Projet d'aménagement

de l'île du Ramier

Volume 2 : Dossier d'autorisation environnementale

$2B_{2c}$ - Etude d'impact – Impacts et mesures

Note à l'attention du lecteur :

Suite à l'avis de la Mission Régionale d'Autorité environnementale (MRAe) sur l'étude d'impact, et à l'avis du Conseil National de la Protection de la Nature (CNPN), un mémoire en réponse a été établi par Toulouse Métropole. Ce mémoire constitue la pièce 5D du dossier d'enquête publique, à laquelle il convient de se référer.

Afin de tenir compte des observations de la MRAe et du CNPN, Toulouse Métropole a renforcé de manière notable les mesures d'évitement et de réduction d'impact du projet d'aménagement de l'île du Ramier, en préservant de nombreux secteurs à fort enjeu de biodiversité.

Des notes spécifiques sont intégrées dans la marge du présent document, permettant au lecteur de repérer les éléments complétés ou précisés par le mémoire en réponse.

Grand Parc Garonne – Projet d'aménagement de l'île du Ramier

Volume 2 : Dossier d'autorisation environnementale

2B2c - Etude d'impact – Impacts et mesures

VERSION	DESCRIPTION	ÉTABLI(E) PAR	CONTROLÉ(E) PAR	DATE
V1	Création document	NMO		25/03/2020
V2	Dossier complété	NMO	AVN	24/03/2021
V3	Etude d'impact – préinstruction	NMO		19/04/2021
V4	Etude d'impact – instruction	NMO		24/09/2021
V5	Intégration remarques services Etat complétude	NMO	Gbt	07/01/2022
V6	Version enquête publique	NMO	Gbt	31/01/2022

VILLES ET TERRITOIRESVILLES ET TERRITOIRESVILLES ET TERRITOIRES
AGENCE DE TOULOUSE 15 ALLEE DE BELLEFONTAINE – BP 70644 – 31106 TOULOUSE Cedex 1AGENCE DE TOULOUSE 15 ALLEE DE BELLEFONTAINE – BP 70644 – 31106 TOULOUSE Cedex 1AGENCE DE TOULOUSE 15 ALLEE DE BELLEFONTAINE – BP 70644 – 31106 TOULOUSE Cedex 1 – TEL : 05 62 88 77 0005 62 88 77 0005 62 88 77 00

SOMMAIRE GENERAL DU DOSSIER D'ETUDE D'IMPACT

Pièce 2B0 : Préambule

Pièce 2B1 : Résumé non technique

Pièce 2B2a : Présentation du projet

Pièce 2B2b : Etat initial

Pièce 2B2c : Etude des impacts et mesures

Annexes à l'étude d'impact

SOMMAIRE

A. PREAMBULE 0

B. ANALYSE DE L'EVOLUTION DU SITE EN L'ABSENCE DE PROJET 2

1.1 MILIEU PHYSIQUE 3
1.1.1 Topographie 3
1.1.2 Contexte climatique 3
1.1.3 Etat des sols 3
1.2 LE RESEAU HYDROGRAPHIQUE ET LE CONTEXTE HYDROLOGIQUE 3
1.2.1 La Garonne 3
1.2.2 Le bras de la Loge 3
1.2.3 Le Canal des Moulins 3
1.2.4 Les masses d'eau 4
1.2.5 Usages 4
1.2.6 Zones humides 4
1.3 LE MILIEU NATUREL 4
1.4 LE CONTEXTE URBAIN 4
1.4.1 Les paysages et le patrimoine 4
1.4.2 Le contexte démographique 4
1.5 ACCESSIBILITE ET FLUX 5
1.6 RESEAUX ET ENERGIES RENOUVELABLES 6
1.7 RISQUES ET NUISANCES 6
1.7.1 Risques naturels 6
1.7.2 Sites et sols pollués recensés par les bases de données 6
1.7.3 Environnement sonore 6
1.7.4 Qualité de l'air 8

C. ANALYSE DES IMPACTS ET MESURES 9

1 CADRE GENERAL DE LA DEMARCHE D'ANALYSE DES IMPACTS ET DEFINITION DES MESURES 10

2 RAPPEL DU PHASAGE DU PROJET 12

2.1.1 Horizon 2023-2024 : la préservation des milieux naturels 15
2.1.2 Horizon 2025 : le parc public arboré 15
2.1.3 Horizon 2030 : l'île-parc au cœur de la métropole 16

3 IMPACT ET MESURES SUR LE MILIEU PHYSIQUE 18

3.1 IMPACTS ET MESURES SUR LA TOPOGRAPHIE 18
3.2 IMPACTS SUR LES SOLS 20
3.2.1 Impacts et mesures en phase travaux 20
3.2.2 Impacts en termes de pollution des sols 30
3.2.3 Impacts attendus et mesures en phase exploitation 38

4 IMPACTS ET MESURES SUR LES EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES 41

4.1 IMPACTS ET MESURES SUR LES EAUX EN PHASE TRAVAUX (IMPACTS TEMPORAIRES) 42
4.1.1 Impacts liés aux travaux d'aménagement de l'île 42
4.1.2 Incidences liées aux travaux à proximité des cours d'eau ou dans le lit des cours d'eau et mesures 46
4.2 IMPACTS ATTENDUS EN PHASE EXPLOITATION 61
4.2.1 Impacts sur les usages de l'eau 61
4.2.2 Besoins spécifiques des arrosages et pompages 64
4.2.3 Impacts des rejets pluviaux sur le milieu récepteur 70
4.2.4 Impacts sur les écoulements de la Garonne 76
4.2.5 Compatibilité générale du projet avec le PPRi 95
4.2.6 Compatibilité des aménagements prévus avec les politiques de gestion du milieu aquatique 95

5 IMPACTS ET MESURES SUR LE MILIEU NATUREL 100

5.1 APPRECIATION DES EFFETS PREVISIBLES DU PROJET SUR LES HABITATS NATURELS, LA FAUNE ET LA FLORE 100
5.1.1 Présentation des effets génériques de ce type de projet 100
5.1.2 Effets génériques et analyse des impacts du projet par secteur de projet 100
5.1.3 Effets génériques et analyse des impacts du projet par groupe naturel 106
5.1.4 Impacts sur les milieux traversés 110
5.1.5 Évaluation des impacts bruts sur les espèces 111
5.2 ENGAGEMENTS DU MAITRE D'OUVRAGE EN FAVEUR DE L'ENVIRONNEMENT –MESURES D'EVITEMENT 116
5.2.1 Stratégie d'évitement et de réduction des effets dommageables intégrée à la conception du projet 116
5.2.2 Mesures d'évitement et de réduction des impacts 120
5.3 DEMARCHE D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVI 144
5.3.1 Liste des mesures d'accompagnement et de suivi 144
5.3.2 Présentation détaillée des mesures d'accompagnement 144
5.4 IMPACTS RESIDUELS DU PROJET PAR GROUPE BIOLOGIQUE 147
5.5 CONCLUSION SUR LES IMPACTS RESIDUELS 157
5.6 IMPACTS SUR LES ZONES HUMIDES 164
5.6.1 Impacts directs et indirects 164
5.6.2 Mesure de compensation 166
5.6.3 Conclusion 169

6 IMPACTS ET MESURES SUR LE CONTEXTE URBAIN ET SUR LA POPULATION 171

6.1 IMPACTS ET MESURES SUR LA POPULATION ET LES ACTIVITES EN PHASE CHANTIER 171

6.2 IMPACTS ET MESURES POUR LA POPULATION EN PHASE EXPLOITATION 172
6.3 IMPACTS ET MESURES SUR LES ACTIVITES EN PHASE EXPLOITATION 174
6.3.1 Démolition/déconstruction du Parc des expositions 174
6.3.2 Modification des activités à l'échelle de l'île 174
6.3.3 La stratégie en termes d'équipements sportifs 176
6.3.4 La stratégie en termes d'équipements culturels 176
6.4 COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME 179
6.4.1 Compatibilité avec le SCoT 179
6.4.2 Compatibilité avec le PLU Toulouse Métropole commune de Toulouse 179
6.5 IMPACTS ET MESURES SUR LES DECHETS 180
6.5.1 Impacts attendus en phase chantier 180
6.5.2 Impacts attendus en phase exploitation 180
6.6 BESOINS ENERGETIQUES ET POSSIBILITE D'UTILISATION DES ENERGIES RENOUVELABLES (PHASE II ETUDE DE FAISABILITE SUR LE POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT EN ENERGIES RENOUVELABLES) 183
6.6.1 Analyse de la future demande énergétique 183
6.6.2 Analyse du potentiel en énergies renouvelables et de récupération 186
6.6.3 Elaboration de scénarii intégrant les énergies renouvelables 195
6.6.4 Conclusion générale de l'étude EnR 203

7 IMPACTS ET MESURES SUR LE CONTEXTE PAYSAGER 204

7.1 IMPACTS ET MESURES SUR LE PAYSAGE ET LA STRUCTURE URBAINE EN PHASE CHANTIER 204
7.1.1 Impacts attendus 204
7.1.2 Mesures d'évitement et de réduction 204
7.2 LA MODIFICATION DU PAYSAGE DE L'ILE DU RAMIER 205
7.2.1 La nouvelle perception de l'île Parc au sein du paysage de la Garonne 205
7.2.2 Le travail sur les berges est et ouest 211
7.2.3 Le renforcement des allées structurantes 212
7.2.4 La mise en place d'ouvrages structurants 215
7.2.5 Un travail sur les sols 220
7.2.6 Un travail sur les mobiliers et la stratégie d'éclairage 223
7.3 INCIDENCE SUR LE BATI 230
7.3.1 Amplification 231
7.3.2 Mise en cohérence 231

8 IMPACTS ET MESURES SUR LES DEPLACEMENTS 234

8.1 LES IMPACTS ET MESURES EN PHASE CHANTIER 235
8.1.1 Généralités sur les impacts en phase chantier 235
8.1.2 Trafics spécifiques liés à l'enlèvement des terres / l'apport de matériaux 235
8.1.3 Problématique des accès et stationnement pour la coupe du monde de Rugby en 2023 235
8.2 IMPACTS DU PROJET SUR LE SCHEMA DE CIRCULATION 239
8.2.1 Les objectifs selon les horizons 240
8.2.2 Spécificité du fonctionnement « jour de match » sur l'île du Ramier 241
8.2.3 Incidences sur les trafics 242
8.3 IMPACTS DU PROJET SUR LES STATIONNEMENTS 244
8.3.1 Rappel des enjeux en termes de stationnements 244
8.3.2 Scénario d'aménagement du stationnement dans le cadre du projet d'aménagement de l'île du Ramier 244
8.3.3 Spécificité du stationnement en jour de match à l'horizon 2025 et 2030 245
8.4 IMPACTS DU PROJET SUR LES TRANSPORTS EN COMMUN 247
8.5 IMPACTS DU PROJET SUR LES CIRCULATIONS DOUCES 249
8.5.1 Les circulations douces mieux connectées aux quartiers environnants et à la métropole 250
8.5.2 Un vaste espace de promenade 251

9 IMPACTS ET MESURES SUR LES NUISANCES ET LA SANTE HUMAINE 255

9.1 IMPACTS ET MESURES SUR LES NIVEAUX SONORES LIES AUX TRAFICS ROUTIERS 255
9.2 INCIDENCE DES NOUVELLES ACTIVITES SUR LE CONTEXTE SONORE DE L'ILE ET DES BERGES 259
9.2.1 Skatepark outdoor et indoor dans le hall 3 259
9.2.2 Restaurant sur l'îlot Banlève 262
9.3 IMPACT ET MESURES SUR LA QUALITE DE L'AIR 265
9.4 IMPACTS ET MESURES SUR LA SANTE HUMAINE 269
9.4.1 Rappel sommaire des effets de la pollution sur la santé humaine 269
9.4.2 Conclusion des effets du projet en termes de pollution de l'air sur la santé 270
9.4.3 Autres effets du projet sur la santé humaine. 271

10 VULNERABILITE DU PROJET 274

10.1 VULNERABILITE VIS-A-VIS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE 274
10.2 VULNERABILITE DU PROJET EN LIEN AVEC LES RISQUES NATURELS 275
10.2.1 Le projet face au risque inondation et vulnérabilité des populations suite au projet 275
10.2.2 Vulnérabilité face aux autres risques naturels 279
10.3 VULNERABILITE DU PROJET A DES RISQUES D'ACCIDENTS ET DE CATASTROPHES MAJEURES 279
10.3.1 Proximité de sites industriels 279
10.3.2 Prise en compte du plan de gestion de trafic (PGT) toulousain 280
10.4 GESTION DE LA SURETE / SECURITE SUR LE SITE 280
10.4.1 La sécurité passive 281
10.4.2 La sécurité active 282

11 SYNTHESE DES IMPACTS ET MESURES 283

D. INDICATEURS DE SUIVIS DES EFFETS ET DES MESURES 301

1 ROLE DU MAITRE D'OUVRAGE ET SUIVI DES PROJETS ET CHANTIERS 302

1.1 SUIVIS DES PROJETS ET DES CHANTIERS 302
1.2 COMITE CONSULTATIF ET DE SUIVI BIODIVERSITE DE L'ILE DU RAMIER 302
1.3 SUIVI DES CHANTIERS ET DU PROJET DANS LE CADRE DU PROGRAMME LIFE GREEN HEART 303

2 INDICATEURS DE SUIVIS SPECIFIQUES A LA PHASE TRAVAUX 304

2.1 EAUX SUPERFICIELLES ET EAUX SOUTERRAINES 304
2.2 MILIEU NATUREL 304
2.3 GESTION DES DECHETS 307
2.4 COMMUNICATION AVEC LES RIVERAINS 307

E. ANALYSE DES EFFETS CUMULES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS 308

1 CADRE REGLEMENTAIRE 309

2 PROJETS PRIS EN COMPTE POUR L'ANALYSE DES EFFETS 310

3 ANALYSE DES EFFETS CUMULES 313

3.1 INCIDENCES CUMULEES SUR LE MILIEU AQUATIQUE ET LE RISQUE INONDATION 313
3.2 INCIDENCES CUMULEES SUR LE MILIEU NATUREL 313
3.3 INCIDENCE SUR LE PAYSAGE 314
3.4 INCIDENCE SUR LA POPULATION 314
3.5 INCIDENCE SUR LES DEPLACEMENTS 314
3.6 CONCLUSION 314

F. ANALYSE DES METHODES, JUSTIFICATIONS DES CHOIX METHODOLOGIQUES ET DIFFICULTES RENCONTREES 315

1 PRESENTATION DES METHODES UTILISEES POUR ETABLIR L'ETAT INITIAL ET EVALUER LES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT 316

1.1 RECUEIL DE DONNEES ET CADRE METHODOLOGIQUE GENERAL 316
1.1.1 Etat initial 316
1.1.2 Etudes techniques complémentaires : 317
1.2 PRESENTATION ET ANALYSE DU PROJET 317

2 PRESENTATION DES METHODOLOGIES DES ETUDES TECHNIQUES 318

2.1 METHODOLOGIE DES ETUDES DE SOLS 318
2.2 METHODOLOGIE DES ETUDES HYDRAULIQUES 318
2.3 METHODOLOGIE DES INVENTAIRES – MILIEU NATUREL 318
2.3.1 Equipe de travail 318
2.3.2 Méthodes d'acquisition des données 319
2.4 METHODOLOGIE DE DELIMITATION DES ZONES HUMIDES 327
2.4.1 Rappel réglementaire 327
2.4.2 Délimitation de la végétation humide 328
2.4.3 Délimitation des sols humides 329
2.5 METHODES POUR L'ANALYSE DES TRAFICS 330
2.6 METHODOLOGIE DES ETUDES ACOUSTIQUES 330
2.7 METHODOLOGIE DES ETUDES AIR ET SANTE 330

Liste des figures

FIGURE 1 : COMPARAISON DU NIVEAU DE SATURATION DES PRINCIPAUX AXES ENTRE LA SITUATION ACTUELLE (EN HAUT) ET LA SITUATION 2030 SANS PROJET (EN BAS) 5
FIGURE 2 : CARTE DES ISOPHONES A UNE HAUTEUR DE 4 M POUR LE SCENARIO FIL DE L'EAU 2025 POUR LA PERIODE JOUR 7
FIGURE 3 : CARTE DES ISOPHONES A UNE HAUTEUR DE 4 M POUR LE SCENARIO FIL DE L'EAU 2025 POUR LA PERIODE NUIT 7
FIGURE 4 : CARTE DES ISOPHONES A UNE HAUTEUR DE 4 M POUR LE SCENARIO FIL DE L'EAU 2030 POUR LA PERIODE JOUR 8
FIGURE 5 : CARTE DES ISOPHONES A UNE HAUTEUR DE 4 M POUR LE SCENARIO FIL DE L'EAU 2030 POUR LA PERIODE NUIT 8
FIGURE 6 : CARTE D'ETAT INITIAL 13
FIGURE 7 : CARTE DE PRESENTATION DU PROJET 14
FIGURE 8 : CARTE DES VOIRIES REPRISES DANS LE CADRE DE L'AMENAGEMENT DU SECTEUR DE L'ILE DU RAMIER. 22
FIGURE 9 : EXTRAIT DES CARTES DES EPAISSEURS DE NEOSOLS NECESSAIRES ET DE LA QUALITE DES SOLS EXTRAITS 23
FIGURE 10 : ZONE DE TRAVAUX ANTICIPES 26
FIGURE 11 : LOCALISATION DES ZONES IMPACTEES RETENUES 32
FIGURE 12 : EXEMPLE DE FICHE DE MESURE A PRENDRE AU REGARD DES POLLUTIONS DU SOL 33
FIGURE 13 : LOCALISATION DES ZONES INVESTIGUEES (PERIMETRES LIFE ET SUD) 34
FIGURE 14 : CARTOGRAPHIE DU COEFFICIENT D'ARTIFICIALISATION DE L'ILE DU RAMIER A L'ETAT INITIAL 38
FIGURE 15 : ZONES DE TRAVAUX POUVANT TOUCHER LES COURS D'EAU 46
FIGURE 16 : CARTE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES 71
FIGURE 17 : IMPACTS DES AMENAGEMENTS SUR LES NIVEAUX D'ECOULEMENT POUR UNE CRUE TYPE Q5 80
FIGURE 18 : IMPACTS DES AMENAGEMENTS SUR LES VITESSES D'ECOULEMENT POUR UNE CRUE TYPE Q5 80
FIGURE 19 : IMPACTS DES AMENAGEMENTS SUR LES NIVEAUX D'ECOULEMENT POUR UNE CRUE TYPE Q25 82
FIGURE 20 : IMPACTS DES AMENAGEMENTS SUR LES VITESSES D'ECOULEMENT POUR UNE CRUE TYPE Q25 82
FIGURE 21 : IMPACTS DES AMENAGEMENTS SUR LES NIVEAUX D'ECOULEMENT POUR UNE CRUE TYPE Q100 83
FIGURE 22 : IMPACTS DES AMENAGEMENTS SUR LES VITESSES D'ECOULEMENT POUR UNE CRUE TYPE Q100 83
FIGURE 23 : IMPACTS DES AMENAGEMENTS SUR LES NIVEAUX D'ECOULEMENT POUR UNE CRUE TYPE Q1875 83
FIGURE 24 : IMPACTS DES AMENAGEMENTS SUR LES NIVEAUX D'ECOULEMENT POUR UNE CRUE TYPE Q1875 – ZOOM SUR LE PERIMETRE ILE DU RAMIER 83
FIGURE 25 : IMPACTS DES AMENAGEMENTS SUR LES VITESSES D'ECOULEMENT POUR UNE CRUE TYPE Q1875 84
FIGURE 26 : IMPACTS DES AMENAGEMENTS SUR LES VITESSES D'ECOULEMENT POUR UNE CRUE TYPE Q1875 – ZOOM SUR LE PERIMETRE ILE DU RAMIER 84
FIGURE 27 : IMPACTS SUR LES HAUTEURS D'ECOULEMENT AUTOUR DE LA FUTURE PASSERELLE RAPAS 85
FIGURE 28 : IMPACT SUR LES VITESSES D'ECOULEMENT SOUS LE PONT SAINT MICHEL 88
FIGURE 29 : VITESSES EN ETAT PROJET (INFERIEURES A 2 M/S SUR L'ILE DU RAMIER) 90
FIGURE 30 : CARTE IMPACTS ET MESURES SUR LA MOUSSE FLEURIE 122
FIGURE 31 : IMPACTS ET MESURES SUR LES ARBRES A ENJEUX 123
FIGURE 32 : EXEMPLE DE MARQUAGE D'ARBRES (SOURCE : BIOTOPE) 125
FIGURE 33 : ARBRE MARQUE SOLITAIRE, AU SEIN DU FUSEAU DE DEFRICHEMENT 126
FIGURE 34 : SCHEMA PRESENTANT LES PRECAUTIONS A PRENDRE EN CAS D'ABATTAGE PAR DEMONTAGE MANUEL ASSISTE (SOURCE : SFEPM 126
FIGURE 35 :- CARTE DE CROISEMENT DES ENJEUX ECOLOGIQUES ET DES ZONES D'EMPRISES (PROJET ET TRAVAUX) 148
FIGURE 36 : EMPRISES TRAVAUX ET ZONES HUMIDES – CARTES 1, 2 3 165
FIGURE 37 : RESUME DE LA STRATEGIE ERC POUR LES ZONES HUMIDES 169
FIGURE 38 : NOUVEAU PLAN D'AMENAGEMENT DES EQUIPEMENTS SPORTIFS 176
FIGURE 39 : ANNEXE DU DECRET - PUISSANCE IRVE MIN A METTRE EN PLACE 185
FIGURE 40 : REPARTITION DES BESOINS TOTAUX PAR USAGE 186
FIGURE 41 : DESCRIPTION DU POTENTIEL PHOTOVOLTAÏQUE 189
FIGURE 42 : DESCRIPTION DU POTENTIEL SOLAIRE THERMIQUE 191
FIGURE 43 : CARTOGRAPHIE DU RESEAU DE CHALEUR TOULOUSE ENERGIE DURABLE ET IMPLANTATION DE GPG 193
FIGURE 44 : COMPARAISON DES SCENARIOS - COUTS ET EMISSIONS DE CO2 202
FIGURE 45 : LE GRADIENT DE FREQUENTATION DE L'ILE DU RAMIER 205
FIGURE 46 : PRESENTATION DE L'ESPLANADE DU NORD DE L'ILE 206
FIGURE 47 : NOUVELLE CONFIGURATION DE LA VUE SUR LA PISCINE NAKACHE DEPUIS LE NOUVEAU CŒUR DE PARC 209
FIGURE 48 : LES LIMITES DU PARC 209
FIGURE 49 : REORGANISATION DES ESPACES SPORTIFS DANS LE PARC DES SPORTS ET LE SECTEUR CENTRAL. 210
FIGURE 50 : COUPE ET PROFIL TYPES DE L'ALLEE DU GRAND RAMIER 213
FIGURE 51 : COUPE TYPE DE L'ALLEE MONTARIOL AU NORD DE L'ILE 214
FIGURE 52 : PRINCIPES DE TRANSFORMATION DE L'ALLEE BIENES 214
FIGURE 53 : LES DIFFERENTS ESPACES QUI BENEFICIERONT DE TRAITEMENTS DE SOLS SPECIFIQUES 222
FIGURE 54 : EXEMPLE DU REEMPLOI DE MATERIAUX DU PEX (IPN) POUR LE MOBILIER URBAIN DE L'ILE DU RAMIER 223
FIGURE 55 : LA STRATEGIE D'ECLAIRAGE SUR L'ILE DU RAMIER 226
FIGURE 56 : LES INTERVENTIONS D'ECLAIRAGE SUR L'ILE DU RAMIER 227
FIGURE 57 : ZONE DE TRAVAUX ANTICIPES 236
FIGURE 58 : STATIONNEMENTS MOBILISABLES A L'HORIZON 2023 POUR LA COUPE DU MONDE DE RUGBY 237
***FIGURE 59 :* EVOLUTION PROGRESSIVE DU PLAN DE CIRCULATION** 239
FIGURE 60 : SCENARIO D'AMENAGEMENT DES ACCES ET DES STATIONNEMENTS POST-2030 244
FIGURE 61 : TRANSPORTS EN COMMUNS : UNE DESSERTE PERFORMANTE GRACE A LA REALISATION DES QUATRE GRANDES PASSERELLES SUR LA GARONNE. 247
FIGURE 62 : CONNEXION EN MODES ACTIFS DE L'ILE DU RAMIER AU RESEAU TOULOUSAIN DE TRANSPORTS EN COMMUNS ET RESEAU MODES DOUX 249
FIGURE 63 : PRINCIPE DE SEPARATION DES FLUX PIETONS ET CYCLES 251
FIGURE 64 : LE PRINCIPE DE TOUR DE L'ILE 252
FIGURE 65 : AMENAGEMENT DU MAILLAGE SUR LA BERGE EST 253
FIGURE 66 : CARTE DES ISOPHONES A UNE HAUTEUR DE 4 M A L'ETAT PROJET 2025 POUR LA PERIODE JOUR 257
FIGURE 67 : CARTE DES ISOPHONES A UNE HAUTEUR DE 4 M A L'ETAT PROJET 2025 POUR LA PERIODE NUIT 257
FIGURE 68 :CARTE DES ISOPHONES A UNE HAUTEUR DE 4 M A L'ETAT PROJET 2030 POUR LA PERIODE JOUR 257
FIGURE 69 :CARTE DES ISOPHONES A UNE HAUTEUR DE 4 M A L'ETAT PROJET 2030 POUR LA PERIODE NUIT 257
FIGURE 70 : EVOLUTION DES EMISSIONS EN NO2 ENTRE LE SCENARIO FUTUR ET LE SCENARIO FIL DE L'EAU A L'HORIZON 2025 266
FIGURE 71 : EVOLUTION DES EMISSIONS EN NO2 ENTRE LE SCENARIO FUTUR ET LE SCENARIO FIL DE L'EAU A L'HORIZON 2030 267
FIGURE 72 : CONSEQUENCES DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE, SOURCE : PROGRAMME DE SURVEILLANCE AIR ET SANTE, INVS 2014 269
FIGURE 73 : LES DETERMINANTS DE LA SANTE ET EXEMPLE D'IMPACTS D'AMENAGEMENTS SUR LA SANTE HUMAINE– SOURCE : ARS CENTRE VAL DE LOIRE 271
FIGURE 74 : ITINERAIRES DE DEVIATION EN CAS D'INCIDENTS SUR LE PERIPHERIQUE 280

Liste des photographies

PHOTO 1 : PHOTO DE L'AMENAGEMENT DU THEATRE DE VERDURE SUR L'EXTREMITE NORD – © P.NIN 174
PHOTO 2 : PHOTO DE L'AMENAGEMENT DE L'ECLUSE ST MICHEL– © TOULOUSE METROPOLE 174
PHOTO 3 : AMENAGEMENT DE LA BERGE OUEST DEJA REALISE 211
PHOTO 4 : PRINCIPES D'AMENAGEMENT DES SEQUENCES DE LA BERGE EST. 212

Liste des tableaux

TABLEAU 1 : HYPOTHESES DE TRAFIC POUR LES SCENARIOS FIL DE L'EAU AUX HORIZONS 2025 ET 2030 6
TABLEAU 2 : EMISSIONS GLOBALES POUR LES SCENARIOS DE REFERENCE DANS L'AIRE D'ETUDE. 8
TABLEAU 3 ANALYSES DES IMPACTS PAR SECTEUR DE PROJET AVANT MESURES 101
TABLEAU 4 : EFFETS GENERIQUES ET IMPACTS DU PROJET PAR GROUPE BIOLOGIQUE, AVANT MESURES 106
TABLEAU 5 : REPARTITION DES SURFACES PAR TYPOLOGIE D'USAGE (* HYPOTHESE) 183
TABLEAU 6 : CALCUL DES CEP POUR LES BATIMENTS DU PROGRAMME 183
TABLEAU 7: HYPOTHESES SUR LES DONNEES DU PROJET POUR L'ESTIMATION DES BESOINS EN ENERGIE DU PROJET 184
TABLEAU 8 : BILAN DES BESOINS ENERGETIQUES DE L'OPERATION PAR USAGE ET ACTIVITES 185
TABLEAU 9: BILAN DU POTENTIEL TECHNIQUE PHOTOVOLTAÏQUE 190
TABLEAU 10 : BILAN DU POTENTIEL SOLAIRE THERMIQUE 192
TABLEAU 11 : BILAN DU POTENTIEL EXTENSION DU RESEAU DE CHALEUR TED 194
TABLEAU 12 : BILAN DU POTENTIEL DE LA RESSOURCE GEOTHERMALE 195
TABLEAU 13 HYPOTHESES DE TRAFIC POUR LE SCENARIO PROJET AUX HORIZONS 2025 ET 2030 256
TABLEAU 14 : RESULTAT DES CALCULS PREVISIONNELS POUR LES EMISSIONS D'UNE ACTIVITE DANS LE HALL 3 260
TABLEAU 15 : RESULTAT DES CALCULS PREVISIONNELS POUR LES EMISSIONS D'UNE ACTIVITE DE SKATEPARK OUTDOOR 261
TABLEAU 16 : RESULTAT DES CALCULS PREVISIONNELS POUR LES EMISSIONS D'UNE ACTIVITE DE RESTAURATION SUR L'ILOT BANLEVE 263
TABLEAU 17 : EMISSIONS GLOBALES POUR LES DIFFERENTS SCENARIOS ETUDIES DANS L'AIRE D'ETUDE 265
TABLEAU 18 : EMISSIONS JOURNALIERES POUR CERTAINS AXES DE L'AIRE D'ETUDE A L'HORIZON 2030 - SCENARIOS FIL DE L'EAU ET PROJET 267
TABLEAU 19 : PROJETS PRIS EN COMPTE DANS LES IMPACTS CUMULES 310

ÎLE DU RAMIER

A. PREAMBULE

Le présent document présente l'étude des effets du projet sur l'environnement et la santé. Il identifie :

• L'évolution naturelle de l'environnement sans le projet, ainsi que ses vulnérabilités au changement climatique et aux risques d'accidents majeurs ;

• Les mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement associées ;

• L'évaluation détaillée des incidences ;

• Les modalités de suivi des mesures et l'estimation des dépenses en faveur de l'environnement et la santé ;

• Les méthodes et difficultés rencontrées pour établir ce volet.

A noter que le dossier Natura2000 est présenté en **pièce 2F.**

Pour chaque thématique/enjeu, issue de l'analyse de l'état initial, ce chapitre présente les impacts bruts d'un projet tel que celui du projet d'aménagement de l'île du Ramier puis met en évidence la séquence de mesures d'évitement et de réduction de ces impacts à différentes échelles de temps et qu'ils soient temporaires ou permanents. Les phases de travaux sont intégrées à l'analyse, thématique par thématique.

Les séquences des mesures d'évitement et réduction sont décrites aux différentes phases du projet (conception, travaux, exploitation) afin de montrer les impacts résiduels réels du projet, qu'ils soient positifs ✚ ou négatifs ▬.

Différentes catégories d'impacts sont définies en fonction de leur durée ou de leur type :

Effets temporaires

Les effets temporaires disparaissent dans le temps, et sont pour leur plus grande part liés à la phase de réalisation de travaux de construction : nuisances de chantier, circulation des camions, bruit, poussières… Ils s'atténueront progressivement, jusqu'à disparaître.

Effets permanents

Les effets permanents sont les impacts durables qui perdurent après la mise en service pendant la phase d'exploitation.

Effets directs et indirects

Les effets directs sont physiquement induits par le projet ou les travaux. Les effets indirects résultent d'une relation de cause à effet ayant à l'origine un effet direct. Ils peuvent concerner des territoires éloignés du projet ou apparaître dans un délai plus ou moins long, mais leurs conséquences peuvent être aussi importantes que celles des effets directs.

Doctrine ERC (évitement, réduction, compensation)

La conception du projet s'attache tout d'abord à **éviter** les impacts sur l'environnement, y compris au niveau des choix fondamentaux liés au projet (nature d'aménagement, localisation). Cette phase est essentielle et préalable à toutes les autres actions consistant ensuite à **réduire** ces impacts et en dernier lieu, si besoin, à **compenser** les impacts résiduels. C'est en ce sens et compte tenu de cet ordre que l'on parle de « séquence : éviter, réduire, compenser ».

Cette analyse d'évitement, réduction, compensation a été réalisée, dans le présent dossier, pour chacun des thèmes de l'évaluation environnementale, et de manière proportionnée aux enjeux.

Pour chaque thématique décrite dans les chapitres suivants, le niveau d'impact résiduel (impact restant après application des mesures de réduction) est évalué en phase « travaux » et en phase « projet », selon les niveaux suivants :

Impacts résiduels négatifs		Impacts résiduels positifs	
Non concerné		**Non concerné**	
Faible	**-**	**Faible**	**+**
Modéré	**- -**	**Modéré**	**++**
Fort	**- - -**	**Fort**	**+++**

ÎLE DU RAMIER

B. ANALYSE DE L’EVOLUTION DU SITE EN L’ABSENCE DE PROJET

Le code de l'environnement, au-delà de l'analyse des impacts du projet sur l'environnement prévoit :

« *[…], un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en* ***l'absence de mise en œuvre du projet****, dans la mesure où les changements naturels par rapport à l'état initial de l'environnement peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles* ».

Dans le cadre de cette étude, les aspects relatifs à l'état actuel de l'environnement ont été décrits dans la pièce 2B2b. Le présent chapitre a donc pour objet de donner un aperçu de l'évolution probable des principales thématiques en l'absence du projet.

L'étude de « *l'évolution de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet* », sera présentée dans le cadre de l'évaluation des incidences en suivant dans cette pièce.

1.1 Milieu physique

1.1.1 Topographie

La topographie de ce site n'a pas vocation à évoluer, d'autant que ce secteur est en zone inondable et couvert par un Plan de Prévention des Risques Inondation qui interdit la réalisation de nouveaux remblais, à l'exception de ceux qui sont strictement nécessaires.

1.1.2 Contexte climatique

D'un point de vue global, les changements climatiques, que ce soit à l'échelle de la France ou de façon plus localisée sur Toulouse, sont inévitables. Dans tous les cas la cessation d'activité du Parc des Expositions limitera les déplacements sur le site et donc l'apport d'une nouvelle pollution qui pourrait être source de dégradation ponctuelle du climat au niveau de Toulouse. Cependant en l'absence de projet sur ce site, l'imperméabilisation de l'île du Ramier la rend d'autant plus vulnérable aux risques liés aux évolutions climatiques et notamment au risque inondation.

1.1.3 Etat des sols

L'état d'artificialisation des sols ne sera pas modifié en l'absence de projet. Le secteur nord, malgré la cessation d'activité du parc des expositions, pourrait conserver l'ensemble de ces revêtements qui limitent grandement le développement d'espaces naturels.

L'état des sols est principalement lié aux activités passées et/ou existantes du site. Par ailleurs, ce site a fait l'objet de nombreux remblais anthropiques dont la qualité est variable. A ce jour, les principales activités polluantes (Poudrerie notamment) ne sont plus présentes sur le site et les remblais sont aujourd'hui interdits. Même avec la fermeture du parc des expositions, l'état des sols ne serait pas modifié à moyen ou long terme. Au regard de la localisation en zone inondable et du zonage du PLU (Plan Local d'Urbanisme) de nouvelles activités polluantes ne seraient pas autorisées sur cette zone.

En l'absence de projet, l'évolution des polluants dans les sols se ferait naturellement.

Pour ce qui est des possibilités d'infiltration des sols, elles sont liées aux caractéristiques des sols en place ainsi qu'à la proximité de la nappe. Elles ne seront pas modifiées en l'absence de projet.

1.2 Le réseau hydrographique et le contexte hydrologique

1.2.1 La Garonne

L'île du Ramier est localisée au cœur de la Garonne, entre plusieurs aménagements du cours d'eau qui le canalisent et permettent le fonctionnement de l'usine hydroélectrique. Ces aménagements n'ont pas vocation à être modifiés par le projet. Ils permettent de réguler les débits de la Garonne dans les différents bras, hors période de crue. A noter que les digues présentes sur les berges protègent les zones habitées mais pas le cœur de l'île. Les digues ont fait l'objet d'un programme de confortement par l'Etat et la collectivité et, en l'absence de projet, ne seront pas touchées, hormis pour des entretiens réguliers.

1.2.2 Le bras de la Loge

Le bras de la Loge est un secteur qui n'est pas touché par les aménagements et dont l'évolution sera identique en l'absence de projet.

Le maintien du seuil est indispensable pour l'activité hydroélectrique.

L'activité de kayak devrait se poursuivre sur ce secteur.

1.2.3 Le Canal des Moulins

Si le fonctionnement actuel et la configuration des ouvrages sont maintenus inchangés, le processus de dépôt et d'envasement du canal est à prévoir :

- Engravement faible sur les 400 mètres en amont de la centrale ;
- Envasement de l'ordre de 5 cm/an sur la partie en aval immédiat de la zone curée en 2015, et de 7 à 8 cm/an en amont. Cette valeur a été calculée sur des données bathymétriques peu denses et témoignent de l'engravement

sur une période relativement courte. L'absence de données chiffrées pour le curage de 2015 empêche en effet de disposer de données fiables qui permettraient de définir des bilans volumétriques sur une période plus longue.

En l'absence de projet, ce canal aurait subi dans tous les cas une campagne de désenvasement dans les années à venir.

1.2.4 Les masses d'eau

La circulation des eaux souterraines n'est pas remise en cause en cas d'absence de projet. La présence des remblais au niveau des sols continue d'impacter faiblement la qualité des eaux souterraines.

En l'absence de projet, les eaux ne seront pas impactées, cependant aucune amélioration de la gestion des eaux de ruissellement sur l'île du Ramier ne sera engagée.

Cependant l'état des masses d'eau est régi par les documents du SDAGE et du SAGE qui fixent des objectifs d'atteinte des bons états qualitatifs et quantitatifs. Des mesures pourraient être prises dans ce cadre de respect des rejets au milieu naturel.

1.2.5 Usages

En l'absence de projet, les usages sur la Garonne ne seront pas modifiés.

1.2.6 Zones humides

Les zones humides présentes sur l'île du Ramier correspondent aux boisements alluviaux de berges. En l'absence de projet, ces milieux évolueraient naturellement. Néanmoins, certains secteurs subissent actuellement des pressions anthropiques qui en l'absence de projet perdureraient (dérives d'usage). Ainsi, certains secteurs pourraient subir une dégradation à moyen et long terme sans restriction des usages.

1.3 Le milieu naturel

Les grands types de milieux sont retenus comme entrée principale, puisqu'ils sont les marqueurs les plus visibles et les plus facilement appréhendables de l'évolution des écosystèmes et qu'ils constituent les habitats de vie des différentes espèces de faune et de flore présentes localement.

On considère pour l'analyse que :

- L'évolution probable du site en l'absence de mise en œuvre du projet est analysée en considérant une intervention anthropique similaire à l'état actuel en termes de nature et intensité des activités en place.
- Dans les deux scénarios (absence de mise en œuvre du projet et mise en œuvre), les effets du changement climatique s'appliqueront et la dynamique naturelle fera son œuvre sur les milieux non soumis aux activités humaines, qui évolueront vers des stades de végétations plus fermés et à terme vers un stade forestier.
- Concernant les effets sur les milieux naturels et la biodiversité, il s'agit de préciser s'il y a un gain, une perte ou une stabilité pour la biodiversité. Ces effets se mesurent sur deux critères principaux : le nombre d'espèces (augmentation/diminution/stabilité) et la qualité (typicité, degré de patrimonialité des espèces présentes…).

➢ Les milieux aquatiques

En l'absence de projet, les évolutions seraient faibles sur ces milieux dynamiques qui subissent actuellement certaines pressions dues aux usages et pollutions engendrés par la forte urbanisation du site. Le bras de la Loge accueille d'ores et déjà certaines activités récréatives qui n'ont pas vocation à être modifiées et les obstacles dégradant la fonctionnalité du site sont déjà présents.

➢ Milieux boisés (dont ripisylve) :

En l'absence de projet, peu de changement serait à prévoir sur les ripisylves. Une dégradation de celles-ci pourrait néanmoins être observée en raison d'usages non maitrisés. Le bras de la Loge et ses milieux boisés annexes subiraient vraisemblablement les mêmes dérives d'usage, engendrant une forte pollution locale parfois. La biodiversité fréquentant ces milieux pourrait à terme être impactée par l'évolution négative de l'état de conservation du site.

➢ Milieux ouverts

Ces milieux sont très peu représentés sur l'île du Ramier. On retrouve une zone de friche au nord du Casino Barrière qui en l'absence de projet tendrait à se fermer naturellement. Par ailleurs, la fréquentation non maitrisée (occupation illicite du site) sur ce secteur a d'ores et déjà engendré des dégradations du milieu. En l'absence de projet, ces usages pourraient perdurer et impacter les milieux à long terme.

1.4 Le contexte urbain

1.4.1 Les paysages et le patrimoine

En l'absence de projet, hormis le secteur du Parc des expositions qui a vocation à être arrêté suite à sa cessation d'activité, les autres secteurs seraient maintenus en l'état. Ce secteur n'étant pas attrayant pour les habitants proches et les touristes, le site pourrait devenir une friche urbaine sans intérêt majeur. Les séquences paysagères ne seraient pas améliorées sur cette zone.

En l'absence de projet, le secteur ne serait pas valorisé, de même que le patrimoine protégé.

1.4.2 Le contexte démographique

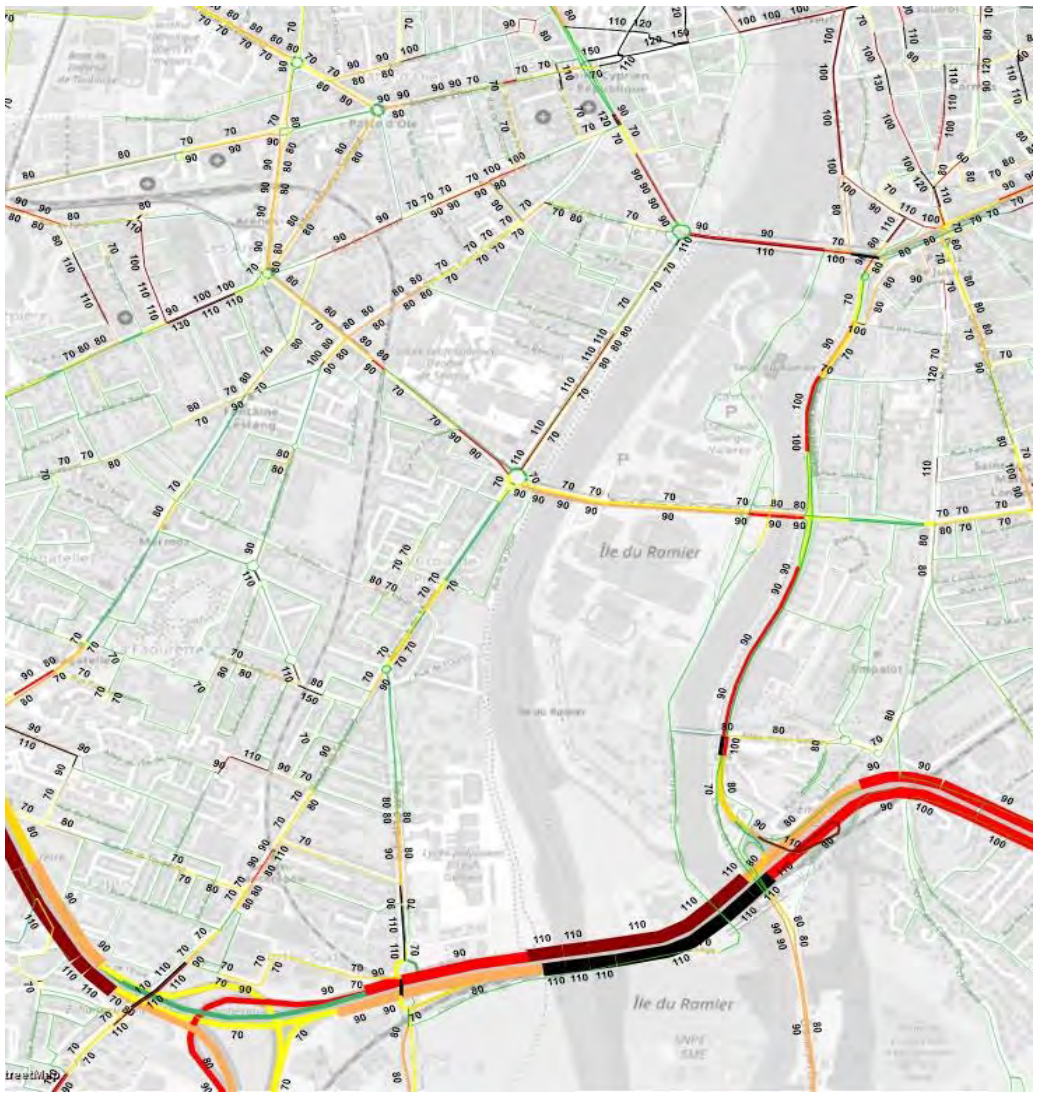
En l'absence de projet, le site n'aurait pas vocation à accueillir de nouvelles populations, par ailleurs il ne participerait que peu au cadre de vie des Toulousains sans réelle intervention de mise en valeur.

1.5 Accessibilité et flux

En l'absence de projet, les conditions de circulation et de stationnement sur l'île ne seraient pas modifiées. Si le Parc des expositions disparait, les stationnements et l'accès à l'île sont toujours indispensables pour le fonctionnement du Stadium (en phase évènementielle ou non) ainsi qu'aux différentes activités ou logements existants.

Les problématiques liées à une combinaison entre les événements sur le Stadium concomitant aux événements Parc des expositions disparaîtraient.

A noter cependant que les simulations de trafic réalisées dans le cadre des analyses de mobilité, à l'horizon 2030 sans projet, montrent que dans tous les cas, le réseau se charge de manière globale entre la situation actuelle et la situation sans projet 2030. Une augmentation d'environ 20% est observée sur certains axes du secteur. Ainsi, comme le montre les cartes ci-après, ce trafic créerait une forte saturation d'axes ainsi que la congestion de carrefours comme celui de Fer à Cheval et celui de Croix de Pierre.



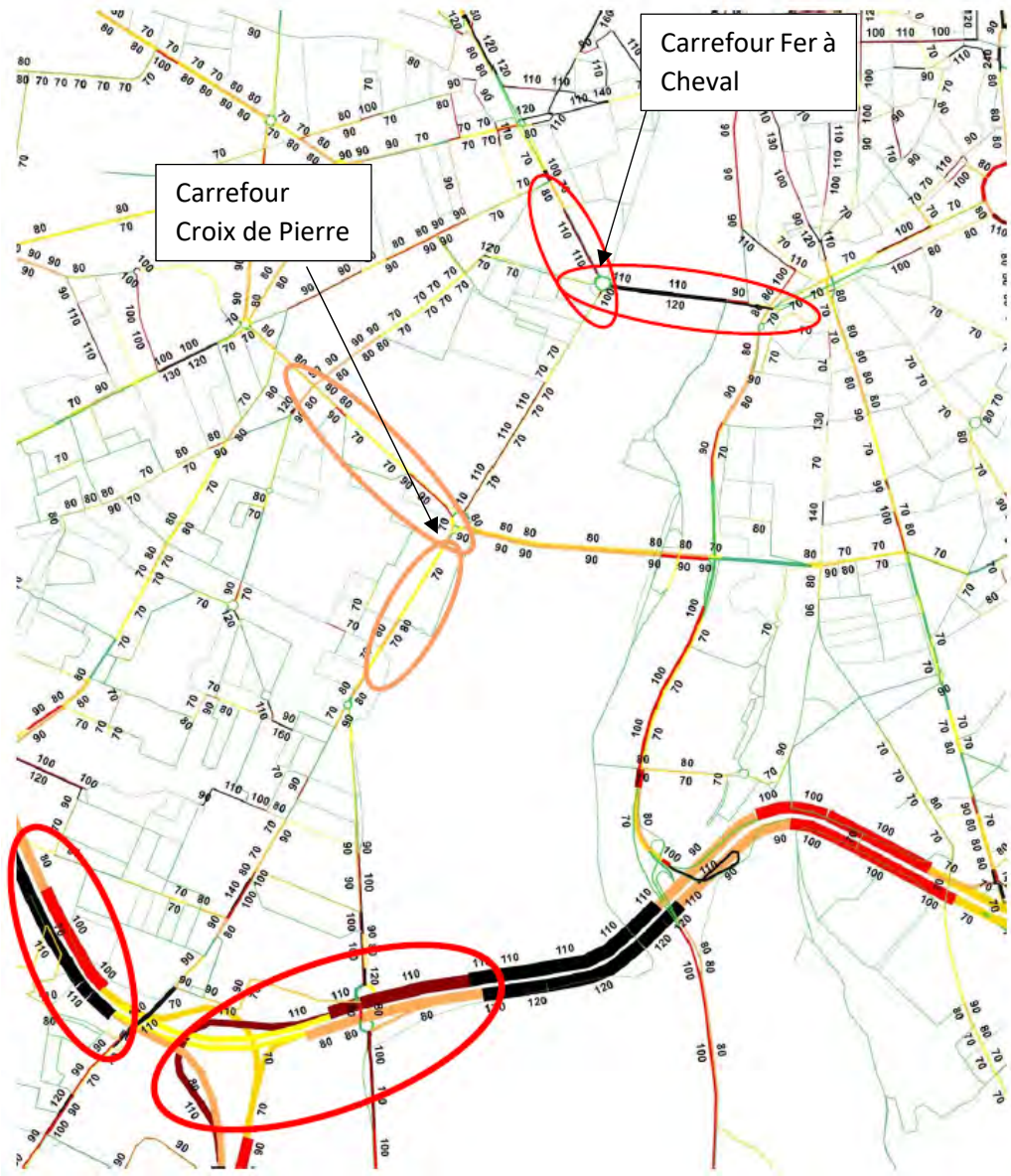


Figure 1 : Comparaison du niveau de saturation des principaux axes entre la situation actuelle (en haut) et la situation 2030 sans projet (en bas)

1.6 Réseaux et énergies renouvelables

En l'absence de projet, les réseaux d'eau, de gaz et d'électricité ne seront pas modifiés. La démolition du parc des expositions implique cependant dans tous les cas une baisse de la demande énergétique sur le secteur.

Au-delà de la démarche du projet en termes d'énergie, les bâtiments publics présents sur le site de l'île du Ramier devront faire pour certains l'objet de rénovations énergétiques notamment dans le cadre du décret tertiaire. Ces opérations auraient pu pousser la collectivité à engager des démarches en termes d'utilisation des énergies renouvelables.

1.7 Risques et nuisances

1.7.1 Risques naturels

L'île du Ramier, localisée au cœur de la Garonne, est soumise au risque inondation car non protégée par des digues. Dans tous les cas, le parc des expositions sera démoli et les terrains libérés de l'emprise de ces bâtiments. Des études hydrauliques dans le cadre du Permis de Démolir ont permis de démontrer que même si des incidences sont perceptibles sur les niveaux d'eau en cas de crue, ils n'ont pas d'effet notable et préjudiciable sur les enjeux bâtis existants et appelés à perdurer sur l'île. En l'absence du projet, les terrains libérés ne devraient pas faire l'objet de construction de nouveaux bâtiments.

1.7.2 Sites et sols pollués recensés par les bases de données

L'état des sols est principalement lié aux activités passées et/ou existantes du site. Par ailleurs ce site a fait l'objet de nombreux remblais anthropiques dont les qualités sont variables. A ce jour, les principales activités polluantes (Poudrerie notamment) ne sont plus présentes sur le site.

Dans tous les cas, le Parc des expositions avait vocation à être détruit, cependant cette démolition ne remet pas en cause l'état des sols à moyen ou long terme.

Au regard de la localisation en zone inondable et du zonage du document d'urbanisme, de nouvelles activités polluantes ne seraient pas autorisées sur cette zone. En l'absence de projet, l'évolution des polluants dans les sols se ferait naturellement.

1.7.3 Environnement sonore

En l'absence de projet, l'état acoustique au niveau de l'île du Ramier évoluerait peu. En effet, la circulation sur les principaux axes, n'est pas liée directement aux circulations sur l'île, mais à la circulation générale sur Toulouse.

Dans le cadre des modélisations de l'état acoustique lié aux infrastructures de transport, le scénario au fil de l'eau a été modélisé afin d'évaluer par la suite l'impact du projet.

Les évolutions de trafics (issues des échanges avec les prestataires de l'étude de mobilité) sont les suivantes :

Tableau 1 : Hypothèses de trafic pour les scénarios fil de l'eau aux horizons 2025 et 2030

ID de l'infrastructure	Nom de l'infrastructure	Vitesse VL en km/h	Vitesse PL en km/h	TMJA Etat référence 2025	TMJA Etat référence 2030	%PL
1	Allée Charles de Fitte	50	50	15 969	16 830	4,0%
2	Rue Sainte Lucie	50	50	2 505	2 673	4,0%
3	Rue Laganne	50	50	1 148	1 188	4,0%
4	Pont Saint Michel	50	50	16 701	18 018	4,0%
5	Pont Saint Michel	50	50	13 850	15 048	4,0%
6	Pont Saint Michel	50	50	12 949	13 860	4,0%
7	Pont du Halage de Tounis	50	50	664	876	4,0%
8	Allée Paul Feuga	50	50	12 058	12 969	4,0%
9	Boulevard du Maréchal Juin	50	50	3 920	3 960	4,0%
10	Avenue du Muret	50	50	4 574	4 653	4,0%
11	Avenue du Muret	50	50	7 801	8 217	4,0%
12	Avenue du Muret	50	50	9 148	9 603	4,0%
13	Avenue du Muret	50	50	11 484	11 484	4,0%
14	Pont de la Croix de Pierre	30	30	20 869	23 760	2,5%
15	Pont Pierre de Coubertin	50	50	21 038	23 760	2,5%
16	Allée Ferdinant Jourdan	30	30	752	818	2,5%
17	Allée Fernand Jourdan	30	30	891	949	2,5%
18	Allée Fernand Jourdan	30	30	1 635	1 606	2,5%
19	Allée du professeur Camille Soula	30	30	3 489	3 796	2,5%
20	Allée du professeur Camille Soula	30	30	2 555	2 555	2,5%
21	Allée du professeur Camille Soula	30	30	2 876	2 847	2,5%
22	Passerelle de la Poudrerie	30	30	2 920	2 920	2,5%
23	Chemin de la Loge	30	30	1 431	1 095	2,5%

Les infrastructures ont été identifées dans le cadre de l'analyse de l'état initial. Pièce 2b2b - chapitre H.5

24	Périphérique	90	80	123 562	124 839	4,0%
25	Chemin de la loge	50	50	1 188	1 188	4,0%
26	Pont du Garigliano	30	30	20 543	20 790	2,5%
27	Boulevard des Recollets	50	50	16 097	17 622	4,0%
28	Allée du professeur Camille Soula	30	30	2 358	2 263	2,5%
29	Allée du professeur Camille Soula	30	30	2 679	2 920	2,5%
30	Avenue du Grand Ramier	30	30	3 730	3 942	2,5%
31	Avenue du Grand Ramier	30	30	3 730	3 942	2,5%
32	Allée du professeur Camille Soula	30	30	913	986	2,5%
33	Avenue Maréchal de Lattre de Tassigny	50	50	10 096	10 220	4,0%
34	Rue Maria Mombolia	50	50	873	873	4,0%
35	Rue Henri Sellier	50	50	4 230	4 300	4,0%
36	Boulevard du Maréchal Juin	50	50	19 133	18 970	4,0%
37	Boulevard du Maréchal Juin	50	50	3 029	3 069	4,0%

VL : Véhicules Légers
PL : Poids Lourds
TMJA : Trafic Moyen Journalier Annuel
HPS : Heure de Pointe du Soir

Les cartes des isophones pour les scénarios fil de l'eau 2025 et 2030, pour les périodes jour et nuit sont présentées sur les figures ci-après.

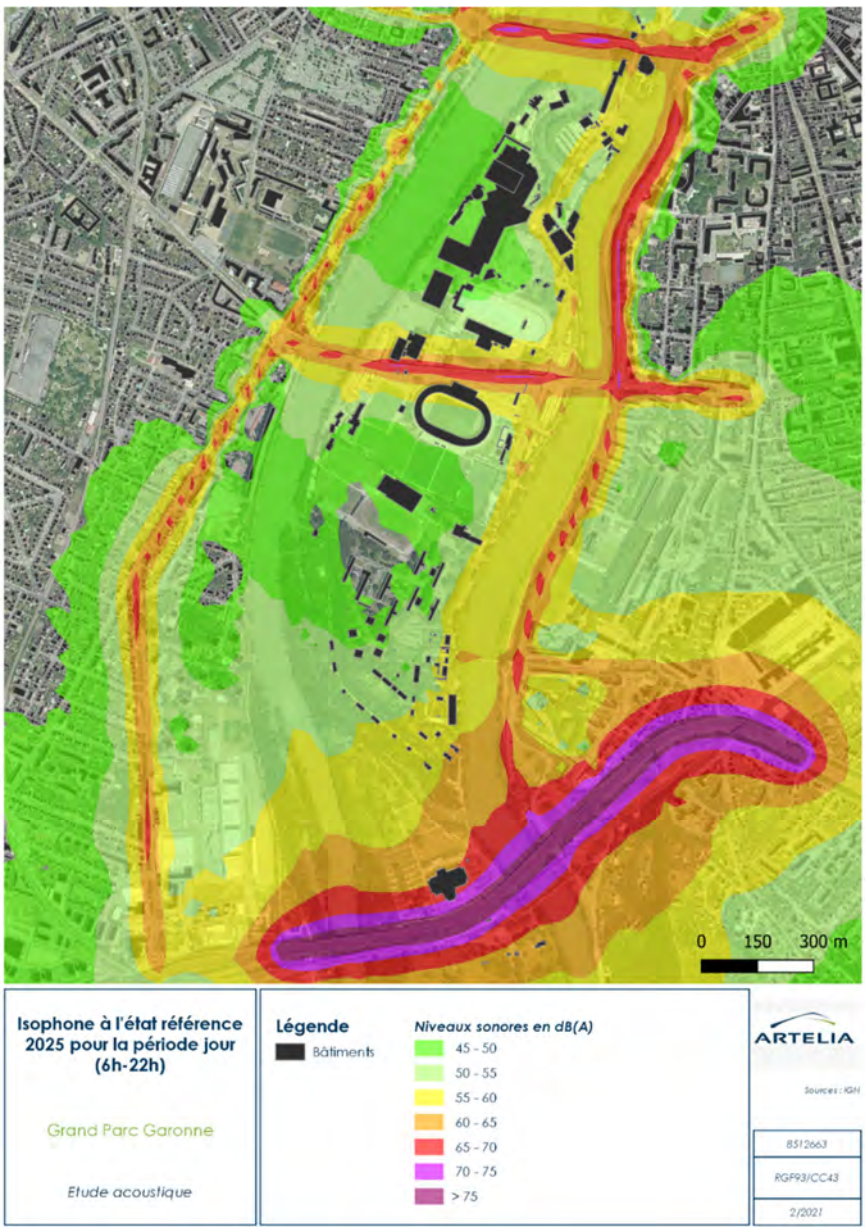


Figure 2 : Carte des Isophones à une hauteur de 4 m pour le scénario fil de l'eau 2025 pour la période Jour

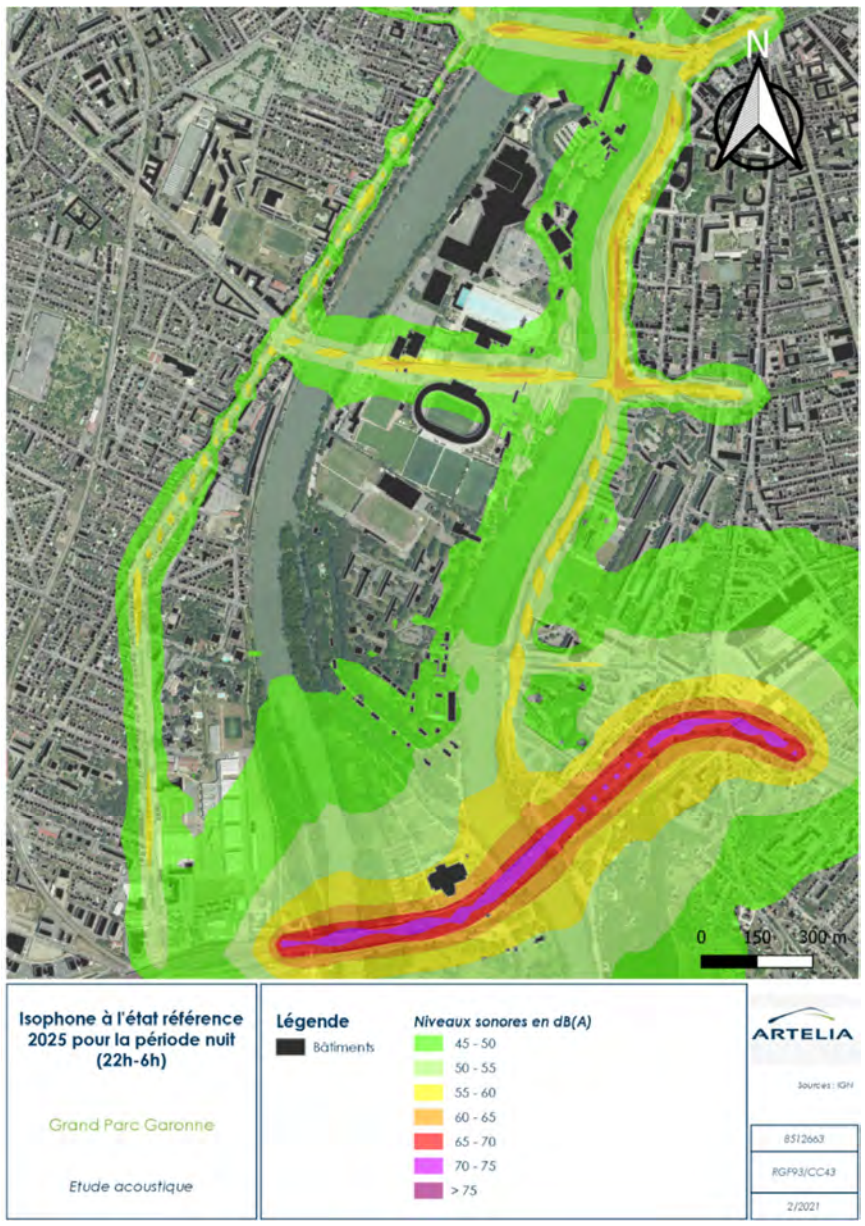


Figure 3 : Carte des Isophones à une hauteur de 4 m pour le scénario fil de l'eau 2025 pour la période nuit

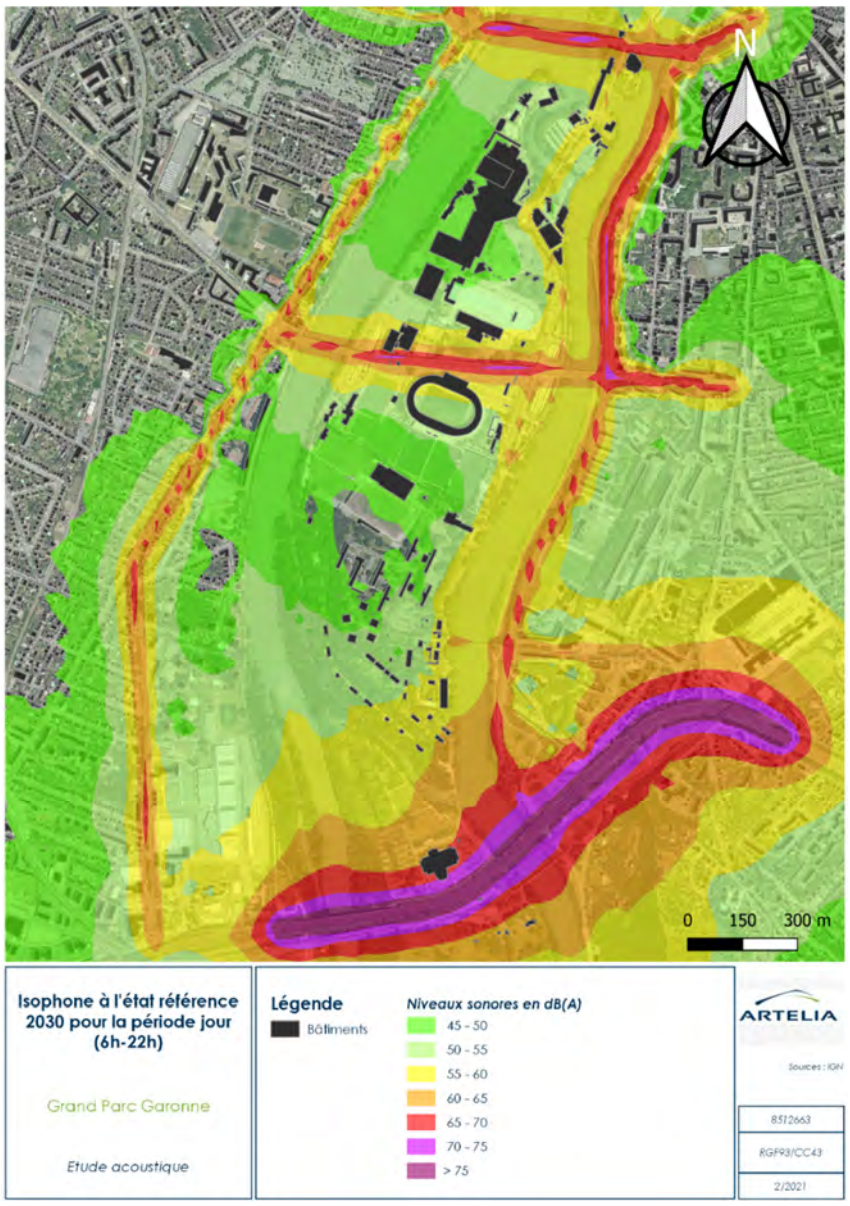


Figure 4 : Carte des Isophones à une hauteur de 4 m pour le scénario fil de l'eau 2030 pour la période Jour

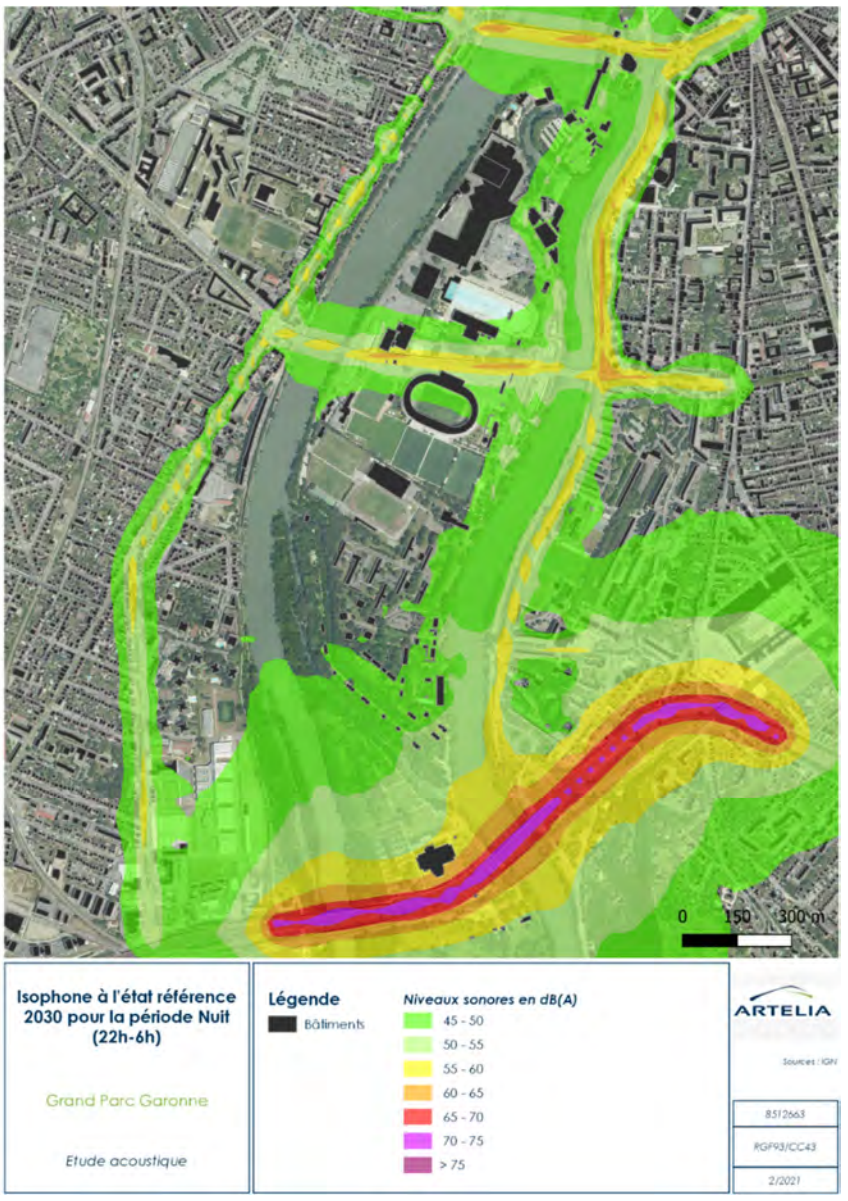


Figure 5 : Carte des Isophones à une hauteur de 4 m pour le scénario fil de l'eau 2030 pour la période Nuit

Globalement les niveaux sonores augmentent du fait de l'augmentation de trafic attendue entre l'état actuel et les horizons 2025 et 2030. L'autoroute A620 reste la source sonore la plus importante, suivie du Boulevard du Maréchal Juin, et enfin, dans une moindre mesure, des ponts Pierre de Coubertin et Saint Michel.

A noter que les phénomènes de congestion ne sont pas pris en compte dans le cadre de ces simulations.

1.7.4 Qualité de l'air

En l'absence de projet, il n'y a pas d'évolution particulière prévisible sur la qualité de l'air. L'amélioration des technologies pour les véhicules permettra même de faire diminuer les polluants autour du site. Dans le cadre de l'évaluation des émissions polluantes sur le secteur en fonction des trafics estimés (mêmes trafics que pour l'étude acoustique), les quantités de polluants émis aux horizons 2025 et 2030 sans projet sont les suivants :

Tableau 2 : Emissions globales pour les scénarios de référence dans l'aire d'étude.

Polluant	*Etat initial (2020)*	*2025*		*2030*	
		Scénario fil de l'eau	*Evolution Fil de l'eau / Etat initial*	*Scénario fil de l'eau*	*Evolution Fil de l'eau / Etat initial*
CO g/j	22 303	20 608	-7,60%	22 760	2,05%
NOx g/j	72 005	49 319	-31,51%	38 360	-46,73%
NO2 g/j	23 040	16 478	-28,48%	12 402	-46,17%
NMCOV g/j	1 005	743	-26,07%	982	-2,29%
Benzène g/j	35	24	-31,43%	35	0,00%
PM2,5 g/j	646	352	-45,51%	306	-52,63%
SO2 g/j	102	104	1,96%	112	9,80%
As mg/j	1	1,1	10,00%	1,2	20,00%
Ni mg/j	5,1	5,7	11,76%	6,9	35,29%
B(a)P mg/j	122,9	125,6	2,20%	116,8	-4,96%

Indépendamment du projet (comparaison des scénarios fil de l'eau avec l'état initial), une diminution des émissions polluantes est observée pour certains polluants dont les oxydes d'azote et les particules du fait des améliorations technologiques attendues sur les véhicules et les carburants et le renouvellement du parc automobile. En effet, le durcissement des normes européennes et notamment l'introduction de la norme EURO 6 depuis 2015 contribue à freiner l'évolution globale des émissions en obligeant notamment les constructeurs de véhicules à réduire les émissions à la source grâce à des améliorations techniques portant sur la motorisation, les carburants et les systèmes de dépollution.

C. ANALYSE DES IMPACTS ET MESURES

1 Cadre général de la démarche d'analyse des impacts et définition des mesures

Partie complétée / mise à jour dans le cadre du mémoire en réponse à l'autorité environnementale (cf. pièce 5D).

Les impacts, mesures, coûts et mesures de suivi ont été synthétisés dans un tableau en annexe 2 de la pièce 5D. Ce tableau détaille également les impacts croisés du projet.

Pour chaque thématique/enjeu, issue de l'analyse de l'état initial, ce chapitre présente les impacts bruts d'un projet tel que celui du projet d'aménagement de l'île du Ramier puis met en évidence la séquence de mesures d'évitement et de réduction de ces impacts à différentes échelles de temps et qu'ils soient temporaires ou permanents. Les phases de travaux sont intégrées à l'analyse, thématique par thématique.

Les séquences des mesures d'évitement et réduction sont décrites aux différentes phases du projet (conception, travaux, exploitation) afin de montrer les impacts résiduels réels du projet, qu'ils soient positifs ✚ ou négatifs ▬.

Différentes catégories d'impacts sont définies en fonction de leur durée ou de leur type :

Effets temporaires

Les effets temporaires disparaissent dans le temps, et sont pour leur plus grande part liés à la phase de réalisation de travaux de construction : nuisances de chantier, circulation des camions, bruit, poussières… Ils s'atténueront progressivement, jusqu'à disparaître.

Effets permanents

Les effets permanents sont les impacts durables qui perdurent après la mise en service pendant la phase d'exploitation.

Effets directs et indirects

Les effets directs sont physiquement induits par le projet ou les travaux. Les effets indirects résultent d'une relation de cause à effet ayant à l'origine un effet direct. Ils peuvent concerner des territoires éloignés du projet ou apparaître dans un délai plus ou moins long, mais leurs conséquences peuvent être aussi importantes que celles des effets directs.

Doctrine ERC (évitement, réduction, compensation)

Les questions environnementales et de santé doivent faire partie des données de conception des projets au même titre que les autres éléments tels que la technique ou le financier. Cette conception doit tout d'abord s'attacher à éviter les impacts sur l'environnement et la santé, y compris au niveau des choix fondamentaux liés au projet (nature du projet, localisation). Cette phase est essentielle et préalable à toutes les autres actions consistant à minimiser les impacts des projets, c'est-à-dire à réduire au minimum ces impacts et en dernier lieu, si besoin, à « compenser » les impacts résiduels après évitement et réduction. C'est en ce sens et compte tenu de cet ordre que l'on parle de « séquence : éviter, réduire, compenser ».

La séquence « éviter, réduire, compenser » concerne l'ensemble des thématiques de l'environnement, notamment les milieux naturels, et s'applique de manière proportionnée aux enjeux.

Les principaux points de cette doctrine sont les suivants :

- Éviter les impacts du projet sur l'environnement et la santé dès sa conception ;
- Réduire ces impacts, lorsqu'il n'était pas possible de les éviter ;
- Compenser les impacts négatifs sur l'environnement et la santé, lorsqu'il n'était pas possible de les éviter ou de les réduire complètement ;
- Suivre les mesures de réduction et de « compensation » aussi longtemps que les impacts sont présents, afin de pérenniser leur efficacité.

Cette analyse d'évitement, réduction, compensation a été réalisée, dans le présent dossier, pour chacun des thèmes de l'évaluation environnementale.

Ces différents types d'effets sont analysés pour chaque thématique.

Pour chaque milieu, les chapitres analysent les incidences que l'opération pourra engendrer. Après chaque identification d'impact négatif, sont précisées les mesures d'évitement et de réduction qui seront mises en œuvre. En cas d'incidences résiduelles mise en avant, les mesures de compensation proposées sont décrites.

Nota sur la définition des types de mesures :

La définition des différents types de mesures est réalisée sur la base du « Guide d'aide à la définition des mesure ERC » (THEMA janvier 2018). Les définitions des grands types de mesures sont appliquées à tous les milieux afin d'être cohérent sur la rédaction du présent dossier. On définira ainsi tout au long du présent dossier :

- ***Les mesures d'évitement*** : mesures qui modifient un projet ou une action d'un document de planification afin de supprimer un impact négatif identifié que ce projet ou cette action engendrerait. Les mesures d'évitement sont ainsi les seules mesures qui n'ont pas d'impact sur les entités considérées, celles-ci étant laissées en l'état. Elles peuvent néanmoins être complétées par des mesures d'accompagnement qui, en préservant les caractéristiques du milieu, s'assurent de l'évitement à long terme.

- ***Les mesures de réduction*** : mesures définies après l'évitement et visant à réduire les impacts négatifs permanents ou temporaires d'un projet sur l'environnement, en phase de chantier ou en phase d'exploitation. La mesure de réduction peut avoir plusieurs effets sur l'impact identifié. Elle peut agir en diminuant soit la durée de cet impact, soit son intensité, soit son étendue, soit la combinaison de plusieurs de ces éléments, ceci en mobilisant les meilleures techniques disponibles (moindre impact à un coût raisonnable). Toutes les catégories d'impact sont concernées : direct, indirect, permanent, temporaire et cumulé.
- ***Les mesures de compensation*** : les mesures compensatoires ont pour objet d'apporter une contrepartie aux effets négatifs notables, directs ou indirects du projet qui n'ont pu être évités ou suffisamment réduits. Elles sont mises en œuvre en priorité sur le site endommagé ou à proximité de celui-ci afin de garantir sa fonctionnalité de manière pérenne. Elles doivent permettre de conserver globalement et, si possible, d'améliorer la qualité environnementale des milieux.
- **Les mesures d'accompagnement** : mesures qui ne s'inscrivent pas dans un cadre réglementaire ou législatif obligatoire. Elles peuvent être proposées en complément des mesures compensatoires (ou de mesures d'évitement et de réduction), pour renforcer leur pertinence et leur efficacité, mais ne sont pas en elles-mêmes suffisantes pour assurer une compensation.
- ***Les mesures de suivi*** : l'efficacité de chaque mesure est évaluée par un programme de suivi (suivant les modalités fixées par l'acte d'autorisation, sur la base des propositions du maître d'ouvrage), c'est-à-dire par une série de collectes de données répétées dans le temps qui renseignent des indicateurs de résultats. Ces suivis permettent une gestion adaptative, orientée vers les résultats à atteindre.

Pour chaque thématique un niveau d'impact résiduel est évalué en fin de phase de chantier et/ou dans le cadre de l'exploitation selon les niveaux suivants :

Impacts résiduels neutre			
Impacts résiduels négatifs		**Impacts résiduels positifs**	
Faible	**-**	**Faible**	**+**
Modéré	**- -**	**Modéré**	**++**
Fort	**- - -**	**Fort**	**+++**

2 Rappel du phasage du projet

Le phasage a été repris dans le projet retenu afin de répondre aux attentes de la MRAe et du CNPN (cf. Pièce 5D).

Les cartes suivantes présentent l'île du Ramier avant aménagement, puis avec les aménagements portés par Toulouse Métropole dans le cadre du projet. Cette dernière carte permet de préciser le phasage opérationnel entre 2023 et 2030.

La carte globale de projet permet également de localiser les aménagements ayant déjà fait l'objet d'autorisations réglementaires (réalisés ou en cours) et qui n'entrent pas dans le champ de la présente enquête publique.

Le projet et son phasage ont été mis à jour afin de répondre favorablement aux demandes du CNPN, pour tenir compte au mieux des enjeux de biodiversité et de préservation des milieux naturels. Le périmètre d'intervention a également été affiné et réduit, afin de le limiter aux strictes emprises nécessaires des chantiers.

Figure 6 : Carte d'état initial

Figure 7 : Carte de présentation du projet

2.1.1 Horizon 2023-2024 : la préservation des milieux naturels

1. Boisements alluviaux sanctuarisés
Le secteur sud et ses berges boisées est sanctuarisé, afin de protéger durablement ces milieux naturels sensibles et de développer leur fonction de réservoir de biodiversité. Le site est fermé totalement par des clôtures et une signalétique de sensibilisation explique la « zone de quiétude pour la biodiversité ».

2. Ripisylve préservée
Les ripisylves de l'ensemble de l'île et des berges, représentées en hachuré vert sur la carte, sont préservées de la fréquentation. Pour cela, une lisse bois et une signalétique de sensibilisation seront mises en place afin de limiter la fréquentation de ces secteurs.

A noter que l'îlot St-Michel au nord de l'île est déjà classé en Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB) et isolé naturellement.

Les secteurs de ripisylves suivants seront préservés à l'horizon 2023-2024 :

2a) Bras de la Loge : la rive gauche par la fermeture du secteur sanctuarisé n°1, et la rive droite par la mise en œuvre sur l'îlot des Moulins d'une lisse bois et d'une signalétique de sensibilisation.

2b) Bras secondaire de Langlade : répertorié en zone humide du Conseil Départemental de Haute-Garonne.

3.a) Ripisylve restaurée
Le projet prévoit la restauration de la berge Est de Garonne, dont la ripisylve est fortement dégradée, au pied de la digue d'Empalot. Des plantations d'essences adaptées aux bords de fleuve et de souches génétiques locales, permettent d'élargir la ripisylve. Après les travaux de restauration de la végétation, le même dispositif de préservation de la fréquentation sera mis en place (lisse bois et signalétique).

Utiliser des végétaux d'origine locale permet de préserver la fonctionnalité des milieux naturels et de retrouver de nombreux services écologiques. Le cahier des charges du label "Végétal local" est intégré au projet de restauration des ripisylves. Mis au point par l'office français de la biodiversité avec l'appui d'écologues, de généticiens et d'agronomes, ce label garantit la conservation de la diversité génétique des espèces végétales, secret de leur adaptation à court et à long terme, et support de la résilience des écosystèmes.

2.1.2 Horizon 2025 : le parc public arboré

La démolition des bâtiments et des emprises minéralisées de l'ancien parc des expositions laisse la place à la désimperméabilisation des sols et à la reconquête écologique de l'île du Ramier. La première étape du projet concerne la réalisation des lieux les plus emblématiques sur les emprises du parc des expositions démoli :

4. Jardin botanique
Le jardin botanique et les espaces à l'ouest constituent le jardin public central face à la piscine Nakache. La stratégie végétale adaptée au changement climatique tient compte de la réduction de ressource en eau, avec une palette méditerranéenne qui vient compléter la matrice des indigènes de Garonne. Les essences végétales sont variées et choisies notamment pour leur résistance à la sécheresse et aux fortes températures. Des strates multiples - grands arbres, arbres moyens, arbustes et herbacées - créent des espaces et des densités diversifiés, en fonction des usages du futur parc.
D'un point de vue paysager, le jardin met en scène la perspective de l'entrée de la piscine Nakache à travers une allée arborée et un grand parterre de prairie ornementale. Des îlots boisés constituent des nœuds de biodiversité, autour desquels des cheminements plus sinueux viennent rappeler la composition d'un parc à l'anglaise. Ce nouveau parc public abrite également des clairières, au sein desquelles se trouvent une aire de jeux pour enfants sur le thème de la « volière ouverte », un kiosque à musique contemporain, et des mobiliers pour la détente (chaises longues, bancs, tables de pique-nique, sanitaires publiques, …). Le jardin est fermé la nuit, à l'image des autres parcs publics de la ville de Toulouse.
A l'est de ce nouveau jardin public, le bâtiment dit « Le Pulsator » est maintenu pour un usage associatif.

5. Bâtiments réhabilités
Plusieurs bâtiments conservés sur le nord de l'île sont réhabilités afin d'accueillir des équipements de loisirs ou des services publics nécessaires au fonctionnement du site :
5a) Hall 3 - Cité des sports urbains : cette grande arche à l'architecture remarquable est réhabilitée en espace dédié aux sports urbains (skate, culture…) dans le cadre d'une délégation de service public,
5b) Hall 8 - Salle municipale polyvalente : ce hall est maintenu dans sa fonction actuelle de salle municipale polyvalente,
5c) Hall 9 - Déchetterie/recyclerie intérieure : ce hall devient une «déchetterie/recyclerie » afin de conserver ce service public de proximité pour les habitants du centre-ville et du sud de Toulouse, en remplacement de la déchetterie actuelle, vétuste et située en plein air au nord du Ramier,
5d) Billetterie - Gardiennage et sécurité : l'ancienne billetterie du parc des expositions est réutilisée pour des fonctions liées au gardiennage et à la sécurité du site (agents de sécurité…),
5e) Services techniques gestionnaires de l'île : le foncier et le bâtiment de l'actuel Automobile Club sont réutilisés pour les besoins des services techniques de la collectivité, ayant en charge la gestion quotidienne de l'île.

6. Parking végétalisé
Afin de desservir les équipements du nord de l'île, un parking public de 130 places est aménagé près du hall3, par réemploi d'une dalle existante. Il est largement végétalisé et arboré.

7. Esplanade piétonne végétalisée
Une esplanade centrale piétonne et végétalisée est réalisée au sud du hall3 par réemploi d'une dalle existante. En cohérence avec le Plan de Prévention des Risques d'Inondation, elle permet d'accueillir des manifestations sportives ou culturelles de jauge limitée, respectant la tranquillité des quartiers riverains et la sensibilité des milieux naturels.

8. Grande allée piétonne et arborée
Une grande allée arborée est recomposée selon la trame initiale du Parc municipal d'hygiène et des sports conçu dans les années 1930 par l'architecte Jean Montariol. Cette nouvelle liaison redonne lisibilité et cohérence aux promenades sur le nord de l'île.

9. Grande allée piétons/cycles arborée
Une grande allée piétons/cycles arborée est également aménagée sur les emprises de l'avenue du Grand Ramier et de l'Allée Biénès. Cet aménagement s'accompagne de réfections ponctuelles des voiries dégradées (réfection de la couche de roulement) et de la sécurisation des modes actifs par la séparation des flux des piétons et des vélos.

10. Ripisylves élargies
Les ripisylves situées sur la rive ouest de l'île du Ramier sont élargies par la plantation d'espèces adaptées aux bords de Garonne. Ces ripisylves sont également préservées de la fréquentation par la mise en place d'une lisse bois et d'une signalétique pédagogique sur la sensibilité des milieux naturels.

11. Voies vertes de l'île
Un ensemble de cheminements piétons et cycles est réalisé, notamment sur le tour de l'île afin d'offrir des itinéraires continus de promenade pour tous les publics dans un cadre naturel. Leur tracé a été adapté dans le but d'éloigner dès que possible les chemins de la ripisylve et maintenir ainsi une zone tampon favorable aux milieux naturels.

12. Jardin partagé
Un jardin partagé est créé au sud de l'île afin de favoriser le lien social et la diffusion des pratiques agro-écologiques. Cet espace constitue également une zone tampon entre l'espace public et la zone naturelle sanctuarisée.

2.1.3 Horizon 2030 : l'île-parc au cœur de la métropole

13. et 14. Passerelles Saint-Michel et Croix-de-Pierre (franchissements de la Garonne)
La passerelle Occitanie est réalisée sur le bras supérieur de la Garonne, entre le boulevard du Maréchal Juin au niveau du Conseil Régional et l'îlot Banlève. La passerelle « Croix-de-Pierre » ou « Oasis » est réalisée sur le bras inférieur de la Garonne depuis la digue et en lien avec l'avenue de Muret.
Ces passerelles permettent d'intégrer l'île au réseau des modes actifs métropolitain et aux transports en commun, mais aussi de développer de nouvelles liaisons transversales au bénéfice de nombreux quartiers toulousains, dans le cadre de trajets domicile-travail. Elles constituent également des itinéraires de balades pour tous public et de nouveaux lieux de contemplation des paysages de la Garonne.
Ces ouvrages d'art, qui font l'objet de concours d'architecture spécifiques, respectent des principes de conception communs :

- largeur utile de 5 mètres, offrant à chacun, piétons et cyclistes, un espace dédié et sécurisé,
- absence totale d'appuis en lit mineur, tant lors des travaux qu'en situation définitive,
- structure haubanée, à large section, très visibles pour les espèces volantes,
- tablier situé au-dessus des plus hautes eaux connues,
- absence d'éclairage de mise en valeur esthétique des mâts, pylônes et haubans

15. Ouvrages d'accessibilité sur les digues d'Empalot et de St-Michel
De nouveaux ouvrages (rampes, escaliers, quai) sont réalisés sur les digues d'Empalot et de St Michel. Ils permettent d'établir des connexions pour les modes doux entre le cheminement en pied de digue et les quartiers riverains (centre-ville, St-Michel et Empalot), et ainsi désenclaver la berge Est.

3b) Ripisylve restaurée puis préservée (berge est, en pied de digue Saint-Michel)
Le projet prévoit, tout comme pour le secteur sud (voir 3a), la restauration de la ripisylve de la berge Est, au pied de la digue puis la préservation de la ripisylve (lisse bois et signalétique pédagogique).

16. Espace vert et conservation d'une emprise à bâtir
La déchetterie est supprimée pour permettre la création de la passerelle vers le quartier Saint Michel et de nouveaux espaces verts. Le projet prévoit la possibilité de conserver une emprise à bâtir (café-restaurant culturel).

5. Bâtiments réhabilités
Deux autres bâtiments conservés sur le nord du site sont réhabilités afin d'accueillir des équipements sportifs ou de services publics :
5f) Rotonde : l'ancien palais des congrès du parc des expositions est réhabilité pour accueillir la « maison des associations » de l'île du Ramier, sous gestion municipale,
5g) Hall 7 : le projet prévoit la possibilité de remplacer ce bâtiment sans qualité architecturale par un « pavillon des sports », à l'architecture contemporaine et sur une emprise réduite.

17. Équipements nautiques

Le projet prévoit le renforcement des activités nautiques et touristiques, par la réalisation d'équipements sur le bras inférieur de la Garonne, en lien direct avec les ports et quais historiques du centre-ville (plan d'eau continu) :

17a) Rampe de mise à l'eau : destinée aux services techniques et de secours, elle permet également la mise à l'eau d'embarcations légères,

17b) Ponton Nakache : ce nouvel ouvrage s'inscrit dans le prolongement et dans le gabarit de la piscine Nakache. Il permet d'accueillir un bateau à passagers et des menues embarcations.

18. Accès piétons-cycles et aire de skateboard

La démolition d'une partie des rampes de l'échangeur Est du Pont de Coubertin laisse la place à une aire de glisse et la réalisation d'une passerelle circulaire piétons-cycles permettant l'accès au nouveau parvis du stadium.

19. Parvis du stadium végétalisé

Les parkings situés à l'Est du stadium sont désimperméabilisés et végétalisés afin de mettre en valeur et de dégager les abords de l'enceinte sportive à la faveur des piétons.

20. Grande allée piétonne et arborée

L'allée Montariol piétonne et arborée, initiée au Nord est prolongée vers le Sud, constituant une colonne vertébrale depuis l'esplanade jusqu'à l'îlot des Moulins. Cette grande allée, de plus d'un kilomètre de long, désenclave l'ensemble du parc des sports et redonne de la fluidité aux déplacements en modes actifs.

21. Liaison piétons-cycles entre les passerelles Empalot et Croix-de-Pierre

Afin de connecter les deux passerelles de franchissement de la Garonne du sud de l'île, entre les quartiers riverains de Croix-de-Pierre à l'ouest et Empalot à l'est, un nouveau cheminement piétons/cycles est créé au travers des installations sportives de Daniel Faucher. Le tracé de ce cheminement, réalisé sur des emprises non boisées, préserve les espaces arborés plus au sud.

22. Canal des Moulins

22a) Désenvasement : dans le cadre de l'amélioration des installations destinées à la pratique du canoë-kayak, le canal des Moulins est désenvasé sur un linéaire de 500m environ.

22b) Petites passerelles piétonnes Sud : deux courtes passerelles sont réalisées afin de franchir le canal des Moulins et d'assurer la fluidité des circulations actives au sein de l'éco-parc de la Poudrerie, dans la continuité des grandes allées piétons/cycles.

23. Ripisylves restaurées aux abords des ouvrages

Suite aux travaux liés aux ouvrages à proximité des berges, la ripisylve fait l'objet d'actions de restauration afin d'assurer la reprise de la végétation et sa fonctionnalité écologique. En particulier au droit des grandes passerelles de franchissement, la végétation sous le tablier sera confortée par la plantation d'une strate arbustive (baliveaux d'essences adaptées aux bords de Garonne).

Les aulnes et les saules sont privilégiés en pied de berge, les frênes et saules en talus de berge, et les frênes, peupliers indigènes et essences forestières à bois dur en sommet de berge (érables et les chênes). Les espèces ligneuses sont complétées par l'implantation d'espèces arbustives locales : Noisetier, Viorne, Fusain, Sureau, Prunellier, etc.

L'objectif est d'obtenir un peuplement caractéristique des ripisylves naturelles de la Garonne.

3 Impact et mesures sur le milieu physique

3.1 Impacts et mesures sur la topographie

Rappel du niveau d'enjeux de l'état initial	
Le contexte topographique ne semble pas être une contrainte pour un projet d'aménagement de ce secteur (pas de contraintes constructives).	Enjeu faible

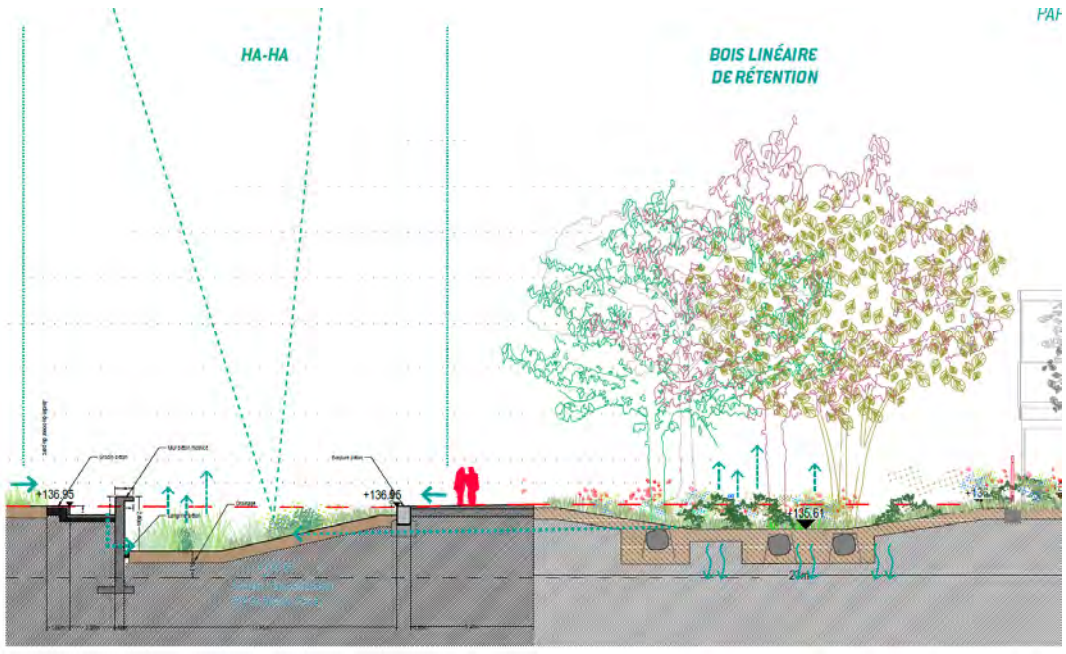
L'ensemble du projet est conçu afin de respecter les niveaux de terrain naturel existants.

Afin de respecter le Plan de Prévention des Risques d'Inondation, les aménagements ne doivent pas dégrader l'état de référence hydraulique. En ce sens, seuls les remblais strictement nécessaires, permettant de faciliter l'évacuation des personnes sont autorisés. Les remblais ainsi prévus sont présentés plus en détail dans la suite du document. Les terminaisons de rampes ainsi que des aménagements de circulation piétonne (quai de la Chaussée, aménagement des cheminements sur la berge est) nécessiteront la réalisation de remblais (remblais strictement nécessaires au regard du PPRi au regard de l'évacuation des personnes et la sûreté).

Les enjeux liés aux remblais sont traités dans le cadre de l'analyse des impacts sur le réseau hydrographique (C4.2) et du risque inondation (C4.2 et C10.2.1)

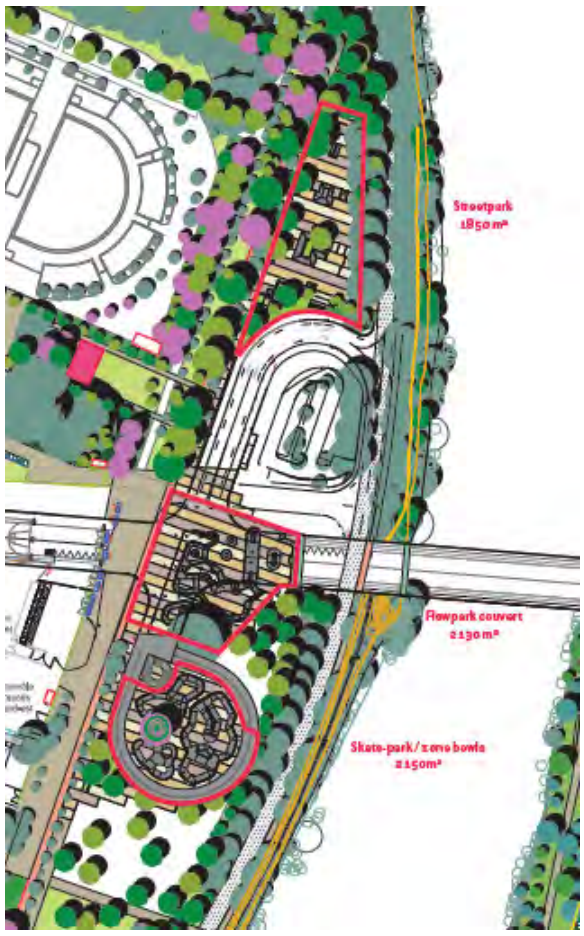
A noter que le projet d'aménagement de l'île du Ramier prévoit quelques zones en déblai avec une modification du terrain naturel :

- le projet d'aménagement du réseau de gestion des eaux pluviales prévoit la création de noues de faible profondeur (30/40 cm), de bassins de rétention d'environ 50cm de profondeur ainsi que d'un Ha-ha d'environ 2 m de profondeur qui marque l'entrée nord du Parc.



Les enjeux liés à la gestion des eaux pluviales sont traités dans le chapitre impacts et mesures sur les eaux superficielles (chap. C4)

- le projet d'aménagement de zones de skatepark prévoient quelques décaissements pour la création de l'aire d'initiation et de la zone de skatepark aménagée au droit de la rampe Sud-Est du pont Pierre de Coubertin (qui sera supprimée), ce dernier aménagement servant aussi de bassin de rétention.



SYNTHESE – travaux et exploitation

Enjeu pour le projet à l'issu de l'état initial	*Niveau*
La topographie relativement plane du site n'est pas une contrainte pour l'aménagement de cette zone. En revanche, la localisation en zone inondable nécessite le maintien de cette topographie pour ne pas aggraver les risques liés à l'inondabilité de ce secteur.	modéré

Impacts du projet	*Niveau*
Le projet prévoit le respect du terrain naturel pour les principaux aménagements. Seuls quelques éléments seront réalisés avec des mouvements de terre créant essentiellement des dépressions : skatepark, noues et bassins du système de gestion des eaux pluviales. Enfin les terminaisons de rampes ainsi que des aménagements de circulation piétonne (quai de la Chaussée, aménagement des cheminements sur la berge est) nécessiteront la réalisation de remblais (remblais strictement nécessaires au regard du PPRi).	Très faible

Mesures ERC

Mesures de réduction :

- En phase de conception : le projet a été conçu afin de respecter au maximum le terrain naturel. Toutes les solutions conduisant à des rehaussements de sols ont été évitées.
- En phase chantier, les dépôts temporaires seront limités par l'organisation du chantier (cf. impacts sur les sols).

Impacts résiduels	*Niveau*
L'impact résiduel sera neutre sur la topographie du secteur.	

Lien avec d'autres impacts	*Chapitre*
Evaluation des mouvements de terres nécessaires au projet	3.2.1.1
Evaluation des impacts des remblais sur le risque inondation	4.2.2 et 4.2.3

Coût des mesures	
Les mesures de réduction n'impliquent pas de coût supplémentaire.	/

3.2 Impacts sur les sols

Rappel du niveau d'enjeux de l'état initial	
L'aménagement urbain actuel de l'île du Ramier correspond à une artificialisation relativement intense de ses sols, notamment au nord. Cependant, même si le sud parait plus « végétalisé » avec un coefficient de biotope plus important, il ressort de l'analyse des autres coefficients, qu'il n'en reste pas moins artificialisé, avec un urbanisme plus diffus mais qui limite l'usage des sols. Ce site a perdu en potentialité de captage des eaux météoriques et les ruissellements sont plus importants que dans les années 50, ce qui ne participe pas à la recharge des nappes ou à l'alimentation même des écosystèmes de l'île. Il s'agit de ne pas aggraver cette situation.	Enjeu modéré
Les remblais sont actuellement nombreux sur l'île du Ramier et peuvent impacter fortement le futur projet d'aménagement de par leur structure ou de par leur pollution. Ainsi certains de ces remblais et sols présentent une qualité très mauvaise pour une future revégétalisation. Ces « mauvais » remblais sont particulièrement présents au nord de l'île mais on les retrouve aussi de façon disséminée et plus particulièrement au nord du Casino.	Enjeu très fort
Les pollutions des sols mises en évidence sur l'île du Ramier sont liées à son histoire industrielle depuis le XIXème siècle, ainsi qu'à la présence de nombreux remblais qui ont été déposés au fil du temps. Pour autant, les pollutions dans les sols sont principalement circonscrites aux anciennes zones activités et les valeurs médianes constatées sont globalement dans les gammes de sols ordinaires. Sur la base des 230 sondages réalisés, les impacts dans les sols sont ponctuels. Les résultats d'analyses sur les échantillons de sol prélevés mettent en évidence pour les substances recherchées : - une contamination des sols plus marquée sur la partie sud de l'île, liée à son histoire industrielle, - l'absence de teneurs significatives en CAV, COHV et PCB (avec cependant quelques points singuliers au sud pour les PCB), - des concentrations en HAP globalement faibles à très modérées, à l'exception de quelques teneurs ponctuelles plus soutenues le long du bras supérieur de la Garonne, - des teneurs relativement faibles en hydrocarbures (présence ponctuelle d'hydrocarbures C10-C40 au sud), - La présence d'anomalies en métaux lourds (75 sondages sur 230) : principalement le plomb, et ponctuellement l'arsenic, le cuivre et le zinc, et ponctuellement dans la partie sud, le cadmium et le mercure. Une caractérisation de type déchet inerte (arrêté du 12/12/2014) a été menée sur 230 échantillons de sols. Les analyses en laboratoire ont montré que les 3/4 des échantillons analysés au nord et la moitié des échantillons au sud, respectent le critère inerte, permettant d'envisager leur élimination en filière classique de type ISDI (installation de stockage des déchets inertes). Des investigations complémentaires sur treize secteurs impactés ont permis de préciser les contaminations en fonction des futurs usages, avec une problématique centrée essentiellement sur les métaux lourds et plus particulièrement sur le plomb, mais aussi ponctuellement sur des substances organiques (PCB et HAP). Ces investigations ont permis de définir les modalités de valorisation et de traitement des terres excavées en fonction de leur niveau de contamination. L'ensemble des secteurs spécifiquement identifiés comme pouvant présenter des pollutions sensibles feront ainsi l'objet de mesures de gestion associées qui sont présentées dans le cadre de la partie « impacts ».	Enjeu très fort
Les matériaux issus du Canal des moulins sont globalement très faiblement impactés par des polluants. On retrouve quelques traces métalliques qui peuvent être compatibles avec un fond géochimique local, les composés organiques ne présentent pas de concentrations représentant une pollution franche et marquée, enfin les hydrocarbures C10-C40 (alcanes) sont régulièrement présents à des teneurs faibles mais marquant une influence anthropique probable. Les taux de ces polluants sont entre 2 et 5 fois inférieurs à la limite réglementaire qui les feraient entrer en catégorie de déchets dangereux. Les valeurs réglementaires liées à la gestion des boues, vases et sédiments ne sont jamais dépassées (en dessous des seuils S1).	Modéré

3.2.1 Impacts et mesures en phase travaux

3.2.1.1 Impacts en termes de mouvements de terres

Lors des différentes phases de chantier, un certain nombre de terrassements auront lieu sur le secteur :

- Décapage et reprise complète des sols actuellement imperméabilisés notamment dans le secteur du parc des expositions avec la démolition des structures existantes ;
- Les terrassements nécessaires pour la reprise des voiries, quand cela est nécessaire ;
- Les terrassements liés à la mise en œuvre du réseau de gestion des eaux pluviales (noues, bassins, Ha-ha) ;
- Les terrassements et mouvements de terres liés à la mise en œuvre du projet d'espaces verts (fosses d'arbres, modification du substrat …)
- Les terrassements et mouvement de terres liés à la construction de quelques bâtiments autorisés.

➢ Estimation des déblais

L'estimation des déblais a été réalisée selon plusieurs typologies principales de sols à évacuer et au regard de l'analyse des sols fournie par Antéa (cf. Etat initial). Elle prend en compte :

❖ Les terrassements nécessaires pour les voiries

Des analyses réalisées par Ginger ont montré que les enrobés sont vieillis, de qualité médiocre à désagrégée et certaines interfaces sont décollées. Les couches de formes principalement de nature gravelo-sableuse sont parfois d'épaisseur un peu faible.

Voirie	Structure de chaussée				Couche de forme
	Type de chaussée	Epaisseur totale (cm)	Type	Aspect global	
Avenue du Grand Ramier	bitumineuse épaisse	13 à 15cm	EB 0/10	Médiocre	55 à 80cm remblais
Allée Alfred Mayssonnie	souple	10cm	EB 0/10	Médiocre	100cm de remblais
Allée du Professeur Camille Soula - chemin de la loge	souple	3,5 à 12cm	EB 0/10	Médiocre	20 à 94cm
	bitumineuse épaisse	14 à 15cm	EB 0/10	Médiocre	
Allée Fernand Jourdant	souple	5 à 9cm	EB 0/10	Médiocre	36 à 95cm
	bitumineuse épaisse	15,5 à 17cm	EB 0/10	Médiocre	
Parking du parc des expositions	souple	5 à 7cm		Médiocre	58 à 65cm
Sous pont pierre de coubertin	souple	8,5cm	EB 0/14	Médiocre	

Il serait donc nécessaire de reprendre plusieurs secteurs de voiries et leurs couches de forme avant la réalisation des nouveaux revêtements. Cependant, au regard de l'usage qui devraient diminuer sur l'ensemble de ces voiries, le projet a été optimisé afin de ne reprendre que les éléments strictement nécessaires.

Ainsi dans le cadre du projet, l'ensemble des revêtements de voiries et de parking est repris pour un souci esthétique (uniquement la 1ere couche d'enrobé) (cf. trace jaune sur la carte suivante). Les structures quant à elles ne sont reprises de façon plus lourde, que dans le cas de modifications substantielles de la géométrie de la voirie ou de la modification complète de revêtement (enrobé en béton au niveau de carrefour, places …) qui nécessitent cette reprise de structure (cf. secteurs violets sur la carte suivante).

Les démolitions de voirie correspondent à environ 85 000m² de chaussées et 56 000m² de trottoirs.

La carte suivante précise les secteurs de voiries qui seront repris dans le cadre du projet.

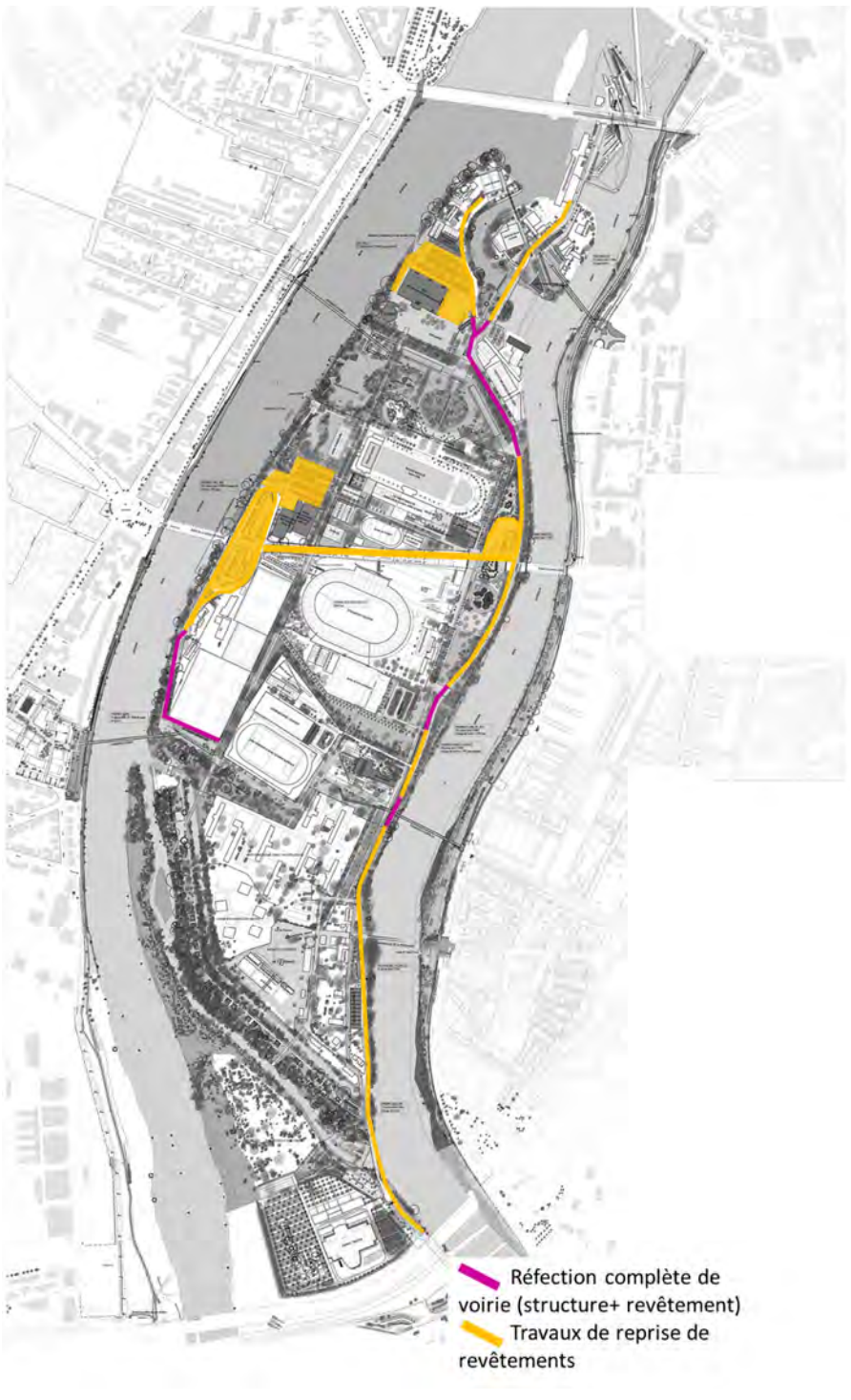


Figure 8 : Carte des voiries reprises dans le cadre de l'aménagement du secteur de l'île du Ramier.

Les éléments concernant la polution des sols sont présentés dans le paragraphe 4.2.1.2

Les déblais correspondant à l'évacuation des couches de forme sont estimés à environ 139 400 m³.

Au regard des analyses des matériaux réalisés par Ginger (à noter l'absence d'amiante dans les enrobés) et des sols sous-jacents par Antea l'évacuation de ces déblais pourront se faire :

- En Installation de stockage de déchets inertes ou carrière pour environ 132 000 m³ ;
- En installation de stockage de déchets inertes ou carrières à seuils dérogatoire pour environ 3 200 m³ ;
- En installation de stockage de déchets non dangereux pour environ 4 200 m³.
- En installation de Stockage de déchets Dangereux (ISDD) environ 90m³

❖ Les terrassements nécessaires pour les espaces verts

Les estimations de déblais concernant les espaces verts sont réalisées sur la base des études sur les sols vivants. Ils correspondent à l'évacuation des épaisseurs de sols qui seront nécessaires pour la remise en place des néosols (épaisseurs présentées sur les cartes suivantes), tout en conservant une hauteur des terrains équivalente au niveau du terrain actuel.

Ainsi Hekladonia a produit sur l'ensemble de la zone, des cartes qui localisent les zones de déblais nécessaires dans le cadre de la stratégie de sols vivant ainsi que les hauteurs. Elles caractérisent aussi les sols qui seront extraits et leur devenir en tant que déchets. (elles sont présentées en annexe 2).

Voir Annexe 2 :
Note sols vivants
HEKLADONIA 04-2021

Figure 9 : extrait des cartes des épaisseurs de néosols nécessaires et de la qualité des sols extraits

Les déblais correspondants à l'évacuation des sols nécessaires pour la mise en place des futurs espaces verts sont estimés à environ 62 600 m³.

L'ensemble de ces déchets pourrait être évacué en ISDI.

❖ Les terrassements nécessaires pour les bassins de rétention

Les estimations de déblais concernant les bassins de rétention sont réalisées sur la base du schéma de gestion des eaux pluviales.

Les déblais correspondants à l'évacuation des sols nécessaires pour la mise en place des bassins de rétention sont estimés à environ 16 900 m³.

L'ensemble de ces déchets pourrait être évacué en ISDI.

Au total ce sont environ 218 900 m3 de déblais qui doivent être gérés pour la réalisation des différents travaux nécessaires à l'aménagement de l'île du Ramier. Ce chiffre est estimé sans l'optimisation liée à la renaturation des sols présentée ci-après.

❖ Gestion générale des déblais :

D'un point de vue général, en fonction de la qualité des sols extraits (analyse complémentaire à réaliser sur les différents déblais), une recherche de réutilisation des sols sera faite afin de limiter leur envoi en centre de stockage.

A noter qu'en respect du PPRi, des dispositions spécifiques seront imposées aux entreprises dans les contrats de travaux ; ces dispositions concerneront notamment :

- les stockages provisoires des matériaux (approvisionnement ou destinés à être évacués) : ceux-ci seront limités au maximum, en emprise et en durée. Des solutions de stockages provisoires dans des bâtiments dont la réhabilitation est prévue dans le cadre du projet pourront par ailleurs être étudiées ;

- les conditions de réalisation en cas de décapage : après décapage, les zones résiduelles sont le plus souvent exposées aux pluies et sont susceptibles d'être lessivées. Dans ce cas, les eaux de ruissellement sont particulièrement chargées de matières en suspension.

  Face à ce risque, différentes mesures seront appliquées :

  ✓ réalisation préférentielle des phases de terrassement en période sèche (période estivale) ;

- ✓ mise en œuvre de dispositifs d'assainissement provisoires avant travaux permettant de limiter et de contrôler les rejets d'eaux pluviales issus des emprises chantier au réseau hydrographique superficiel ;

- ✓ revégétalisation ou revêtement rapide des zones concernées.

.

➢ Estimation des apports de terres

Dans le cadre de la stratégie de reconquête des sols vivants (présentées dans la pièce 2b2a), au regard des profondeurs et des typologies de néosols nécessaires à la reconquête des espaces minéralisés, mais aussi des activateurs biologiques de ces sols, une approche volumétrique a été réalisée sur les apports en matériaux nécessaires.

❖ Possibilité de valorisation des sols en place

La très grande prédominance des sols artificialisées conjuguées à l'existence d'un plan de prévention des risques inondation qui empêche tout stockage de matériaux sur des longues durées rendent complexe et limitent d'autant les possibilités de valorisation. Le projet de sols vivant s'appuie en premier sur la question des économies de terrassement et les préparations de sols avant recouvrement. La valorisation des sols du site sur site vient ensuite en appui. Il y a tout de même des déblais générés par le projet qui sont pour une petite partie d'entre eux valorisables.

Sont identifiés comme volumes valorisables :

- les alluvions naturels et les remblais pré-existants R1 et R2, mis à jour et déblayés principalement dans les terrassements les plus profonds. Ces terrassements concernent les bassins, jardins creux et noues d'une part, et certaines fosses d'arbres d'autre part ;
- Le décapage d'un terrain de football de l'Ile du Ramier qui sera démonté en 2021 (cf. travaux préparatoires anticipés) ;
- Les vases du canal du moulin, dans l'éventualité où les opérations de curage seraient maintenues et concordantes en terme de phasage.

Ces déblais sont réutilisables pour constituer la matrice du terre pierre [Tpi], utilisables idéalement dans les fosses d'arbres. Le volume total valorisable est estimé à **24 821m³**.

Volume de sols valorisables issues de zones préférentielles d'infiltration (noue, jardin creux, bassins….) (sol R1 ou R2)	Volume de sols valorisables issues de fosses d'arbres (sol R1 ou R2)	Volume de sols de décapage du terrain de foot TFC	Volume de vases du canal du moulin
14 070 m³	3 051 m³	6 000 m³	1 700 m³
	Total 24 821 m³		

❖ Approche volumétrique pour la création des néosols

L'approche volumétrique pour la création des néosols a été comparée à une approche classique (sans démarche sol vivant) dans laquelle 0,5m d'épaisseur de substrat sont apportés en moyenne pour pouvoir réaliser les plantations.

⇨ Volumes de sols de recouvrement

Pour un projet classique, les quantités de sols de recouvrement auraient été de :

Volume des sols de recouvrement (prairies/pelouses)	Volume des sols de recouvrement (zones d'infiltration préférentielle type noue, jardin creux)	Volume des sols de recouvrement (milieux forestiers)
34 052 (m³)	14 809(m³)	19 506(m³)
	Total 68 367 (m³)	

Avec le projet de sols vivants, les quantités de sols nécessaires sont estimées à :

Volume des sols de recouvrement (prairies/pelouses)	Volume des sols de recouvrement (zones d'infiltration préférentielle type noue, jardin creux)	Volume des sols de recouvrement (milieux forestiers)
16 372 (m³)	19 082(m³)	14 429(m³)
	Total 49 883 (m³)	

⇨ Volumes de sols nécessaires aux fosses d'arbres :

Pour un projet classique les quantités de sols nécessaires aux fosses d'arbres auraient été de **24 588 m³.**

Avec le projet de sols vivants ces volumes sont de **22 221m³.**

⇨ Synthèse

Projet classique	Projet sol vivant	
Besoins en terre de recouvrement et fosses d'arbres	Besoins en terre de recouvrement et fosses d'arbres Sans la valorisation	Besoins en terre de recouvrement et fosses d'arbres Avec valorisation
92 955 m³	72104 m³	**47 283 m³**

Économie réalisée entre projet classique et projet sol vivant
- 45 672 m³

La démarche sol vivant menée à son terme permettra d'économiser 49% des volumes d'apports de terre de plantation, soit 45 672 m3 (tous faciès confondus [SAR], [Tpi] ou ses équivalents en apport extérieur.).

❖ Approche volumétrique des matériaux organiques nécessaires à l'activation biologique des sols

Dans le cadre de cette démarche, afin de rendre les sols « vivants » un travail d'activation des sols reconstitués est nécessaire pour faciliter la reprise des végétaux.

Cette activation est réalisée grâce à l'apport de différents compléments la première année (compost, paille broyé, bois déchiqueté) dont les volumes seraient les suivants :

	Sols forestiers	Sols de prairie et pelouse	Sols de zones d'infiltration préférentielle (noues, bassins, jardins creux)
Surface	**62954 m²**	**49362 m²**	**39013 m²**
Épaisseur compost	-	*0,05m*	*0,05m*
Volume compost	-	**2468 m³**	**1950 m³**
Épaisseur paille broyée	*0,10m*	*0,05m*	*0,05m*
Volume paille broyée	**6295 m³**	**2468 m³**	**1950 m³**
Épaisseur BRF	*0,10m*	-	-
Volume BRF	**6295 m³**	-	-

➢ Transferts de terres spécifiques en anticipation des travaux globaux d'aménagement de l'île du Ramier

On note qu'au regard du planning d'aménagement, des travaux anticipés sont réalisés au nord de l'île sur les anciens secteurs du PEX (Parc des Exposition, démoli en 2021) et de ses parkings.

Ces secteurs sont désimperméabilisés dans le cadre des travaux de dévoiements et de compléments d'étude de sols.

Dans une volonté de travailler avec les matériaux présents sur le secteur et comme évoqué ci-dessus, il a été envisagé de réutiliser comme substrat de la renaturation, les terres excavées dans le cadre des travaux d'entretien de terrains de foot du TFC plus au sud qui ont lieu concomitamment avec ces travaux. Ces travaux génèreront environ 5000m³ de terre végétale. Or, dans un souci de limiter les déplacements de cette terre et les problèmes de stockage, la métropole a souhaité se servir directement de ces terres pour remplacer l'épaisseur de revêtements, structures et terres retirés sur la zone du parking du PEX. Cela permet ainsi d'éviter les remblais temporaires de stockage de ces terres et de maintenir le niveau TN au niveau du PEX malgré le décaissement lié au retrait des revêtements. Enfin ces terres représentent un substrat très intéressant pour les futures plantations. Par ailleurs, ces sols nécessiteront un amendement en compost fin issu de la filière municipale de compostage de déchets verts, puis un semis de plantes légumineuses (trèfle, luzerne, etc.) afin de fixer l'azote dans les sols, en anticipation des futurs travaux d'aménagement du cœur de parc.

Cette action de végétalisation temporaire s'inscrit dans le volet « restauration de la qualité des sols » du projet européen Life Green Heart, pour lequel la Métropole a été lauréate en 2019. En effet, les sols enfermés sous une couche d'enrobé depuis près de 70 ans sont des « sols morts » : ils n'abritent plus de micro-organismes ni de nutriments. Les légumineuses sont des plantes symbiotiques de systèmes bactériens qui fixent l'azote atmosphérique dans le sol. Elles ont ainsi la capacité d'enrichir les sols notablement et de favoriser d'autant l'activité biologique.

Un suivi scientifique sera mené en parallèle de cette opération de pré-verdissement. Des chercheurs spécialisés en géologie et microbiologie des sols, accompagnent Toulouse Métropole dans la définition et le suivi du protocole scientifique de cette démarche d'ensemble. Douze parcelles-témoin seront mises en place à compter du printemps 2021 afin de tester quatre types de sols qui seront présents sur l'île : forestier, arbustif, prairie et pelouses. Les études de suivi de ces parcelles-témoin permettront d'identifier les meilleures modalités de reconstitution de sols vivants adaptées à chaque type de sol. Il s'agit d'une étape indispensable dans le processus de renaturation des espaces artificialisés : cette opération préalable permettra d'assurer la pérennité des futures plantations du cœur de parc.

Figure 10 : zone de travaux anticipés

SYNTHESE - travaux

Impacts directs et indirects	*Niveau*
La réalisation des travaux de ce projet va engendrer de forts déblais (plus de 218 000 m3) sur la zone afin d'éliminer les couches de forme des voiries non réutilisables ou encore les sols de mauvaise qualité (remblais anthropiques divers et sols pollués) pour la réalisation des espaces plantés ou les bassins de rétention.	Fort
Les volumes de terre végétale d'apport extérieur ainsi que de matériaux pour l'activation des sols sont importants.	forts

Mesures ERC

Mesures de réduction :

- Le phasage des chantiers permettra de réduire les volumes à extraire et à transporter sur une même période ;
- Limiter les déblais au strict minimum entre les besoins en termes de profondeurs de substrat et la pollution des sols ;
- Dans la mesure du possible, réutilisation des déblais sur les chantiers de l'île du Ramier ou sur des chantiers proches ;
- La démarche de reconquête des sols vivants permet une adaptation fine des besoins de sols et permet de limiter les apports en terre végétale.

Mesures d'accompagnement:

- Reprise des études de sols sur les secteurs sensibles en termes de pollution (cf. paragraphe sur la pollution de sols).
- Tests systématiques des déblais pour évaluer la possibilité de les réutiliser et/ou leur filière d'élimination (optimisation des coûts).

Mesures de suivi:

- Suivi scientifique spécifique des zones de travaux anticipés (Cœur de Parc) dans le cadre du programme Life.

Impacts résiduels	*Niveau*
Les impacts résiduels à l'issue de la phase de chantier sur les sols seront positifs du fait de la mise en œuvre de ces nouveaux sols pour les plantations et de l'élimination des sols pollués dans les futures zones de parc (cf. impacts en phase exploitation).	++

Lien avec d'autres impacts	*Chapitre*
Respect de la topographie initiale	3
Evaluation des impacts des remblais sur le risque inondation	4
Prise en charge des terres polluées dans le cadre de mesures spécifiques	3
Renaturation des sols	3

Coût des mesures

Coût des évacuations de sols (hors optimisation liée à la renaturation des sols)	Environ 5M€
Optimisation de la gestion des sols	Environ -2M€
Etudes de pollution de sols et test des déblais avant mise en centre de stockage	Coût des études en fonction des besoins
Exemple de coût d'évacuation en ISDD (déchets dangereux)	350€/tonne
Exemple coût d'évacuation en ISDI (déchet inerte)	18€/tonne

3.2.1.2 Incidences spécifiques concernant le curage du canal des Moulins

Dans le cadre des travaux de désenvasement du canal des Moulins, les travaux prévoient un abaissement de la cote de fond à 135,5 m NGF en amont du canal jusqu'à une cote de 135 m NGF, sur un linéaire de 500m environ.

Il est également prévu l'enlèvement de la zone de dépôt en amont des vannes d'entrée.

Le volume à curer a ainsi été estimé à environ 1700 m3.

Pour rappel, la totalité des analyses réalisées sur les prélèvements de 2020 démontre une contamination des sédiments prélevés très limitée à nulle. Les composés organiques (HAP, COHV, BTEX…) sont détectés en traces pour la très grande majorité. Seuls les hydrocarbures C10-C40 (alcanes) sont régulièrement présents à des teneurs marquant une influence anthropique probable. Les teneurs restent faibles à très faibles au regard de la limite réglementaire entre déchets inertes et déchets dangereux.

Les matériaux soumis aux essais de la réglementation déchets sont tous des déchets inertes au sens de cette réglementation.

Les valeurs réglementaires liées à la gestion des boues, vases et sédiments ne sont jamais dépassées, en particulier celles du "Niveau de référence S1 de l'Arrêté du 9 août 2006 (sédiments)".

Les boues extraites seront valorisées sur les terrains de la régie agricole de la mairie de Toulouse sur le secteur Pech David / Pouvourville (44 ha disponibles), situé à proximité de l'île du Ramier.

Du fait de la présence de bivalves pouvant participer au cycle de vie de la Bouvière (zone de ponte), une intervention sera faite en amont du curage pour sauver quelques individus. La récolte se fera à pied. Les individus seront déplacés vers l'aval du bras de la Loge, sauf s'il s'agit d'espèces exotiques envahissantes.

SYNTHESE – travaux et exploitation

Enjeu pour le projet à l'issue de l'état initial	*Niveau*
Le canal des Moulins représente un enjeu **modéré** pour le projet. Son désenvasement produira des sédiments qui présentent des caractéristiques compatibles avec une réutilisation en place (pas de pollution) ou en cas d'impossibilité d'usage, il sera nécessaire de prendre en charge ce volume de boues (1700m3).	Modéré

Impacts directs et indirects	*Niveau*
Le désenvasement du canal des Moulins représente un impact positif pour les activités sur ce canal. En effet, il permet d'augmenter le tirant d'eau et participe à l'amélioration des conditions d'usage de ce canal par les kayakistes.	Positif
L'extraction de 1700m3 de sédiments nécessite d'organiser de nombreuses navettes de camions pour leur évacuation.	Modéré
Les boues ne présentant pas de pollution particulière, elles pourront être réutilisées ou envoyées en ISDI (Installation de Déchets Inertes).	Neutre

Mesures ERC

Mesures de réduction :

- Le canal des Moulins sera asséché par fermeture des vannes amont. Le curage sera ensuite réalisé à sec. Pour la mise en œuvre de la vanne amont, un système de batardage (à l'aide de palplanches) sera mis en œuvre pour isoler la zone de travail. Autant que possible, la période de sensibilité de la faune et de la flore présentes dans le canal et sur les berges sera évitée (Janvier à août) ;
- Les boues pourront être réutilisées comme substrat sur les terres de la Régie Agricole de la Ville de Toulouse, sur le secteur Pech David / Pouvourville (44 ha disponibles).

Mesures d'accompagnement

- Tester les différents sols extraits pour optimiser les volumes à terrasser et les filières d'élimination.
- Intervention en amont du curage pour sauver quelques individus de bivalves (présence de bivalves pouvant participer au cycle de vie de la Bouvière - zone de ponte). La récolte se fera à pied. Les individus seront déplacés vers l'aval du bras de la Loge, sauf s'il s'agit d'espèces exotiques envahissantes.

Impacts résiduels	*Niveau*
Les impacts résiduels à l'issue du chantier de curage sont relativement positifs pour l'amélioration des conditions d'usages du site et un impact positif pour la faune locale (cf. « milieu naturel »).	+

Lien avec d'autres impacts	*Chapitre*
Gestion des mouvements de terres	3.2.1.1
Milieu naturel dans le Canal des Moulins	5

Coût des mesures	
Les mesures sont intégrées au coût des travaux sur le canal des Moulins mais qui ne sont pas encore définis précisément.	A définir lors des études PRO

Partie complétée / mise à jour dans le cadre du mémoire en réponse à l'autorité environnementale (cf. Pièce 5D).

Le traitement des sols pollués est détaillé au chapitre B-3.2.1 de la pièce 5D.

3.2.2 *Impacts en termes de pollution des sols*

3.2.2.1 Evaluation des usages au regard des pollutions existantes

L'état initial du site a montré que la zone se caractérise par des sols ponctuellement pollués du fait des activités antérieures.

Ces pollutions, parfois directement dans les horizons de surface peuvent présenter un risque sanitaire pour les usages futurs.

On rappelle ici les principales substances présentant un risque sanitaire :

- **Métaux lourds :** les impacts jugés significatifs et porteur de risque pour la santé ont concerné essentiellement le plomb, le mercure, le cadmium et l'arsenic.

  Le seuil de forte anomalie a généralement été retenu avec une attention particulière vis-à-vis du plomb pour lequel le Haut Conseil de Santé Publique a rédigé un avis en juin 2014, indiquant différents niveaux de gestion en cas d'exposition potentielle d'enfants par contact direct avec les sols. Cette situation est tout à fait envisageable dans le cadre des futurs aménagements envisagés sur l'île du Ramier.

  Ainsi, lorsque la concentration moyenne en plomb au droit du site est inférieure à 100 mg/kg, aucune mesure de gestion spécifique au plomb n'est à envisager au droit du site.

  Pour l'île du Ramier les concentrations en plomb mises en évidence dans les sols peuvent localement atteindre 1 200 mg/kg. L'évaluation des concentrations moyennes en plomb, pour l'horizon de surface (contact direct possible) par secteurs homogènes a donc été retenue de façon à identifier les secteurs pouvant justifier (si exposition avérée d'enfants) des mesures particulières de gestion.

- **Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)** : les secteurs présentant des concentrations supérieures à 50 mg/kg (seuil d'acceptation en installation de stockage de type inerte) ont été examinés. On rappellera que les HAP peuvent correspondre à des substances organiques volatiles (naphtalène et benzo(a)pyrène notamment).

- **Polychlorobiphényles (PCB)** : ces substances sont peu présentes sur l'île, seuls deux sondages ont montré des concentrations significatives, au-delà de 1 mg/kg (seuil d'acceptation en installation de stockage de type inerte). Compte tenu de la nature relativement dangereuse de ces substances les secteurs de ces deux sondages (anomalies ponctuelles) ont été retenus.

Dans ce cadre, Antéa a défini un certain nombre de zones pour lesquelles des mesures spécifiques et complémentaires devront être mises en œuvre avant tout usage des sols.

La définition de mesures de gestion adaptées aux enjeux des différentes zones impactées est justifiée au travers de plusieurs paramètres factuels présentés ci-après :

- **Localisation** : pour chaque zone, un extrait cartographique est donné avec, sur la base des sondages et analyses actuellement disponibles, une estimation de l'emprise potentiellement impactée ;
- **Usages futurs envisagés** : le type de réaménagement envisagé au droit de la zone est indiqué, sur la base des plans de projet ;
- **Nature du recouvrement des sols** : il peut être différent de l'état actuel (sol nu, bitume, dalle béton, …) et conditionne directement la future exposition des usagers. Pour les substances non volatiles (métaux en particulier), un recouvrement efficace peut supprimer le risque en évitant ingestion / inhalation de poussières et ingestion de sols ;
- **Type de fréquentation et accessibilité** : cette information conditionne directement l'exposition de personnes. La zone peut être accessible par une population générale (adultes et enfants), par des travailleurs ou non accessible (zone protégée, accès exceptionnels) ;
- **Schéma conceptuel d'exposition** : il permet de caractériser l'état des différents milieux d'exposition qui sont susceptibles de poser problème au regard de leurs usages. Il visualise l'état des pollutions des milieux et les voies d'exposition au regard des activités et des usages constatés ou envisagés ;
- **Nature de la contamination** : identification des principales substances et des concentrations maximales mesurées dans les sols ;
- **Caractérisation spatiale** : surface estimée sur la base des informations issues du diagnostic initial réalisé en 2020 ;
- **Préconisations d'investigations complémentaires** : lorsque la zone est insuffisamment délimitée, des investigations complémentaires peuvent s'avérer nécessaires (phase 2), de façon à optimiser les surfaces des zones à traiter et/ou compléter les connaissances sur des zones pour lesquelles les enjeux sont forts (population / usage sensible par exemple) ;
- **Type de mesure de gestion à envisager :** dans le cas où la zone doit être traitée, plusieurs types de mesures de traitement peuvent être proposés (excavation puis remblaiement notamment). Au regard des substances en présence et de la configuration du site, un traitement in situ ne parait pas envisageable. De même pour du confinement pouvant modifier la topographie finale (zone inondable).

Au vu des critères d'identification présentés ci-dessus, 21 zones susceptibles de générer des risques sanitaires ont été retenues. Elles sont localisées sur la Figure 11 : localisation des zones impactées retenues.

Les 21 zones sont listées ci-après avec identification des futurs usages envisagés :

- Z1 Parc public
- Z2 Accès technique au transfo ENEDIS
- Z3 Court de tennis et espace vert

- Z4 Atelier technique municipal, bordure parking
- Z5 Parc public
- Z6 Parking végétalisé
- Z7 Parvis d'entrée de la piscine
- Z8 Sentier forestier
- Z9 Promenade du tour de l'île
- Z10 Promenade du tour de l'île
- Z11 Sentier forestier
- Z12 Sentier forestier
- Z13 Parc public & espace vert privé (CROUS)
- Z14 Parc public
- Z15 Parc public
- Z16 Sentier forestier
- Z17 Réserve naturelle
- Z18 Réserve naturelle
- Z19 Réserve naturelle
- Z20 Jardins partagés
- Z21 Bord de voirie

Voir Annexe 3 : les fiches pour chaque zone sont présentées dans l'annexe du dossier d'Antéa.

Des investigations complémentaires ont été préconisées pour les zones :

- Z1 Parc public : impact en plomb
- Z9 Promenade du tour de l'île : impact en PCB
- Z12 Sentier forestier : impact en PCB
- Z13 Parc public & espace vert privé (CROUS) : impact en mercure
- Z16 Sentier forestier : impact en HAP
- Z20 Jardins partagés : impact en HAP et métaux
- Z21 Bord de voirie : impact en HAP

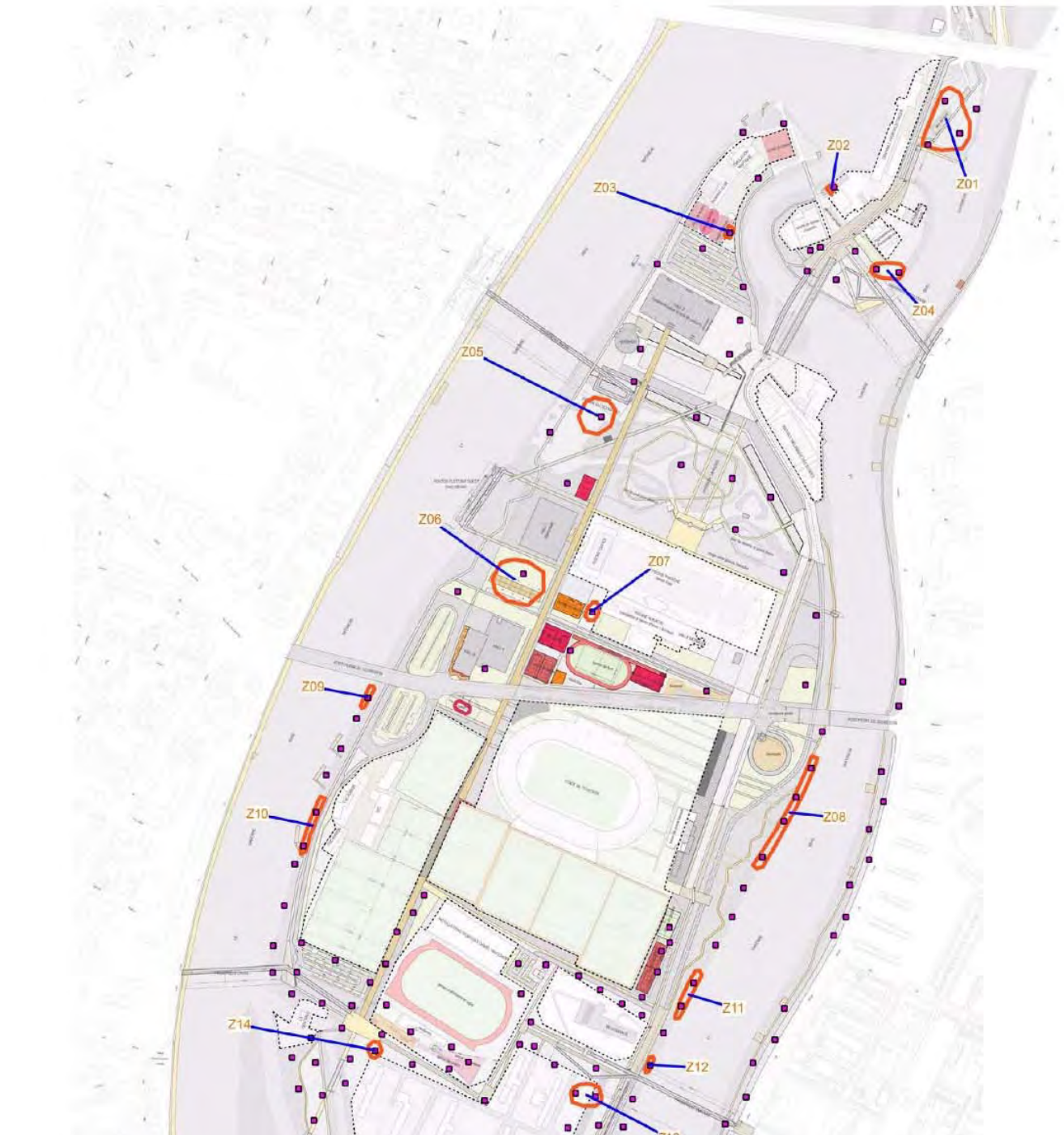


Figure 11 : localisation des zones impactées retenues

Ile du Ramier : mesures de gestion | **Zone 05**

Localisation de la zone

Types de contaminants

Sondages :

G11

Concentrations en mg/kg MS (horizon 0-0,5m)

As 65 - Pb 170

Métaux lourds

Surface estimée (m²) : 1700

Epaisseur : 0,5 m

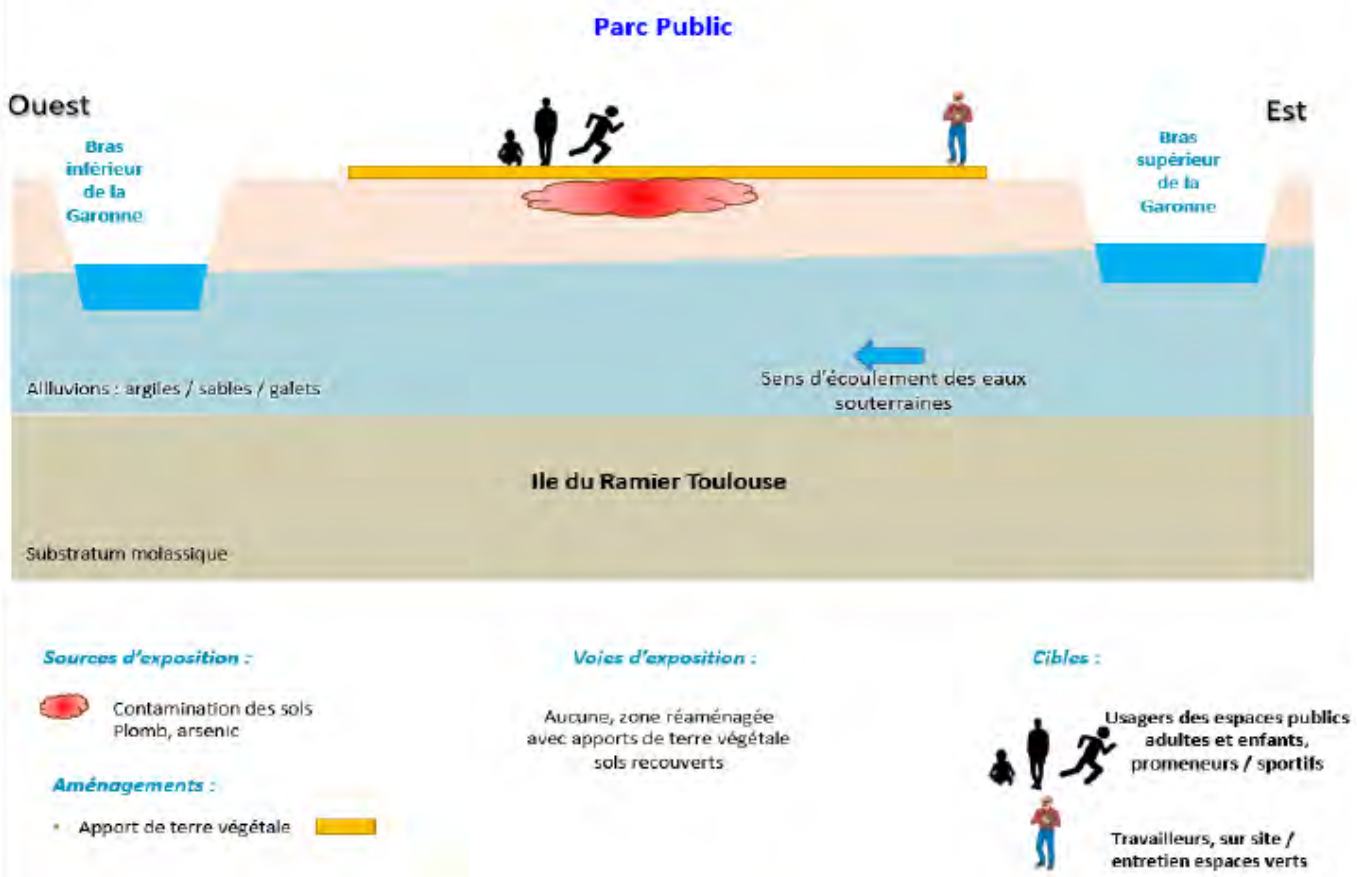
Aménagement au droit de la zone (projet)

Principal usage envisagé :

Parc Public

Accessibilité : **Oui**	Exposition
Entretien espaces verts :	fréquente
Travailleur sur zone :	aucune
Population générale :	fréquente
Recouvrement des sols :	apport de terre végétale

Schéma conceptuel



Actions à engager

Nécessité d'investigations complémentaires : Non , pas de sols nus dans le cadre des amenagements envisagés, recouvrements et apports de terre végétale saine.

Mise en œuvre des mesures de gestion : Non

Si décapage des terres en place dans le cadre des aménagements, prévoir caractérisation et gestion des terres excavées.

Figure 12 : Exemple de fiche de mesure à prendre au regard des pollutions du sol

La plupart des mesures préconisées prennent en compte la réalisation de décapage (cf. mouvements de terres), notamment sur les zones de parc pour la réalisation des substrats de plantation. Il sera ainsi nécessaire sur ces secteurs identifiés particulièrement de réaliser une analyse des sols pour évaluer la possible réutilisation des sols et surtout le type de centre de stockage adapté.

3.2.2.2 Précision sur les zones présentant des risques spécifiques

Treize secteurs présentant de fortes contaminations ont fait l'objet d'investigations complémentaires (prélèvements et analyses) permettant d'affiner la caractérisation des impacts sur les futures zones aménagées et les mesures de gestion susceptibles d'être mises en œuvre au regard du projet d'aménagement, de façon à en assurer la compatibilité sanitaire. Seules sont présentées ci-dessous les conclusions des analyses supplémentaires réalisées en laboratoire, détaillées dans le rapport d'Antea de mars 2021 annexé. Les mesures de gestion sont quant à elles présentées dans le volume relatif aux impacts et mesures.

❖ Théâtre de verdure (zone Z01)

Les études historiques de pollution des sols menées avant la réalisation des travaux d'aménagement du théâtre de verdure sur l'îlot de Banlève n'avaient pas mis en évidence de pollution particulière sur la pointe nord de l'île. D'après le diagnostic des sols réalisé en 2020, un impact en métaux (plomb notamment) a été mis en évidence sur certains horizons de surface du théâtre de verdure. Toulouse Métropole a ainsi engagé en octobre 2020 des travaux de décapage des sols concernés, de pose d'un grillage avertisseur, et d'un apport de terre végétale compactée afin de revenir au niveau du terrain initial. Cette épaisseur a permis l'engazonnement et l'entretien régulier de l'espace vert. Les travaux ont été achevés en décembre 2020. Les terres excavées ont été traitées sur la plateforme de valorisation Séché Eco Service (Roques-sur-Garonne).

Voir **Annexe 4** : Les études Antea de mars 2021 détaillent pour chaque secteur pollué, les investigations complémentaires réalisées en fonction des futurs usagers envisagés, les résultats d'analyses et les modalités de gestion.

❖ Secteur Life (zones Z04 à Z07)

Douze zones, localisées sur la figure ci-dessous, ont été ciblées pour des investigations complémentaires, comme tenu de leur contamination et des usages futurs prévus :

Figure 13 : Localisation des zones investiguées (périmètres Life et Sud)

Sur le secteur Life, trois zones ont fait l'objet d'analyses complémentaires.

- Zone Z04 - Déchèterie

Les analyses réalisées au droit des 11 sondages sur cette zone ont confirmé la présence d'un impact significatif en métaux et plus particulièrement pour le plomb, le cuivre et le zinc, avec des fortes anomalies quasi systématiques.

Une élimination des terres excavées dans ce secteur vers une filière spécialisée devra être envisagée.

- Zone Z05 - Parc des expositions

Les analyses réalisées au droit des 8 sondages de cette zone ont confirmé la présence d'un impact significatif en métaux (plomb, cuivre et zinc principalement) avec de fortes anomalies mais qui sont sensiblement moins élevées que celles identifiées sur la zone 04.

Une élimination des terres excavées dans ce secteur vers une filière de type inerte pourra être envisagée.

- Zone Z07- Entrée piscine Nakache

Le contexte de cette zone est similaire à celui de la zone 05. En effet, on retrouve une majorité de fortes anomalies pour le plomb, le cuivre et le zinc. Une élimination des terres excavées dans ce secteur vers une filière de type inerte pourra également être envisagée.

❖ Secteur hors Life (zones Z02 à Z03, Z09, Z13 à Z15, Z20 et Z21)

64 sondages ont été réalisés pour les 8 secteurs étudiés de la zone Sud. L'échantillonnage a concerné les horizons susceptibles d'être excavés dans le cadre des futurs projets d'aménagements.

- Zone Z02 - Accès technique au transfo ENEDIS

Les analyses réalisées dans cette zone ont confirmé la présence d'un impact significatif en métaux et plus particulièrement pour le plomb et dans une moindre mesure en cuivre. L'essentiel de la zone est situé sur le terrain privé d'ENEDIS, non accessible au public. Les cheminements initialement en terre ont été recouverts par un « revêtement stabilisé" sur 0,3m. De façon sécuritaire, au regard des teneurs en plomb, une mise en défens des espaces verts de ce site a déjà été réalisée par la mise en place d'une ganivelle et d'une barrière en bois. Une élimination sur une plateforme de valorisation devra être envisagée en cas de réaménagement nécessitant une excavation.

- Zone Z03 - Rowing

Les sondages réalisés ont permis de délimiter la zone présentant un impact significatif en plomb. Cet impact concerne la partie est de la zone soit les 3 sondages situés le long de l'allée Alfred Mayssonnié.

Une élimination via une plateforme de valorisation ou une filière d'élimination adaptée devra être envisagée.

- Zone Z09 - berge ouest de l'île du Ramier– bras inférieur

Les PCB constituent l'impact majeur identifié sur cette zone, située sur la berge est du bras inférieur de la Garonne. L'impact en métaux reste ponctuel et peu significatif en termes de dangers.

Les sondages et analyses de caractérisation ont montré que l'extension de la zone impactée en PCB (concentrations supérieures à 1 000 µg/kg MS) restait somme toute réduite (≈ 150 m²) avec une atténuation latérale des concentrations.

L'excavation des terres montrant un impact significatif en PCB est préconisée dans le cadre des mesures de gestion de la pollution liées à des substances organiques.

L'évacuation vers une filière via une plateforme de valorisation ou de type stockage de déchets non dangereux ou dangereux permettra d'éliminer ces terres.

- Zone Z13 - CROUS

Les investigations menées sur cette zone avaient pour objectif de préciser la contamination en métaux des sols. Au final, l'impact en plomb reste limité et se concentre sur 4 sondages dont une valeur élevée (Z13-F), avec une concentration singulière en mercure sur un sondage (Z13-D).

Une élimination des terres excavées dans ce secteur vers une filière de type inerte pourra être envisagée. Pour autant, le secteur du sondage Z13-F étant significativement impacté en plomb, il est recommandé de ne pas effectuer de nouvelles plantations d'arbres (fosses) dans ce secteur. En cas de nécessité et si des excavations devaient tout de même y être réalisées, il conviendra d'éliminer ces terres via une plateforme de valorisation ou une filière de stockage de déchets non dangereux.

Pour ce qui concerne la zone du sondage Z13-D impactée en mercure, il est recommandé de traiter cette source et d'éliminer les terres de ce secteur dans une filière de stockage de déchets ou via une plateforme de valorisation.

- Zone Z14 - CROUS

Le contexte de la zone 14 est similaire à celui de la zone 13. En effet, on retrouve quelques fortes anomalies pour le plomb et plus ponctuellement pour le cuivre et le zinc.

Les teneurs permettent d'envisager une élimination des terres excavées dans ce secteur vers une filière de type inerte.

- Zone Z15 - Ilot des moulins

Pour cette zone, la problématique reste identique avec des concentrations en métaux qui restent modérées. L'impact en plomb est également réduit et les seuils de l'arrêté du 12/12/2014 sont respectés.

Une élimination des terres excavées dans ce secteur vers une filière de type inerte pourra être envisagée.

- Zone Z20 - zone naturelle

Cette zone, destinée à accueillir des jardins partagés, a montré des impacts en métaux lourds et en HAP lors du diagnostic initial. Le complément de sondages et analyses a permis de mieux caractériser ce secteur.

En ce qui concerne les métaux lourds, les anomalies en métaux lourds restent peu significatives ; on notera simplement deux échantillons qui se situent dans la gamme des anomalies fortes pour le plomb. A noter également une anomalie ponctuelle en nickel sur un sondage. L'ensemble de ces concentrations en métaux reste cependant dans les gammes habituelles et ne nécessite pas de mesure particulière vis-à-vis du projet de jardin.

En ce qui concerne les HAP, on note qu'ils sont systématiquement quantifiés sous forme de traces sur l'ensemble des échantillons prélevés et ce jusqu'à 1,5 m de profondeur.

La concentration en HAP mesurée lors de la première phase d'investigations sur un sondage, n'a pas été confirmée lors des investigations complémentaires. Cela peut s'expliquer par la présence d'une contamination très ponctuelle et donc peu représentative.

Un apport de terre végétale saine reste recommandé pour l'aménagement des jardins partagés. Les terres excavées pourront être évacuées vers une filière inerte.

- Zone Z21 - chemin de la Loge au sud de la rocade

Les anomalies en métaux lourds restent nombreuses et sont particulièrement significatives pour l'arsenic, le cuivre, le plomb et le zinc. L'impact en métaux lourds est généralisé à l'ensemble de la zone, connue pour avoir accueilli d'importants remblais lors des aménagements industriels présents dans le secteur sud de l'île.

Concernant les HAP, comme pour la zone 20, on note qu'ils sont systématiquement quantifiés sous forme de traces plus ou moins importantes sur l'ensemble des échantillons prélevés.

Une élimination des terres excavées via une plateforme de valorisation ou une filière de type stockage de déchets non dangereux devra être envisagée.

Les campagnes d'investigations menées en 2020 et 2021 sur l'île du Ramier ont mis en évidence des impacts localisés liés à la présence de métaux lourds et particulièrement du plomb ainsi qu'à des substances organiques (PCB et HAP).
Deux zones au nord de l'île du Ramier ont déjà fait l'objet de mesures de traitement des sols pollués (théâtre de verdure et accès au transformateur ENEDIS de Banlève).
Le projet prévoit, pour les zones à aménager, le recouvrement des sols nus et un apport de terre végétale saine au droit des espaces verts. La voie d'exposition par contact direct (ingestion de sol et inhalation de poussières) est ainsi supprimée pour les futurs usagers. La problématique des terres polluées se limite donc à la gestion des terres excavées dans le cadre des futurs aménagements.
Les résultats des analyses ont permis de définir les filières d'élimination des terres excavées pour chacune des zones étudiées. Ces mesures de gestion sont présentées en détail dans la partie "impacts" de l'étude d'impact.
Sur le secteur Life, seul le secteur de la déchèterie nécessitera une élimination spécifique des terres via une filière adaptée.
Sur le secteur hors Life, les terres excavées sur des zones très ponctuelles sur la partie Est du Rowing, la berge Ouest de l'île du Ramier, sur le CROUS et chemin de la Loge au sud de la rocade, devront être éliminées sur une plateforme de valorisation ou des filières de stockage de déchets non dangereux. Le reste des terres excavées seront éliminées vers une filière de type inerte.
Toulouse Métropole aura recours à des plateformes de valorisation des terres préférentiellement situées à proximité de l'agglomération toulousaine (exemple : plateforme de Roques-sur-Garonne).

SYNTHESE travaux et exploitation

Enjeu pour le projet à l'issue de l'état initial	*Niveau*
L'enjeu pour le projet est très fort. En effet, le site ayant une vocation à devenir un espace de loisirs avec notamment des zones d'espaces verts et de promenade, il est indispensable de traiter les polluants dans les sols afin d'éviter toute contamination des futurs usagers du site, mais aussi afin d'éviter toute lixiviation vers les eaux superficielles et souterraines. L'enjeu est aussi bien en termes de santé, qu'en termes de complexité pour les futurs travaux (nombreuses zones de déblais à prévoir, traitement spécifiques des déchets pollués) ainsi qu'en termes de coûts.	Très forts

Impacts directs et indirects	*Niveau*
La présence de sols localement pollués aura un impact direct sur les mesures à prendre en compte pour l'aménagement des secteurs (volumes de déblais, mesures de confinement) mais aussi sur le coût de ces travaux (filières de valorisation différentes selon analyse des sols). Des analyses spécifiques ont déjà été menées sur les secteurs les plus sensibles afin d'anticiper les modalités de gestion de ces sols pour limiter les risques sur la santé humaine.	Modérés

Mesures ERC

Mesures de réduction :

- Pour limiter les impacts sur la santé humaine, les sols seront traités dans le cadre des travaux d'aménagement (excavation ou confinement).

Mesures d'accompagnement

- Tester les différents sols extraits pour optimiser les volumes à terrasser et les filières de valorisation.

Impacts résiduels	*Niveau*
Les impacts résiduels à l'issue des chantiers d'aménagement sont relativement positifs avec l'évacuation des sols pollués et une absence d'impact sur la santé humaine.	++

Lien avec d'autres impacts	*Chapitre*
Gestion des mouvements de terres	3.2.1.1

Coût des mesures

Exemple de coût d'évacuation en ISDD (déchets dangereux)	350€/tonne
Exemple coût d'évacuation en ISDI (déchet inerte)	18€/tonne
Le coût global est inclus dans le chiffrage du projet	Env. 6M€ (hors optimisation liée à la renaturation)

3.2.3 *Impacts attendus et mesures en phase exploitation*

Partie complétée / mise à jour dans le cadre du mémoire en réponse à l'autorité environnementale (cf. Pièce 5D).

Le volet "désimperméabilisation et renaturation des sols" est détaillé au chapitre B-2.1.1 de la pièce 5D.

Le projet prévoit une large désimperméabilisation des sols de l'île du Ramier.

Pour rappel, l'état initial montrait, un coefficient d'artificialisation important, notamment au nord de l'île du fait de la présence de nombreux bâtis.

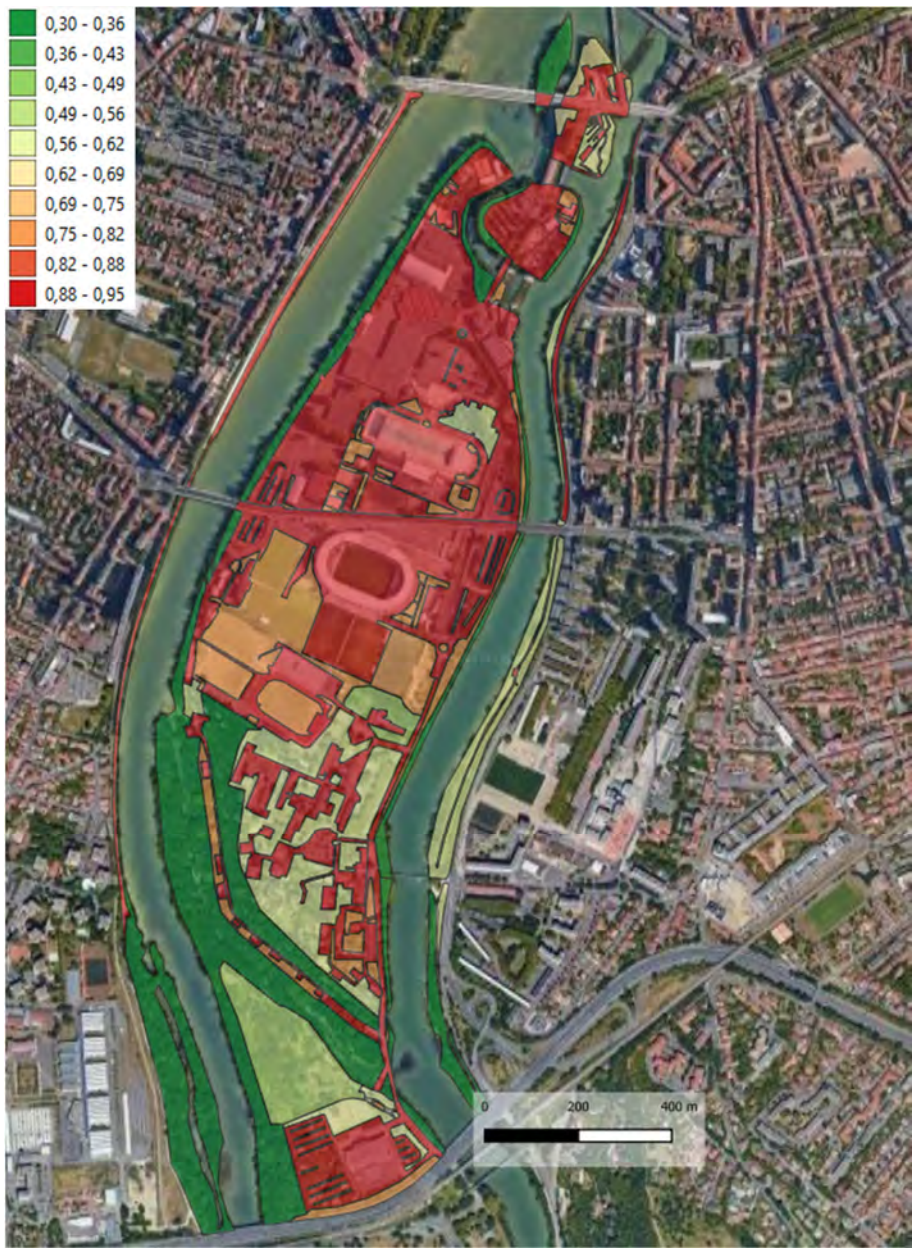


Figure 14 : Cartographie du coefficient d'artificialisation de l'île du Ramier à l'état initial

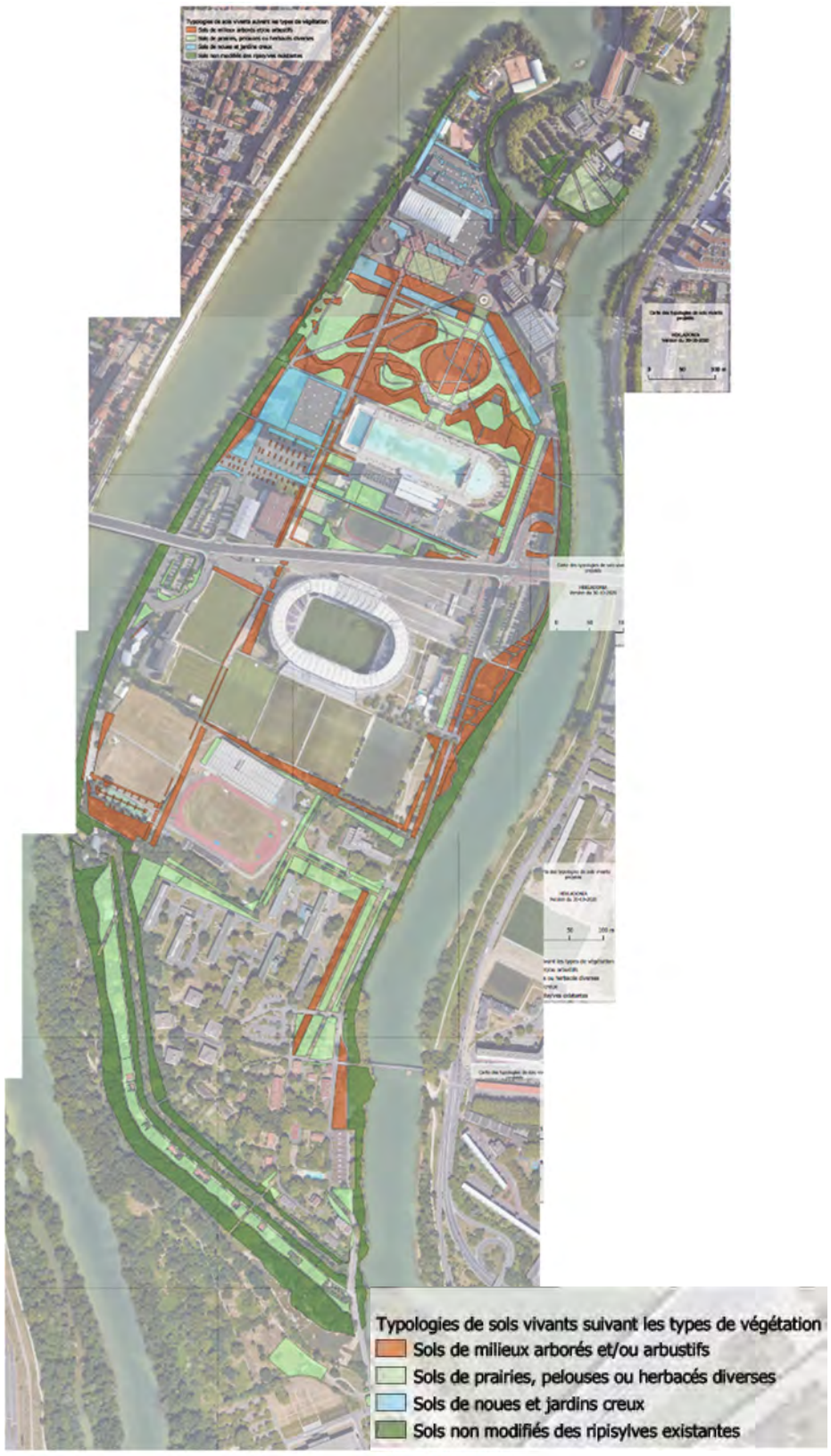
Comme présenté dans les grandes orientations du projet, un des principaux objectifs du projet d'aménagement de l'île du Ramier est de faire ce cet espace le futur « Poumon vert » toulousain du XXIème siècle.

Pour réaliser cet objectif, il s'agit pour le projet d'aménagement de l'île du Ramier de prendre en compte et de confronter :

- Les éléments relatifs au diagnostic faune/flore (réalisé dans le cadre des dossiers d'étude d'impact et CNPN)
- Les volontés en termes de reconquête écologique
- Le projet d'usage à l'échelle de l'île.

Ainsi le projet va notamment reconquérir une grande partie des sols de l'île en termes de « sols vivants » afin de permettre cette nouvelle végétalisation.

L'île et sa végétation demain
dans les secteurs d'emprises du projet d'aménagement de l'île du Ramier



Restauration des sols vivants.

Ce projet va largement contribuer à diminuer l'artificialisation des sols, notamment au nord de l'île. Indirectement, les sols seront plus perméables et joueront plus fortement un rôle dans la régulation des eaux pluviales. (cf. impacts hydrauliques)

SYNTHESE - exploitation

Enjeu pour le projet à l'issue de l'état initial	*Niveau*
Concernant l'artificialisation des sols, le projet devra améliorer la situation pour limiter les risques de ruissellement et rendre de la naturalité aux secteurs actuellement fortement urbanisés.	Très forts

Impacts directs et indirects	*Niveau*
Le projet prévoit une large revégétalisation de la zone ce qui contribuera à diminuer l'artificialisation des sols.	Positif

Mesures ERC

Mesures de réduction :

- A noter que la reconquête écologique (renaturation, reconstitution des sols et restauration de la fonctionnalité écologique, correspond à la mesure **R06 pour le milieu naturel.**

Impacts résiduels	*Niveau*
Les impacts résiduels sont donc positifs.	+++

Lien avec d'autres impacts	*Chapitre*
Gestion des mouvements de terres	3.2.1.1
Milieu naturel	5

Coût des mesures	
La renaturation des sols est incluse dans le chiffrage global de l'aménagement paysager.	14M€ global

4 Impacts et mesures sur les eaux superficielles et souterraines

Rappel du niveau d'enjeux de l'état initial pour les eaux superficielles et souterraines		
Contexte hydrographique	Le réseau hydrographique est relativement dense sur l'agglomération toulousaine. Au niveau de l'île du Ramier, c'est la Garonne qui marque principalement le territoire. Dans le secteur d'étude la Garonne a largement été aménagée et équipée de digues, seuils ou aménagements hydroélectriques qui conditionnent les conditions d'écoulement aussi bien en régime courant qu'en période de crue. Si la Garonne est équipée de nombreux aménagements susceptibles d'influer sur ses débits, ces derniers restent cependant très dépendants des conditions météorologiques et son lit peut gonfler rapidement sous l'effet de certains épisodes pluvieux ou de la fonte des neiges, ce qui provoque des risques de crue importants sur tout son cours, y compris sur la région toulousaine.	Enjeu fort
Canal des Moulins	Malgré son lien avec la Garonne le canal des Moulins dispose d'une faible alimentation en eau conditionnée par des dispositifs de vannage. Du fait des très faibles circulations d'eau le canal fait l'objet d'un phénomène d'envasement important. Il a déjà fait l'objet d'un curage en 2015 sur sa partie amont. A l'heure actuelle un nouveau dépôt de vase important limite les hauteurs d'eau sur ce tronçon qui sert à des activités nautiques. L'analyse des matériaux à extraire dans le cadre d'un curage montrent qu'ils sont globalement très faiblement impactés par des polluants. Une signature chimique un peu élevée en certains éléments notamment en traces métalliques est détectée, mais cela peut tout à fait être compatible avec un fond géochimique local. Les composés organiques (HAP, COHV, BTEX…) sont détectés en traces pour la très grande majorité, cela ne constituant pas une pollution franche et marquée. Seuls les hydrocarbures C10-C40 (alcanes) sont régulièrement présents à des teneurs marquant une influence anthropique probable. Les teneurs restent faibles à très faibles au regard de la limite réglementaire entre déchets inertes et déchets dangereux (2 à 5 fois inférieures). Les matériaux soumis aux essais de la réglementation déchets sont tous des déchets inertes au sens de cette réglementation. Les valeurs réglementaires liées à la gestion des boues, vases et sédiments ne sont jamais dépassées (en dessous des seuils S1). Aucune problématique pollution des eaux superficielles de ce canal n'a été décelée le jour des prélèvements.	Enjeu modéré
Bras de la Loge	La présence d'un seuil en amont du bras de la Loge, qui est notamment lié à l'usine hydroélectrique et au maintien du niveau d'eau dans le bras supérieur, permet aussi d'obtenir un débit régulé sur le bras de la Loge en lui-même pour l'activité de kayak qui y est pratiquée.	Enjeu faible
Hydrogéologie	La commune de Toulouse est marquée par la présence de 3 nappes d'eau souterraines, dont la nappe alluviale directement en lien avec la Garonne La nappe alluviale de la Garonne, est fortement impactée par les usages divers et les constructions du secteur (prélèvements, travaux routiers, drainage, bâtiments avec sous-sols …). A proximité du site on ne retrouve pas directement d'usage de cette nappe, cependant on se trouve au cœur de la Garonne. Du fait de la proximité immédiate de la Garonne, l'île du Ramier est parcourue par une nappe d'eau libre, superficielle, directement en lien avec le cours d'eau, dont l'écoulement est penté du bras supérieur vers le bras inférieur. La piézométrie au droit de l'île du Ramier peut être significativement impactée, avec une réaction rapide, par les fortes pluviométries et les hausses de débit de la Garonne. Sur la base des résultats de la campagne de mesures menée en mai 2020, les eaux souterraines apparaissent peu impactées. Aucun impact significatif n'est mis en évidence au regard de la qualité des sols en place. La qualité des eaux brutes reste conforme à l'arrêté du 11/01/2007. Les quelques substances quantifiées lors de la campagne de prélèvements relèvent vraisemblablement de la présence et de la qualité de nombreux remblais anthropiques qui sont venus modeler l'île au fil du temps.	Enjeu fort
Documents de planification	La zone d'étude est concernée par le SDAGE Adour Garonne ainsi que le SAGE Vallée de la Garonne qui fixent des objectifs de protection du milieu aquatique. Le site étudié est concerné par plusieurs zonages réglementaires relatifs aux milieux aquatiques. Ces zonages traduisent une fragilité du milieu aquatique local, en termes de quantité et de qualité... Sur la base des résultats de 2019 la qualité des eaux de la Garonne au droit de Toulouse se caractérise par un état écologique moyen et un bon état chimique (hors ubiquiste). Sur la base des résultats de 2019 la masse d'eau souterraine « alluvions de la Garonne moyenne » se caractérise par des états quantitatif et chimique bons. Localement, au droit de l'île du Ramier, la qualité des eaux de la nappe est directement liée à celle de la Garonne compte tenu du lien étroit nappe/rivière, la nappe pouvant s'apparenter à un écoulement sous-jacent résultant du drainage du bras supérieur vers le bras inférieur.	Enjeu modéré
Usages de l'eau	Les eaux superficielles sont la principale source d'eau potable pour la région toulousaine. Même si le projet ne se trouve pas dans un périmètre de captage rapproché, il est localisé entre plusieurs zones de captage. L'île du Ramier est localisée dans le périmètre de la concession hydroélectrique liée à l'usine du Ramier. Les travaux sur le cours d'eau ne devront pas impacter les débits permettant d'alimenter cette usine. Les travaux ne devront pas modifiés la fonctionnalité, la sûreté et la géométrie des ouvrages hydroélectriques. Au niveau de l'île du Ramier on recense de nombreuses activités liées à la présence de la Garonne (bateaux, canoë, aviron, ski nautique, pêche ….). Ces activités représentent un enjeu économique pour le secteur qu'il convient de maintenir voire de développer.	Enjeu fort

4.1 Impacts et mesures sur les eaux en phase travaux (impacts temporaires)

Partie complétée / mise à jour dans le cadre du mémoire en réponse à l'autorité environnementale (cf. Pièce 5D)

A ce jour, excepté pour les grandes passerelles Rapas et Empalot pour lesquelles les éléments sont plus aboutis, les modalités d'exécution des travaux ne sont pas connues de façon précise et il appartiendra aux entreprises désignées pour les réaliser de prendre les mesures nécessaires visant à préserver le milieu environnant, de respecter les prescriptions des arrêtés établis au titre de l'autorisation environnementale et de la dérogation au titre de la protection des espèces. Ces mesures de protection temporaires et spécifiques seront pour partie détaillées ultérieurement dans le cadre des Dossiers de Consultation des Entreprises, et leur niveau de prise en compte constituera l'un des critères de choix desdites entreprises.

Un cahier des charges environnement sera intégré au cahier des charges techniques de chaque entreprise prestataire. Chaque procédure du Plan d'Assurance Environnemental (PAE) fera l'objet en phase chantier d'une validation préalable par le Maître d'Ouvrage, le maître d'œuvre et le coordinateur environnement qui sera désigné, étant entendu que le suivi environnemental des chantiers sera assuré au travers d'un double dispositif : prestataire spécifique désigné par le Maître d'Ouvrage et mise en place d'un Comité de suivi environnemental associant les services de l'Etat. A noter que ce comité de suivi a déjà été mis en place dans le cadre du chantier de démolition/déconstruction du Parc des Expositions.

A ce stade, ces mesures ne peuvent donc pas être totalement détaillées, mais les grands principes qui les sous tendront sont néanmoins explicités ci-après de façon synthétique, avec un focus particulier en regard des travaux en interface avec le cours d'eau et les milieux naturels associés, ainsi qu'un focus sur les passerelles Rapas et Empalot. Ce faisant cette description permet également de préciser les impacts attendus ou redoutés et, en corollaire, les mesures adoptées afin d'éviter, réduire ou compenser ces impacts.

A noter enfin que les besoins et le phasage de réalisation d'éventuels ouvrages provisoires ne sont pas totalement connus à ce jour, notamment en termes de remblais provisoires pouvant s'avérer nécessaires pour constituer des rampes d'accès (essentiellement au niveau de la berge Est afin d'accéder en pied de digue). Une attention toute particulière sera portée afin que ceux-ci, s'ils s'avèrent effectivement nécessaires en l'absence de solutions alternatives, soient limités au strict nécessaire de sorte à rester compatibles avec les prescriptions du PPRi.

4.1.1 Impacts liés aux travaux d'aménagement de l'île

4.1.1.1 Incidences des travaux en général

La réalisation de travaux de voirie, d'aménagement de site et de construction induit toujours des risques de pollution des eaux superficielles et souterraines, d'origine chimique : stockage d'hydrocarbures, aires de lavage des engins, ou d'origine mécanique : entraînement de particules fines provenant de sols remaniés qui n'ont pas encore reçu leur protection définitive.

Par ailleurs, les travaux en Garonne pour la réalisation de certains ouvrages (passerelles, ponton, quai de la Chaussée, ..) ou les travaux dans le Canal des moulins ne doivent pas impacter la qualité du milieu, ni les débits du cours d'eau.

Toutes les mesures de protection du milieu aquatique seront mises en œuvre pour éviter toute atteinte à ce milieu.

Risque de pollution mécanique

En raison de la proximité de la Garonne, le principal risque de pollution des eaux superficielles lors de la phase chantier est le risque de mise en suspension de particules fines lors d'un évènement pluvieux, pouvant être entraînées par ruissellement vers les réseaux pluviaux puis le cours d'eau ou vers la nappe en lien.

Risque de pollution chimique

L'activité des engins de chantier et leur entretien peuvent également être à l'origine de déversements accidentels d'hydrocarbures ou d'huiles de graissage. Ces rejets peuvent provoquer une pollution localisée du cours d'eau récepteur des eaux de ruissellement (Garonne) ou de la nappe proche.

Par ailleurs, un risque ponctuel de pollution des eaux existe durant la mise en œuvre des bétons, avec risque d'entraînement des laitiers de béton par lessivage.

Les impacts de pollution de l'eau en phase chantier sont temporaires, des mesures seront prises pour éviter les pollutions accidentelles sur le site.

4.1.1.2 Spécificité des travaux anticipés

Dans le cadre des travaux anticipés, on note les travaux de démolition du Parc des expositions ainsi que des travaux préparatoires anticipés au nord de l'île, notamment au droit du parking Vallerey au nord de la piscine Nakache.

Concernant les travaux de démolition/déconstruction du parc des expositions, des mesures environnementales importantes ont été prises notamment au regard du milieu aquatique :

- **Protection des milieux aquatiques** : mesures strictes de contrôle des effluents pour prévenir toute pollution de la Garonne, y compris des mesures spécifiques en cas de crue. Dans ce cadre, une gestion et une limitation poussée des poussières et des matériaux issus des démolitions tout au long du chantier ont été réalisées. Une brumisation lors des travaux engendrant de fortes poussières a notamment été réalisée. Par ailleurs, des tranchées permettant l'infiltration et la sédimentation des particules provenant du chantier, ont été mises en place en amont des réseaux d'eaux pluviales afin de limiter au maximum la pollution de la Garonne. Par ailleurs, les véhicules de chantier ont été stockés dans une aire de stockage spécifique. Toute manipulation de carburants est faite à l'intérieur de cette zone de stockage. Les modalités techniques des

matériaux utilisés permettent l'écoulement naturel des eaux tout en retenant les hydrocarbures. Enfin, un export régulier des matériaux issus de la démolition a été réalisé ;

- **Protocole de remise en état post démolition** : mise en place d'une noue le long de la berge ouest afin d'intercepter les écoulements qui ruisselleraient sur les terres mises à nues après enlèvement des dalles et enrobés. Cela permettra de retenir les eaux pluviales et décanter les matières en suspension ;
- **Dispositifs de contrôle** : suivi écologue du chantier, mise en place du comité de suivi de chantier associant les services de l'Etat ;
- Par ailleurs, des mesures strictes ont également été prises au regard du **risque inondation** : réduction des stockages sur site, mise en place d'une astreinte 24h/24 et 7j/7, protocole strict d'évacuation des engins, des matériaux et des personnes.

Les travaux préparatoires de préparation des sols qui ne relèvent pas d'autorisation environnementale, se traduiront in fine par la désimperméabilisation d'un secteur d'environ 2 ha (hors emprise du Parc des expositions). Ils comprennent :

- Des dévoiements de réseaux ;
- Des travaux de décapage et de démolition des structures de chaussée des parkings ;
- La mise en défens de la végétation ;
- Le travail scientifique en cours pour la définition des modalités optimales de restauration biologique des sols (parcelles-test faisant l'objet de protocoles d'études, dans le cadre du programme européen LIFE).

D'une façon générale ces travaux anticipés respectent les mêmes mesures que celle précédemment explicitées, avec les précisions suivantes :

- Les dévoiements de réseaux auront un impact important sur les revêtements existants ; il n'apparait cependant pas judicieux de refermer les tranchées réalisées et de remettre un revêtement bitumeux provisoire dans un secteur qui sera dans tous les cas désimperméabilisé à terme (futurs Jardins de la Nature) ;

- Les travaux de décapage et de démolition de chaussées sont nécessaires pour réaliser des études de qualité et de pollution des sols et anticiper la renaturation de ce secteur. En effet, les futurs travaux de plantations sur cet espace de Parc exigent une reconnaissance préalable et approfondie des contraintes des sols en présence (sous les revêtements), complémentaire à celle déjà réalisée (dont le maillage actuel n'est pas assez précis pour définir correctement les quantités de terre à excaver et/ou à traiter sur place).

- En dehors de ces travaux préparatoires, les réseaux actuels de gestion des eaux pluviales de voiries et autres secteurs ne seront pas modifiés. En revanche, une attention particulière sera portée à l'absence de ruissellement de ces espaces « à nue » pour ne pas générer d'apports massifs de Matières en suspension (MES) vers les réseaux existants et donc in fine la Garonne. A cet effet un système de noue périphérique sera étudié et mis en œuvre, et des plantations de légumineuses seront réalisées pour limiter le découvert végétal.

SYNTHESE - travaux

Impacts directs et indirects	*Niveau*
Les travaux anticipés visent à désimperméabiliser une zone actuellement bitumée, les ruissellements seront donc limités à terme sur ces secteurs.	Positif
Les travaux peuvent amener des départs de MES vers la Garonne.	Modéré

Mesures ERC en phase chantier

Mesures de réduction : installation du chantier - correspond à la mesure R09 du milieu naturel

- **Formation et sensibilisation du personnel intervenant sur le chantier**

Au moment de la consultation des entreprises pour la réalisation des travaux, les éléments suivants seront demandés et pris en compte dans le choix des entreprises :

- identification d'un responsable environnemental du chantier ;
- justification de l'application d'une démarche de qualité environnementale.

Dès le démarrage des chantiers, l'ensemble du personnel devra être sensibilisé par le responsable environnemental:

- aux risques de pollution et aux enjeux environnementaux ;
- aux bonnes pratiques de stockage et d'emploi des produits polluants ;
- aux procédures d'urgence en cas de pollution ;
- à l'emploi des kits anti-pollution.
- Au risque inondation

- **Installation de chantier**

Les zones de stockage de matériaux et les bases vie du chantier seront implantées sur des aires spécifiques, confinées, éloignées des milieux sensibles afin d'éviter les apports de poussières ou d'eaux de ruissellement susceptibles d'avoir un impact fort sur les espaces périphériques. Elles seront disposées à proximité des voiries et des réseaux existants. Leur emplacement définitif sera validé par le coordinateur environnemental.

Compte tenu du caractère inondable de la zone les bases vie du chantier seront si possible implantées en dehors de l'île, et a minima dans les secteurs les moins vulnérables aux inondations. Elles ne donneront lieu à aucun hébergement temporaire.

- **Gestion des déchets**

Les éventuels produits issus du déboisement et du dessouchage ne seront pas brûlés mais réutilisés sur place (paillage après broyage par exemple) ou évacués rapidement via des filières adaptées (sans stockage important de sorte à ne pas générer d'embâcles en cas de crue).

Les inertes et autres substances ne seront pas rejetées dans le milieu naturel.

Une collecte sélective des déchets, avec poubelles et conteneurs, sera mise en place sur les bases vie du chantier.

- **Stockage et confinement des substances et produits polluants**

Aucun produit pouvant représenter un risque de pollution ne sera stocké sur l'emprise du chantier. Si cela ne peut être évité, le stockage se fera sur une aire aussi éloignée que possible des milieux aquatiques. Le stockage des huiles et carburants se fera uniquement sur des emplacements réservés, loin de toute zone écologiquement sensible, en particulier de milieux aquatiques. A ce titre la possibilité d'utiliser temporairement des bâtiments devant faire l'objet de réhabilitation dans le cadre du projet sera étudiée.

Les aires de stockage seront équipées de dispositifs étanches et/ou de confinement empêchant toute infiltration ou écoulement des produits à l'extérieur, et devront inclure une protection contre la pluie, un sol imperméabilisé et un kit anti-pollution adapté aux volumes stockés

- **Stationnement, déplacement, ravitaillement et entretien des engins**

Un plan de circulation et de surveillance des engins sera mis en place à chaque phase du chantier.

Les vidanges, ravitaillements et nettoyages des engins et du matériel se feront dans une zone spécialement définie et aménagée (zone imperméabilisée).

Les entretiens, réparations et lavages des engins se feront en dehors du chantier ou sur des aires dédiées, imperméabilisées et situées hors zone sensible. Le confinement des eaux de ruissellement de l'aire de parcage des engins permettra que les rejets soient dirigés vers un ouvrage d'assainissement équipé d'un dispositif de blocage et de confinement.

- **Traitement des fuites accidentelles**

Des kits anti-pollution devront être présents dans chacun des engins utilisés sur le chantier et au niveau des stockages de produits dangereux.

En cas de fuite accidentelle, après l'utilisation des kits anti-pollution, les terres souillées devront être excavées et stockées dans un dispositif de confinement d'urgence (big bag étanche par exemple), avant d'être rapidement acheminées vers un centre de traitement ou de stockage des terres polluées adapté.

Le cahier des charges des entreprises prestataires inclura spécifiquement un chapitre relatif aux mesures d'urgence et au code de bonne conduite en cas d'incident amenant une pollution accidentelle des milieux environnants, et notamment des milieux aquatiques.

- **Gestion des laitances de béton**

Les eaux issues des centrales à béton et du lavage des matériels en contact avec le béton devront être récupérées et traitées (filtration, décantation…). Elles ne devront en aucun cas être rejetées au milieu naturel.

L'appel d'offres pour les travaux imposera aux entreprises candidates de présenter un Plan d'Assurance Environnement (PAE) détaillant les éléments suivants :

- les mesures de prévention : propreté du matériel, révision fréquente du matériel ;
- les mesures de prévention et d'intervention en cas d'accident : procédures adaptées aux enjeux et substances utilisées ;
- les procédures de mise en œuvre des travaux selon le respect des milieux naturels environnants.

- **Revêtements**

Après la mise en œuvre des revêtements hydrocarbonés, les premières pluies peuvent véhiculer des taux importants d'hydrocarbures, dus au lessivage du revêtement. Dans cette phase de travaux, la mise en œuvre des dispositifs d'assainissement pluvial avant la phase de réalisation des chaussées permettra une protection du milieu naturel.

Mesures d'accompagnement

- Un suivi environnemental de chantier sera mis en place pour la vérification de l'ensemble de ces mesures.
- Afin de gérer le risque inondation pendant les phases de chantier et s'assurer notamment que ce dernier ne constitue pas un facteur potentiellement aggravant des aléas, des dispositions strictes seront imposées aux entreprises lors de l'établissement des dossiers de consultation ainsi que pendant tout le déroulement de la phase travaux au travers d'un **plan spécifique de gestion des risques et d'évacuation du chantier**. Ces dispositions seront établies en lien avec le Service Risques Majeurs de Toulouse Métropole et en cohérence avec le Plan InterCommunal de Sauvegarde (PICS) notamment en termes de conditions d'alerte et d'évacuation (niveaux d'alerte, de début d'évacuation, etc.). Ce plan, adapté à chaque phase de chantier, précisera notamment les conditions de surveillance météorologique et les mesures imposées aux entreprises en termes d'astreinte 24h/24, de protocole d'évacuation des engins et du personnel, et d'obligation de disposer de tous les moyens nécessaires (et de mettre en œuvre toutes les dispositions) permettant, le cas échéant, d'évacuer et de sécuriser le chantier.

Mesures de suivi

- Un comité environnemental de suivi avec notamment les services de l'Etat est mise en place tout au long des chantiers.

Impacts résiduels	*Niveau*
Aucun impact résiduel n'est attendu à l'issue de la phase de chantier.	

Coût des mesures	
Les coûts liés aux mesures de chantier sont intégrés dans les coûts de préparation des chantiers.	10 à 12 % du prix des travaux

4.1.2 *Incidences liées aux travaux à proximité des cours d'eau ou dans le lit des cours d'eau et mesures*

Certaines des interventions sont prévues à proximité immédiate du cours d'eau ou dans le cours d'eau : mise en place de pontons, implantation éventuelle de piles de passerelles sur les berges (bras supérieur), aménagement du quai de le Chaussée, ….

La carte suivante présente les zones potentielles d'intervention en proximité de cours d'eau ou en cours d'eau.

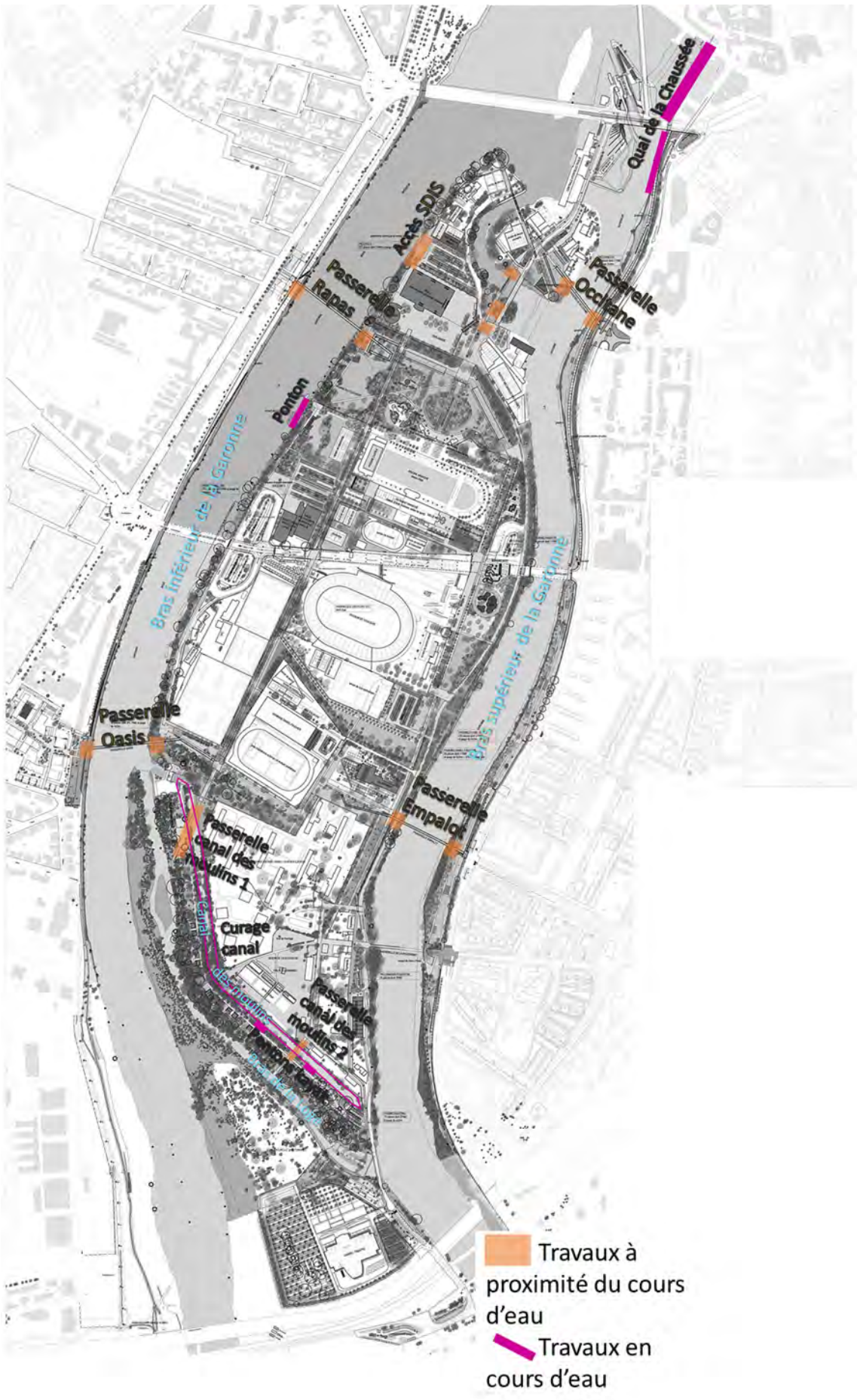


Figure 15 : Zones de travaux pouvant toucher les cours d'eau

Partie complétée / mise à jour dans le cadre du mémoire en réponse à l'autorité environnementale (cf. Pièce 5D).

La passerelle de Banlève et la réahabilitation des pontons du canal des moulins n'ont pas été retenus dans le projet définitif en raison de leur trop fort impact sur la biodiversité.

Concernant ces travaux, l'objectif est de mettre en œuvre des actions permettant de préserver leur qualité et leur fonctionnalité et de prendre en compte le risque inondation. Il s'agit donc simultanément de limiter les incidences du chantier sur la faune aquatique et l'écosystème liés aux cours d'eau, de limiter les incidences du chantier sur les aléas hydrauliques en cas de crue (non aggravation du risque), et d'assurer la sécurité des chantiers en regard du risque inondation.

Ainsi et dans ce qui suit les différents types d'ouvrages et donc de travaux en interface avec les cours d'eau sont envisagés, les risques et impacts associés, notamment environnementaux évalués, et les mesures adoptées pour les limiter sont enfin précisées dans une partie spécifique.

➢ Canal des Moulins : travaux de curage et pontons

Pour mémoire sur le canal des Moulins les travaux comprennent :

- Le curage de la partie amont sur un linéaire de 500 m environ ;
- La réhabilitation de deux petits pontons existants situés le long du linéaire à curer.

La réahabilitation des pontons du canal des moulins n'a pas été retenue dans le projet définitif en raison de son trop fort impact sur la biodiversité.

Concernant les travaux de curage ceux-ci seront effectués selon le même protocole que celui en vigueur lors du curage de 2015 : asséchement progressif depuis l'amont par fermeture totale des vannes amont. Le curage sera ensuite réalisé à sec et les sédiments extraits seront externalisés (valorisation sur les terrains de la régie agricole de la mairie de Toulouse sur le secteur Pec David / Pouvourville, 44 ha disponibles).

Concernant les pontons, si les travaux sont réalisés de façon concomitante avec le curage ceux-ci se feront de fait dans un bief à sec, sans dispositions particulières Si ce n'est pas le cas le canal fera ponctuellement l'objet de pèches de sauvegarde puis d'une mise à sec par système de batardage et pompage avant remplacement des pontons (par des ouvrages de type pontons flottants avec bracons d'ancrage).

Comme précédemment explicité le canal des Moulins n'est plus connecté avec la Garonne en période courante (bief isolé par des vannes amont et aval) et l'habitat qu'il propose ne constitue pas un habitat piscicole viable et n'accueille pas de zones de frayère. Les travaux envisagés n'auront donc pas d'impact environnemental particulier, en particulier sur des frayères, et n'appellent pas de mesures spécifiques dès lors que les mises à sec ponctuelles sont réalisées sans rejet au milieu naturel des eaux chargées en fines et sédiments (les eaux pompées seront rejetées en section courante du canal).

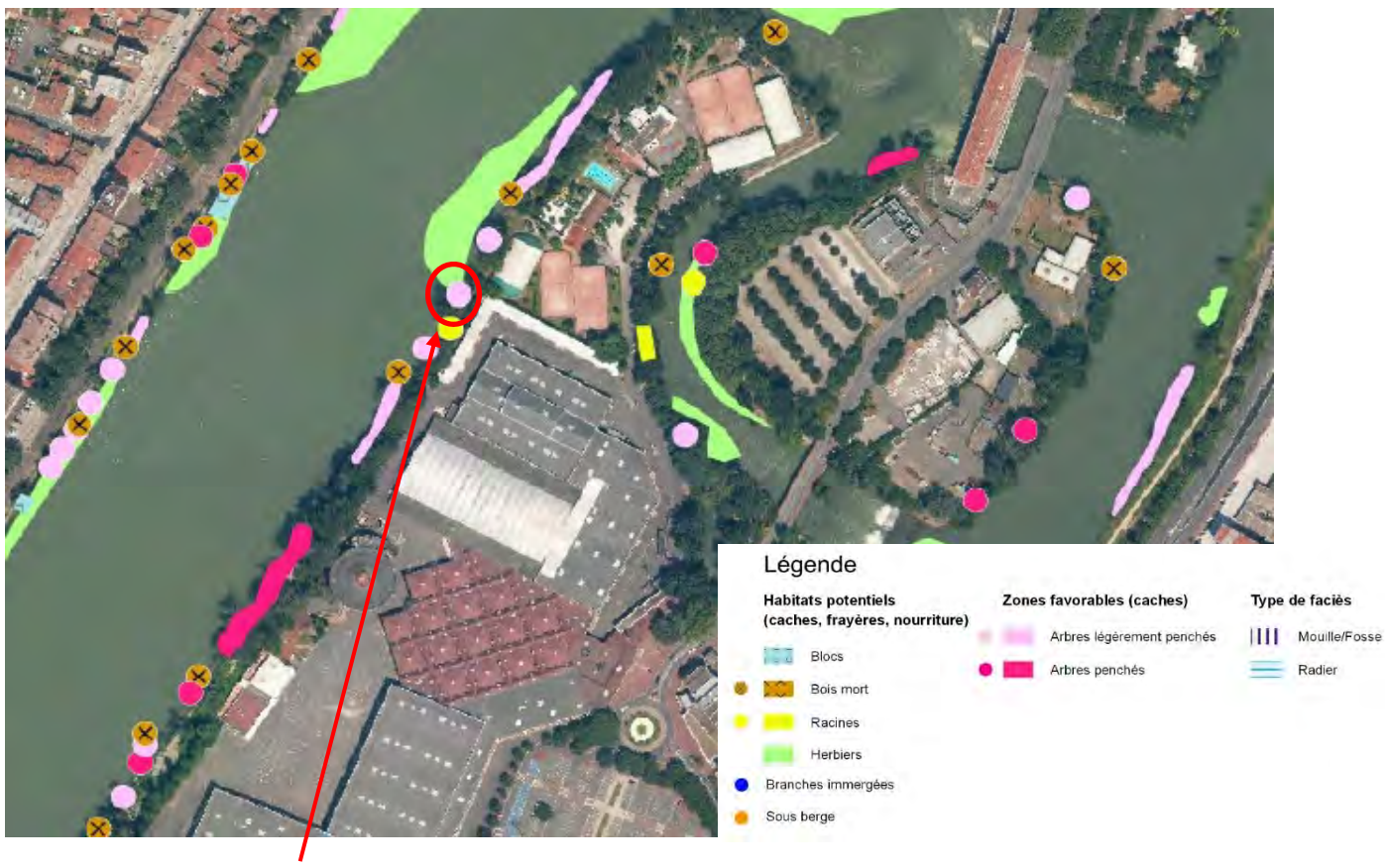
Du fait de la présence de bivalves dans le canal des moulin pouvant participer au cycle de vie de la Bouvière (zone de ponte), une intervention sera faite en amont du curage pour sauver quelques individus. La récolte se fera à pied. Les individus seront déplacés vers l'aval du bras de la Loge, sauf s'il s'agit d'espèces exotiques envahissantes.

➢ Garonne : création de la rampe de mise à l'eau (accès SDIS)

Les modalités de réalisation de cet ouvrage ne sont pas connues précisément, plusieurs modes opératoires pouvant être proposés par les futures entreprises candidates aux travaux.

A ce stade de définition du projet et compte tenu de son caractère très classique, il est cependant envisagé de réaliser sa mise en œuvre par un système de batardage préalable (type palplanches ou équivalents) permettant d'isoler la zone d'intervention en rivière. Ces batardeaux serviront le cas échéant de coffrage perdu (après recépage aux cotes projet), ou seront recépés en fond de lit et/ou arrachés. Ils seront a priori mis en œuvre depuis la berge (ou à l'aide de moyens fluviaux, sans présence directe d'engins en lit mineur). La zone de travail sera mise hors d'eau par un système de pompage, après pêche de sauvegarde préalable.

En phase de réalisation l'impact hydraulique potentiellement induit sera minime : l'emprise correspondante est en effet très limitée, et surtout les batardeaux provisoires seront calés altimétriquement en regard d'une crue de chantier correspondant à la crue décennale (non débordante et n'impactant aucun enjeu) et donc noyés pour les crues supérieures.



Zone d'implantation de la future rampe technique.

D'un point de vue environnemental la réalisation de la rampe de mise à l'eau peut engendrer plusieurs impacts potentiels :

- chute de matériaux dans le fleuve consécutive au défrichement ;
- risque de déstabilisation de la berge et de glissement de MES dans le fleuve suite au dessouchage ;
- mise en suspension de fines lors du battage des palplanches constitutives du batardeau ;
- pollution lors de la mise hors d'eau par pompage ;
- pollution accidentelle lors de la réalisation de la rampe (fuite de béton ou de matériel, …) ;
- Impacts directs (effet d'emprise) et indirects (pollution et MES) des habitats présents au droit de la rampe.

Globalement, la zone de travaux accueille deux types d'éléments possiblement impactés par la réalisation de la rampe :

- des arbres penchés qui participent à créer des habitats de caches potentielles pour la faune piscicole ;
- Un herbier juste en aval qui peut être considéré comme une zone de frayère potentielle et qui sera directement impacté sur 10 m² environ par la mise en place des palplanches et indirectement impacté sur 10 m² par envasement à la suite du battage des palplanches. La recolonisation et réhabilitation par le fleuve des frayères devrait en revanche être assez rapide après les travaux.

A ces différents titres des mesures environnementales spécifiques (explicitées ultérieurement) seront mises en œuvre pour prévenir ces impacts potentiels.

➢ Garonne : création du ponton flottant « Nakache »

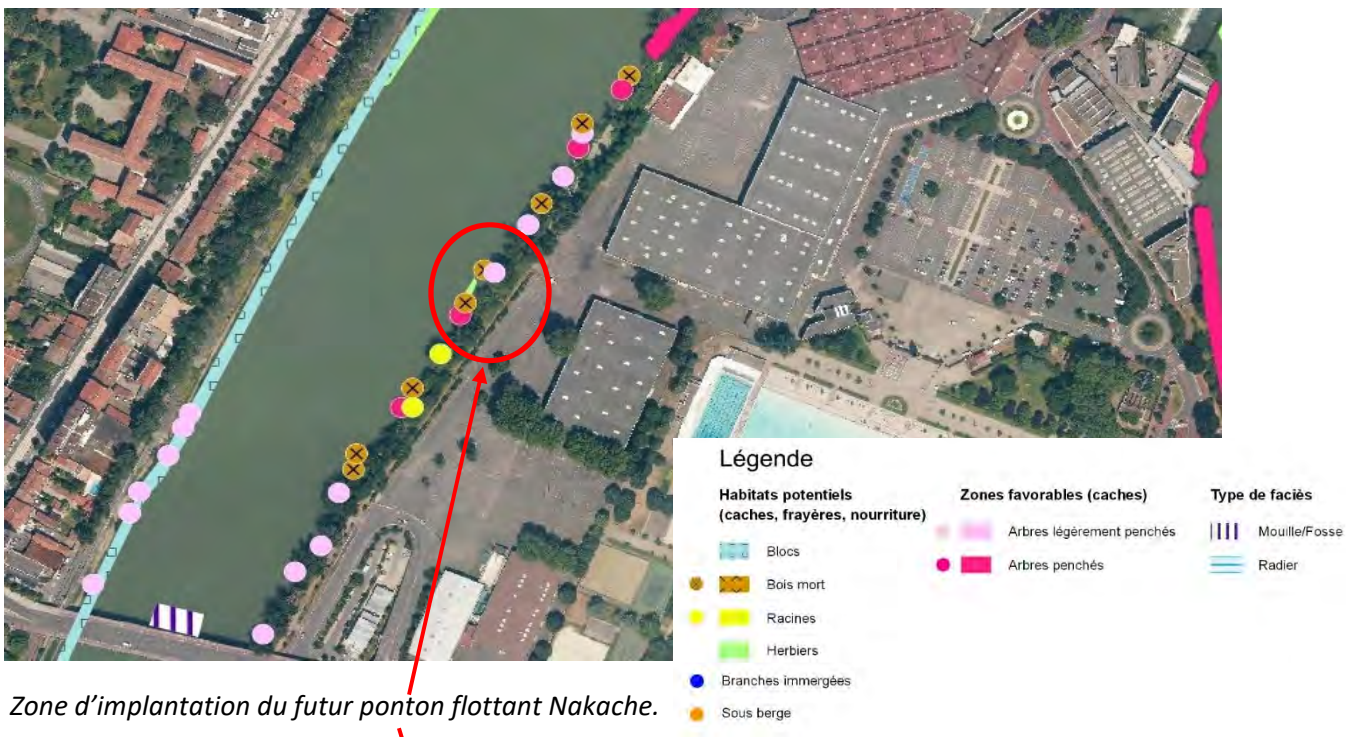
Rappelons préalablement que le ponton « Nakache » est un ouvrage de type ponton flottant d'une longueur de 24 m et d'une largeur de 4 m, dont le maintien est assuré par deux pieux de guidage (type Duc-d'Albe). Il sera mis en œuvre à proximité immédiate d'un ponton existant, désormais dédié au SDIS.
A l'arrière du ponton, sur la berge, prendra place une estacade d'une longueur de 50 m.

En termes de modalités de réalisation celles-ci ne sont pas définies à ce jour mais la mise en œuvre sera réalisée depuis la berge, y compris pour la mise en œuvre des pieux, sans intervention directe au sein du lit mineur.

D'un point de vue environnemental la réalisation de la rampe de mise à l'eau peut engendrer plusieurs impacts potentiels :

- chute de matériaux dans le fleuve consécutive au défrichement ;
- risque de déstabilisation de la berge et de glissement de MES dans le fleuve suite au dessouchage et à l'utilisation d'engins en bord de berge ;
- pollution accidentelle du fleuve liée aux matériels et engins mobilisés ;
- pollution des habitats piscicoles par mise en suspension de fines lors du battage des pieux ;
- risque d'altération de la ripisylve au moment de la mise à l'eau du ponton.

Les cartes suivantes localisent le futur ponton par rapport aux enjeux piscicoles et aux herbiers.



Zone d'implantation du futur ponton flottant Nakache.

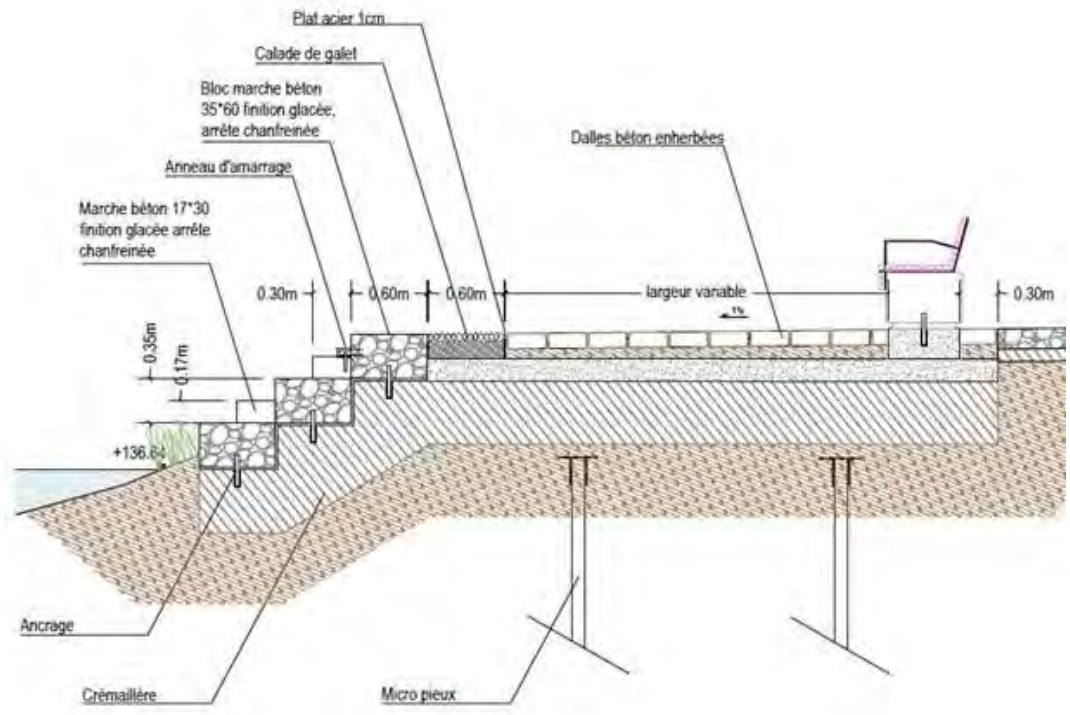
Il apparait ainsi que la zone d'installation du futur ponton n'accueille pas un habitat potentiel en termes de faciès permettant de mettre en évidence une frayère. En effet, on n'y retrouve ni herbier, ni radier, ni mouille. On notera en revanche la présence de bois mort et d'arbres penchés, éléments constituant des habitats permettant le développement de la faune piscicole.

Ainsi et en matière d'impacts environnementaux aucune incidence directe sur une zone de frayère n'est redoutée et seul un impact indirect est possible en cas de non maitrise des MES issues de la berge ou du battage des deux pieux.

Les mesures spécifiques mises en œuvre sont explicitées ci-après.

- Garonne : création d'emmarchements

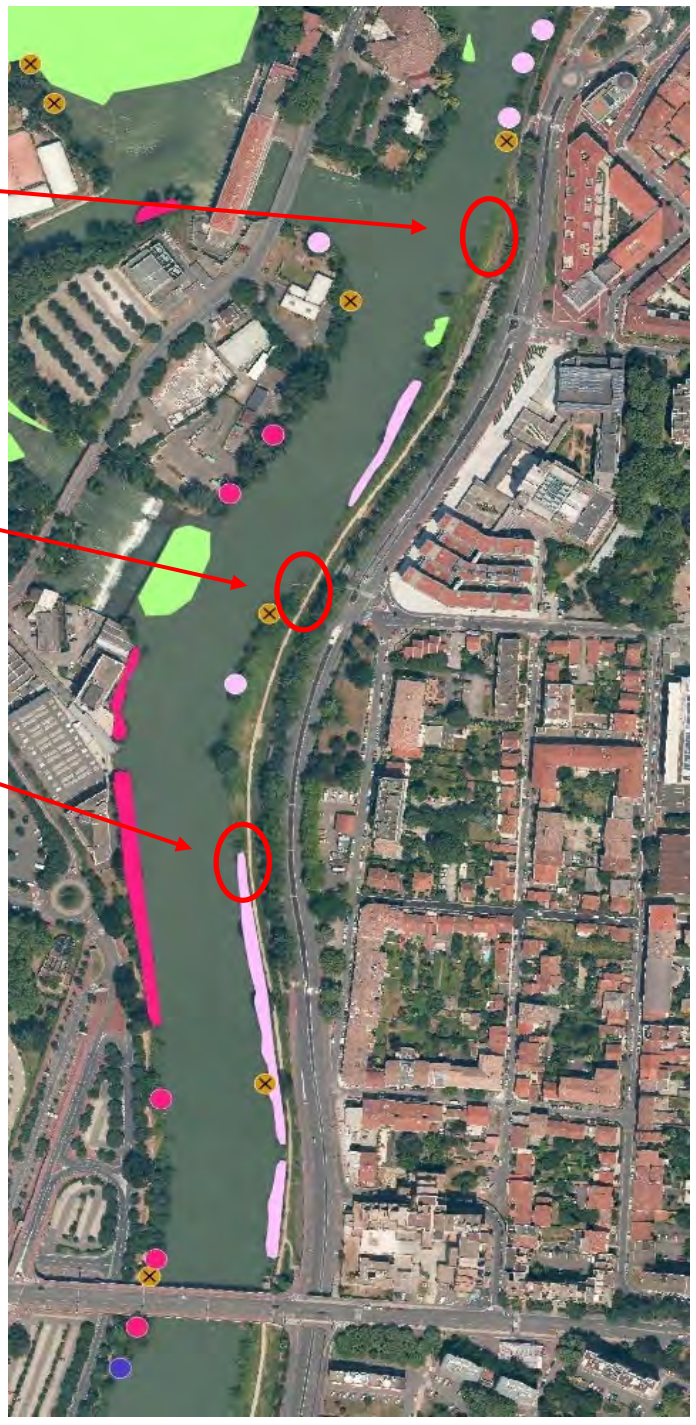
Trois emmarchements sont prévus le long de la berge Est. Ces ouvrages sont des structures de faibles dimensions correspondant à un « habillage » du haut de berge sous la forme de 2 à 3 marches.



Tel qu'envisagé à ce jour leur mode de réalisation est simplifié par recours à plusieurs éléments préfabriqués, limitant ainsi l'utilisation de béton sur site. L'ensemble est par ailleurs en porte à faux sur la berge (les appuis sont en retrait) ce qui permet également de limiter les terrassements.

Les modalités précises de travaux ne sont pas définies, néanmoins la séquence de réalisation devrait être la suivante :

- défrichement et dessouchage ;
- mise en place d'un cordon flottant avec géotextile dans le fleuve au droit de la zone de travail pour capter les éventuelles fines éventuelles s'échappant de la zone chantier ;
- terrassement de la zone d'implantation de l'ouvrage ;
- réalisation de miro-pieux en recul sur la berge ;
- mise en place de poutres (2 à 3 selon longueur des ouvrages à réaliser) sur les micro-pieux (préfabriqué et sous forme de crémaillères côté berges) ;
- mise en place des blocs emmarchements sur les crémaillères.



Ces travaux seront réalisés sur des secteurs où les enjeux piscicoles sont faibles, et aucune frayère ne sera impactée directement. En effet, au droit des sites d'implantation soit le lit mineur à proximité du fleuve n'accueille aucun élément important dans la fonctionalité locale, soit sont seuls présents des arbres penchés qui ne constituent pas une zone de frayère. Néanmoins, en périphérie immédiate, on note plusieurs herbiers pouvant être considérés comme des frayères potentielles en regard desquelles une attention particulière doit être portée pour limiter le risque d'impact indirect.

Malgré ces enjeux faibles plusieurs impacts résiduels peuvent être engendrés :

- chute de matériaux dans le fleuve consécutive au défrichement ;
- risque de déstabilisation de la berge et de glissement de MES dans le fleuve suite au dessouchage ;
- mise en suspension de fines lors des terrassements ;
- pollution accidentelle lors de l'installation des emmarchements (fuite de béton ou de matériel, …) ;
- Impacts directs (effet d'emprise) et indirects (pollution et MES) des habitats présents au droit des emmarchements.

A ce titre différentes mesures seront imposées aux entreprises, telles qu'explicitées ultérieurement.

➢ Garonne : création du Quai de la chaussée

Les modalités de réalisation du Quai de la chaussée, qui s'inscrit pour partie en lit mineur, reposeront à nouveau sur la mise hors d'eau préalable de la zone de travaux. Ainsi la séquence de mise en œuvre reposera sur les étapes suivantes :

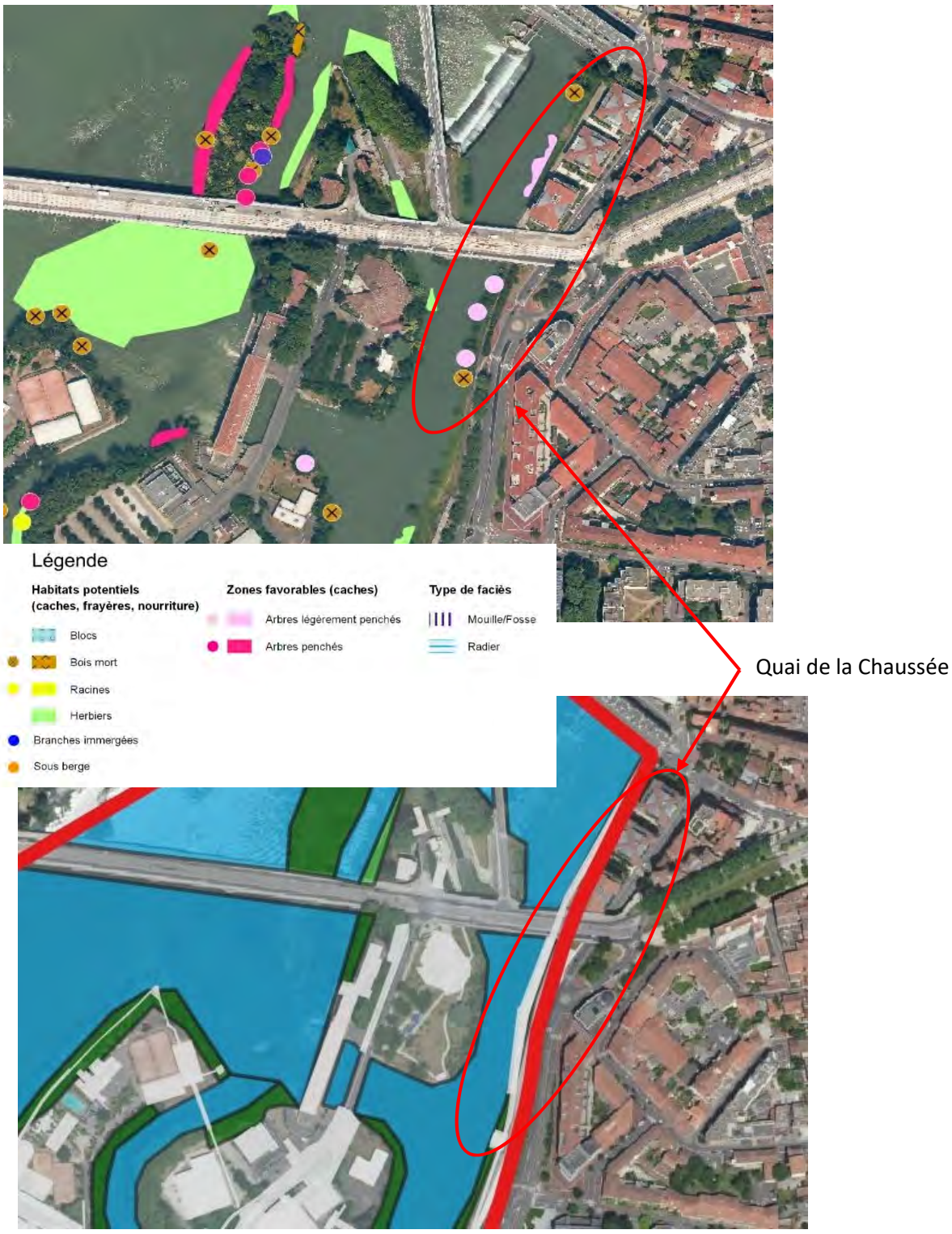
- Batardage de l'emprise travaux à l'aide de palplanches qui devraient constituer le futur parement du quai après recépage aux cotes projet ; ce dispositif sera mis en œuvre sur l'ensemble du linéaire ou par plots successifs à l'aide de moyens terrestres (absence d'engins en lit mineur) ;
- Pêche de sauvegarde ;
- Mise hors d'eau de la zone de travaux par pompage ;
- Réalisation des travaux à sec.

Pendant la phase de réalisation les batardeaux seront recépés altimétriquement en regard d'une crue de chantier correspondant à la crue quinquennale ou décennale (globalement non débordante et n'impactant aucun enjeu) et seront donc noyés pour les crues supérieures. L'impact hydraulique potentiel en cas d'évènement débordant sera ainsi imperceptible.

En termes d'enjeux environnementaux ce secteur de la Garonne accueille peu d'éléments susceptibles de constituer un habitat d'espèces piscicoles riche. Il est relativement anthropisé, la berge est étroite et les chaussées imposent des

vitesses d'écoulement faibles et une sédimentation importante. On ne retrouve aucun habitat laissant supposer la présence de frayères : ni herbier, ni radier, ni mouille, ni zone racinaire ne sont présents. On note uniquement la présence de quelques arbres penchés et du bois mort qui constituent un habitat d'espèce mais pas une zone de frayère.

Ainsi et globalement le chantier n'aura pas d'incidence sur des zones de frayères, et devra essentiellement veiller à ne pas altérer l'activité piscicole présente en aval.



Malgré ces enjeux faibles la phase de réalisation peut engendrer plusieurs impacts résiduels potentiels :

- chute de matériaux dans le fleuve consécutive au défrichement ;
- risque de déstabilisation de la berge et de glissement de MES dans le fleuve suite au dessouchage ;
- mise en suspension de fines lors du battage des palplanches constitutives du batardeau étanche ;
- pollution lors de la mise hors d'eau par pompage ;
- pollution accidentelle lors de la réalisation du quai (fuite de béton ou de matériel, …) ;
- Impacts directs (effet d'emprise) et indirects (pollution et MES) des habitats présents au droit du site.

A ce titre des mesures de réductions et d'évitements d'impact seront également adoptées.

➢ Garonne : aménagement des grandes passerelles

➔ Aspects hydrauliques

■ **Ouvrages en lit mineur**

En configuration définitive les 4 grandes passerelles Rapas, Empalot, Oasis et Occitanie ne comporteront pas d'appuis en lit mineur. Par ailleurs, pour ces quatre ouvrages, aucun appui (types palée) ou installation provisoire prenant appui en lit mineur ne sera mis en œuvre en phase de construction : les travaux seront en effet effectués depuis les berges ou via des dispositifs de type barges mobiles. Ces dispositions spécifiques sont (et seront imposées) par le Maitre d'Ouvrage afin de limiter les impacts induits, notamment en termes environnementaux. Pour ces quatre ouvrages aucun impact hydraulique significatif n'est donc à redouter pendant la phase de chantier en regard de dispositifs en lit mineur.

- **Ouvrages en lit majeur**

En configuration définitive l'incidence des appuis potentiels a été évaluée dans le cadre de l'approche générale de l'impact hydraulique lié au projet Grand Parc Garonne.

En phase de réalisation deux types d'ouvrages peuvent être nécessaires pour la mise en œuvre des passerelles :

- Des appuis provisoires destinés à maintenir des éléments de tablier ; c'est par exemple le cas en berge de rive gauche du bras inférieur pour la passerelle Rapas, et en berge de rive droite du bras supérieur ainsi qu'au niveau de l'île pour la passerelle Empalot, étant entendu que des dispositifs similaires seront peut être nécessaires pour les passerelles Oasis et Occitanie ;
- Des rampes provisoires destinés à assurer des accès chantier en pied de digue ; c'est par exemple le cas pour la passerelle Empalot.

Concernant les appuis provisoires destinés à supporter temporairement la structure d'un ouvrage lors des opérations d'assemblage de tronçons, les entreprises recourent généralement à des palées constituées d'une structure métallique ajourée dont la plate-forme supérieure est calée au niveau de la sous face du tablier ; ce type d'appui permet donc une transparence aux écoulements et garantit ainsi une absence d'incidence significative sur les lignes d'eau.

Exemple de palée provisoire

Concernant les rampes provisoires celles-ci seront réalisées en épaulement contre les digues, avec une longueur et une section de remblai minimales correspondant au strict nécessaire afin d'assurer la circulation d'engins de chantier. De fait la section d'écoulement occultée est alors très faible en regard de la section totale (et représente une fraction d'autant plus faible que la crue considérée est d'intensité croissante), sans incidence perceptible sur les conditions d'écoulement en crue. Ce point sera quantifié plus en détail ultérieurement dans le cadre du focus sur la passerelle Empalot.

- Conclusions

En phase provisoire de réalisation les grandes passerelles n'engendreront, du fait des dispositifs adoptés et des contraintes imposées par le Maitre d'Ouvrage, aucun impact hydraulique perceptible sur les conditions d'écoulement de la Garonne.

Finalement ce sont ces différents éléments qualitatifs qui ont conduit à ne pas engager de simulation hydraulique spécifique de la phase travaux à ce stade, d'autant qu'il s'agirait d'une vision purement théorique en l'absence d'une définition des dispositifs susceptibles d'être mis en œuvre sur les passerelles Oasis et Occitanie.

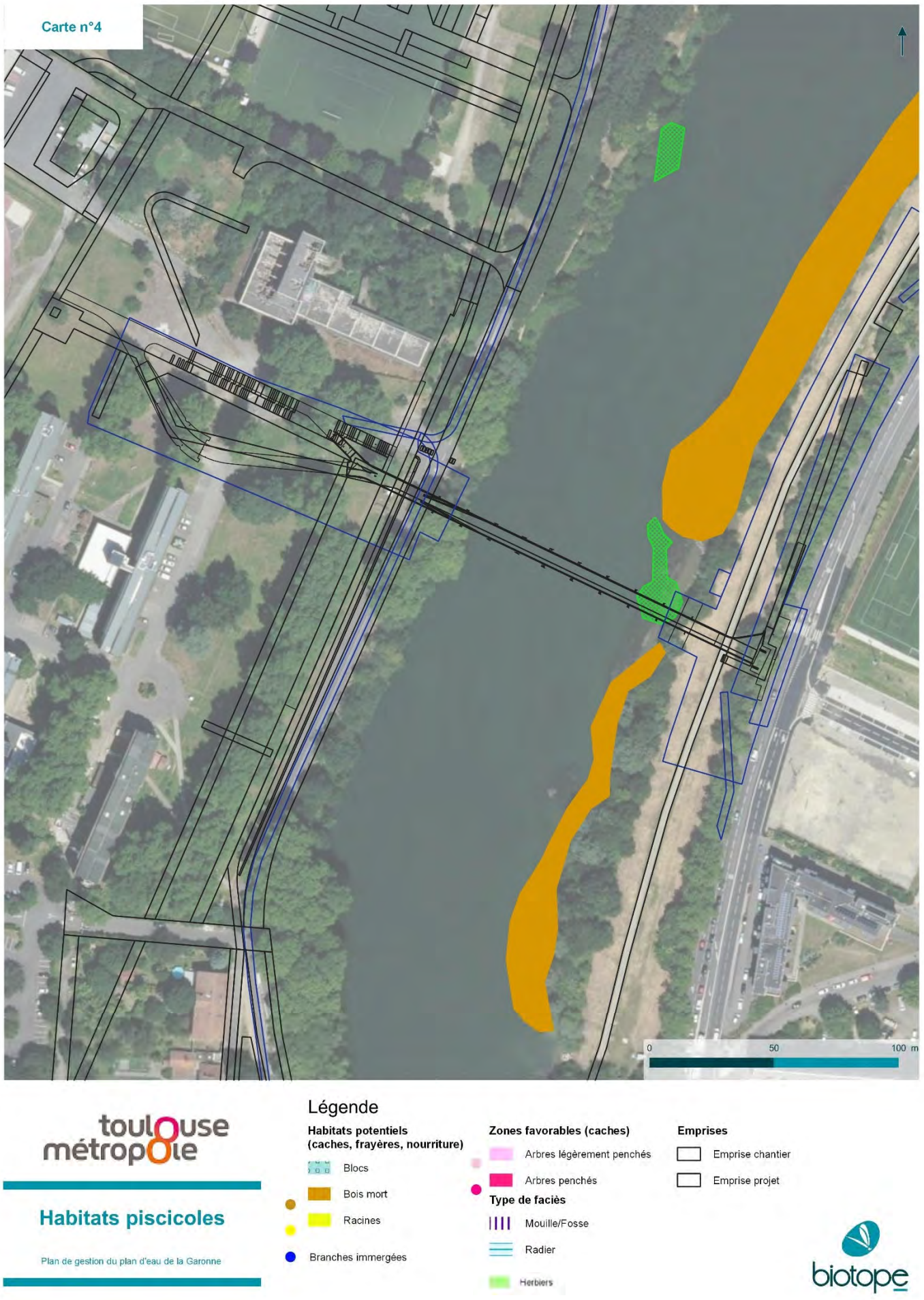
➔ Aspects environnementaux

Les éléments qui suivent précisent le « positionnement » des quatre grandes passerelles en regard des enjeux liés au milieu naturel.

Empalot

Au droit de cette passerelle, on retrouve :

- En rive gauche, une zone de bois-mort, qui ne constitue pas une frayère mais plus un habitat propice au développement de la faune piscicole ;
- En rive droite, des zones de bois-mort et une petite zone d'herbiers pouvant servir de frayère, et des zones humides tout au long de la berge ;
- Au droit de la passerelle, dans le lit mineur, une importante quantité de bois mort qui n'accueille pas de frayère mais constitue un site proposant des abris pour les jeunes poissons.



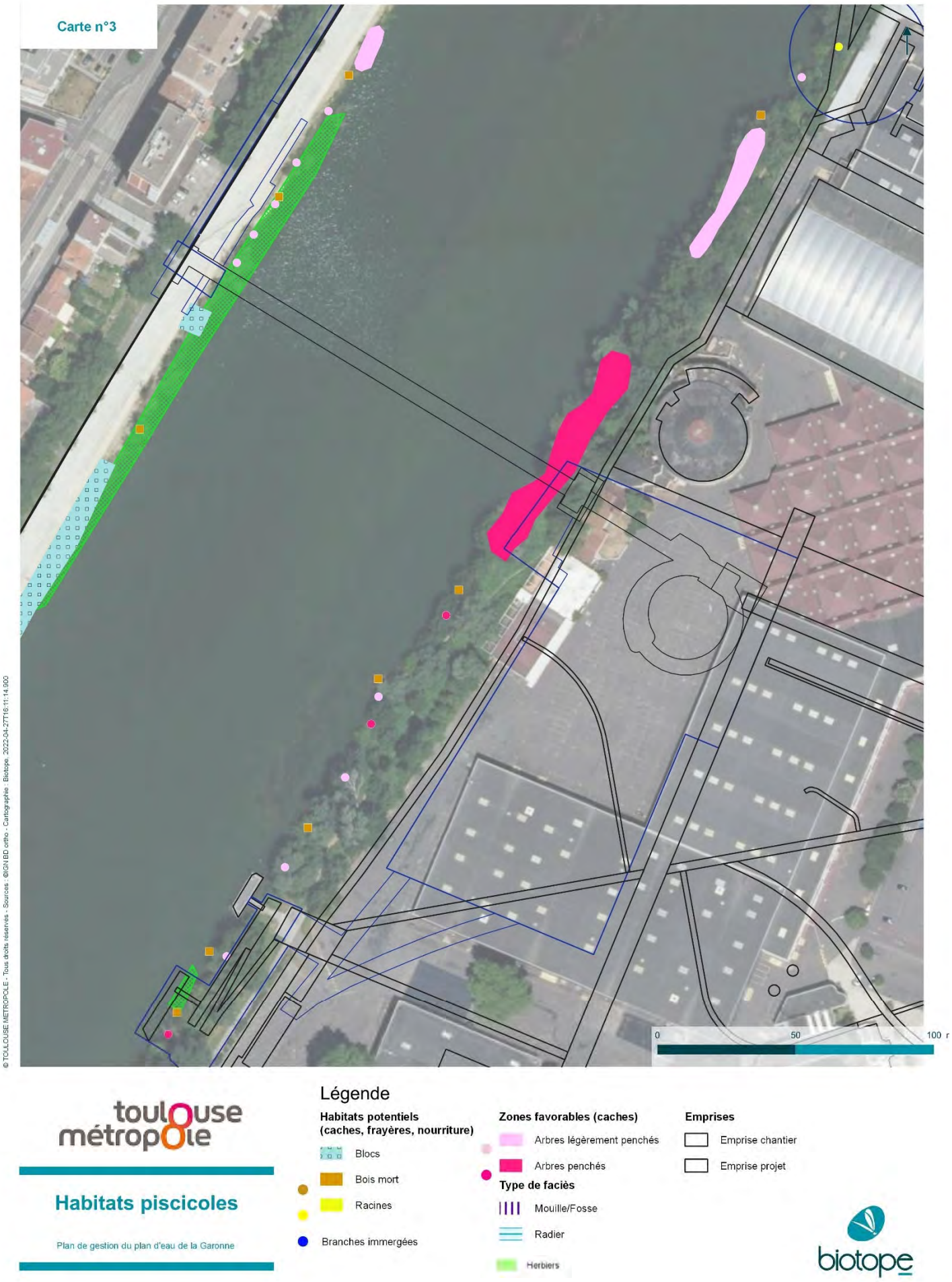
Les impacts de l'ouvrage sur les habitats et la faune aquatiques sont considérés comme négligeables.

Rapas

Au droit de cette passerelle, on retrouve :

- En rive droite essentiellement des arbres penchés et quelques éléments de bois morts. Ceux-ci ne constituent pas une frayère mais plus un habitat propice au développement de la faune piscicole. ;
- En rive droite toujours une zone humide courant le long de la berge ;
- En rive gauche, quelques arbres légèrement penchés et un fin linéaire d'herbier qui peut constituer une frayère ;
- Au droit de la passerelle, dans le lit mineur, une importante quantité de bois mort qui n'accueillent pas de frayère mais constitue un site proposant des abris particulièrement pour les jeunes poissons.

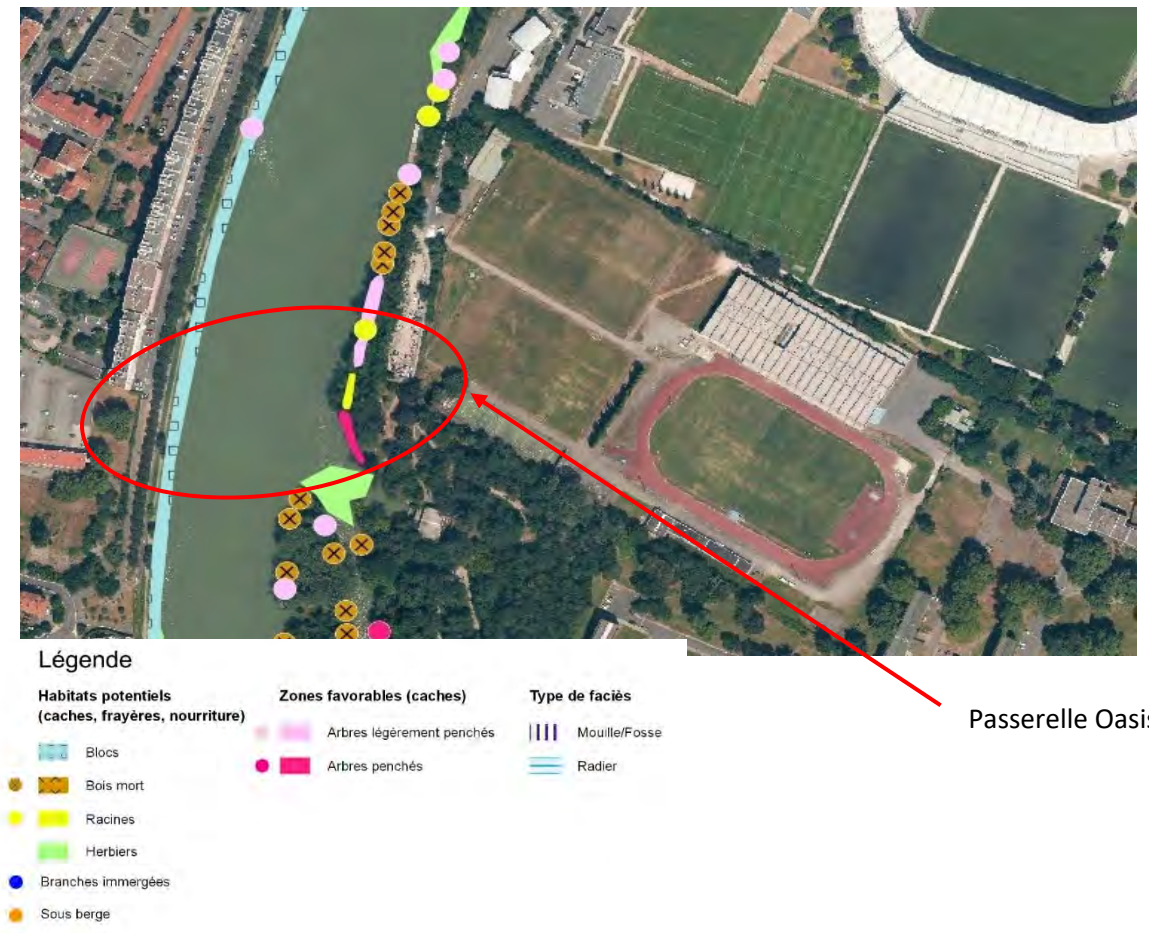
Les impacts de cet ouvrage, dépourvu d'appuis en lit mineur tant en phase provisoire que définitive, sur les habitats et la faune aquatiques sont considérés comme négligeables.



Oasis

Au droit de cette passerelle, on retrouve :

- En rive droite essentiellement des arbres penchés et quelques éléments de racines. Ceux-ci ne constituent pas une frayère à part entière mais plus un habitat propice au développement de la faune piscicole ;
- En rive droite une zone humide courant le long de la berge ;
- En rive gauche, des blocs qui ne constituent pas un élément de frayère.



Passerelle Oasis

Partie complétée / mise à jour dans le cadre du mémoire en réponse à l'autorité environnementale (cf. Pièce 5D).

L'analyse des impacts sur les zones humides est mise à jour au chapitre B-3.3.4 de la pièce 5D.

Les impacts de l'ouvrage (dépourvu d'appuis en lit mineur tant en phase provisoire que définitive) sur les habitats et la faune aquatiques sont considérés comme négligeables.

Occitanie

Au droit de cette passerelle, on retrouve :

- En rive droite essentiellement des arbres penchés. Ceux-ci ne constituent pas une frayère à part entière mais plus un habitat propice au développement de la faune piscicole. Il est important de remarquer que l'habitat est très peu important au droit de cette passerelle ;
- En rive droite une zone humide courant le long de la berge ;
- En rive gauche, 2 arbres penchés qui ne constituent pas un élément de frayère ;
- En aval de l'axe de la passerelle la présence d'un herbier.

Passerelle Occitanie

Partie complétée / mise à jour dans le cadre du mémoire en réponse à l'autorité environnementale (cf. Pièce 5D).

L'analyse des impacts sur les zones humides est mise à jour au chapitre B-3.3.4 de la pièce 5D.

Les impacts de l'ouvrage sur les habitats et la faune aquatiques sont considérés comme négligeables.

Finalement et en l'absence de frayère au droit des zones d'emprises des ouvrages (dépourvus d'appuis en lit mineur), aucun impact direct sur les frayères n'est à prévoir lors de la réalisation des quatre grandes passerelles. Un risque d'impact indirect reste possible pour les passerelles Empalot, Rapas et Occitanie. Le risque est essentiellement lié à la présence de frayères potentielles à proximité des berges au droit des zones de chantier en cas de pollution accidentelle ou de non maitrise de chantier. Les surfaces concernées pour chacune de ces passerelles ne devraient pas dépasser 20 m² par passerelle.

➔ Particularité des passerelles Empalot et Rapas

Ces 2 passerelles ont fait l'objet d'étude de conception plus poussées qui sont largement décrites dans le cadre de la notice d'incidence Loi sur l'eau.

Les entreprises de chacune de ces 2 passerelles ont adapté les mesures générales précisées ci-après selon les procédés et les méthodes de mises en œuvre développés pour leur projet.

L'étude d'impact ne présente pas en détail l'ensemble de ces mesures qui sont très spécifiques au volet Loi sur l'eau et dans la mesure où l'ensemble des mesures décrites ci-après sont respectées et/ou adaptées pour réduire les impacts.

Les incidences spécifiques ques passerelles Empalot et Rapas, dont le niveau de définition est plus élevé que les 2 autres passerelles sont décrites dans le cadre de la notice d'incidence Loi sur l'eau (**pièce 2C)**

SYNTHESE - travaux

Enjeux pour le projet à l'issue de l'état initial	*Niveau*
La protection des eaux est un enjeu **modéré** pour le projet. Les analyses du SDAGE et du SAGE montrent une sensibilité importante du réseau hydrographique en présence ainsi que des masses d'eaux souterraines. Il s'agira de respecter un certain nombre de mesures capables d'éviter tout risque de dégradation de ces milieux.	Modéré
Le canal des Moulins représente un **enjeu modéré** pour le projet. Son désenvasement produira des sédiments à prendre en charge.	Modéré

Impacts directs et indirects	*Niveau*
Plusieurs aménagements prévoient des interventions à proximité immédiate ou dans le cours d'eau (appuis des passerelles en berge, pontons, quai de la chaussée, ..) Dans le cas des grandes passerelles, les appuis en lit mineur sont proscrits dans un logique d'évitement d'impacts (hydraulique, biodiversité). Il n'est pas laissé la possibilité aux concepteurs de recourir à des solutions d'appuis provisoires ou définitifs en lit mineur.	Modéré
Le canal des moulins sera curé et l'intervention est directement dans le cours d'eau. Les travaux sur le secteur peuvent avoir des incidences directes sur la Garonne et ses bras : impacts sur les rives, départ de MES, … .	Modéré

Mesures ERC en phase chantier

Mesures de réduction :

- **Calendrier des travaux :**

Les travaux en interface directe avec les cours d'eau ou canaux (passerelles, pontons, curage du Canal des Moulins, quai de la Chaussée …) auront lieu si possible à l'étiage, période qui est optimale pour la réalisation des travaux (basses eaux) et qui permet de limiter les risques liés aux inondations.

- **Généralité sur les mesures liées au milieu naturel**

D'une manière générale on se reportera au chapitre lié aux impacts et mesures sur le milieu naturel.

Quel que soit le site, les mesures suivantes seront particulièrement suivies dans le cadre des travaux à proximité des cours d'eau :

Mesures d'évitement	
E01	Limitation et positionnement adapté des emprises projets et travaux pour protéger les stations ou habitats d'espèces patrimoniales remarquables
Mesures de réduction	
R01	Balisage préventif / définitif divers ou mise en défens (pour partie) ou dispositif de protection d'une station d'espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables
R02	Déplacement des arbres à coléoptères saproxyliques et déplacement arbres à chiroptères
R03	Adaptation de la période de travaux aux sensibilités faunistiques
R04	Dispositif de limitation des nuisances envers la faune : adaptation de l'éclairage public aux contraintes et besoins des chiroptères
R05	Optimisation de la gestion des matériaux et réutilisation sur place
R06	Reconquête écologique : renaturation, reconstitution des sols et restauration de la fonctionnalité écologique (connexion entre les différents espaces naturels et verts sur l'île)
R07	Renforcement de la ripisylve
R08	Maintien de la perméabilité écologique au niveau du jardin public : adaptation des clôtures
R09	Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier et en phase exploitation
R10	Mise en place d'un plan de gestion des espaces végétalisées
R11	Dispositif préventif de lutte contre l'érosion et la dégradation des berges
R12	Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (EEE) (actions préventives et curatives) : plantation d'espèces locales concurrentes
R13	Dispositif préventif de limitation des impacts lors des travaux pour les aménagements dans le fleuve

Partie complétée / mise à jour dans le cadre du mémoire en réponse à l'autorité environnementale (cf. Pièce 5D).

Le volet "biodiversité" est présenté en annexe 4 de la pièce 5D, qui annule et remplace ce tableau.

Mesures d'accompagnement et de suivi	
A01	Transplantation de la Mousse fleurie (partie des stations impactées)
A02	Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue
A03	Suivi scientifique des communautés végétales et animales (programme Life)

- **Modalités d'intervention Canal des Moulins :**

Le Canal des Moulins sera asséché par fermeture des vannes amont. Le curage sera ensuite réalisé à sec. les sédiments extraits seront externalisés (valorisation sur les terrains de la régie agricole de la mairie de Toulouse sur le secteur Pec David / Pouvourville, 44 ha disponibles).

Autant que possible, la période de reproduction de la faune aquatique (fin d'automne/hiver) sera évitée (cf. mesure R03 milieu naturel). Enfin, Les accès seront étudiés afin de minimiser les impacts sur la végétation de berge.

Du fait de la présence de bivalves pouvant participer au cycle de vie de la Bouvière (zone de ponte), une intervention sera faite en amont du curage pour sauver quelques individus. La récolte se fera à pied. Les individus seront déplacés vers l'aval du bras de la Loge, sauf s'il s'agit d'espèces exotiques envahissantes.

- **Modalités d'intervention en Garonne (grandes passerelles, quai de la Chaussée, ponton) :**

Dans le cadre de la conception des **grandes passerelles** de franchissement de la Garonne, il reviendra aux concepteurs le choix des méthodes d'intervention, dans la mesure où ils auront démontré au préalable leur moindre impact sur la Garonne (écoulement des eaux en période courante, en période de crue, impacts milieux naturels …).
Dans une recherche d'évitement d'impact, des dispositions communes sont d'ores et déjà prescrites pour ces passerelles. Les 4 grandes passerelles ne comporteront **aucun appui en lit mineur**, tant en phase travaux qu'en configuration définitive.

En phase de réalisation, les appuis (types palées) ou installations provisoires prenant appui en lit mineur sont totalement proscrits (c'est actuellement le cas pour les projets de conception/réalisation des passerelles Rapas et Empalot). Ainsi, les travaux seront systématiquement effectués depuis la berge ou via des dispositifs de type barges mobiles.

Concernant le **Quai de la chaussée**, qui s'inscrit pour partie en lit mineur, les modalités d'intervention reposeront sur la mise hors d'eau préalable de la zone de travaux. Ainsi la séquence de mise en œuvre reposera sur les étapes suivantes :

- Batardage de l'emprise travaux à l'aide de palplanches qui devraient constituer le futur parement du quai après recépage aux cotes projet ; ce dispositif sera mis en œuvre sur l'ensemble du linéaire ou par plots successifs à l'aide de moyens terrestres (absence d'engins en lit mineur) ;
- Pêche de sauvegarde ;
- Mise hors d'eau de la zone de travaux par pompage ;
- Réalisation des travaux à sec.

Pendant la phase de réalisation les batardeaux seront recépés altimétriquement en regard d'une crue de chantier correspondant à la crue quinquennale ou décennale (globalement non débordante et n'impactant aucun enjeu) et seront donc noyés pour les crues supérieures. L'impact hydraulique potentiel en cas d'évènement débordant sera ainsi imperceptible.

Concernant les travaux liés **au ponton Nakache**, qui ne concernent que très ponctuellement le cours d'eau (mise en place des Duc-d'Albe) seront exécutés depuis la berge sans intervention directe au sein du lit mineur.

Concernant les travaux de **création d'emmarchements**, leur mode de réalisation est simplifié par recours à plusieurs éléments préfabriqués, limitant ainsi l'utilisation de béton sur site. L'ensemble est par ailleurs en porte à faux sur la berge (les appuis sont en retrait) ce qui permet également de limiter les terrassements.

Concernant les travaux de **rampe de mise à l'eau**, il est envisagé de réaliser sa mise en œuvre par un système de batardage préalable (type palplanches ou équivalents) permettant d'isoler la zone d'intervention en rivière. Ces batardeaux serviront le cas échéant de coffrage perdu (après recépage aux cotes projet), ou seront recépés en fond de lit et/ou arrachés. Ils seront a priori mis en œuvre depuis la berge (ou à l'aide de moyens fluviaux, sans présence directe d'engins en lit mineur). La zone de travail sera mise hors d'eau par un système de pompage, après pêche de sauvegarde préalable.

- **Mesures environnementales liées à l'utilisation de barges :** Il s'agit de mesures spécifiques à l'attention des futures maitrises d'œuvre et entreprises, visant à lutter contre la pollution du milieu aquatique, l'impact sur les frayères et les herbiers, et l'impact sur les poissons protégés :

L'entreprise doit impérativement définir en amont :

- Un lieu de mise à l'eau de la barge qui n'implique aucun défrichement supplémentaire,
- Un lieu de chargement et de déchargement des matériaux sur la barge qui n'engage aucun défrichement supplémentaire,
- Une méthodologie de chargement et de déchargement des matériaux sur la barge qui garantisse qu'aucun élément ne puisse atteindre la Garonne.
- Une fixation de la barge qui limite les matières en suspension. En cas de besoin de stabiliser la barge par des pieux pour des raisons de sécurité (réduire le nombre de pieux, évitement de battage, maintien par des câbles tendus afin de limiter la production de matières en suspension).
- Aucun appontement supplémentaire ne pourra être mise en place.
- D'avoir un matériel suffisamment révisé pour limiter les risques de pollution accidentelle.

- **Modalités d'intervention sur les berges de la Garonne (grandes passerelles) :**

Un appui définitif sera mis en place en rive droite sur la berge d'Empalot pour la passerelle d'Empalot, et un appui intermédiaire sera mis en place en rive gauche sur la berge de l'avenue de Muret pour la passerelle Rapas. Dans le cas de la passerelle Occitanie, un appui intermédiaire et définitif est susceptible d'être mis en œuvre en rive droite du bras supérieur, au niveau de la berge basse fréquemment inondée (appuis dont la présence a été prise en compte dans la modélisation hydraulique). Afin de limiter l'impact de ces ouvrages et comme précédemment des dispositions sont imposées aux concepteurs en termes de conditions de réalisation :

- Une interdiction de sortir de l'aire de travaux définie : l'entreprise devra proposer une méthodologie de mise en défens des zones humides et de la ripisylve accolées au chantier. Elles devront également limiter au maximum cette emprise pour limiter les impacts.
- Une limitation au maximum du nombre d'appui (1 au maximum),
- Mise en place d'un process qui supprime tout contact entre le chantier et milieu naturel présent autour. Pour cela doit être mis en place :
- Une maitrise de toutes les eaux de ruissellement du chantier,
- Aucun rejet liquide ne doit être déversé dans le Garonne. En cas de besoins de pompage dans une fosse, une méthodologie de traitement des eaux devra être soumis à l'écologue faisant le suivi de chantier et valider avant mise en place.

- **Mesures concernant la maitrise de la pollution du fleuve en cas de crue** :

Absence de matériaux stockés dans le lit majeur. Les remblais et matériaux d'extraction devront être évacués au fur et à mesure, une méthodologie précise d'évacuation des hommes, des matériaux et du matériel doit être proposée et pouvoir être mise en place en quelques heures.

- **Mesures générales** :

Des mesures seront prises afin d'éviter l'entraînement de particules fines plus en aval sur les cours d'eau (dispositifs de récupération des matières en suspension en aval de la zone de travaux) et de collecter les laitances potentielles de béton.
Les accès seront étudiés afin de minimiser les impacts sur la végétation des berges.

Mesures d'accompagnement

- Un suivi environnemental de chantier sera mis en place pour la vérification de l'ensemble de ces mesures.
- Afin de gérer le risque inondation pendant les phases de chantier et s'assurer notamment que ce dernier ne constitue pas un facteur potentiellement aggravant des aléas, des dispositions strictes seront imposées aux entreprises lors de l'établissement des dossiers de Consultation ainsi que pendant tout le déroulement de la phase travaux au travers d'un **plan spécifique de gestion des risques et d'évacuation du chantier**. Ces dispositions seront établies en lien avec le Service Risques Majeurs de Toulouse Métropole et en cohérence avec le Plan InterCommunal de Sauvegarde (PICS) notamment en termes de conditions d'alerte et d'évacuation (niveaux d'alerte, de début d'évacuation, etc.). Ce plan, le cas échéant adapté à chaque phase de chantier, précisera notamment les conditions de surveillance météorologique (liens entre les entreprises et les services d'annonce de crue et de gestion du PICS) les mesures imposées aux entreprises en termes d'astreinte 7j/7 et 24h/24, de protocole d'évacuation des engins et du personnel, et d'obligation de disposer de tous les moyens nécessaires (et de mettre en œuvre toutes les dispositions) permettant, le cas échéant, d'évacuer et de sécuriser le chantier..

Mesures de suivi

- Un comité environnemental de suivi avec notamment les services de l'Etat est mis en place tout au long des chantiers.

Impacts résiduels	*Niveau*
Aucun impact résiduel n'est attendu à l'issue de la phase de chantier.	

Coût des mesures	
Les coûts liés aux mesures de chantier sont intégrés dans les coûts de préparation des chantiers.	10 à 12 % du prix des travaux

4.2 Impacts attendus en phase exploitation

4.2.1 Impacts sur les usages de l'eau

4.2.1.1 Consommations d'eau potable/assainissement

Les consommations d'eau potable seront modifiées en ce sens :

- ⇨ Usages qui disparaissent :
  - Bâtiments du parc des expositions démolis
  - Limitation des arrosages des stades d'entrainement du TFC
- ⇨ Usages qui apparaissent :
  - Usages ponctuels pour des évènements sur l'île à la place du Parc des expositions (bornes foraines)
  - Usages liés à la nouvelle occupation du la Villa Ramier qui est réhabilitée.
  - Usages liés aux activités dans les bâtiments conservés du Parc des expositions (essentiellement quelques sanitaires)
  - Usage lié à un nouveau restaurant sur l'îlot Banlève
  - Usages liés aux arrosages d'espaces verts.
- ⇨ Usages qui sont maintenus :
  - Ensemble des bâtiments maintenus à l'échelle de l'île :
    - Bâtiments pour les services techniques
    - Restaurant social,
    - IMFT,
    - L'Émulation nautique, Rowing club et autres bâtiments associatifs de l'île du Ramier,
    - Résidence privée
    - Résidence du CROUS,
    - …
  - Ensemble des besoins pour les zones sportives :
    - Sanitaires et usages divers des bâtiments sportifs (TFC, Daniel Faucher)
    - Usages pour les arrosages des terrains sportifs en naturel (si nécessaire et si non raccordé à des puits)

Ces besoins sont difficilement quantifiables, mais relativement faibles par rapport à des consommations de nouveaux bâtiments d'habitations ou industriels. Par ailleurs, au regard du nombre de destructions de bâtiments, les consommations d'eau seront très certainement plus faibles à l'échelle de l'île.

En outre l'arrosage des espaces verts sera optimisé et adapté à la végétation en place. Les eaux de toiture du hall 3 et/ou de ruissellement de l'Esplanade seront également valorisées en termes d'arrosage afin de réduire les consommations en eau potable. Enfin pour cet usage, des études concernant la faisabilité de forages ont été réalisées et amènent à la création de 3 forages au nord de l'île.

Les éléments concernantles études de forages et leurs incidences sont présentés au chapitre 4.2.2

Le réseau d'eau potable alimenté par l'usine de Pech David est suffisant pour l'alimentation de ce secteur.

Pour l'ensemble du bâti, les usages en eau potable sont accompagnés d'une nécessité de connexion au réseau d'assainissement collectif.

Un nouveau maillage des réseaux AEP et assainissement sera réalisé dans le cadre du projet d'aménagement de l'île du Ramier afin de répondre aux besoins (AEP et EU) des bâtiments restants et de leurs futurs usages. Ce nouveau réseau sera aussi repris en fonction de la reprise des voiries.

Des dévoiements du réseau actuel seront réalisés au regard des nouveaux usages des sols, notamment dans la partie nord du site.

4.2.1.2 Captages d'eau potable

Le projet est localisé en aval hydraulique du captage le plus proche (Pech David). Il n'y a donc aucun risque de pollution lié au projet sur ce captage.

Aucun prélèvement d'eau (AEP, industrie, agricole) n'est par ailleurs répertorié à proximité et en aval des trois ouvrages de captage destinés à l'arrosage des espaces verts dont l'influence sur les usages de l'eau sera donc nulle.

Le projet améliorant la situation par rapport à l'existant en matière de rejets pluviaux, l'impact sur la qualité des eaux superficielles utilisées pour l'AEP sera dans tous les cas positif.

4.2.1.3 Activités nautiques

Le projet prévoit de renforcer les activités nautiques et fluviales, en complétant les accès à la Garonne pour les embarcations fluviales (navettes touristiques) et les embarcations légères (ponton flottant et rampe de mise à l'eau pour les services techniques de la collectivité). Les opérations de secours seront également facilitées en dédiant un ponton existant à l'usage du SDIS

Enfin, compte tenu de l'absence d'appui en lit mineur associé aux ouvrages de franchissement, le projet est conçu pour ne pas générer d'obstacle à la navigation dans les bras supérieur et inférieur de la Garonne.

A ce titre et dans la mesure où le projet ne modifie pas les conditions de navigation il est conforme et compatible avec le Règlement Particulier de la Police de la Navigation (RPPN) qui règlemente localement cette pratique ; notons également que cette conformité est également avérée en regard du ponton Nakache, de type flottant, qui comme spécifié par le RPPN constituera bien un établissement flottant, ancré de façon suffisamment solide et dont l'ancrage doit permettre de suivre les variations du niveau de l'eau. Il conviendra en revanche de procéder à une modification du RPPN afin d'inscrire les nouveaux ouvrages, notamment en termes de « points d'arrêt et de stationnement » tels que définis par l'annexe 1 du RPPN.

4.2.1.4 Pêche

Comme dans le cas des activités nautiques en général, le projet n'aura pas d'impact négatif sur la pratique de la pêche (depuis les berges et/ou à partir d'embarcations légères ou float-tube). En regard des points de vigilance des pêcheurs, il permettra même une amélioration des conditions d'exercice de l'activité en facilitant localement le cheminement le long des berges et en renforçant les accès à la Garonne.

4.2.1.5 Concession hydroélectrique

Le maintien à l'identique de l'activité hydroélectrique est totalement conditionné par la préservation des conditions actuelles d'écoulement de la Garonne en période courante, notamment en termes de répartition des débits entre les différents bras en présence et lignes d'eau associées (en période de crue et tant que l'activité peut être maintenue la ressource est de toute façon suffisante).

A cet égard les éléments précédemment fournis permettent d'établir que :

- l'aménagement du Quai de la Chaussée, bien que pour partie disposé en lit mineur du bras supérieur, ne modifie pas de façon perceptible les lignes d'eau de débit faibles ou ordinaires (il ne modifie du reste pas non plus de façon sensible les lignes d'eau en période de crue) ;
- les aménagements annexes tels que rampes en berges, grandes passerelles, etc. sont sans influence sur les lignes d'eau courantes car situés en retrait des lit mineurs ;
- les caractéristiques géométriques générales, et en particulier le calage altimétrique des crêtes des chaussées déversantes présentes dans le périmètre de la concession qui conditionnent les répartitions de débit entre les différents bras, y compris la chaussée de la Loge, ne sont pas modifiées par le projet.

Les aménagements prévus n'induisent donc pas de modification de la répartition actuelle des débits courants, et ne sont donc pas susceptibles de modifier les usages associés à cette répartition, notamment en termes d'hydroélectricité.

Ces aménagements font l'objet d'un dossier spécifique de demande d'autorisation de travaux en concession hydroélectrique (volume 4).

SYNTHESE - exploitation

Enjeu pour le projet à l'issue de l'état initial	*Niveau*
Les usages sur la Garonne représentent un enjeu fort pour le projet. La présence de l'usine hydroélectrique du Ramier contraint le maintien de débits dans certains bras de la Garonne visés par le projet. Par ailleurs, les différents usages récréatifs ou sportifs existants doivent être maintenus, voire développés dans le cadre du projet. Il s'agit sur cette île de se servir de la Garonne et de ses usages comme atout pour le développement du projet.	Fort

Impacts directs et indirects	*Niveau*
En phase exploitation, les impacts résiduels sur les usages de l'eau sont plutôt positifs, notamment au niveau des activités nautiques et de la pèche. Les aménagements ne génèreront pas de consommation d'eau potable importante et le réseau AEP sera repris. Les aménagements prévus n'impactent pas la répartition actuelle des débits courants, notamment pour les usages hydroélectriques.	++

Mesures ERC

- Aucune mesure spécifique n'est prise en phase exploitation.

Impacts résiduels	*Niveau*
Impact résiduel positif	++

Lien avec d'autres impacts	*Chapitre*
Impact des forages pour les arrosages	4.2.2

Coût des mesures	
/	/

4.2.2 *Besoins spécifiques des arrosages et pompages*

Toulouse Métropole souhaite assurer tout ou partie des besoins en arrosage liés aux espaces verts du Cœur de Parc à partir de forages dans la nappe alluviale de la Garonne sous-jacente à l'île du Ramier, et ce afin de limiter l'usage des eaux traitées destinées à la consommation humaine.

4.2.2.1 Réalisation de forages et de pompages d'essai

Le projet d'aménagement de l'île du Ramier prévoit l'aménagement de nombreux espaces verts. Ces espaces verts, notamment ceux du Cœur de parc au nord de l'île, nécessitent de fait des besoins en arrosage importants, principalement durant les 3 premières années suivant la plantation, afin de permettre la reprise du couvert végétal. Un prélèvement en Garonne étant peu envisageable (turbidité des eaux limitant les possibilités d'arrosage par goutte à goutte sans traitement préalable, maintien du débit pour l'usage hydroélectrique, …), et afin de limiter l'usage des eaux traitées destinées à la consommation humaine, Toulouse Métropole souhaite utiliser la ressource en eau souterraine présente dans les alluvions de la Garonne qui recouvrent le site.

A cet effet des investigations spécifiques et préalables ont été engagées (par Antéagroup) consistant en :

- la mise en œuvre de 4 forages et pompages d'essai afin de déterminer les capacités en présence ;
- des analyses d'eau afin de vérifier la conformité de la qualité des eaux avec un usage d'arrosage ;
- une évaluation de l'incidence des prélèvements sur la nappe alluviale.

➢ Localisation et caractéristiques des forages

Les travaux de reconnaissance de la nappe souterraine ont porté sur la réalisation de 4 forages d'essai (F1, F2, F3 et F6). Ces forages sont localisés d'une part sur l'ancien site du Parc des Expositions et d'autre part dans une zone naturelle située à proximité du futur jardin partagé.

Leur localisation apparait sur les figures suivantes :

Les caractéristiques des ouvrages sont les suivantes :

- Profondeur : 6 à 9 m ;
- Foration avec tubage à l'avancement en ϕ 300 mm ;
- Equipement en PVC vissé ϕ 163-180 mm ;
- Colonne captante : tubes pleins, crépines avec fentes de 0,75 mm et bouchon de pied ;
- Annulaire : massif filtrant siliceux (2,5 -5 mm) ;
- Annulaire : cimentation de l'annulaire tête (bouchon d'argile, et coulis de béton jusqu'au ras du sol) pour assurer l'étanchéification de l'ouvrage vis-à-vis des eaux superficielles ;
- Dalle béton 1 m^2 et buse ϕ 1000 mm posée sur dalle ;
- Tête métallique hors sol.

N°	Xlb93 cc43	Ylb93 cc43	ZTN estimée m NGF - précision +/- 10 cm	prof. tube plein m/TN	prof. tube crépiné m/TN	prof. marnes en m	repère tube acier et dalle/sol en m	nature repère	prof. ouvrage en m/rep (ta)	prof. eau en m/rep (ta) 18/08/2021	profondeur eau en m/TN	cote eau estimée 18/08/2021 m NGF
F1	1573621	2266345	136.3	+0,55 à -2,02	-2,02 à -6,13		0.68	haut tube acier	6.80	3.82	3.15	133.16
F2	1573685	2266440	137.1	+0,7 à -4,44	-4,44 à -6,54		0.72	haut tube acier	8.00	4.70	3.98	133.12
F3	1573601	2266549	136.2	+0,73 à -3,59	-3,59 à -7,59		0.89	haut tube acier	10.03	4.43	3.54	132.66
F6	1573493	2264881	140.2	+0,38 -1,60	-1,60 à - 9,60	7,7	0.63	haut tube acier	10.25	7.27	6.64	133.56

➢ Réalisation et interprétation des pompages

Deux types de pompage ont été effectués :

- un pompage par paliers à débit croissant afin de déterminer les caractéristiques hydrauliques de l'ouvrage (calcul des pertes de charge) et le comportement de l'aquifère pour différents types de sollicitations. Trois à quatre paliers ont été réalisés, d'une durée unitaire, entrecoupés d'arrêts intermédiaires de même durée ou d'une durée plus courte en fonction du retour au niveau initial pour le suivi de la remontée ou de la stabilisation du niveau en pompage.

- un pompage de courte durée de 5 à 6 h : le débit a été fixé en fonction des résultats des essais précédents à débit variable. Ce débit a été maintenu constant tout au long de l'essai. L'évolution des niveaux et des débits a été contrôlée en phase de descente à débit constant et en phase de remontée.

L'interprétation des résultats obtenus conduit aux conclusions suivantes :

- Les débits obtenus en partie nord du site sont compris entre 3 et 6 m^3/h (4,5 à 5,5 pour F1, 5 à 6 pour F2, 2,5 à 3,5 pour F3) ; en partie sud de l'île le forage F6 s'est avéré improductif en raison de la trop faible épaisseur de tranche d'eau disponible ;
- Les valeurs obtenues sont cohérentes avec le comportement d'une nappe libre à semi-captive en milieu poreux et caractérisent un aquifère de perméabilité moyenne ;
- La partie nord de l'île du Ramier peut être alimentée par les forages réalisés dont la capacité de production cumulée est de 14 m3/h. Selon les besoins et la périodicité des arrosages l'alimentation par ces trois forages peut être suffisante pour subvenir aux besoins en eau ; la partie sud est plus complexe à alimenter en raison de la profondeur de la nappe et de besoins importants vis-à-vis de la capacité de l'aquifère.

En préalable à la réalisation des travaux de forage, une procédure de déclaration au titre de la loi sur l'eau a été effectuée.

➢ Analyse de la qualité de l'eau

Dans le cadre d'un premier diagnostic qualitatif réalisé en 2020 sur la base de prélèvements dans 24 piézomètres les analyses effectuées avaient mis en évidence l'absence de concentration supérieure aux valeurs des annexes I-1 ou II, de l'arrêté du 11 janvier 2007, relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine, hormis pour l'arsenic qui dépassait la limite de qualité (10 µg/L) des eaux destinées à la consommation humaine sur deux points de mesure.

Globalement les eaux souterraines apparaissent ainsi peu impactées au regard des activités présentes et plus anciennes identifiées sur l'île du Ramier. Leur qualité (eaux brutes) reste conforme à l'arrêté du 11/01/2007. Les quelques substances quantifiées lors de cette campagne de prélèvements relèvent vraisemblablement de la présence et de la qualité de nombreux remblais anthropiques qui sont venus modeler l'île au fil du temps.

A titre complémentaire une nouvelle campagne a été menée par prélèvement et analyse d'eau dans les 4 forages d'essai réalisés, et les résultats obtenus ont à nouveau été comparés, à titre indicatif, aux valeurs de référence de l'arrêté du 11 janvier 2007 afin de détecter toute éventuelle anomalie. La comparaison figure dans le tableau ci-après :

Paramètres	Unité	norme pour micro-irrigation - Isabelle Couture	Arrêté du 11/01/07 Annexe 1 limites et réf. de qualité - eaux destinées à la consomation humaine	Arrêté du 11/01/07 Annexe 2 limites de qualité - eaux brutes	F1	F2	F3	F6
Paramètres physico-chimiques								
pH		7-8	**≥ 6,5 et ≤ 9**		7.6	7.7	7.9	7.5
Conductivité (25°C)	µS/cm	<1500	**≥ 200 et ≤ 1 100**		490	480	560	610
Température	°C		**25**	**25**	21.4	20.9	20.5	21.3
Métaux								
calcium	mg/l	40-120			76	79	92	110
dureté calcium	meq/l				4	4	5	6
potassium	mg/l	<5			1	2	2	2
magnésium	mg/l	<25			7	7	8	8
dureté magnésium	meq/l				0.54	0.57	0.66	0.68
sodium	mg/l	<50	**200**	**200**	13	9	11	12
fer	mg/l	<0.2	**0.2**		0.15	0.096	0.3	0.47
Dureté (TH)	meq/l				4.4	4.5	5.3	6.2
dureté totale (°fH)	°F				22	23	26	31
RAS		3-9			0.38	0.26	0.30	0.30
COMPOSES INORGANIQUES								
ammonium	mg/l		**0.1**	**4**	0.4	<0,2	0.4	
ammonium	mgN/l				0.3	<0,15	0.3	
carbonate	mg/l				<10	<10	<10	<10
bicarbonate	mg/l	30-50			260	280	330	350
Titre alcalimétrique complet	°F				22	23	27	29
Titre alcalimétrique complet	mmol/l				4.3	4.6	5.4	5.8
AUTRES ANALYSES CHIMIQUES								
chlorures	mg/l	<140	**250**	**200**	21	7.3	9.9	13
nitrate	mg/l		**50**	**100**	7.6	5.3	16	<0,75
nitrate	mgN/l				1.7	1.2	3.6	<0,17
sulfate	mg/l				19	16	22	35

Dans ce tableau les résultats sont présentés de la façon suivante :

- les valeurs précédées du sigle « < » sont inférieures à la limite de quantification (LQ) du laboratoire (substance non quantifiée) ;
- en caractères gras : les valeurs supérieures à la limite de quantification du laboratoire ;
- en caractères gras avec des surbrillances orange : les valeurs supérieures aux valeurs de l'annexe I-1 ou de l'annexe II de l'arrêté du 11 janvier 2007, relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine (lorsqu'ils existent).

Il apparait ainsi que l'ensemble des données mesurées est à des concentrations inférieures aux normes sur la qualité des eaux destinées à la consommation humaine de l'arrêté du 11/01/07, à part ponctuellement pour le fer.

Sous réserve de l'absence d'impact des prélèvements sur la nappe alluviale il apparait ainsi que la mobilisation des trois forages réalisés dans le secteur nord de l'île est tout à fait envisageable en vue d'assurer tout ou partie de l'arrosage des espaces verts de ce même secteur.

Les besoins en eau sur le secteur du Cœur de Parc sont évalués à 144 m^3/j sur une durée de 6 mois correspondant à un volume annuel de prélèvement de 26 000 m3 et un débit de 6 m^3/h (rapporté sur 24 heures).

4.2.2.2 Incidence sur les eaux superficielles

Les prélèvements au niveau des forages F1 à F3 seront effectués dans la nappe de la plaine alluviale de la Garonne. Cet aquifère est en relation directe avec la Garonne (bras supérieur), qui semble participer localement à l'alimentation de celui-ci. Le débit prélevé de 14 m3/h ou 3,9 10^{-3} m^3/s représente une part infime du débit de la Garonne sachant que le débit moyen du fleuve est de 187 m^3/s et le débit à l'étiage (année quinquennale sèche) est de 37 m^3/s.

Aucune incidence sur les eaux superficielles n'est donc attendue vis-à-vis de l'exploitation de ces forages et aucune mesure compensatoire n'est à envisager.

Remarque :

L'émergence des captages se résume pour chacun d'eux à la présence d'une dalle béton de 1 m2 et 30 cm de hauteur, de têtes de forage en acier de 40 à 50 cm de hauteur fermée à clé et protégées par des buses de 1 m de diamètre. Dans le cadre de la mise en place des équipements de pompage les têtes de forage seront modifiées et rendues étanches. A l'évidence l'emprise au sol et la volumétrie de ces équipements sont donc minimes de sorte qu'ils ne génèrent aucune incidence, ni sur les conditions d'écoulement des crues débordantes de la Garonne, ni en regard des espèces et milieux en présence.

4.2.2.3 Incidence sur les eaux souterraines

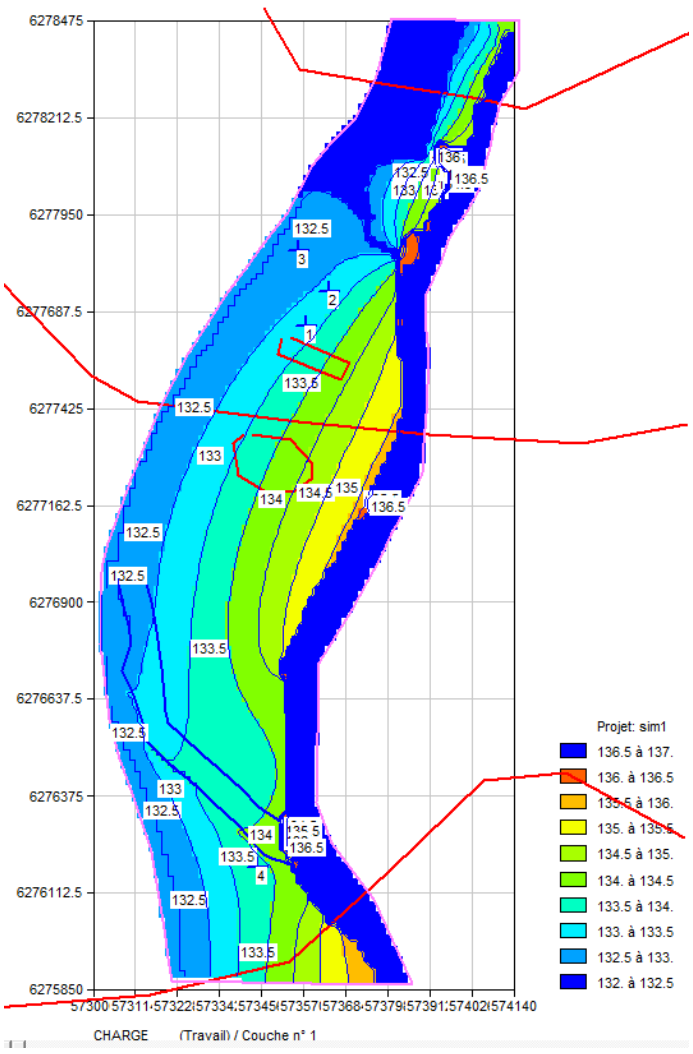
Les incidences des prélèvements ont été étudiées au moyen d'un modèle hydrodynamique maillé. Les principales caractéristiques et hypothèses de ce modèle sont présentées dans le cadre de la notice d'incidence Loi sur l'eau.

La simulation intégrant les 3 prélèvements futurs situés en zone nord a été réalisée en régime permanent et en période d'étiage. Les hypothèses suivantes prises en compte dans cette simulation sont :

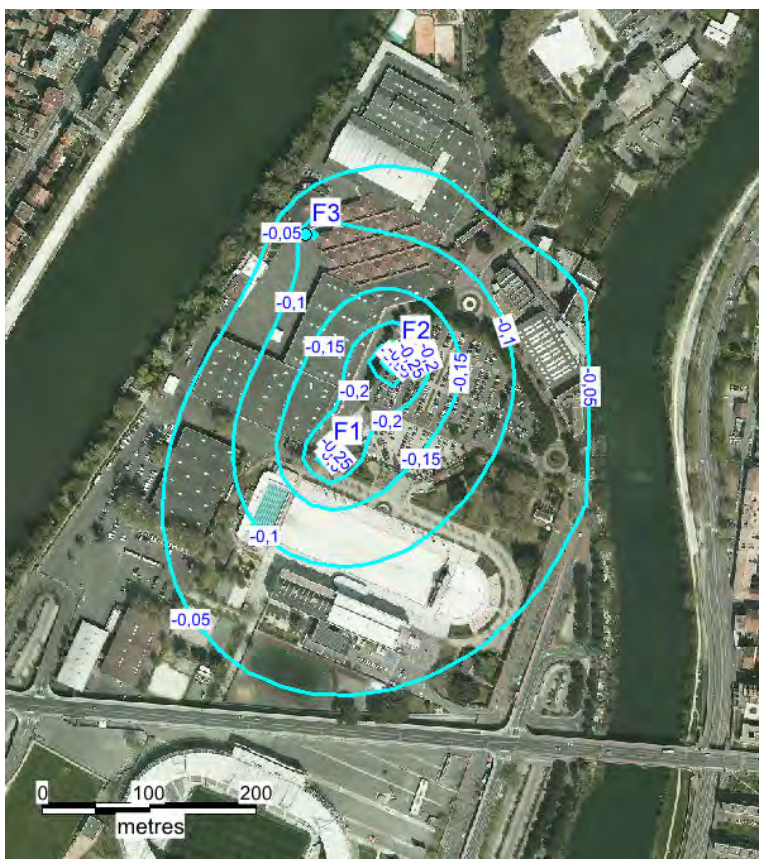
- Basses eaux – état hydraulique de septembre 2020 ;
- Besoins en eau sur la partie nord estimés à 26 000 m^3 pendant 6 mois et une durée de pompage de 10 h ;
- Répartition des prélèvements sur 3 forages : F1, F2 et F3 ;
- Débit introduit – capacité des ouvrages : 5 m^3/h pour F1, 6 m^3/h pour F2 et 3 m^3/h pour F3 soit un volume annuel en régime permanent de 122 640 m^3 ce qui est bien supérieur aux besoins et donc sécuritaire.

L'alimentation des 3 ouvrages s'effectue par les apports de la Garonne (bras supérieur). Ce résultat est cohérent avec le contexte hydrogéologique.

Les modélisations liés à ces travaux de forage sont explicités dans le dossier Loi sur l'eau (**pièce 2C2**)



Aucune interaction notable n'est observée entre les 3 ouvrages de captage. Les rabattements induits sur la nappe à l'emplacement des forages sont de l'ordre de 15 cm sur le forage F3 et de 30 à 40 cm au niveau des forages F1 et F2 (hors pertes de charges quadratiques) et sont ressentis (> 5cm) jusqu'à une distance de 180 m du forage F2.



Rabattement (en m) induit par les prélèvements cumulés sur les 3 forages

La modélisation en régime permanent des prélèvements cumulé (3 forages) au débit de 14 m3/h se traduit par des rabattements induits sur la nappe qui restent confinés dans un périmètre limité au voisinage des forages ; ils sont de l'ordre de 15 cm sur le forage F3 et de 30 à 40 cm au niveau des forages F1 et F2 (hors pertes de charges quadratiques) et sont ressentis (> 5cm) jusqu'à une distance de 180 m du forage F2.

L'incidence des prélèvements peut donc être considérée comme négligeable sur les niveaux de la nappe qui par ailleurs ne fait l'objet d'aucun usage localement.

4.2.2.4 Aspects qualitatifs

En phase d'exploitation, il n'est pas prévu de stockage ou de manipulation de produits potentiellement polluants à proximité des captages. Aucun impact sur la qualité des eaux n'est donc à redouter.

SYNTHESE – travaux et exploitation

Enjeu pour le projet à l'issue de l'état initial	*Niveau*
Les eaux souterraines représentent un enjeu fort pour le projet. Leur présence en faible profondeur contraint le projet en termes d'infiltration. La présence d'eau à faible profondeur et en quantité, est un atout pour le développement d'une flore dense et adaptée aux zones plus humides. A noter toutefois que l'eau présente en sous-sol au niveau de l'île du Ramier correspond à une nappe d'accompagnement de la Garonne et non directement à la nappe souterraine.	Fort

Impacts directs et indirects	*Niveau*
Les modélisations ont démontré que la réalisation de pompages pour l'arrosage des espaces verts du Cœur de Parc n'aura pas d'incidence sur les eaux superficielles et souterraines (qualitatif et quantitatif).	neutre

Mesures ERC

- Aucune mesure nécessaire.

Impacts résiduels	*Niveau*
Sans impact résiduel	

Coût des mesures	
/	/

4.2.3 Impacts des rejets pluviaux sur le milieu récepteur

4.2.3.1 Rappels sur les principes de gestion des eaux pluviales

Comme précisé précédemment dans l'état initial, une grande partie de l'île du Ramier, et plus particulièrement le Nord de l'île, est actuellement revêtu par des surfaces imperméables, dont les eaux de ruissellement sont collectées par des réseaux enterrés.

Les eaux pluviales sont aujourd'hui rejetées directement en Garonne sans régulation de débit ni traitement préalable.

➢ Désimperméabilisation de l'île du Ramier

Avec la démolition du Parc des expositions, une grande surface imperméabilisée va disparaître et être requalifiée en surface perméable et/ou végétalisée. La quantité d'eaux de ruissellement générée sera donc moins importante. Parallèlement le projet se traduit par une réduction très significative de la place offerte à la voiture (zones de circulation et de stationnement) au profit de modes doux. La pollution générée et lessivée par les eaux pluviales sera donc également moindre.

Dès lors les principes de gestion des eaux pluviales sur l'ensemble de l'île peuvent être repensés et améliorés dans une logique de gestion intégrée, selon les grands principes suivants :

- réduire la pollution des eaux pluviales par désimperméabilisation des surfaces et réduction de la place de la voiture sur l'île en favorisant les déplacements modes doux,
- améliorer nettement les conditions de collecte et de traitement des eaux pluviales sur les secteurs de l'île qui seront aménagés, par une collecte des eaux au plus près de leur production, et par une dépollution des eaux pluviales par décantation naturelle dans des noues drainées. Dans le cas de noues plus profondes, le traitement naturel se fera en amont de ces noues. Les puis d'infiltration présents actuellement sous le parking Vallerey seront supprimés.

A noter que Toulouse Métropole est **lauréate du programme LIFE pour l'environnement et l'action climatique** sur le projet LIFE Green Heart sur le nord de l'île du Ramier, avec un volet important sur la renaturation des sols et le traitement naturel des eaux pluviales,

Par ailleurs, l'Agence de l'Eau Adour-Garonne a témoigné son intérêt pour **subventionner le projet sur les aspects désimperméabilisation et gestion intégrée des eaux pluviales.**

Partie complétée / mise à jour dans le cadre du mémoire en réponse à l'autorité environnementale (cf. pièce 5D).

La dimension scientifique du projet LIFE est précisée au chapitre B-2.1.1 (renaturation des sols) et au chapitre B-3.5.3.2 (contribution à l'atténuation et à l'adaptation au changement climatique) de la pièce 5D.

➢ Principes de collecte et de régulation des eaux pluviales

L'assainissement pluvial du projet est ainsi fondé, dans la mesure du possible, sur la mise en œuvre de techniques alternatives dont les principes fondamentaux sont :

- **la collecte et le stockage au plus près de la source,** afin de limiter les débits transitant dans les ouvrages pluviaux et les pollutions associées ;
- **favoriser la dépollution des eaux pluviales par une stratégie de décantation/infiltration naturelle lorsque cela est possible ;** la mise en place de noues drainées sera ainsi privilégiée, notamment sur les parkings et à proximité des voiries, afin d'assurer une dépollution naturelle des eaux pluviales grâce à la capacité autoépuratoire des sols.
- **le recours autant que possible à la collecte à surface libre.**

Dans les secteurs où il n'y a pas d'aménagement, les dispositifs de collecte des eaux pluviales existants seront maintenus.

Les principes fondamentaux pris en compte dans la conception des ouvrages de collecte, de transport et de traitement des eaux de ruissellement sont par ailleurs en accord avec le Cahier de Prescriptions Techniques pour les travaux d'assainissement de Toulouse Métropole :

- Le réseau de collecte sera composé de noues, noues drainantes, tranchées drainantes et canalisations enterrées. Ces systèmes de gestion s'adapteront aux conditions du site et en particulier à son caractère inondable et la présence éventuelle de la nappe alluviale.
- Une partie du réseau existant sera conservée et réutilisée (sous réserve d'un diagnostic favorable des ouvrages, d'un point de vue structurel et capacitaire ; dans le cas contraire, un remplacement sera à prévoir). Le fonctionnement de certains secteurs sera conservé identique à l'existant.
- Le réseau de collecte sera dimensionné pour assurer de façon optimale le transit des écoulements pour un événement d'**occurrence vicennale (Q20).**
- Les rejets se feront dans la Garonne, soit via des ouvrages existants (sous réserve d'un diagnostic favorable, d'un point de vue structurel et capacitaire) soit via des ouvrages neufs.
- Le débit de fuite des exutoires sera égal à **10 l/s/ha** avec un de débit minimum de 10l/s pour les surfaces inférieures à 1 ha.
- Une partie des eaux sera infiltrée dans les noues et bassins de rétention à ciel ouvert ou enterrés (via la mise en place d'ouvrages enterrés infiltrants).

Méthode de dimensionnement et hypothèses de calculs

Pour le dimensionnement des ouvrages de collecte et de transport des eaux de ruissellement, la méthodologie de calcul appliquée est la méthode des pluies (méthode superficielle).

L'ensemble de la méthode est décrite dans le cadre de la notice d'incidence Loi sur l'eau (pièce 2C2).

Le dimensionnement des ouvrages de rétention est effectué pour une période de retour de 20 ans, en considérant un débit de fuite de 10 l/s/ha avec un plancher à 10 l/s. La perméabilité étant faible, le débit d'infiltration n'est pas pris en compte dans les calculs de dimensionnement de ces ouvrages.

Principes de traitement des eaux pluviales

En l'état actuel les eaux pluviales sont rejetées en Garonne directement, sans traitement ni régulation.

Les ouvrages de rétention/régulation projetés et explicités ci-dessus permettent ainsi des traitements intermédiaires des eaux pluviales avec un premier abattement des charges polluantes, favorisés par des processus d'infiltration lente (capacité autoépuratoire des sols).

Egalement, concernant les eaux de voirie collectées via des avaloirs à grilles, ces derniers seront équipés de dispositifs de décantation sur 50 cm de profondeur, et dans certains cas de cloisons siphoïdes, permettant ainsi un traitement préalable des eaux, avant rejet dans les ouvrages de rétention à ciel ouvert.

Ouvrages retenus

Les caractéristiques des ouvrages projetés sont définies de façon détaillée dans la pièce spécifique « Présentation du projet » (pièce 2B2a). Le plan de synthèse suivant présente le futur système pluvial, découpé en différents bassins versants.

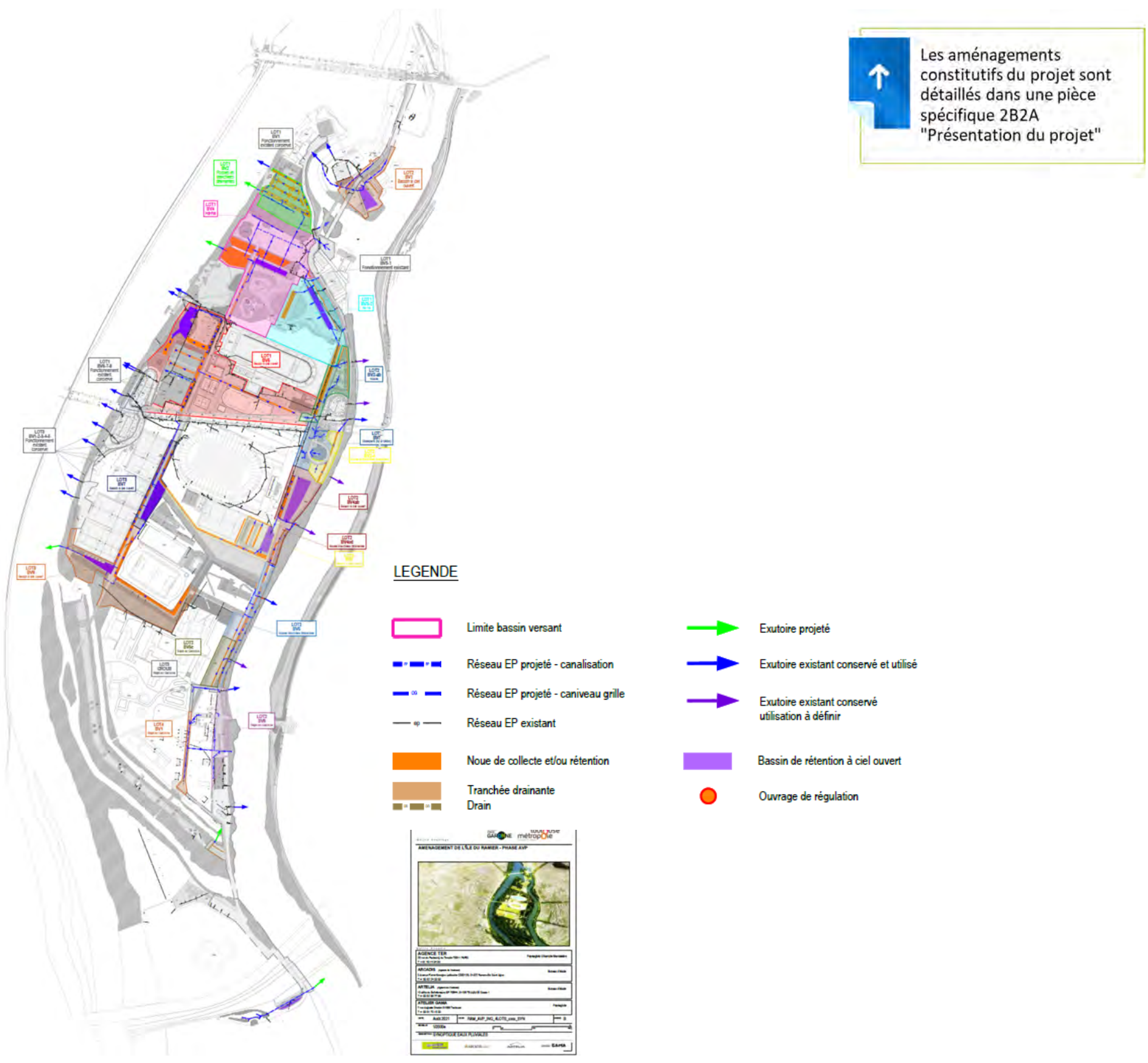


Figure 16 : carte de gestion des eaux pluviales

Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques techniques de chaque ouvrage de rétention et de traitement des eaux, ainsi que la nature des surfaces collectées.

Ouvrages	Localisation	Nature occupation des sols	Volume stockage	Débit de fuite *l/s*
LOT1 BV2 Fossés tranchées drainantes	Secteur 1.1 Pointe de l'île	Piéton Parking Espaces Verts Toiture	433 m³	13,0 l/s
LOT1 BV3-2 Ha-Ha	Secteur 1.3 Jardin de la nature Extrémité Ouest Ha-ha	Piéton Espaces Verts	746 m³	27,5 l/s
	Extrémité Est Ha-Ha			
LOT1 BV4 Ha-Ha	Secteur 1.2 Esplanade Extrémité Ouest Ha-ha	Piéton Espaces Verts	1 203 m³	46,7 l/s
	Extrémité Est Ha-Ha			
LOT1 BV5 Bassin à ciel ouvert	Secteur 1.7 Pointe de l'île	Piéton Espaces Verts	1 060 m³	54,1 l/s
LOT2 BV1 Bassin à ciel ouvert	Secteur 2.1 Banlève	Piéton Parking VL Espaces Verts	214 m³	10,0 l/s
LOT2 BV2ab Noues	Secteur 2.3 Camille Soula Nord	Piéton Espaces Verts Flow Park	222 m³	10,0 l/s
LOT2 BV2c Noues tranchées drainantes	Secteur 2.5 Rampe Est	Piéton Espaces Verts Voirie	113 m³	10,0 l/s
LOT2 BV3 Skatepark (bowl béton)	Secteur 2.5 Rampe Est	Piéton Espaces Verts Skatepark	265 m³	16,0 l/s*
LOT2 BV4ab Bassin à ciel ouvert	Secteur 2.5 Rampe Est	Piéton Espaces Verts Voirie	595 m³	12,0 l/s
LOT2 BV4cd Noues tranchées drainantes	Secteur 2.7 Camille Soula Centre	Piéton Espaces Verts Voirie	60 m³	
LOT2 BV5 Noues tranchées drainantes	Secteur 2.7 Camille Soula Centre Secteur 2.8 Camille Soula Sud	Piéton Espaces Verts Voirie	218 m³	10,0 l/s
LOT3 BV6 Bassin à ciel ouvert	Secteur 3.3 Fernand Jourdant	Piéton Espaces Verts	395 m³	24,8 l/s
LOT3 BV7 Bassin à ciel ouvert	Secteur 3.69	Piéton Espaces Verts	160 m³	10,0 l/s
LOT3 BV8 Bassin à ciel ouvert	Secteur 3.8 Liaison Montariol-Soula	Piéton Parking VL Espaces Verts	250 m³	16,0 l/s**

**mutualisé avec LOT3 BV8*
***mutualisé avec LOT2 BV3*

4.2.3.2 Incidences sur le milieu récepteur

- Impacts sur la qualité des eaux superficielles :
  - Pollution chronique

Aujourd'hui, les eaux pluviales collectées par le système existant sont directement rejetées à la Garonne sans traitement ni régulation ; à ce titre le projet s'inscrit clairement dans un objectif d'amélioration de la situation existante en créant des ouvrages qui assureront notamment la décantation des eaux pluviales et un abattement des charges polluantes résiduelles (aménagement de noues drainantes).

Dans ce domaine la vocation même du projet consistant à réduire les zones circulées et de stationnement, et donc les trafics induits, au profit de modes doux et de zones végétalisées, constituera bien entendu une amélioration « naturelle ».

Globalement la qualité des eaux pluviales rejetées dans les eaux superficielles sera donc largement améliorée par rapport à l'état actuel, comme le montrent les calculs présentés dans la notice d'incidence Loi sur l'Eau (pièce 2C2), dont les conclusions sont rappelées ci-après.

Les résultats obtenus mettent en évidence la diminution très sensible des concentrations des rejets à l'état projet, en regard de la situation actuelle, liée à la réduction de la surface imperméabilisée circulée. Sur les secteurs aménagés, les concentrations résultantes après passage dans les ouvrages projetés (approche moyenne annuelle adéquate en termes de respect des objectifs de qualité) montrent en outre que les seuils limites de la classe Bon Etat pour les MES, la DCO et la DBO_5 sont respectés.
Sur le périmètre global, qui comprend des zones existantes qui ne font l'objet d'aucun aménagement, on constate également une très nette amélioration de la qualité des rejets entre l'état actuel et l'état projet, notamment sur les paramètres MES, DBO_5 et DCO dont les concentrations sont réduites de 40 à 45 %.

❖ Pollution accidentelle

La pollution accidentelle provient le plus souvent de déversements de produits à partir de véhicules lourds.

Notons qu'en regard de la vocation même de l'île, de la nature des activités et aménagements projetés, et des modifications induites en termes de circulation routière (qui sera de fait réduite par rapport à l'existant), le risque de pollution accidentelle demeure très limité. Un certain nombre d'ouvrages récupère d'ailleurs uniquement des eaux pluviales provenant de zones non circulées : zones piétonnes, espaces verts, skatepark, flowpark.

Au niveau de l'esplanade (zone Nord-Ouest), qui est susceptible d'accueillir très occasionnellement des poids lourds lors de manifestations, il est proposé de mettre en place une vanne de sectionnement en aval des ouvrages de rétention (Lot1 BV2 / Lot1 BV4), afin de pouvoir confiner une éventuelle pollution accidentelle type pollution aux hydrocarbures notamment.

➢ Impacts sur la qualité des eaux souterraines :

Comme décrit précédemment, les perméabilités sont comprises entre $3{,}8.10^{-7}$ et $3{,}4.10^{-5}$ m/s avec environ plus de 80% des sols testés au droit de la zone d'étude présentant une perméabilité « médiocre ».

Ainsi, de manière générale, l'infiltration dans les ouvrages de rétention projetés sera faible et lente, de même que la migration des éventuels polluants, ce qui limite fortement les risques de pollution de la nappe, en confinant les polluants dans les couches superficielles du terrain sous-jacent. En outre, les eaux collectées issues des espaces verts et des cheminements piétons-cycles ne seront pas ou peu polluées et celles issues des voiries seront dépolluées par décantation-infiltration naturelle dans des noues drainées ou en bassin à ciel ouvert en fonction des surfaces disponibles.

La conception des ouvrages s'est attachée à placer le fond de l'ensemble des ouvrages de rétention/infiltration de l'île à au moins 1 m des hautes eaux de nappe (niveau supposé d'après les résultats des relevés piézométriques réalisés de juin 2020 à juin 2021). Sur 4 ouvrages (Lot1 BV3-2, Lot1 BV4, Lot2 BV2ab, Lot2 BV3), la hauteur résiduelle se situe entre 0,6 et 0,9 m, **ces ouvrages ne collectent toutefois que des eaux provenant de zones piétonnes, espaces verts, skatepark, flowpark** ; en outre, la faible perméabilité des terrains en présence permet d'assurer une protection des eaux souterraines, d'autant qu'il est prévu des noues intermédiaires permettant un premier abattement de la pollution en amont des noues les plus profondes (amont du Ha-ha).

Pour ces 4 ouvrages, des optimisations seront réalisées au stade de conception ultérieur du projet (PRO), afin de voir les possibilités de relever les cotes de fond de ces ouvrages.

Ouvrages	Localisation	Nature de l'occupation des sols	Cote de fond minimale projet (1) *m NGF*	Cote TN piézomètre le plus proche *m NGF*	Niveau max nappe mesuré au niveau du piézomètre (2) *m NGF*	Δ (1) - (2) *m*	Risque interception nappe
LOT1 BV2 Fossés tranchées drainantes	Secteur 1.1 Pointe de l'île	Piéton Parking Espaces Verts Toiture	135,41 (noue) / 134,53 (tranchée drainante)	136,14 (PZ22)	134,03	1,38	Non
LOT1 BV3-2 Ha-Ha	Secteur 1.3 Jardin de la nature Extrémité Ouest Ha-ha	Piéton Espaces Verts	135,1	137,08 (PZ18)	134,05	1,05	Non
	Extrémité Est Ha-Ha		136,31	138,22 (PZ17)	135,69	0,62	Non
LOT1 BV4 Ha-Ha	Secteur 1.2 Esplanade Extrémité Ouest Ha-ha	Piéton Espaces Verts	134,65	136,24 (PZ20)	133,73	0,92	Non
	Extrémité Est Ha-Ha		134,95	137,30 (PZ19)	133,8	1,15	Non
LOT1 BV5 Bassin à ciel ouvert	Secteur 1.7 Pointe de l'île	Piéton Espaces Verts	135	137,48 (PZ15)	133,55	1,45	Non
LOT2 BV1 Bassin à ciel ouvert	Secteur 2.1 Banlève	Piéton Parking Espaces Verts	137	138,49 (PZ24)	134,11	2,89	Non
LOT2 BV2ab Noues	Secteur 2.3 Camille Soula Nord	Piéton Espaces Verts Flow Park	136,61	139,82 (PZ16)	135,89	0,72	Non
LOT2 BV2c Noues tranchées drainantes	Secteur 2.5 Rampe Est	Piéton Espaces Verts Voirie	138,51 (noue) / 137,31 (tranchée drainante)	139,82 (PZ16)	135,89	2,62	Non
LOT2 BV3 Skatepark (bowl béton étanche)	Secteur 2.5 Rampe Est	Piéton Espaces Verts Skatepark	136,75	139,82 (PZ16)	135,89	0,86	Non
LOT2 BV4ab Bassin à ciel ouvert	Secteur 2.5 Rampe Est	Piéton Espaces Verts Voirie	137,68	137,83 (PZ10)	135,6	2,08	Non
LOT2 BV4cd Noues tranchées drainantes	Secteur 2.7 Camille Soula Centre	Piéton Espaces Verts Voirie	138,30 (noue) / 137,1 (tranchée drainante)	137,83 (PZ10)	135,6	2,7	Non
LOT2 BV5 Noues tranchées drainantes	Secteur 2.7 Camille Soula Centre Secteur 2.8 Camille Soula Sud	Piéton Espaces Verts Voirie	138,30 (noue) / 137,23 (tranchée drainante)	138,37 (PZ09)	135,27	3,03	Non
LOT3 BV6 Bassin à ciel ouvert	Secteur 3.3 Fernand Jourdant	Piéton Espaces Verts	136,23	138,05 (PZ08)	134,04	2,19	Non
LOT3 BV7 Bassin à ciel ouvert	Secteur 3.69	Piéton Espaces Verts	136,4	138,05 (PZ08)	134,04	2,36	Non
LOT3 BV8 Bassin à ciel ouvert	Secteur 3.8 Liaison Montariol-Soula	Piéton Parking Espaces Verts	137	138,37 (PZ09)	135,27	1,73	Non

➢ Impacts quantitatifs

Comme décrit ci-avant, à l'état actuel les eaux pluviales sont rejetées en Garonne directement, sans régulation.

Le projet prévoit de manière générale une rétention des eaux pluviales au niveau de tous les secteurs faisant l'objet d'un réaménagement, avec un débit de rejet contrôlé. **Sur ces secteurs, compte tenu d'une part de la diminution de la surface imperméabilisée, d'autre part de la présence d'ouvrages de régulation, les débits maximaux rejetés dans la Garonne seront donc nécessairement réduits à l'état projet.**

Concernant les secteurs ne subissant pas d'intervention conséquente, le fonctionnement pluvial existant est conservé, il s'agit notamment :

- des voiries conservées dans leur emprise existante ;
- des berges de la Garonne ;
- du secteur des Moulins.

Finalement, notons également dans ce domaine qu'une réutilisation éventuelle des eaux pluviales (au niveau de l'esplanade et/ou du Hall 3) pour l'arrosage d'espaces verts est envisagée.

A titre indicatif, le tableau ci-dessous permet de synthétiser les principales modifications Etat actuel / Etat projet en termes de superficie imperméabilisée, de moyens de collecte et d'ouvrages, sur la base du découpage macroscopique et fonctionnel précédent.

Secteur	Surfaces					Moyen de collecte		Ouvrage de prétraitement		Ouvrage de rétention	
	Surface totale	Etat existant		Etat projet		Etat existant	Etat projet	Etat existant	Etat projet	Etat existant	Etat projet
		Surface imperméabilisée	Espaces Verts	Surface imperméabilisée ou semi-perméable	Espaces Verts						
Banlève	9 150 m2	7 400 m2	1 750 m2	4 150 m2	5 000 m2	Grilles avaloirs Canalisations	Grilles avaloirs Canalisations Noues	aucun	Noues Tranchées drainantes Bassin	aucun	Bassin à ciel ouvert
Nord-Ouest	159 350 m2	137 250 m2	22 100 m2	68 960 m2	90 390 m2	Grilles avaloirs Canalisations	Grilles avaloirs Canalisations Noues seules Noues + Tranchées drainantes	aucun	Noues Tranchées drainantes Bassin	aucun	Noues de rétention Tranchées drainantes Bassin à ciel ouvert Ha-Ha
Sud-Ouest	31 350 m2	13 950 m2	17 400 m2	9 900 m2	21 450 m2	Grilles avaloirs Peu de dispositifs de collecte	Grilles avaloirs Caniveaux grilles Canalisations	aucun	Noues Bassin	aucun	Bassin à ciel ouvert
Est	63 950 m2	42 050 m2	21 900 m2	29 050 m2	34 900 m2	Grilles avaloirs Canalisations	Noues seules Noues + Tranchées drainantes Grilles avaloirs Canalisations Caniveaux	aucun	Noues Tranchées drainantes Bassin	aucun	Noues de rétention Tranchées drainantes Bassin à ciel ouvert Ouvrage de glisse (bowl)

Ces éléments mettent en évidence la diminution significative de la surface imperméabilisée et l'augmentation des surfaces d'espaces verts à l'état projet, de même que la mise en œuvre d'ouvrages de rétention, inexistants actuellement. Ils montrent ainsi clairement les améliorations apportées en matière de gestion quantitative des eaux pluviales.

<u>Devenir des eaux en cas de défaillance ou débordement des ouvrages</u>

La survenue d'un phénomène exceptionnel, tel qu'une pluie de période de retour supérieure à celle de dimensionnement des ouvrages (donc supérieure à 20 ans) ou la défaillance d'un ouvrage de rétention (colmatage de l'orifice de régulation par exemple), peut être à l'origine de débordements au droit des ouvrages.

Les ouvrages n'étant pas équipés de surverse de sécurité, les débordements seront vraisemblablement diffus le long des noues et ouvrages de rétention (d'autant plus que ceux-ci sont à faible pente). Il est donc difficile de préciser le cheminement des eaux, qui dépendra :

- de la nature de l'événement survenu (dysfonctionnement localisé d'un ouvrage ou épisode pluviométrique généralisé) ;
- de la topographie : l'altimétrie est globalement plane sur le secteur du projet, le cheminement des eaux sera donc fortement conditionné par les micro-reliefs du terrain et les différents obstacles (trottoirs, murets, etc.) ; dans tous les cas, compte tenu de la topographie de l'île, on peut considérer que les hauteurs d'eau et vitesses en présence seront faibles et que l'exutoire final des eaux débordées sera la Garonne.

Compte tenu de l'occupation future des sols, les eaux débordées resteront a priori sur la voirie et les équipements publics.

Indépendamment de la survenue d'un tel phénomène exceptionnel qui pourrait conduire à des inondations localisées, il est important de rappeler ici que l'île du Ramier est située dans un secteur fortement inondable par les crues de la Garonne et donc déjà soumise potentiellement à des débordements bien plus importants qui concernent l'ensemble du secteur du projet.

Les cartes d'inondabilités sont présentées dans l'état initial (2B2b) - chap H1 et dans le dossier d'incidence Loi sur l'eau (2C2)

SYNTHESE - exploitation

Enjeu pour le projet à l'issue de l'état initial	*Niveau*
La protection des eaux est un enjeu **modéré** pour le projet. Les analyses du SDAGE et du SAGE montrent une sensibilité importante du réseau hydrographique en présence ainsi que des masses d'eaux souterraines. Il s'agira de respecter un certain nombre de mesures capables d'éviter tout risque de dégradation de ces milieux.	Modéré

Impacts directs et indirects	*Niveau*
A noter que d'un point de vue général, la conception du projet permet une amélioration des qualités de rejets ainsi qu'une régulation des débits, notamment par la mise en place d'ouvrages de rétention (noues et bassins à ciel ouvert) ainsi qu'avec la réduction de la circulation au profit de nombreux espaces verts et modes doux. Les ouvrages de rétention permettent une régulation des débits et un abattement des charges polluantes. Des mesures complémentaires sont prises au niveau des ouvrages pour éviter toute pollution de la Garonne et de la nappe.	Positif

Mesures ERC

Mesures d'évitement :

- La conception des ouvrages s'est attachée à placer le fond de l'ensemble des ouvrages de rétention/infiltration de l'île à au moins un mètre des hautes eaux de nappes.
- Concernant le Ha-Ha, dont le fond est proche de la nappe d'accompagnement de la Garonne :
  - Cet ouvrage ne reprend que les eaux des cheminements et pistes cyclables pouvant être qualifiées de « propres » ;
  - La noue peut être considérée comme peu perméable : les coefficients de perméabilité au niveau de cette noue sont considérés comme médiocres sur ce secteur, de l'ordre 1.10-6 m/s. Cette noue profonde aura donc un rôle principal de rétention des eaux et permettra également un traitement supplémentaire des eaux avant rejet en Garonne.

Mesures d'accompagnement :

Un entretien régulier des noues permet de limiter le temps de présence des polluants en fond de ces ouvrages.

Impacts résiduels	*Niveau*
Etant donné qu'à l'état actuel aucune régulation ni traitement des eaux pluviales ne sont existants sur l'île, le projet permettra une gestion quantitative et qualitative améliorée de plus de 24 ha d'espaces publics.	++

Lien avec d'autres impacts	*Chapitre*
Respect de la topographie initiale	3
Renaturation des sols	3 et 5

Coût des mesures	
Le coût des mesures est inclus dans la conception du projet qui n'implique pas de coûts supplémentaires.	/

4.2.4 Impacts sur les écoulements de la Garonne

4.2.4.1 Incidences en période courante

Concernant une incidence éventuelle des aménagements sur les écoulements en période courante, peu d'ouvrages du projet sont in fine concernés puisque la plupart d'entre eux s'inscrit en lit majeur (au niveau de l'île), et que les ouvrages de la berge Est sont positionnés hors d'eau en période courante. Il s'agit donc uniquement des aménagements positionnés en lit mineur, à savoir ceux du canal des Moulins, le Quai de la Chaussée et ponctuellement les pontons. Bien que marginal le cas des emmarchements peut également être évoqué.

- Canal des Moulins
  - Impacts hydrologiques :

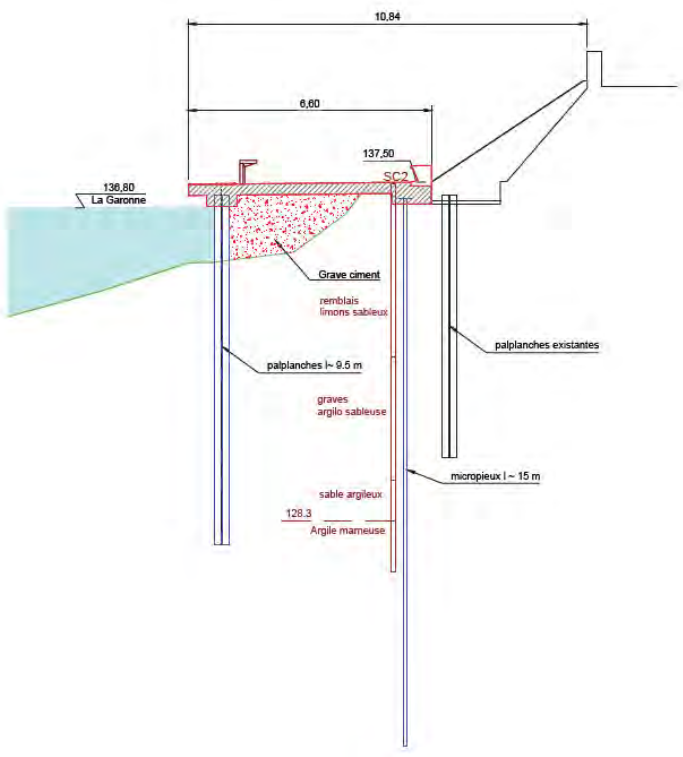
Rappelons que seuls des travaux de curage (en sus de la réhabilitation de pontons mentionnée ci-après) sont projetés sur le canal des Moulins. Ceux-ci n'auront de fait aucune incidence sur les débits qui ne sont conditionnés que par l'ouvrage de prise amont.

  - Impacts hydrauliques :

Le curage préalable permettra quant à lui de restaurer un tirant d'eau plus important dans le Canal (sans modification des lignes d'eau associées dans la mesure où le canal, fermé à ses deux extrémités, ne donne pas véritablement lieu à écoulement).

- Quai de la Chaussée
  - Impacts hydrologiques

L'aménagement du quai de la Chaussée se traduit par la mise en œuvre d'une section « en remblais » s'appuyant pour partie sur la berge existante et pour partie en lit mineur (pour une largeur totale moyenne de 6 m) comme illustré par le schéma ci-dessous représentant une coupe type en section courante :



De fait et par nature cet aménagement n'a pas d'incidence directe sur les débits de la Garonne, incidence qui ne pourrait résulter que d'une modification significative des lignes d'eau induites en amont et, par voie de conséquence, une modification des conditions de déversement sur les différents seuils existants en amont. Ce point spécifique rejoint dès lors la question des impacts hydrauliques.

  - Impacts hydrauliques :

En termes d'impact hydraulique et s'agissant de périodes courantes, l'influence du Quai de la Chaussée sur les conditions d'écoulement peut être considérée comme nulle ou du moins non perceptible.

En effet sous une cote d'écoulement ordinaire ou de plein bord de 137 m NGF, la section soustraite aux écoulements est de l'ordre de 10 m^2 sur une section totale de 120 m^2 environ ; pour des débits faibles à moyen (rappelons que le débit moyen annuel est de 200 m^3/s) cette fraction est suffisamment limitée pour ne pas modifier les niveaux d'écoulement induits (et donc ne pas modifier les répartitions de débit au droit des différents seuils). Cette conclusion sera par ailleurs confirmée dans ce qui suit par la modélisation de l'impact obtenu pour une crue de période de retour 5 ans, soit un débit de 2500 m^3/s environ, pour lequel l'exhaussement induit en amont du quai n'est que de l'ordre de 5 cm.

En corollaire cela signifie également que l'aménagement du Quai de la Chaussée n'est pas susceptible de modifier, en période courante, l'usage « au fil de l'eau » que constitue la production hydroélectrique.

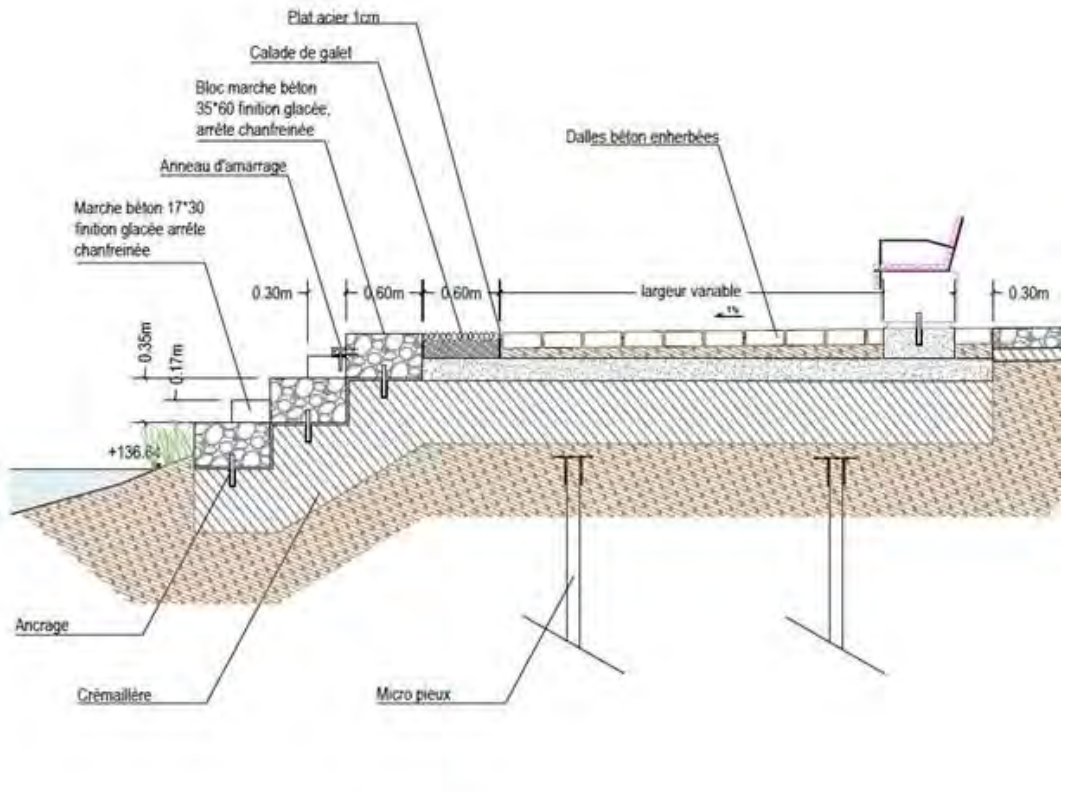
- Pontons

Comme dans le cas du quai de la Chaussée et par nature les pontons n'ont aucune incidence sur les débits.

S'agissant d'ouvrages très ponctuels leur incidence sur les lignes d'eau ordinaires est également totalement négligeable (perte de charge localisée en amont immédiat des appuis ou pieux de guidage et quasi nulle).

➢ Emmarchements

Les emmarchements, au nombre de 3, sont des ouvrages disposés le long de la berge Est (rive droite du bras supérieur) ; concrètement il s'agit d'un simple habillage ponctuel du haut de berge dans le prolongement du cheminement piéton, sous la forme de 2 à 3 marches et sur une longueur très limitée (3 ouvrages de 10 m).



De fait et par nature ces ouvrages n'ont pas d'incidence sur les débits. Compte tenu de leur caractère très ponctuel et finalement respectueux de la géométrie actuelle de la berge (ils ne constituent pas une émergence) leur incidence sur les lignes d'eau est également nulle.

SYNTHESE – travaux et exploitation

Enjeu pour le projet à l'issue de l'état initial	*Niveau*
La présence de la Garonne est un **enjeu fort** pour le projet. Sa prise en compte est importante que ce soit d'un point de vue paysager, d'un point de vue du contexte écologique qu'elle représente mais aussi en lien avec les risques inondations qui lui sont associés. .	Fort

Impacts directs et indirects	*Niveau*
En période courante :	
les aménagements dans le cours d'eau (Canal des moulins, quai de la chaussée, pontons, emmarchements) ne remettent pas en cause les débits dans les bras de la Garonne.	neutre
Le curage du canal des moulins permet de retrouver un tirant d'eau suffisant pour les activités nautiques.	positif

Mesures ERC

- aucune mesure spécifique nécessaire.

Impacts résiduels	*Niveau*
Les aménagements ont un impact positif sur les activités et un impact neutre sur les débits de la Garonne et sur la concession hydroélectrique.	+

Lien avec d'autres impacts	*Chapitre*
Vulnérabilité du projet face aux risques	10

Coût des mesures	
/	/

4.2.4.2 Incidences en crue

Partie complétée / mise à jour dans le cadre du mémoire en réponse à l'autorité environnementale (cf. Pièce 5D).

Le volet "risque inondation" est complété au chapitre B-3.1 de la pièce 5D.

➢ Approche générale

La détermination de l'incidence du projet d'aménagement sur les conditions d'écoulement en crue de la Garonne constitue un enjeu majeur, dont la dimension fondamentale, et les exigences en la matière, sont largement soulignées par le règlement du PPRI.

Mais il s'agit également d'une démarche complexe dans la mesure où il n'est pas envisageable de déterminer l'impact d'un ouvrage ou aménagement donné sans prendre en compte l'ensemble des autres aménagements projetés dans le cadre de Grand Parc Garonne et immédiatement voisins ; en effet en matière d'hydraulique, et sauf à considérer des ouvrages suffisamment éloignés pour que leur impact s'amortisse, tous les effets, positifs ou négatifs, se cumulent. Dans le cas présent cela est particulièrement vrai en regard des opérations de démolitions/reconstruction de bâtiments qui conditionnent largement la structuration des écoulements en crue.

Dans ce contexte seule une approche d'ensemble et cumulative peut être engagée. C'est la raison pour laquelle la méthodologie mise en œuvre repose à nouveau sur l'exploitation de la modélisation hydraulique ayant permis de définir les conditions d'écoulement actuelles en crue. Le principe consiste dès lors à :

- modifier le modèle bidimensionnel représentatif de l'état actuel de sorte à représenter l'état projet et ses différents ouvrages constitutifs ;
- exploiter la modélisation en état projet sur la base des mêmes crues que celles utilisées pour caractériser l'état actuel ;
- comparer par différence directe les résultats obtenus en termes de niveaux des vitesses d'écoulement de sorte à qualifier les impacts obtenus.

Par ailleurs la réalisation des aménagements sera en pratique scindée en plusieurs grandes phases de travaux, correspondants à différents horizons. Toutefois et afin de juger des impacts induits, **seul l'horizon final correspondant à la réalisation de la totalité des aménagements est ici considéré et modélisé car il donne lieu à l'impact hydraulique maximal du fait des reconstructions induites.**

En effet et de façon pratique, l'origine des impacts hydrauliques peut être scindée en deux grandes catégories :

- La démolition des bâtiments constitutifs du Parc des Expositions (PEX) : ces démolitions constituent l'acte le plus structurant en termes d'impact induit, conditionnant la quasi-totalité des modifications des conditions d'écoulement à l'échelle de l'île, avec une redistribution des débits entre bras supérieur et inférieur, et des débits débordés du bras supérieur vers le bras inférieur ; cette opération de démolition se traduit ainsi, comme cela sera précisé dans ce qui suit, par un impact généralisé conduisant à une baisse des niveaux d'écoulement excepté localement en rive gauche du bras inférieur (consécutivement à la suppression de l'obstacle majeur aux écoulements au droit de l'île) ;
- Toutes les autres opérations de constructions ponctuelles (bâtiments, tronçons de rampes en remblai et appuis des grandes passerelles, tronçons de rampe en remblai le long de la berge Est) : ces opérations engendrent des impacts négatifs ponctuels et localisés sur les conditions d'écoulement au sens d'élévations ponctuelles des niveaux d'écoulement. Elles viennent donc pour partie « dégrader » le bénéfice préalable des démolitions.

Dans la mesure où les opérations de démolition du PEX sont les premières engagées (en fait déjà effectives), l'impact maximal lié au projet est obtenu lorsque toutes les opérations de construction sont achevées, donc à l'horizon final du programme d'aménagement.

Les hypothèses de calage et d'actualisation du modèle hydraulique sont présentées en détail dans le dossier d'incidence Loi sur l'eau, ainsi que les hypothèses de modélisation.

Les hypothèses de modélisation ainsi que l'ensemble des cartes ci-après sont diponibles à une échelle plus large dans la notice d'incidence Loi sur l'eau (2C).

➢ Modélisations à l'état projet et détermination des impacts induits

Sur la base des modifications précédemment listées le modèle représentatif de l'ensemble de l'état projet a été exploité pour les mêmes crues caractéristiques que celles utilisées pour l'état actuel (modélisations intradigues en régime transitoire), soit les crues de période de retour 5, 25 et 100 ans ainsi que l'évènement de référence type juin 1875.

L'ensemble des résultats est fourni ci-après sous la forme de représentations cartographiques qui explicitent respectivement et successivement pour chacune des crues testées :

- les impacts induits par les aménagements par rapport à l'état actuel en termes de niveaux d'écoulement ;
- les impacts induits par les aménagements par rapport à l'état actuel en termes de vitesses d'écoulement.

Des zooms centrés sur l'île du Ramier complètent en outre les résultats dans le cas de l'évènement de référence.

A noter que les impacts sont qualifiés par différence directe (« état projet – état actuel ») des résultats obtenus au droit de chaque point de calcul (qui se comptent en dizaines de milliers) puis regroupés par classes d'impact afin d'en faciliter la lecture.

Ces résultats sont commentés ci-après.

❖ Cas des crues courantes

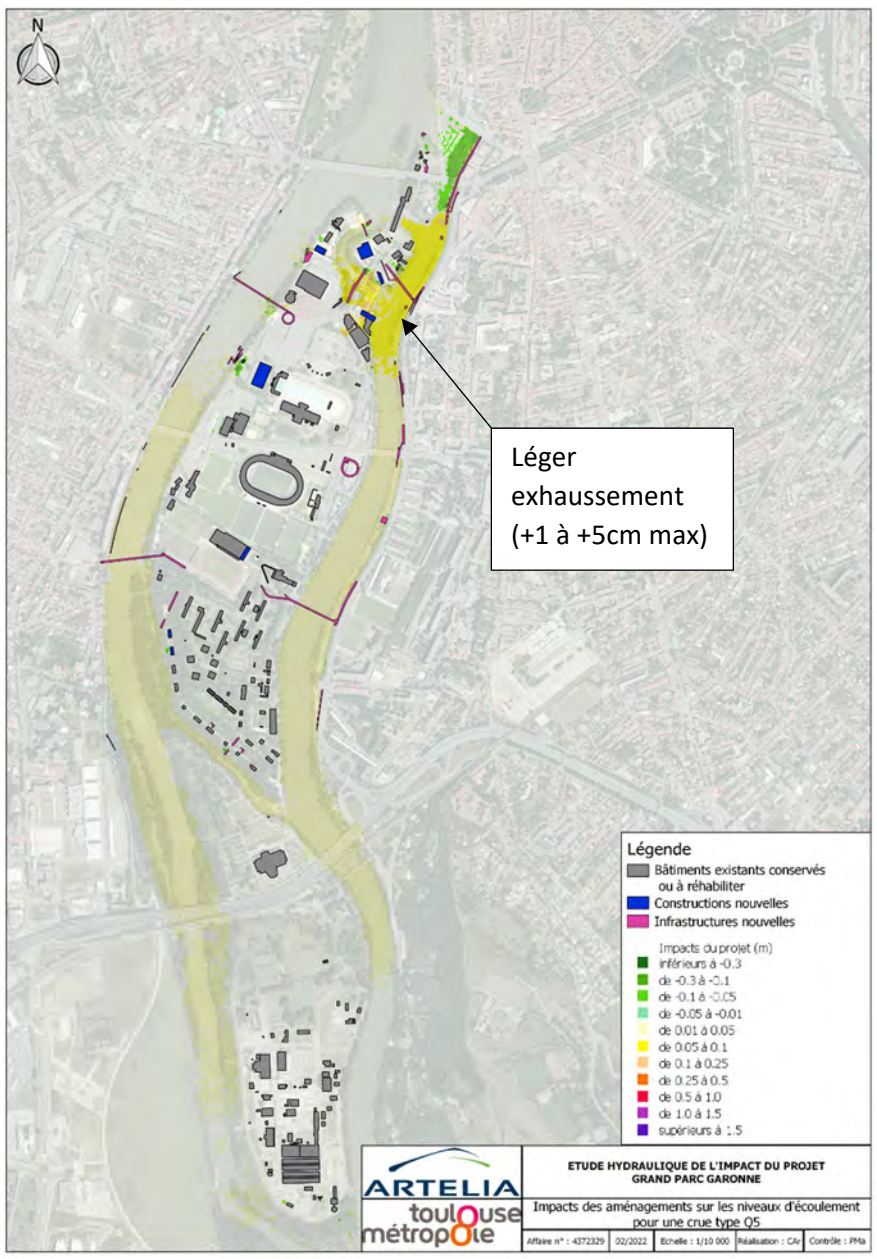


Figure 17 : Impacts des aménagements sur les niveaux d'écoulement pour une crue type Q5

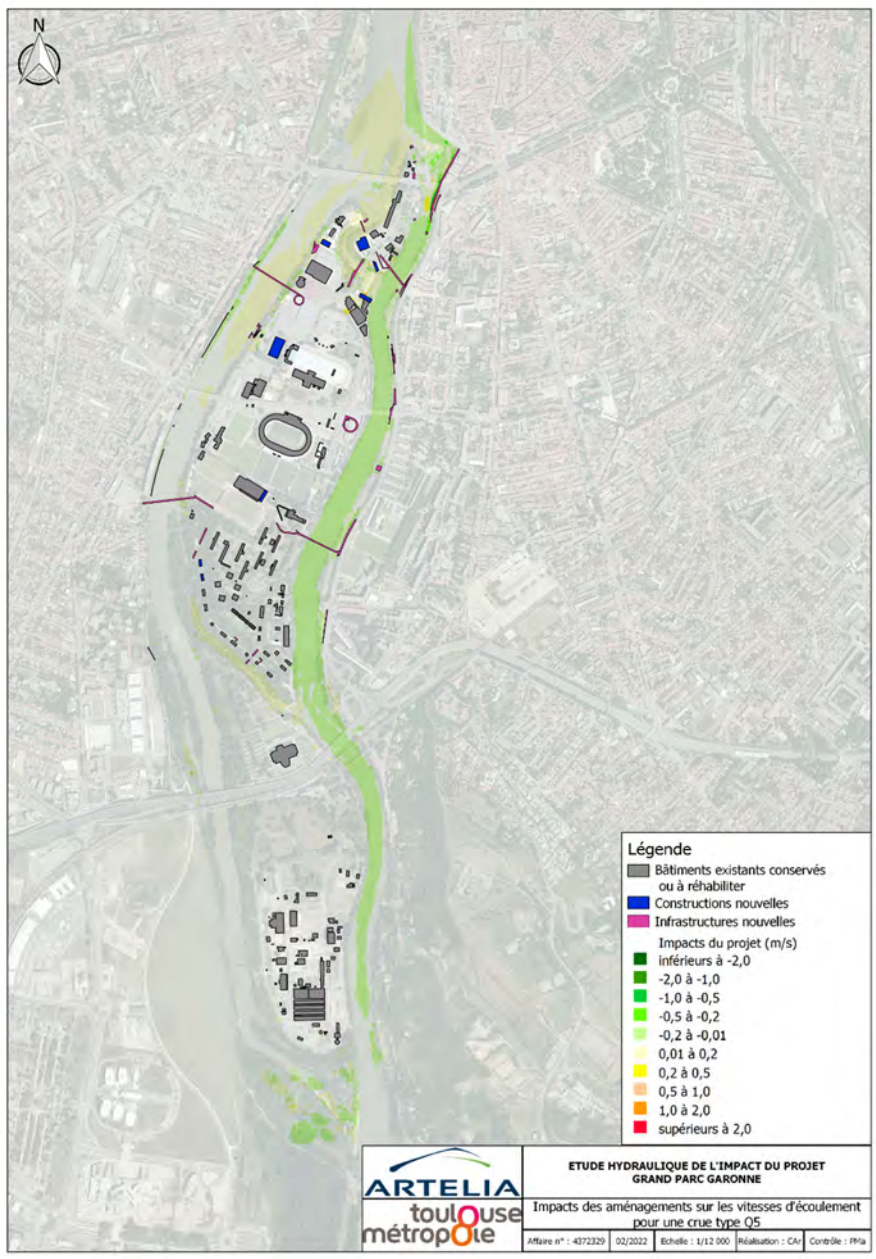
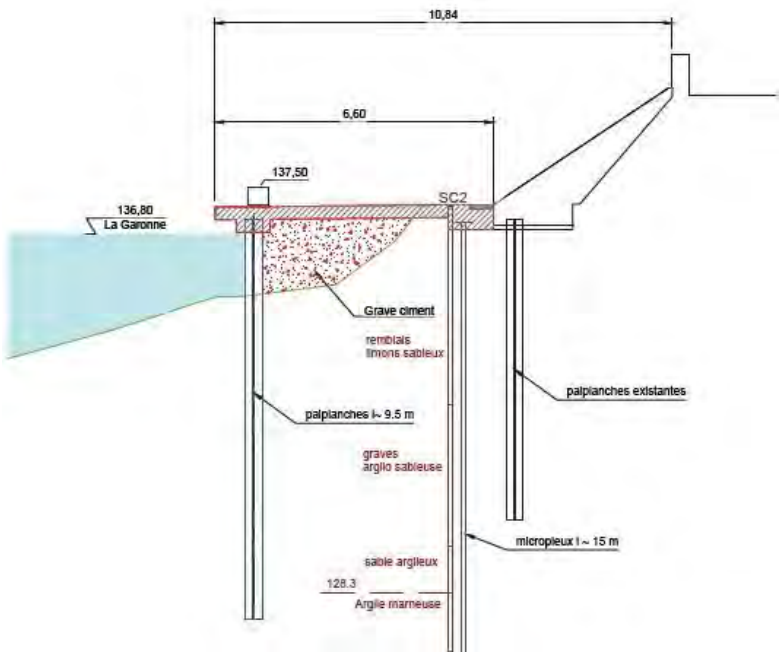


Figure 18 : Impacts des aménagements sur les vitesses d'écoulement pour une crue type Q5

En l'état actuel les crues courantes (référence prise sur la crue Q5) ne sont pas débordantes ; pour de telles crues les impacts sont donc logiquement confinés au sein des lits mineurs, n'affectent aucun enjeu et se traduisent essentiellement par :

- Un léger exhaussement (+ 1 à + 5 cm) des niveaux d'écoulement dans le bras supérieur en amont du Quai de la Chaussée avec des valeurs localement plus élevées en amont immédiat du quai (tronçon situé au droit de l'ilot de Banlève, exhaussement de l'ordre de 10 cm en lit mineur) atteignant 12 cm au maximum ; sur ce même bras les vitesses d'écoulement sont en légère baisse (de l'ordre de 0,1 m/s), tandis que le bras de Banlève (bras contournant l'îlot de Banlève en aval du seuil du Ramier) fait l'objet d'une survitesse de l'ordre de 0,1 m/s ;
- Un exhaussement plus limité encore (+ 1 à + 2 cm) des niveaux d'écoulement au sein du bras inférieur, globalement compris entre le franchissement de la rocade en amont et le pont Pierre de Coubertin en aval, sans modification perceptible des vitesses d'écoulement.

En pratique ces différents impacts, très restreints, résultent tous de l'aménagement du Quai de la Chaussée : de par sa structure partiellement en remblais dans le lit mineur celui-ci occasionne pour les crues courantes une restriction ponctuelle de la section d'écoulement (de l'ordre de 10 m^2).



Quai de la chaussée, schémas de principe

Cette contraction se traduit classiquement, en amont immédiat de celle-ci, par une perte de charge conduisant à un exhaussement de la ligne d'eau et son amortissement progressif vers l'amont (courbe de remous) ; de façon logique également l'exhaussement de niveau d'écoulement s'accompagne d'une diminution des vitesses d'écoulement. L'impact observé sur le bras inférieur est une conséquence secondaire de cet aménagement : l'augmentation de niveau sur le bras supérieur entraine en effet un léger phénomène de « suralimentation » du bras inférieur par le biais du Bras de la Loge.

On notera par ailleurs que ces impacts sont d'autant plus marqués que la crue considérée est proche du niveau de plein bord avant submersion du Quai de la Chaussée ; cette configuration correspond en effet à la restriction relative maximale de section d'écoulement. Au-delà le rapport section occultée / section totale d'écoulement diminue et les impacts également.

Précisons enfin que ces impacts n'affectent aucun enjeu, y compris au niveau de la centrale hydroélectrique dont le fonctionnement n'est de fait pas altéré (puisque pas d'abaissement de la ligne d'eau).

Concernant la structure en remblai du Quai de la Chaussée, il convient de noter que celle-ci a été jugée nécessaire en regard d'une structure sur pieux. Si cette dernière présentait en effet l'avantage d'être plus transparente d'un point de vue hydraulique (possibilité d'écoulement sous la sous face de l'ouvrage), elle était en revanche susceptible de se comporter comme un « peigne à embâcles » du fait des nombreux points d'accroche potentiels que constituent les pieux. Ce risque aurait été d'autant plus grand que le lit mineur au sein duquel elle aurait été localisée constitue le principal vecteur de passage des flottants ; en outre l'entretien (enlèvement des embâcles) s'avèrerait délicat en termes d'accès et moyens mobilisables en bordure de lit mineur. A contrario une structure lisse (remblais avec parement en rideaux de palplanches tels qu'envisagés ou systèmes équivalents) permet de s'affranchir de cette contrainte tout en limitant fortement l'impact hydraulique induit. Cette dernière structure a donc été retenue car jugée nécessaire, tout en limitant la section en remblais au strict minimum en regard des fonctionnalités recherchées.

❖ Cas des crues moyennes

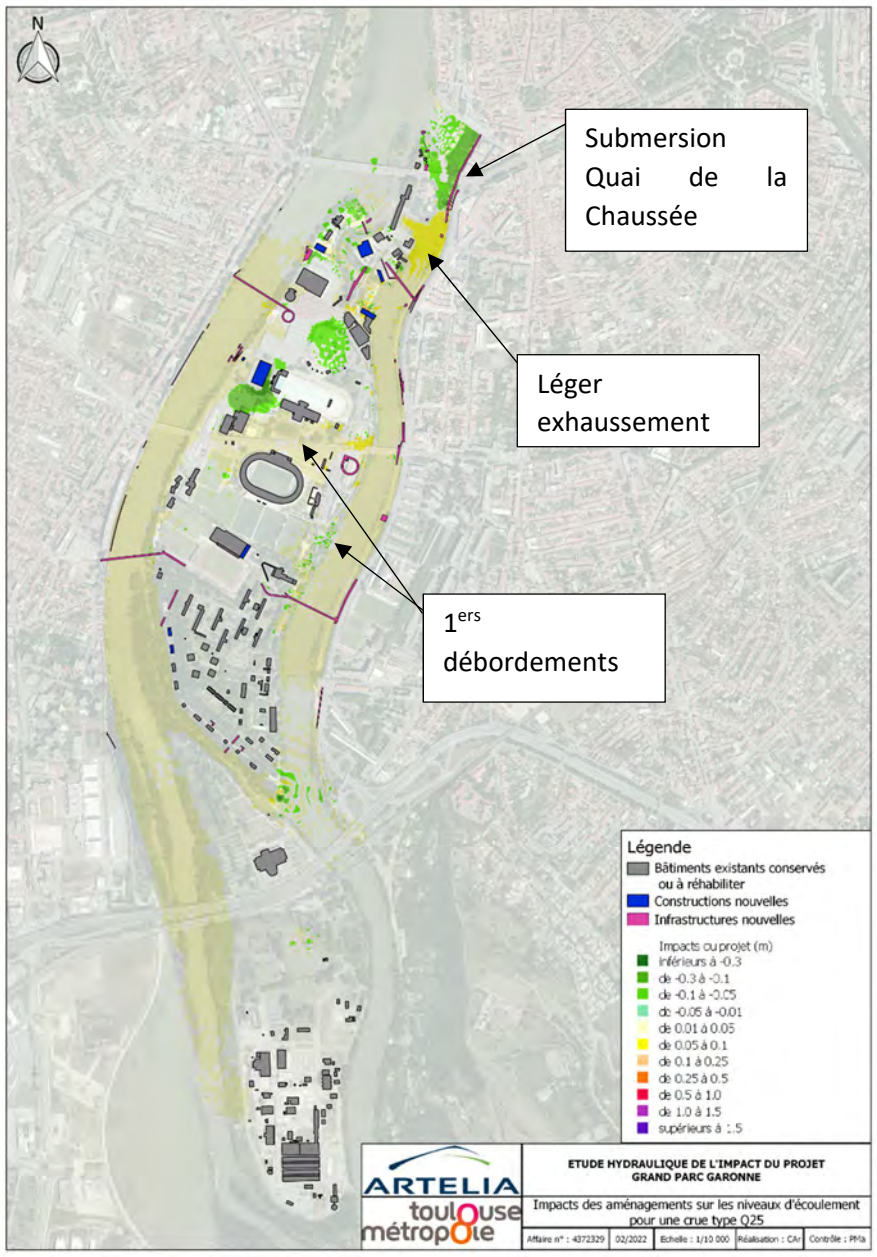


Figure 19 : Impacts des aménagements sur les niveaux d'écoulement pour une crue type Q25

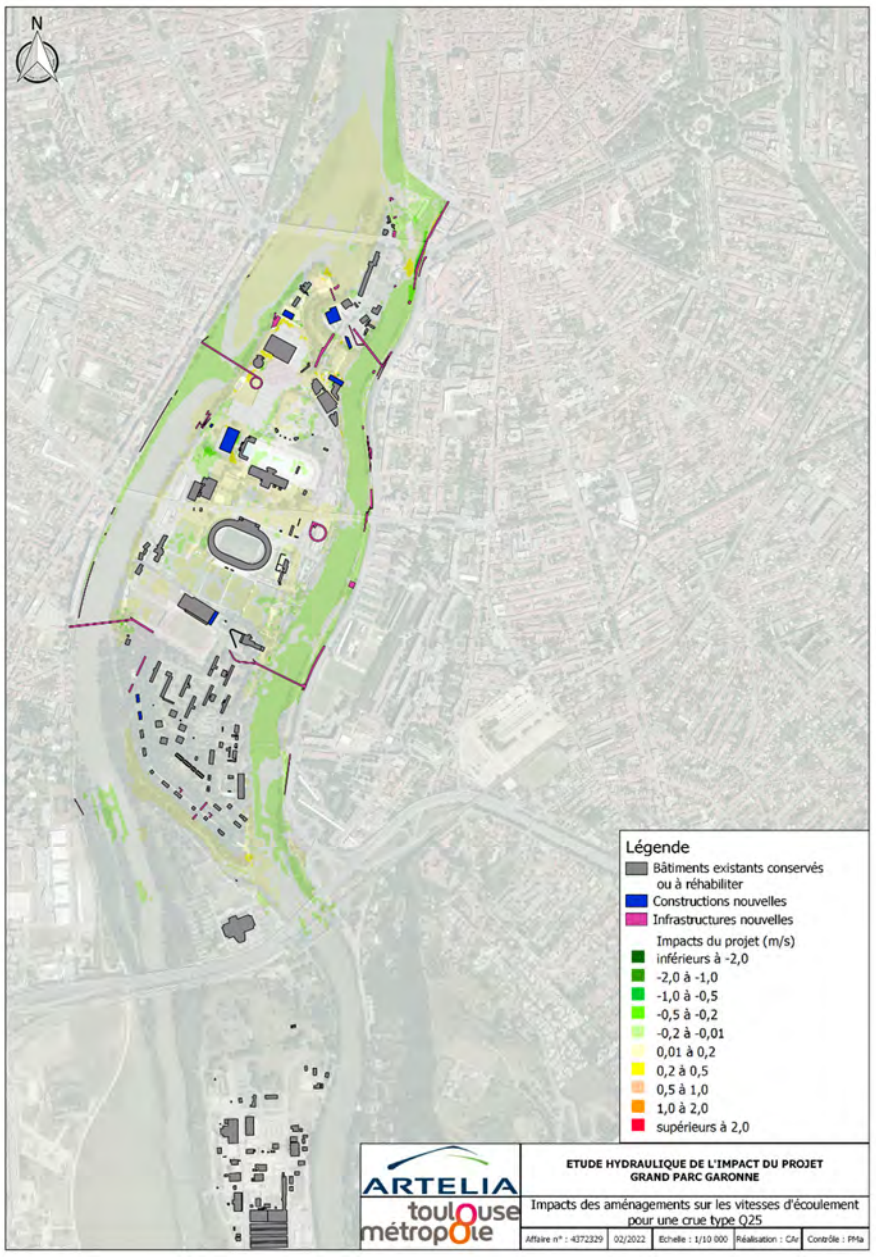


Figure 20 : Impacts des aménagements sur les vitesses d'écoulement pour une crue type Q25

Les crues moyennes (référence prise sur la crue Q25) conduisent à des impacts très similaires à ceux décrits pour les crues courantes mais avec une atténuation sur le bras supérieur et une accentuation sur le bras inférieur. Ce phénomène résulte d'un double effet :

- La submersion du Quai de la Chaussée réduit la part relative de section d'écoulement occultée en extrémité aval du bras inférieur (cf. précédemment) ; en amont immédiat du quai l'exhaussement de niveau est ainsi moins élevé (désormais voisin de 5 cm au maximum), et la courbe de remous induite s'amortit donc plus rapidement vers l'amont affectant ainsi un linéaire plus restreint du bras supérieur ;
- En sus du bras de la Loge les premiers débordements occasionnés au sein de l'île, qui font également l'objet d'une légère surélévation (de l'ordre de 2 à 3 cm), contribuent à la suralimentation du bras inférieur précédemment décrite. Sur ce bras l'exhaussement des niveaux affecte ainsi a contrario un linéaire plus étendu, étant entendu que ces exhaussements demeurent toujours très limités (environ 2 cm).

En termes de vitesses d'écoulement les phénomènes observés sont donc globalement similaires à ceux décrits pour les crues courantes également, et restent de même très limités (variations de – 0, 15 à + 0,15 m/s en lit mineur et ponctuellement + 0,5 m/s au contact de certains bâtiments sur l'île).

Au niveau de l'île un examen détaillé des impacts révèle deux caractéristiques :

- Dans la mesure où les crues moyennes correspondent uniquement au début de submersion les impacts sont très faibles et en pratique non perceptibles avec des variations moyennes de +/- 2 cm sur les niveaux d'écoulement ;
- Mais surtout on voit apparaitre les prémices de la réorganisation des écoulements liée à la suppression de nombreux bâtiments, en particulier au niveau du Parc des expositions ; ainsi et en amont immédiat des anciens Hall 5 et 6 apparait une baisse ponctuelle des niveaux d'écoulement (environ 2 cm), alors qu'un exhaussement de l'ordre de + 2 cm se dessine en aval immédiat : au sein de l'île la démolition de ces bâtiments a entrainé la suppression d'un obstacle aux écoulements, et « libéré » le transfert des débits débordés du bras supérieur vers le bras inférieur ; sur une telle crue les effets sont encore très faibles mais vont prendre de l'ampleur sur les crues de plus grande intensité.

Enfin on notera l'absence d'impacts perceptibles liés aux aménagements secondaires (grandes passerelles, ouvrages de la berge Est, etc.).

❖ Cas des crues rares à exceptionnelles

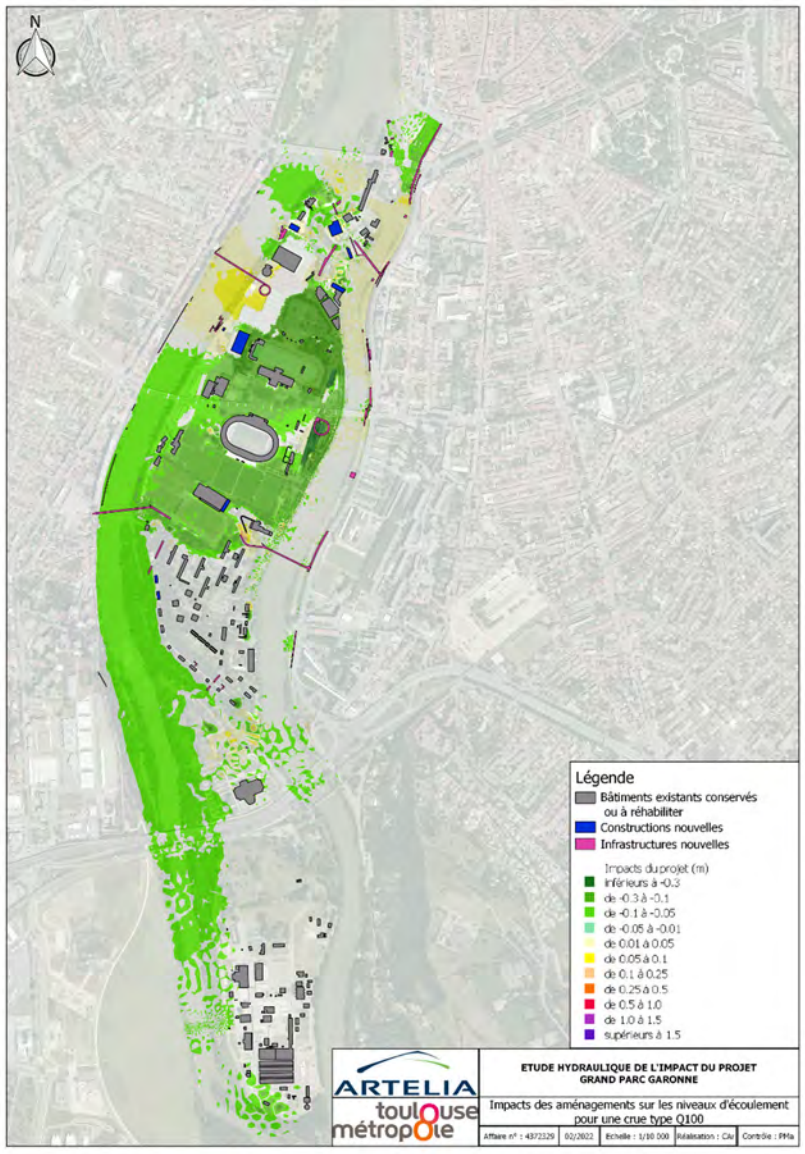


Figure 21 : Impacts des aménagements sur les niveaux d'écoulement pour une crue type Q100

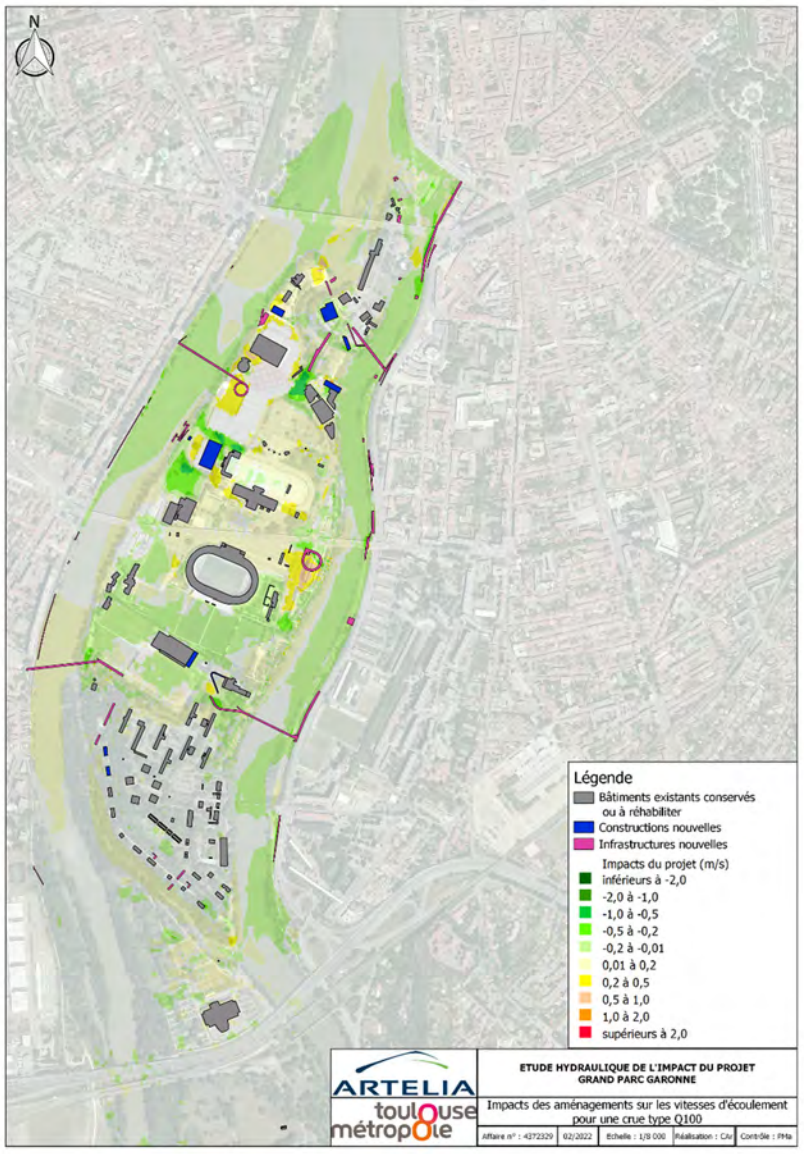


Figure 22 : Impacts des aménagements sur les vitesses d'écoulement pour une crue type Q100

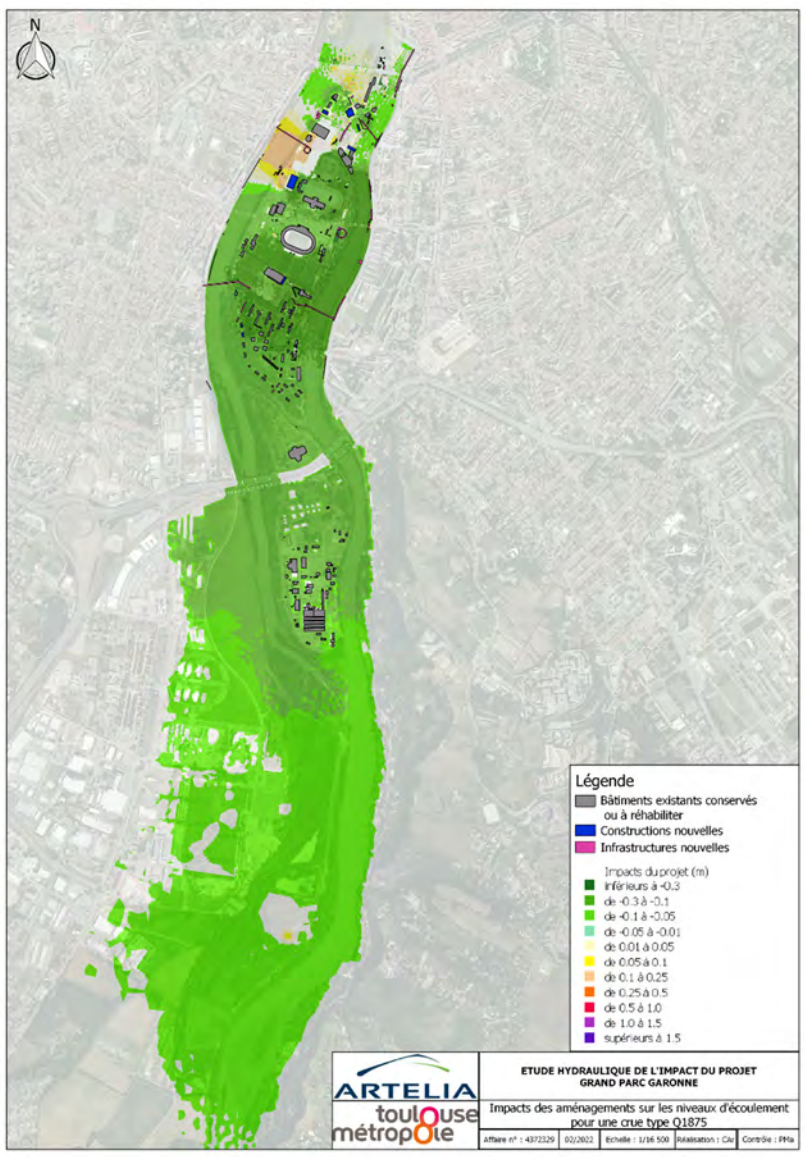


Figure 23 : Impacts des aménagements sur les niveaux d'écoulement pour une crue type Q1875

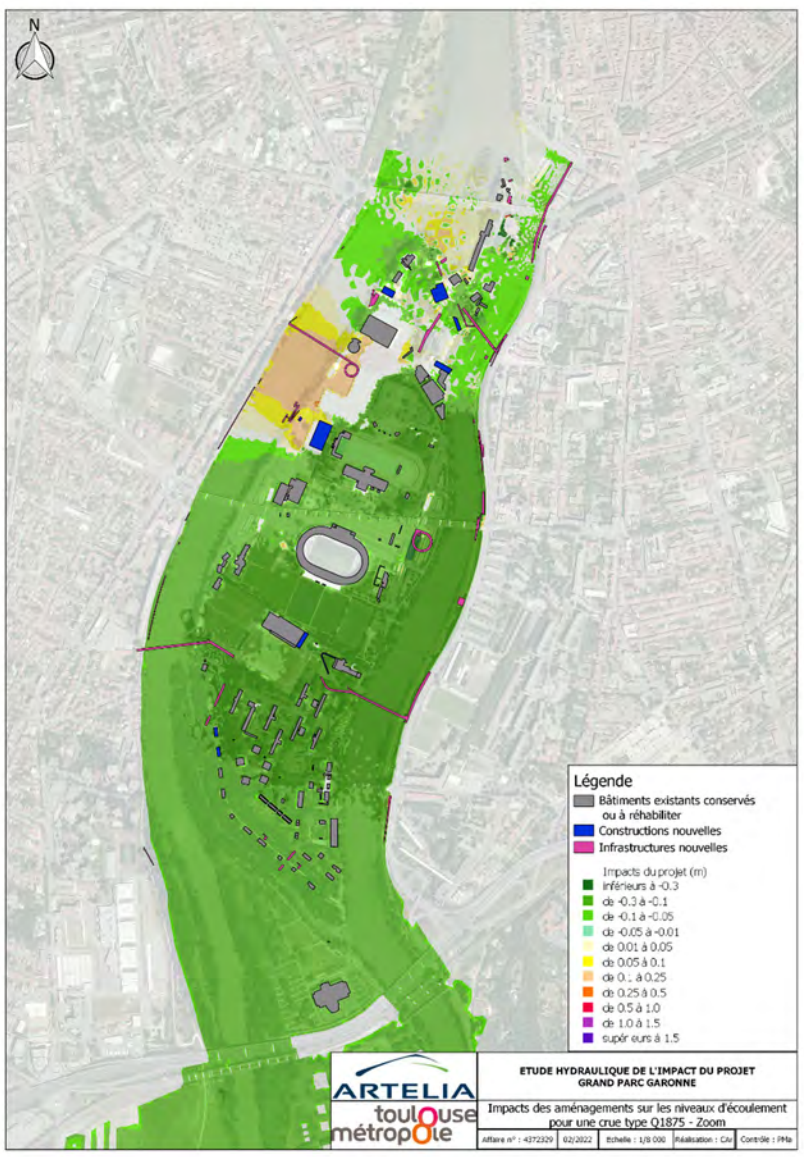


Figure 24 : Impacts des aménagements sur les niveaux d'écoulement pour une crue type Q1875 – zoom sur le périmètre île du Ramier

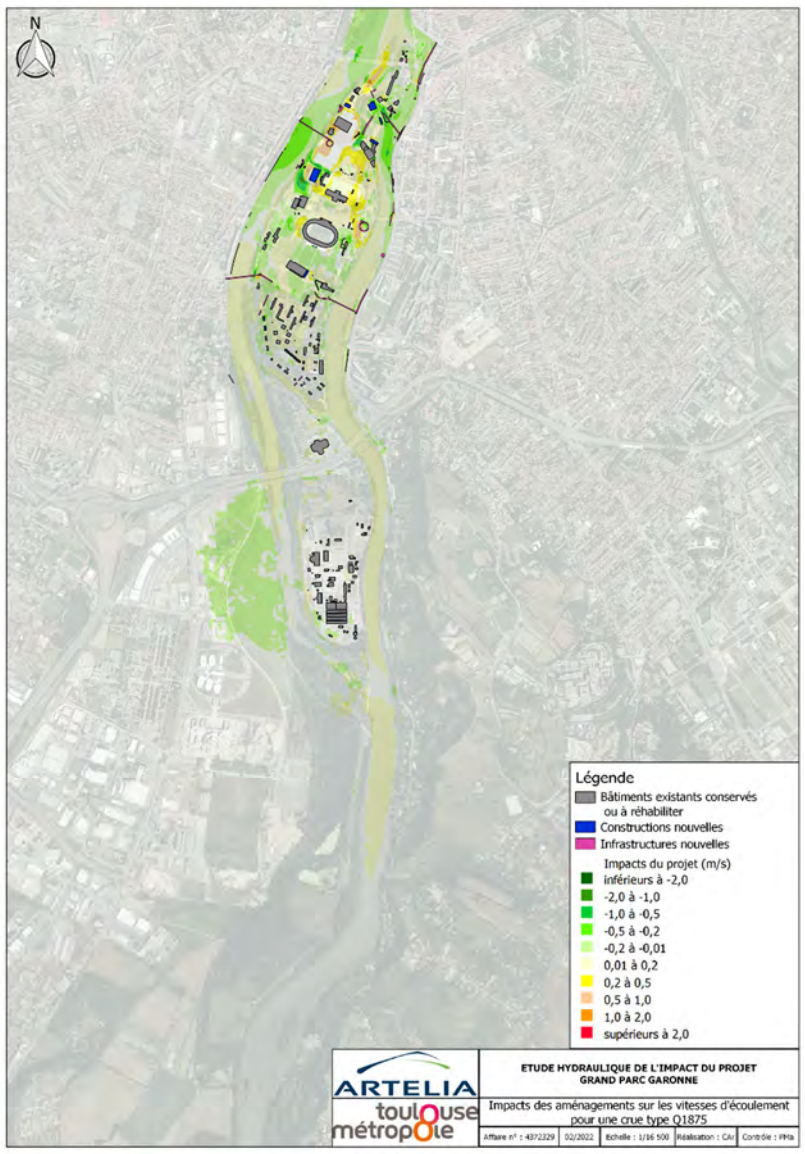


Figure 25 : Impacts des aménagements sur les vitesses d'écoulement pour une crue type Q1875

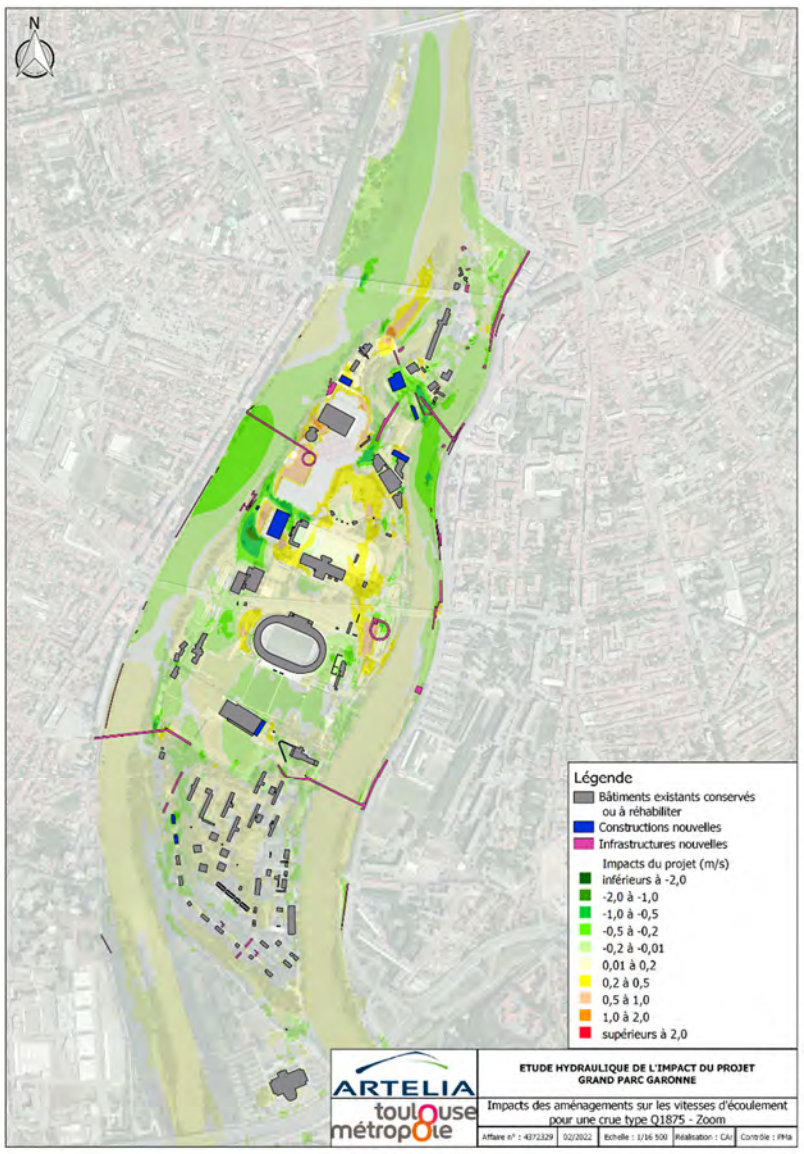


Figure 26 : Impacts des aménagements sur les vitesses d'écoulement pour une crue type Q1875 – zoom sur le périmètre île du Ramier

Référence prise sur les crues centennale et type 1875 les crues rare et moyenne conduisent dans tous les cas à une submersion généralisée de l'île. Il s'en suit que les impacts obtenus pour ces deux gammes de crue sur les conditions d'écoulement de la Garonne, suite à la mise en œuvre de l'ensemble du projet Grand Parc Garonne, sont qualitativement analogues, tant en termes de structuration que de mécanismes générateurs. Les impacts induits en présence d'une crue exceptionnelle étant néanmoins de plus grande intensité et par souci de simplification, seuls ces derniers sont décrits dans ce qui suit étant entendu que l'on transposera sans difficulté ces commentaires au cas de la crue centennale.

- **Analyse globale des impacts**

Les impacts induits par le projet sont principalement liés à la démolition d'une grande partie des halls du Parc des Expositions entrainant, par suppression d'obstacle, une redistribution partielle des débits entre les bras supérieur et inférieur.

La zone d'incidence s'étend globalement depuis la zone commerciale de Portet-sur-Garonne en amont, jusqu'au Pont Saint-Michel en aval.

En revanche, les incidences « négatives » au sens d'exhaussements des niveaux d'écoulement et survitesses se limitent au lit mineur de la Garonne et certains secteurs de l'île du Ramier (zones aménagées).

De manière générale, les impacts sont compris entre :

- - 20 cm et + 20 cm pour les niveaux ;
- - 1,0 m/s et + 1,0 m/s pour les vitesses.

Par ailleurs, il est d'ores et déjà important de noter qu'au droit des digues disposées le long des bras supérieur et inférieur, seul un secteur du bras inférieur donne lieu à un exhaussement des niveaux d'écoulement. Cet exhaussement concerne un linéaire global de 450 m localisé de part et d'autre de la future grande passerelle « Rapas », et atteint une valeur maximale de +15 cm sur un linéaire inférieur à 150 m en amont immédiat de la passerelle.

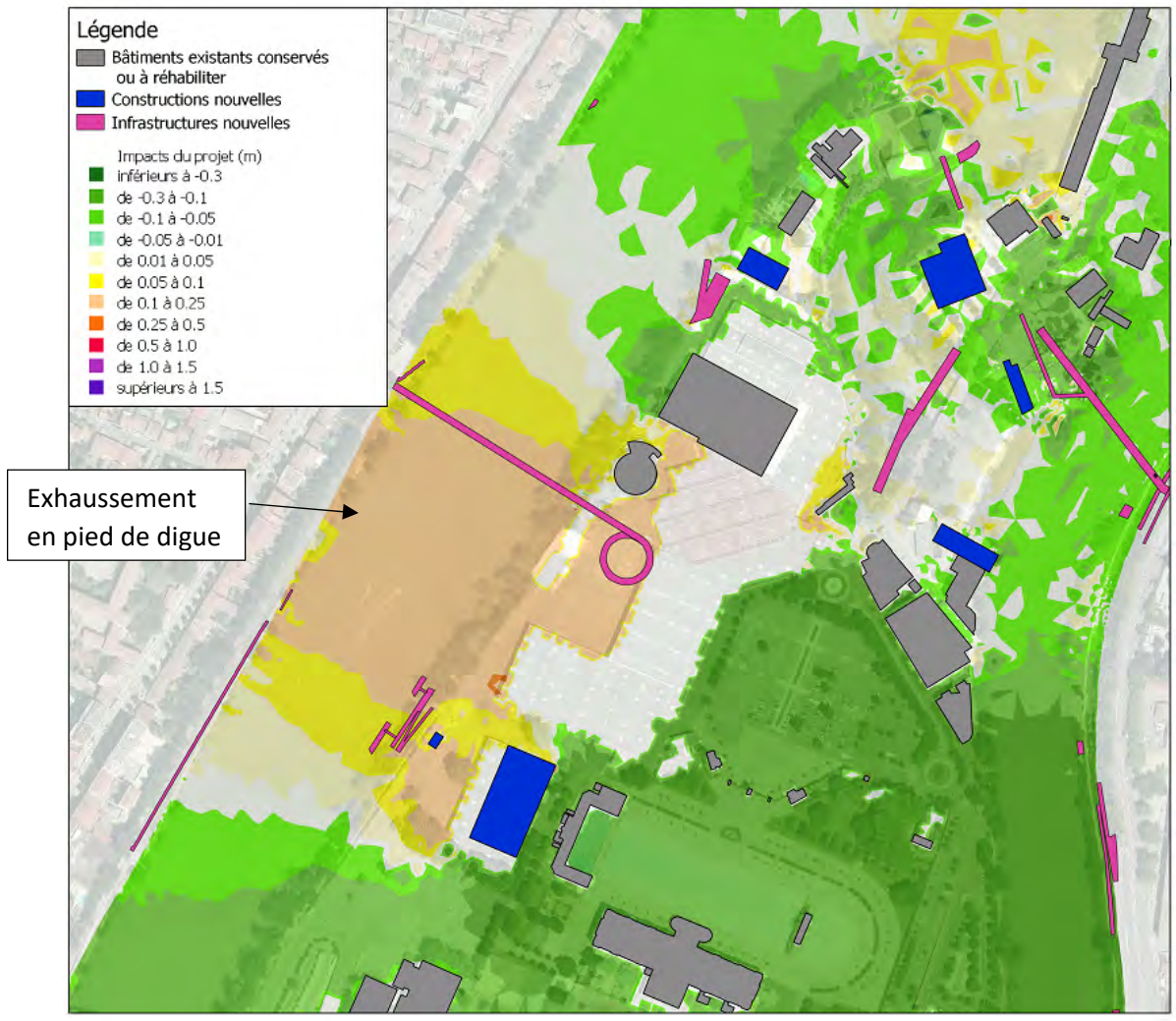


Figure 27 : Impacts sur les hauteurs d'écoulement autour de la future passerelle Rapas

Cet impact, bien que significatif, **préserve néanmoins totalement la revanche disponible au droit de la digue (de l'ordre de 1 m) et donc le niveau de protection offert par cet ouvrage (sans prise en compte du parapet qui la surmonte).**

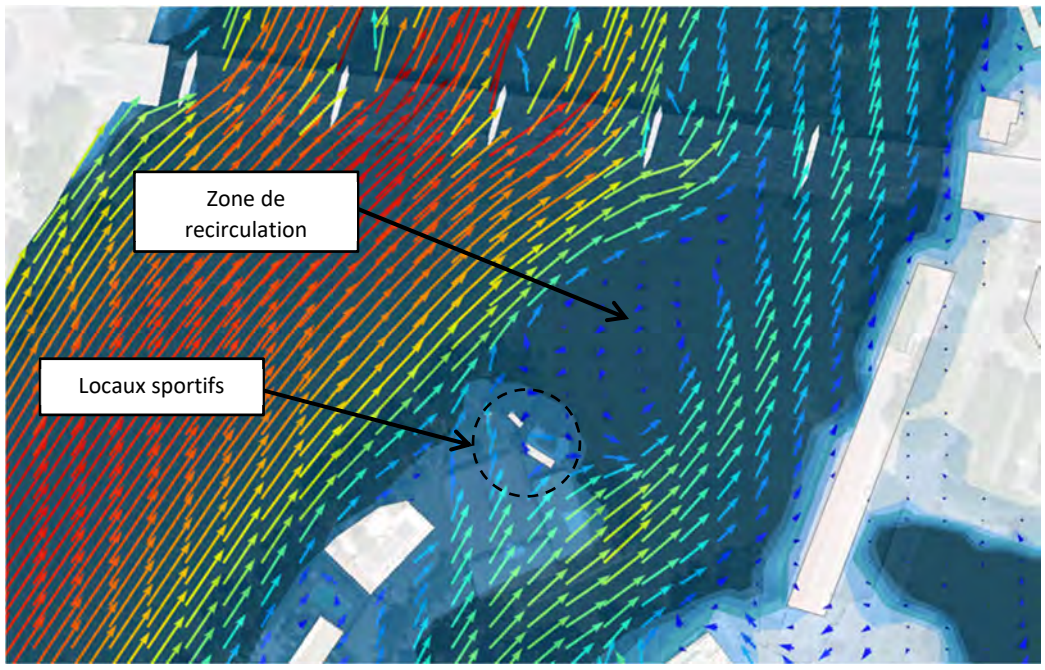
Parallèlement, d'après les résultats de la modélisation dite « extradigues » élaborée dans le cadre du PPRi, les hauteurs d'eau modélisées à l'arrière immédiat des digues de rive gauche du bras inférieur sont de l'ordre de 3 m. En tout état de cause et donc y compris dans une vision extradigues, l'incidence d'une surélévation locale des niveaux d'écoulement de l'ordre de + 15 cm sur les conditions d'écoulement au-delà des digues serait donc très limitée (et ce d'autant plus que cet exhaussement serait alors minoré par son absence de confinement au droit des digues et une plus grande zone de propagation favorisant l'amortissement du remous engendré).

Ainsi le projet d'aménagement ne remet pas en cause les aléas « extradigues », et en particulier au droit des secteurs « d'aléa très fort – rupture de digue ».

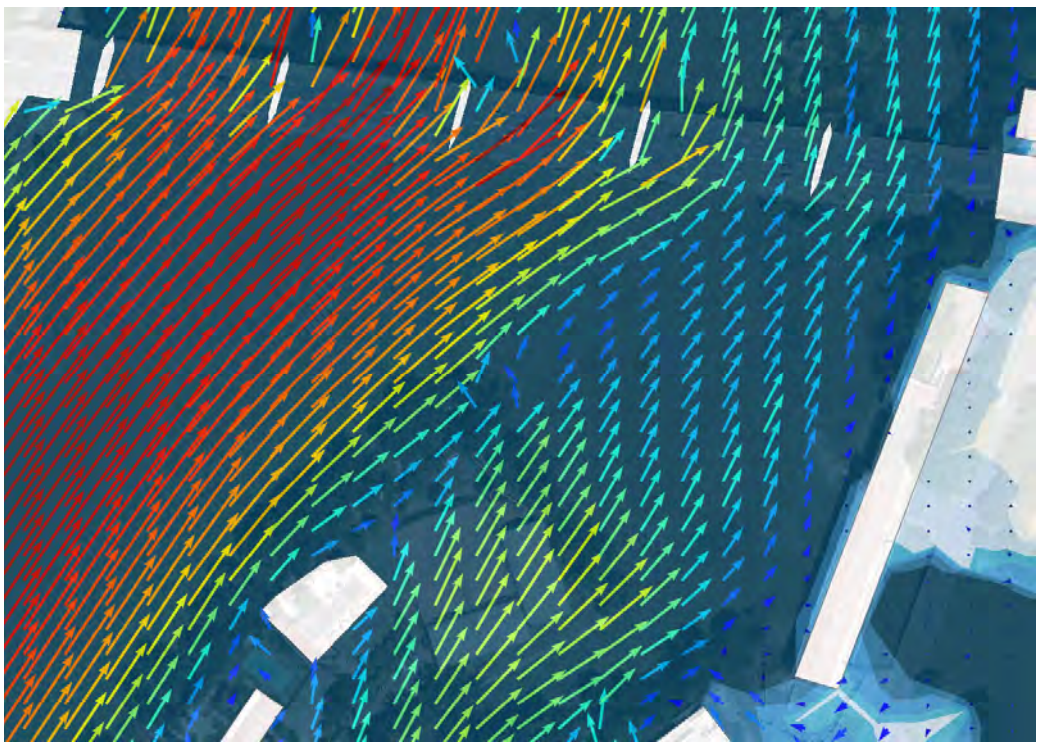
- **<u>Impact détaillé sur les niveaux d'écoulement</u>**

Les cartographies des hauteurs d'eau et des impacts associés aux niveaux d'écoulement font apparaître :

- un abaissement important et quasi généralisé des niveaux d'écoulement, principalement dû à la mise en vitesse engendrée par la suppression d'une grande partie des halls du Parc des Expositions facilitant le transfert des débits débordés du bras supérieur vers le bras inférieur ; à l'exception de quelques-uns d'entre eux cela signifie notamment que **le projet se traduit par une baisse des niveaux d'écoulement au droit de la quasi-totalité des bâtiments conservés ou réhabilités.**
- en corollaire une surélévation locale des niveaux d'eau « à l'arrière » du Parc des Expositions démoli, dans le bras inférieur, atteignant comme précédemment explicité +15 cm au maximum au droit de la digue rive gauche ; sur ce secteur le niveau d'écoulement varie ainsi entre 140,80 et 140,95 m NGF environ en état projet, tandis que la cote de crête de digue oscille entre 141,85 et 141,90 m NGF (il s'agit bien ici de la cote de la digue et non du parapet qui la surmonte, considéré comme ne faisant pas partie du système de protection, et dont la crête se situe environ à 142,70 m NGF). Ces niveaux respectifs ménagent donc une **revanche de l'ordre de 1 m** (revanche qui resterait donc conséquente y compris en cas d'incertitude résiduelle sur le calcul de ligne d'eau) ; **l'exhaussement engendré est donc localisé, n'aggrave pas de façon significative le risque de surverse par-dessus la digue, et préserve ainsi le niveau de protection offert** ;
- un exhaussement des niveaux au droit des bâtiments conservés du Parc des Expositions (Hall 3 et rotonde) et de la rampe d'accès à la passerelle « Rapas » ; cet exhaussement est directement induit par la démolition des bâtiments adjacents et atteint au maximum + 20 cm (+ 25 cm très localement à l'arrière de l'ancien Hall 6) à comparer à des hauteurs d'eau initiales de 4,50 m ; si cet exhaussement est significatif en valeur absolue, il peut ainsi être considéré comme non préjudiciable dans la mesure où il n'augmente pas le risque de façon perceptible ;
- une légère diminution des niveaux d'écoulement le long du quai de la chaussée ;
- une surélévation des niveaux dans le lit mineur entre la pointe nord-ouest de l'ile du Ramier et le Pont Saint-Michel, principalement due à la suppression de l'obstacle que constituaient les deux courts de tennis couverts ainsi qu'un local sportif associé, et à l'uniformisation des débits qui en résulte. A titre indicatif les schémas ci-dessous illustrent l'effet de la suppression de cet obstacle :



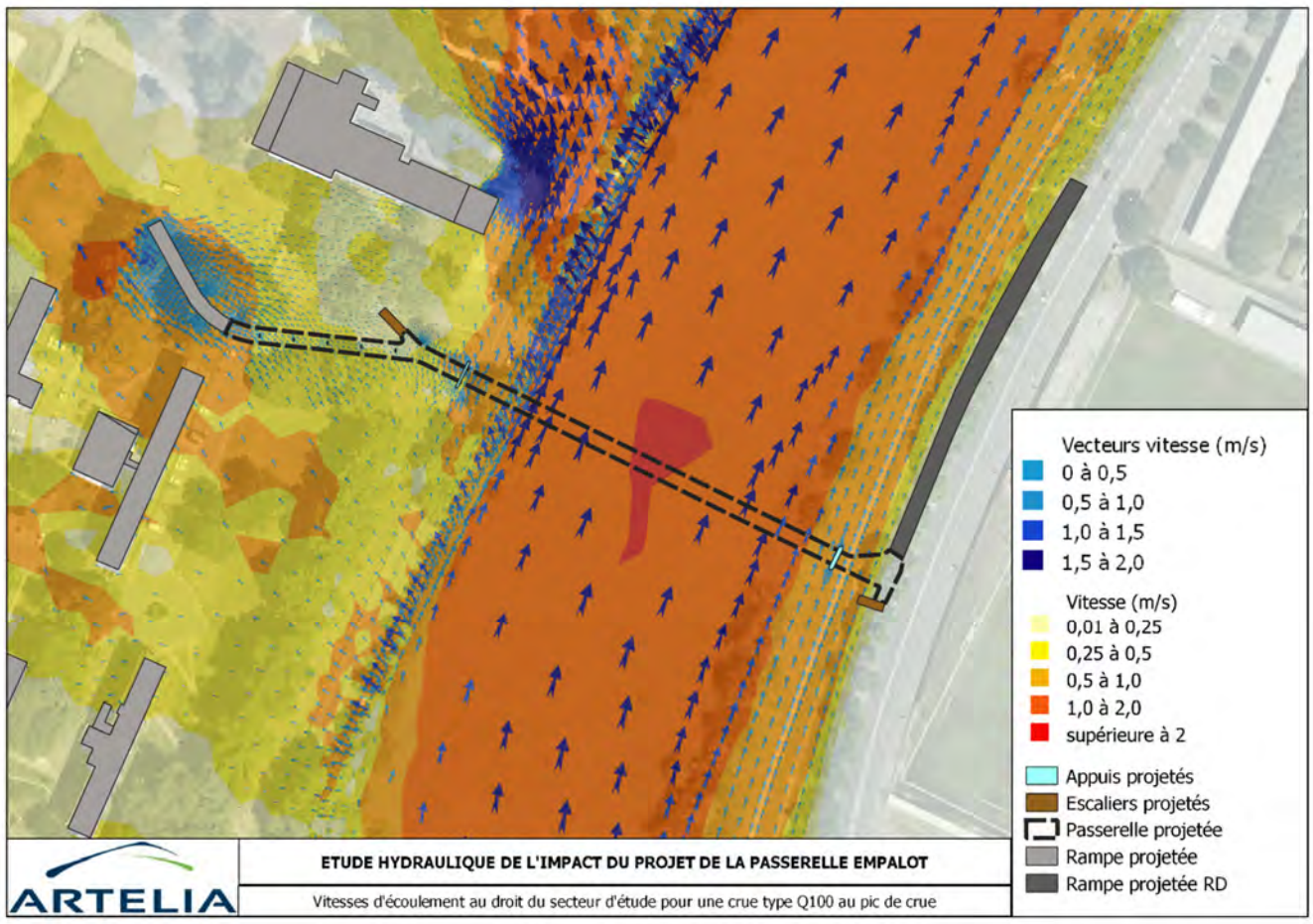
En état actuel les bâtiments jouent un rôle de déflecteur et engendrent une zone d'eau morte

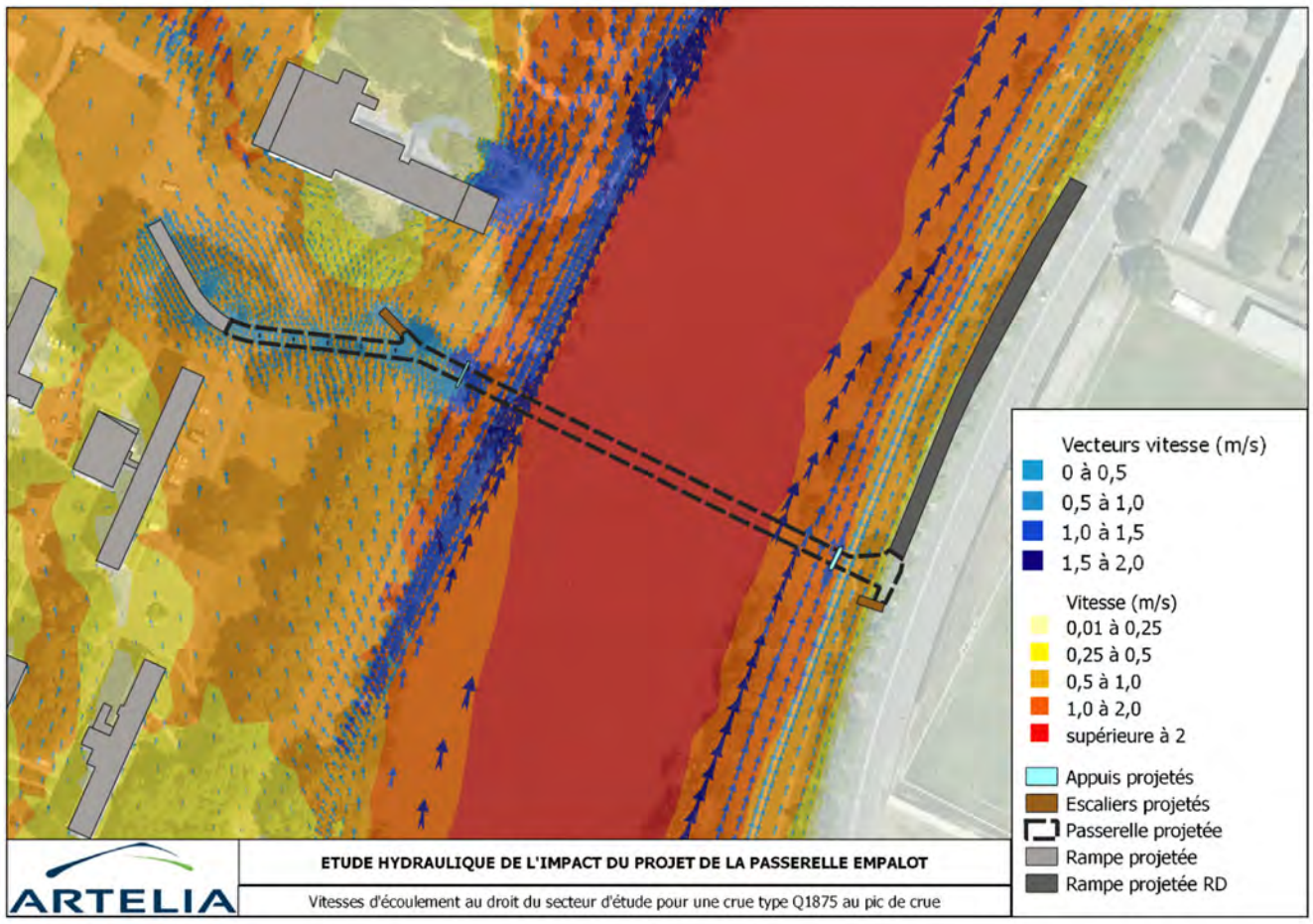


En état projet la zone morte est remise en circulation, engendrant une surélévation locale des niveaux et une uniformisation de la répartition des débits sous le pont saint Michel

Stricto sensu les valeurs d'exhaussement atteignent au plus + 15 cm en lit mineur versus des hauteurs d'eau supérieures à 10 m ;

- des modifications très limitées des niveaux d'eau sur l'ilot de Banlève, globalement comprises entre - 10 et + 10 cm, versus des hauteurs d'eau supérieures à 2 m ;
- En complément des éléments précédents on notera que l'ensemble des aménagements annexes, en particulier les remblais ponctuels liés aux parties terminales des rampes d'accès aux grandes passerelles (excepté au niveau de la passerelle Rapas), ne font apparaitre aucune surélévation même localisée des niveaux d'écoulement. Ce constat est lié d'une part au caractère submersible de ces remblais, et d'autre part au fait que les impacts éventuels sont en pratique largement compensés par la baisse de niveau induite globalement par les démolitions de nombreux bâtiments. De part et d'autre de la rampe d'accès à la passerelle Rapas une surélévation des niveaux est à noter ; en pratique celle-ci n'est pas générée par l'ouvrage mais par la démolition des Halls 4, 5 et 7 du Parc des Expositions.
- Enfin on soulignera une particularité liée à la rampe (côté île) de la passerelle Empalot ; dans le cas d'une crue de fréquence centennale et de fréquence centennale uniquement on observe une surélévation très localisée des niveaux d'écoulement au contact immédiat de la rampe ; cette singularité est liée à l'interception des flux débordants du bras supérieur vers le bras inférieur par la partie terminale de la rampe, en remblai, et dont le tracé s'oppose aux écoulements. Ce phénomène, qui n'affecte aucun enjeu, disparait pour la crue de référence car la partie terminale de la rampe est alors submergée par des hauteurs d'eau plus importantes. Cette particularité est illustrée par les figures suivantes représentant les vecteurs vitesses au voisinage immédiat de la passerelle.





Pour la crue de fréquence centennale les flux débordants sont clairement orientés d'est en ouest au niveau de la rampe de rive gauche ; ceux-ci sont dès lors interceptés par l'extrémité en remblai de la rampe dont le positionnement s'oppose aux écoulements, en générant une perte de charge locale (exhaussement en amont, abaissement en aval).

Pour la crue type 1875 les flux débordants se réorientent davantage selon un axe sud nord ; l'interception est donc moindre d'autant que les hauteurs d'eau nettement plus importantes conduisent à une submersion de l'extrémité de la rampe en remblai ; l'ouvrage devient donc plus transparent.

➢ **Impact détaillé sur les vitesses d'écoulement**

La cartographie des impacts sur les vitesses d'écoulement fait principalement apparaître :

- une augmentation des vitesses en aval de la pointe Nord de l'île ainsi que sous la quatrième travée du Pont Saint-Michel (en partant de la rive gauche) ; ces impacts :
  - ✓ résultent de la libération d'emprises bâties au Nord de l'île jouant comme précédemment évoqué un rôle de déflecteur, et de la redistribution des débits au droit du pont Saint-Michel qu'elle engendre ;

- ✓ se traduisent par une augmentation maximale des vitesses de + 0,8 m/s en aval immédiat de la pointe nord-ouest et +0,4 m/s sous la quatrième travée du pont Saint-Michel ; malgré les survitesses occasionnées, à l'état projet, les vitesses maximales en présence au droit du pont sont finalement comprises dans la même gamme qu'en l'état actuel, de l'ordre de 2 m/s sous la quatrième travée et 3,5 m/s sous les trois premières travées ; notons qu'a contrario les vitesses d'écoulement sont légèrement minorées au droit des trois premières travées ainsi qu'en aval du pont saint Michel ;

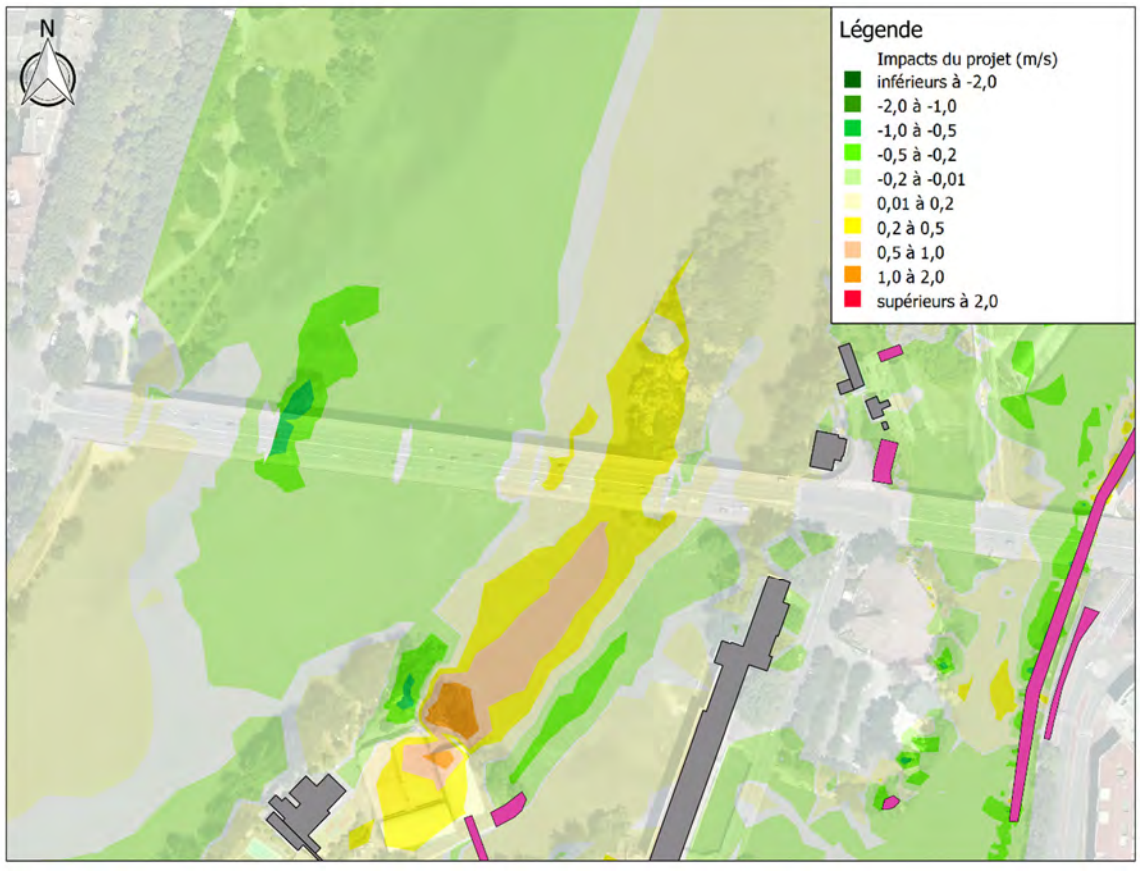


Figure 28 : Impact sur les vitesses d'écoulement sous le pont Saint Michel

- une diminution des vitesses (- 0,2 m/s en moyenne) sur le bras inférieur et le bras supérieur sur les tronçons globalement compris entre le pont Saint Michel en aval et les ponts de la Croix de Pierre (bras inférieur) et Garigliano (bras supérieur), puis une très légère augmentation (de l'ordre de 0,1 m/s) en amont de ces ouvrages. Ces variations ne sont pas en lien avec un aménagement donné mais la résultante de l'ensemble du projet et notamment des démolitions entrainant une redistribution des débits entre les bras supérieur et inférieur ;
- une distribution de même différente des vitesses d'écoulement sur l'île du Ramier se traduisant alternativement par des zones de « sur » et « sous » vitesses, en conséquence directe de la démolition d'une grande partie des halls du Parc des Expositions ; les vitesses en état projet restent toutefois inférieures à 2 m/s sur l'île du Ramier, excepté à l'extrémité de la pointe nord (cf. tableau et figure ci-après). Concernant les augmentations de vitesses et leurs éventuels effets préjudiciables, la question est principalement à considérer au regard des bâtiments devant demeurer après réalisation du programme d'aménagement, et qui se trouveraient « surexposés » suite à la suppression d'un autre bâtiment ou ouvrage jouant anciennement un rôle « protecteur » par effet d'ombre hydraulique (comme au niveau de la Rotonde par exemple). Afin d'apprécier cette éventualité le tableau ci-après précise, pour les principaux bâtiments appelés à demeurer à l'issue des aménagements et faisant l'objet de survitesses, les vitesses obtenues pour les états actuel et projet

Référence	Bâtiment existant (hors bâtis sur pilotis)	Nature (estimation)	Vitesse état actuel (m/s)	Ecart (m/s)	Vitesse état projet (m/s)
PN 2	Maison éclusière – Ecluse Saint-Michel	Maçonnerie	1.29	0.05	1.34
PN 2	Habitation 2 – Ecluse Saint-Michel	Bâtiment « en dur » – Matériaux indéterminés	0.27	0.04	0.31
PN 4	Immeuble « Régie Municipale d'Electricité »	Voile béton et maçonnerie	0.11	0.08	0.19
PN 13	Automobile club du midi	Voile béton	0.15	0.05	0.2
PN 15	Espace social du Grand Ramier	Voile béton	0.58	0.14	0.72
PEX 18	Bâtiment devant hall 1 (PEX)	Voile béton	0.59	0.48	1.07
PN 11	Rowing club	Bâtiment « en dur » – Matériaux indéterminés	0.74	0.15	0.89
PN 8	Emulation nautique	Voile béton	1.44	0.19	1.63
PEX 3	Hall 3 – PEX (côté non exposé en état actuel)	Voile béton	0	1.35	1.35
PEX 11	Rotonde – PEX	Voile béton	0.16	1.14	1.30
IMFT 1, 2 et3	Bâtiments IMFT	Voile béton	1.07	0.15	1.22
PNK 3	Bâtiments entrée piscine Nakache	Voile béton	0.7	0.32	1.02
PNK 4	Salle Mermoz et bâtiment piscine Nakache	Voile béton	0.87	0.27	1.34
PNK 5	Gradins piscine Nakache	Voile béton	0.83	0.27	1.10
PNK 9	Pulsator	Voile béton	0.33	0.30	0.63
PEX 8 et 9	Halls 8 et 9 – PEX	Métal	0.5	0.05	0.55
TFC 1	Stadium TFC	Voile béton	1.11	0.11	1.22
TFC 10	Gradins à l'est du stadium	Voile béton	0.79	0.06	0.85
CR 1	Villa Ramier	Voile béton	0.82	0.07	0.89
P 5	Hangar	Maçonnerie	0.44	0.01	0.45
P 4	Séchoirs	Maçonnerie	0.44	0.01	0.45
TFC 2	Bâtiment centre de formation TFC (ouest du stadium)	Voile béton	0.96	0.07	1.03
DF 3	Gymnase	Voile béton en partie basse	0.99	0.08	1.07
CDC	Résidence Daniel Faucher	Maçonnerie	0.61	0.07	0.68
CR 2	Résidence Daniel Faucher	Maçonnerie	0.63	0.14	0.77

<u>Remarque</u> :

La nature de chaque bâtiment est basée sur les observations menées lors de reconnaissances de terrain étant entendu que les matériaux de construction utilisés étaient parfois difficiles à identifier (présence d'enduits).

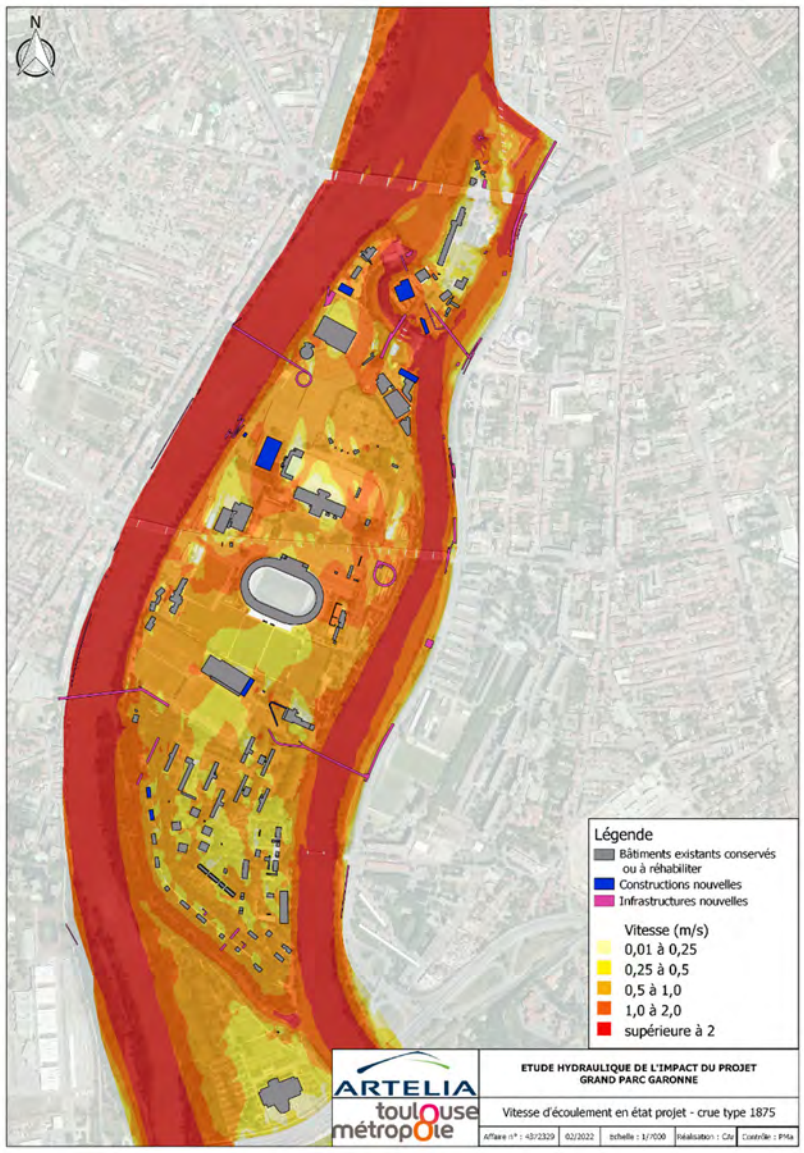


Figure 29 : Vitesses en état projet (inférieures à 2 m/s sur l'île du Ramier)

Si les cas en présence sont bien évidemment sensiblement différents d'un bâtiment à l'autre, on peut néanmoins distinguer globalement trois configurations :

- des augmentations très faibles à moyennes (< 0,30 m/s) au droit de bâtiments où les vitesses initiales sont faibles ; ces cas, identifiés en vert dans le tableau qui précède, sont les plus nombreux ; ils conduisent de fait à des vitesses qui demeurent modérées à l'état projet, inférieures à 1 m/s, et qui ne sont donc pas à considérer comme préjudiciables ;
- des augmentations faibles à moyennes au droit de bâtiments où les vitesses initiales sont qualifiables de moyennes ; ces cas, identifiés en jaune, conduisent in fine à des vitesses de l'ordre de 1 m/s à l'état projet et donc également non préjudiciables ;
- une dernière typologie (orange dans le tableau) regroupant soit une augmentation sensible (supérieure à 1 m/s) sur des vitesses initialement très faibles (cas du hall 3 par exemple), soit des augmentations moyennes sur des vitesses initiales également moyennes (2 cas au total) ; ces configurations engendrent des vitesses finales dont les valeurs faciales sont les plus élevées, globalement comprises entre 1,3 et 1,6 m/s. Celles-ci s'appliquant uniquement sur des murs de type voiles béton ces vitesses ne sont cependant pas susceptibles de modifier de façon sensible la tenue mécanique de la structure des bâtiments concernés.

❖ Remarque sur les risques d'embâcles et d'érosion au droit du pont Saint Michel

➢ **Pont Saint Michel et Quai de la Chaussée**

✓ **Risques d'embâcles**

Le fait même d'aménager le Quai de la Chaussée au sein du lit mineur ainsi que la travée de rive droite du pont Saint Michel par la structure du Quai constituant une restriction locale de la section d'écoulement conduit à s'interroger quant à une possible augmentation du risque induit en termes de piégeage d'embâcles au droit de ces deux ouvrages.

Si cette interrogation ne peut être levée dans l'absolu, il convient cependant de la relativiser et ce à plusieurs égards :

- Concernant le Quai de la chaussée le choix structurel s'est précisément porté sur une structure pleine et lisse en remblais avec parement vertical du type rideaux de palplanches ou équivalent, plutôt qu'une structure sur pieux ; ce choix permet ainsi de s'affranchir des nombreux points d'accroche potentiels qu'aurait constitué une succession de pieux, qui plus est positionnée en bordure de lit mineur propice au passage des flottants ; ce choix structurel était donc nécessaire ;
- Concernant le pont Saint Michel la restriction de section d'écoulement ou plus précisément de largeur d'écoulement dynamique reste modérée, celle-ci s'élevant à 6 m environ sur un total de 35 m en l'état actuel ; la largeur résiduelle, de l'ordre de 30 m, demeure donc conséquente par rapport à des tailles courantes d'embâcles ; par ailleurs et à l'état projet les niveaux d'écoulement sont voisins de 140,30 m NGF mais surtout demeurent globalement inchangés par rapport à l'état actuel avec des variations de plus

ou moins quelques centimètres (exhaussements et abaissements donc) en fonction des travées. A ce titre le risque d'embâcle vis-à-vis du tablier de l'ouvrage, dont la sous face présente une altimétrie de l'ordre de 141,00 m NGF, n'est pas modifié de façon perceptible.

- le risque d'embâcle est généralement croissant avec l'intensité de la crue ; or dans le cas présent et pour la crue « type 1875 » le niveau d'écoulement au droit du Pont Saint Michel est voisin de 140,30 m NGF tandis que la cote du quai est proche de 137,50 m NGF ; en d'autres termes et pour une telle crue l'ensemble de l'aménagement correspondant au Quai de la chaussée est totalement noyé sous 2,50 m d'eau, ce qui atténue sensiblement le risque de piégeage au niveau de la structure du Quai.

✓ **Risques d'affouillement**

La modification du champ des vitesses au droit du Pont Saint-Michel conduit également à s'interroger quant au risque d'affouillement au niveau des appuis de cet ouvrage.
A ce titre, notons préalablement qu'une possible augmentation du risque d'affouillement au droit du Pont Saint-Michel ne s'applique qu'au niveau de la quatrième travée de l'ouvrage, les autres travées faisant l'objet d'une stabilité ou d'une diminution des vitesses d'écoulement, et non d'une augmentation.
Sous cette quatrième travée, les éléments précédemment fournis pour les crues exceptionnelles quant aux vitesses et survitesses occasionnées sur ce secteur montrent que la gamme de vitesses en présence reste in fine similaire dans les états actuel et projet ; il en résulte que le risque d'affouillement, qui dépend essentiellement de la hauteur d'eau, de la vitesse d'écoulement et de la nature des fonds, n'est globalement pas accru, d'autant que les vitesses absolues demeurent relativement limitées (2 m/s) sous cette seule travée. En pratique et même si les autres travées font l'objet d'une faible minoration des vitesses, celles-ci demeurent plus exposées au risque d'érosion avec des vitesses d'écoulement voisines de 3,5 m/s.

Le long du Quai de la Chaussée la configuration est un peu différente : quelle que soit la gamme de crue considérée on observe une augmentation des vitesses d'écoulement très localisée le long et au contact de la partie aval du Quai (en aval du pont Saint Michel). Cette augmentation reste faible (0,2 m/s) et surtout s'applique à des vitesses initiales elle mêmes très limitées : environ 1 m/s dans cette zone d'écoulement peu dynamique du fait de sa configuration. Sous de telles vitesses le pouvoir érosif est quasi nul. En outre, de par sa conception basée sur un parement constitué d'un rideau de palplanches ancré à plusieurs mètres de profondeur dans les matériaux durs, puis d'une structure massive en béton, le quai de la Chaussée peut être qualifié d'insensible aux érosions.

➢ **Grandes passerelles**

A ce stade le niveau de définition des grandes passerelles n'est pas identique pour les quatre ouvrages ; toutefois et dans la mesure où ils obéiront tous à des dispositions similaires en particulier en termes d'appui les risques d'érosion et liés aux embâcles peuvent être analysés en regard des cas des passerelles Rapas et Empalot.

✓ **Risques d'affouillement**

Les grandes passerelles Rapas et Empalot (tout comme Oasis et Occitanie) ne présenteront pas d'appui en lit mineur. Pour ces ouvrages la question des risques d'érosion ne se pose donc pas, excepté le cas échéant pour l'appui situé en berge (rive droite du bras supérieur) à proximité du lit mineur dans le cas de la passerelle Empalot ; toutefois cet appui sera fondé dans le substratum de sorte à s'affranchir des risques d'érosion et se trouve dans un secteur où les vitesses restent globalement limitées.

✓ **Risques d'embâcles**

En termes de risques lié aux embâcles, en sus de ne pas disposer d'appuis en lit mineur (qui auraient constituer des points d'accumulation privilégiés), les grandes passerelles Rapas et Empalot sont conçues de sorte à ce que l'altimétrie de la section courante de leur tablier soit calée sensiblement au-delà du niveau des PHEC ; cette disposition permet de s'affranchir du risque de piégeage et/ou de choc d'embâcle au niveau du tablier en regard des crues faibles à rares (il en sera de même pour Oasis et Occitanie).

Au-delà de ce calage altimétrique différentes dispositions ont été adoptées d'un point de vue dimensionnement structurel par les concepteurs/constructeurs et en accord avec le futur gestionnaire des passerelles en vue de garantir la tenue mécanique de leurs ouvrages (piles, tablier en particulier le long des sections submersibles au niveau de l'île) en cas de choc accidentel ou d'accumulation d'embâcles. Ces dispositions peuvent être résumées comme suit, étant entendu que des dispositions similaires seront ultérieurement adoptées pour les passerelles Oasis et Occitanie :

Ouvrages présents au droit ou à proximité immédiate du lit mineur

Section courante du tablier principal disposant d'une revanche supérieure ou égale à 1 m au-delà de la crue de référence : il s'agit de la section principale des tabliers enjambant les bras supérieur et inférieur de la Garonne ; au niveau de ces sections aucune disposition spécifique n'est adoptée considérant que la garde d'air est suffisante pour se prémunir du risque d'embâcle.

Section courante du tablier principal disposant d'une revanche comprise entre 0,5 et 1,0 m au-delà de la crue de référence : ce type de configuration concerne les deux passerelles au niveau de leurs extrémités à proximité de leur point d'accroche en haut de digue ; sur ces sections le dimensionnement tient compte des efforts produits sur la structure en cas d'accumulation d'embâcle soumise aux écoulements, et notamment aux vitesses, de la crue de référence type 1875. A titre d'exemple, dans le cas de la passerelle Empalot, l'accumulation est considérée sur une longueur de 12,50 m (correspondant au linéaire de tablier présentant une revanche inférieure à 1 m par rapport à la crue de référence) et une hauteur de 2 m, soit 25 m^2. Cette accumulation d'embâcles (de densité minimale de 666 kg/m^3

conformément à la norme NF EN 1991-1-6) est supposée soumise à une vitesse de 1 m/s compte tenu des résultats de modélisation hydraulique.

Appui à proximité du lit mineur : ce cas ne concerne que la passerelle Empalot et l'appui disposé en pied de berge (P1) ; compte tenu de l'importance structurel de cet élément et de son positionnement sensible son dimensionnement tient compte d'une accumulation d'embâcle (mais en pratique non dimensionnante) et surtout d'un choc d'embâcle (type choc dur) sous l'hypothèse suivante : fût de 10 m de long, de 60 cm de diamètre et de 800 kg/m3 de densité (soit 2,3 t environ) soumis aux écoulements, et notamment aux vitesses, de la crue de référence type 1875 soit 1 m/s environ.

Ouvrages présents au droit de l'île

Sur ce secteur l'occupation des sols en amont des ouvrages et les hauteurs d'eau et vitesses d'écoulement plus faibles tendent à limiter le risque d'embâcle. Aussi l'évènement hydrologique considéré correspond à la crue Q100.

Pour Empalot : les appuis P2 et P3, qui participent directement au maintien de la structure de la passerelle, sont dimensionnés en tenant compte d'un choc d'embâcle (même fût que précédemment décrit) soumis aux conditions d'écoulement en crue centennale (et en pratique pour la crue de référence type 1875 pour le mât P2).

Pour Rapas : la tenue mécanique des pilettes PA, PB et PC de la rampe, ainsi que celle du pylône P2 et du massif d'ancrage C3, est de même vérifiée en tenant compte d'un choc d'embâcles (fût de 10 m de long et 0,60 m de diamètre) soumis aux écoulements de la crue de fréquence centennale (vitesses comprises entre 0,5 et 0,8 m/s selon l'appui considéré).

Enfin la rampe située le long de la berge Est et associée à la passerelle Empalot est située en retrait du lit mineur, dans des secteurs soumis à des vitesses limitées (proches de 1 m/s) et ne faisant pas l'objet de survitesses significatives consécutives aux aménagements (cf. analyse des impacts). Cet ouvrage n'est donc pas véritablement soumis à des risques d'érosion, et peu sensible au risque d'embâcle du fait de sa conception en déblais/remblais équilibrés sans point d'accroche privilégié.

- **Cas des autres ouvrages**

En matière de risque lié aux embâcles et aux phénomènes d'érosions les autres ouvrages susceptibles d'être concernés sont les ouvrages disposés au sein ou en bordure immédiate du ou des lits mineurs. A ce titre il convient de considérer les éléments suivants :

- Les ouvrages disposés le long de la berge Est sont situés en retrait du lit mineur, dans des secteurs soumis à des vitesses limitées (proches de 1 m/s) et ne faisant pas l'objet de survitesses significatives consécutives aux aménagements (cf. analyse des impacts). Ces ouvrages ne sont donc pas véritablement soumis à des risques d'érosion, d'autant que ceux-ci sont majoritairement conçus en « console » ancrée en berge. A contrario cette conception les rend de fait plus sensible au risque d'embâcle en termes de piégeage, de choc et de dégradation potentielle, voire arrachement avec impact potentiel sur les digues. A ce titre les études détaillées de conception de ces ouvrages tiendront compte de cette possibilité de choc en termes de dimensionnement des ancrages, étant entendu que ceux-ci seront néanmoins susceptibles de nécessiter des opérations de maintenance et entretien accrues. Enfin leur positionnement au droit de sections d'écoulement de grande ampleur implique une absence d'impact sur les lignes d'eau et niveaux d'écoulement même en cas de piégeage d'embâcles.
- Le ponton qui sera créé sur le bras inférieur (ponton Nakache) est un ponton de type flottant dimensionné sur la base de la crue de fréquence centennale ; au-delà de cette crue cet ouvrage est donc susceptible de se détacher de ses supports ; toutefois sa conception comprend un système d'arrimage par filin (ou dispositif équivalent) permettant de le retenir dans cette situation extrême.

- . Approche des volumes soustraits et restitués aux crues

Le projet grand parc Garonne comprenant différentes opérations de démolitions/reconstructions ainsi que, très ponctuellement, l'implantation de remblais « strictement nécessaires », il est légitime de s'interroger sur les conséquences de ces opérations sur les volumes offerts à l'expansion des crues : en d'autres termes, et au-delà de l'incidence des aménagements sur les niveaux et vitesses d'écoulement précédemment explicitée, la question est de savoir si le projet peut se traduire par une minoration des volumes d'expansion des crues qui pourrait dès lors s'avérer préjudiciable pour les zones situées en aval, et justifier de fait l'aménagement de volumes compensatoires pour neutraliser cet impact résiduel.

Afin de répondre à cette interrogation un bilan des volumes soustraits d'une part, et restitués d'autre part, a été engagé. Ce bilan, restitué ci-dessous par grande typologie d'ouvrages, a été établi en regard :

- Des caractéristiques géométriques des ouvrages concernés (volumétrie des ouvrages) ;
- Des hauteurs d'eau en présence pour l'évènement de référence type juin 1875.

Il conduit aux éléments suivants :

Typologie ouvrage	volumes soustraits (m^3)	volumes restitués (m^3)
Construction de bâtiments	**- 22 390**	
Rampes et escaliers berge Est + Quai de la Chaussée	**- 4 350**	
Partie terminale des rampes et culées des grandes passerelles	**- 3 156**	
Démolition de bâtiments		**156 030**
Démolition rampe routière		**13 000**
Total	**- 29 896**	**169 030**

Il apparait ainsi que :

- Le total des volumes soustraits, de l'ordre de 30 000 m^3, demeure non significatif en regard des volumes associés à la crue de référence elle-même (plusieurs centaines de millions de m^3) ;
- le « solde » est largement positif, traduisant un volume d'expansion nouvellement restauré de l'ordre de 139 000 m^3 (le solde réel étant même encore supérieur car dans cette approche toutes les constructions nouvelles sont considérées comme « étanches » indépendamment de leur configuration sur pilotis pour certaines d'entre elles).

On notera par ailleurs que ce solde, considéré ici en regard de la totalité des aménagements et donc d'un horizon final, restera en pratique positif quelle que soit la phase de travaux et d'avancement du projet considérée. En effet le volume restitué est très majoritairement lié à la démolition des bâtiments du Parc des Expositions qui constitue la toute première phase d'aménagement.

En conclusion le projet tel qu'envisagé se traduira par une restauration significative de volumes offerts à l'expansion des crues et ce dès le démarrage de l'opération. A ce titre le projet n'induit pas la nécessité d'aménager des volumes de déblais compensatoires.

➢ Conclusions

Des différents résultats de comparaison qui précèdent, il sera en synthèse retenu les éléments suivants relatifs au projet d'aménagement considéré dans son intégralité :

- En regard des crues courantes le projet d'aménagement n'engendre que des impacts très limités (variations de quelques centimètres des niveaux d'écoulement), confinés au sein des lits mineurs (bras supérieur et inférieur), sans affecter le moindre enjeu ;
- En regard des crues moyennes, correspondant aux premiers débordements sur l'île les impacts sont comparables et de même très limités avec des variations de quelques centimètres des niveaux d'écoulement au sein des lits mineurs et des secteurs inondés de l'île ;
- En regard des crues rares à exceptionnelles le projet d'aménagement de l'ile du Ramier tel qu'aujourd'hui envisagé, sans remettre fondamentalement en cause les conditions d'écoulement de la Garonne, conduit principalement à un ajustement de la distribution des débits entre les bras supérieur et inférieur de la Garonne, majoritairement lié à la démolition d'une grande partie des halls du Parc des Expositions et donc la suppression d'obstacle majeur aux écoulements ; cette redistribution est à l'origine de différents impacts hydrauliques au sein de la zone intradigues :
  - ✓ le projet engendre un abaissement important des niveaux sur l'ensemble de l'île du Ramier et du lit mineur en amont du projet, ainsi qu'un exhaussement limité sur le bras inférieur ;
  - ✓ cet exhaussement limité, et localisé, ne remet pas en cause les aléas « extradigues », en particulier au droit des secteurs dits « d'aléa très fort – rupture de digue » ; il ne remet pas non plus en cause la revanche disponible au droit des digues, qui demeure de l'ordre de 1 m (hors parapet) pour l'évènement de type 1875, et donc le risque de submersion ainsi que le niveau de protection offert ;
  - ✓ le projet engendre localement des exhaussements des niveaux d'écoulement au niveau des bâtiments résiduels du Parc des Expositions ; ces exhaussements peuvent être notables (+ 15 cm), mais ne sont pas préjudiciables compte tenu des hauteurs d'eau initiales en présence (de l'ordre de 4 à 4,50 m) ;
  - ✓ les aménagements conduisent localement à des survitesses plus ou moins notables au droit de quelques bâtiments existants ; toutefois, les vitesses en état projet restent au plus égales à 1,6 m/s et s'exercent exclusivement sur des structures béton dont la vulnérabilité ne sera pas modifiée de façon sensible.

En conclusion, les incidences liées au projet d'aménagement de l'ile du Ramier sont le plus souvent limitées ; dans le cas de crues exceptionnelles elles peuvent parfois être notables mais n'ont pas d'effet préjudiciable sur les enjeux bâtis existants et appelés à perdurer à l'issue du programme d'aménagement.

Par ailleurs, et quelle que soit la phase de réalisation considérée, la mise en œuvre du projet se traduit par une augmentation des volumes d'expansion offerts aux crues.

SYNTHESE – travaux et exploitation

Enjeu pour le projet à l'issue de l'état initial	*Niveau*
La présence de la Garonne est un **enjeu fort** pour le projet. Sa prise en compte est importante que ce soit d'un point de vue paysager, d'un point de vue du contexte écologique qu'elle représente mais aussi en lien avec les risques inondations qui lui sont associés. .	Fort
L'enjeu « risque naturel » est très fort. Le projet doit à la fois prendre en compte la Garonne comme atout paysager et comme axe structurant de l'agglomération mais aussi prendre en compte le risque inondation associé. Les nouveaux projets devront respecter les contraintes du PPRi et l'ensemble du projet doit être conçu pour éviter au maximum les risques d'embâcles ainsi que protéger et pouvoir évacuer les usagers et populations qui seront présentes sur ce secteur.	Très fort

Impacts directs et indirects	*Niveau*
Les incidences liées au projet d'aménagement de l'ile du Ramier sont le plus souvent limitées ; dans le cas de crues exceptionnelles elles peuvent parfois être notables mais n'ont pas d'effet préjudiciable sur les enjeux bâtis existants et appelés à perdurer à l'issue du programme d'aménagement.	neutre
Quelle que soit la phase de réalisation considérée, la mise en œuvre du projet se traduit par une augmentation des volumes d'expansion offerts aux crues.	positif

Mesures ERC

Mesures d'accompagnement

- l'ensemble des projets ultérieurs sur ce secteur continuent de respecter le PPRI et seront soumis à une étude hydraulique si nécessaire ;
- Plan d'intervention en cas de crue revu en fonction des nouveaux aménagements.

Impacts résiduels	*Niveau*
Le projet a un impact sur les enjeux d'écoulement d'eau mais qui ne représente pas de danger pour le bâti existant et les populations riveraines.	

Lien avec d'autres impacts	*Chapitre*
Respect de la topographie initiale	3
Vulnérabilité du projet face aux risques	10

Coût des mesures	
/	/

4.2.5 Compatibilité générale du projet avec le PPRi

Les caractéristiques et attendus du PPRI ont déjà été largement présentés dans ce qui précède en termes :

- D'objectifs généraux, et plus particulièrement de vocation de la zone, de non aggravation du risque inondation et de réduction de la vulnérabilité ;
- De méthodes, avec en particulier la mise en œuvre d'une étude hydraulique permettant de démonter l'absence d'effets préjudiciables notables sur les conditions d'écoulement de la Garonne ;
- De conditions, notamment vis-à-vis de l'évacuation de l'île ;
- De zonages et règlements associés concernés par le projet, et tout spécifiquement de règlement spécifique relatif à l'île du Ramier ;
- De prescriptions applicables, notamment en termes de remblais, de démolitions, de reconstructions, de modifications de constructions existantes, de nécessité de liens fonctionnels indispensables avec les activités existantes.

En regard de l'ensemble de ces ***attendus et exigences, le projet Grand Parc Garonne et ses différentes composantes et incidences tels que présentés précédemment s'avèrent clairement et logiquement compatibles avec le PPRi de Toulouse, ce dernier ayant in fine constitué le premier socle de la conception des aménagements.***

A titre complémentaire et pour une vision plus détaillée, pour chaque typologie d'aménagement (bâti, infrastructures, et espaces publics), une analyse fine a été engagée en regard de l'ensemble des règlements et articles associés applicables au projet.

Enfin et au-delà de la compatibilité stricte du projet avec le PPRi on notera que celui-ci s'inscrit pleinement dans l'esprit du PPRI qui vise avant tout à réduire le risque inondation en préservant d'une part les conditions d'écoulement en crue, et en limitant d'autre part les enjeux exposés. A cet égard le projet Grand Parc Garonne se traduit avant tout par une vaste opération de déconstruction (en termes de bâtiments le bilan total s'établit en effet à 41 115 m² de démolition pour 7 440 m² de construction environ soit un solde négatif de l'ordre de 33 700 m²) constituant autant d'enjeux soustraits au risque inondation et de suppression d'obstacles aux écoulements.

De ce point de vue le projet réduit également la vulnérabilité du site. En effet, le Parc des Expositions et le stadium permettait d'accueillir environ 76.000 personnes. Avec la suppression de nombreux halls et bâtiments annexes, et la réduction nette des jauges des bâtiments maintenus et réhabilités, la jauge d'accueil du site sera très nettement réduite. A noter que la jauge future spécifique à chaque bâtiment n'est cependant pas précisément connue à ce jour car elle dépendra du type d'Etablissement Recevant du Public (ERP). Par ailleurs, les halls et bâtiments conservés sur site seront réhabilités et aménagés afin d'améliorer les conditions de sécurité des publics accueillis. Enfin seuls des bâtiments de faible surface seront nouvellement construits.

L'analyse complète et fine de la compatibilité avec le PPRi est explicité dans la notice d'incidence Loi sur l'eau (2C2).

Partie complétée / mise à jour dans le cadre du mémoire en réponse à l'autorité environnementale (cf. Pièce 5D).

La surface démolie est désormais de 6 840 m2 dans le projet retenu.

4.2.6 Compatibilité des aménagements prévus avec les politiques de gestion du milieu aquatique

4.2.6.1 Compatibilité avec le SDAGE

La compatibilité du projet peut être examinée en comparaison des quatre orientations fondamentales précitées.

Orientation A : créer les conditions de gouvernance favorables à l'atteinte des objectifs du SDAGE

Ce point est ici sans objet si ce n'est que certains enjeux liés à l'eau ont clairement été mis au cœur des principes d'aménagement de l'île.

Orientation B : réduire les pollutions

Le SDAGE souligne ici la nécessité d'agir sur les sources de pollutions ponctuelles et diffuses afin de préserver et reconquérir la qualité des eaux. A ce titre il convient de noter que les choix arrêtés au stade de la conception du projet en termes de dispositifs d'assainissement des eaux pluviales visent précisément à maitriser les pollutions rejetées au milieu et améliorent les conditions de rejet initiales. La réduction induite en termes de trafic routier et de stationnement de véhicules participe également à cette amélioration.

A cet égard le projet est donc en cohérence avec le SDAGE, notamment sur les orientations suivantes :

Orientation	Projet
B2 Réduire les pollutions dues au ruissellement d'eau pluviale	Le projet d'assainissement pluvial comprend notamment des zones de rétention permettant un abattement des polluants avant rejet à la Garonne.

B16 Améliorer les pratiques et réduire l'usage des produits phytosanitaires	La création du parc sera accompagnée d'une politique « Zéro phyto » pour la gestion de ce dernier.
B22 Améliorer la protection rapprochée des milieux aquatiques	Le projet prévoit la restauration et la préservation des forêts alluviales et des ripisylves autour du site. Des dispositions constructives spécifiques ont par ailleurs été adoptées pour préserver les milieux (évitement des zones à enjeu pour l'implantation des rampes associées aux grandes passerelles et absence d'appui en lit mineur)
B32 Inciter les usagers des zones de navigation de loisir et des ports de plaisance en eau douce à réduire leur pollution	Toutes les dispositions seront prises pour que les usagers du ponton puissent avoir à disposition des solutions d'évacuations de leurs déchets.

Orientation C : Améliorer la gestion quantitative

Sur cette thématique le SDAGE est principalement orienté vers la restauration des équilibres quantitatifs en période d'étiage, donc sans lien réel avec le projet qui ne modifie pas les conditions actuelles d'écoulement des bas débits de la Garonne.

A noter toutefois que dans ce domaine le SDAGE encourage la connaissance des prélèvements réels (mesure C2) et qu'il est précisément prévu d'équiper les captages en nappe destinés à l'arrosage des espaces verts d'un compteur volumétrique permettant de mesurer et totaliser les volumes prélevés.

Orientation D : Préserver et restaurer les fonctionnalités des milieux aquatiques

Cette orientation se traduit par des principes et mesures opérationnelles comprenant notamment :

- la restauration de la continuité écologique ;
- la réduction de la vulnérabilité et des aléas inondation ;
- l'évaluation des impacts et des mesures de compensation sur le fonctionnement des bassins versants ;
- l'adaptation des projets afin de limiter leur impact sur le risque inondation.

Dans ce domaine et comme précédemment explicité on notera principalement que le projet a été conçu de façon itérative dans l'objectif même de limiter son impact sur le risque inondation et de réduire la vulnérabilité des populations et biens exposés à ce risque.

A cet égard le projet est donc en cohérence avec le SDAGE, y compris au travers des orientations suivantes :

Orientation	Projet
GÉRER, ENTRETENIR ET RESTAURER LES COURS D'EAU, LA CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE ET LE LITTORAL	
D18 Gérer et réguler les espèces envahissantes	Dans le cadre des aménagements des ripisylves, quand cela est nécessaire, les espèces invasives seront éliminées. La palette végétale a été conçue en évitant l'introduction de nouvelles espèces envahissantes.
PRÉSERVER ET RESTAURER LES ZONES HUMIDES ET LA BIODIVERSITÉ LIÉE À L'EAU	
D26 Définir des milieux aquatiques et humides à forts enjeux environnementaux D27 Préserver les milieux aquatiques et humides à forts enjeux environnementaux D38 Cartographier les milieux humides D39 Sensibiliser et informer sur les fonctions des zones humides D40 Éviter, réduire ou, à défaut, compenser l'atteinte aux fonctions des zones humides	En préalable à la conception du projet un diagnostic écologique a été mené sur le site afin d'orienter les aménagements en évitant les zones à plus fort enjeux. Au-delà de l'atlas des zones humides du CD31, une étude spécifique a localisé les zones humides au sein de l'île (au titre de l'art R211-108 du CE) et évalué les impacts du projet sur ces dernières. Des parcours pédagogiques seront créés à l'échelle de l'île permettant d'informer les usagers sur l'importance de la préservation de ces milieux. Enfin le présent dossier présente les impacts et mesures prévues pour les éventuelles atteintes au ZH déterminées.

D33 Pour les migrateurs amphihalins, préserver et restaurer la continuité écologique et interdire la construction de tout nouvel obstacle D34 Préserver et restaurer les zones de reproduction des espèces amphihalines	La continuité écologique pour ces espèces est assurée par des passes à poissons existantes en amont et en aval du site. Aucun nouvel obstacle n'est créé dans le cadre du projet. Par ailleurs le projet intègre des mesures de préservation comme l'absence d'appuis en lit mineur de la Garonne pour les grandes passerelles (caractère obligatoire pour deux d'entre elles et incitation forte pour les deux autres).
D44 Préserver les espèces des milieux aquatiques et humides remarquables menacées et quasi-menacées de disparition du bassin	Les espèces menacées ne sont pas impactées par le projet
RÉDUIRE LA VULNÉRABILITÉ ET LES ALÉAS D'INONDATION	
D48 Mettre en œuvre les principes du ralentissement dynamique	Le projet favorise la reconquête de zones naturelles en zone inondable et permet de restituer du volume d'expansion aux crues.
D50 Adapter les projets d'aménagement	Toute la conception du projet est précisément basée sur l'adaptation au risque inondation, notamment au travers d'une démarche itérative de modélisation hydraulique permettant d'en évaluer les impacts.

4.2.6.2 Compatibilité avec le SAGE Vallée de la Garonne

Le projet s'inscrit effectivement dans les objectifs du SAGE avec lequel il est donc compatible, notamment au regard des dispositions suivantes

Compatibilité avec le règlement

En regard de la règle n°1, dans le cadre du SAGE, un certain nombre de zones humides ont été identifiées. Ces zones humides ne bénéficient pas, pour leur majorité, de statut de protection car elles ne sont pas concernées par des zonages réglementaires (Natura 2000, ENS, ...).

Le SAGE a donc institué une règle spécifique permettant d'afficher un objectif fort de protection effective de toutes les zones humides du périmètre du SAGE. Les zones humides concernées sont identifiées dans le PAGD du SAGE (carte de la disposition IV.7). La carte jointe ci-après permet de localiser les zones humides situées dans l'aire d'étude du projet d'aménagement de l'île du Ramier.

Il apparait ainsi que trois zones humides ont été inventoriées dans l'aire d'étude :

- L'île du pont Saint-Michel au nord ;
- L'îlot de l'île du Ramier dans le bras de la Loge ;
- La ripisylve du secteur de Langlade sur la berge ouest.

Ces trois zones humides, bien que présentes dans l'aire d'étude, sont toutes situées hors périmètre de travaux de sorte qu'aucune des surfaces identifiées comme humides par l'inventaire départemental ne sera donc impactée directement ou indirectement pas les travaux. Cet élément confirme ainsi que la règle n°1 du SAGE est bien respectée.

En regard de la règle n°2 le projet se traduit par des opérations importantes de désimperméabilisation qui concourent de fait à une diminution des phénomènes de ruissellement. En outre les dispositifs de gestion des eaux pluviales mis en œuvre au sein des périmètres aménagés comprennent des ouvrages de stockage des eaux pluviales et de régulation des débits rejetés (pour une pluviométrie incidente d'une période de retour de 20 ans), alors que de tels dispositifs sont totalement en l'état actuel. Ces éléments attestent ainsi clairement de la conformité du projet à la règle n°2.

Compatibilité avec les objectifs

Le tableau d'analyse suivant reprend les principaux objectifs auxquels le projet d'aménagement de l'île du Ramier répond.

Objectif général I : Restaurer des milieux aquatiques humides et lutter contre les pressions anthropiques	
SOUS-OBJECTIF:RESTAURER DES MILIEUX AQUATIQUESET HUMIDES	
CONTINUITE ECOLOGIQUE &LIT ET BERGES	
I.10 - Établir un plan de gestion des espèces végétales et animales invasives	Dans le cadre des aménagements des ripisylves, quand cela est nécessaire, les espèces invasives seront éliminées. La palette végétale a été conçue en évitant l'introduction de nouvelles espèces envahissantes.
SOUS-OBJECTIF:LUTTER CONTRE LES PRESSIONS ANTHROPIQUES	
POLLUTION DOMESTIQUE ET ASSAINISSEMENT	
I.23 Améliorer les performances des réseaux d'assainissement et des déversoirs d'orage	Le projet participera à l'amélioration de la qualité des rejets d'eau dans la Garonne grâce à un nouveau réseau de collecte et de gestion des eaux de ruissellements comportant notamment des zones de rétention assurant un prétraitement avant rejet et une régulation des débits rejetés.
I.24 - Diminuer l'impact des rejets des eaux pluviales	
I.25 - Sensibiliser aux techniques alternatives à l'utilisation des produits phytosanitaires	La création du parc sera accompagnée d'une politique « Zéro phyto » pour la gestion de ce dernier.
Objectif général II : Contribuer à la résorption des déficits quantitatifs	
Cet objectif concerne essentiellement des notions de meilleures connaissances du territoire et de la politique de gestion sans réelle interaction avec le projet.	
Objectif général III : intégrer la politique de l'eau dans la politique d'aménagement	
SOUS-OBJECTIF:FAVORISER UNE APPROCHE GLOBALE	
III.3 - Limiter le ruissellement et favoriser l'infiltration des eaux pluviales en milieux urbain et péri-urbain	Le projet prévoit un nouveau système de collecte des eaux pluviales comportant notamment des noues et des

III.4 - Favoriser le stockage et le recyclage des eaux de pluie	zones de rétention permettant une régulation des débits rejetés en Garonne. Le projet comprend également des tranchées drainantes permettant de favoriser l'infiltration (dont la capacité locale reste cependant très limitée par la proximité de la nappe). Au niveau des zones végétalisées, les noues permettent de stocker les eaux ruisselées à proximité immédiate des arbres notamment pour leur approvisionnement en eau. Dans la mesure du possible, lors de la reprise de certains bâtiments, l'étude de mise en place de système de collecte des eaux pluviales à destination de l'arrosage des espaces verts développés autour sera réalisée.
SOUS-OBJECTIF: INTEGRER LA GESTION ET LA RESTAURATION DES ZONES HUMIDES DANS LA POLITIQUE D'AMENAGEMENT	
III.7 Préserver les zones humides dans le cadre de l'exploitation des IOTA et ICPE	En préalable à la conception du projet un diagnostic écologique a été mené sur le site afin d'orienter les aménagements en évitant les zones à plus fort enjeux. Au-delà de l'atlas des zones humides du CD31, une étude spécifique a localisé les zones humides au sein de l'île (au titre de l'art R211-108 du CE) et évalué les impacts du projet sur ces dernières. Des parcours pédagogiques seront créés à l'échelle de l'île permettant d'informer les usagers sur l'importance de la préservation de ces milieux. Enfin le présent dossier présente les impacts et mesures prévues pour les éventuelles atteintes aux zones humides identifiées.
SOUS-OBJECTIF: INTEGRER LA LUTTE CONTRE LES INONDATIONS DANS LA POLITIQUE D'AMENAGEMENT	
III.10 Protéger et préserver les Zones d'Expansion de Crues (ZEC)	Le projet ne comprend pas de remblais et inclut de nombreuses démolitions de bâtiments, notamment le Parc des Expositions, se traduisant par une augmentation sensible des volumes d'expansion des crues. La reconstitution et le renforcement de zones naturelles permet également de contribuer à la protection des zones d'expansion.
Objectif général IV : Communiquer et sensibiliser pour créer une identité Garonne	
Cet objectif concerne essentiellement des actions de communication pour les instances du SAGE, sans lien avec le projet.	
Objectif général V : Créer les conditions structurelles de mise en œuvre performante du SAGE.	
Cet objectif concerne essentiellement des actions de gestion pour les instances du SAGE, sans lien avec le projet.	

4.2.6.3 Compatibilité avec le Plan de Gestion des Etiages Garonne-Ariège

Les Plans de Gestion des Étiages (PGE) fixent les règles de partage de la ressource en eau en situation normale et en situation de crise ainsi que les moyens de son contrôle. Le PGE « Garonne - Ariège », réalisé sous la maîtrise d'ouvrage du SMEAG, intercepte la zone d'étude.

Sur la base d'un état des lieux et d'un diagnostic partagé, il s'articule autour de quatre grandes familles d'actions prioritaires :

- le respect des débits d'étiage, y compris sur les affluents,
- la lutte contre les gaspillages et les économies d'eau,
- la mobilisation prioritaire de la ressource en eau existante et son optimisation,
- la création de nouvelles ressources, si nécessaire.

A l'exception de la création des captages destinés à assurer tout ou partie de l'arrosage des espaces verts et qui s'inscrivent précisément dans ces objectifs (incidence imperceptible sur les débits d'étiage, économie en eau traitée, …), le projet n'interfère pas avec les actions engagées dans le cadre du plan de gestion des étiages Garonne-Ariège, il est donc compatible avec ce dernier.

5 Impacts et mesures sur le milieu naturel

Partie complétée / mise à jour dans le cadre du mémoire en réponse à l'autorité environnementale (cf. pièce 5D).

L'ensemble du chaptitre "Milieu naturel" a été repris pour répondre à l'avis de la MRAe et du CNPN.

Le volet "biodiversité" (chapitre B-3.3. et annexe4) de la pièce 5D annule et remplace ce chapitre.

5.1 Appréciation des effets prévisibles du projet sur les habitats naturels, la faune et la flore

5.1.1 Présentation des effets génériques de ce type de projet

Tout projet d'aménagement peut engendrer des impacts sur les milieux naturels et les espèces qui leur sont associées.

De manière générale, différents types d'effets sont évalués :

- Les effets temporaires dont les conséquences sont limitées dans le temps et réversibles une fois la perturbation terminée ;
- Les effets permanents dont les effets sont irréversibles. Ils peuvent être liés à l'emprise du projet ainsi qu'à la phase de travaux, d'entretien et de fonctionnement du projet.

Les effets temporaires et permanents peuvent eux-mêmes être divisés en deux autres catégories :

- Les effets directs, liés aux travaux touchant directement les habitats naturels ou les espèces ; on peut distinguer les effets dus à la construction même du projet et ceux liés à l'exploitation et à l'entretien de l'infrastructure ;
- Les effets indirects qui ne résultent pas directement des travaux ou du projet mais qui ont des conséquences sur les habitats naturels et les espèces et peuvent apparaître dans un délai plus ou moins long (eutrophisation due à un développement d'algues provoqué par la diminution des débits liée à un pompage, raréfaction d'un prédateur suite à un impact important sur ses proies, etc.).

Les tableaux suivants présentent les différents effets dommageables pressentis pour ce projet lors des phases de travaux et d'exploitation, par une entrée secteur de projet puis par une entrée groupe d'espèces.

Les effets pressentis du projet présentés ci-après sont des effets avérés pour certains (destruction d'habitats naturels et d'espèces, destruction d'individus) ou potentiels pour d'autres (détérioration des conditions d'habitats). Ils préfigurent quels pourraient être les impacts du projet en l'absence de mesures d'évitement et de réduction.

Impacts négatifs		Impacts positifs	
Non concerné		**Non concerné**	
Faible	**-**	**Faible**	**+**
Modéré	**- -**	**Modéré**	**++**
Fort	**- - -**	**Fort**	**+++**

5.1.2 Effets génériques et analyse des impacts du projet par secteur de projet

Tableau 3 Analyses des impacts par secteur de projet avant mesures

ANALYSES DES IMPACTS PAR SECTEURS DE PROJET AVANT MESURES										
IMPACTS		SECTEURS DE PROJET								
TYPE D'EFFETS	CARACTERISTIQUES DE L'EFFET	BERGE OUEST	BERGE EST	PARC DES ILOTS	CŒUR DE PARC	ECO-ECO-PARC DE LA POUDRERIE	PARC DES SPORTS	BERGES EMPALOT	BERGES CROIX-DE-PIERRE	NIVEAU D'IMPACT GLOBAL AVT MESURES
PHASE TRAVAUX										
DESTRUCTION OU DEGRADATION PHYSIQUE DES HABITATS NATURELS ET HABITATS D'ESPECES **Cet effet résulte de l'emprise projet sur les habitats naturels, les zones de reproduction, territoires de chasse, zones de transit…**	Impact direct Impact permanent (destruction), temporaire (dégradation) Impact à court terme ou à long terme	Défrichements et terrassements localisés au niveau de la ripisylve (habitat de reproduction, de chasse et de transit de toute la faune terrestre et aquatique au niveau des berges). Cela concerne les aménagements suivants : - les deux passerelles (Rapas, Oasis), - le ponton flottant Nakache, - la création d'une rampe technique de mise à l'eau, - l'aménagement de la prairie du couchant, - Création d'un chemin en revêtement béton	Défrichements et terrassements localisés au niveau de la ripisylve (habitat de reproduction, de chasse et de transit de toute la faune terrestre et aquatique au niveau des berges). Cela concerne l'aménagement de deux passerelles (Occitanie, Empalot). **Cela concerne une majorité d'essences non indigènes.**	Défrichements et terrassements localisés au niveau de la ripisylve pour la création de la passerelle de Banlève (habitat de reproduction, de chasse et de transit de toute la faune terrestre et aquatique au niveau des berges)		Défrichements et terrassements localisés au niveau des boisements alluviaux (habitat de reproduction, de chasse et de transit de toute la faune terrestre et aquatique au niveau des berges) : - Création de 2 passerelles sur le canal des Moulins - Création de 2 belvédères sur l'îlot des moulins - Changement du revêtement du chemin de promenade (béton en partie) - Création des jardins partagés en place du milieu naturel - Entretien du canal des Moulins (passage d'engins)		Défrichements et terrassements au niveau de la ripisylve et milieux ouverts présents (habitat de reproduction, de chasse et de transit de toute la faune terrestre et aquatique au niveau des berges, et plus particulièrement oiseaux, odonates et chiroptères). : - création de deux passerelles (Occitanie, Empalot). - création de 3 emmarchements, - aménagement cheminement doux sur secteur déjà imperméabilisé, - aménagements récréatifs ponctuels	Défrichements et terrassements au niveau des deux passerelles (Rapas, Oasis) (habitat de reproduction, de chasse et de transit de toute la faune terrestre et aquatique au niveau des berges).	
	Effets négatifs	**- -**	**- -**	**-**	**-**	**- -**	**-**	**- -**	**-**	

ANALYSES DES IMPACTS PAR SECTEURS DE PROJET AVANT MESURES

IMPACTS		SECTEURS DE PROJET								
TYPE D'EFFETS	CARACTERISTIQUES DE L'EFFET	BERGE OUEST	BERGE EST	PARC DES ILOTS	CŒUR DE PARC	ECO-ECO-PARC DE LA POUDRERIE	PARC DES SPORTS	BERGES EMPALOT	BERGES CROIX-DE-PIERRE	NIVEAU D'IMPACT GLOBAL AVT MESURES
DESTRUCTION DES INDIVIDUS OU DEGRADATION PHYSIQUE **Cet effet résulte du défrichement et terrassement de l'emprise du projet, collision avec les engins de chantier, piétinement**	Impact direct Impact permanent (à l'échelle du projet) Impact à court terme	Toute faune fréquentant la ripisylve impactée (et plus particulièrement les oiseaux, chiroptères) ainsi que les secteurs semi-naturels (petite faune terrestre) et les poissons au niveau des travaux en berge. Risque de destruction ou dégradation d'une partie de la station de Mousse fleurie située au sud, près de la future passerelle Oasis (70 m² d'impacté) Risque de destruction ou dégradation des Ormes lisses présents aux abords des futurs ouvrages (3 spécimens potentiellement concernés sur les 5 recensés)	Toute faune fréquentant la ripisylve impactée (et plus particulièrement les oiseaux, chiroptères) ainsi que les secteurs semi-naturels (petite faune terrestre) et les poissons au niveau des travaux en berge.	Toute faune fréquentant la ripisylve impactée (et plus particulièrement les oiseaux, chiroptères) ainsi que les secteurs semi-naturels (petite faune terrestre) et les poissons au niveau des travaux en berge.	Toute faune fréquentant la ripisylve impactée (et plus particulièrement les oiseaux, chiroptères) ainsi que les secteurs semi-naturels (petite faune terrestre Risque de destruction des chiroptères au sein des bâtiments détruits Risque de destruction ou dégradation d'une partie de la station de Mousse fleurie (3 250 m² impactés potentiellement), localisée autour de la piscine Nakache, lors du décapage du sol pour la création du jardin public et du cheminement transversal (bordant la piscine Nakache au nord).	Toute faune fréquentant les boisements impactée (et plus particulièrement les oiseaux, chiroptères) ainsi que les secteurs semi-naturels (petite faune terrestre) Risque de destruction ou dégradation des Ormes lisses présents aux abords des futurs ouvrages (3 spécimens potentiellement concernés sur les 5 recensés)	Toute faune fréquentant les secteurs semi-naturels. Risque de destruction ou dégradation d'une partie de la station de Mousse fleurie (170 m² impactés potentiellement), lors du décapage du sol et de la création de l'allée Biénès et Camille Soula, (petite station en limite est des terrains de sports).	Toute faune fréquentant la ripisylve impactée (et plus particulièrement les oiseaux, chiroptères) ainsi que les secteurs semi-naturels (petite faune terrestre, et les poissons au niveau des travaux en berge.	Toute faune fréquentant la ripisylve impactée (et plus particulièrement les oiseaux, chiroptères) ainsi que les secteurs semi-naturels (petite faune terrestre), et les poissons au niveau des travaux en berge.	
	Effets négatifs	**- -**	**- -**	**-**	**- -**	**- -**	**-**	**- -**	**-**	
ALTERATION BIOCHIMIQUE DES MILIEUX **Il s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux lors des travaux. Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien...) ou par apports de matières en suspension (particules fines) lors des travaux de terrassement notamment.**	Impact direct Impact temporaire (durée d'influence variable selon les types de pollution et l'ampleur) Impact à court terme (voire moyen terme)	Le projet peut être à l'origine de sources de pollution : pollutions de l'eau et de la terre par infiltration ou ruissellement d'hydrocarbures (ravitaillement des engins, stockage, fuites de circuits hydrauliques, etc.). Une pollution des eaux de ruissellement pourrait contaminer non seulement les sites des travaux, mais également un linéaire de plusieurs centaines de mètres, voire de kilomètres, à l'aval des sites remaniés par l'intermédiaire des écoulements (via les canaux, bras…). Une pollution des eaux de ruissellement pourrait contaminer les milieux naturels situés aux alentours du projet et donc la Garonne. En effet, l'eau est un disséminateur de pollution très efficace. Risque d'impact essentiellement sur les milieux aquatiques (poussières, MES, eaux de ruissellement, accidents de chantier) : - au niveau de tous les secteurs de reprise de la morphologie des berges (Passerelles, pontons) - lors de la construction des passerelles, pontons et belvédères : particulièrement sur la passerelle Empalot, lors de la construction de l'appui définitif sur la berge en lit majeur. - lors de la destruction du Parc des Expositions - lors de la gestion des espaces remaniés durant toute la phase travaux								
	Effets négatifs	**- - -**								

ANALYSES DES IMPACTS PAR SECTEURS DE PROJET AVANT MESURES

IMPACTS		SECTEURS DE PROJET								
TYPE D'EFFETS	CARACTERISTIQUES DE L'EFFET	BERGE OUEST	BERGE EST	PARC DES ILOTS	CŒUR DE PARC	ECO-ECO-PARC DE LA POUDRERIE	PARC DES SPORTS	BERGES EMPALOT	BERGES CROIX-DE-PIERRE	NIVEAU D'IMPACT GLOBAL AVT MESURES
PERTURBATION **Il s'agit d'un effet par dérangement de la faune lors des travaux (perturbations sonores ou visuelles).** **Le déplacement et l'action des engins entraînent des vibrations, du bruit ou des perturbations visuelles (mouvements, lumière artificielle) pouvant présenter de fortes nuisances pour des espèces faunistiques (oiseaux, petits mammifères, reptiles, etc.)**	Impact direct ou indirect Impact temporaire (durée des travaux) Impact à court terme	Le risque de dérangement concerne l'ensemble de la faune fréquentant les secteurs de travaux et tout particulièrement les zones concernées par les passerelles, belvédères et pontons réalisés au niveau ou proche de la ripisylve. Ce risque est d'autant plus important durant les périodes dites sensibles, à savoir la période de reproduction et d'élevage des jeunes (notamment pour les oiseaux), la période d'hivernage pour les Chauve-souris, la période de reproduction pour les poissons…. Le risque concerne également les chiroptères anthropophiles sur la partie Cœur de parc avec les travaux de démolition du parc des expositions.								
	Effets négatifs	**- - -**								

IMPACTS		SECTEURS DE PROJET								
TYPE D'EFFETS	CARACTERISTIQUES DE L'EFFET	BERGE OUEST	BERGE EST	PARC DES ILOTS	CŒUR DE PARC	ECO-ECO-PARC DE LA POUDRERIE	PARC DES SPORTS	BERGES EMPALOT	BERGES CROIX-DE-PIERRE	NIVEAU D'IMPACT GLOBAL AVT MESURES
PHASE EXPLOITATION										
RESTAURATION DES MILIEUX NATURELS **Cet effet résulte de l'emprise projet sur les sols et espaces verts, le traitement des espèces envahissantes**	Impact direct Impact permanent Impact à long terme	Impact positif avec le projet de décalage du chemin vers le haut de la digue (sur la portion sud de l'aménagement) (déminéralisation de l'ancien chemin et éloignement de la ripisylve)			Impact positif lié à la restauration des sols, la création d'un grand espace vert favorable à la biodiversité commune ainsi que la renaturation du secteur via la création des allées transversales favorables à la biodiversité commune		Impact positif dû à la renaturation du secteur via la création des allées transversales favorables à la biodiversité commune			
	Effets positifs	**+ +**			**+ + +**		**+ + +**			
DEGRADATION DES FONCTIONNALITES ECOLOGIQUES **Cet effet concerne la rupture des corridors écologiques et la fragmentation des habitats**	Impact direct Impact permanent Impact durant toute la vie du projet	Rupture ou dégradation du corridor boisé le long des berges (intervention sur la ripisylve, mise en place d'éclairage le long des chemins, nouvel ouvrage). Cela concerne les aménagements suivants : - les deux passerelles (Rapas, Oasis), - le ponton flottant Nakache, - la création d'une zone technique de mise à l'eau, - l'aménagement de la prairie du couchant - le chemin en bordure de Garonne	Rupture ou dégradation du corridor boisé le long des berges (intervention sur la ripisylve, mise en place d'éclairage le long des chemins, nouvel ouvrage). Cela concerne l'aménagement des deux passerelles (Occitanie, Empalot),	Rupture ou dégradation du corridor boisé le long des berges (intervention sur la ripisylve, nouvel ouvrage). Cela concerne la création de la passerelle Banlève		Rupture ou dégradation du corridor boisé le long des berges (intervention sur la ripisylve, mise en place d'éclairage le long des chemins, nouvel ouvrage). Cela concerne les aménagements suivants : - Création de 2 passerelles (sur le canal des moulins) - Création de 2 belvédères sur l'îlot des moulins				
	Effets négatifs	**- - -**	**- -**	**-**		**- -**				
AMELIORATION DES FONCTIONNALITES ECOLOGIQUES **Cet effet résulte des aménagements projets en faveur d'une reconstitution des corridors écologiques**	Impact direct Impact permanent Impact durant toute la vie du projet	Amélioration de la fonctionnalité écologique par les actions de plantation au niveau de la ripisylve : élargissement des boisements rivulaires, amélioration du cortège végétal (renforcement des espèces végétales locales), suppression de quelques spécimens d'espèces à caractère envahissant.	Amélioration de la fonctionnalité écologique par les actions de plantation au niveau de la ripisylve : élargissement des boisements rivulaires, amélioration du cortège végétal (renforcement des espèces végétales locales), suppression de quelques spécimens d'espèces à caractère envahissant.	Reconquête écologique améliorant la fonctionnalité écologique nord/sud et est/ouest : - créations d'espaces verts/écosystèmes urbains (+), - des allées structurantes / écosystèmes urbains (malgré les essences horticoles et le revêtement choisis) (+) - des corridors transverses à plus forte naturalité (++)		Amélioration du cortège végétal (renforcement des espèces végétales locales), suppression de quelques spécimens d'espèces à caractère envahissant.	Reconquête écologique améliorant la fonctionnalité écologique nord/sud et est/ouest : - des allées structurantes / écosystèmes urbains (malgré les essences horticoles et le revêtement choisis) (+) - des corridors transverses à plus forte naturalité (++)	Impact positif dû au renforcement de la ripisylve avec du végétal local.		
	Effets positifs	**+ +**	**+ +**	**+ + +**			**+ + +**	**+**		

IMPACTS		SECTEURS DE PROJET								
TYPE D'EFFETS	CARACTERISTIQUES DE L'EFFET	BERGE OUEST	BERGE EST	PARC DES ILOTS	CŒUR DE PARC	ECO-ECO-PARC DE LA POUDRERIE	PARC DES SPORTS	BERGES EMPALOT	BERGES CROIX-DE-PIERRE	NIVEAU D'IMPACT GLOBAL AVT MESURES
DESTRUCTION OU DEGRADATION PHYSIQUE DES HABITATS NATURELS ET HABITATS D'ESPECES (ET DES INDIVIDUS FREQUENTANT LES MILIEUX) **Cet effet résulte de l'entretien des milieux associés au projet**	Impact direct Impact permanent (destruction), temporaire (dégradation) Impact à court terme	Risque d'impacts sur les milieux naturels présents ou projetés dont l'intensité varie selon la gestion appliquée. Cet impact sera plus important sur les milieux à plus forte naturalité en cas de pression trop importante.								
	Effets négatifs	**- -**								
ALTERATION BIOCHIMIQUE DES MILIEUX **Il s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux. Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien...) ou par apports de matières en suspension (particules fines).**	Impact direct ou indirect Impact temporaire (durée d'influence variable selon les types de pollution et l'ampleur) Impact à court terme (voire moyen terme)	Risque de pollutions via : l'augmentation des déchets et leur gestion, notamment lors des manifestations et évènements de loisirs mais également le long des cheminements avec l'augmentation de la fréquentation. Une gestion non maitrisée des eaux pluviales et des rejets peut entrainer une pollution et contaminer les milieux naturels situés aux alentours des zones de projet et donc la Garonne. En effet, l'eau est un disséminateur de pollution très efficace. La reconquête écologique a néanmoins un impact positif sur ce risque en permettant une meilleure gestion des eaux de ruissellement par rapport à l'existant (notamment au niveau du PEX actuel et des parkings adjacents) ainsi qu'une augmentation de l'infiltration naturelle des eaux.								
	Effets négatifs	**- -**								
	Effets positifs	**+ +**								
PERTURBATION **Il s'agit d'un effet par dérangement de la faune (perturbations sonores ou visuelles) du fait de l'utilisation du site, de l'augmentation de la fréquentation.**	Impact direct ou indirect Impact temporaire (Evènementiel) Impact durant toute la vie du projet	Augmentation significative de la fréquentation par rapport à la situation existante due à la réhabilitation du chemin, l'aménagement des ouvrages (notamment ponton, belvédères), et la création de la prairie du couchant.	Augmentation de la fréquentation par rapport à la situation existante due à la réhabilitation du chemin, l'aménagement des ouvrages (notamment ponton, belvédères), le projet Villa Ramier…	Secteur déjà fortement fréquenté, pas d'évolution notable	Secteur déjà fortement fréquenté. Augmentation de la fréquentation à proximité des berges lors de manifestations	Augmentation significative de la fréquentation avec les aménagements récréatifs prévus.	Secteur déjà fortement fréquenté, pas d'évolution notable	Secteur déjà fréquenté et subissant des pressions d'usage. Le projet n'aura donc pas d'impact notable.		
	Effets négatifs	**- - -**	**- -**		**-**	**- -**				

5.1.3 *Effets génériques et analyse des impacts du projet par groupe naturel*

Tableau 4 : Effets génériques et impacts du projet par groupe biologique, avant mesures

ANALYSE DES IMPACTS PAR GROUPES BIOLOGIQUES AVANT MESURES										
IMPACTS		GROUPES								
TYPE D'EFFETS	CARACTERISTIQUES DE L'EFFET	HABITATS NATURELS	FLORE	INSECTES	POISSONS	REPTILES	AMPHIBIENS	OISEAUX	MAMMIFERES TERRESTRES	CHIROPTERES
PHASE TRAVAUX										
DESTRUCTION OU DEGRADATION PHYSIQUE DES HABITATS NATURELS ET HABITATS D'ESPECES **Cet effet résulte de l'emprise projet sur les habitats naturels, les zones de reproduction, territoires de chasse, zones de transit…**	Impact direct Impact permanent (destruction), temporaire (dégradation) Impact à court terme ou à long terme	Défrichements localisés des boisements alluviaux au droit des futurs ouvrages (berges ouest, est et sur l'éco-parc de la poudrerie) : **Modéré avant mise en œuvre des mesures compte-tenu du nombre d'ouvrages projetés et donc des surfaces potentielles en jeu** **Les secteurs naturels d'intérêt sont tout de même préservés de tout impact**	Risque de destruction ou dégradation d'une partie des 3 stations de Mousse fleurie (sur 3 490 m² potentiellement impactés), localisée autour de la piscine Nakache, la passerelle Oasis et sur les allées Biénès : **Modéré au vu des surfaces concernées potentielles et de l'enjeu de conservation faible sur cette espèce protégée**	Risque de destruction d'habitats favorables aux Coléoptères saproxyliques dans le cas des défrichements localisés : **Modéré notamment sur l'éco-parc de la poudrerie et sur la berge est, bien que les surfaces en jeu restent limitées et la majorité des secteurs d'intérêt préservés de tout impact. 5 arbres accueillant potentiellement des coléoptères saproxylophages seront abattus.** Risque de destruction d'habitats d'espèce pour les Odonates et notamment la Cordulie à corps fin au niveau des passerelles Oasis, Empalot, celles du Éco-parc de la poudrerie ainsi qu'au niveau des belvédères et emmarchements (berge est) : **Modéré, les secteurs d'intérêt pour la reproduction sont tout de même préservés de tout impact (bras de la loge et de Gallieni)**	Risque de dégradation et destruction localisées d'habitat de vie (zones refuges, d'alimentation, de nurserie » (hors reproduction – zones de frayère) au droit des ouvrages : **Modéré en raison du nombre d'ouvrages prévus, bien que de nombreux secteurs soient préservés de tout impact**	Destruction et dégradation d'habitat de reproduction et d'alimentation pour le Lézard des murailles. Risque de destruction et de dégradation pour les autres espèces au niveau des ouvrages prévus dans l'éco-éco-parc de la poudrerie **Faible compte-tenu des surfaces en jeu, des secteurs préservés de tout impact, du projet de reconquête écologique favorable aux espèces communes**	Risque de destruction et de dégradation d'habitat de reproduction et de chasse pour les deux espèces recensées au niveau des ouvrages prévus dans l'éco-parc de la poudrerie : **Faible compte-tenu de la faible représentativité de ce groupe, des surfaces en jeu, des secteurs préservés de tout impact, du projet de reconquête écologique favorable aux espèces communes**	Risque de destruction ou dégradation des habitats de reproduction des espèces des milieux boisés, en raison des défrichements localisés sur les berges et boisements alluviaux : **Faible à modéré (notamment pour le cortège des milieux boisés fréquentant les berges sur la moitié sud).** **Les surfaces en jeu sont néanmoins limitées et les secteurs à fort intérêt sont préservés dans le cadre du projet (partie sud)**	Risque de destruction ou dégradation des habitats de reproduction des espèces des milieux boisés favorables essentiellement à l'Ecureuil roux, en raison des défrichements localisés sur les berges et boisements alluviaux : **Faible compte-tenu des surfaces en jeu et des secteurs d'intérêt préservés de tout impact (partie sud)**	<u>Espèces arboricoles :</u> risque de destruction ou dégradation de gîtes arboricoles et territoire de chasse en raison des défrichements localisés sur les berges, boisements alluviaux et sur quelques platanes présents en zones urbanisées : **Modéré. Deux arbres à cavités seront abattus, néanmoins les surfaces en jeu restent faibles et les secteurs de plus grand intérêt sont préservés.** <u>Espèces anthropophiles</u> : risque de destruction ou dégradation de gîtes anthropophiles et territoire de chasse, lors des démolitions : **Faible au vu des potentialités limitées sur les bâtiments existants.**
	Effets négatifs									

ANALYSE DES IMPACTS PAR GROUPES BIOLOGIQUES AVANT MESURES

IMPACTS		GROUPES								
TYPE D'EFFETS	CARACTERISTIQUES DE L'EFFET	HABITATS NATURELS	FLORE	INSECTES	POISSONS	REPTILES	AMPHIBIENS	OISEAUX	MAMMIFERES TERRESTRES	CHIROPTERES
DESTRUCTION DES INDIVIDUS OU DEGRADATION PHYSIQUE **Cet effet résulte du défrichement et terrassement de l'emprise du projet, collision avec les engins de chantier, piétinement**	Impact direct Impact permanent (à l'échelle du projet) Impact à court terme		Risque de destruction ou dégradation d'une partie des 2 stations de Mousse fleurie (sur 3 490 m² d'impacté), localisée autour de la piscine Nakache et sur les allées Biénès : **Modéré au vu des surfaces concernées et malgré l'enjeu de conservation faible sur cette espèce protégée** Risque de destruction ou dégradation des Ormes lisses présents aux abords des futurs ouvrages (3 spécimens potentiellement) : **Modéré vu la faible représentativité de l'espèce sur le site**	Risque de destruction d'individus de coléoptères saproxyliques lors des abattages d'arbres favorables (5 arbres). Les défrichements restent néanmoins localisés et les secteurs de plus forts intérêts préservés pour ce groupe. Risque de destruction d'individus pour les Odonates et notamment la Cordulie à corps fin au niveau des travaux des passerelles Oasis, Empalot, celles de l'Éco-parc de la poudrerie ainsi qu'au niveau des belvédères et ponton (berge d'Empalot). **Risque potentiellement modéré en l'absence de mesures**	Risque de destruction d'individus installés dans les habitats vie (zones refuges, caches, alimentation, nurserie) près des zones travaux en bordure de berges (travaux des passerelles, pontons…) **Risque potentiellement fort en l'absence de mesures**	Risque de destruction d'individus lors des défrichements, terrassements, circulation d'engins. Les secteurs d'intérêt au sud sont préservés et le risque semble plus important pour le Lézard des murailles qui reste néanmoins une espèce commune : **impact considéré comme faible**	Risque de destruction d'individus au sein des zones de repos dans le secteur de l'Éco-parc de la poudrerie essentiellement. Néanmoins ce groupe reste peu représenté sur le site, les aménagements sont limités et les secteurs d'intérêt préservés : **impact considéré comme faible**	Risque de destruction de nids et nichées lors des défrichements, au niveau des arbres abattus et des travaux en berge pour l'aménagement des ouvrages notamment. Cela concerne particulièrement : - les oiseaux du cortège des milieux boisés, comme le Gobemouche gris (notamment au niveau des défrichements sur l'Éco-parc de la poudrerie). - les oiseaux inféodés aux berges comme le Martin pêcheur (au niveau des zones de travaux pour les nouveaux ouvrages projetés) - les Pigeon colombin nichant dans les nombreux platanes sur le secteur urbanisé. Cette espèce n'est toutefois pas protégée réglementairement. Néanmoins les boisements d'intérêt accueillant une majorité des espèces nicheuses sont quasi intégralement préservés (bras de la Loge et de Gallieni). **Risque potentiellement fort en l'absence de mesures**	Risque de destruction pendant les défrichements et terrassement des espèces communes inféodées au parc et jardin (Hérisson d'Europe et Ecureuil roux) Risque négligeable concernant les espèces inféodées aux secteurs humides préservés (bras de la loge et de Gallieni), tel que le Putois d'Europe. La loutre n'est présente qu'occasionnellement et en transit, de fait le risque d'impact sur un individu est très peu probable. **Risque considéré comme modéré**	Risque de destruction des chiroptères anthropophiles gîtant au sein des bâtiments détruits ou réhabilités. Ce risque est faible étant donné les faibles potentialités d'accueil sur les bâtiments existants. Risque de destruction des individus arboricoles lors des abattages d'arbres à cavités. Ce risque est présent sur les zones de défrichements (ouvrages projetés, platanes présents sur l'île). **Risque considéré comme potentiellement fort en l'absence de mesures**
	Effets négatifs									
ALTERATION BIOCHIMIQUE DES MILIEUX **Il s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux lors des travaux. Il peut s'agir de pollutions accidentelles par**	Impact direct Impact temporaire (durée d'influence variable selon les	Le projet peut être à l'origine de sources de pollution : pollutions de l'eau et de la terre par infiltration ou ruissellement d'hydrocarbures (ravitaillement des engins, stockage, fuites de circuits hydrauliques, etc.). Une pollution des eaux de ruissellement pourrait contaminer non seulement les sites des travaux, mais également un linéaire de plusieurs centaines de mètres, voire de kilomètres, à l'aval des sites remaniés par l'intermédiaire des écoulements (via les canaux, bras…). Une pollution des eaux de ruissellement pourrait contaminer les milieux naturels situés aux alentours du projet et donc la Garonne. En effet, l'eau est un disséminateur de pollution très efficace. Ce risque concerne tous les habitats naturels et habitats d'espèces situés en limite de travaux mais également plus éloignés. Le groupe des odonates (source de pollutions à l'origine de potentielle destruction de larves) ainsi que celui des poissons sont particulièrement sensibles face à risque. **Risque potentiellement fort en l'absence de mesures**.								

ANALYSE DES IMPACTS PAR GROUPES BIOLOGIQUES AVANT MESURES

IMPACTS		GROUPES								
TYPE D'EFFETS	CARACTERISTIQUES DE L'EFFET	HABITATS NATURELS	FLORE	INSECTES	POISSONS	REPTILES	AMPHIBIENS	OISEAUX	MAMMIFERES TERRESTRES	CHIROPTERES
polluants chimiques (huiles, produits d'entretien…) ou par apports de matières en suspension (particules fines) lors des travaux de terrassement notamment.	types de pollution et l'ampleur) Impact à court terme (voire moyen terme)									
	Effets négatifs									
PERTURBATION **Il s'agit d'un effet par dérangement de la faune lors des travaux (perturbations sonores ou visuelles).** **Le déplacement et l'action des engins entraînent des vibrations, du bruit ou des perturbations visuelles (mouvements, lumière artificielle) pouvant présenter de fortes nuisances pour des espèces faunistiques (oiseaux, petits mammifères, reptiles, etc.)**	Impact direct ou indirect Impact temporaire (durée des travaux) Impact à court terme			Le chantier (bruits, poussières, présence humaine…) est susceptible de provoquer un dérangement de la faune terrestre sur les secteurs de travaux et de circulation, néanmoins le risque est relativement limité pour ces groupes. La faune aquatique peut également être perturbée par les mêmes effets de chantier.				Groupe particulièrement sensible au risque de dérangement, notamment lorsque les travaux ont lieu durant des périodes clefs du cycle de vie (reproduction et élevage des jeunes). Ce risque concerne l'ensemble des cortèges mais plus particulièrement celui des milieux boisés et inféodé à la Garonne, en raison des travaux prévus sur les berges et dans les boisements de l'Éco-parc de la poudrerie. Le dérangement en phase travaux peut-être aussi lié à la présence temporaire de câbles pour stabiliser la barge d'installation des sections du tablier. Néanmoins les secteurs de plus grand intérêt, abritant un grand nombre d'oiseaux nicheurs restent préservés de tous travaux (bras de la loge, et de Galliéni) **Risque potentiellement fort en l'absence de mesures**	Risque de perturbation pour les mammifères fréquentant les zones de chantier (Hérisson d'Europe, Ecureuil roux essentiellement) lors des phases clefs du cycle de vie (reproduction et élevage des jeunes). Néanmoins les secteurs de plus grand intérêt restent préservés de tous travaux (bras de la loge, et de Galliéni) **Risque potentiellement fort en l'absence de mesures**	Groupe particulièrement sensible au risque de dérangement, notamment lorsque les travaux ont lieu durant des périodes clefs du cycle de vie (reproduction et élevage des jeunes, hivernage). Ce risque concerne les espèces anthropophiles mais surtout arboricoles, en raison des travaux prévus au niveau des berges ainsi que dans les boisements de l'Éco-parc de la poudrerie. Néanmoins les secteurs de plus grand intérêt, abritant un grand nombre de chiroptères restent préservés de tous travaux (bras de la loge, et de Galliéni). **Risque potentiellement fort en l'absence de mesures**
	Effets négatifs									
PHASE EXPLOITATION										
RESTAURATION DES MILIEUX NATURELS	Impact direct Impact permanent	Le projet de reconquête écologique qui implique une restauration des sols, un renforcement de la ripisylve et une augmentation des espaces végétalisés sur les différents secteurs de l'île, aura un impact positif sur de nombreuses espèces locales, inféodées aux boisements mais aussi aux parcs et jardins. Ce projet permettra également de diversifier les milieux présents sur l'île du Ramier et donc de diversifier le cortège faunistique sur la partie nord de l'île qui est majoritairement artificialisée aujourd'hui.								

ANALYSE DES IMPACTS PAR GROUPES BIOLOGIQUES AVANT MESURES

IMPACTS		GROUPES								
TYPE D'EFFETS	CARACTERISTIQUES DE L'EFFET	HABITATS NATURELS	FLORE	INSECTES	POISSONS	REPTILES	AMPHIBIENS	OISEAUX	MAMMIFERES TERRESTRES	CHIROPTERES
Cet effet résulte de l'emprise projet sur les sols et espaces verts, le traitement des espèces envahissantes	Impact à long terme									
	Effets positifs									
DEGRADATION DES FONCTIONNALITES ECOLOGIQUES **Cet effet concerne la rupture des corridors écologiques et la fragmentation des habitats**	Impact direct Impact permanent Impact durant toute la vie du projet			Le risque de rupture de corridors concerne l'ensemble des groupes biologiques, tout particulièrement au niveau des aménagements d'ouvrages en berge qui impliquent notamment un défrichement localisé de la ripisylve. Ce risque de fragmentation de la continuité boisée est néanmoins plus important pour le groupe des oiseaux, des chiroptères, mammifères terrestres. Par ailleurs, chez les Odonates et les poissons, la création des nouveaux ouvrages peut entrainer une fragmentation des habitats qui se caractérise par une barrière physique mais aussi par une rupture des conditions thermique et lumineuse. La création des passerelles avec éclairage nocturne peut également entrainer une dégradation du corridor garonnais pour les espèces nocturnes.						
	Effets négatifs									
AMELIORATION DES FONCTIONNALITES ECOLOGIQUES **Cet effet résulte des aménagements projets en faveur d'une reconstitution des corridors écologiques**				La reconquête écologique qui vise à renforcer et diversifier les différentes trames végétales sur l'île aura des impacts positifs sur l'ensemble des groupes biologiques en favorisant, en recréant et en améliorant des corridors à différentes échelles. L'absence aujourd'hui de continuité latérale d'est en ouest sera comblée par la création de 11 corridors transverses à l'échelle du projet. La naturalité de ces espaces et l'ambiance recherchée (humide car associée à un réseau de noues, locales car choix d'essences champêtres, diversifiée car mêlant différentes strates) semble garantir leur rôle en tant que corridor pour la faune locale. A noter que la pression de gestion exercée sur ces espaces peut amener à réduire la fonctionnalité des corridors. Par ailleurs, le renforcement ponctuel de la ripisylve ainsi que le décalage du chemin en berge ouest participe à l'amélioration des fonctionnalités écologiques. Les allées nord/sud n'auront qu'un rôle secondaire dans l'amélioration des fonctionnalités écologiques, en raison de leur vocation orientée vers les usages récréatifs et de loisirs (essences ornementales, pression de gestion plus importante…). Compte-tenu de la situation existante, l'impact positif du projet est considéré comme fort pour l'ensemble des groupes						
	Effets positifs									
DESTRUCTION OU DEGRADATION PHYSIQUE DES HABITATS NATURELS ET HABITATS D'ESPECES (AINSI QUE DES INDIVIDUS FREQUENTANT LES MILIEUX) **Cet effet résulte de l'entretien des milieux associés au projet**	Impact direct Impact permanent (destruction), temporaire (dégradation) Impact à court terme	Risque d'impacts sur les habitats patrimoniaux (boisements alluviaux) en cas de gestion inadaptée	Une gestion inadaptée de la ripisylve ainsi que des secteurs abritant la Mousse fleurie pourrait impacter les populations présentes	Impact potentiellement fort en l'absence de mesure selon le niveau de gestion de la végétation en berge (bois mort favorable aux coléoptères saproxyliques, végétation en berge favorables aux odonates…)	Impact potentiellement fort en l'absence de mesure selon le niveau de gestion de la végétation en berge (bois mort, herbiers…)	Impact potentiellement modéré à fort en l'absence de mesures sur l'ensemble des groupes en fonction de la pression exercée par la gestion d'entretien des espaces végétalisés existants et projetés. La gestion dépendra des usages souhaités sur les différents secteurs.				
	Effets négatifs									
ALTERATION BIOCHIMIQUE DES MILIEUX **Il s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux. Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits**	Impact direct ou indirect Impact temporaire (durée d'influence variable selon les	Ce risque concerne l'ensemble des groupes biologiques via la dégradation potentielle des habitats naturels et habitats d'espèces fréquentant les espaces naturels et végétalisés proches des lieux de fréquentation (cheminements, espaces accueillant des manifestations et évènements de loisirs). Une gestion non maitrisée des eaux pluviales et des rejets peut entrainer une pollution et contaminer les milieux naturels situés aux alentours des zones de projet et donc la Garonne. En effet, l'eau est un disséminateur de pollution très efficace. Les espèces fréquentant la Garonne et ses milieux boisés annexes sont davantage sensibles à ce risque (poissons, odonates notamment). La reconquête écologique a néanmoins un impact positif sur ce risque en permettant une meilleure gestion des eaux de ruissellement par rapport à l'existant (notamment au niveau d l'ancien PEX actuel et des parkings adjacents) ainsi qu'une augmentation de l'infiltration naturelle des eaux. Cet impact est bénéfique à l'ensemble des milieux naturels et habitats d'espèces proches des zones concernées (Cœur de parc et berges notamment).								

ANALYSE DES IMPACTS PAR GROUPES BIOLOGIQUES AVANT MESURES										
IMPACTS		GROUPES								
TYPE D'EFFETS	CARACTERISTIQUES DE L'EFFET	HABITATS NATURELS	FLORE	INSECTES	POISSONS	REPTILES	AMPHIBIENS	OISEAUX	MAMMIFERES TERRESTRES	CHIROPTERES
d'entretien…) ou par apports de matières en suspension (particules fines).	types de pollution et l'ampleur) Impact à court terme (voire moyen terme)									
	Effets négatifs									
	Effets positifs									
PERTURBATION **Il s'agit d'un effet par dérangement de la faune (perturbations sonores ou visuelles) du fait de l'utilisation du site, de l'augmentation de la fréquentation.**	Impact direct ou indirect Impact temporaire (Evènementiel) Impact durant toute la vie du projet			Le dérangement des cortèges faunistiques en phase exploitation sera engendré par une augmentation significative de la fréquentation sur certains secteurs par rapport à la situation actuelle. Ceci est d'autant plus vrai pour les oiseaux, chauve-souris et mammifères et ce durant certaines périodes de leur cycle de vie (reproduction, élevage des jeunes). Le risque est plus important sur les secteurs d'intérêt pour la faune sur lesquels la fréquentation était jusque-là plus limitée (Éco-parc de la poudrerie, boisements en berge avec la création/réhabilitation des cheminements, manifestations culturelles organisées en limite de la ripisylve). Par ailleurs, l'éclairage associé aux différents aménagements et notamment le long des cheminements piétons entrainera une perturbation pour les espèces nocturnes. A noter que les secteurs de plus fort intérêt pour la reproduction et le repos des populations animales sont préservées et exempt de projets (bras de la Loge, bras Galliéni).					
	Effets négatifs									

5.1.4 *Impacts sur les milieux traversés*

Les valeurs des surfaces d'habitats impactés fournies dans le dossier sont issues d'un croisement sous SIG entre les données projet (emprise projet, intégrant l'emprise nécessaire aux travaux) et la cartographie des habitats naturels et habitats d'espèces protégées. La superficie de l'emprise projet sur laquelle seront évalués les impacts de l'aménagement atteint ainsi 20,73ha. Le tableau suivant présente les surfaces impactées de façon directe par le projet par habitat.

CODE CORINE - HABITATS		SURFACE OU LINEAIRE IMPACTE PAR LE PROJET	PROPORTION DE L'EMPRISE
MILIEUX AQUATIQUES		0,47 HA	2,08 %
24.15 x 24.44	Rivières de plaine eutrophes x Herbiers aquatiques enracinés eutrophes	4668,7 m²	2,08%
MILIEUX OUVERTS ET SEMI-OUVERTS		0,59 HA	2,6 %
31.81 x 84.1	Fourrés arbustifs x Alignements d'arbres	50 m²	0,02 %
31.81	Fourrés arbustifs	45,6 m²	0,02 %
38.21 x 87.1	Prairies de fauche mésophiles eutrophes x Friches	5793,1 m²	2,58 %
MILIEUX BOISES		**1,01 HA**	**4,5 %**
41.23	Chênaies-Frênaies mésohygrophiles	5822,8 m²	2,60 %
44.42	Forêts alluviales mixtes résiduelles des grands fleuves	873,3 m²	0,39 %
44.42 (84.2)	Cordons linéaires de forêts alluviales mixtes résiduelles des grands fleuves	**3436,7** m²	1,53 %
MILIEUX ANTHROPIQUES		**17,65 HA**	**78,7 %**

84.1	Alignements d'arbres	680 m²	0,30 %
84.3	Bosquets d'arbres	106 m²	0,05 %
85.12	Pelouses de parcs	1718 m²	0,77 %
85.12 x 84.3	Pelouses de parcs x Bosquets d'arbres	531 m²	0,24 %
86 x 84.1	Zones bâties et voiries x Alignements d'arbres	10574 m²	4,71 %
86	Zones bâties et voiries	133423 m²	59,47 %
86 x 84.3	Zones bâties et voiries x Bosquets d'arbres	1414 m²	0,63 %
86 x 85	Zones bâties et voiries x Bosquets d'arbres x Parcs et jardins	20766 m²	9,26 %
87.1	Friches	4852 m²	2,16 %
87.1 x 84.1	Friches x Alignements d'arbres	706 m²	0,31 %
87.1 x 31.81	Friches x Fourrés arbustifs	1406 m²	0,63 %
87.2	Zones rudérales	2 m²	0,00 %
89.21	Canaux navigables	394 m²	0,18 %

On observe que sur les 20,7 hectares d'emprises, la grande majorité des milieux impactés seront des milieux anthropisés avec plus de 17,6 ha de milieux anthropisés impactés.

5.1.5 Évaluation des impacts bruts sur les espèces

Le tableau ci-dessous présente les impacts bruts (avant application des mesures d'atténuation) du projet sur les habitats naturels ainsi que sur les espèces patrimoniales et/ou protégées recensées au sein de l'aire d'étude.

ESPECES	TYPE D'IMPACT	IMPACT BRUT	COMMENTAIRE
		FLORE PROTEGEE	
Mousse fleurie ***Crassula tillaea***	Destruction d'individus, déplacement	Moyen	Plusieurs stations sont recensées entre le stade de la cité Daniel Faucher, le Stadium et la piscine Nakache. L'espèce occupe les zones tassées sablo-graveleuses en bordure des cheminements et des espaces récréatifs. L'espèce se retrouve ici sur des habitats secondaires extrêmement artificiels d'enjeu écologique faible. Néanmoins les effectifs observés sont assez importants, en particulier au niveau de la piscine Nakache. Les stations constituent alors un enjeu local modéré.
		ESPECES D'INSECTES PROTEGEES	
Cordulie à corps fin ***Oxygastra curtisii***	Destruction d'habitats et d'individus	**Fort**	Recensée à plusieurs reprises sur l'aire d'étude, notamment au niveau du bras de Gallieni où une femelle a été observée en ponte. Un individu immature également contacté sur les berges d'Empalot. Se reproduit probablement sur les deux bras de la Garonne et le bras de la Loge, mais uniquement sur la partie sud, avec des berges arborées présentant un système racinaire immergé important. 36m² de l'habitat touché = 0,02%
Grand Capricorne ***Cerambyx cerdo***	Destruction d'habitats et d'individus	**Faible**	Quatre vieux chênes favorables recensés au nord de l'aire d'étude. 335m² de l'habitat touché = 0,15%
		ESPECES D'AMPHIBIENS PROTEGEES	
Crapaud épineux ***Bufo spinosus***	Destruction d'habitats et d'individus	Faible	Présence potentielle en phase terrestre sur l'aire d'étude, au niveau de l'ensemble des boisements voire même les parcs arborés et les jardins du sud. Aucun site de reproduction n'a été identifié sur l'aire d'étude. On ne peut écarter toutefois une reproduction occasionnelle sur certaines annexes de la Garonne. Moins de 1 ha d'habitat terrestre potentiel impacté
Grenouille rieuse ***Pelophylax ridibundus***	Destruction d'habitats et d'individus	Négligeable	Espèce très commune et ubiquiste. Abondante sur l'aire d'étude. Fréquente notamment les dépressions en eau dans les boisements alluviaux, le Canal des Moulins, la Garonne et ses annexes. Moins de 1 ha d'habitat terrestre potentiel impacté
		ESPECES DE REPTILES PROTEGEES	

ESPECES	TYPE D'IMPACT	IMPACT BRUT	COMMENTAIRE
Couleuvre verte et jaune ***Hierophis viridiflavus***	Destruction d'habitats et d'individus	Faible	Espèce qui fréquente une large gamme d'habitats terrestres comme les haies, les lisières de bois, les talus, les landes et se retrouve même dans les petits fourrés épars dans les zones de cultures intensives. Recensée à une reprise sur l'aire d'étude, en bordure de fourrés, à proximité du casino Barrière. Semble peu abondante sur les Ramiers. 1,6 ha d'habitat potentiellement impacté
Couleuvre vipérine ***Natrix maura***	Destruction d'habitats et d'individus	Faible	Espèce inféodée aux milieux aquatiques comme les lacs, les fossés, les cours d'eau… Elle est généralement observée sur les rives ensoleillées ou en action de chasse au fond de l'eau où elle prospecte sous les pierres et dans les herbiers. Recensée à une reprise, au niveau du bras de la Loge. Fréquente probablement d'autres secteurs de la Garonne. 1,6 ha d'habitat potentiellement impacté
Couleuvre à collier ***Natrix***	Destruction d'habitats et d'individus	Faible	Serpent inféodé généralement aux milieux aquatiques. On le retrouve souvent en bordure de plans d'eau, dans les fossés et les ruisseaux mais aussi dans des zones rocailleuses, des landes et des fourrés situés à proximité de ces habitats. 1,6 ha d'habitat potentiellement impacté
Lézard des murailles ***Podarcis muralis***	Destruction d'habitats et d'individus	Faible	Espèce ubiquiste qui fréquente aussi bien les milieux naturels qu'anthropiques. C'est une espèce commensale de l'Homme. Elle préfère cependant les endroits pierreux ensoleillés, vieux murs, rocailles, carrières, talus et voies de chemins de fer, avec des anfractuosités pour se réfugier. Abondante sur l'aire d'étude, elle se retrouve en lisières de boisements, dans les clairières, sur les murs digues et parfois dans les zones anthropiques. 1,7 ha de l'habitat touché = 4,7%
Tarente de Mauritanie ***Tarentola mauritanica***	Destruction d'habitats et d'individus	Faible	Espèce probablement introduite à partir de marchandises issues de la Méditerranée. Anthropophile dans notre région. Plusieurs individus recensés sur les murs digues en rive gauche du bras inférieur. Potentiellement présent sur d'autres secteurs.
OISEAUX PATRIMONIAUX NICHEURS SUR LES EMPRISES OU A PROXIMITE			
Martin-pêcheur d'Europe ***Alcedo atthis***	Destruction d'habitat, perturbation d'individus	Moyen	Espèce inféodée aux milieux aquatiques. Les rives des cours d'eau, des lacs, les étangs, les gravières en eau, les marais et les canaux sont les milieux de vie habituels de l'espèce. L'habitat optimal de nidification se situe dans les berges meubles érodées favorables au forage du nid. Espèce essentiellement contactée au sud de l'aire d'étude, et notamment au niveau du bras de la Loge et de Galliéni, où deux couples sont présents. Un autre couple est potentiellement présent au niveau du bras supérieur vers les quais d'Empalot. On ne peut écarter également la présence d'un couple au quai de Tounis. 0,5 ha de l'habitat touché
Bouscarle de Cetti ***Cettia cetti***	Destruction d'habitat, perturbation d'individus	Faible	Espèce qui vit dans la végétation riveraine des cours d'eau, étangs et gravières. Particulièrement abondante sur l'aire d'étude, avec plus d'une quinzaine de mâles chanteurs recensés. Présente aussi bien sur le bras supérieur que sur le bras inférieur. Absente toutefois des zones très dégradées (enrochements). 0,34 ha de l'habitat touché.
Pic épeichette ***Dendrocopos minor***	Destruction d'habitat, perturbation d'individus	Moyen	Espèce qui affectionne particulièrement les boisements matures, les ripisylves et les grands parcs arborés. Les vieux arbres constituent ses principaux sites de nidification. Recensé à plusieurs reprises dans les boisements alluviaux du sud de l'aire d'étude, riches en vieux arbres et chandelles. 0,08 ha de l'habitat touché
Faucon hobereau ***Falco subbuteo***	Destruction d'habitat, perturbation d'individus	Moyen	Espèce qui apprécie surtout les zones ouvertes et semi-ouvertes comportant des bois, des landes, des prairies, des cultures de préférence à proximité de cours d'eau, d'étangs ou de lacs. Niche souvent dans les grands arbres, fréquemment dans un ancien nid de Corneille noire, de Pie bavarde ou de Pigeon ramier. Recensée à deux reprises sur l'aire d'étude, en rive droite du bras supérieur et au niveau d'un îlot au sud du bras inférieur. Niche probablement dans les boisements alluviaux sud de l'aire d'étude. 0,08 ha de l'habitat touché
Milan noir ***Milvus migrans***	Destruction d'habitat, perturbation d'individus	Fort	Espèce qui fréquente essentiellement les forêts des grandes vallées alluviales, près de lacs ou de rivières, avec des grands arbres pour y construire son aire (Frênes, Peupliers ou Chênes principalement). Bien qu'assez commune dans la région, le nombre de couples nicheurs et la localisation du site (en zone urbaine) implique un fort niveau d'enjeu. Ce rapace niche dans les boisements alluviaux et ripisylves peu fréquentées, uniquement au sud de l'aire d'étude. Au moins 14 couples ont été identifiés. 0,08 ha de l'habitat touché
Gobemouche gris ***Muscicapa striata***	Destruction d'habitat, perturbation d'individus	Moyen	Espèce que l'on rencontre dans les boisements clairs et âgés, surtout de feuillus, comme les chênaies, les châtaigneraies et les ripisylves. Utilise fréquemment les parcs arborés urbains avec des arbres à cavités. Cet oiseau fréquente les boisements sur l'îlot des Moulins qui comporte de nombreux arbres à cavités. Un mâle chanteur a également été recensé dans les boisements alluviaux en rive gauche du bras inférieur au sud de l'aire d'étude mais aussi dans la ripisylve au nord de l'aire d'étude vers l'Emulation Nautique. 0,34 ha de l'habitat touché.
MAMMIFERES TERRESTRES PROTEGES			
Loutre d'Europe ***Lutra***	Destruction d'habitat et d'individus, perturbation d'individus	Fort	Espèce inféodée au milieu aquatique pour lequel elle est particulièrement adaptée. Elle peut en effet fréquenter autant les grands cours d'eau que les rivières de moindre importance voire les sources et les tourbières de haute altitude, exploitant le réseau secondaire au gré des fluctuations des ressources alimentaires. Epreintes observées au niveau des enrochements du pont de la rocade, en limite sud de l'aire d'étude, en rive gauche du bras inférieur. Une seule observation sur

ESPECES	TYPE D'IMPACT	IMPACT BRUT	COMMENTAIRE
			toute la période d'inventaire. Exploitation probablement très occasionnelle de l'aire d'étude. Les habitats d'espèce dans la zone de travaux ne constituent pas des habitats pour la Loutre. En effet, ceux-ci sont très fréquentés ou en mauvais état de conservation. L'espèce utilise essentiellement la Garonne comme un corridor de déplacement, mais fréquente très peu les habitats en centre-ville assez urbanisés. Aucun habitat d'espèce impacté
Genette commune ***Genetta***	Destruction d'habitat et d'individus, perturbation d'individus	Moyen	Espèce qui occupe des milieux très variés mais comprenant très souvent un couvert forestier important entrecoupé de milieux ouverts et semi-ouverts. Crottier relevé au niveau des enrochements du pont de la rocade, en limite sud de l'aire d'étude, en rive gauche du bras inférieur. Deux marques à deux périodes différentes ont été remarquées, impliquant une utilisation plus ou moins occasionnelle des habitats du sud de l'aire d'étude. L'espèce est donc présente sporadiquement au sud de l'aire d'étude dans un secteur où aucun travaux n'est prévu. Globalement, plus on remonte vers le nord et plus la pression anthropique est importante et moins les habitats sont potentiels pour l'espèce. 0,08 ha de l'habitat touché
Hérisson d'Europe ***Erinaceus europaeus***	Destruction d'habitat et d'individus, perturbation d'individus	Faible	Petit mammifère anthropophile. Il fréquente une large gamme d'habitats, notamment en mosaïque, comme les cultures et les prairies entrecoupées de bosquets et de haies. Il se rencontre également dans les parcs et les jardins des maisons et des grandes villes Non recensé sur l'aire d'étude mais probablement présent dans les parcs et jardins, et les milieux embroussaillés au nord du Casino Barrière. L'ile du ramier est inondable et fortement anthropisée. 0,67 ha de l'habitat potentiel touché
Ecureuil roux ***Sciurus vulgaris***	Destruction d'habitat, perturbation d'individus	Faible	Petit mammifère arboricole qui fréquente divers types d'habitats boisés, avec une préférence marquée pour les conifères. Il peut être observé dans toutes les zones boisées et arborées, dans les ripisylves, les forêts de plaine ou de montagne, les plantations et même les parcs des grandes villes. Recensé à plusieurs reprises sur l'aire d'étude, notamment au niveau des boisements au sud. Probablement présent aussi dans les parcs arborés des diverses résidences, du parc des expositions et même les ripisylves dégradées au nord. 0,965 ha de l'habitat potentiel touché²
CHIROPTERES PROTEGES			
Barbastelle d'Europe ***Barbastella barbastellus***	Destruction d'habitat et d'individus, perturbation d'individus	Faible	Espèce de milieux forestiers assez ouverts mais fréquentant aussi des milieux liés à l'agriculture traditionnelle. Se maintient parfois dans des paysages dégradés. Ses gîtes d'estivages sont presque toujours liés à la présence de bois, transformé ou non par l'homme (fissure d'un arbre, décollement d'écorce, coffrage de fenêtre, espace entre des poutres…). En hiver, on la retrouve dans les caves, souterrain, tunnels, interstice de pont. Espèce considérée comme ponctuelle sur l'aire d'étude. Gîte arboricole potentiel sur la zone d'étude
Sérotine commune ***Eptesicus serotinus***	Destruction d'habitat et d'individus, perturbation d'individus	Moyen	Espèce plutôt ubiquiste. En été elle gîte dans les milieux anthropisés, notamment dans les toitures des grands bâtiments. Probabilité de gîte moyen sur l'aire d'étude. Espèce non identifiée précisément mais inventoriée en 2015 au sud de l'Ile du Ramier et sur la berge ouest de l'île.
Vespère de Savi ***Hypsugo savii***	Destruction d'habitat et d'individus, perturbation d'individus	Faible	Espèce méditerranéenne qui gîte dans les falaises et les hauts bâtiments. En milieu naturel, elle s'installe régulièrement dans les fissures des parois rocheuses ainsi que dans les fentes d'arbres. En milieu anthropique, elle est présente derrière les habillages en bois des façades, derrière les volets ou dans les décollements d'écorce. En hiver, elle niche également dans les fissures et dans les disjointements de pierre des grands édifices. Espèce contactée ponctuellement au sud de l'aire d'étude au printemps.
Minioptère de Schreibers ***Miniopterus schreibersii***	Destruction d'habitat, perturbation d'individus	Faible	Espèce cavernicole se dispersant sur une trentaine de kilomètres pour chasser. Ses habitats de chasse privilégiés sont les lisières, les mosaïques d'habitats et les zones éclairées artificiellement. Espèce présente ponctuellement au cours de l'année. Aucun gîte potentiel sur l'aire d'étude.
Petit Rhinolophe ***Rhinolophus hipposideros***	Destruction d'habitat, perturbation d'individus	Faible	Espèce liée aux forêts de feuillus ou mixtes de petite et grande dimension et à proximité de l'eau. Fréquente aussi les villages et agglomérations de taille moyenne dotées d'espaces verts et de jardins. Espèce contactée ponctuellement au nord de l'île en septembre. Probabilité faible de gîte sur l'aire d'étude.
Murin à oreilles échancrées ***Myotis emarginatus***	Destruction d'habitat et d'individus, perturbation d'individus	Faible	Espèce des milieux boisés feuillus, ruraux, parcs et jardins. Les gîtes estivaux sont éclectiques. Les mâles gîtent en cavités arboricoles ou dans le bâti. Les femelles installent leur nurserie plutôt dans des combles. En hiver, l'espèce est strictement cavernicole. Probabilité de gîte moyenne sur l'aire d'étude pour la période estivale et nulle pour la période hivernale. Espèce non identifiée précisément mais inventoriée en 2015 au sud de l'Ile du ramier.

ESPECES	TYPE D'IMPACT	IMPACT BRUT	COMMENTAIRE
Murin de Daubenton ***Myotis daubentonii***	Destruction d'habitat et d'individus, perturbation d'individus	Moyen	Chasse au-dessus de l'eau et aux abords de zone humide. Gîte dans des cavités arboricoles de feuillus. Espèce très présente sur le site. Probabilité de gîte moyenne sur l'aire d'étude. Beaucoup de cris sociaux en septembre ayant permis de l'identifier précisément et probable sur l'ensemble l'aire d'étude en toute saison
Noctule de Leisler ***Nyctalus leisleri***	Destruction d'habitat et d'individus, perturbation d'individus	Moyen	Espèce arboricole avec une tendance vers les milieux anthropiques qui apprécie la proximité des milieux humides. Gîtes arboricoles. Espèce présente sur l'ensemble de l'aire d'étude et contactée tout long de la période d'activité des chauves-souris. Probabilité moyenne de gîte arboricole sur l'aire d'étude.
Noctule commune ***Nyctalus noctula***	Destruction d'habitat et d'individus, perturbation d'individus	Moyen	Espèce plutôt forestière, adaptée au milieu anthropisé, présence liée à la proximité de l'eau. Gîte en cavité arboricole. Observation ponctuelle en toute saison au Nord et au Sud de l'île. Au mois de mai les contacts ont été enregistrés dès le coucher du soleil au sud-est de l'île. Un gîte doit être présent à proximité. Probabilité moyenne de gîte arboricole sur l'aire d'étude.
Oreillard roux ***Plecotus auritus***	Destruction d'habitat et d'individus, perturbation d'individus	Faible	Espèce plutôt forestière, gîte arboricole ou anthropique en été. Groupe d'espèces contacté sur les trois périodes d'inventaire et uniquement sur le bras est de la Garonne. Probabilité de gîte moyenne sur l'aire d'étude.
Oreillard gris ***Plecotus austriacus***	Destruction d'habitat et d'individus, perturbation d'individus	Faible	Espèce anthropophile, gîte dans le bâti. Groupe d'espèces contacté sur les trois périodes d'inventaire et uniquement sur le bras est de la Garonne. Probabilité de gîte moyenne sur l'aire d'étude.
Pipistrelle commune ***Pipistrellus***	Destruction d'habitat et d'individus, perturbation d'individus	Moyen	Espèce ubiquiste anthropophile. Probabilité de gîte anthropique très élevée sur l'aire d'étude. Espèce présente sur l'ensemble de l'aire d'étude et tout au long de la saison estivale. Les contacts sont enregistrés tout au long de la nuit dès le coucher du soleil et jusqu'au levé.
Pipistrelle de Kuhl ***Pipistrellus kuhlii***	Destruction d'habitat et d'individus, perturbation d'individus	Moyen	Espèce ubiquiste anthropophile. Probabilité de gîte anthropique très forte sur l'aire d'étude. Espèce présente sur l'ensemble de l'aire d'étude et tout au long de la saison estivale. Les contacts sont enregistrés tout au long de la nuit dès le coucher du soleil et jusqu'au levé.
Pipistrelle de Nathusius ***Pipistrellus nathusii***	Destruction d'habitat et d'individus, perturbation d'individus	Fort	Espèce migratrice qui apprécie particulièrement les zones humides et les boisements. Gîtes arboricoles. Probabilité de gîte forte sur l'aire d'étude. Espèce présente sur l'ensemble de l'aire d'étude. Au printemps, l'espèce est moins abondante qu'à la fin de la période estivale où l'on observe un pic d'activité. Le bras de la Loge montre une très forte activité en période de reproduction de la Pipistrelle de Nathusius avec un grand nombre de cris sociaux. Le canal des Moulins enregistre également de nombreux cris sociaux en cette saison
Pipistrelle soprane ***Pipistrellus pygmaeus***	Destruction d'habitat et d'individus, perturbation d'individus	Fort	Espèce de plaine, inféodée aux milieux proches de grandes étendues d'eau. En été elle gîte dans les milieux anthropisés, notamment dans les toitures des grands bâtiments. Probabilité de gîte forte sur l'aire d'étude au vu des contacts enregistrés dès le coucher du soleil et également aux horaires de l'aube et ce, en toute saison. Espèce présente sur l'ensemble de l'aire d'étude et tout au long de la saison estivale. Une très forte activité est enregistrée à la période de reproduction accompagnée de nombreux cris sociaux au niveau du bras de la Loge et du Canal des Moulins.
POISSONS PROTEGES			
Vandoise ***Leuciscus sp.***	Destruction d'habitats		Espèce vivant principalement dans des eaux courantes et fraiches mais selon l'oxygénation, on peut également la rencontrer dans des eaux calmes. Il est cependant peu probable qu'elle trouve des zones de frayère favorables dans les bras de la Garonne. Elle a été ajoutée par principe de précaution.
Brochet ***Esox lucius***	Destruction d'habitats		Espèce fréquentant les secteurs calmes des cours d'eau constitués de végétaux immergés.

ESPECES	TYPE D'IMPACT	IMPACT BRUT	COMMENTAIRE
Bouvière	Destruction d'habitats		Bien qu'introduite dans la Garonne, cette espèce est présente sur zone et peut y trouver les conditions de reproduction avec de potentielles frayères. Sa présence est liée à celle de mollusques bivalves de la famille des Unionidés, qu'elle utilise pour sa reproduction.

5.2 Engagements du maître d'ouvrage en faveur de l'environnement –mesures d'évitement

5.2.1 Stratégie d'évitement et de réduction des effets dommageables intégrée à la conception du projet

Le travail itératif mené avec l'équipe de conception et la maitrise d'ouvrage a permis de proposer des alternatives aux projets moins impactantes pour la faune et la flore inféodées à l'île. Ce travail a été mené pour répondre à l'objectif de mise en œuvre de la séquence ERC dans sa globalité. Les alternatives techniques qui ont été actées et qui constituent des mesures d'évitement ou de réduction pour la biodiversité sont :

- Choix du positionnement des ouvrages en fonction des sensibilités floristiques et faunistiques. Pour ce faire, les éléments techniques ont été croisés avec les habitats d'espèces ponctuels ou linéaires présentant un enjeu certain pour la biodiversité pour réduire dès que possible les impacts sur les milieux naturels. Par exemple, il a été choisi de supprimer les accès aux secteurs de biodiversité de l'éco-parc de la Poudrerie au sud du bras de la Loge afin de sanctuariser ces zones de naturalité présentant les enjeux environnementaux les plus forts.

  Le projet initial prévoyait en effet la création d'une passerelle de franchissement du bras de la Loge, afin de relier l'îlot des Moulins à la pointe nord de l'île d'Empalot, ainsi qu'une tour d'observatoire de la nature et des cheminements piétonniers au sein de la friche de l'ancienne école de chimie. Au regard de la sensibilité écologique de ce site et de l'impact d'une fréquentation humaine sur ces espaces, ces ouvrages et équipements ont été supprimés. Seuls les futurs jardins partagés à l'extrémité sud de ce secteur ont été maintenus, afin de créer un espace « tampon » entre la voirie et la zone sensible à préserver. Cette occupation en frange de la zone sanctuarisée, légère en termes d'aménagements et peu génératrice de nuisances, devrait permettre de limiter les dérives d'usages qui ont actuellement un impact sur ces milieux naturels (pollutions, dérangement de la faune, etc.).

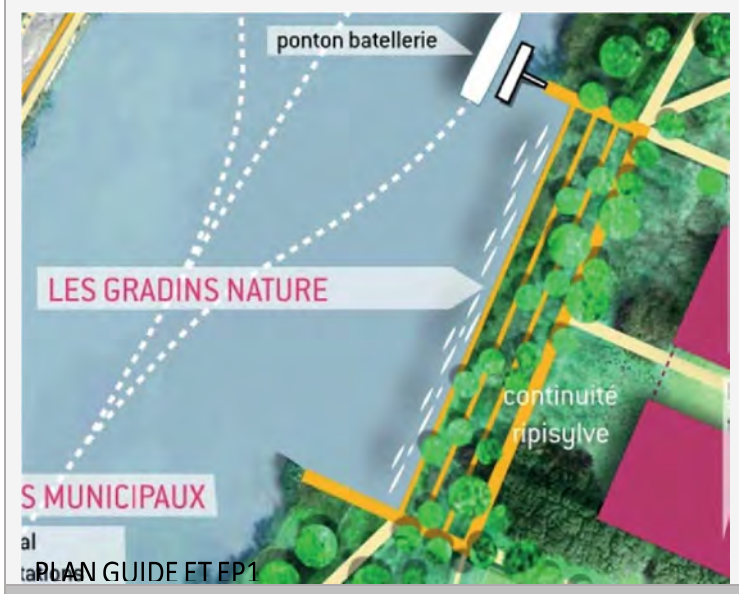
Projet initial : accès à l'éco-parc de la poudrerie, zone de fort intérêt écologique, par une passerelle

Projet final : zone sanctuarisée, pas d'accès

- L'intention majeure du projet d'aménagement de l'île du Ramier est de permettre une lisibilité du ciel, des berges et du lit mineur. Cet objectif a été décliné en plusieurs propositions de projets. Certains se sont avérés plus impactants pour la biodiversité ou contraints techniquement. Des réflexions et des choix ont été faits pour éviter et/ou réduire l'impact. Une des adaptations majeures du projet favorable à la biodiversité a été de remplacer les « gradins nature » prévus initialement en face de la piscine Nakache par un ponton flottant associé à deux belvédères puis un belvédère. Cet ouvrage permet ainsi de préserver la continuité de la ripisylve et réduit au maximum (au droit des accès seulement) le défrichement et la rupture de corridor, contrairement au projet initial.

La darse initiale, les gradins et les accès qu'elle permettait pour des bateaux ont ainsi été transformés en un ponton détaché de la rive, préservant au maximum le cordon rivulaire, en mutualisant ses accès avec le ponton existant (escalier et rampe pour personnes à mobilité réduite).

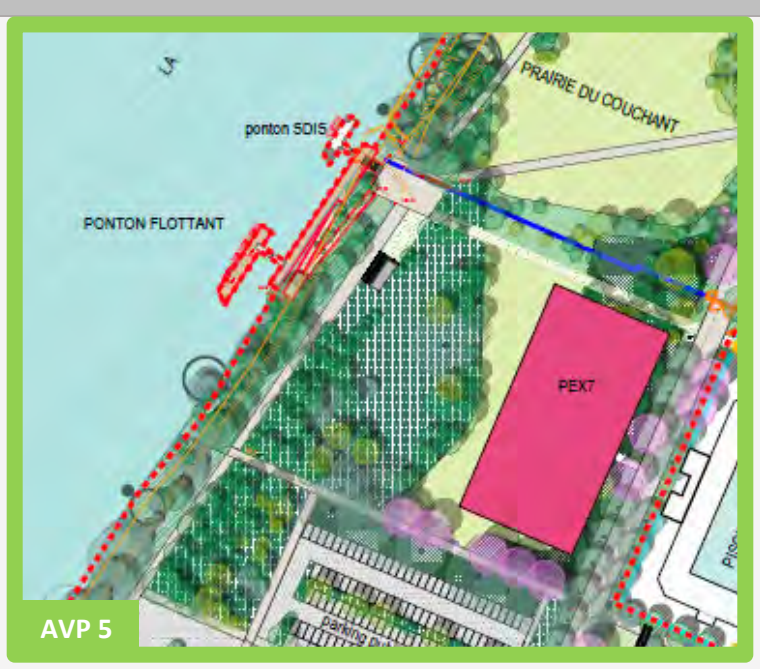
Propositions de projets abandonnées



PLAN GUIDE ET EP1

AVP 1-

Projet final



AVP 5

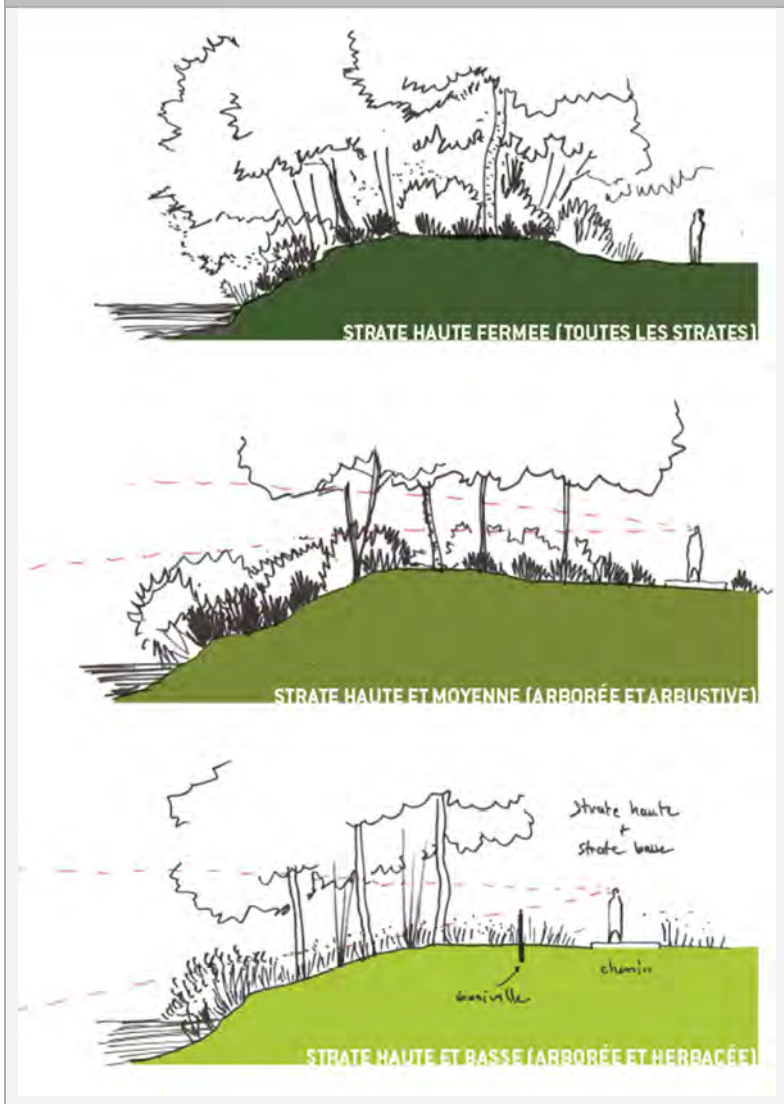
De même, un projet de plage était prévu initialement. Cette dernière laisse aujourd'hui place à un projet de prairie permettant uniquement des vues sur la Garonne, tout en préservant la berge et un cordon de ripisylve.

Projet initial de plage	Projet final : prairie avec îlots de biodiversité

AVP 1-2-3-4

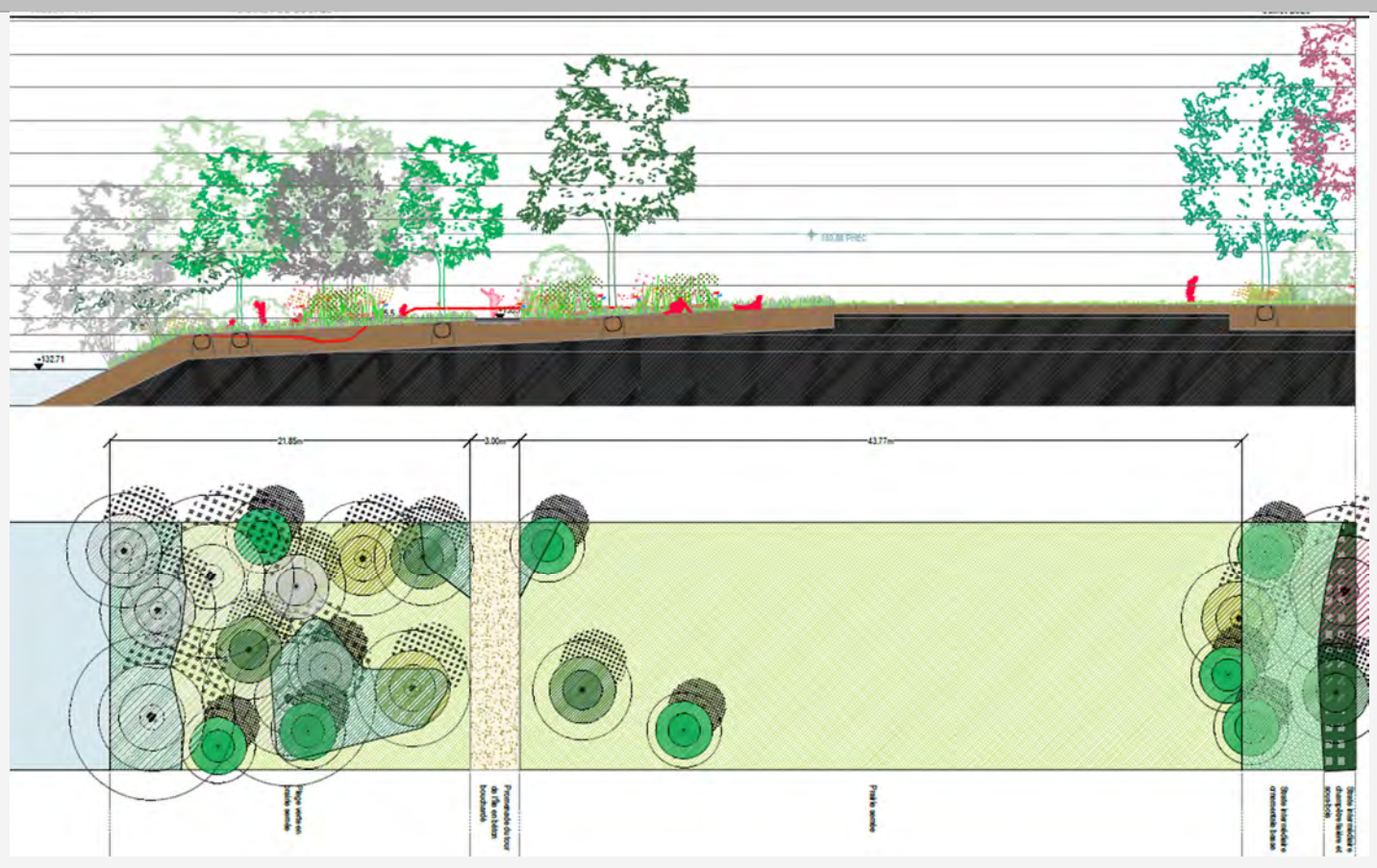
- Le choix de créer des ouvertures visuelles plutôt que physiques sur la Garonne via un travail sur les multi strates végétales. Cette adaptation vise à réduire la fragmentation de la ripisylve en maintenant une végétation de haut jet à minima.

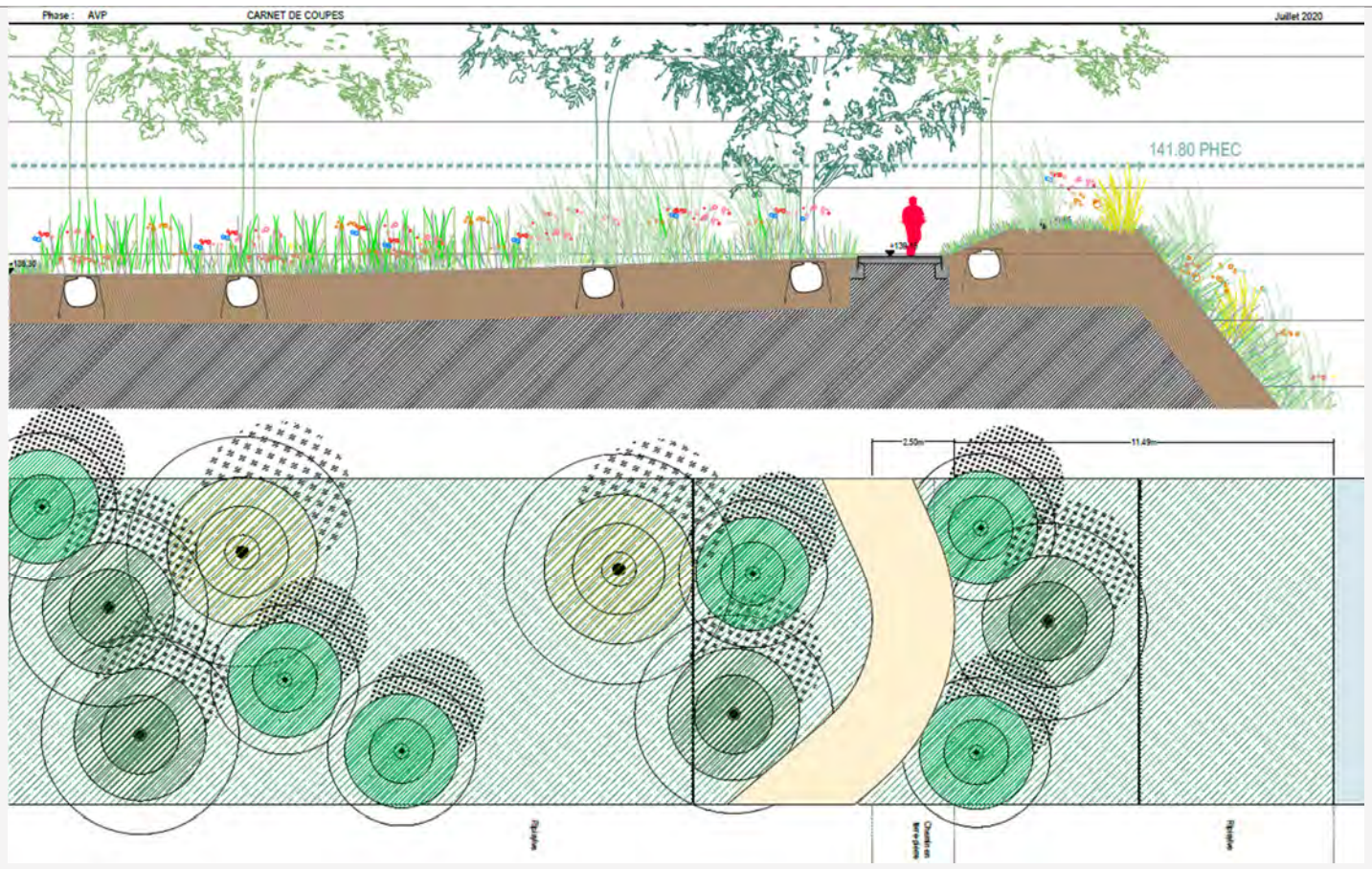
Illustration du projet final



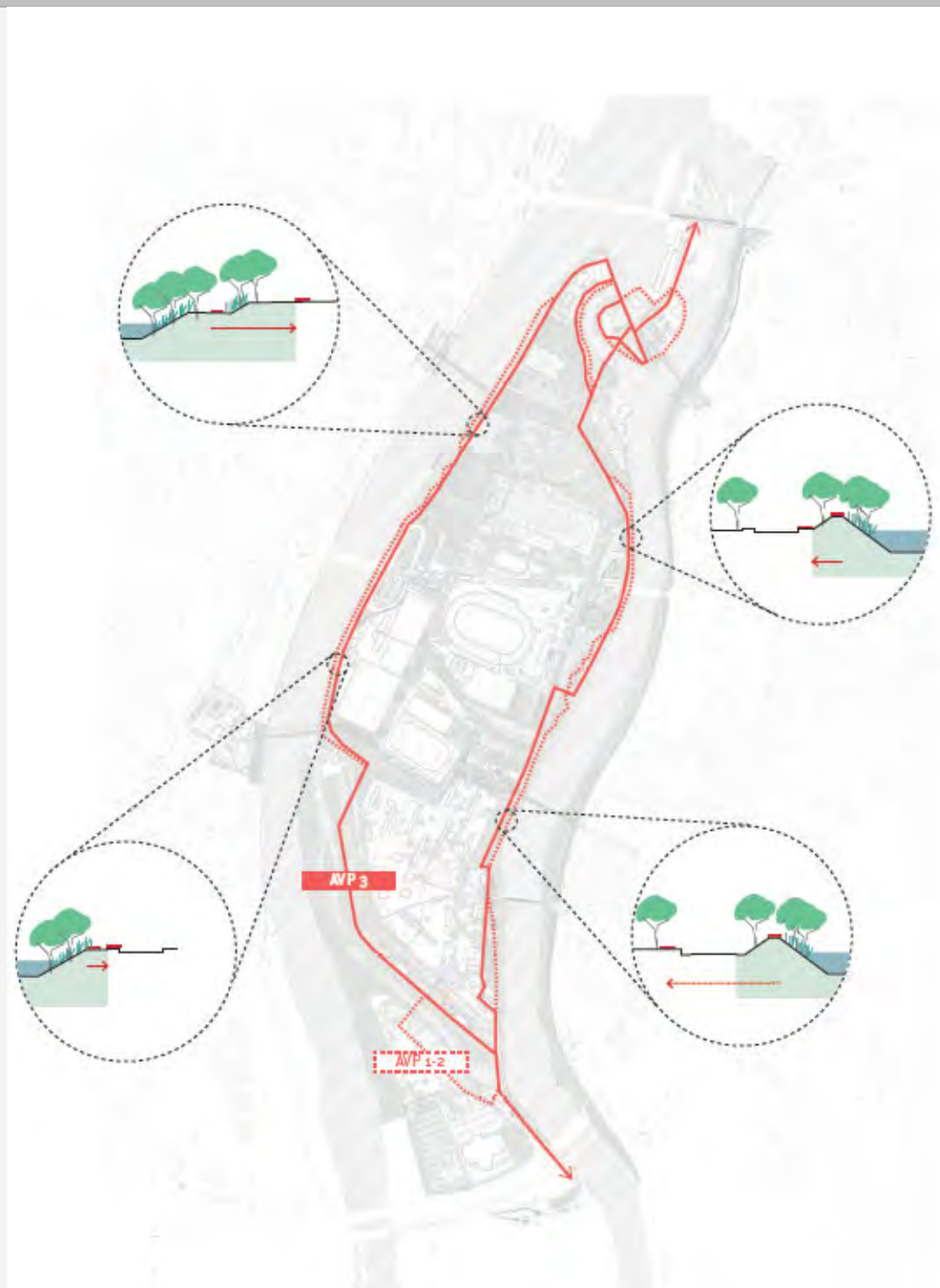
- Stratégie de création et de réhabilitation des cheminements doux : le projet a été adapté afin d'éloigner dès que possible le chemin de la ripisylve et maintenir ainsi une zone tampon favorable au milieu naturel. Initialement la promenade du tour de l'île empruntait le pied de la berge ouest et le sommet du merlon en berge est de l'île (chemin en terre existant). Au regard des contraintes environnementales (cheminement à l'intérieur de la ripisylve) et hydrauliques (risque de mise en péril du merlon), cette promenade a été déplacée en dehors des zones sensibles. Le sentier de terre existant demeurera tel qu'il est aujourd'hui. Le tour de l'île sera parfois le long d'axes piétons majeurs ou le long de la voie bus, lorsque les largeurs sont trop contraignantes, et serpentera seul au travers de futurs espaces boisés généreux. Ainsi les ripisylves ne seront en aucun cas altérées par cette boucle de promenade.

Coupes illustrant le projet de cheminement le long des berges ouest et est





Plan illustrant l'évolution du tracé du tour de l'île, au fur et à mesures des études d'avant-projet



- Evitement d'abattage des arbres de nombreux secteurs de la ripisylve de la Garonne et des alignements d'arbres (alignements historiques autour de la piscine Nakache par exemple), en déplaçant certains accès et passerelles. Par exemple, l'extrémité Est de la passerelle Oasis a été décalée vers le nord afin de préserver les boisements présents au débouché de la future passerelle sur l'île.

- Redéfinition du projet d'aménagement des plages de la piscine Nakache pour limiter l'impact sur les stations de Mousse Fleurie : les secteurs présentant de la Mousse Fleurie (espèce protégée) voient ainsi leur aménagement limité et des mesures de relocalisation des individus sont prises à l'échelle de l'île, c'est le cas notamment au niveau des plages de la piscine Nakache.

- Limitation des interventions dans le lit mineur afin d'en réduire les impacts :
    - réduction du nombre de pontons prévus initialement,
    - absence de piles de pont dans le lit mineur : la mise en place de piles dans le lit mineur pour les grandes passerelles aurait affecté la continuité bleue pour les espèces piscicoles. Le choix de ne pas avoir recours à des appuis en lit mineur pour ces ouvrages évite ainsi des impacts sur le régime d'écoulement des eaux, et donc sur la fonctionnalité écologique pour l'ichtyofaune.
- Choix de réduire les impacts du projet sur les ripisylves afin de préserver le corridor et la continuité de la ripisylve, et réduire au maximum le défrichement et les impacts du projet sur les zones humides (retrait de la pile sur berge de la passerelle d'Empalot, positionnement de la pile de la passerelle Rapas en haut de berge, retrait de la zone chantier d'Empalot par rapport au trait de berge,…). L'impact définitif du projet sur les zones humides se limite ainsi à l'emprise des installations (piles, rampes, escaliers) sans effet indirect (fonctionnalité des ripisylves préservée) et les mesures prises en phase chantier permettent de réduire les impacts temporaires sur les zones humides ;
- Adaptation des palettes végétales au contexte local (boisement alluvial de Garonne). Dans le cadre des échanges du comité de suivi de la biodiversité de l'île du Ramier, les palettes végétales envisagées sur les différents secteurs de l'île ont été adaptées selon les recommandations du CBNPMP, du SMEAG et d'Arbres et Paysages d'Autan, afin de conforter la biodiversité de l'île en privilégiant des essences de ripisylve mais également de provenance génétique locale. L'emploi d'essences horticoles a ainsi été restreint au seul jardin public du cœur de Parc et les grandes allées. Sur ces secteurs, le choix a préférentiellement porté sur des espèces adaptées aux changements climatiques, afin de garantir la pérennité des plantations.

.

5.2.2 Mesures d'évitement et de réduction des impacts

5.2.2.1 Liste des mesures d'évitement et de réduction

Code mesure	Code référentiel national	Intitulé mesure	Phase concernée
Mesure d'évitement			
E01	E1.1.a, E2.1.a, E2.1.b	Limitation et positionnement adapté des emprises projets et travaux pour protéger les stations ou habitats d'espèces patrimoniales remarquables	Conception et travaux
Mesures de réduction			
R01	R1.1.c	Balisage préventif / définitif divers ou mise en défens (pour partie) ou dispositif de protection d'une station d'espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables	Travaux
R02	R1.2.b	Déplacement des arbres à coléoptères saproxyliques et déplacement arbres à chiroptères	Travaux
R03	R1.1a	Adaptation de la période de travaux aux sensibilités faunistiques	Travaux
R04	R2.1.k / R2.2.c	Dispositif de limitation des nuisances envers la faune : adaptation de l'éclairage public aux contraintes et besoins des chiroptères	Conception, travaux et exploitation
R05	R1.1.a, R2.1.a	Optimisation de la gestion des matériaux et réutilisation sur place	Travaux
R06	R2.1.c	Reconquête écologique : renaturation, reconstitution des sols et restauration de la fonctionnalité écologique (connexion entre les différents espaces naturels et verts sur l'île)	Conception, travaux et exploitation
R07	R2.1.m	Renforcement de la ripisylve	Conception, travaux et exploitation
R08	R2.1.d	Maintien de la perméabilité écologique au niveau du Jardin public : Adaptation des clôtures	Conception, travaux et Exploitation
R09	R2.2o	Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier et en phase exploitation	Exploitation
R10	R2.1e	Mise en place d'un plan de gestion des espaces végétalisées	Exploitation
R11	R2.1e	Dispositif préventif de lutte contre l'érosion et la dégradation des berges	Travaux
R12	R2.1.f	Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (EEE) (actions préventives et curatives) : plantation d'espèces locales concurrentes	Conception, travaux et exploitation
R13		Dispositifs préventifs de limitation des impacts lors des travaux pour les aménagements dans le fleuve	Travaux

5.2.2.2 Présentation détaillée des mesures d'évitement

E01	Limitation et positionnement adapté des emprises projets et travaux pour protéger les stations ou habitats d'espèces patrimoniales remarquables
Objectif(s)	Limiter les emprises du projet aux zones artificialisées et préserver la trame végétale existante sur site
Communautés biologiques visées	Toute faune et flore dont une partie des stations de Mousse fleurie, les arbres à coléoptères saproxyliques et à cavités (chiroptères), la ripisylve, les habitats favorables aux poissons…
Localisation	Zones ponctuelles, réparties sur l'ensemble du secteur de projet
Acteurs	Maîtrise d'ouvrage, Maîtrise d'œuvre, urbaniste
Modalités de mise en œuvre	Le travail itératif mené entre MOE, MOA et les écologues en charge du projet a permis d'éviter certains impacts sur quelques zones sensibles. Ainsi le projet a été adapté techniquement pour éviter les impacts surs : • une partie des stations de Mousse fleurie (environ 2500 m² sur les 3500m² recensés) • de nombreux arbres à enjeu pour les coléoptères saproxyliques et/ou chiroptères, grâce aux adaptations de projet. Adaptation du projet « d'ouverture sur la Garonne » afin d'éviter au maximum le défrichement de la ripisylve en berge ouest • Evitement des Ormes lisses recensés
Planning	Phase conception, phase travaux
Suivis de la mesure	Suivi par la maîtrise d'œuvre en phase de chantier afin de vérifier la bonne mise en œuvre de la mesure (A02)

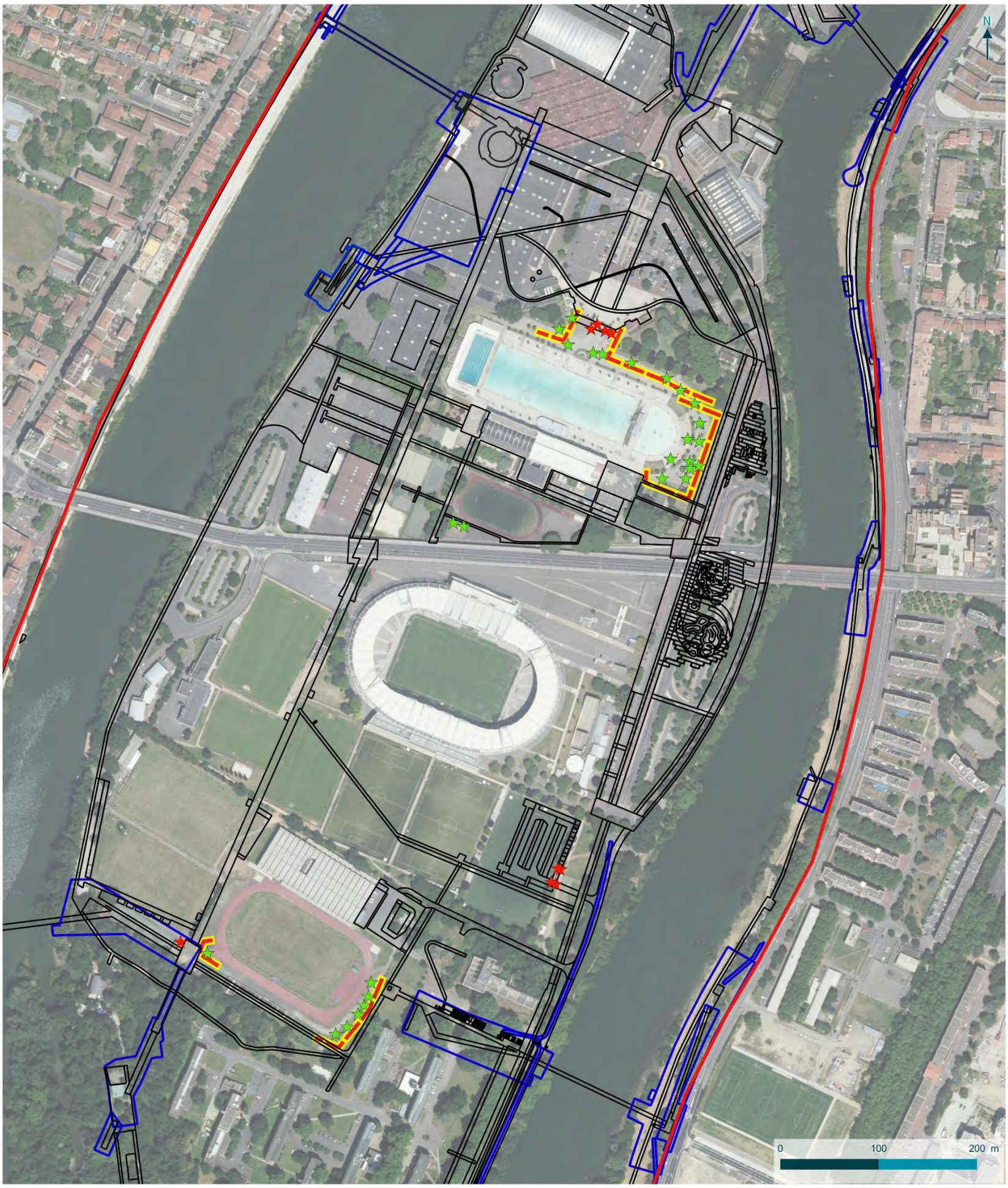


Figure 30 : Carte impacts et mesures sur la Mousse fleurie

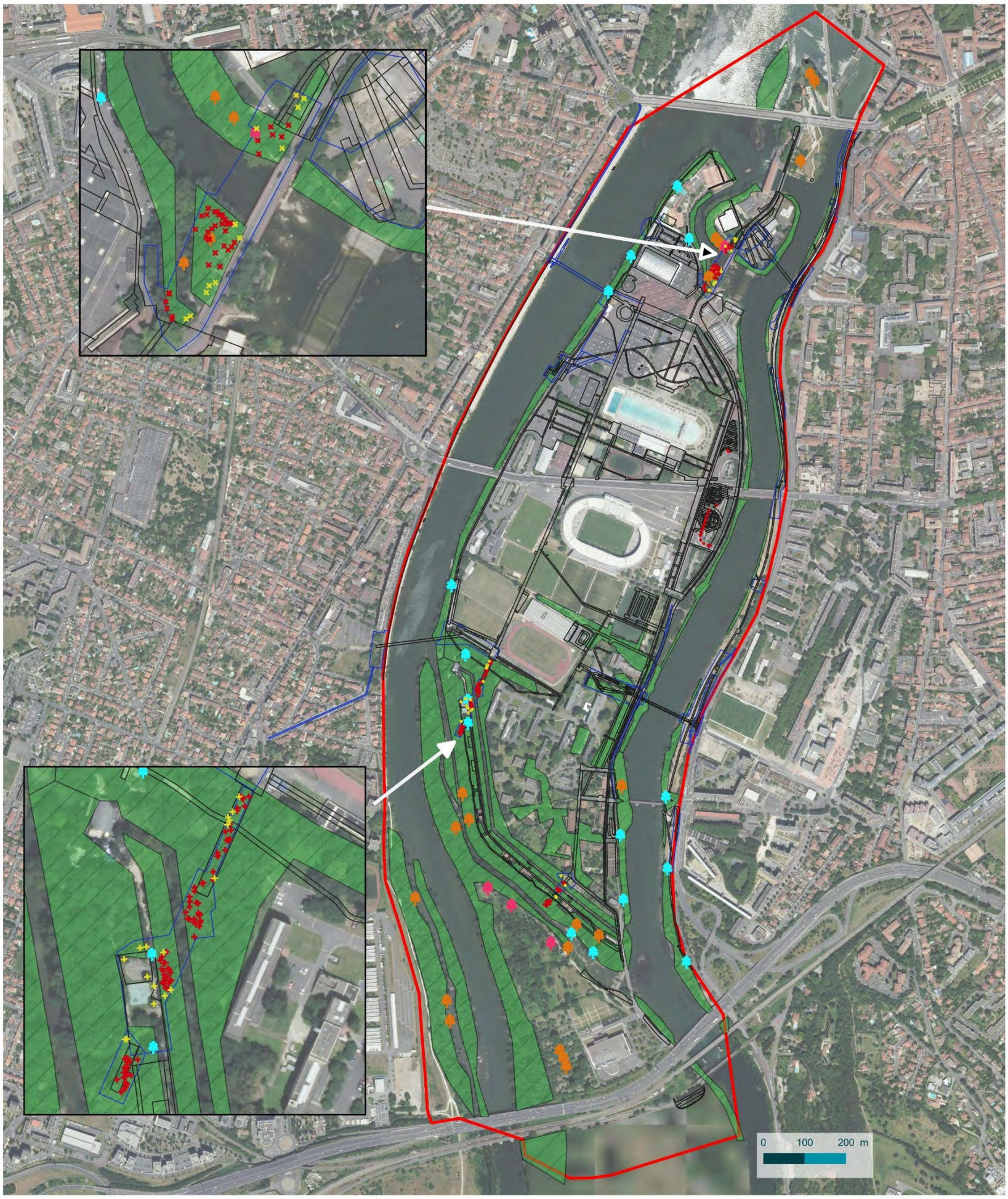


Figure 31 : Impacts et mesures sur les arbres à enjeux

5.2.2.3 Présentation détaillée des mesures de réduction

R01	Balisage préventif / définitif divers ou mise en défens (pour partie) ou dispositif de protection d'une station d'espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables
Objectif(s)	Cette mesure vise à matérialiser et à préserver l'intégrité des milieux naturels patrimoniaux, des habitats d'espèces protégées et des stations d'espèces patrimoniales (stations de Mousse fleurie, arbres à enjeu…), localisés en limite des zones travaux
Communautés biologiques visées	Tous les groupes biologiques
Localisation	Ensemble de l'emprise du chantier
Acteurs	Maître d'œuvre, écologue
Modalités de mise en œuvre	Avant tout démarrage des travaux, installation de mises en défens pérennes (enclos grillagé) des habitats à enjeux, avec un balisage adapté. Le dispositif retenu sera adapté au cas par cas, en fonction des enjeux, des risques et des besoins. Le balisage et la mise en défens qui en découlent auront surtout pour finalité de limiter la circulation des engins de chantier aux seules pistes prévue à cet effet (interdiction des retournements intempestifs hors rayons de braquage et zones de retournement). L'utilisation de la « rubalise », source de déchets plastiques après exposition aux UVs du soleil et au vent, doit être évitée. La priorité de cette mesure doit être de limiter l'emprise du chantier au strict nécessaire au niveau des « zones évitées », et d'informer le personnel de chantier des zones les plus sensibles à préserver au moyen de cartes et de panneaux. Exemple de balisage utilisé en phase chantier La préservation de l'entité matérialisée (habitat, station) passe en général par une interdiction d'accès, de modification et/ou d'exploitation. Seront donc balisés : - les stations de Mousse fleurie en limite des zones travaux – Cf. pages précédentes - les arbres à coléoptères saproxyliques et arbres à cavité en limite des zones travaux - la limite entre les zones d'emprise travaux et la ripisylve (cela concerne l'ensemble des ouvrages projetés) – La protection du tronc consistera sur l'ensemble des arbres préservés à mettre en place une protection physique allant du collet jusqu'au houppier en vue de le protéger des coups et des arrachages d'écorce. La protection doit être réalisée avec du fourreau et/ou par une canisse/planches bois. Un espace de 15 cm sera conservé entre le tronc et le système protecteur. Une atteinte du tronc peut avoir des conséquences sur la solidité de l'arbre (notamment en cas de vent) mais aussi sur sa fonctionnalité. Une zone de protection de l'ensemble du système racinaire devra être intégrée pour éviter tout impact sur les racines. Une attention particulière sera portée par l'assistant environnemental aux arbres favorables aux coléoptères saproxyliques et aux chiroptères. Le dispositif de protection des troncs d'arbre sera à mettre en place pendant la phase chantier avec un barriérage autour du tronc d'une largeur du diamètre du houppier autant que possible. Information du personnel du chantier. Ce balisage devra impérativement être respecté par les entreprises en charge des travaux.
Planning	Mise en place avant travaux et durant toute la durée des travaux
Suivis de la mesure	**Suivi par la maîtrise d'œuvre en phase de chantier afin de vérifier la bonne mise en œuvre de la mesure (A02)**

R02	Déplacements des arbres à enjeu coléoptères saproxyliques et chiroptères
Objectif(s)	Cette mesure vise à permettre la finalisation du cycle de vie des Coléoptères saproxyliques installés dans les vieux arbres abattus et de préserver du bois mort favorable à la biodiversité Elle vise également à réduire le risque de destruction d'individu de chiroptères
Communautés biologiques visées	Coléoptères saproxyliques Chiroptères
Localisation	Ensemble des vieux arbres abattus abritant des coléoptères saproxyliques
Acteurs	Maître d'œuvre, écologue
Modalités de mise en œuvre	Arbres coléoptères saproxylophages : Concernant les arbres favorables au Grand-capricorne et autre coléoptère saproxylique, les grumes seront déplacées sur les zones « sanctuarisées » (Bras de la loge, Éco-parc de la poudrerie). Quatre arbres sont concernés par le Grand-capricorne et un pour les autres coléoptères non protégés (Passerelle Banlève). Protocole de déplacement d'un arbre présentant des loges : L'opération de déplacement s'organisera de la manière suivante : 1 - Marquage des arbres à abattre suivant une signalétique particulière par un expert entomologiste (2 arbres) ; 2 – Préparation de la zone de stockage (secteur où seront placés les grumes et les fûts) ; 3 – Tronçonnage de la partie haute du tronc, puis récupération uniquement des grosses branches (=charpentières) ayant un diamètre supérieur à 50 cm ; 4 –Tronçonnage à la base de l'arbre (ras du sol) et récupération du fût ; 5 - Transfert des grosses banches et du fût vers le site de stockage (parcelles en gestion conservatoire) ; 6 – Stockage à proximité de boisements ou haies comportant de vieux chênes occupés par le Grand Capricorne ou potentiels : les fûts et grosses branches de chênes seront positionnés verticalement 7 – Installation d'un panneau d'information près du tas de grumes précisant de ne pas toucher au bois (recherches scientifiques, protection de la biodiversité). Un suivi (MS1) sera réalisé sur deux ans après déplacements des arbres. Arbres des arbres à chiroptères : Marquage des arbres à cavités : Les gîtes arboricoles peuvent être utilisés à différentes périodes de l'année. En hiver, les cavités peuvent accueillir des chauves-souris en hibernation alors qu'en été, il peut s'agir de colonies de mises-bas ou d'individus isolés. Les gîtes arboricoles sont divers. Il peut s'agir de loges de pics, de fissures, de gélivures, de caries, de branches cassées, d'écorce décollée et toute autre cavité, au niveau du tronc ou du houppier, sur un arbre mort ou vivant, jeune ou mature… La prospection des gîtes des chauves-souris consiste en une recherche active, de jour, des cavités arboricoles a priori favorables au gîte. Cette prospection sera réalisée en période hivernale après la chute des feuilles pour assurer une meilleure visibilité. Cette prospection consiste en plusieurs étapes : ▪ 1- Inspection des boisements à la recherche de cavités ; ▪ 2 - Lorsqu'une cavité est repérée : pointage GPS et description de la cavité à l'aide d'une fiche technique de terrain ; ▪ 3 - Inspection de la cavité lorsqu'elle est accessible depuis le sol à l'aide d'un endoscope, d'une caméra thermique ou d'un miroir retourné selon la cavité ; ▪ 4 - Marquage des arbres à potentialité selon le résultat du diagnostic. La potentialité de gîtes des arbres inspectés est indiquée selon la typologie suivante : Figure 32 : Exemple de marquage d'arbres (Source : Biotope) Abattage spécifique doux : Identification des arbres La première étape consiste à retrouver les arbres marqués au sein du fuseau de défrichement et n'ayant pas fait l'objet de coupes claires à l'abatteuse. La localisation de certains arbres au sein du fuseau de défrichement rend cette première étape aisée, les arbres marqués étant les seuls arbres non abattus.

R02	Déplacements des arbres à enjeu coléoptères saproxyliques et chiroptères

Figure 33 : Arbre marqué solitaire, au sein du fuseau de défrichement

Abattage de l'arbre

Pour l'abattage de ces arbres, chaque opération doit être maîtrisée pour préserver les chiroptères. La technique d'abattages proposée consiste en un démontage manuel assisté.

Il s'agit de couper l'arbre manuellement morceau par morceau, de déposer chaque branche ou tronc concerné après sa coupe à l'aide de cordes et le laisser au sol pendant 48 heures, avec les cavités orientées face au ciel pour que les individus puissent s'échapper.

Pour cela, l'élagueur grimpe dans le houppier et débite l'arbre morceau par morceau selon les recommandations de l'écologue présent. Chaque branche coupée est attachée par une corde pour l'accompagner au sol. On appelle cette technique démontage par rétention. La grume des arbres sénescents favorables aux insectes saproxylique abattus sera sauvegardée ou découpée en tronçons ayant une taille minimale de 3 m de longueur. Les manipulations seront réalisées dans la mesure du possible sans chocs pour ne pas blesser les coléoptères en phase larvaire.

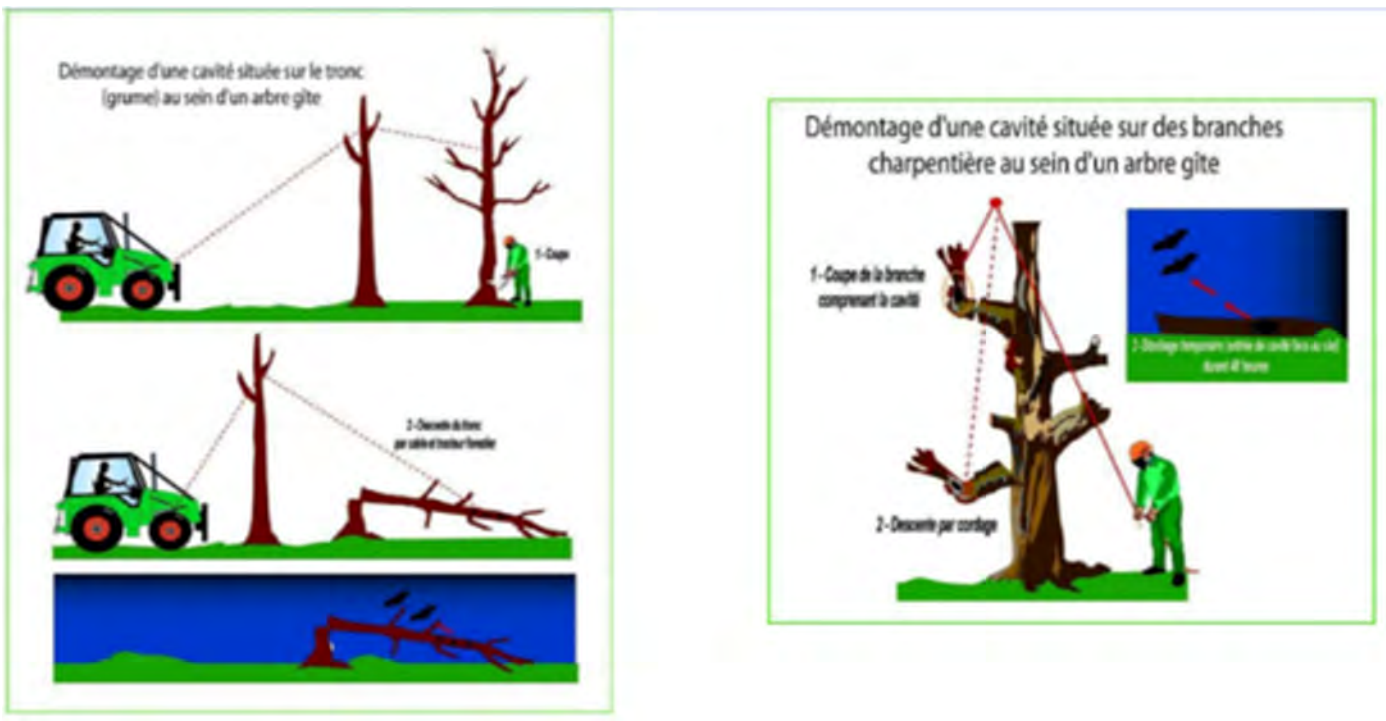


Figure 34 : Schéma présentant les précautions à prendre en cas d'abattage par démontage manuel assisté (source : SFEPM

Lorsque la grume est au sol du mauvais côté (cavités vers le sol) ou qu'elle présente des cavités sur plusieurs faces, la grume est débitée en autant de billes que nécessaire, chacune d'entre elles étant ensuite orientée correctement, cavités tournées vers le ciel.

D'autres modalités techniques pourront être mises en œuvre en fonction des entreprises travaux et du matériel qu'elles possèdent. Comme par exemple, l'utilisation d'une pince qui permet de retenir directement les arbres et de les déposer sur les sols sans chocs. Sachant que, dans tous les cas, l'objectif de dépôt des troncs au sol sans impacter les individus à l'intérieur devra être respecté.

Les cavités sont également inspectées pour vérification de leur inoccupation.

Planning	Phase travaux – Septembre à octobre
Suivis de la mesure	**Suivi par la maîtrise d'œuvre en phase de chantier afin de vérifier la bonne mise en œuvre de la mesure (A02)**

<table>
<tr><th>R03</th><th>Adaptation de la période de travaux aux sensibilités faunistiques</th></tr>
<tr><td>Objectif(s)</td><td>Adapter la période de travaux sur l'année dans le but de supprimer ou limiter le risque de destruction d'individus ou la perturbation des espèces durant les phases clefs de leur cycle de vie, à savoir lors de leur phase de repos/hivernage ou lors de la reproduction (oiseaux au nid, amphibiens dans ornières, chiroptères dans gîtes, etc.).
En lien avec les caractéristiques des milieux présents et les cortèges d'espèces recensés, des atteintes directes à des spécimens d'espèces protégées sont prévisibles quelle que soit la période de travaux. Toutefois, en complément d'un choix d'implantation évitant les principales zones d'intérêt écologique, des adaptations de planning, ciblant spécifiquement certaines phases de travaux et certains groupes d'espèces permettent de supprimer ou de limiter les risques de destructions directes d'individus.</td></tr>
<tr><td>Communautés biologiques visées</td><td>Tous les groupes de faune (surtout avifaune, chiroptères, amphibiens et reptiles) et de flore</td></tr>
<tr><td>Localisation</td><td>Totalité de la zone d'emprise du projet</td></tr>
<tr><td>Acteurs</td><td>Maître d'œuvre, maître d'ouvrage, ouvriers du chantier</td></tr>
<tr><td>Modalités de mise en œuvre</td><td>Démarche générale
Pour minimiser l'impact des travaux, il convient que certaines opérations concernant des habitats potentiels d'espèces puissent être effectuées lors des périodes où ces habitats ne sont pas utilisés. Ce principe permet de s'assurer de ne pas entraîner la destruction d'individus d'espèces protégées et de ne pas risquer de mettre en péril une saison de reproduction.

Déroulement de la mesure

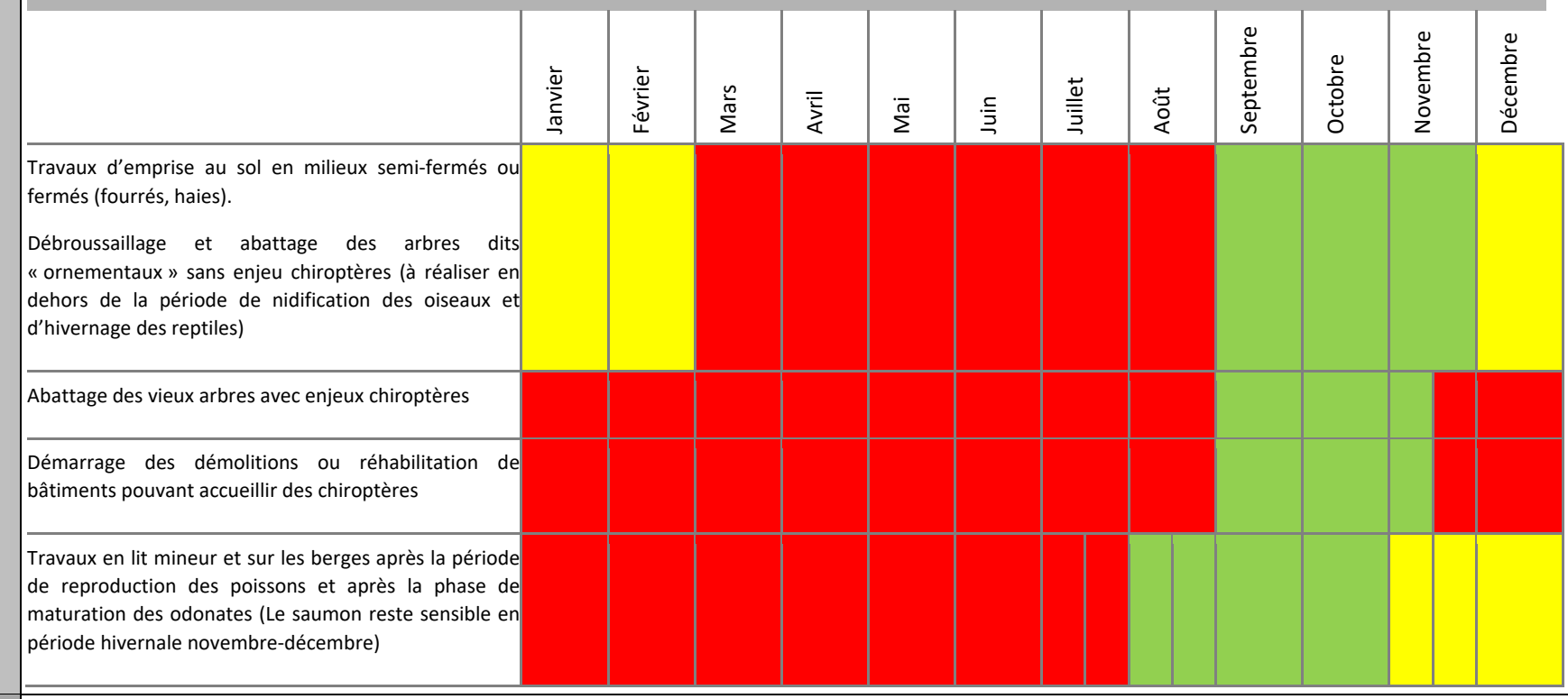
La réalisation des travaux de défrichement doit ainsi s'effectuer :
• en dehors de la période de reproduction :
- période estivale pour les reptiles et les insectes ;
- fin mars à fin août pour les oiseaux (depuis la nichée jusqu'à l'envol des jeunes de l'année);
- de mai à août pour les chiroptères
- d'avril à août pour la faune piscicole
- entre mai à mi-juillet pour les Odonates (phase de maturation des adultes)

• avant la période d'hivernage (qui début en novembre) : en particulier pour les amphibiens et/ou les reptiles où la fuite n'est pas envisageable pour ces animaux à sang froid.

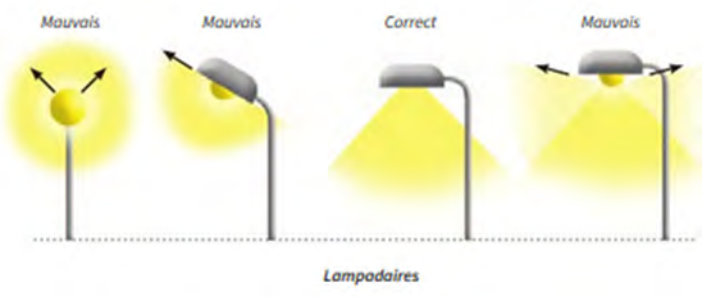
La connaissance des périodes sensibles des différents cycles biologiques permet de planifier les opérations de chantier dans des fenêtres offrant la meilleure garantie de survie des populations animales fréquentant la zone d'étude. Cette méthode vise à créer des conditions défavorables à la réutilisation du site du projet par les espèces qui, en phase de recherche de sites de reproduction, se reporteront sur d'autres sites alentours.</td></tr>
<tr><td>Planning</td><td>Le calendrier suivant récapitule les prescriptions. Le maître d'ouvrage veillera à s'assurer que le planning et le plan d'organisation des travaux proposés par les entreprises sont compatibles avec ces périodes.
Périodes d'intervention en fonction des contraintes faunistiques :

<table>
<tr><td></td><td>Intervention exclue – contrainte réglementaire forte (destruction d'œufs, de nids et/ou d'individus, reproduction des poissons)</td></tr>
<tr><td></td><td>Intervention possible avec avis et suivi d'un écologue</td></tr>
<tr><td></td><td>Intervention possible sans contraintes</td></tr>
</table>

Périodes d'intervention en fonction des contraintes faunistiques



</td></tr>
<tr><td>Suivis de la mesure</td><td>Assistance environnementale en phase chantier par un écologue (A02)</td></tr>
</table>

R04	Dispositif de limitation des nuisances envers la faune : adaptation de l'éclairage public aux contraintes et besoins des chiroptères
Objectif(s)	L'objectif est de limiter l'éclairage au strict nécessaire en fonction des usages projetés, que ce soit en termes de surface éclairée, d'intensité, du temps d'éclairage, de couleur de la température et d'orientation du faisceau. Il ne s'agit pas d'éclairer moins mais d'éclairer mieux et surtout de prendre en compte les sensibilités faunistiques. L'objectif de cette mesure est donc de réduire dès que possible l'éclairage nocturne sur les zones sensibles pour la faune (arbres à cavité, boisements d'intérêt, ripisylve, corridors écologiques), tout en tenant compte des usages, des enjeux de sécurité et de la réglementation relative à l'accessibilité PMR.
Communautés biologiques visées	Faune : Chiroptères principalement, Insectes, Oiseaux, Mammifères
Localisation	Emprise du projet, zones écologiquement sensibles nécessitant l'installation d'éclairages publics : espaces verts, bordures d'allées piétonnes, ripisylve
Acteurs	Maître d'ouvrage, maître d'œuvre, paysagiste, assistance environnementale, écologue
Modalités de mise en œuvre	La pollution lumineuse, induite par l'utilisation massive de l'éclairage artificiel la nuit, a des effets néfastes sur l'avifaune et les chiroptères : mortalité des oiseaux migrateurs par collision avec les édifices importants éclairés pendant la nuit, impacts sur les axes de migration, impacts sur l'émergence des gîtes et sur le transit des chauves-souris… Pour les chiroptères, le bénéfice alimentaire de l'éclairage nocturne lié à la concentration d'insectes autour des lampadaires, est contrebalancé par les impacts négatifs cités précédemment. Les préconisations du guide « Biodiversité & Quartiers » LPO pour les chiroptères sont les suivantes : • Distance de l'éclairage public : Eloigner dès que possible d'au moins 50 m la source lumineuse des patchs d'espaces verts et des gîtes. • Choix des lampadaires : Adopter des matériels sans pollution lumineuse au-dessus de l'horizon et à haut rendement, indiqués comme tels dans les catalogues. Proscrire les lanternes à verre bombé et les boules. Favoriser les dispositifs à basse consommation. • Surface/linaire éclairé : Le nombre de lampadaires doit être adapté aux besoins. Les critères d'uniformité d'éclairement actuellement pratiqués en urbanisme doivent être bannis car ils perturbent fortement l'environnement. Il est important de préserver des corridors écologiques dans l'obscurité. La surface d'éclairage sera restreinte à la voirie et aux voies piétonnes (pour des raisons de sécurité). • Ballasts d'allumage : Utiliser des ballasts d'allumage électroniques à faible consommation et longue durée de vie. • Intensité : Réduire la puissance nominale des lampes utilisées (< à 75 kilolumens/km² sur les rues d'une largeur de moins de 10 mètres et < 150 kilolumens/km² sur les rues d'une largeur de plus de 10 mètres. Limiter l'intensité près des zones sensibles pour les chauves-souris à 0,1 lux. • Temps d'éclairage : Allumage : en fonction de la luminosité effective et non par minuterie (p. ex. quand la luminosité descend en dessous de 20 lux pendant plus de 10 minutes). Extinction durant la nuit. Réduction de l'intensité lumineuse lorsqu'une extinction totale n'est pas possible. • Extinction durant la nuit, voir mise en place d'un système de détection afin d'éclairer uniquement en cas de besoin. Réduction de l'intensité lumineuse lorsqu'une extinction totale n'est pas possible. • Consommation d'énergie : valeur cible < 3000 kWh/km/an × Couleur de l'éclairage : La couleur de l'éclairage est un des facteurs qui participent à l'impact de l'éclairage sur les populations animales. Les lampes préconisées sont des lampes à sodium basse pression : spectre lumineux moins nocif, bon rendement, température de couleur LED < 2 700 °K (couleur orangé). • Orientation du faisceau : L'objectif étant toujours d'éclairer uniquement le nécessaire, le faisceau doit être exclusivement dirigé vers le bas, orienté vers les objets d'intérêt (cf. schéma ci-dessous) ce qui limite les impacts sur les chauves-souris et les oiseaux nocturnes mais également sur la pollution lumineuse en général et l'efficacité énergétique.  >> **Ces préconisations seront respectées par le projet d'aménagement à l'exception de la couleur de l'éclairage qui ne peut être adaptée** : une température de 3000 °K devra être conservée pour des raisons de sécurité et de mise en œuvre des principes de prévention situationnelle. Nota : la réalisation du projet ne nécessitera pas de travaux nocturnes ni par conséquent de dispositions particulières concernant l'éclairage du chantier. Les caractéristiques des éclairages prévus sur l'île du Ramier sont les suivantes : - L'utilisation de mât type shuffle près des espaces verts avec diffusion de lumière à 360° sera limitée aux espaces piétonniers et cyclables (minéralisés) pour des raisons de sécurité. - L'éclairage des cheminements longeant les corridors transverses se fera sans réduction de l'intensité lumineuse pour des raisons sécuritaires. Le flux lumineux sera orienté en direction du cheminement piétonnier et non vers la végétation. - Pour des raisons de sécurité, le cheminement du tour de l'île sera éclairé, toutefois il convient de souligner que ce cheminement sera implanté en retrait des ripisylves. Par ailleurs afin de limiter l'impact sur la faune, les colonnes type « shuffle » de la promenade du tour

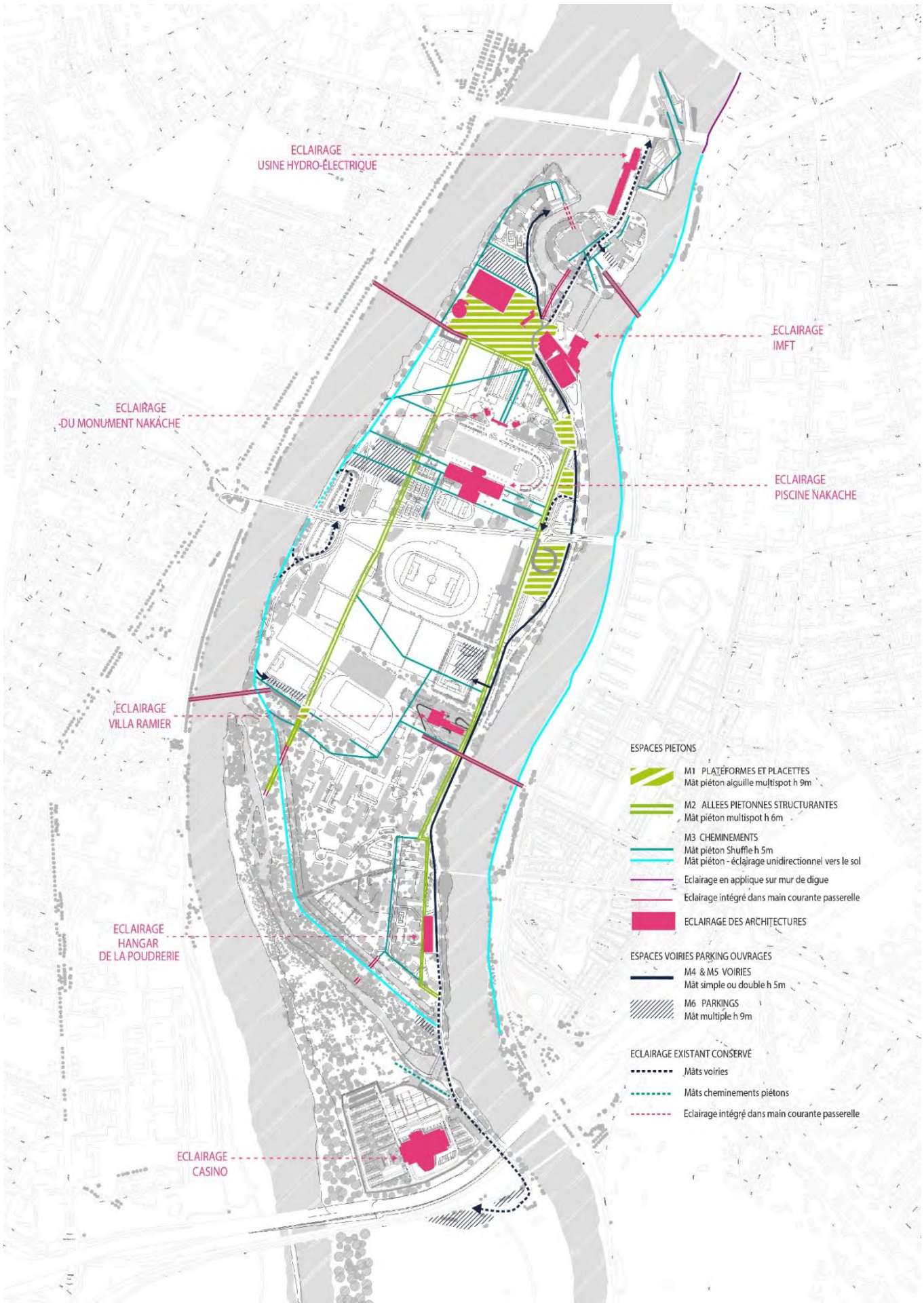
de l'île seront remplacées par des mâts avec une applique dirigée vers le bas et un dispositif de détecteur de forme permettant la réduction à 50% de puissance lumineuse lorsqu'il n'y a pas de passage. Pour tous les espaces en bord de cours d'eau, il sera ainsi mis en place un éclairage avec détection des présences de piétons et cyclistes. D'une puissance maximale de 15 lux en cas de passage, le détecteur permet de diminuer progressivement l'intensité lumineuse à environ 50 % de la puissance nominale (soit 7 lux).

- Une adaptation de la hauteur d'éclairement sera mise en œuvre selon la typologie d'espaces pour éviter d'éclairer le feuillage des arbres : les mâts « piétons » d'une hauteur de 5m seront munis d'une console unidirectionnelle vers le sol à proximité des ripisylves et zones sensibles.

- A proximité des zones sensibles, le choix a été fait de ne pas mettre en place d'éclairage de mise en valeur du patrimoine architectural (moulins dans l'éco-parc de la Poudrerie).

- L'éclairage du cheminement des grandes passerelles sera intégré dans la main courante, dirigé uniquement vers le sol. Aucun éclairage esthétique des mâts, pylônes et haubans des grandes passerelles ne sera mis en place sur le corridor de la Garonne. Seul l'éclairage fonctionnel et sécuritaire est prévu : éclairage du cheminement piétonnier et cycliste, balisage obligatoire en haut des mâts pour l'aviation civile.

- Les dispositifs d'éclairage employés seront de type LED (basse consommation) sur l'ensemble des aménagements. Une diminution de la puissance de 22 à 11 gigawatts sera appliquée.



Dispositifs d'éclairage prévus

Planning	Phase exploitation
Suivis de la mesure	Assistance environnementale en phase chantier par un écologue (A02)

R05	Optimisation de la gestion des matériaux et réutilisation sur place
Objectif(s)	Cette mesure tend à limiter les impacts du projet sur les milieux, grâce à la gestion adéquate des matériaux de déblais et remblais issus des opérations de terrassement. La réutilisation des matériaux est un objectif clair.
Communautés biologiques visées	Tous les groupes biologiques
Localisation	Ensemble de l'emprise du chantier
Acteurs	Maître d'œuvre, écologue
Modalités de mise en œuvre	Dans le cadre du projet de reconquête écologique, il est prévu une réutilisation des matériaux dès que possible notamment pour la restauration des sols. A ce stade des études, les matériaux identifiés susceptibles d'être récupérés sur site via les déconstructions, démolitions et terrassements qui seront engagés sont : - Bétons - Granulats de structure de chaussées ou de dallages - Anciens remblais - Déblais de niveaux alluvionnaires (terrassements sur la grève ou terrassements profonds) - Vases (désenvasement du canal du moulin) - Enrobés En l'état actuel d'avancement des études, ce sont les granulats de structure de chaussées qui sont les matériaux principalement visés pour le travail de récupération de matériaux. Les travaux de déconstruction/ démolition du site existant impliqueront des coupes d'arbres, et localement des débroussaillages de zones plus buissonnantes. Des volumes de bois et de branchages/feuilles peuvent être valorisés par broyage sous forme de : - Broyats branches et feuilles - Bois raméal fragmenté (BRF) (jeunes rameaux, petites branches) - Bois déchiquetés (troncs et grosses branches) - Feuilles mortes (Automne). Des apports de matériaux terreux extérieurs sont possibles.
Planning	Tout au long du chantier
Suivis de la mesure	**Assistance environnementale en phase chantier par un écologue (A02)**

R06	Reconquête écologique : renaturation, reconstitution des sols et restauration de la fonctionnalité écologique (connexion entre les différents espaces naturels et verts sur l'île)
Objectif(s)	Cette mesure fait partie intégrante du projet et permettra d'une part d'augmenter significativement la trame végétale sur l'île avec différentes strates, de restaurer la qualité des sols mais également de recréer des continuités écologiques locales entre les différents secteurs.
Communautés biologiques visées	Tous les groupes biologiques
Localisation	Le périmètre projet (et notamment la partie nord de l'île)
Acteurs	Maître d'œuvre, écologue
Modalités de mise en œuvre	**Reconstitutions des sols** Le projet de reconstruction des sols vivant aborde : - La reconstruction des lithologies (stratifications du sol) - La reconstruction des faciès (sols reconstitués) - L'activation et/ou l'augmentation biologique La requalification de l'île du Ramier passe par une déminéralisation importante des espaces artificialisés au profit des espaces verts et naturels. Ainsi le projet prévoit une désimperméabilisation d'environ 10 ha. Compte-tenu de l'historique de l'île un travail important de reconstitution des sols vivants est nécessaire en première intention afin de garantir la réussite de la reconquête écologique sur les aspects trame végétale. Ce projet fait l'objet d'une étude spécifique, dont la mise en œuvre est présentée dans l'AVP5. **Renaturation des espaces** La reconquête écologique, point central du projet d'aménagement de l'île, se décompose en deux volets : - un volet de réhabilitation et de renforcement des écosystèmes existants : ripisylves, boisements alluviaux, canal du moulin - un volet de création de milieux et d'écosystèmes : corridors transverses, milieux (semi-)ouverts. Le degré de naturalité des espaces réhabilités ou créés variera en fonction des usages projetés. Il en est donc de même pour le potentiel d'accueil pour la faune et la flore locales. Les espaces végétalisés pourront être favorables à des espèces plus ou moins communes et ordinaires. Le projet de renaturation reste quoiqu'il se passe très positif pour la biodiversité locale.

R06	Reconquête écologique : renaturation, reconstitution des sols et restauration de la fonctionnalité écologique (connexion entre les différents espaces naturels et verts sur l'île)

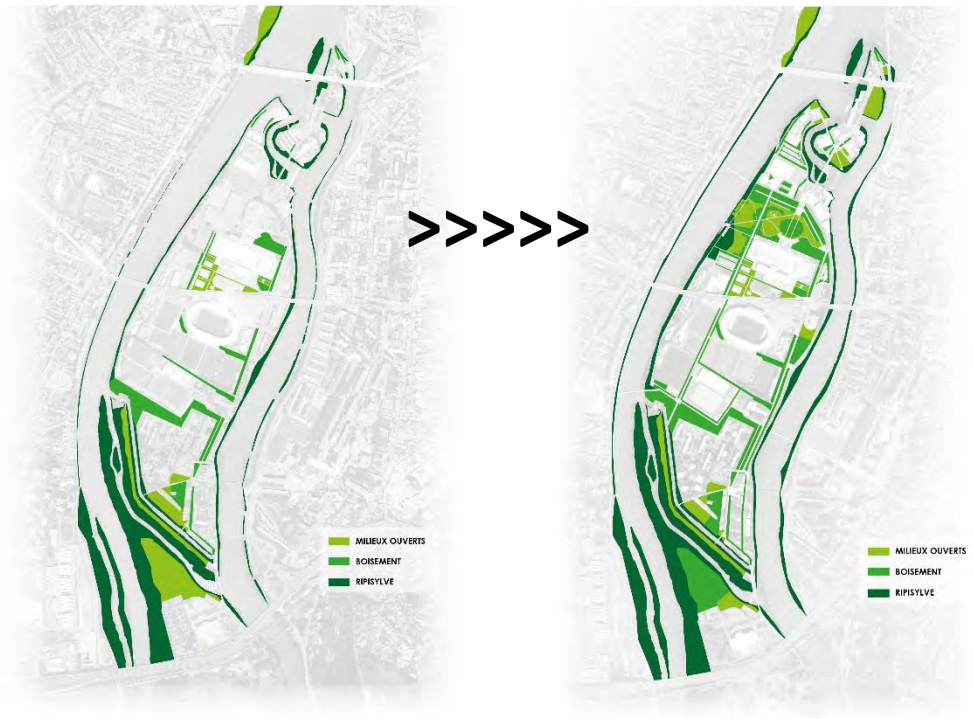


Illustration de la reconquête écologique (Notice Stratégie végétale AVP4, Agence TER)

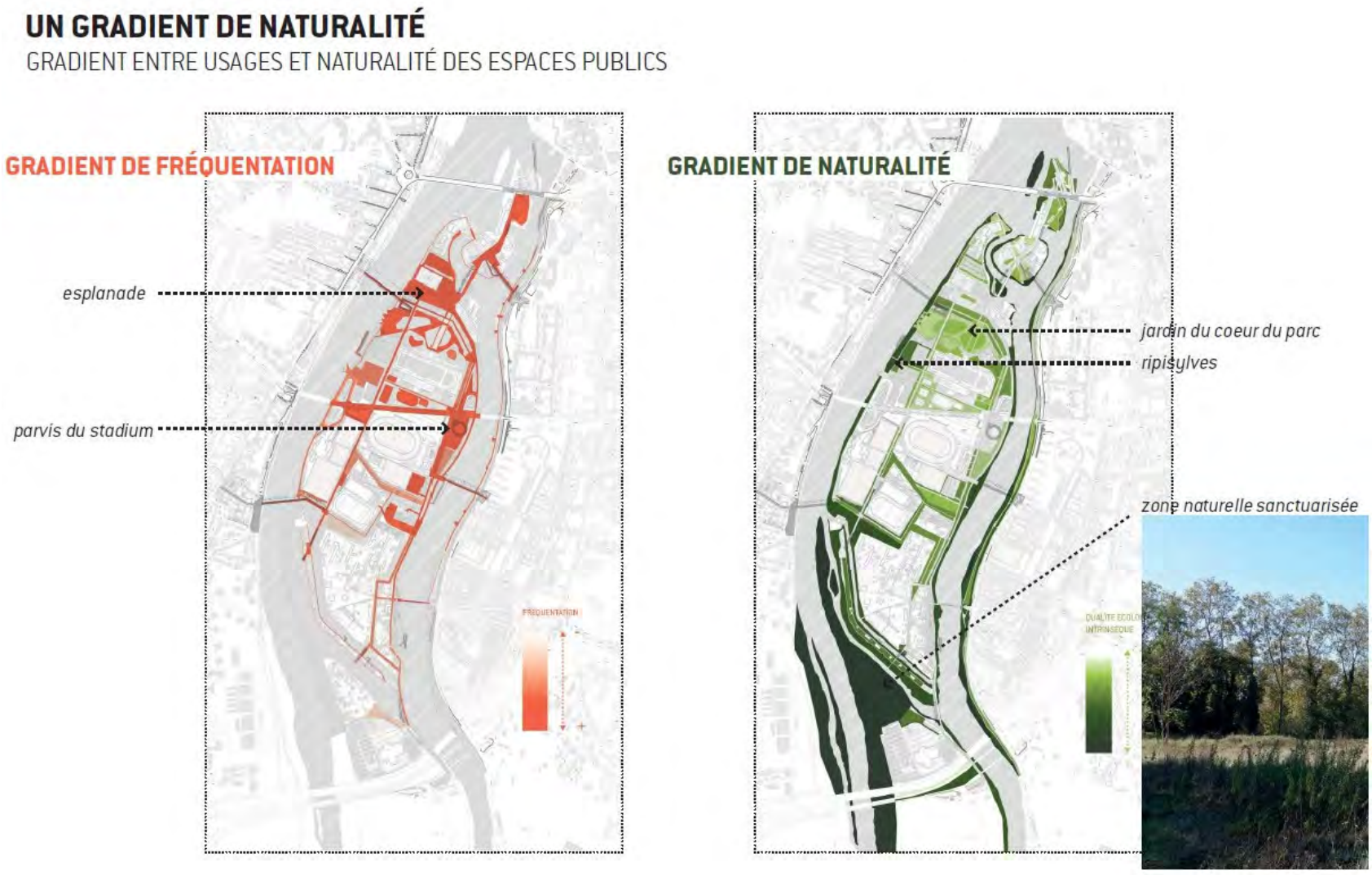


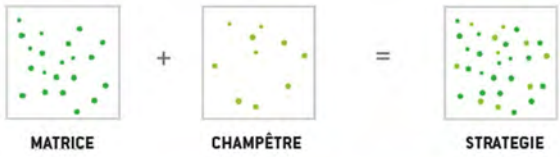
Illustration du gradient de la naturalité (Notice Stratégie végétale AVP3, Agence TER)

Création de corridors transverses

Les transverses relient d'Ouest en Est les bras de la Garonne. Il s'agit d'espaces diversifiés à l'ambiance humide et locale avec un réseau de noues qui permettent de canaliser et d'infiltrer les eaux de pluies.
Les plantes choisies pour cet espace sont adaptées à ce milieu humide voir ponctuellement inondable en fond de noue en fonction de la pluviométrie. Les bords et hauts de noues recevront quant à eux une végétation adaptée à un sol plus normal à sec. Une attention particulière sera portée aux plantations des noues afin d'assurer leur bon fonctionnement.
Lorsque l'espace de ces corridors est suffisant, la multiplicité des strates est privilégiée : arborées, arbustives et herbacées pour apporter de la biodiversité. Les plantes locales seront privilégiées. Elles donneront à ces espaces un caractère naturel agréable, comme si l'usager se promenait en sous-bois.

Globalement, un travail de concertation a été réalisé avec les associations « Arbres et Paysages d'Autan » et « CBN MP » afin de faire évoluer la palette végétale. L'objectif principal était de trouver des espèces ayant le label « Végétal local » qui respectent les enjeux esthétiques et naturels du projet et de remplacer une partie de la palette végétale par ces espèces locales et labellisées « végétal local ».

R06	Reconquête écologique : renaturation, reconstitution des sols et restauration de la fonctionnalité écologique (connexion entre les différents espaces naturels et verts sur l'île)



Redévelopper des corridors transverses pour connecter les berges de l'île

Les milieux ouverts

Des milieux semi-ouverts sont préservés et créés sur l'ensemble de l'île afin de diversifier les usages au sein des espaces publics du projet tout en favorisant la biodiversité. Des pelouses accessibles et des prairies variées, certaines semées (artificielles) d'autres semi-naturelles (colonisées spontanément), certaines installées dans des zones plus humides, voire périodiquement inondées, d'autres sur terrain plus normal à sec, d'autres enfin à l'ombre d'un couvert végétal. Autant d'espaces qui permettent de stocker et d'infiltrer une partie des eaux de pluie.

Certaines prairies seront inaccessibles au public pour une valorisation écologique et le maintien d'un milieu herbacé favorable aux insectes et aux oiseaux. Dans ces espaces préservés la gestion sera limitée à une seule intervention par an. Cette fauche annuelle s'effectuera après la floraison et la nidification des oiseaux.

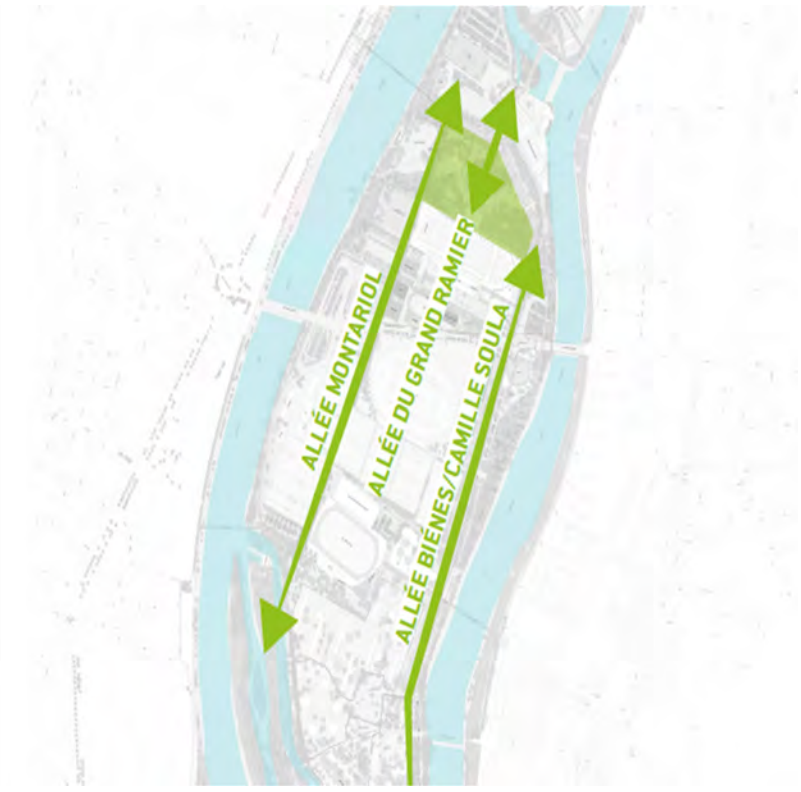
La prairie semi-naturelle de l'éco-parc au sud sera quant à elle complètement sanctuarisée et ne recevra aucune semence. Une gestion minimale sera toutefois nécessaire pour éviter qu'elle ne soit petit à petit investie par les espèces ligneuses et ne se transforme à terme en forêt.

Leur composition floristique sera variable, liée à différents facteurs (humidité, présence ou non de nutriments dans le sol, PH, fréquentation). Chacune sera composée principalement d'espèces sauvages locales attractives pour la faune, avec des semences garanties par le label 'Végétal Local'. Celles situées à proximité de zones à forte fréquentation - comme le jardin public ou la prairie du couchant - pourront contenir un pourcentage d'espèces ornementales pour apporter un caractère plus décoratif.

Conforter la trame des milieux ouverts

Les allées centrales

R06	Reconquête écologique : renaturation, reconstitution des sols et restauration de la fonctionnalité écologique (connexion entre les différents espaces naturels et verts sur l'île)



Bien que ces aménagements aient un degré de naturalité moins important (espèces ornementales, pression d'usage), ils participent tout de même au verdissement et à la renaturation de l'île. Ces espaces pourront être utilisés par une biodiversité commune des zones urbaines.

Carte de localisation des 3 allées, et représentation schématiques des allées sur certaines portions (issue de l'AVP 4 (Agence TER))

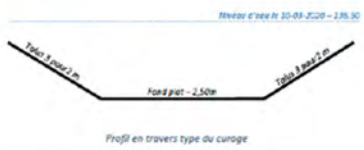
Réhabilitation du canal des Moulins

Le canal des Moulins ne constitue pas un enjeu fort pour la biodiversité locale en terme d'habitat d'espèces, compte-tenu de sa configuration et du contexte très fermé (boisements denses, peu de lumière) rendant les berges peu propices au développement de végétaux aquatiques et donc à l'installation d'espèces fréquentant ces milieux (Odonates). Néanmoins, cet élément reste peu commun sur le site. Il participe à la diversité des milieux présents et possède un rôle dans la fonctionnalité écologique locale et globale (par exemple pour la Loutre d'Europe).

Sa réhabilitation en fait donc un point positif pour la faune locale. Par ailleurs, les quelques coupes d'arbres prévues pour la mise en place des ouvrages amèneront à ouvrir localement le milieu et donc à diversifier les conditions pour l'installation d'une biodiversité plus riche.

Un curage de 1700 m^3 sur un linéaire de 500 m environ est prévu pour améliorer sa fonctionnalité écologique.
Du fait de la présence de bivalves pouvant participer au cycle de vie de la Bouvière (zone de ponte), une intervention sera faite en amont du curage pour sauver quelques individus. La récolte se fera à pied. Les individus seront déplacés vers l'aval du bras de la Loge, sauf s'il s'agit d'espèces exotiques envahissantes.

Secteur faisant l'objet des curages



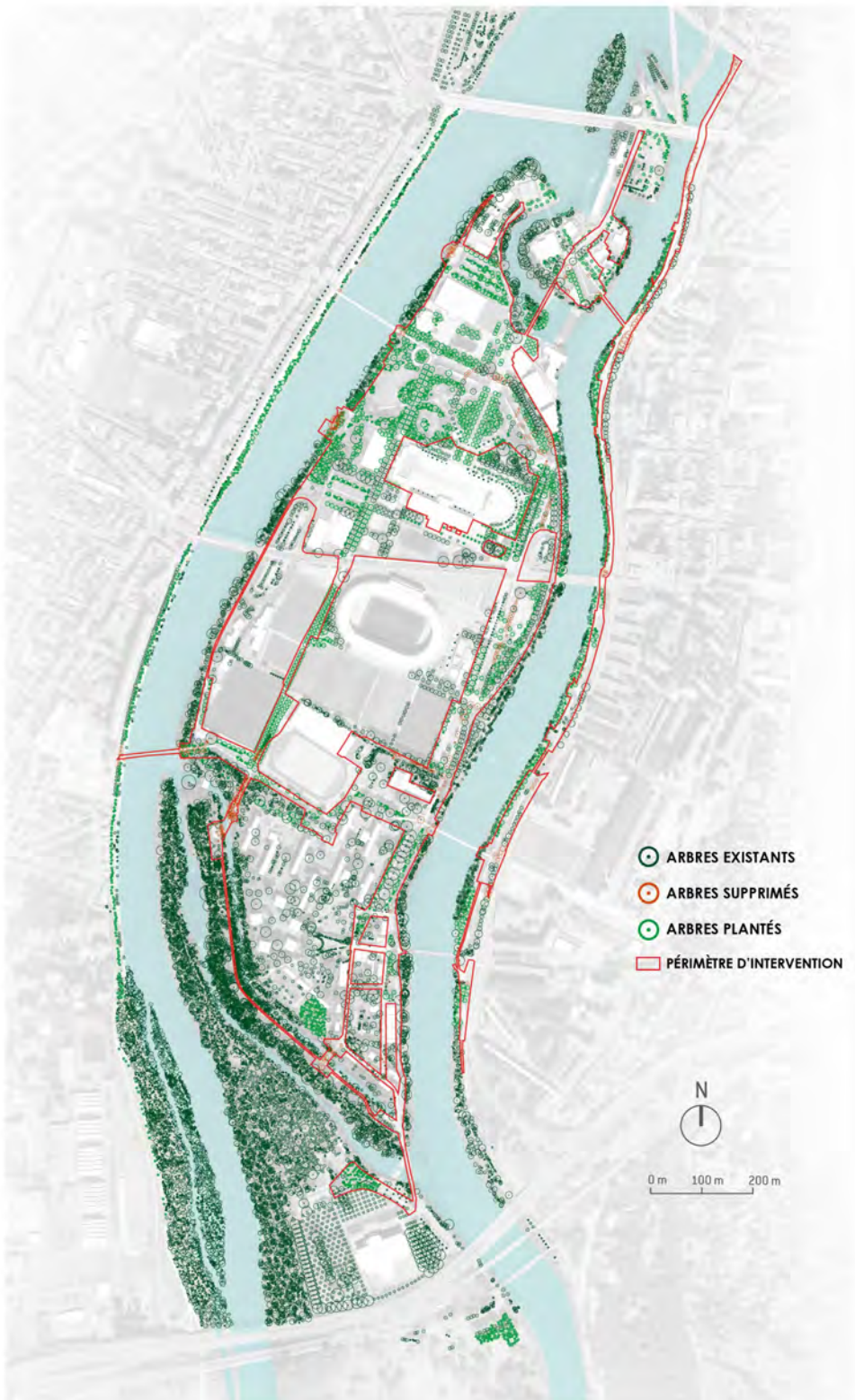
Profil en travers type du curage

La filière de valorisation des boues curées sera à définir.

Représentation schématique curage du canal des Moulins (issus de l'AVP 4 (Agence TER))

Plantations

Dans le cadre du projet, une importante campagne de plantations d'arbres et d'arbustes est prévue, renforçant la place du végétal en ville. Ces arbres offriront des abris, zone de nidification et d'alimentation aux espèces fréquentant le secteur (tout particulièrement les oiseaux).

R06	Reconquête écologique : renaturation, reconstitution des sols et restauration de la fonctionnalité écologique (connexion entre les différents espaces naturels et verts sur l'île)
	 *Plantations prévues représentées en vert clair, l'existant en vert foncé*
Planning	Conception, travaux et exploitation
Suivis de la mesure	**Assistance environnementale en phase chantier par un écologue (A02)**

R07	Renforcement de la ripisylve
Objectif(s)	La reconstitution de la végétation rivulaire par plantation de végétaux (essences arbustives et arborées) du pied au haut de talus de berge et sur une largeur minimale de quelques mètres, permet de restaurer les habitats riverains du cours d'eau ainsi que toutes les fonctions écologiques jouées par la ripisylve (écotone, corridor, ombre, filtre, etc.). • Restaurer les arbres et la végétation naturellement présents le long des cours d'eau • Stabiliser les berges pour lutter contre l'érosion et les risques naturels • Maintenir la qualité de l'eau (rôle de filtre) • Augmenter la diversité des habitats • Reconstituer un corridor écologique cohérent
Communautés biologiques visées	Tous les groupes biologiques
Localisation	Le périmètre projet (et notamment la partie nord de l'île)
Acteurs	Maître d'œuvre, écologue
Modalités de mise en œuvre	La reconstitution de la ripisylve peut : - soit se limiter à des replantations si la berge n'est pas trop altérée ou érodée, c'est-à-dire présente une configuration stable et naturelle ; - soit nécessiter un éventuel démantèlement d'ouvrages de protection (murs, palplanches, enrochements…) et/ou un retalutage préalable de la berge avant plantations dans le cas de berges artificielles ou très érodées (abruptes). Les étapes :

R07	Renforcement de la ripisylve

- bouturage : les boutures seront enfoncées de telles façon que deux à trois bougeons soient laissés à l'air libre, la terre doit être tassée autour de la bouture et arrosée jusqu'à saturation. Pour réduire le développement des autres espèces au pied des plants, la pose d'un géotextile biodégradable de forme circulaire (diamètre de 40 cm) est un moyen efficace.

- Plantations de ligneux : entre 1 à 2m du pied de la berge minimum, prévoir une largeur de bande plantée comprise entre 5 à 10 m (pour plusieurs lignes), 2 strates minimum (arbustive et arborée) avec une densité de 1 plant/m². Les densités de boisement seront faibles afin de favoriser le recru naturel.

- Pour acquérir une protection rapide de la berge, il est conseillé de planter des sujets un peu trop serrés quitte à en supprimer quelques années plus tard.
- éviter l'implantation de saule à moins de 2,5 mètres d'un haut jet pour éviter la concurrence sur les premières années post-plantation,
- conserver des trouées ponctuelles pour favoriser l'éclairement propice à la faune piscicole
- utiliser du paillage biodégradable pour limiter la repousse de la strate herbacée autour des plants,
- arroser jusqu'à saturation après plantation,
- poser un grillage de protection de contrôler régulièrement la première année pour remplacer les sujets défectueux
- entretenir sur la durée du contrat en particulier la maîtrise des rejets de souches et espèces invasives présentes dans le cas du sous étage herbacé et arbustif.

Entretien : Aucune autre intervention n'est nécessaire pendant les dix à quinze premières années, excepté la vérification des tuteurs et de légers débroussaillements autour des plants,

Utilisation uniquement d'essences autochtones adaptées au milieu humide et de provenance locale (globalement la majorité des plans seront labellisés « végétal local » : en fonction des plans disponibles) :
- Boutures : Saules principalement, Troène, etc.
- Arbustes : Sureau noir, Viorne lantane, Viorne aubier, Cornouiller sanguin, Aubépine monogyne, Prunellier, Fusain d'Europe, entre autres,
- Arbres de hauts jets : Frênes, Chênes pédonculés, Aulne, Orme lisse…

En pied de berge, on utilisera principalement l'Aulne et le Saule. En haut de berge, le Chêne, le Frêne et le Peuplier noir.
La palette végétale s'est basée sur la liste élaborée par le SMEAG (Syndicat d'études et d'aménagement de la Garonne).

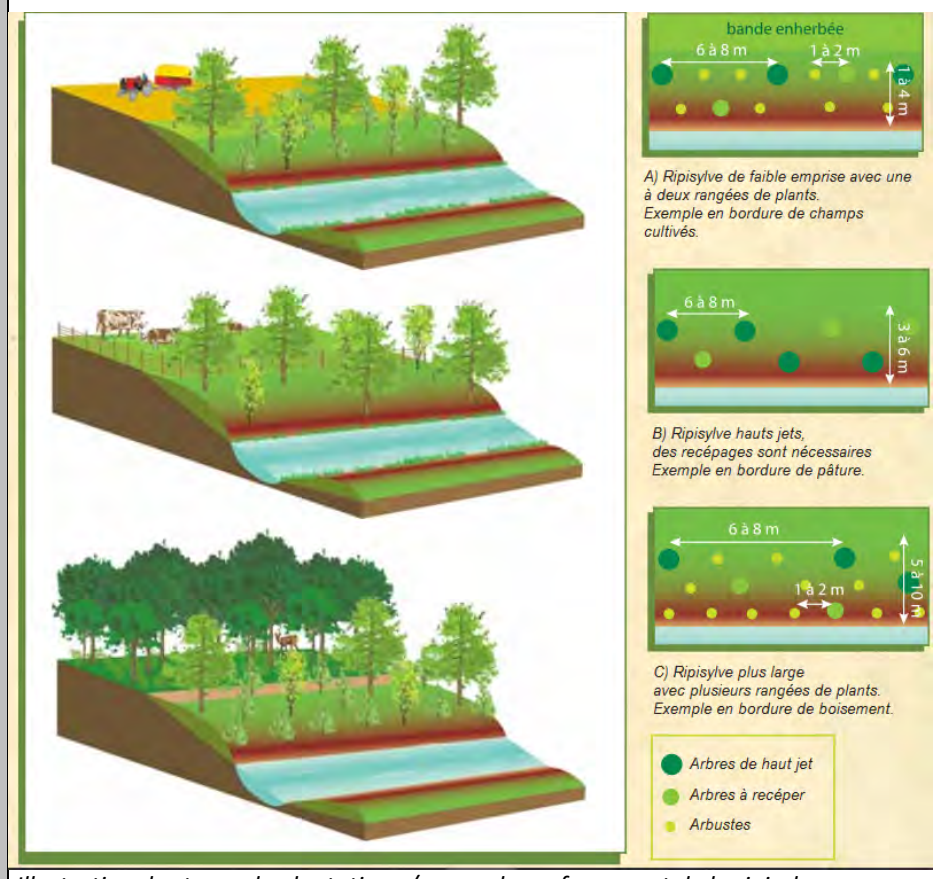


Illustration des types de plantations / zones de renforcement de la ripisylve

R07	Renforcement de la ripisylve
	 Renforcer la ripisylve et les boisements alluviaux
Planning	Conception, travaux et exploitation
Suivis de la mesure	**Assistance environnementale en phase chantier par un écologue (A02)**

R08	Maintien de la perméabilité écologique au niveau du Jardin public : Adaptation des clôtures
Objectif(s)	Cette mesure vise à permettre les déplacements de la petite faune entre le Jardin public et les extérieurs végétalisés.
Communautés biologiques visées	Tous les groupes biologiques mais surtout petite faune terrestre
Localisation	Jardin public
Acteurs	Maître d'œuvre, écologue
Modalités de mise en œuvre	Afin de maintenir une perméabilité écologique entre le jardin public et les extérieurs, le bas des clôtures est adapté afin de laisser passer la petite faune terrestre en particulier les petits mammifères (Hérissons entre autres).
Planning	Conception, travaux et exploitation
Suivis de la mesure	**Assistance environnementale en phase chantier par un écologue (A02)**

R09	Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier et en phase exploitation
Objectif(s)	L'objectif de cette série de dispositions de chantier est de supprimer les risques de pollutions chroniques, de réduire les impacts du chantier sur les habitats naturels et de réduire au maximum les risques de pollutions accidentelles lors des travaux. Il s'agit de prévenir et, le cas échéant, remédier, le plus efficacement et le plus rapidement possible à d'éventuelles pollutions des milieux terrestres et aquatiques.
Communautés biologiques visées	Tous les groupes biologiques
Localisation	Ensemble de l'emprise du chantier
Acteurs	Maître d'œuvre, écologue
Modalités de mise en œuvre	Les dispositions d'intervention pour éviter et, en cas de besoin, maîtriser les pollutions accidentelles devront être détaillées précisément par les entreprises candidates au moment des appels d'offre pour l'exécution des travaux. Un Plan d'Assurance Environnement sera exigée par l'entreprise candidate. Ce document précisera les protocoles de protection de l'environnement et les actions en cas de pollution accidentelles. EN PHASE DE CHANTIER Les mesures générales sont les suivantes : • les aires de stockage des produits potentiellement polluants seront étanches et sécurisées (mise en place de rétention, locaux fermés à clefs) ; • les engins de type camions, pelleteuses. seront régulièrement entretenus et stockés en zone étanche;

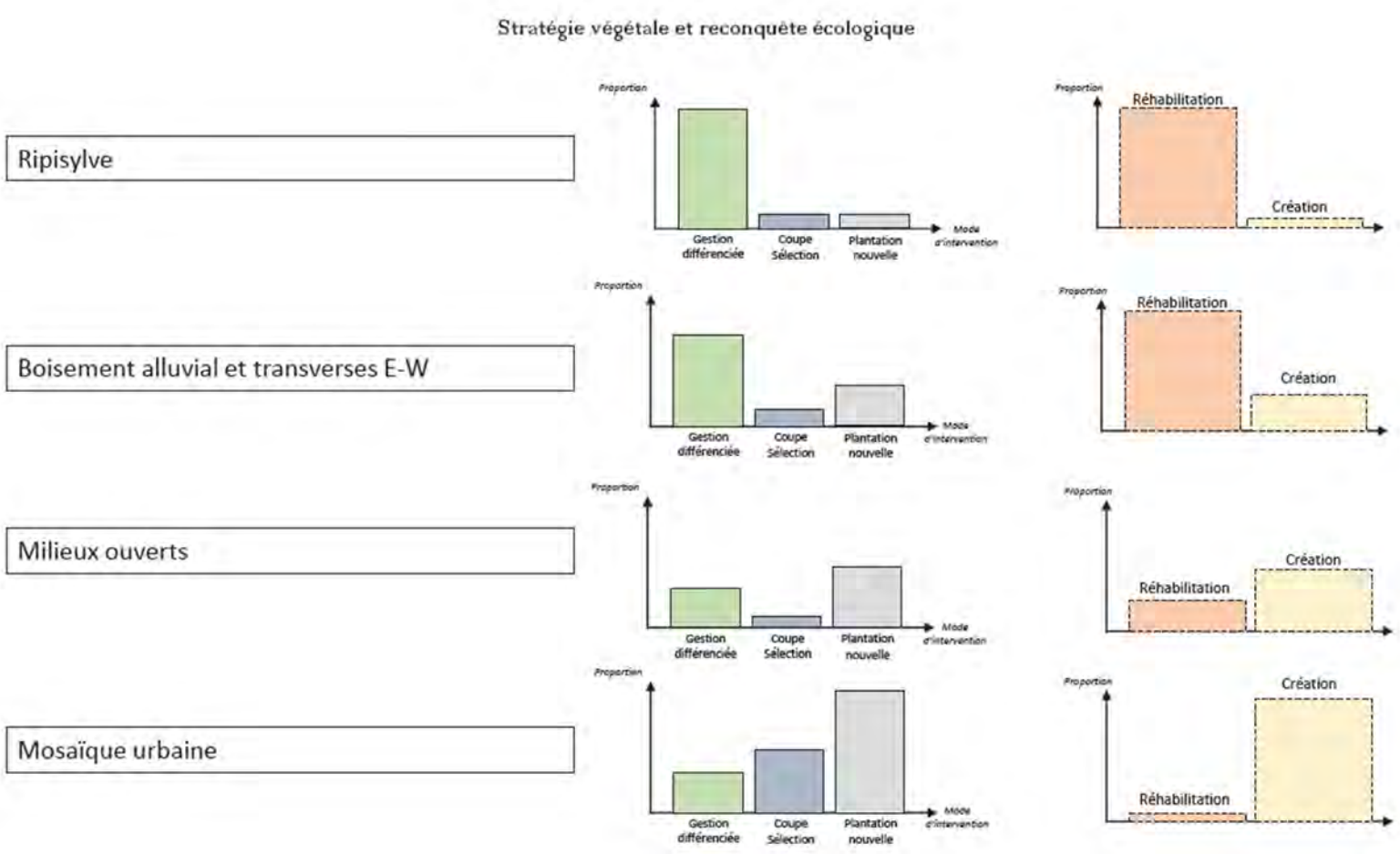
R09	Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier et en phase exploitation
	• les déchets générés seront collectés et évacués vers des filières de traitement agréées ; • les engins de chantier seront lavés dans des ateliers prévus à cet effet ; • l'état des routes sera vérifié et au besoin celles-ci seront nettoyées ; • des kits de dépollution d'urgence seront installés dans les véhicules de chantier et dans les bases de chantier (dispositifs absorbants et de pompage par exemple), • gestion des poussières : arrosage des zones de chantier pour réduire l'envol des poussières, mise en place de système de brumisateurs sur les engins de démolition (démolition du PEX) ; • réduction des nuisances sonores (engins conformes à la règlementation, plage de travail) ; • modalités d'évacuation des terres impactées en cas d'incident sur site ; • Aucun stockage d'hydrocarbure ne sera effectué sur place • Gestion des déchets • Mise en place d'une procédure « chantier propre » • Définition d'un plan de gestion du chantier face au risque de crue (exemple stockage en lieu fermé) Réalisation des assainissements provisoires de chantier au début des travaux En phase chantier le rejet d'eaux souillées dans la Garonne est proscrit et les entreprises devront mettre en place des mesures de gestion des eaux de ruissellement durant toute la durée des travaux Afin de prévenir tout risque de pollution des eaux superficielles et des milieux aquatiques par dépôts de matériaux fins entrainés par les eaux de ruissellement, des dispositifs d'assainissement provisoire seront mis en place avant rejet dans le réseau d'eau pluvial. Des bassins d'assainissement provisoires et ouvrages de régulation seront aménagés dès le début des travaux. · Réseau enterré ; · Dispositif de stockage définitif ou temporaire ; · Dispositif de prétraitement avant rejet au réseau EP existant ou au cours d'eau : - mise en place de boudins géotextiles en paille filtrants en aval des zones de travaux ; - mise en place de zones de décantation. EN PHASE EXPLOITATION Réalisation des dispositifs de gestion des EP – effet quantitatif La mise en œuvre des dispositifs d'assainissement (bassin, noues et réseaux surdimensionnés) constitue une mesure de réduction. L'objectif est la non-aggravation voire l'amélioration de la situation actuelle au niveau des réseaux existants et des cours d'eau. L'assainissement pluvial du projet est fondé, dans la mesure du possible, sur la mise en œuvre de techniques alternatives dont les principes fondamentaux sont (selon les mesures du DLE) : • Stocker au plus près de la source • Favoriser la collecte à surface libre Les principes fondamentaux pris en compte dans la conception des ouvrages de collecte, de transport et de traitement des eaux de ruissellement sont en accord avec le Cahier de Prescriptions Techniques pour les travaux d'assainissement de Toulouse Métropole : • Le réseau de collecte pourra être composé de noues, noues drainantes, tranchées drainantes et canalisations enterrées. Les systèmes retenus seront précisés suite aux études géotechniques en cours, notamment par rapport aux résultats de perméabilité des sols et des hauteurs de nappe. Ces systèmes de gestion s'adapteront aux conditions du site et en particulier à son caractère inondable. • Une partie du réseau existant sera conservé et réutilisé, sous réserve d'un diagnostic favorable. Le fonctionnement de certains secteurs sera conservé à l'existant. • Il sera dimensionné pour assurer de façon optimale le transport des effluents correspondant à un événement d'occurrence vingtennal, sans mise en charge du réseau • Le dimensionnement des ouvrages de rétention sera effectué pour une période de retour de 20 ans, en considérant un débit de fuite de 10l/s/ha avec un plancher à 10l/s. • Les corridors transverses seront associés à des noues permettant l'infiltration des eaux de pluies L'infiltration en sol sera privilégiée Il est à noter que de manière générale, il sera privilégié, en termes de nivellement, un cheminement des eaux pluviales vers les espaces verts prévus.
Planning	Tout au long du chantier
Suivis de la mesure	**Assistance environnementale en phase chantier par un écologue (A02)**

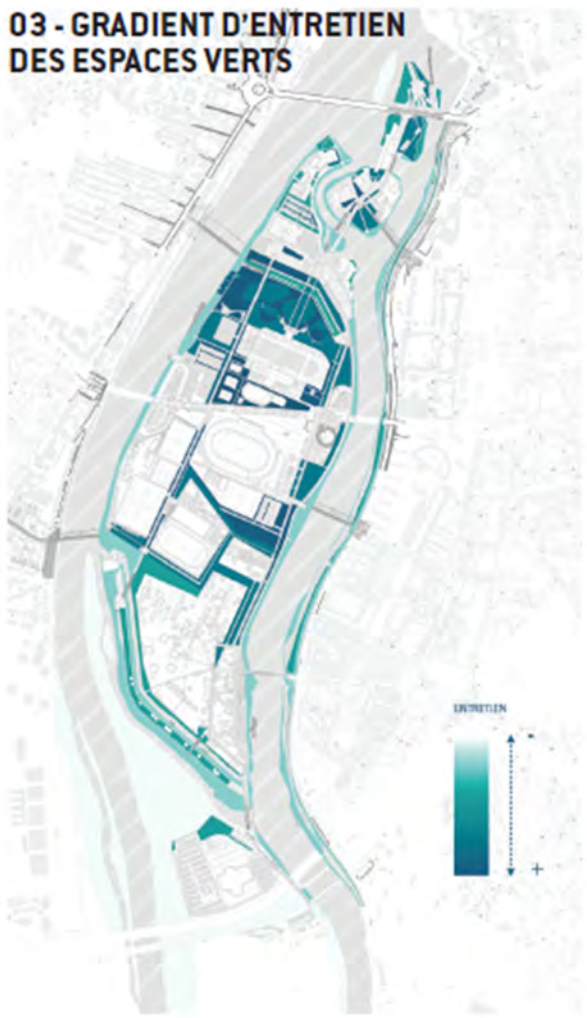
R10	Mise en place d'un plan de gestion des espaces végétalisés
Objectif(s)	Mettre en place une gestion différenciée des espaces verts pour favoriser l'accueil de la biodiversité en tenant compte des usages
Communautés biologiques visées	Tous les compartiments de la faune et de la flore
Localisation	Espaces verts publics
Acteurs	Maîtrise d'ouvrage, Maîtrise d'œuvre, assistance environnementale et commune en charge de la gestion des espaces verts.
Modalités de mise en œuvre	Un plan de gestion sera élaboré sur l'ensemble de l'île. Il visera à différencier spatialement le niveau d'entretien des différents espaces. Compte-tenu des intentions de l'aménagement de l'île du Ramier, la prise en compte des usages projetés et des pressions d'usage actuelles est nécessaire. Sur l'ensemble des espaces publics, aucun produit phytosanitaire ne sera utilisé. Ce plan de gestion sera soumis à la DREAL pour validation. Les objectifs de ce plan de gestion peuvent être résumés dans les schémas ci-dessous. Le plan de gestion détaillera avec précisions les actions à mener sur chaque secteur.

R10	Mise en place d'un plan de gestion des espaces végétalisés

Concernant les milieux ouverts, l'AVP intègre des objectifs de gestion (qui pourront être réduits sur les secteurs à fort intérêt écologique) :
Contrairement aux pelouses qui, pour l'accueil intensif d'usagers, seront tondues hebdomadairement en pleine saison, les prairies auront un mode de gestion semi-extensif ou extensif. La fréquence de coupe de la végétation herbacée des prairies sera adaptée aux usages (2-3 fois/ an bords de chemins, 3-4 fois/an sur les aires de pique-nique ...). Elles seront ainsi entretenues de façon différenciée. Certaines prairies seront inaccessibles au public pour une valorisation écologique et le maintien d'un milieu herbacé favorables aux insectes et aux oiseaux. Dans ces espaces préservés la gestion sera limitée à une seule intervention par an. Cette fauche annuelle s'effectuera après la floraison et la nidification des oiseaux.
La prairie semi-naturelle de l'éco-parc au sud sera quant à elle complètement sanctuarisée et ne recevra aucune semence.

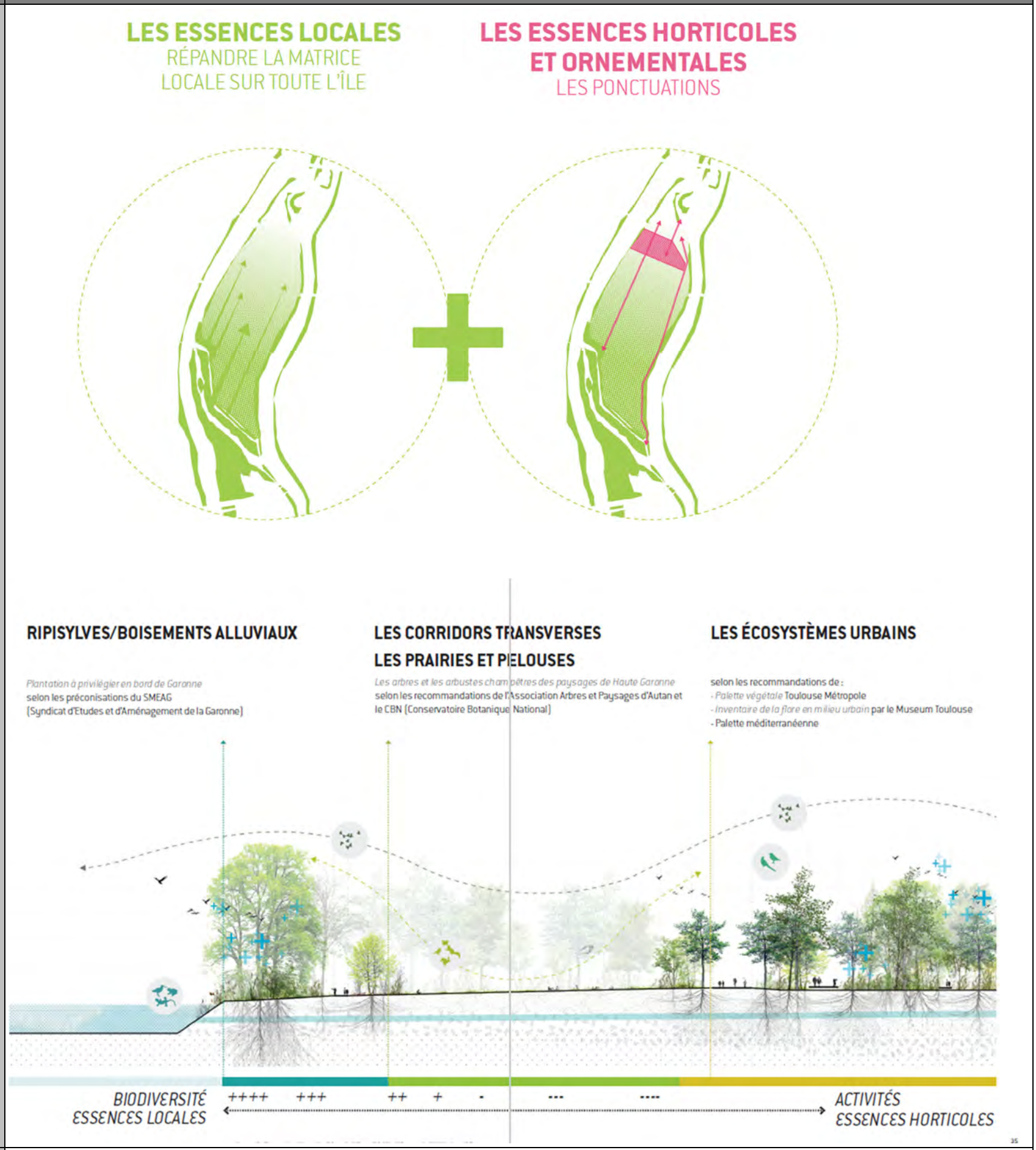
Une gestion minimale sera toutefois nécessaire pour éviter qu'elle ne soit petit à petit investie par les espèces ligneuses et ne se transforme à terme en forêt. Ainsi il est prévu sur les espaces « Biodiversité » comprenant les ripisylves, les boisements, les transverses qui demandent un entretien moins conventionnel, se rapprochant de la gestion forestière, peu courante dans les espaces verts des villes :
- Minimiser l'entretien en laissant libres et naturels les ports des végétaux et en tenant au minimum les élagages et tailles d'arbres et arbustes
- Une gestion économe de l'eau
- Limitation des tontes
- Des prairies plutôt que du gazon (tontes moins fréquentes)
- Une fréquence de coupe de la végétation herbacée des prairies adaptée aux usages (2-3 fois/ an bords de chemins, 3-4 fois/an sur les aires de pique-nique ...).
- Une pratique du binage pour bien aérer et décompacter les sols des espaces jardinés
- Le recours au paillage et son entretien



R10	**Mise en place d'un plan de gestion des espaces végétalisés**
	
Planning	Elaboration du plan de gestion en 2021 Mise en œuvre durant l'exploitation du site
Suivis de la mesure	**Assistance environnementale en phase chantier par un écologue (A02)**

R11	Dispositif préventif de lutte contre l'érosion et la dégradation des berges
Objectif(s)	Cette mesure vise à lutter contre l'érosion des sols, les éboulements et le départ massif de matières en suspension vers les milieux aquatiques et humides. Dans le cas présent, l'objectif principal de la mesure consistera en une protection des berges de cours d'eau en vue de limiter l'effet du passage des engins de chantier : dégradation ou destruction des berges, apport de particules et mise en suspension, turbidité, colmatage des cours d'eau …
Communautés biologiques visées	Habitats naturels et tous les groupes biologiques
Localisation	Cela concerne l'ensemble des secteurs de berges concernés par les passerelles
Acteurs	Maître d'œuvre, écologue
Modalités de mise en œuvre	La mise en place de cette mesure peut prendre plusieurs formes : • maintenir les souches d'une ripisylve et la végétation herbacée en berges et sur les rives ; • adapter le phasage du chantier afin de prévoir le défrichement et le décapage des rives et des berges au fur et à mesure de l'avancement du chantier (et non tout au début du chantier) ; • réaliser des travaux de lutte contre l'érosion des sols décapés : génie végétal, pose géotextiles, palplanches au droit des zones de travaux… • lutter contre l'artificialisation des berges en privilégiant des techniques naturelles de consolidation (plantation d'essences locales pionnières, techniques de génie végétal, optimisation du pouvoir tampon des boisements de bord de cours d'eau …). Les entreprises titulaires des marchés devront proposer des actions efficaces pour éviter ou réduire l'impact sur les berges pendant les travaux et pour une remise en état après travaux
Planning	Phase travaux
Suivis de la mesure	**Assistance environnementale en phase chantier par un écologue (A02)**

R12	Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (EEE) (actions préventives et curatives) : plantation d'espèces locales concurrentes
Objectif(s)	Cette mesure vise à éviter l'installation et la propagation des espèces exotiques envahissantes
Communautés biologiques visées	Tous les compartiments de la faune et de la flore
Localisation	L'ensemble de l'aire d'étude et plus particulièrement les espaces remaniés et les espaces verts
Acteurs	Maîtrise d'ouvrage, Maîtrise d'œuvre, paysagiste, assistance environnementale
Modalités de mise en œuvre	La lutte contre les espèces envahissantes devra être assurée par plusieurs mesures, qui seront mises en œuvre pendant le chantier et pendant l'exploitation. Mesures préventives - Lorsque cela est possible, récupération et stockage de la terre de surface sur le site de manière à pouvoir réutiliser cette terre et d'éviter l'apport de graines exogènes (la terre polluée sera quant à elle évacuée en site adapté). A noter que le site présente déjà un certain nombre d'espèce exotique à caractère envahissant. - Vérifier l'origine de la terre importée sur site lors de la création des espaces verts pour réduire le risque d'importation de graines exogènes - Vérifier l'absence d'espèces envahissantes sur les espaces remaniés pendant le chantier de sorte à pouvoir intervenir rapidement en cas de découverte d'espèces exotiques à caractère envahissant (coupe, arrachage…avec évacuation en décharge) Mesures liées à la stratégie végétale : Les objectifs affichés dans la stratégie végétale sont : ■ Répandre les essences locales : durant la phase de conception, un travail de concertation a été mené avec les associations naturalistes qui ont validé chacune des essences choisies dans les espèces dites « champêtres » et naturelles de la palette végétal (CBNPMP, Arbres et paysages d'Autan SMEAG). Cela a permis d'orienter dès que possible le choix vers des essences locales en privilégiant le label végétal local. Pour la plantation des ripisylves et boisements alluviaux, les plantations ont été choisies dans la liste élaborée parle SMEAG. ■ Cibler les essences horticoles et ornementales, uniquement sur les zones à vocation d'usage plus « intensif » (écosystèmes urbains, parcs et jardins, grandes allées). - Dans le cadre du volet paysager, aucune espèce exotique à caractère envahissant ne sera plantée. Les essences choisies en priorité pour la plantation seront des essences locales et non invasives, de provenance génétique locale lorsque cela est disponible. Le plan paysager prévoit l'implantation d'espèces ornementales sur certains secteurs. Néanmoins aucune espèce à caractère envahissant n'a été intégrée à la palette (liste de référence du CBNMP sur les espèces envahissantes (http://pee.cbnpmp.fr/plan-regional)). - Les mêmes dispositions seront suivies par les groupements d'entreprises en charge des travaux si des remises en état après coupe d'arbres étaient envisagées. - Dans le cadre du renforcement de la ripisylve, certains spécimens d'espèces exotiques seront supprimés pour laisser la place à des plantations d'essences locales.

R12	Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (EEE) (actions préventives et curatives) : plantation d'espèces locales concurrentes
	
Planning	Tout au long du chantier
Suivis de la mesure	**Assistance environnementale en phase chantier par un écologue (A02)**

R13	Dispositifs préventifs de limitation des impacts lors des travaux pour les aménagements dans le fleuve
Objectif(s)	Malgré des enjeux faibles des risques d'impacts sont à prévoir : - Risque d'impact lors du défrichement de pollution du fleuve par dépôt accidentel de matériel, - Risque de pollution du fleuve à la suite d'une pollution accidentelle, - Risque d'impacts sur les zones humides présentes tout au long de la berge, - Risque de pollution du fleuve en phase travaux : o Lors d'écoulements venant du chantier, o Lors de chute de matériaux dans le fleuve, o Lors du traitement des eaux du chantier, o Lors de l'installation d'un pilier sur la berge et particulièrement lors de ces fondations et de la coulée des bétons, o Par l'utilisation d'une barge ou d'un bateau en phase chantier : ▪ Altération supérieure de la végétation rivulaire lors de la mise à l'eau, ▪ Risque de pollution lors des transferts des matériaux, ▪ Risque l'altération des fonds du lit mineur lors de l'amarrage (pieux ou bouée avec lest immergé), ▪ Risque de chute de matériaux lors du travail depuis la barge. o En cas de crue et de chantier en cours et de matériaux charrié par le fleuve. Cette mesure vise à lutter contre : - La pollution du milieu aquatique, - L'impact sur les frayères et les herbiers, - L'impact sur les poissons protégés.
Communautés biologiques visées	Milieu aquatique, espèces de poissons protégées, herbiers et frayères
Localisation	Cela concerne l'ensemble des secteurs où des aménagements au contact du fleuve sont prévus (passerelles, rampe de mise à l'eau, emmarchements, ponton…)
Acteurs	Maître d'œuvre, écologue
Modalités de mise en œuvre	**Mesures d'évitements en phase chantier :** - Avant tout travaux, la zone chantier la plus réduite possible sera délimitée avec du filet orange, - Un quart d'heure environnement avec chaque sous-traitant du prestataire du marché sera organisé avec le coordinateur du suivi environnemental du chantier. - Une interdiction de sortir de l'aire de travaux définie : l'entreprise devra proposer une méthodologie de mise en défend des zones humides et de la ripisylve accolées au chantier. Elles devront également limiter au maximum cette emprise pour limiter les impacts. - Mettre en place un process qui supprime tout contact entre le chantier et milieu naturel présent autour. Pour cela doit être mis en place : o Une maitrise de toutes les eaux de ruissellement du chantier, o Aucun rejet liquide ne doit être déversé dans la Garonne. En cas de besoins de pompage dans une fosse, une méthodologie de traitement des eaux devra être soumis à l'écologue faisant le suivi de chantier et valider avant mise en place. o Une maitrise de la pollution du fleuve en cas de crue : pas de matériaux stockés dans le lit majeur, l'ensemble des remblais et matériaux d'extraction devront être évacués au fur et à mesure, une méthodologie précise d'évacuation des hommes, des matériaux et du matériel doit être proposé et pouvoir être mise en place en quelques heures. - Lors du défrichement : o Aucun élément ne devra tomber dans le fleuve, les bucherons ferons tomber les arbres sur la berge et tout éléments tomber dans le fleuve sera ramasser, o L'ensemble des résidus de coupe devra être évacué immédiatement pour limiter le risque d'être transporté par le fleuve en cas de crue (pas de stockage sur la berge). - Lors du dessouchage : o Des précautions sont prises pour qu'aucun élément ne tombe dans le fleuve, o La berge sera déstabilisée et la terre à nue. Un process permettant de stabiliser la berge et de limiter le risque de ruissellement de la terre dans le fleuve sera mis en place. Par exemple, un géotextile sera posé pour bloquer les terres mises à nue. - Mise en place du batardeau : o Resserrer la zone travaux au maximum pour limiter les impacts sur les herbiers à proximité, o Mise en place d'un filet flottant lesté avec géotextile pour capter le maximum de fines : attention il est primordial de rendre le plus étanche possible le lien entre la berge et le filet flottant, o Le battage du batardeau se fera depuis la berge, une attention sera apportée pour maitriser l'éventuelle chute de matériaux dans le fleuve, o Une pêche de sauvegarde sera réalisée, o mise à sec de la zone chantier avec pompage et décantation de l'eau avant d'être relâchée dans le milieu naturel. - Cas de l'utilisation de la Barge - L'entreprise doit impérativement définir en amont : o Un lieu de mise à l'eau de la Barge qui n'implique aucun défrichement supplémentaire, o Un lieu de chargement et de déchargement des matériaux sur la barge qui n'engage aucun défrichement supplémentaire, o Une méthodologie de chargement et de déchargement des matériaux sur la barge qui garantisse qu'aucun élément ne puisse atteindre la Garonne. o Une fixation de la barge qui limite des MES en suspension. En cas de besoin de stabiliser la barge par des pieux pour des raisons de sécurité (réduire le nombre de pieux, évitement de battage, maintien par des câbles tendus afin de limiter la production de MES). o Aucun appontement supplémentaire ne pourra être mis en place. o Des procédures d'entretien du matériel pour limiter les risques de pollution accidentelle. - Lors de la phase chantier, le prestataire du marché sera responsable : o De la propreté du chantier (aucun matériau ne doit passer la nuit en lit mineur, particulièrement en période de risque de crue), o De la mise en place, tout au long du chantier, d'un réseau d'assainissement des eaux de ruissellement afin de préserver le fleuve. - Remise en état de la zone chantier : o Une fois le chantier terminé l'entreprise doit s'assurer qu'aucune pollution n'interviendra dans la période où la végétation va pousser, elle devra :

R13	Dispositifs préventifs de limitation des impacts lors des travaux pour les aménagements dans le fleuve
	▪ Semer très rapidement dès la fin des travaux pour une repousse la plus rapide possible. Une attention sera portée au cortège végétal pour favoriser des espèces labellisées « végétale locale ». ▪ Renforcer ces semis, en fonction de la période de fin de travaux, avec la pose d'un géotextile pour limiter le risque de lessivage des terres nues lors de la pousse de la végétation herbacée. ▪ Envisager en cas de déstabilisation de la berge sur un linéaire important un fascinage pour limiter le risque de lessivage de la berge remodelée afin de la stabiliser de manière plus pérenne.
Planning	Phase travaux
Suivis de la mesure	**Assistance environnementale en phase chantier par un écologue** **Protocole de suivi des taux de MES mis en œuvre par la mise en place de capteurs en amont et en aval immédiat des zones de chantier. Ce protocole s'effectuera sous contrôle du bureau d'études mandaté par la collectivité pour le suivi environnemental des chantiers.**

5.3 Démarche d'accompagnement et de suivi

5.3.1 *Liste des mesures d'accompagnement et de suivi*

Code mesure	Code référentiel national	Intitulé mesure	Phase concernée
Mesure d'accompagnement et de suivi			
A01	A5.b	Transplantation de la Mousse fleurie (partie des stations impactées)	Travaux
A02	A6.1b	Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue	Travaux
A03	S.1	Suivi scientifique des communautés végétales et animales (programme Life)	Fonctionnement

5.3.2 *Présentation détaillée des mesures d'accompagnement*

A01	Transplantation station impactée de Mousse fleurie
Objectif(s)	Reconstitution de populations de Mousse fleurie sur un (des) terrain(s)favorable(s).
Communautés biologiques visées	Mousse fleurie
Localisation	Stations impactées par les aménagements. Cela concerne environ 1000 m² dont une majorité autour de la piscine Nakache et d'un ancien terrain d'entrainement du TFC. Voir Figure 30 : Carte impacts et mesures sur la Mousse fleurie
Acteurs	Maitrise d'ouvrage, accompagnée par un écologue d'un bureau spécialisé
Modalités de mise en œuvre	Les mesures de transplantation proposées ci-après revêtent un caractère expérimental sans pronostic possible quant à leur réussite ou à leur échec. Néanmoins, s'agissant d'une espèce annuelle au comportement rudéral/anthropophile, ces opérations semblent opportunes et réalisables. La Mousse fleurie croit actuellement sur les zones sablo-gravillonnaires sur plusieurs secteurs de l'île. Certains sont concernés par des aménagements (Nord de la Piscine Nakache, Station près de la passerelle Oasis…). Le piétinement régulier sur ces secteurs a permis à cette plante annuelle de s'exprimer depuis plusieurs années. Il est proposé de transplanter la banque de graines des secteurs impactés par les travaux vers un ou plusieurs sites d'accueil favorables à l'expression et à la conservation de la plante. Le positionnement exact de ces petits espaces n'est pas connu à ce stade mais compte-tenu des revêtements projetés et des exigences de la plante, il est proposé de sur les plages de la piscine Nakache (secteurs non concernés par le projet). Le site d'accueil doit répondre à ces caractéristiques : type de sol proche, ensoleillé, avec possibilité d'une perturbation régulière par piétinement. En fonction du phasage des travaux, les substrats prélevés seront : • soit stockés puis régalés plus tard dès lors qu'une ou plusieurs stations favorables et sécurisées seront mises en évidence, • soit régalés tout de suite après prélèvement si une ou plusieurs localités favorables étaient déjà identifiées au moment de l'opération **Déroulement des opérations :** • Visite préopératoire : délimitation précise de la station avec utilisation de fanions, de piquets et de rubalise. A réaliser au moment du pic de développement de la plante (avril). • Décapage de la station sur quelques centimètres (environ 5/7 cm) et la mélanger avec le substrat préparé sur la station d'accueil. Travail réalisé manuellement pu mécaniquement, et à l'issue de la fructification/maturation des graines (entre octobre et décembre). • Dépôt temporaire des produits de décapage (dans le cas où le site d'accueil définitif ne serait pas encore connu) : le sol ainsi prélevé sera réservé et mis en défens sur une zone clairement matérialisée au cours de la durée des travaux pour éviter toute utilisation accidentelle. Ce sol ne sera pas stocké sur une hauteur supérieure à 1 m et il sera recouvert d'un tissu occultant la lumière (Film plastique interdit) visant à empêcher la germination des graines de la banque de semences du sol avant le moment voulu. • Etalement sur les sites d'accueils définitifs : à l'issue des travaux ou dès lors qu'un ou plusieurs sites favorables et sécurisés seront identifiés, les produits issus du décapage seront positionnés sur les sites d'accueil, au plus tard en novembre-décembre. Arroser et tasser avec un rouleau. • Gestion postopératoire reproduisant une perturbation comme sur la station impactée (piétinement piéton/cycle) • Suivi postopératoire : suivi des parcelles d'accueil (dénombrement des effectifs/surfaces occupées, pointage GPS haute précision) + production d'un rapport après chaque campagne de suivi, transmis au CBNPMP ainsi qu'à la DREAL pour capitalisation d'un retour d'expérience. Suivi n+1,+2,+3, +5, +7 Les opérations de transplantation seront réalisées par une entreprise de jardiniers/paysagistes et supervisées par le bureau d'études en charge de l'assistance environnementale, dont l'ingénieur-écologue en charge du suivi écologique de chantier assurera la coordination des opérations de transplantation et veillera à leur bon déroulement conformément au protocole (visite en amont, pendant et post travaux).
Planning	En amont des travaux sur les secteurs impactés Transplantation à mener entre avril et décembre
Suivis de la mesure	Suivi postopératoire : suivi des parcelles d'accueil (dénombrement des effectifs/surfaces occupées, pointage GPS haute précision) + production d'un rapport après chaque campagne de suivi, transmis au CBNPMP ainsi qu'à la DREAL pour capitalisation d'un retour d'expérience. Suivi n+1,+2,+3, +5, +7

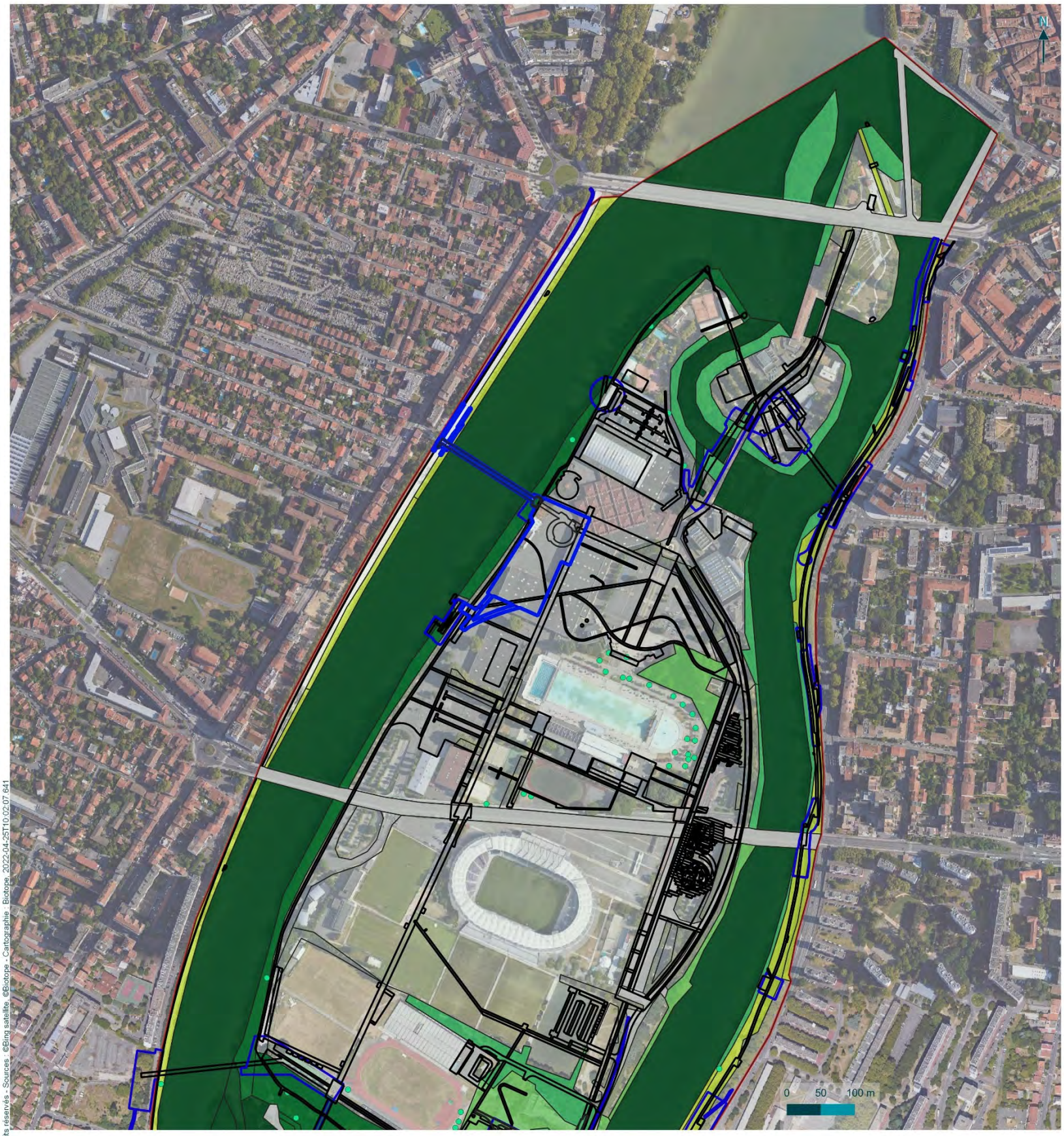
A02	Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue
Objectif(s)	Suivre le chantier pour s'assurer que les entreprises en charge des travaux limitent au maximum leurs effets sur les milieux naturels et que les mesures proposées soient respectées et mises en œuvre. Garantir la bonne mise en œuvre des mesures de suppression et réduction d'impacts ainsi que la qualité environnementale du chantier. Le coordonnateur environnement (interlocuteur coté entreprise de l'ingénieur environnement) aura pour mission d'aider/guider le maître d'œuvre lors de l'installation des chantiers, puis veillera tout au long de ceux-ci à ce que les prescriptions environnementales soient respectées.
Communautés biologiques visées	Ensemble des habitats naturels, ensemble des groupes de faune et de flore
Localisation	Emprise chantier et projet - Tout au long de la zone chantier - Installations annexes, notamment base-vie - Secteurs à enjeux écologiques (prairies, canaux, haies, etc.) situés à proximité immédiate de la zone de travail (emprises exclues dans le cadre de l'optimisation du plan de projet).
Acteurs	Maîtrise d'œuvre en charge de l'assistance environnementale, et accompagné ponctuellement sur les missions spécifiques par un écologue d'un bureau spécialisé
Modalités de mise en œuvre	L'ingénieur-maîtrise d'œuvre en charge de l'assistance environnementale et du suivi écologique de chantier interviendra en appui à l'ingénieur environnement en amont et pendant le chantier : • Calage et formation du personnel technique : - Des journées de calage permettent de préciser sur le terrain, avec le ou les responsables de chantier, la localisation des mesures d'atténuation, d'expliquer les raisons ainsi que les moyens à mettre en place pour les mener à bien. Il s'agit bien de retranscrire sur le terrain, l'ensemble des préconisations. Elles doivent donc définir la localisation des zones sensibles sur lesquelles une attention particulière est portée. - L'organisation d'une ou plusieurs journées de formation à l'attention du personnel technique intervenant sur le chantier est indispensable au succès de l'intégration du projet dans son environnement. Cette formation est organisée avant le début des travaux, auprès de l'ensemble des intervenants du chantier, par l'écologue en charge du suivi du chantier. Elle est également dispensée, dans une version simplifiée, à tous les visiteurs du chantier. Elle est indispensable au succès de l'intégration du projet dans son environnement. Elle permet notamment, par des échanges avec les intervenants du chantier, de les sensibiliser : o aux espèces protégées présentes sur le site du chantier ou à proximité immédiate, o à la conduite à tenir et aux bons réflexes à avoir en cas d'observation de ces espèces protégées (notamment pour les groupes d'espèces ne bénéficiant pas d'un capital de sympathie important telles que les reptiles ou les chauves-souris), o aux mesures particulières mises en place pour la faune, la flore et les milieux naturels à respecter durant le chantier, o aux informations utiles à faire remonter à l'écologue en charge du suivi de chantier tout au long des travaux. - Cette formation a également pour rôle de faciliter la mise en place des mesures de suppression et réduction d'impact en impliquant le personnel du chantier par des réflexes simples, tels que le fait de prévenir le coordonnateur environnement ou le chef de chantier lorsqu'un filet de balisage est abimé. Les chefs de chantier surveillent le bon respect de ces préconisations avec l'aide du ou des écologues chantier. Le personnel, sensibilisé à l'importance de tels aménagements, comprend mieux et accepte la nécessité de réaliser des mesures en faveur de la préservation de l'environnement. • Phase préliminaire - Suivi des espèces végétales et animales sur le terrain (mise à jour de l'état de référence et notamment de la localisation des éléments à enjeux), en appui à l'ingénieur environnement du chantier. - Rédaction du cahier des prescriptions écologiques, à destination des entreprises en charge des travaux. • Phase préparatoire du chantier - Sensibilisation des entreprises aux enjeux écologiques. Cette sensibilisation se fera dans le cadre de la formation / accueil général des entreprises et sera faite par l'ingénieur environnement (ou son suppléant), - Localisation des zones sensibles du point de vue écologique, situées à proximité de la zone de chantier et à baliser (espèces protégées telles que Mousse fleurie, Arbres à enjeu), • Phase chantier - Appui à l'ingénieur environnement du chantier pour la sensibilisation continue des entreprises au respect des milieux naturels, - Assistance pour l'éradication des espèces végétales envahissantes. - En fonction des difficultés rencontrées sur le terrain, proposition de nouvelles prescriptions ou révision de certaines prescriptions pour les futures consultations d'entreprises, - Le ou les écologues réalisant le suivi du chantier conseillent et assistent le maître d'œuvre d'un point de vue technique pour la mise en place des mesures d'atténuation, concernant notamment : o validation du choix d'implantation des installations annexes (cf. mesures), o marquage des arbres à préserver, o localisation et disposition des exclos, o positionnement des clôtures temporaires, o vérification régulière sur le terrain du bon état des installations mises en place pour la protection des milieux naturels (clôtures temporaires pour la faune, systèmes de filtration, exclos des stations d'espèces végétales protégées et des arbres favorables aux coléoptères saproxylophages et aux chauves-souris, etc.), o capture et déplacement d'espèces remarquables si nécessaire (ex : assistance dans le cadre des éventuelles opérations de déplacement des espèces, notamment d'espèces d'amphibiens), o conseil pour la mise en œuvre des mesures, etc. Il a également un rôle de conseil permanent en cas de difficulté particulière rencontrée au cours du chantier relative aux enjeux écologiques mais aussi en cas de constatation de pollutions (cf. mesure décrite avant).

©Biotop

	Une attention particulière sera portée sur les zones d'évitement des espèces protégées ou à enjeu fort (Arbres à enjeu, Stations de Mousse fleurie, berges...). • Suivi de la qualité des eaux : - Pour chaque zone de travaux susceptibles d'impacter la Garonne un suivi sera réalisé des taux de turbidité, des principaux polluants et de MES pour évaluer l'impact du chantier. - Pour cela, il sera mis en place : - Au minimum 2 capteurs ou des points de prélèvement fixes un en aval et en amont de la zone chantier. Pour les zones chantiers importantes en surface ou en linéaire, des captages supplémentaires pourront être mis en place. - Une vérification d'éventuel rejet dans la Garonne sur la zone chantier qui pourrait altérer les résultats. - Pour chaque site, un état zéro avant travaux sera réalisé. Pour les travaux s'étalant sur une longue période, il est préférable de réaliser un état zéro sur plusieurs périodes de la vie du fleuve (exemple : haute eau, étiage, crue, …). • Remise en état : - La remise en état de la phase chantier correspond à la fin des opérations d'aménagement (visite de fin de chantier). Il apparaît nécessaire de réaliser plusieurs visites de terrain afin de s'assurer de la fonctionnalité des aménagements et de l'enlèvement définitif des dépôts divers, aménagements sanitaires, matériaux de construction, c'est-à-dire de la remise en état du site. - En cas de pollution par un accident ou par un apport conséquent de matières en suspension, le maître d'ouvrage devra procéder à la restauration du milieu et/ou à une renaturation du site touché. - La remise en état du site est inscrite dans le CCTP que le chef de chantier se doit de faire respecter et dont la bonne mise en œuvre est contrôlée par le maître d'ouvrage. Lors de ces phases critiques du chantier, les entreprises seront accompagnées par le chef de projet et l'équipe d'écologues chantier. Des comptes-rendus seront réalisés par le maître d'œuvre en charge du suivi environnemental et accompagné ponctuellement des missions spécifiques par un écologue formé aux enjeux du site (fauniste et botaniste). Ces CR seront établis de manière trimestrielle pendant la phase de démantèlement et envoyés à la DREAL **Par ailleurs, un comité de pilotage (en présence de la DREAL, de la DTT, de la maitrise d'œuvre en charge de l'assistance environnementale, du maitre d'ouvrage) sera organisé deux fois par an durant la durée des travaux.** En conclusion, une telle assistance environnementale offre les avantages principaux suivants : -Une meilleure appréhension des effets du projet au fur et à mesure de l'évolution et de la précision de ce dernier ; - La garantie du respect et de la mise en œuvre des différentes mesures d'atténuation proposées ; - Une meilleure réactivité face à un certain nombre d'impacts difficiles à prévoir avant la phase chantier ou imprévisibles lors des phases d'étude et qui peuvent apparaître au cours des travaux.
Indications sur le coût	Variable en fonction de la nature du chantier et de sa durée
Planning	Assistance et suivi nécessaires tout au long du chantier Fréquence d'assistance variable au cours de l'évolution du chantier (quotidienne, hebdomadaire ou mensuelle) : présence plus soutenue dans les premières phases de chantier (phase préparatoire, mise en défens, travaux de démolition, décapage / défrichement/ terrassement qui impliquent des impacts directs du chantier.
Suivis de la mesure	CR de visites de l'assistant environnemental, registre de consignation. Le powerpoint présenté en comité de suivi constituera le bilan annuel de suivi des mesures. Il sera transmis annuellement à la DREAL et la DDT pendant la durée des travaux après chaque comité de suivi.

A03	**Suivis des espaces végétalisés et interstitiels de l'île du Ramier Suivi scientifique des communautés végétales et animales**
Objectif(s)	Vérifier le maintien et la colonisation par la biodiversité (patrimoniale et de nature ordinaire) des espaces réhabilités, préservés et créées
Communautés biologiques visées	Insectes, Oiseaux, Mammifères, Amphibiens /Reptiles
Localisation	Périmètre du projet
Acteurs	Ce suivi sera réalisé par plusieurs prestataires : Museum d'histoire naturelle de Toulouse (dans le cadre du programme LIFE), association naturaliste, bureau d'étude en écologue
Modalités de mise en œuvre	Ce suivi consistera en : • Suivi faunistique – 2 à 4 passages par année de suivi / par groupes étudiés (oiseaux, mammifères terrestres, insectes, amphibiens et reptiles) + Suivi chiroptère (pose d'enregistreurs sur les espaces naturels et verts majeurs) • Suivi botanique – 3 passages par année de suivi
Planning	Suivi réalisé sur 20 ans Fréquence suivante : année n+1, n+2, 3, 4 et 5, puis 10, 15, 20. Au bout de 20 ans, les milieux créés sont stabilisés et donc un suivi sur 20 ans permet d'avoir une bonne image de la biodiversité installée
Suivis de la mesure	Rapport annuel transmis aux services instructeurs pour capitalisation

5.4 Impacts résiduels du projet par groupe biologique



© Toulouse Métropole - Tous droits réservés - Sources : ©Bing satellite, ©Biotope - Cartographie : Biotope, 2022-04-25T10:02:07.641

toulouse métropole

Emprise et Impacts du projet

Inventaire faune et flore de l'île du Ramier et les berges dans le cadre du projet "Grand Parc Garonne" - Toulouse (31)

Légende

Emprises
- Emprises chantier
- Emprises projet
- Aire d'étude

Arbres à coléoptères saproxyliques et/ou cavité
- Faible à moyen

Flore patrimoniale
- Enjeu moyen (autres esp. non protégées)

Enjeux
- Fort
- Assez fort
- Moyen
- Faible à moyen
- Faible
- Très faible
- Nul

1/4

biotope

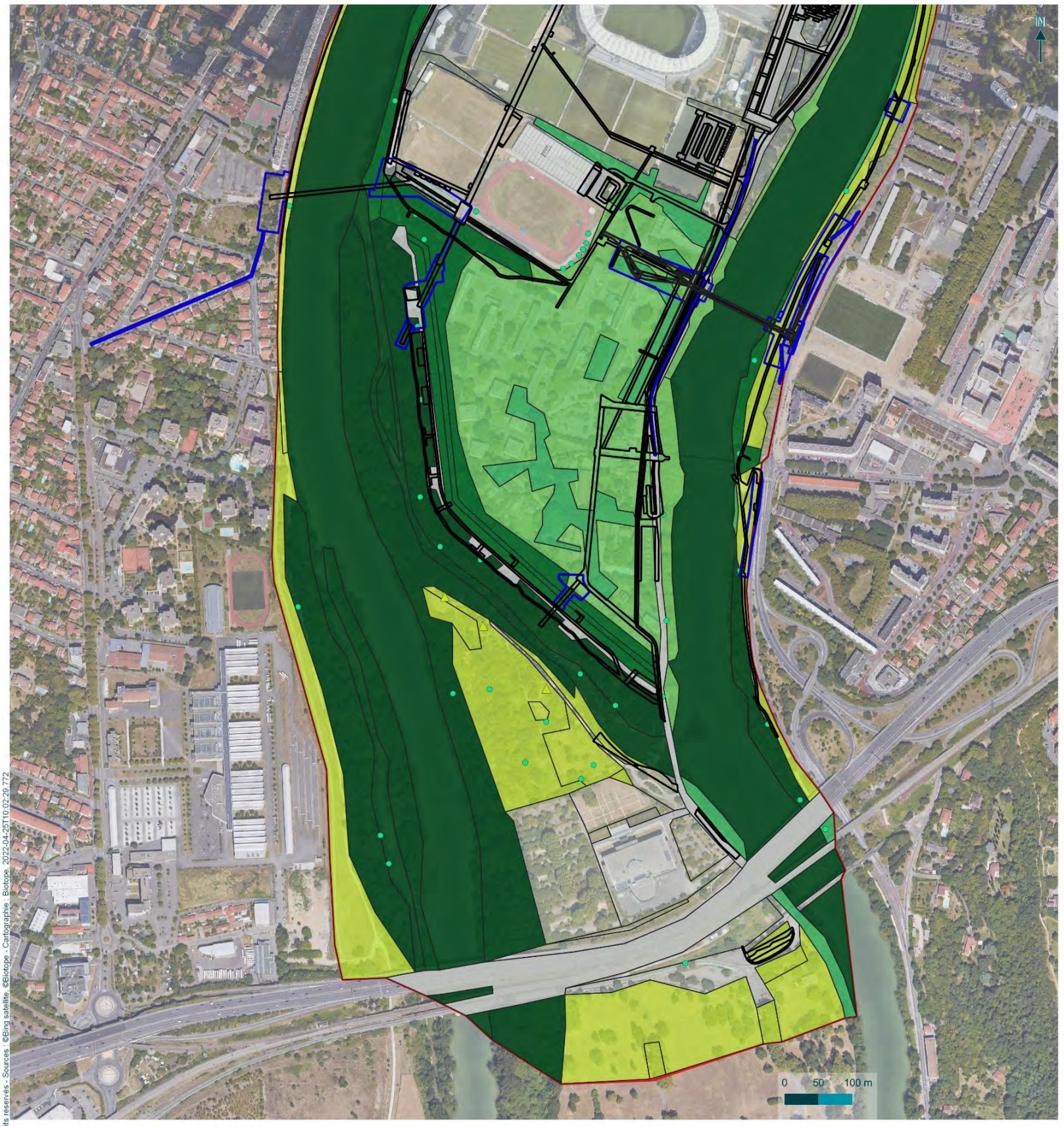


Figure 35 :- Carte de croisement des enjeux écologiques et des zones d'emprises (projet et travaux)

ANALYSE DES IMPACTS RESIDUELS PAR GROUPE BIOLOGIQUE AVANT ET APRES MESURES

IMPACTS		GROUPES								
TYPE D'EFFETS	CARACTERISTIQUES DE L'EFFET	HABITATS NATURELS	FLORE	INSECTES	POISSONS	REPTILES	AMPHIBIENS	OISEAUX	MAMMIFERES TERRESTRES	CHIROPTERES
PHASE TRAVAUX										
DESTRUCTION OU DEGRADATION PHYSIQUE DES HABITATS NATURELS ET HABITATS D'ESPECES **Cet effet résulte de l'emprise projet sur les habitats naturels, les zones de reproduction, territoires de chasse, zones de transit…** **Analyse des impacts potentiels avant mesures**	Impact direct Impact permanent (destruction), temporaire (dégradation) Impact à court terme ou à long terme	Défrichements localisés des boisements alluviaux au droit des futurs ouvrages (berges ouest, est et sur l'éco-parc de la poudrerie) : **Modéré avant mise en œuvre des mesures compte-tenu du nombre d'ouvrages projetés et donc des surfaces potentielles en jeu** **Les secteurs naturels d'intérêt sont tout de même préservés de tout impact**	Risque de destruction ou dégradation d'une partie des 3 stations de Mousse fleurie (sur 3 490 m² potentiellement impactés), localisée autour de la piscine Nakache et sur les allées Biénès : **Modéré au vu des surfaces concernées malgré l'enjeu de conservation faible sur cette espèce protégée**	Risque de destruction d'habitats favorables aux Coléoptères saproxyliques dans le cas des défrichements localisés : **Modéré notamment en rive droite du bras de la Loge et en rive droite du bras inférieur de la Garonne, bien que les surfaces en jeu restent limitées et la majorité des secteurs d'intérêt préservée de tout impact.** Risque de destruction d'habitats d'espèce pour les Odonates et notamment la Cordulie à corps fin au niveau des passerelles Oasis, Empalot, ainsi qu'au niveau des belvédères sud et du ponton (berge est) : **Modéré, les secteurs d'intérêt pour la reproduction sont préservés de tout impact (bras de la loge et de Gallieni)**	Risque de dégradation et destruction localisées d'habitat de vie (zones refuges, d'alimentation, de nurserie » (hors reproduction – zones de frayère) au droit des ouvrages : **Modéré en raison du nombre d'ouvrages prévus, bien que de nombreux secteurs soient préservés de tout impact**	Destruction et dégradation d'habitat de reproduction et d'alimentation pour le Lézard des murailles. Risque de destruction et de dégradation pour les autres espèces au niveau des ouvrages prévus dans l'éco-parc de la poudrerie **Faible compte-tenu des surfaces en jeu, des secteurs préservés de tout impact, du projet de reconquête écologique favorable aux espèces communes**	Risque de destruction et de dégradation d'habitat de reproduction et de chasse pour les deux espèces recensées au niveau des ouvrages prévus dans l'Éco-parc de la poudrerie : **Faible compte-tenu de la faible représentativité de ce groupe, des surfaces en jeu, des secteurs préservés de tout impact, du projet de reconquête écologique favorable aux espèces communes**	Risque de destruction ou dégradation des habitats de reproduction des espèces des milieux boisés, en raison des défrichements localisés sur les berges et boisements alluviaux : **Faible à modéré (notamment pour le cortège des milieux boisés fréquentant les berges sur la moitié sud). Les surfaces en jeu sont néanmoins limitées et les secteurs à fort intérêt sont préservés dans le cadre du projet (partie sud)**	Risque de destruction ou dégradation des habitats de reproduction des espèces des milieux boisés favorables essentiellement à l'Ecureuil roux, en raison des défrichements localisés sur les berges et boisements alluviaux : **Faible compte-tenu des surfaces en jeu et des secteurs d'intérêt préservés de tout impact (partie sud)**	<u>Espèces arboricoles :</u> risque de destruction ou dégradation de gîtes arboricoles et territoire de chasse en raison des défrichements localisés sur les berges, boisements alluviaux et sur quelques platanes présents en zones urbanisées : **Modéré. Deux arbres à cavités seront abattus, néanmoins les surfaces en jeu restent faibles et les secteurs de plus grand intérêt sont préservés.** <u>Espèces anthropophiles</u> : risque de destruction ou dégradation de gîtes anthropophiles et territoire de chasse, lors des démolitions : **Faible au vu des potentialités limitées sur les bâtiments existants.**
Effets négatifs	**Niveau d'impacts avant mesures**									
	Mesures d'atténuation	E01 : Limitation et positionnement adapté des emprises projets et travaux pour protéger les stations ou habitats d'espèces patrimoniales remarquables R01 : Balisage préventif / définitif divers ou mise en défens (pour partie) ou dispositif de protection d'une station d'espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables R02 : Méthodologie d'abattage des arbres à chiroptères R05 : Optimisation de la gestion des matériaux et réutilisation sur place R06 : Reconquête écologique : renaturation, reconstitution des sols et restauration de la fonctionnalité écologique (connexion entre les différents espaces naturels et verts sur l'île) R07 : Renforcement de la ripisylve R13 : Dispositif préventif de limitation des impacts lors des travaux pour les aménagements dans le fleuve A01 : Transplantation de la Mousse fleurie (partie des stations impactées) A02 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue									

ANALYSE DES IMPACTS RESIDUELS PAR GROUPE BIOLOGIQUE AVANT ET APRES MESURES

IMPACTS		GROUPES								
TYPE D'EFFETS	CARACTERISTIQUES DE L'EFFET	HABITATS NATURELS	FLORE	INSECTES	POISSONS	REPTILES	AMPHIBIENS	OISEAUX	MAMMIFERES TERRESTRES	CHIROPTERES
	Niveau d'impacts résiduels après mesures et commentaires			Impact estimé à faible et potentiellement modéré						Impact estimé à faible et potentiellement modéré
		Les surfaces impactées restent relativement faibles compte tenu de l'ampleur du projet et les mesures permettent de réduire la surface de ripisylve impactée par la création des ouvrages. Un certain nombre d'arbres nécessiteront d'être abattus au sein des emprises travaux (cf. figure 47), cela concerne en grande partie des alignements d'arbres ornementaux. Néanmoins, un certain nombre de vieux arbres pourraient être abattus dont cinq abritant des coléoptères saproxyliques à enjeu modéré et deux des gîtes à chiroptères. En maximisant le risque par rapport aux emprises chantier, une dizaine de vieux arbres pourraient être concernés. Cela concerne quelques arbres au droit des passerelles de l'îlot des Moulins, deux arbres sur la passerelle Banlève et quelques platanes potentiellement au droit de la passerelle Empalot. Le niveau d'impact est estimé à faible compte-tenu du nombre d'arbres concernés, de la préservation de la majorité des vieux spécimens présents sur l'île du Ramier (notamment pour répondre à une volonté forte des élus locaux qui souhaitent limiter au maximum toute coupe d'arbres). Le risque pourrait être modéré en cas d'abattage plus important au sein des emprises chantier. Concernant les odonates, et plus particulièrement la Cordulie à corps fin, les habitats d'intérêt (reproduction, supports d'émergence) sont préservés des impacts (bras de la Loge et de Gallieni). Une petite partie pourrait être concernée par les passerelles Oasis, Empalot, de la Poudrerie, néanmoins les surfaces restent très limitées et ces secteurs sont moins favorables pour la reproduction. L'impact est considéré comme faible. Le Gomphe semblable est présent sur l'ensemble des berges, néanmoins l'impact est considéré comme faible pour cette espèce à enjeu faible qui utilise une grande diversité de supports d'émergence. Par ailleurs, la configuration, le dimensionnement des passerelles, la localisation des ouvrages ainsi que les mesures mises en oeuvre devraient limiter significativement l'impact sur les habitats d'espèces de l'ichtyofaune. L'absence d'appuis en lit mineur pour les grandes passerelles permet d'éviter un certain nombre d'impacts sur le milieu aquatique. Quelques zones de vie (bois mort, herbiers) pourront être impactées mais ponctuellement et uniquement au droit des ouvrages (portion de berges impactés durant les travaux). Les habitats de vie sont cependant bien représentés sur le secteur de l'île du Ramier. Aucune frayère d'intérêt n'est concernée directement par les zones de projet. , seuls quelques m2 seront perturbés pendant la phase chantier (ancrages au pied des barges) mais dont la reconstitution se fera naturellement au gré des crues de la Garonne. Par ailleurs, la mise en place de passerelles et de pontons aura un impact positif sur les poissons en créant des zones refuges supplémentaires (zone d'ombre appréciée par les poissons durant l'été par exemple). Enfin les mesures de remise en état des berges permettront de restaurer les secteurs après travaux. Par ailleurs, la sanctuarisation d'une grande partie de l'éco-parc de la Poudrerie (friches et boisements alluviaux de l'extrémité nord de l'île d'Empalot) permettra d'améliorer l'état de conservation, la naturalité et la quiétude de ce secteur d'intérêt important, qui en l'état actuel s'avère dégradé par les dérives d'usage.								
DESTRUCTION DES INDIVIDUS OU DEGRADATION PHYSIQUE **Cet effet résulte du défrichement et terrassement de l'emprise du projet, collision avec les engins de chantier, piétinement** **Analyse des impacts potentiels avant mesures**	Impact direct Impact permanent (à l'échelle du projet) Impact à court terme		Risque de destruction ou dégradation d'une partie des 3 stations de Mousse fleurie (sur 3 490 m² d'impacté), localisée autour de la piscine Nakache et sur les allées Biénès : **Modéré au vu des surfaces concernées et malgré l'enjeu de conservation faible sur cette espèce protégée** Risque de destruction ou dégradation des Ormes lisses présents aux abords des futurs ouvrages	Risque de destruction d'individus de coléoptères saproxyliques lors des abattages d'arbres favorables. Les défrichements restent néanmoins localisés et les secteurs de plus forts intérêts préservés pour ce groupe. Risque de destruction d'habitats pour les Odonates et notamment la Cordulie à corps fin au niveau des travaux des passerelles Oasis, Empalot, celles de l'Éco-parc de la poudrerie ainsi qu'au niveau des belvédères et ponton (berge d'Empalot).	Risque de destruction d'individus installés dans les habitats vie (zones refuges, caches, alimentation, nurserie) près des zones travaux en bordure de berges (travaux des passerelles, pontons…) **Risque potentiellement fort en l'absence de mesures**	Risque de destruction d'individus lors des défrichements, terrassements, circulation d'engins. Les secteurs d'intérêt au sud sont préservés et le risque semble plus important pour le Lézard des murailles qui reste néanmoins une espèce commune : **impact considéré comme faible**	Risque de destruction d'individus au sein des zones de repos dans le secteur de l'Éco-parc de la poudrerie essentiellement. Néanmoins ce groupe reste peu représenté sur le site, les aménagements sont limités et les secteurs d'intérêt préservés : **impact considéré comme faible**	Risque de destruction de nids et nichées lors des défrichements, au niveau des arbres abattus et des travaux en berge pour l'aménagement des ouvrages notamment. Cela concerne particulièrement : - les oiseaux du cortège des milieux boisés, comme le Gobemouche gris (notamment au niveau des défrichements sur l'Éco-parc de la poudrerie). - les oiseaux inféodés aux berges comme le Martin pêcheur (au niveau des zones de travaux pour les nouveaux ouvrages projetés) - les Pigeon colombin nichant dans les nombreux platanes sur le secteur urbanisé. Cette espèce	Risque de destruction pendant les défrichements et terrassement des espèces communes inféodées au parc et jardin (Hérisson d'Europe et Ecureuil roux) Risque négligeable concernant les espèces inféodées aux secteurs humides préservés (bras de la loge et de Gallieni), tel que le Putois d'Europe. La loutre n'est présente qu'occasionnellement et en transit, de fait le risque d'impact sur un individu est très peu probable.	Risque de destruction des chiroptères anthropophiles gîtant au sein des bâtiments détruits ou réhabilités. Ce risque est faible étant donné les faibles potentialités d'accueil sur les bâtiments existants. Risque de destruction des individus arboricoles lors des abattages d'arbres à cavités. Ce risque est présent sur les zones de défrichements (ouvrages projetés, platanes présents sur l'île). **Risque considéré comme potentiellement fort en l'absence de mesures**

ANALYSE DES IMPACTS RESIDUELS PAR GROUPE BIOLOGIQUE AVANT ET APRES MESURES										
IMPACTS		GROUPES								
TYPE D'EFFETS	CARACTERISTIQUES DE L'EFFET	HABITATS NATURELS	FLORE	INSECTES	POISSONS	REPTILES	AMPHIBIENS	OISEAUX	MAMMIFERES TERRESTRES	CHIROPTERES
			(3 spécimens potentiellement) : **Impact potentiel qualifié de modéré vu la faible représentativité de l'espèce sur le site. Cette espèce n'est toutefois pas protégée réglementairement parlant.**	**Risque potentiellement modéré en l'absence de mesures**				n'est toutefois pas protégée réglementairement. Néanmoins les boisements d'intérêt accueillant une majorité des espèces nicheuses sont quasi intégralement préservés (bras de la Loge et de Gallieni). **Risque potentiellement fort en l'absence de mesures**	**Risque considéré comme modéré**	
Effets négatifs	**Niveau d'impacts avant mesures**									
	Mesures d'atténuation	E01 : Limitation et positionnement adapté des emprises projets et travaux pour protéger les stations ou habitats d'espèces patrimoniales remarquables R01 : Balisage préventif / définitif divers ou mise en défens (pour partie) ou dispositif de protection d'une station d'espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables R02 : Déplacement des arbres à coléoptères saproxyliques R03 : Adaptation de la période de travaux aux sensibilités faunistiques R05 : Optimisation de la gestion des matériaux et réutilisation sur place R07 : Renforcement de la ripisylve R08 : Maintien de la perméabilité écologique au niveau du jardin public : adaptation des clôtures R09 : Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier et en phase exploitation R13 : Dispositif préventif de limitation des impacts lors des travaux pour les aménagements dans le fleuve A01 : Transplantation de la Mousse fleurie (partie des stations impactées) A02 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue								
	Niveau d'impacts après mesures et commentaires	**L'adaptation de la période des travaux sur les différentes étapes (démolition, abattage, travaux sur berge et en rivière) mais également la prise en compte des enjeux dans la localisation des projets et l'absence d'intervention en lit mineur pour les grandes passerelles, permettent de réduire significativement le risque d'impact sur les individus, et notamment sur les espèces à enjeu. Les ormes lisses devront être préservés au maximum. La plantation de nombreux ormes lisses dans le cadre du renforcement de la ripisylve permettra de compenser les individus impactés ponctuellement par les ouvrages. La Mousse fleurie revêt un enjeu de conservation faible. Une grande partie des stations sera préservée (environ 2 500 m²). La mesure de transplantation des 1000 m² présents sur les emprises travaux, permettra de maintenir les populations sur le parvis de la Piscine. La nature du sol sera choisie pour permettre à la plante de se développer après transplantation (sol gravillonnaire-sableux). En effet, pour cette espèce qui apprécie particulièrement le piétinement, le projet présente des zones très favorables à son développement. L'impact est donc considéré comme faible.**								
ALTERATION BIOCHIMIQUE DES MILIEUX **Il s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux lors des travaux. Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien...) ou par apports de matières en suspension (particules fines) lors des travaux de terrassement notamment.**	Impact direct Impact temporaire (durée d'influence variable selon les types de pollution et l'ampleur) Impact à court terme (voire moyen terme)	Le projet peut être à l'origine de sources de pollution : pollutions de l'eau et de la terre par infiltration ou ruissellement d'hydrocarbures (ravitaillement des engins, stockage, fuites de circuits hydrauliques, etc.). Une pollution des eaux de ruissellement pourrait contaminer non seulement les sites des travaux, mais également un linéaire de plusieurs centaines de mètres, voire de kilomètres, à l'aval des sites remaniés par l'intermédiaire des écoulements (via les canaux, bras…). Une pollution des eaux de ruissellement pourrait contaminer les milieux naturels situés aux alentours du projet et donc la Garonne. En effet, l'eau est un disséminateur de pollution très efficace. Ce risque concerne tous les habitats naturels et habitats d'espèces situés en limite de travaux mais également plus éloignés. Le groupe des odonates (source de pollutions à l'origine de potentielle destruction de larves) ainsi que celui des poissons sont particulièrement sensibles face à risque. **Risque potentiellement fort en l'absence de mesures**.							

ANALYSE DES IMPACTS RESIDUELS PAR GROUPE BIOLOGIQUE AVANT ET APRES MESURES

IMPACTS		GROUPES								
TYPE D'EFFETS	CARACTERISTIQUES DE L'EFFET	HABITATS NATURELS	FLORE	INSECTES	POISSONS	REPTILES	AMPHIBIENS	OISEAUX	MAMMIFERES TERRESTRES	CHIROPTERES
Analyse des impacts potentiels avant mesures										
Effets négatifs	**Niveau d'impacts avant mesures**									
	Mesures d'atténuation	R09 : Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier et en phase exploitation R11 : Dispositif préventif de lutte contre l'érosion et la dégradation des berges								
	Niveau d'impacts résiduels après mesures et commentaires									
		Sous réserve de bonne mise en œuvre de mesures, le risque de pollution sera maîtrisé et donc l'impact est estimé à faible. Etant donné les enjeux propres au milieu aquatique, du fait de la proximité immédiate avec la Garonne, le maître d'ouvrage est particulièrement vigilant à la maîtrise de ce risque.								
PERTURBATION **Il s'agit d'un effet par dérangement de la faune lors des travaux (perturbations sonores ou visuelles).** **Le déplacement et l'action des engins entraînent des vibrations, du bruit ou des perturbations visuelles (mouvements, lumière artificielle) pouvant présenter de fortes nuisances pour des espèces faunistiques (oiseaux, petits mammifères, reptiles, etc.)** **Analyse des impacts potentiels avant mesures**	Impact direct ou indirect Impact temporaire (durée des travaux) Impact à court terme			Le chantier (bruits, poussières, présence humaine…) est susceptible de provoquer un dérangement de la faune terrestre sur les secteurs de travaux et de circulation, néanmoins le risque est relativement limité pour ces groupes. La faune aquatique peut également être perturbée par les mêmes effets de chantier.			Groupe particulièrement sensible au risque de dérangement, notamment lorsque les travaux ont lieu durant des périodes clefs du cycle de vie (reproduction et élevage des jeunes). Ce risque concerne l'ensemble des cortèges mais plus particulièrement celui des milieux boisés et inféodés à la Garonne, en raison des travaux prévus sur les berges et dans les boisements de l'Éco-parc de la poudrerie. Le dérangement en phase travaux peut-être aussi lié à la présence temporaire de câbles pour stabiliser la barge d'installation des sections du tablier. Néanmoins les secteurs de plus grand intérêt, abritant un grand nombre d'oiseaux nicheurs restent préservés de tous travaux (bras de la loge, et de Galliéni)	Risque de perturbation pour les mammifères fréquentant les zones de chantier (Hérisson d'Europe, Ecureuil roux essentiellement) lors des phases clefs du cycle de vie (reproduction et élevage des jeunes). Néanmoins les secteurs de plus grand intérêt, restent préservés de tous travaux (bras de la loge, et de Galliéni) **Risque potentiellement modéré en l'absence de mesures**	Groupe particulièrement sensible au risque de dérangement, notamment lorsque les travaux ont lieu durant des périodes clefs du cycle de vie (reproduction et élevage des jeunes, hivernage). Ce risque concerne les espèces anthropophiles mais surtout arboricoles, en raison des travaux prévus au niveau des berges ainsi que dans les boisements du Éco-parc de la poudrerie. Néanmoins les secteurs de plus grand intérêt, abritant un grand nombre de chiroptères restent préservés de tous travaux (bras de la loge, et de Galliéni). **Risque potentiellement fort en l'absence de mesures**

ANALYSE DES IMPACTS RESIDUELS PAR GROUPE BIOLOGIQUE AVANT ET APRES MESURES

IMPACTS		GROUPES								
TYPE D'EFFETS	CARACTERISTIQUES DE L'EFFET	HABITATS NATURELS	FLORE	INSECTES	POISSONS	REPTILES	AMPHIBIENS	OISEAUX	MAMMIFERES TERRESTRES	CHIROPTERES
								Risque potentiellement fort en l'absence de mesures		
Effets négatifs	**Niveau d'impacts avant mesures**									
	Mesures d'atténuation	E01 : Limitation et positionnement adapté des emprises projets et travaux pour protéger les stations ou habitats d'espèces patrimoniales remarquables R03 : Adaptation de la période de travaux aux sensibilités faunistiques Concernant les travaux des passerelles, l'organisation des travaux et des déplacements des barges permettant l'installation des sections du tablier des deux passerelles a été adaptée pour limiter les risques associés aux câbles. Les câbles de stabilisation des barges seront sous l'eau.								
	Niveau d'impacts résiduels après mesures et commentaires	**L'adaptation de la période des travaux et l'organisation de ces derniers permettent de réduire significativement le risque de perturbation en phase chantier.** **Par ailleurs les zones de travaux seront rendues non attractives, la faune trouvera des zones refuges dénuées de perturbation (extrémité nord de l'île d'Empalot, bras de Gallieni). Les travaux suivront un phasage dans le temps ce qui permettra de maintenir des zones moins perturbées sur le secteur de l'île.** **Les poissons susceptibles d'être présents près des zones travaux, auront tendance à fuir la zone de chantier et gagneront des zones similaires situées en dehors du champ de perturbations.**								

ANALYSE DES IMPACTS RESIDUELS PAR GROUPE BIOLOGIQUE AVANT ET APRES MESURES

IMPACTS		GROUPES								
TYPE D'EFFETS	CARACTERISTIQUES DE L'EFFET	HABITATS NATURELS	FLORE	INSECTES	POISSONS	REPTILES	AMPHIBIENS	OISEAUX	MAMMIFERES TERRESTRES	CHIROPTERES
PHASE EXPLOITATION										
RESTAURATION DES MILIEUX NATURELS **Cet effet résulte de l'emprise projet sur les sols et espaces verts, le traitement des espèces envahissantes** **Analyse des impacts potentiels avant mesures**	Impact direct Impact permanent Impact à long terme	Le projet de reconquête écologique qui implique une restauration des sols, un renforcement de la ripisylve et une augmentation des espaces végétalisés sur les différents secteurs de l'île, aura un impact positif sur de nombreuses espèces locales, inféodées aux boisements mais aussi aux parcs et jardins. Ce projet permettra également de diversifier les milieux présents sur l'île du Ramier et donc de diversifier le cortège faunistique sur la partie nord de l'île qui est majoritairement artificialisée aujourd'hui.								
Effets positifs	**Niveau d'impacts avant mesures**	**+ +**								
	Mesures d'atténuation	R06 : Reconquête écologique : renaturation, reconstitution des sols et restauration de la fonctionnalité écologique (connexion entre les différents espaces naturels et verts sur l'île) R07 : Renforcement de la ripisylve R12 : Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (EEE) (actions préventives et curatives) : plantation d'espèces locales concurrentes								
	Niveau d'impacts résiduels après mesures et commentaires	**+ +** **Malgré quelques impacts d'emprise, la balance reste positive sur les habitats naturels et habitats d'espèces compte-tenu du projet ambitieux de reconquête écologique. La surface imperméabilisée va considérablement diminuer au profit des espaces végétalisés de pleine terre, et ce malgré un degré de naturalité variable.**								
DEGRADATION DES FONCTIONNALITES ECOLOGIQUES **Cet effet concerne la rupture des corridors écologiques et la fragmentation des habitats** **Analyse des impacts potentiels avant mesures**	Impact direct Impact permanent Impact durant toute la vie du projet			Le risque de rupture de corridors concerne l'ensemble des groupes biologiques, tout particulièrement au niveau des aménagements d'ouvrages en berge qui implique notamment un défrichement localisé de la ripisylve. Ce risque de fragmentation de la continuité boisée est néanmoins plus important pour le groupe des oiseaux, des chiroptères, mammifères terrestres. Par ailleurs, chez les Odonates et les poissons, la création des nouveaux ouvrages peut entraîner une fragmentation des habitats qui se caractérise par une barrière physique mais aussi par une rupture des conditions thermique et lumineuse qui peut être importante chez les espèces à plus faible capacité de dispersion. La création des passerelles avec éclairage nocturne peut également entrainer une dégradation du corridor garonnais pour les espèces nocturnes.					
Effets négatifs	**Niveau d'impacts avant mesures**									
	Mesures d'atténuation	E01 : Limitation et positionnement adapté des emprises projets et travaux pour protéger les stations ou habitats d'espèces patrimoniales remarquables R04 : Dispositif de limitation des nuisances envers la faune : adaptation de l'éclairage public aux contraintes et besoins des chiroptères R06 : Reconquête écologique : renaturation, reconstitution des sols et restauration de la fonctionnalité écologique (connexion entre les différents espaces naturels et verts sur l'île) R07 : Renforcement de la ripisylve R08 : Maintien de la perméabilité écologique au niveau du jardin public : adaptation des clôtures								
	Niveau d'impacts résiduels après mesures et commentaires	**L'adaptation du projet d'aménagement urbain a permis de réduire l'impact de rupture de corridor, notamment au niveau des deux berges. L'absence d'appui en lit mineur pour les grandes passerelles évite des impacts en sur le régime d'écoulement des eaux et donc la fonctionnalité écologique pour l'ichtyofaune. L'aménagement des passerelles et des pontons peut même avoir un impact positif pour les poissons en diversifiant les conditions environnementales et en créant des zones refuges et de transit supplémentaires.** **Les travaux sur le canal des Moulins ainsi qu'au niveau de l'aménagement de la zone de Kayak sur le bras mort, n'engendrent pas de dégradation du milieu. Il s'agit de secteurs déjà anthropisés et/ou artificialisés avec une continuité aquatique qui n'est actuellement pas fonctionnelle en raison de la présence d'obstacles de part et d'autre des dites zones (présences de seuils et de vannes). Ces travaux n'impliquent pas de dégradation des continuités terrestres aux abords.** **Compte-tenu de la taille des passerelles, des impacts limités sur berges et de la préservation des secteurs de reproduction, l'impact sur les odonates est estimé à faible.** **L'impact des éclairages a été fortement réduit sur le chemin du tour de l'île en adaptant les dispositifs prévus pour tenir compte des enjeux faunistiques. La ripisylve et les rives de la Garonne constituent des éléments structurants dans la trame verte et bleue. Le risque de pollution lumineuse persiste potentiellement au niveau des passerelles et des cheminements piétons nouvellement créés (adaptation de l'éclairage non retenue pour**								

ANALYSE DES IMPACTS RESIDUELS PAR GROUPE BIOLOGIQUE AVANT ET APRES MESURES

IMPACTS		GROUPES								
TYPE D'EFFETS	CARACTERISTIQUES DE L'EFFET	HABITATS NATURELS	FLORE	INSECTES	POISSONS	REPTILES	AMPHIBIENS	OISEAUX	MAMMIFERES TERRESTRES	CHIROPTERES
		des raisons de sécurité des usagers). Cet impact concerne plus particulièrement les chauves-souris et oiseaux nocturnes et est estimé potentiellement faible étant donné les mesures de réduction mises en œuvre sur la ripisylve et le contexte fortement urbanisé qui engendre déjà une pollution lumineuse sur les berges est et ouest.								
AMELIORATION DES FONCTIONNALITES ECOLOGIQUES **Cet effet résulte des aménagements projets en faveur d'une reconstitution des corridors écologiques** **Analyse des impacts potentiels avant mesures**				La reconquête écologique qui vise à renforcer et diversifier les différentes trames végétales sur l'île aura des impacts positifs sur l'ensemble des groupes biologiques en favorisant, en recréant et en améliorant des corridors à différentes échelles. L'absence aujourd'hui de continuité latérale d'est en ouest sera comblée par la création de plusieurs corridors transverses à l'échelle du projet. La naturalité de ces espaces et l'ambiance recherchée (humide car associée à un réseau de noues, locales car choix d'essences champêtres, diversifiée car mêlant différentes strates) semble garantir leur rôle en tant que corridor pour la faune locale. A noter que la pression de gestion exercée sur ces espaces peut amener à réduire la fonctionnalité des corridors. Par ailleurs, le renforcement ponctuel de la ripisylve ainsi que le décalage du chemin en berge ouest participe à l'amélioration des fonctionnalités écologiques. Les allées nord/sud n'auront qu'un rôle secondaire dans l'amélioration des fonctionnalités écologiques, en raison de leur vocation orientée vers les usages récréatifs et de loisirs (essences ornementales, pression de gestion plus importante…). Compte-tenu de la situation existante, l'impact positif du projet est considéré comme fort pour l'ensemble des groupes						
Effets positifs	**Niveau d'impacts avant mesures**	**+++**								
	Mesures d'atténuation	E01 : Limitation et positionnement adapté des emprises projets et travaux pour protéger les stations ou habitats d'espèces patrimoniales remarquables R06 : Reconquête écologique : renaturation, reconstitution des sols et restauration de la fonctionnalité écologique (connexion entre les différents espaces naturels et verts sur l'île) R07 : Renforcement de la ripisylve R08 : Maintien de la perméabilité écologique au niveau du Jardin public : adaptation des clôtures								
	Niveau d'impacts après mesures	**+++**								
	Le projet de reconquête écologique va permettre d'améliorer considérablement la situation existante avec la création de plusieurs continuités écologiques. La partie nord, majoritairement artificialisée est particulièrement pauvre en continuité principale et secondaire. La création des corridors transverses à naturalité moyenne ainsi que le renforcement de la ripisylve sont des éléments majeurs du projet qui devraient permettre à la biodiversité ordinaire mais également patrimoniale de recoloniser l'île du Ramier. L'aménagement des passerelles et des pontons peut même avoir un impact positif pour les poissons en diversifiant les conditions environnementales et en créant des zones refuges et de transit supplémentaires. Le renforcement de la ripisylve avec élargissement du linéaire boisé devrait permettre de réduire l'impact de la pollution lumineuse au bord des cheminements sur les portions concernées par les plantations en créant une zone tampon « obscure » plus importante entre la berge et le chemin.								
DESTRUCTION OU DEGRADATION PHYSIQUE DES HABITATS NATURELS ET HABITATS D'ESPECES (AINSI QUE DES INDIVIDUS FREQUENTANT LES MILIEUX) **Cet effet résulte de l'entretien des milieux associés au projet** **Analyse des impacts potentiels avant mesures**	Impact direct Impact permanent (destruction), temporaire (dégradation) Impact à court terme	Risque d'impacts sur les habitats patrimoniaux (boisements alluviaux) en cas de gestion inadaptée	Une gestion inadaptée de la ripisylve ainsi que des secteurs abritant la Mousse fleurie pourrait impacter les populations présentes	Impact potentiellement fort en l'absence de mesure selon le niveau de gestion de la végétation en berge (bois mort favorable aux coléoptères saproxyliques, végétation en berge favorable aux odonates…)	Impact potentiellement fort en l'absence de mesure selon le niveau de gestion de la végétation en berge (bois mort, herbiers…)	Impact potentiellement modéré à fort en l'absence de mesures sur l'ensemble des groupes en fonction de la pression exercée par la gestion d'entretien des espaces végétalisés existants et projetés. La gestion dépendra des usages souhaités sur les différents secteurs.				
Effets négatifs	**Niveau d'impacts avant mesures**									
	Mesures d'atténuation	R10 : Mise en place d'un plan de gestion des espaces végétalisés R12 : Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (EEE) (actions préventives et curatives) : plantation d'espèces locales concurrentes								
	Niveau d'impacts après mesures									
		L'élaboration d'un plan de gestion qui tiendra compte des usages mais également des sensibilités écologiques permettra de réduire significativement le risque d'impact sur les populations animales et végétales inféodées aux espaces naturels existants mais également à ceux créés dans le cadre du projet.								
ALTERATION BIOCHIMIQUE DES MILIEUX **Il s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux. Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants**	Impact direct ou indirect Impact temporaire (durée d'influence variable selon les	Ce risque concerne l'ensemble des groupes biologiques via la dégradation potentielle des habitats naturels et habitats d'espèces fréquentant les espaces naturels et végétalisés proches des lieux de fréquentation (cheminements, espaces accueillant des manifestations et évènements de loisirs). Une gestion non maîtrisée des eaux pluviales et des rejets peut entraîner une pollution et contaminer les milieux naturels situés aux alentours des zones de projet et donc la Garonne. En effet, l'eau est un disséminateur de pollution très efficace. Les espèces fréquentant la Garonne et ses milieux boisés annexes sont davantage sensibles à ce risque (poissons, odonates notamment).								

ANALYSE DES IMPACTS RESIDUELS PAR GROUPE BIOLOGIQUE AVANT ET APRES MESURES

IMPACTS		GROUPES								
TYPE D'EFFETS	CARACTERISTIQUES DE L'EFFET	HABITATS NATURELS	FLORE	INSECTES	POISSONS	REPTILES	AMPHIBIENS	OISEAUX	MAMMIFERES TERRESTRES	CHIROPTERES
chimiques (huiles, produits d'entretien…) ou par apports de matières en suspension (particules fines). **Analyse des impacts potentiels avant mesures**	types de pollution et l'ampleur) Impact à court terme (voire moyen terme)	La reconquête écologique a néanmoins un impact positif sur ce risque en permettant une meilleure gestion des eaux de ruissellement par rapport à l'existant (notamment au niveau de l'ancien PEX et des parkings adjacents) ainsi qu'une augmentation de l'infiltration naturelle des eaux. Cet impact est bénéfique à l'ensemble des milieux naturels et habitats d'espèces proches des zones concernées (Cœur de parc et berges notamment).								
Effet négatif	**Niveau d'impacts avant mesures**									
Effet positif	**Niveau d'impacts avant mesures**	++								
	Mesures d'atténuation	R06 : Reconquête écologique : renaturation, reconstitution des sols et restauration de la fonctionnalité écologique (connexion entre les différents espaces naturels et verts sur l'île) R07 : Renforcement de la ripisylve R09 : Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier et en phase exploitation R11 : Dispositif préventif de lutte contre l'érosion et la dégradation des berges								
	Niveau global d'impacts après mesures et commentaire	Potentiel	+							
		Sous réserve de mise en œuvre des mesures, l'impact du projet va considérablement améliorer la gestion des eaux de ruissellement (dispositifs, infiltration naturelle) sur le secteur et permettre de réduire le risque de pollution chronique vers la Garonne.								
PERTURBATION **Il s'agit d'un effet par dérangement de la faune (perturbations sonores ou visuelles, pollution lumineuse) du fait de l'utilisation du site, de l'augmentation de la fréquentation.** **Analyse des impacts potentiels avant mesures**	Impact direct ou indirect Impact temporaire (Evènementiel) Impact durant toute la vie du projet			Le dérangement des cortèges faunistiques en phase exploitation sera engendré par une augmentation significative de la fréquentation sur certains secteurs par rapport à la situation actuelle. Ceci est d'autant plus vrai pour les oiseaux, chauve-souris et mammifères et ce durant certaines périodes de leur cycle de vie (reproduction, élevage des jeunes). Le risque est plus important sur les secteurs d'intérêt pour la faune sur lesquels la fréquentation était jusque-là plus limitée (Éco-parc de la poudrerie, boisements en berge avec la création/réhabilitation des cheminements, manifestations culturelles organisées en limite de la ripisylve). Par ailleurs, l'éclairage associé aux différents aménagements et notamment le long des cheminements piétons pourraient entraîner une perturbation pour les espèces nocturnes. A noter que les secteurs de plus fort intérêt pour la reproduction et le repos des populations animales sont préservés et exempts de projets (extrémité nord de l'île d'Empalot, bras de Gallieni). En effet, globalement l'île du Ramier n'est pas exploitée de manière homogène par les chiroptères : la partie sud accueille de nombreux arbres à cavités, mais la partie nord est surtout exploitée pour gîtes anthropiques et sert essentiellement de zone de transit. L'essentiel des aménagements sont concentrés au nord et devraient peu impacter les potentialités d'habitat pour les chiroptères. Au contraire, le renforcement de la ripisylve et le remplacement de vastes zones imperméabilisées par de la végétation dans ce secteur devrait optimiser l'effet corridor de l'île et compenser les impacts de l'augmentation de la fréquentation. Dans le sud de l'île, les aménagements sont beaucoup moins importants et un travail de fond a été entrepris pour améliorer la fonctionnalité du site. Une partie des habitats en bord de Garonne sera mise en défens et viendra compenser l'augmentation possible de la fréquentation à proximité du canal des moulins.						
Effets négatifs	**Niveau d'impacts avant mesures**									
	Mesures d'atténuation	R06 : Reconquête écologique : renaturation, reconstitution des sols et restauration de la fonctionnalité écologique (connexion entre les différents espaces naturels et verts sur l'île) R07 : Renforcement de la ripisylve R04 : Dispositif de limitation des nuisances envers la faune : adaptation de l'éclairage public aux contraintes et besoins des chiroptères								
	Niveau d'impacts résiduels après mesures et commentaires									
		Le respect d'une trame noire sur l'ensemble des aménagements de l'île impliquerait un risque pour la sécurité des usagers et les dérives d'usage (dérives déjà recensées actuellement sur les zones les plus reculées de l'île engendrant une dégradation des milieux naturels). Dans ce contexte, des choix ont été faits concernant l'éclairage pour trouver un équilibre qui tienne compte de l'ensemble des enjeux. Les efforts pour réduire la pollution lumineuse et ses effets sur la biodiversité se sont portés sur les rives et la ripisylve qui constituent des éléments structurants pour la faune. Les adaptations techniques liées à l'éclairage ont permis de réduire l'impact résiduel sur ces secteurs. **Il est possible qu'une perturbation soit générée au niveau des franchissements des nouvelles passerelles éclairées. Néanmoins, seul l'éclairage fonctionnel et sécuritaire des passerelles est prévu, aucun éclairage esthétique des ouvrages ne sera mis en place. Par ailleurs, étant donné le contexte urbain et l'existence d'éclairage sur les quartiers environnants, cela ne semble pas de nature à augmenter significativement le risque de pollution. Le renforcement de la ripisylve avec un élargissement devrait permettre de réduire l'effet de la lumière sur certaines portions.** **Par ailleurs, la sanctuarisation d'une grande partie de l'éco-parc de la Poudrerie (friches et boisements alluviaux de l'extrémité nord de l'île d'Empalot) permettra d'améliorer l'état de conservation, la naturalité et la quiétude de ce secteur d'intérêt important, qui en l'état actuel s'avère dégradé par les dérives d'usage.**								

5.5 Conclusion sur les impacts résiduels

Après application des mesures ERC, le projet s'avère avoir un impact global positif sur la biodiversité. La reconquête écologique, la renaturation, le renforcement de la ripisylve, la préservation et la sanctuarisation des secteurs d'intérêt, l'adaptation itérative des ouvrages et des cheminements en tenant compte des enjeux écologiques permettent d'améliorer significativement l'état actuel de l'île et l'accueil de la biodiversité.

Un risque lié à la pollution lumineuse persiste néanmoins potentiellement au niveau des passerelles ainsi que des cheminements à proximité des ripisylves pour la faune nocturne, malgré la mise en œuvre de dispositifs pour réduire l'éclairage nécessaire à la sécurité et sureté des usagers de l'île du Ramier. Néanmoins, seul l'éclairage fonctionnel et sécuritaire des passerelles est prévu, aucun éclairage esthétique des ouvrages ne sera mis en place.

Cet impact concerne plus particulièrement les chauves-souris et oiseaux nocturnes et est estimé potentiellement faible, étant donné le contexte urbain dans lequel s'insère le projet (centre-ville de Toulouse).

En conclusion, les impacts résiduels estimés n'amènent pas à définir de mesure compensatoire.

SYNTHESE – travaux et exploitation

Enjeu pour le projet à l'issue de l'état initial Les milieux naturels présentent un enjeu très fort pour le projet. Au regard du caractère fortement patrimonial des habitats du secteur sud correspondant aux « forêts alluviales mixtes relictuelles », le projet devra s'attacher à ne pas dénaturer ces espaces. Le secteur nord est quant à lui très fortement artificialisé avec notamment une faible fonctionnalité des ripisylves. L'enjeu sera de retrouver des espaces naturels continus et fonctionnels afin de préserver et développer la biodiversité.	*Niveau* Très fort

Impacts directs et indirects

A suivre, une reprise de l'analyse des impacts avant mesures par groupe d'espèces.

ANALYSE DES IMPACTS PAR GROUPES BIOLOGIQUES AVANT MESURES

IMPACTS		GROUPES								
TYPE D'EFFETS	CARACTERISTIQUES DE L'EFFET	HABITATS NATURELS	FLORE	INSECTES	POISSONS	REPTILES	AMPHIBIENS	OISEAUX	MAMMIFERES TERRESTRES	CHIROPTERES
PHASE TRAVAUX										
DESTRUCTION OU DEGRADATION PHYSIQUE DES HABITATS NATURELS ET HABITATS D'ESPECES **Cet effet résulte de l'emprise projet sur les habitats naturels, les zones de reproduction, territoires de chasse, zones de transit…**	Impact direct Impact permanent (destruction), temporaire (dégradation) Impact à court terme ou à long terme	Défrichements localisés des boisements alluviaux au droit des futurs ouvrages (berges ouest, est et sur l'éco-parc de la poudrerie) : **Modéré avant mise en œuvre des mesures compte-tenu du nombre d'ouvrages projetés et donc des surfaces potentielles en jeu** **Les secteurs naturels d'intérêt sont tout de même préservés de tout impact**	Risque de destruction ou dégradation d'une partie des 3 stations de Mousse fleurie (sur 3 490 m² potentiellement impactés), localisée autour de la piscine Nakache, la passerelle Oasis et sur les allées Biénès : **Modéré au vu des surfaces concernées potentielles et de l'enjeu de conservation faible sur cette espèce protégée**	Risque de destruction d'habitats favorables aux Coléoptères saproxyliques dans le cas des défrichements localisés : **Modéré notamment sur l'éco-parc de la poudrerie et sur la berge est, bien que les surfaces en jeu restent limitées et la majorité des secteurs d'intérêt préservés de tout impact. 5 arbres accueillant potentiellement des coléoptères saproxylophages seront abattus.** Risque de destruction d'habitats d'espèce pour les Odonates et notamment la Cordulie à corps fin au niveau des passerelles Oasis, Empalot, celles du Éco-parc de la poudrerie ainsi qu'au niveau des belvédères et emmarchements (berge est) : **Modéré, les secteurs d'intérêt pour la reproduction sont tout de même préservés de tout impact (bras de la loge et de Gallieni)**	Risque de dégradation et destruction localisées d'habitat de vie (zones refuges, d'alimentation, de nurserie » (hors reproduction – zones de frayère) au droit des ouvrages : **Modéré en raison du nombre d'ouvrages prévus, bien que de nombreux secteurs soient préservés de tout impact**	Destruction et dégradation d'habitat de reproduction et d'alimentation pour le Lézard des murailles. Risque de destruction et de dégradation pour les autres espèces au niveau des ouvrages prévus dans l'éco-éco-parc de la poudrerie **Faible compte-tenu des surfaces en jeu, des secteurs préservés de tout impact, du projet de reconquête écologique favorable aux espèces communes**	Risque de destruction et de dégradation d'habitat de reproduction et de chasse pour les deux espèces recensées au niveau des ouvrages prévus dans l'éco-parc de la poudrerie : **Faible compte-tenu de la faible représentativité de ce groupe, des surfaces en jeu, des secteurs préservés de tout impact, du projet de reconquête écologique favorable aux espèces communes**	Risque de destruction ou dégradation des habitats de reproduction des espèces des milieux boisés, en raison des défrichements localisés sur les berges et boisements alluviaux : **Faible à modéré (notamment pour le cortège des milieux boisés fréquentant les berges sur la moitié sud). Les surfaces en jeu sont néanmoins limitées et les secteurs à fort intérêt sont préservés dans le cadre du projet (partie sud)**	Risque de destruction ou dégradation des habitats de reproduction des espèces des milieux boisés favorables essentiellement à l'Ecureuil roux, en raison des défrichements localisés sur les berges et boisements alluviaux : **Faible compte-tenu des surfaces en jeu et des secteurs d'intérêt préservés de tout impact (partie sud)**	<u>Espèces arboricoles :</u> risque de destruction ou dégradation de gîtes arboricoles et territoire de chasse en raison des défrichements localisés sur les berges, boisements alluviaux et sur quelques platanes présents en zones urbanisées : **Modéré. Deux arbres à cavités seront abattus, néanmoins les surfaces en jeu restent faibles et les secteurs de plus grand intérêt sont préservés.** <u>Espèces anthropophiles</u> : risque de destruction ou dégradation de gîtes anthropophiles et territoire de chasse, lors des démolitions : **Faible au vu des potentialités limitées sur les bâtiments existants.**
	Effets négatifs									
DESTRUCTION DES INDIVIDUS OU DEGRADATION PHYSIQUE **Cet effet résulte du défrichement et terrassement de l'emprise du projet, collision avec les engins de chantier, piétinement**	Impact direct Impact permanent (à l'échelle du projet) Impact à court terme		Risque de destruction ou dégradation d'une partie des 2 stations de Mousse fleurie (sur 3 490 m² d'impacté), localisée autour de la piscine Nakache	Risque de destruction d'individus de coléoptères saproxyliques lors des abattages d'arbres favorables (5 arbres). Les défrichements restent néanmoins localisés et les secteurs de plus forts	Risque de destruction d'individus installés dans les habitats vie (zones refuges, caches, alimentation, nurserie) près des zones travaux en bordure de berges (travaux des passerelles, pontons…)	Risque de destruction d'individus lors des défrichements, terrassements, circulation d'engins. Les secteurs d'intérêt au sud sont préservés et le risque semble plus important pour le Lézard	Risque de destruction d'individus au sein des zones de repos dans le secteur de l'Éco-parc de la poudrerie essentiellement. Néanmoins ce	Risque de destruction de nids et nichées lors des défrichements, au niveau des arbres abattus et des travaux en berge pour l'aménagement des ouvrages notamment. Cela concerne particulièrement :	Risque de destruction pendant les défrichements et terrassement des espèces communes inféodées au parc et jardin (Hérisson d'Europe et Ecureuil roux)	Risque de destruction des chiroptères anthropophiles gîtant au sein des bâtiments détruits ou réhabilités. Ce risque est faible étant donné les faibles potentialités d'accueil sur les bâtiments existants.

ANALYSE DES IMPACTS PAR GROUPES BIOLOGIQUES AVANT MESURES										
IMPACTS		GROUPES								
TYPE D'EFFETS	CARACTERISTIQUES DE L'EFFET	HABITATS NATURELS	FLORE	INSECTES	POISSONS	REPTILES	AMPHIBIENS	OISEAUX	MAMMIFERES TERRESTRES	CHIROPTERES
			et sur les allées Biénès : **Modéré au vu des surfaces concernées et malgré l'enjeu de conservation faible sur cette espèce protégée** Risque de destruction ou dégradation des Ormes lisses présents aux abords des futurs ouvrages (3 spécimens potentiellement) : **Modéré vu la faible représentativité de l'espèce sur le site**	intérêts préservés pour ce groupe. Risque de destruction d'individus pour les Odonates et notamment la Cordulie à corps fin au niveau des travaux des passerelles Oasis, Empalot, celles de l'Éco-parc de la poudrerie ainsi qu'au niveau des belvédères et ponton (berge d'Empalot). **Risque potentiellement modéré en l'absence de mesures**	**Risque potentiellement fort en l'absence de mesures**	des murailles qui reste néanmoins une espèce commune : **impact considéré comme faible**	groupe reste peu représenté sur le site, les aménagements sont limités et les secteurs d'intérêt préservés : **impact considéré comme faible**	- les oiseaux du cortège des milieux boisés, comme le Gobemouche gris (notamment au niveau des défrichements sur l'Éco-parc de la poudrerie). - les oiseaux inféodés aux berges comme le Martin pêcheur (au niveau des zones de travaux pour les nouveaux ouvrages projetés) - les Pigeon colombin nichant dans les nombreux platanes sur le secteur urbanisé. Cette espèce n'est toutefois pas protégée réglementairement. Néanmoins les boisements d'intérêt accueillant une majorité des espèces nicheuses sont quasi intégralement préservés (bras de la Loge et de Gallieni). **Risque potentiellement fort en l'absence de mesures**	Risque négligeable concernant les espèces inféodées aux secteurs humides préservés (bras de la loge et de Gallieni), tel que le Putois d'Europe. La loutre n'est présente qu'occasionnellement et en transit, de fait le risque d'impact sur un individu est très peu probable. **Risque considéré comme modéré**	Risque de destruction des individus arboricoles lors des abattages d'arbres à cavités. Ce risque est présent sur les zones de défrichements (ouvrages projetés, platanes présents sur l'île). **Risque considéré comme potentiellement fort en l'absence de mesures**
	Effets négatifs									
ALTERATION BIOCHIMIQUE DES MILIEUX **Il s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux lors des travaux. Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien…) ou par apports de matières en suspension (particules fines) lors des travaux de terrassement notamment.**	Impact direct Impact temporaire (durée d'influence variable selon les types de pollution et l'ampleur) Impact à court terme (voire moyen terme)	Le projet peut être à l'origine de sources de pollution : pollutions de l'eau et de la terre par infiltration ou ruissellement d'hydrocarbures (ravitaillement des engins, stockage, fuites de circuits hydrauliques, etc.). Une pollution des eaux de ruissellement pourrait contaminer non seulement les sites des travaux, mais également un linéaire de plusieurs centaines de mètres, voire de kilomètres, à l'aval des sites remaniés par l'intermédiaire des écoulements (via les canaux, bras…). Une pollution des eaux de ruissellement pourrait contaminer les milieux naturels situés aux alentours du projet et donc la Garonne. En effet, l'eau est un disséminateur de pollution très efficace. Ce risque concerne tous les habitats naturels et habitats d'espèces situés en limite de travaux mais également plus éloignés. Le groupe des odonates (source de pollutions à l'origine de potentielle destruction de larves) ainsi que celui des poissons sont particulièrement sensibles face à risque. **Risque potentiellement fort en l'absence de mesures**.								
	Effets négatifs									
PERTURBATION **Il s'agit d'un effet par dérangement de la faune lors**	Impact direct ou indirect			Le chantier (bruits, poussières, présence humaine…) est susceptible de provoquer un dérangement de la faune terrestre sur les secteurs de travaux et de circulation, néanmoins le risque est relativement limité pour ces groupes. La faune aquatique peut également être perturbée par les mêmes effets de chantier.				Groupe particulièrement sensible au risque de dérangement, notamment lorsque les travaux ont lieu	Risque de perturbation pour les mammifères fréquentant les zones de chantier (Hérisson	Groupe particulièrement sensible au risque de dérangement, notamment lorsque les

ANALYSE DES IMPACTS PAR GROUPES BIOLOGIQUES AVANT MESURES

IMPACTS		GROUPES								
TYPE D'EFFETS	CARACTERISTIQUES DE L'EFFET	HABITATS NATURELS	FLORE	INSECTES	POISSONS	REPTILES	AMPHIBIENS	OISEAUX	MAMMIFERES TERRESTRES	CHIROPTERES
des travaux (perturbations sonores ou visuelles). **Le déplacement et l'action des engins entraînent des vibrations, du bruit ou des perturbations visuelles (mouvements, lumière artificielle) pouvant présenter de fortes nuisances pour des espèces faunistiques (oiseaux, petits mammifères, reptiles, etc.)**	Impact temporaire (durée des travaux) Impact à court terme							durant des périodes clefs du cycle de vie (reproduction et élevage des jeunes). Ce risque concerne l'ensemble des cortèges mais plus particulièrement celui des milieux boisés et inféodé à la Garonne, en raison des travaux prévus sur les berges et dans les boisements de l'Éco-parc de la poudrerie. Le dérangement en phase travaux peut-être aussi lié à la présence temporaire de câbles pour stabiliser la barge d'installation des sections du tablier. Néanmoins les secteurs de plus grand intérêt, abritant un grand nombre d'oiseaux nicheurs restent préservés de tous travaux (bras de la loge, et de Galliéni) **Risque potentiellement fort en l'absence de mesures**	d'Europe, Ecureuil roux essentiellement) lors des phases clefs du cycle de vie (reproduction et élevage des jeunes). Néanmoins les secteurs de plus grand intérêt restent préservés de tous travaux (bras de la loge, et de Galliéni) **Risque potentiellement fort en l'absence de mesures**	travaux ont lieu durant des périodes clefs du cycle de vie (reproduction et élevage des jeunes, hivernage). Ce risque concerne les espèces anthropophiles mais surtout arboricoles, en raison des travaux prévus au niveau des berges ainsi que dans les boisements de l'Éco-parc de la poudrerie. Néanmoins les secteurs de plus grand intérêt, abritant un grand nombre de chiroptères restent préservés de tous travaux (bras de la loge, et de Galliéni). **Risque potentiellement fort en l'absence de mesures**
	Effets négatifs									
PHASE EXPLOITATION										
RESTAURATION DES MILIEUX NATURELS **Cet effet résulte de l'emprise projet sur les sols et espaces verts, le traitement des espèces envahissantes**	Impact direct Impact permanent Impact à long terme	Le projet de reconquête écologique qui implique une restauration des sols, un renforcement de la ripisylve et une augmentation des espaces végétalisés sur les différents secteurs de l'île, aura un impact positif sur de nombreuses espèces locales, inféodées aux boisements mais aussi aux parcs et jardins. Ce projet permettra également de diversifier les milieux présents sur l'île du Ramier et donc de diversifier le cortège faunistique sur la partie nord de l'île qui est majoritairement artificialisée aujourd'hui.								
	Effets positifs									
DEGRADATION DES FONCTIONNALITES ECOLOGIQUES **Cet effet concerne la rupture des corridors écologiques et la fragmentation des habitats**	Impact direct Impact permanent Impact durant toute la vie du projet			Le risque de rupture de corridors concerne l'ensemble des groupes biologiques, tout particulièrement au niveau des aménagements d'ouvrages en berge qui impliquent notamment un défrichement localisé de la ripisylve. Ce risque de fragmentation de la continuité boisée est néanmoins plus important pour le groupe des oiseaux, des chiroptères, mammifères terrestres. Par ailleurs, chez les Odonates et les poissons, la création des nouveaux ouvrages peut entrainer une fragmentation des habitats qui se caractérise par une barrière physique mais aussi par une rupture des conditions thermique et lumineuse. La création des passerelles avec éclairage nocturne peut également entrainer une dégradation du corridor garonnais pour les espèces nocturnes.						
	Effets négatifs									

ANALYSE DES IMPACTS PAR GROUPES BIOLOGIQUES AVANT MESURES

IMPACTS		GROUPES								
TYPE D'EFFETS	CARACTERISTIQUES DE L'EFFET	HABITATS NATURELS	FLORE	INSECTES	POISSONS	REPTILES	AMPHIBIENS	OISEAUX	MAMMIFERES TERRESTRES	CHIROPTERES
AMELIORATION DES FONCTIONNALITES ECOLOGIQUES **Cet effet résulte des aménagements projets en faveur d'une reconstitution des corridors écologiques**				La reconquête écologique qui vise à renforcer et diversifier les différentes trames végétales sur l'île aura des impacts positifs sur l'ensemble des groupes biologiques en favorisant, en recréant et en améliorant des corridors à différentes échelles. L'absence aujourd'hui de continuité latérale d'est en ouest sera comblée par la création de 11 corridors transverses à l'échelle du projet. La naturalité de ces espaces et l'ambiance recherchée (humide car associée à un réseau de noues, locales car choix d'essences champêtres, diversifiée car mêlant différentes strates) semble garantir leur rôle en tant que corridor pour la faune locale. A noter que la pression de gestion exercée sur ces espaces peut amener à réduire la fonctionnalité des corridors. Par ailleurs, le renforcement ponctuel de la ripisylve ainsi que le décalage du chemin en berge ouest participe à l'amélioration des fonctionnalités écologiques. Les allées nord/sud n'auront qu'un rôle secondaire dans l'amélioration des fonctionnalités écologiques, en raison de leur vocation orientée vers les usages récréatifs et de loisirs (essences ornementales, pression de gestion plus importante…). Compte-tenu de la situation existante, l'impact positif du projet est considéré comme fort pour l'ensemble des groupes					
	Effets positifs									
DESTRUCTION OU DEGRADATION PHYSIQUE DES HABITATS NATURELS ET HABITATS D'ESPECES (AINSI QUE DES INDIVIDUS FREQUENTANT LES MILIEUX) **Cet effet résulte de l'entretien des milieux associés au projet**	Impact direct Impact permanent (destruction), temporaire (dégradation) Impact à court terme	Risque d'impacts sur les habitats patrimoniaux (boisements alluviaux) en cas de gestion inadaptée	Une gestion inadaptée de la ripisylve ainsi que des secteurs abritant la Mousse fleurie pourrait impacter les populations présentes	Impact potentiellement fort en l'absence de mesure selon le niveau de gestion de la végétation en berge (bois mort favorable aux coléoptères saproxyliques, végétation en berge favorables aux odonates…)	Impact potentiellement fort en l'absence de mesure selon le niveau de gestion de la végétation en berge (bois mort, herbiers…)	Impact potentiellement modéré à fort en l'absence de mesures sur l'ensemble des groupes en fonction de la pression exercée par la gestion d'entretien des espaces végétalisés existants et projetés. La gestion dépendra des usages souhaités sur les différents secteurs.				
	Effets négatifs									
ALTERATION BIOCHIMIQUE DES MILIEUX **Il s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux. Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien…) ou par apports de matières en suspension (particules fines).**	Impact direct ou indirect Impact temporaire (durée d'influence variable selon les types de pollution et l'ampleur) Impact à court terme (voire moyen terme)	Ce risque concerne l'ensemble des groupes biologiques via la dégradation potentielle des habitats naturels et habitats d'espèces fréquentant les espaces naturels et végétalisés proches des lieux de fréquentation (cheminements, espaces accueillant des manifestations et évènements de loisirs). Une gestion non maitrisée des eaux pluviales et des rejets peut entrainer une pollution et contaminer les milieux naturels situés aux alentours des zones de projet et donc la Garonne. En effet, l'eau est un disséminateur de pollution très efficace. Les espèces fréquentant la Garonne et ses milieux boisés annexes sont davantage sensibles à ce risque (poissons, odonates notamment). La reconquête écologique a néanmoins un impact positif sur ce risque en permettant une meilleure gestion des eaux de ruissellement par rapport à l'existant (notamment au niveau d l'ancien PEX actuel et des parkings adjacents) ainsi qu'une augmentation de l'infiltration naturelle des eaux. Cet impact est bénéfique à l'ensemble des milieux naturels et habitats d'espèces proches des zones concernées (Cœur de parc et berges notamment).								
	Effets négatifs									
	Effets positifs									
PERTURBATION **Il s'agit d'un effet par dérangement de la faune (perturbations sonores ou visuelles) du fait de l'utilisation du site, de l'augmentation de la fréquentation.**	Impact direct ou indirect Impact temporaire (Evènementiel) Impact durant toute la vie du projet			Le dérangement des cortèges faunistiques en phase exploitation sera engendré par une augmentation significative de la fréquentation sur certains secteurs par rapport à la situation actuelle. Ceci est d'autant plus vrai pour les oiseaux, chauve-souris et mammifères et ce durant certaines périodes de leur cycle de vie (reproduction, élevage des jeunes). Le risque est plus important sur les secteurs d'intérêt pour la faune sur lesquels la fréquentation était jusque-là plus limitée (Éco-parc de la poudrerie, boisements en berge avec la création/réhabilitation des cheminements, manifestations culturelles organisées en limite de la ripisylve). Par ailleurs, l'éclairage associé aux différents aménagements et notamment le long des cheminements piétons entrainera une perturbation pour les espèces nocturnes. A noter que les secteurs de plus fort intérêt pour la reproduction et le repos des populations animales sont préservées et exempt de projets (bras de la Loge, bras Galliéni).					
	Effets négatifs									

Mesures ERC

Code mesure	Code référentiel national	Intitulé mesure	Phase concernée
Mesure d'évitement			
E01	E1.1.a, E2.1.a, E2.1.b	Limitation et positionnement adapté des emprises projets et travaux pour protéger les stations ou habitats d'espèces patrimoniales remarquables	Conception et travaux
Mesures de réduction			
R01	R1.1.c	Balisage préventif / définitif divers ou mise en défens (pour partie) ou dispositif de protection d'une station d'espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables	Travaux
R02	R1.2.b	Déplacement des arbres à coléoptères saproxyliques et déplacement arbres à chiroptères	Travaux
R03	R1.1a	Adaptation de la période de travaux aux sensibilités faunistiques	Travaux
R04	R2.1.k / R2.2.c	Dispositif de limitation des nuisances envers la faune : adaptation de l'éclairage public aux contraintes et besoins des chiroptères	Conception, travaux et exploitation
R05	R1.1.a, R2.1.a	Optimisation de la gestion des matériaux et réutilisation sur place	Travaux
R06	R2.1.c	Reconquête écologique : renaturation, reconstitution des sols et restauration de la fonctionnalité écologique (connexion entre les différents espaces naturels et verts sur l'île)	Conception, travaux et exploitation
R07	R2.1.m	Renforcement de la ripisylve	Conception, travaux et exploitation
R08	R2.1.d	Maintien de la perméabilité écologique au niveau du Jardin public : adaptation des clôtures	Conception, travaux et Exploitation
R09	R2.2o	Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier et en phase exploitation	Exploitation
R10	R2.1e	Mise en place d'un plan de gestion des espaces végétalisées	Exploitation
R11	R2.1e	Dispositif préventif de lutte contre l'érosion et la dégradation des berges	Travaux
R12	R2.1.f	Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (EEE) (actions préventives et curatives) : plantation d'espèces locales concurrentes	Conception, travaux et exploitation
R13		Dispositifs préventifs de limitation des impacts lors des travaux pour les aménagements dans le fleuve	Travaux
Mesures de compensation (au titre de la loi sur l'eau – restauration de zones humides)			
C01		Compensation de1.1 ha	Post travaux
Mesures d'accompagnement			
A01	A5.b	Transplantation de la Mousse fleurie (partie des stations impactées)	Travaux
A02	A6.1b	Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue	Travaux
A03	S.1	Suivi scientifique des communautés végétales et animales (programme Life)	Fonctionnement

Impacts résiduels

Après application des mesures ERC, le projet s'avère avoir un impact global positif sur la biodiversité.
La reconquête écologique, la renaturation, le renforcement de la ripisylve, la préservation et la sanctuarisation des secteurs d'intérêt, l'adaptation itérative des ouvrages et des cheminements en tenant compte des enjeux écologiques permettent d'améliorer significativement l'état actuel de l'île et l'accueil de la biodiversité.
Un risque lié à la pollution lumineuse persiste néanmoins potentiellement au niveau des passerelles ainsi que des cheminements à proximité des ripisylves pour la faune nocturne, malgré la mise en œuvre de dispositifs pour réduire l'éclairage nécessaire à la sécurité et sûreté des usagers de l'île du Ramier. Néanmoins, seul l'éclairage fonctionnel et sécuritaire des passerelles est prévu, aucun éclairage esthétique des ouvrages ne sera mis en place. Cet impact concerne plus particulièrement les chauves-souris et oiseaux nocturnes et est estimé potentiellement faible, étant donné le contexte urbain dans lequel s'insère le projet (centre-ville de Toulouse).
En conclusion, les impacts résiduels estimés n'amènent pas à définir de mesure compensatoire.

Niveau

++

Coût des mesures

Le coût des mesures est inclus dans les coûts de préparation de chantier	10 à 12 % du prix des travaux
Le coût global est inclus dans le chiffrage du projet.	/

5.6 Impacts sur les zones humides

5.6.1 Impacts directs et indirects

Partie complétée / mise à jour dans le cadre du mémoire en réponse à l'autorité environnementale (cf. pièce 5D).

Les impacts sur les zones humides sont mis à jour au chapitre B-3.3.4 de la pièce 5D.

La surface de zone humide imapctée est désormais de 0,39ha.

Lors de la conception du projet, un travail systématique d'évitement et de réduction a été réalisé. Il a concerné plusieurs aspects.

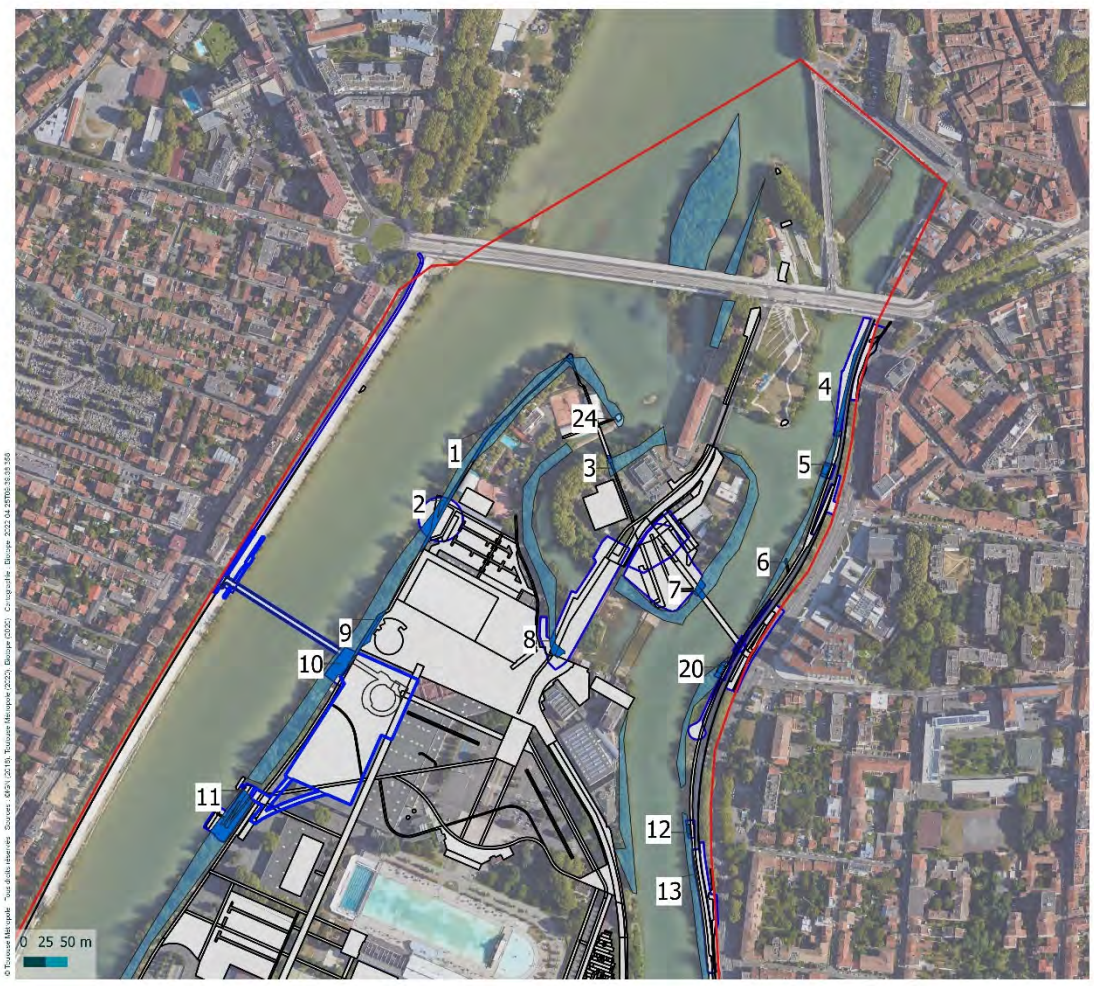
- Les impacts d'emprises : tous les aménagements ont été réfléchis pour limiter les impacts d'emprise directs ou indirects sur les zones humides. Chaque projet a été optimisé pour limiter au maximum l'empiètement ou l'altération des zones humides identifiées ;
- Afin de ne pas altérer et même d'améliorer les cortèges végétaux déjà très impactés par les espèces invasives, un travail important a été engagé pour améliorer la palette végétale et l'orienter au maximum sur des espèces et des plans issus du label « Végétal local ». Ce travail a été mené en partenariat avec le CBN MP et l'association « Arbres et paysages d'Autan » ;
- Des mesures strictes seront imposées lors de l'ensemble de la phase travaux pour limiter les risques de pollutions directes et indirectes des zones humides et du fleuve.

Le projet est susceptible d'impacter les zones humides pour plusieurs points :

- *Altération de l'alimentation en eau* : Globalement, les zones humides présentes sur l'île du Ramier sont les linéaires de ripisylve liées à la fonctionnalité du fleuve et leur alimentation en eau est directement liée à la nappe de la Garonne et dans une moindre mesure aux apports hydriques liés à la pluviométrie. Pour rappel, l'intérêt principal qu'offrent ces ripisylves en tant que service écosystémique, est l'accueil de la biodiversité, malgré leur qualité dégradée (discontinuité, présence d'espèces exotiques envahissantes), les services rendus pour le ralentissement des crues ou l'épuration des eaux sont faibles à l'échelle de la Garonne. Le projet n'altère pas le fonctionnement de la Garonne et de sa nappe. La ripisylve restera au contact de la Garonne et de la nappe alluviale qui garantit sa qualité : le projet n'aura pas d'impact indirect sur les zones humides et les impacts sur la fonctionnalité des zones humides sont donc considérés comme faibles à négligeables ;
- *Perturbations par pollutions indirects* : le risque est d'avoir un impact par des pollutions indirectes : pollutions accidentelles, poussières, déchets. Les mesures d'évitement et de réduction axées sur des recommandations de chantiers et la mise en place d'un suivi environnementale très strict engendrent un risque faible et une évaluation d'impact fiable ;
- *Impact d'emprise :* la réalisation du projet, après évitement et réduction, engendre un impact direct sur **une surface de 5536 m2 de zones humides**. Du fait du caractère linéaire des zones humides et des travaux ponctuels le long des berges, les secteurs impactés sont de petite taille et dispersés. Ces impacts concernent principalement des emprises chantier, en particulier autour des grandes passerelles.

Les secteurs de zones humides impactées sont présentés sur les cartes suivantes :

- de manière temporaire, pendant la phase chantier (superposition de l'aplat bleu correspondant aux zones humides et de l'« emprise chantier ») ;
- de manière définitive, sur l'emprise des ouvrages (superposition de l'aplat bleu correspondant aux zones humides et de l'« emprise projet »).



toulouse métropole

N

Emprises projet et travaux et Zones humides impactées

Grand Parc Garonne - Toulouse (31)

Aire d'étude

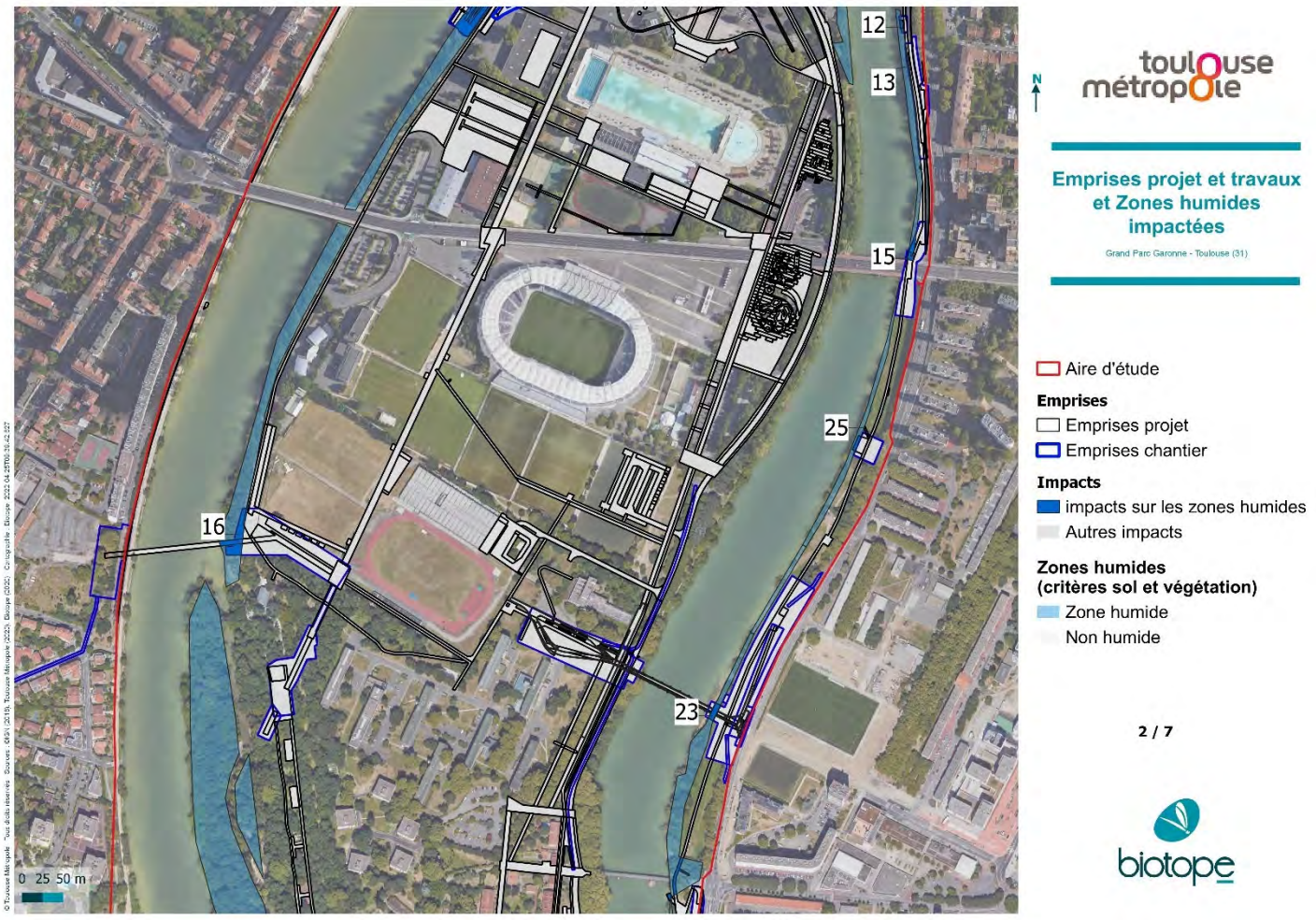
Emprises
Emprises projet
Emprises chantier

Impacts
impacts sur les zones humides
Autres impacts

Zones humides (critères sol et végétation)
Zone humide
Non humide

1 / 7

biotope



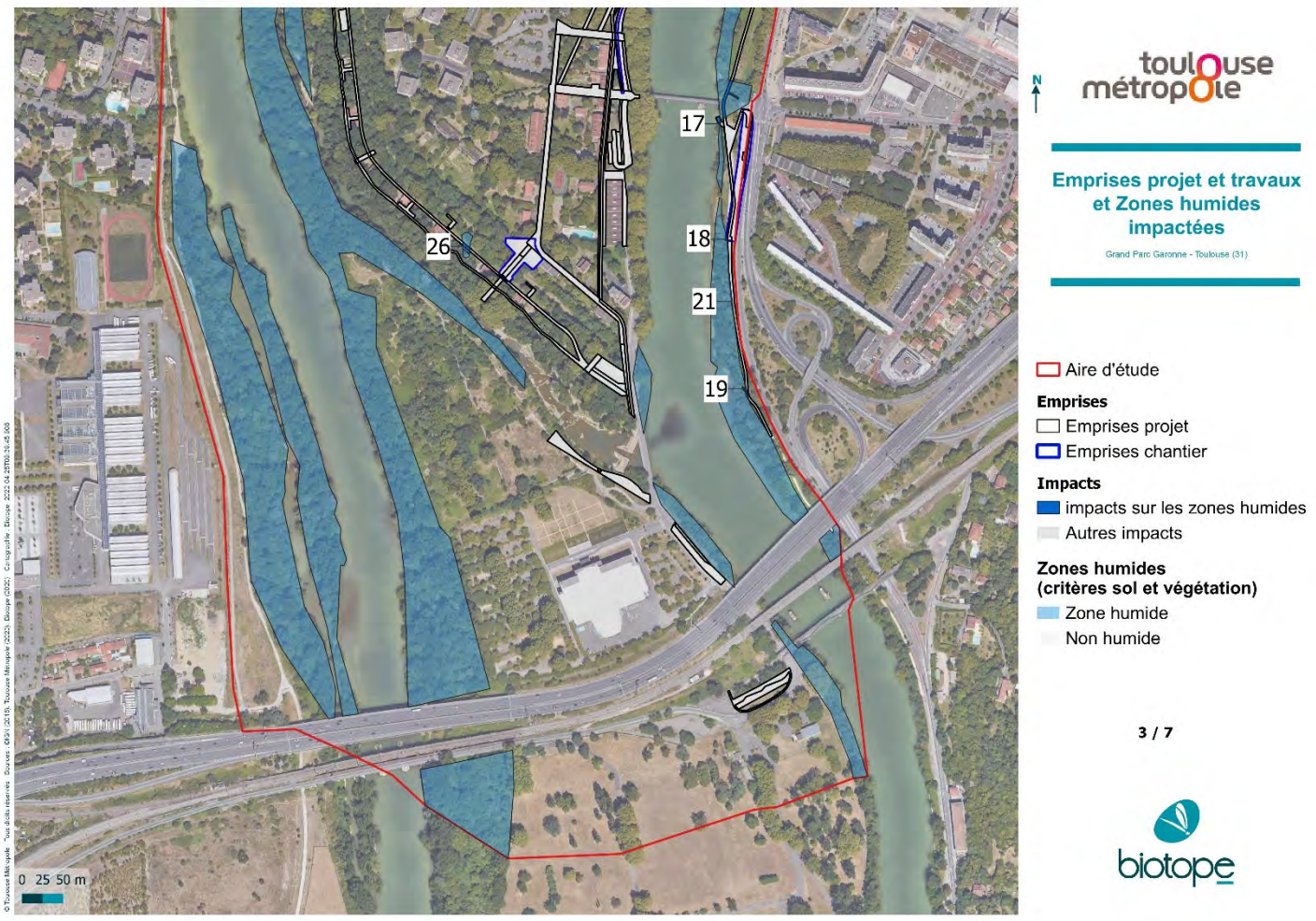


Figure 36 : Emprises travaux et zones humides – cartes 1, 2 3

Suit le détail des Zones humides impactées

Numéro de zone humide (cartographie)	Surface (m²)	Type d'impacts
1	484,59	Projet
2	310,10	Projet
	263,86	Travaux
3	43,34	Projet
4	12,58	Projet
	388,78	Travaux
5	63,82	Projet
	38,22	Travaux
6	13,00	Projet
7	83,29	Projet
	52,55	Travaux
8	79,53	Projet
	157,45	Travaux
9	125,30	Travaux
	185,98	Projet
10	25,70	Projet

Numéro de zone humide (cartographie)	Surface (m²)	Type d'impacts
	569,52	Travaux
11	341,31	Projet
	713,22	Travaux
12	26,61	Projet
	23,63	Travaux
13	92,25	Projet
	107,87	Travaux
14	4,27	Projet
15	55,56	Projet
	88,86	Travaux
16	213,20	Projet
	489,85	Travaux
17	166,68	Projet
18	7,01	Travaux
19	29,14	Projet
20	52,29	Projet

Numéro de zone humide (cartographie)	Surface (m²)	Type d'impacts
	44,26	Travaux
21	17,29	Projet
22	0,37	Projet
23	124,40	Projet

Numéro de zone humide (cartographie)	Surface (m²)	Type d'impacts
24	5,33	Projet
25	0,31	Projet
26	34,36	Projet
Total (m²)	**5535,68**	

Total surface impactée	Projet	2465,30 m2
	Travaux	3070,38 m2

A noter que cette surface de zones humides impactées est inférieure par rapport à l'estimation initiale (optimisation du projet).

Ces impacts concernent principalement des emprises chantier, en particulier autour des grandes passerelles ou au nord pour la reprise du cheminement de la berge Est. Les impacts liés aux chantiers (3071 m2) seront temporaires. Les mesures prises en phase chantier (détaillées ci-après) permettront de réduire les impacts des travaux sur les zones humides. Après la fin des travaux, la plupart des secteurs touchés sera restaurée en zone humide, par plantations d'arbres et arbustes d'espèces adaptées.

La surface des chantiers est imposée aux groupements d'entreprises en charge des travaux. Elle a été majorée afin de laisser une certaine liberté aux futurs projets et aux traitements des problématiques techniques importantes. Ces surfaces font partie des contraintes strictes que devront respecter les entreprises de travaux et seront sous la responsabilité du maître d'œuvre qui devra les faire respecter.

La destruction de ces 0,5536 ha sera par ailleurs compensée en accord avec les recommandations du SAGE Vallée de la Garonne.

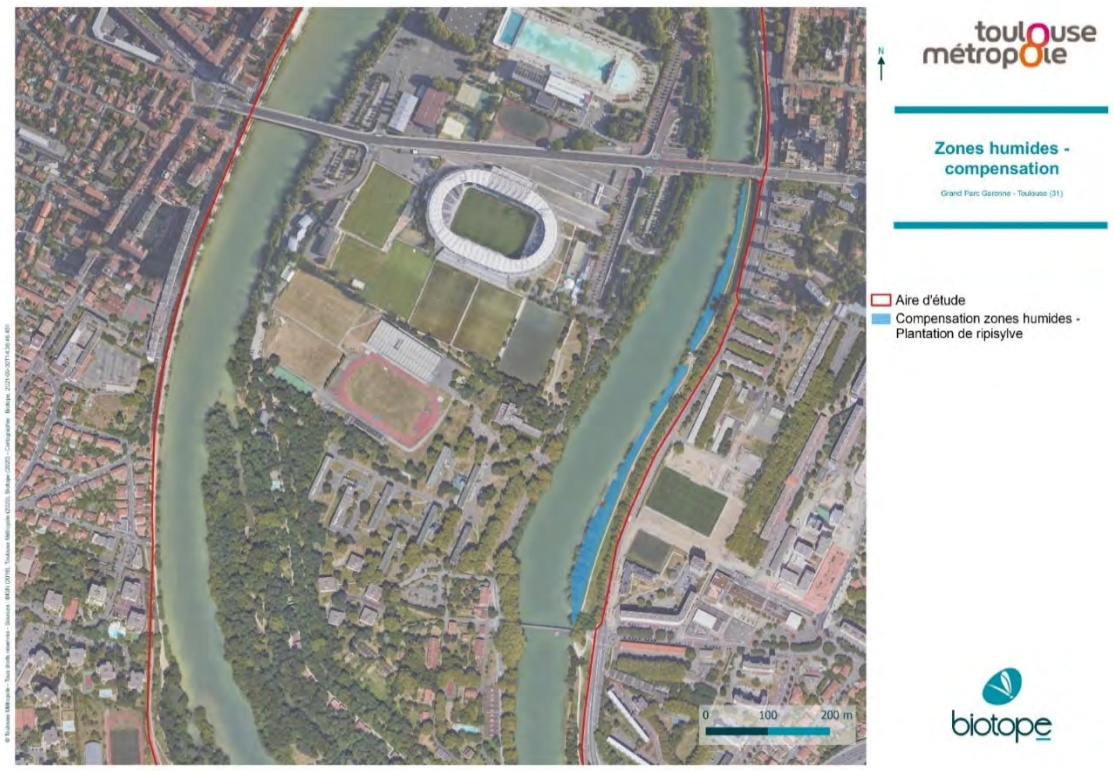
5.6.2 Mesure de compensation

Pour compenser cet impact, un linéaire de ripisylve sera reconstitué et renforcé sur la berge Est de la Garonne.

Une surface spécifique de 1,1ha sera consacrée à cette compensation des zones humides. La localisation de cette compensation est présentée dans la carte suivante :

C01	Compensation des zones humides
Objectif(s)	Pour compenser l'impact sur les zones humides (estimé à 0,5 ha), un linéaire de ripisylve sera reconstitué et renforcé sur la berge Est de la Garonne. La compensation doit répondre à la principale fonctionnalité des zones humides perdues. La compensation doit viser prioritairement à : • Renforcer la continuité boisée pour la faune (déplacement, repos, reproduction…), • Restaurer la qualité des habitats en remplaçant les espèces exotiques envahissantes, Et dans un second objectif à: • Stabiliser les sols pour lutter contre l'érosion et les risques naturels • Maintenir la qualité de l'eau (rôle de filtre) • Valoriser le paysage Répondre à l'objectif de compensation de 150% préconisé par le SDAGE.
Contexte	Les ripisylves présentent des intérêts multiples : elles sont un habitat pour la faune et contribuent à maintenir la biodiversité, elles peuvent être productrices de fruits ou de bois, elles jalonnent notre regard dans le paysage et mettent en valeur les bâtiments, elles sont un rempart contre le vent, elles contribuent à conserver nos sols … La forte pression anthropique (infrastructures, urbanisation, agriculture, industrie) s'exerçant sur le territoire de Toulouse Métropole constitue fréquemment des obstacles aux déplacements des espèces et diminue les surfaces de zones refuges. La reconstitution de réseau de ripisylves sur certains secteurs permettra ainsi d'augmenter la biodiversité et d'améliorer les continuités écologiques. Ce maillage favorisera par ailleurs la préservation des sols, de la ressource en eau et des paysages.
Description	**Une surface spécifique de 1,1 ha** sera consacrée à cette compensation des zones humides. La localisation de cette compensation vient renforcer une berge où la ripisylve est quasiment inexistante et dominée par des espèces exotiques envahissantes, permettant ainsi de proposer une continuité écologique plus fonctionnelle à termes ; elle est présentée sur la carte suivante :

C01	Compensation des zones humides



La compensation répond aux obligations du SAGE « Vallée de la Garonne » (perte de 0,5536 ha compensée par 1,1ha).
Pour cela, l'ensemble des espèces arbustives et arborescentes qui seront plantées seront inscrites à l'annexe de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'environnement. Les individus seront, comme pour l'essentiel de ceux qui vont venir compléter la ripisylve, issue du label « Végétal Local ».

A noter que cette action de compensation viendra compléter les actions de restauration de ripisylve sur l'ensemble de l'île, qui font partie intégrante du projet d'aménagement.

Mode d'exécution

L'opération consistera à planter/renforcer le linéaire de ripisylve sur les parcelles concernées.

Elle comprend deux étapes :

Etape 1 : Préparation du sol et des plants

La préparation du sol est une opération souvent négligée et pourtant elle constitue la meilleure garantie de reprise et de croissance future des plants. Les zones de plantations seront préalablement préparées (dessouchage, broyage, fauchage, ameublement du sol…) pour optimiser la reprise racinaire des plants.

Le travail en profondeur (à l'aide d'une sous-soleuse, d'un chisel, ...) est indispensable au bon développement des plants. Cette action va permettre de crevasser le sous-sol sans retourner les couches de sol afin que les racines puissent s'ancrer profondément dans le sol et se procurer l'eau et les éléments minéraux indispensables à la vie de l'arbre. Celui-ci s'effectue sur une profondeur de 40 cm et sur une bande de 40 cm de large au minimum pour un linéaire simple. Il est important de bannir le retournement.

L'utilisation de phytosanitaire est à proscrire.

Cette étape est réalisée entre mai et septembre, sachant que l'ameublement du sol aura lieu au moins 15 jours avant les plantations.

Etape 2 : Plantation/renfort des ripisylve

Les plantations seront réalisées sur deux rangs en quinconce et de façon assez dense. La ripisylve est constituée d'un mélange d'arbres de haut-jet feuillus, d'arbres de taille moyenne et d'arbustes. Sa hauteur peut atteindre 15 m voire plus et peut mesurer jusqu'à 3 m de large. Il convient de privilégier un plan de plantation avec plusieurs strates et un mélange varié d'espèces pour éviter toute homogénéité. La diversité des peuplements arbustifs et arborescents doit être favorisée par la plantation d'association regroupant plusieurs essences.

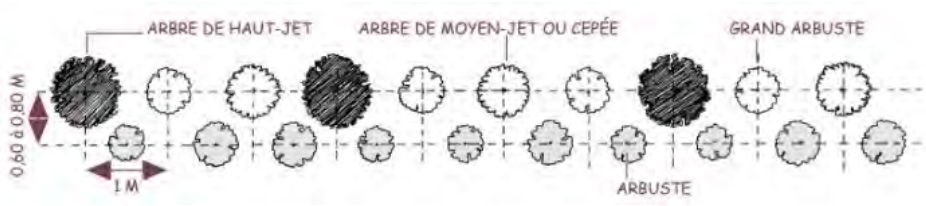
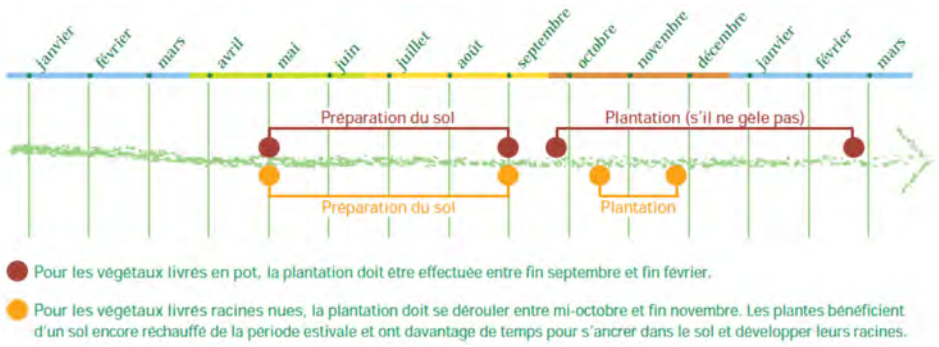


Schéma de principe d'une haie champêtre haute double rang (Source : CAUE Midi-Pyrénées)

Les ripisylve se composeront d'arbres et d'arbustes autochtones, adaptés au climat et au sol. La provenance des plants pourra être mixte afin de conserver le capital génétique des populations végétales : achat de plants auprès de pépiniéristes (privilégier le label « Végétal local »), bouturage à partir des boisements déjà présents et/ou régénération naturelle. Les espèces exotiques et/ou envahissantes ainsi que celles issues de variétés horticoles sont à proscrire.

La période de plantation la plus favorable se situe pendant le repos végétatif de la plante, c'est-à-dire entre début octobre et début mars. Il convient cependant d'éviter les périodes de gel, de fortes pluies et de vents forts.

C01	Compensation des zones humides



Périodes des travaux pour la plantation de haies

On favorisera de jeunes plants qui assurent une meilleure reprise et une croissance optimale.

On favorisera la plantation de plans en racines nues pour cela :

- On met en jauge les plans qui ne sont pas planter immédiatement (les placer dans du sable ou de la terre fine, ne pas laisser les racines à l'air libre et ne pas les plonger de façon prolongée dans de l'eau, les passer directement du sable à la terre),
- Ne pas couper les racines et bien les étaler dans le trou, praliner les racines avant plantation (Le pralin est un mélange à part égale de terre, d'eau et de matière « riche », comme la bouse de vache ou à défaut de compost.

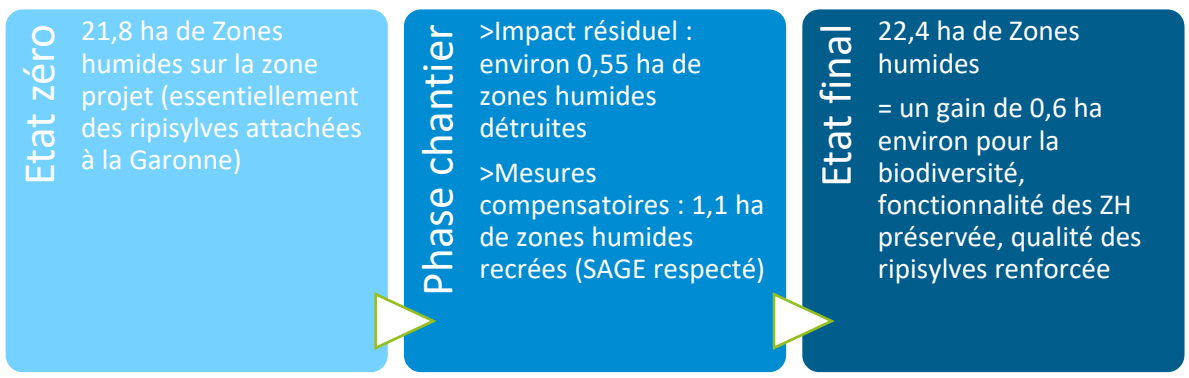
Après mise en place des plantations, il est nécessaire de poser un paillage naturel (les géotextiles et les films plastiques sont à proscrire : copeaux de bois par exemple) régalé sur 12 à 15 cm d'épaisseur minimum, sur 60 cm à 1 m de large. 8 à 10 m^3 sont nécessaires pour pailler 100 mètres linéaires de haie. De plus, un arrosage des plants jusqu'à saturation devra être effectué après la plantation afin d'assurer une bonne reprise racinaire.

Des tuteurs seront posés sur les plants supérieurs à 1m. Enfin des protections seront mises en place pour éviter les dégâts par le gibier.

Un contrôle annuel sera réalisé les deux premières années pour remplacer les sujets défectueux. Des interventions seront nécessaires durant la 1ère à 5ème année pour vérifier les tuteurs, faucher/débroussailler autour des plants (sur les 3 premières années au moins), arroser en cas de sécheresse extrême (1ère à 2ème année) et éliminer les espèces invasives le cas échéant (sur les 5 années). Les protections des plans sont nécessaires les 3 premières années, il est ensuite nécessaire de les retirer afin de ne pas entraver le développement des plans et de ne pas polluer les habitats en laissant ces protections. Aucune autre intervention n'est nécessaire pendant les cinq à dix premières années.

Erreurs à éviter	× Plantations trop denses × Absence de protection des plantations × Plantation d'espèces non adaptées et/ou invasives : résineux, ailanthe, troène du Japon... × Plantation monospécifique Absence de travail du sol avant la plantation et de paillage.
Période d'intervention	Certaines périodes de l'année sont plus propices que d'autres pour procéder à la plantation d'arbres : J F M A M J J A S O N D *Optimal* *A proscrire* Possible mais déconseillé
Recommandations après travaux	• Suivi des plantations pendant n+1, n+2 • N+5, n+7 et n+10 : suivi de l'évolution de la ripisylve, compte rendu et transmission des résultats à la DDT et à la DREAL • Entretien régulier les premières années (arrosage, nettoyage des espèces concurrentes…)

A noter que cette action de compensation viendra compléter les actions de restauration de ripisylves sur l'ensemble de l'île, qui font partie intégrante du projet d'aménagement.



Un projet à impact positif pour les zones humides : un gain de 0,6ha environ de ripisylves recrées.

5.6.3 Conclusion

C'est une vraie stratégie d'évitement et de réduction des impacts qui a été mise en œuvre lors de la conception du projet et qui permet de conclure que celui-ci s'avère avoir un impact global positif sur la biodiversité. La reconquête écologique, la renaturation, le renforcement de la ripisylve, la préservation et la sanctuarisation des secteurs d'intérêt, l'adaptation itérative des ouvrages et des cheminements en tenant compte des enjeux écologiques permettent d'améliorer significativement l'état actuel de l'île et l'accueil de la biodiversité.

Figure 37 : Résumé de la stratégie ERC pour les zones humides

SYNTHESE – travaux et exploitation

Enjeu pour le projet à l'issue de l'état initial	*Niveau*
Les zones humides identifiées sur l'île du Ramier représentent une surface de 21,8 ha et correspondent principalement à des ripisylves (végétation de berges). Les zones humides présentent un enjeu très fort pour le projet. De fait, le projet devra s'attacher à préserver au maximum ces milieux.	Très fort

Impacts directs et indirects

Le projet est susceptible d'impacter les zones humides pour plusieurs points :

- *Altération de l'alimentation en eau* : globalement, les zones humides présentent sur l'île du Ramier sont liées à la fonctionnalité du fleuve et leur alimentation en eau est très liée à la nappe de la Garonne et dans une moindre mesure aux apports hydriques liés à la pluviométrie. Le projet n'altère pas le fonctionnement de la Garonne et de sa nappe. Le projet n'engendre pas d'impact indirect sur les zones humides et les impacts sont considérés comme faibles à négligeables ;
- *Perturbations par pollutions indirects* : le risque est d'avoir un impact par des pollutions indirectes : pollutions accidentelles, poussières, déchets. Les mesures d'évitement et de réduction axées sur des recommandations de chantiers et la mise en place d'un suivi environnementale très strict engendrent un risque faible et une évaluation d'impact fiable ;
- *Impact d'emprise : l*a réalisation du projet, après évitement et réduction, engendre un impact direct sur une surface de **0,5536 ha de zones humides**. Ces impacts concernent principalement des emprises chantier, en particulier autour des grandes passerelles. Après la fin des travaux, la plupart des secteurs touchés sera restaurée en zone humide, par plantations d'arbres et arbustes d'espèces adaptées.

Mesures ERC

Mesure de compensation :

- Reconstitution et renforcement d'un linéaire de ripisylve sur la berge Est de la Garonne : u**ne surface spécifique de 1,1ha** sera consacrée à cette compensation des zones humides.
  Pour cela, l'ensemble des espèces arbustives et arborescentes qui seront plantées seront inscrites à l'annexe de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'environnement.
- Cette action de compensation viendra compléter les actions de restauration de ripisylves sur l'ensemble de l'île, qui font partie intégrante du projet d'aménagement.

Impacts résiduels	*Niveau*
L'impact résiduel sera neutre.	

Lien avec d'autres impacts

Habitats naturels /flore/faune

Eaux superficielles

Eaux souterraines

Végétation, faune

Coût des mesures

Plantation d'arbres et baliveaux d'essences de ripisylve de la Garonne (orme lisse, peuplier noir, saule blanc, aulne glutineux,…) sur 1,1 ha.	60 000 € HT

6 Impacts et mesures sur le contexte urbain et sur la population

Rappel du niveau d'enjeux de l'état initial		
Démographie	Le secteur de l'île du Ramier représente un secteur peu dynamique en termes de population, ce qui parait cohérent avec l'occupation de cette île. En revanche les quartiers environnants sont relativement dynamiques et présentent de nombreux projets de renouvellement urbain (Empalot, Croix-de-Pierre) qui vont accroître la population de ce secteur. L'île du Ramier présente peu d'actifs (environ 1/3 de la population) et un taux de chômage important. Les activités présentes sur l'île permettent de développer un certain nombre d'emplois sur l'île en elle-même.	Enjeu modéré
Documents d'urbanisme	Le secteur est couvert par le SCoT (Schéma de Cohérence Territoriale) de la Grande agglomération toulousaine. Il est intégré dans le maillage de l'agglomération en termes de mobilité douce. Par ailleurs les secteurs sud sont inscrits dans les zones naturelles du SCoT à préserver et la Garonne est considérée dans la trame verte et bleue de l'agglomération. Le secteur est couvert par le PLU (Plan Local d'Urbanisme) Toulouse Métropole, commune de Toulouse depuis l'annulation du PLUi-H. Plusieurs zonages en lien avec l'occupation actuelle et ancienne du site marquent les autorisations d'urbanisme. A noter qu'une grande partie des boisements de ripisylve sont protégés par le classement en EBC. En cas de non compatibilité du projet avec le PLU, une mise en compatibilité est nécessaire.	Enjeu fort

6.1 Impacts et mesures sur la population et les activités en phase chantier

Partie complétée / mise à jour dans le cadre du mémoire en réponse à l'autorité environnementale (cf. Pièce 5D)

On rappelle que plusieurs enjeux sont à prendre en compte dans le cadre des travaux sur l'île du Ramier :

- les zones habitées qui sont localisées au sud de l'île (cité universitaire, logements sociaux)
- la présence de nombreuses activités sur l'ensemble du site :
    - le Casino Théâtre Barrière au sud,
    - la zone des moulins et du bras de la Loge et du Canal des moulins qui accueillent les kayakistes.
    - les installations sportives Daniel Faucher au sud,
    - le restaurant « la centrale » au sud-ouest sur le Canal des moulins
    - le Stadium au cœur de l'île,
    - les installations d'entrainement du TFC à l'ouest et au centre de l'île,
    - le parc des sports existant au niveau du Pont Pierre de Coubertin
    - La piscine Nakache
    - Les zones d'associations et les terrains de tennis de la pointe nord de l'île et sur l'îlot Banlève,
    - L'IMFT,
    - Le restaurant social sur l'îlot Banlève,
    - L'usine hydroélectrique au nord,
    - …
- Les espaces publics au niveau des aménagements déjà réalisés (Site de l'écluse Saint Michel, Théâtre de verdure, …).

L'enjeu, en phase chantier, est de pouvoir maintenir l'ensemble des activités et de provoquer le moins de gêne pour les habitants et les usagers de ce site.

les éléments concernant l'organisation du site en 2023, sont traités dans le cadre des impacts sur les déplacements.

Par ailleurs, il est à noter l'organisation de la coupe du Monde de Rugby en 2023 en France, avec la participation du Stadium de Toulouse pour l'accueil de 3 matchs durant cette période (8 septembre 2023- 21 octobre 2023). Durant cette période, l'accessibilité pour l'organisation de cet évènement devra être maintenue et des capacités de stationnement suffisantes.

Les nuisances de chantier peuvent être diverses :

- des émissions sonores et des vibrations liées aux engins de chantier ;
- des modifications de la circulation :
    - accroissement de la circulation de camions de transport des matériaux neufs et d'évacuation des déchets ;
    - modification ou encombrement des voies par des installations liées au chantier, déviations…
- des déchets dont il faut gérer le stockage temporaire, la valorisation ou l'élimination ;
- des émissions de poussières ;
- des risques d'accidents corporels (accidents liés à la circulation et aux manœuvres d'engins en particulier).

On note aussi que des chantiers de projets privés pourront être réalisés dans le même planning que l'aménagement global de l'ile du Ramier, notamment les travaux de la Villa Ramier ou de l'IMFT. Les travaux devront donc être coordonnés pour ne pas qu'il y ait de problématiques fortes sur ces secteurs ainsi que pour éviter des reprises de revêtements en cas de décalage des travaux de viabilisation prévus.

6.2 Impacts et mesures pour la population en phase exploitation

La conception même du projet présente un impact très positif pour les populations de l'île ainsi que pour les populations des quartiers environnants.

En effet, en faisant de cette île, une île parc, le projet aura plusieurs impacts directs ou indirects sur la population toulousaine ainsi que sur d'autres populations qui trouveront sur cette île de nouvelles fonctions :

- ➔ Le projet permet la création d'un **vaste espace de parc et de promenades** qui représenteront un attrait important pour les populations proches et représentent une amélioration de la qualité de vie pour les populations riveraines ;
- ➔ De nombreuses **activités sportives et de loisirs** seront installées sur l'île avec la mise en valeur des sites existants (parc sportif, piscine Nakache, espaces sportifs Daniel Faucher, …) mais aussi le développement des activités sportives avec la réalisation de skateparks de plusieurs types, la mise en place d'un ponton pour les activités nautiques en compléments des aménagements déjà réalisés au nord, l'extension des zones d'athlétisme de l'espace Daniel Faucher …).
- ➔ Les **bâtis emblématiques existants seront conservés**, et certains halls seront transformés pour accueillir **divers évènements** (petits concerts, …) ou pour **devenir des espaces polyvalents** (Rotonde accueillant des associations diverses, secteur des moulins développés pour accueillir les associations de kayak et des artistes …). Ces lieux deviendront donc de nouveaux lieux d'accueil de la population locale ou de touristes.
- ➔ Les circulations sur l'île seront apaisées avec des zones de circulation douce en sites propres et une meilleure desserte en transport en commun, cette île sera donc **facilement accessible** pour les populations. De plus, une véritable continuité sera créée avec les quartiers environnants ainsi qu'avec les berges ouest et est.
- ➔ Au-delà de l'attrait du parc pour la détente, ce nouveau poumon vert réduira le phénomène d'îlot de chaleur et aura un impact bénéfique que la qualité de l'air, ce qui représente un **impact très positif pour la qualité de vie et la santé humaine.**

on se reportera à la pièce 2B2a pour la description des projets ainsi qu'aux chapitres sur les thématiques suivantes pour les incidences directes :

- impacts sur les activités,
- impacts sur les circulations
- impacts sur les paysages.

Aucun nouveau logement ne sera créé sur ce site.

ENTRE L'ESPLANADE ET LE JARDIN DE LA ROSÉE

DES LIEUX AGRÉABLES DE BALADE ET DE DÉTENTE

LA PRAIRIE DU COUCHANT EN BORD DE GARONNE

SYNTHESE – chantier et exploitation

Enjeu pour le projet à l'issue de l'état initial	*Niveau*
La démographie sur l'île du Ramier et ses environs est un enjeu **modéré** pour le projet. Les populations doivent pouvoir avoir accès facilement à ce nouveau site et l'utiliser comme zone de loisirs. Un projet sur ce site améliorera la perception du secteur et la qualité de vie des riverains (impact potentiel positif sur la santé).	Modéré

Impacts directs et indirects	*Niveau*
Plusieurs nuisances des chantiers peuvent impacter les riverains, mais il s'agit d'impacts temporaires, qui n'ont pas vocation à perdurer dans le temps (bruits, déchets, poussières, circulation perturbée ...). La conception même du projet est très bénéfique pour la population.	Modéré positif

Mesures ERC

Mesures de réduction (chantier):

- **Phasage du chantier**

Le phasage du chantier permettra de limiter dans le temps les impacts sur chacun des secteurs et de maintenir l'accessibilité de l'île et des activités et logements qui s'y trouvent.

- **Mise en place d'une charte de chantier faibles nuisances**

Les entreprises sélectionnées devront respecter une charte de chantier notamment pour la valorisation des matériaux et la gestion des déchets mais aussi pour le respect exemplaire des consignes de sécurité, la limitation des nuisances …

- **Informations des riverains et des activités**

Toutes les mesures destinées à limiter cette gêne et à en réduire la durée font partie intégrante de la réflexion initiale et seront prises en compte dans l'organisation du futur chantier.

La population et les actifs des secteurs alentours qui subiront directement les incidences des travaux seront tenus informés de leur déroulement et de leur évolution. Cette information visera à :

- permettre aux secteurs concernés de fonctionner de façon satisfaisante malgré les perturbations de la circulation, et minimiser l'impact des travaux sur la circulation,
- minimiser la gêne pour les riverains, les entreprises et les actifs implantés autour de la zone de travaux.

D'une façon générale, les travaux seront programmés de façon à limiter les dérangements et les nuisances pour les populations riveraines, en particulier pour les aspects concernant l'usage du domaine public, et les services publics tels que la distribution d'eau potable, d'électricité, de gaz…

- **Maintien de l'accessibilité**

Toutes les dispositions seront prises pour garantir les accès aux diverses activités et logements, y compris en phase chantier sur les infrastructures routières.

Toutes les mesures sont notamment prises pour permettre l'accessibilité au Stadium durant la coupe du Monde 2023 (cf. phasage spécifique des travaux avant 2023) ainsi que durant tout évènement ayant lieu pendant les phases de travaux autour de ce site.

Mesures de suivi:

Mise en place d'un comité de suivi environnemental avec les services de l'Etat.

Mesures pour la phase exploitation

Aucune mesure spécifique.

Impacts résiduels	*Niveau*
Impacts résiduels phase chantier Avec la mise en place de l'ensemble des mesures de réduction, l'effet résiduel est jugé faible.	-
Impacts résiduels phase exploitation Les impacts en phase exploitation sont positifs.	++

Lien avec d'autres impacts	*Chapitre*
Accessibilité (voiture, TC, voies vertes)	8
Paysage	7
Nuisances et santé humaine	9

Coût des mesures	
Le coût des mesures est inclus dans les coûts de préparation de chantier.	10 à 12 % du prix des travaux

6.3 Impacts et mesures sur les activités en phase exploitation

Partie complétée / mise à jour dans le cadre du mémoire en réponse à l'autorité environnementale (cf. pièce 5D).

Le secteur des moulins n'a pas été retenu car présentant de trop forts enjeux de biodiversité.

Le projet Villa Ramier a été abandonné. Le projet de réhabiliation de l'ancien restaurant universitaire par le TFC fait suite à ce projet.

6.3.1 *Démolition/déconstruction du Parc des expositions*

Suite à la cessation d'activités du Parc des Expositions à l'été 2020, la majorité des bâtiments est actuellement en cours de démolition/déconstruction. L'arrêt de cette activité économique sur l'île se fait au bénéfice des nouveaux espaces verts et d'un vaste parc botanique sur cette zone.

6.3.2 *Modification des activités à l'échelle de l'île*

En complément de l'offre sportive, artistique et culturelle, d'autres pratiques du quotidien verront le jour sur l'île. Les familles et amis pourront se retrouver pour faire des activités en accès libres autour d'aires de jeux, de plateaux de tennis de table, d'aire de pique-nique, de postes de pêche. Plusieurs boucles de promenade seront signalées. Elles permettront de découvrir l'île et son fleuve au travers d'un parcours installé sur les bords et donnant tantôt à voir l'eau tantôt à prendre la mesure et l'épaisseur de la ripisylve. L'ensemble de projet est un réseau de continuum de déplacements.

Trois axes majeurs (l'allée Montariol, l'allée Biénès et l'allée du Grand Ramier) tendent de grandes dynamiques de déplacement du Nord jusqu'au Sud de l'île. A leur rencontre viennent plusieurs cheminements Est-Ouest. Ceux-ci permettent de créer un maillage de cheminements rendant possible bon nombre de boucles, de balade et d'angles de découverte du territoire et de ses abords. La réserve écologique au Sud sera une belle occasion d'observer la nature, à distance uniquement pour préserver la quiétude de ces espaces fragiles. Dans ce sens des panneaux pédagogiques seront créés pour transmettre les informations sur le patrimoine naturel et architectural du lieu à tous les usagers. Ces parcours de découverte et d'éducation à l'environnement seront l'occasion d'éveiller les sens de chacun en stimulant l'odorat, l'ouïe, en détrônant quelque peu la vue toujours maîtresse.

Les toulousains pourront également profiter d'animations pédagogiques au bord de l'eau, de sa nature mais aussi des énergies renouvelables comme des visites scolaires de la régie municipale d'électricité et sa passe à poissons.

En complément des jardins partagés déjà existant dans le parc de la poudrerie, seront créés d'autres espaces de cultures pour les habitants. Les jardins partagés, les vergers communs sont des espaces qui favorisent le lien social et permettent de retour un lien nourricier au sol.

Les bâtiments conservés ou ajoutés (en très faible surface), ont vocation à réorganiser l'offre sportive de l'île et à promouvoir l'art et la culture.

Les paragraphes suivants montrent les différentes évolutions des secteurs de l'île au regard des activités/usages qui y seront développés ainsi que celles conservées.

On pourra se reporter aux précisions apportées pour chacun de ces sites dans le cadre de la présentation du projet pour plus de détails (pièce 2B2a).

6.3.2.1 A l'extrémité nord

Les anciennes discothèques et aménagement du nord de l'île ont laissé place à un théâtre de verdure, lieur de rencontre des toulousains, avec l'installation en période estivale d'une guinguette sur les bords de la Garonne au niveau de l'ancienne Maison Eclusière. Le secteur de l'écluse Saint Michel est aujourd'hui facilement accessible et participe aux zones de promenade des toulousains.

Photo 1 : Photo de l'aménagement du Théâtre de verdure sur l'extrémité nord – © P.Nin

Photo 2 : Photo de l'aménagement de l'écluse St Michel– © Toulouse Métropole

6.3.2.2 Sur l'îlot Banlève

Des parkings ont déjà laissé place à une nouvelle halle sportive qui permet de relocaliser les tennis de l'Emulation nautique, détruits sur la pointe nord de l'île du Ramier.

La pointe nord de l'îlot de Banlève est aménagée en lieu de promenade, par l'intermédiaire d'une nouvelle passerelle piétonne.

Le restaurant social et les bâtiments techniques sont maintenus en revanche le bâtiment de l'automobile club sera réaffecté aux services techniques en charge de la gestion quotidienne de l'île.

La déchèterie du Ramier est supprimée sur cet îlot mais déplacé et modernisée en déchèterie/recyclerie dans le hall 9, conservé au niveau du Pont Pierre de Coubertin.

Un nouveau café-restaurant culturel devrait s'implanter sur cet îlot en bordure de Garonne.

Le traitement architectural des bâtis est décrit dans le cadre du paragraphe 8 "impacts sur le contexte paysager"

6.3.2.3 Le nord de l'île du Ramier

- Les clubs sportifs

Le Rowing Club, le club Aviron et l'Emulation nautique conservent leurs locaux, mais les cours de tennis autours de ce site sont remaniés et améliorés.

- L'IMFT

L'institut des Mécanique des Fluides de Toulouse, fera l'objet d'un projet de réhabilitation, mettant en avant les caractères pédagogique, historique et technique du site, en ouvrant certains espaces au public.

Partie complétée / mise à jour dans le cadre du mémoire en réponse à l'autorité environnementale (cf. Pièce 5D)

- Hall 3

Le hall 3 conservé servira de skatepark indoor ainsi qu'un espace pouvant servir de salle de spectacle.

- La Rotonde

La rotonde accueillera des associations et disposera de salles de réunions.

- L'ancienne billetterie

Elle constituera un point relais pour les agents de sécurité de l'île du Ramier.

- La piscine Nakache

Les activités de la piscine ne sont pas modifiées par le projet. En revanche, les accès et les zones de détentes seront repris dans le cadre du projet d'aménagement de l'île du Ramier.

- Le hall 7

Le hall 7 sera utilisé provisoirement jusqu'en 2025, puis démoli à l'horizon 2030. Après sa déconstruction, le Hall 7 sera rebâti en cohérence avec le dessin global du parc. Sa composition spatiale, dans le prolongement du bassin extérieur Nakache, permettra de mettre en valeur les grands volumes qui ont structuré le parc Toulousain dans les années 1930, notamment avec l'allée Montariol adjacente.

- Le hall 8

Le hall 8 restera une halle polyvalente.

- Le hall 9

Il est aménagé par DECOSET dans le cadre de la relocalisation de la déchèterie de l'île du Ramier. Ce projet améliorera les conditions de tris des déchets mais aussi l'accessibilité pour les riverains tout en maintenant ce service à proximité des populations. Ce hall assurera également un rôle pédagogique sur le tri des déchets.

6.3.2.4 Le secteur du Stadium

- Le stadium

Comme la piscine Nakache, le Stadium et ses activités ne sont pas touchées par le projet. A contrario le projet d'aménagement de l'île du Ramier vise à une meilleure accessibilité et une sécurisation de cet équipement en vue d'évènements sportifs mais aussi pour l'usage de ce stade lors de concerts.

- Les équipements du TFC et le stade Daniel Faucher

Le TFC bénéficie de bâtiments administratifs et de plusieurs équipements types stades d'entrainement dans cette zone. Les aménagements prévus sur le secteur situé au sud du stadium seront réalisés à l'issue de la convention entre Toulouse Métropole et la TFC ou en commun accord des deux parties avant la fin de la convention actuelle.

- La Villa Ramier

Le projet privé prévoit de réhabiliter ce bâtiment pour accueillir des activités artistiques, une résidence d'artiste, des espaces de travail et de bureaux, un café –restaurant et des salles d'expositions.

Le rez-de-chaussée pourra servir pour des usages temporaires en période estivale.

6.3.2.5 Le sud de l'île

- Le Parc de la Poudrerie du Ramier

Ce secteur a déjà été aménagé en un espace ouvert au public de 2 hectares avec divers usages (jardins collectifs, espace d'échange de pratiques agro-écologiques, jeux pour enfants, espace de convivialité, zones d'exposition photos …).

- Le hangar de la Poudrerie

Ce bâtiment sera rénové et permettra d'accueillir un équipement d'intérêt général (culture/sport/loisirs).

➢ L'îlot des moulins

Sur l'îlot des moulins, les associations de kayakistes seront maintenues. Les anciens bâtis, pour partie déjà réhabilités, seront mis en valeur. Certains de ces bâtis pourront accueillir des activités culturelles ou de loisirs à l'étage (premier plancher).

6.3.2.6 Le secteur du Casino Barrière

Le Casino a réalisé un projet d'extension de son parking. L'activité sur cette zone est maintenue.

Par ailleurs, au nord de ce bâtiment, le long du Bras de la Loge, des jardins partagés seront développés.

Enfin le secteur de l'ancienne école de chimie, sera sanctuarisé dans le cadre de la stratégie de protection et de valorisation des espaces naturels.

6.3.3 La stratégie en termes d'équipements sportifs

La question du sport est tout d'abord liée à la présence d'équipements fédérant les pratiques et les acteurs. Un tissu d'équipement balise d'ores et déjà le site et identifie trois grandes polarités : le secteur Nord avec les clubs de tennis et aviron, le secteur Centre avec le stadium, le TFC, le « parc des sports » les espaces Daniel Faucher puis le secteur Sud avec le club de Kayak sur les canaux, l'aviron sur la Garonne. Le projet prévoit bien évidemment de conserver l'ensemble de ces pratiques très riches à la vie de l'île mais aussi de les compléter.

➢ Le maintien et le confortement de l'offre existante

Le futur projet de l'île du Ramier prévoit de conserver l'ensemble des sports et dispositifs sportifs actuellement présents sur le site.

C'est le cas pour : les tennis du Rowing club et de l'émulation nautique, le parc des sports, les zones de basket du pont Pierre de Coubertin, le parcours sportif, les accès à la Garonne pour les activités nautiques.

➢ Le développement d'équipement sportifs nouveaux liés aux sports de glisse, à l'eau et à la nature

L'offre de sport en accès libre sera renforcée par un parcours de santé, des city stades restaurés, des terrains de beach volley ajoutés, un jalonnement spécifique au running, etc.

Les sports de glisse auront des espaces dédiés à différentes pratiques et tranches d'âge (skatepark, aire d'initiation pour les BMX, trottinettes, rollers, roller derby, etc.). De nouveaux aménagements de type ponton seront créés au service des sports nautiques et notamment du canoë-kayak.

La carte ci-contre présente les activités sportives qui seront présentes à terme sur l'île du Ramier.

Comme le montre cette carte, ce secteur bénéficiera aussi de nombreux cheminements créant ainsi un véritable parcours sportif avec plusieurs agréés à dispositions. Par ailleurs, le secteur développe des espaces de promenade et de détente avec des parcours thématiques (architecture, écologie et culture scientifique).

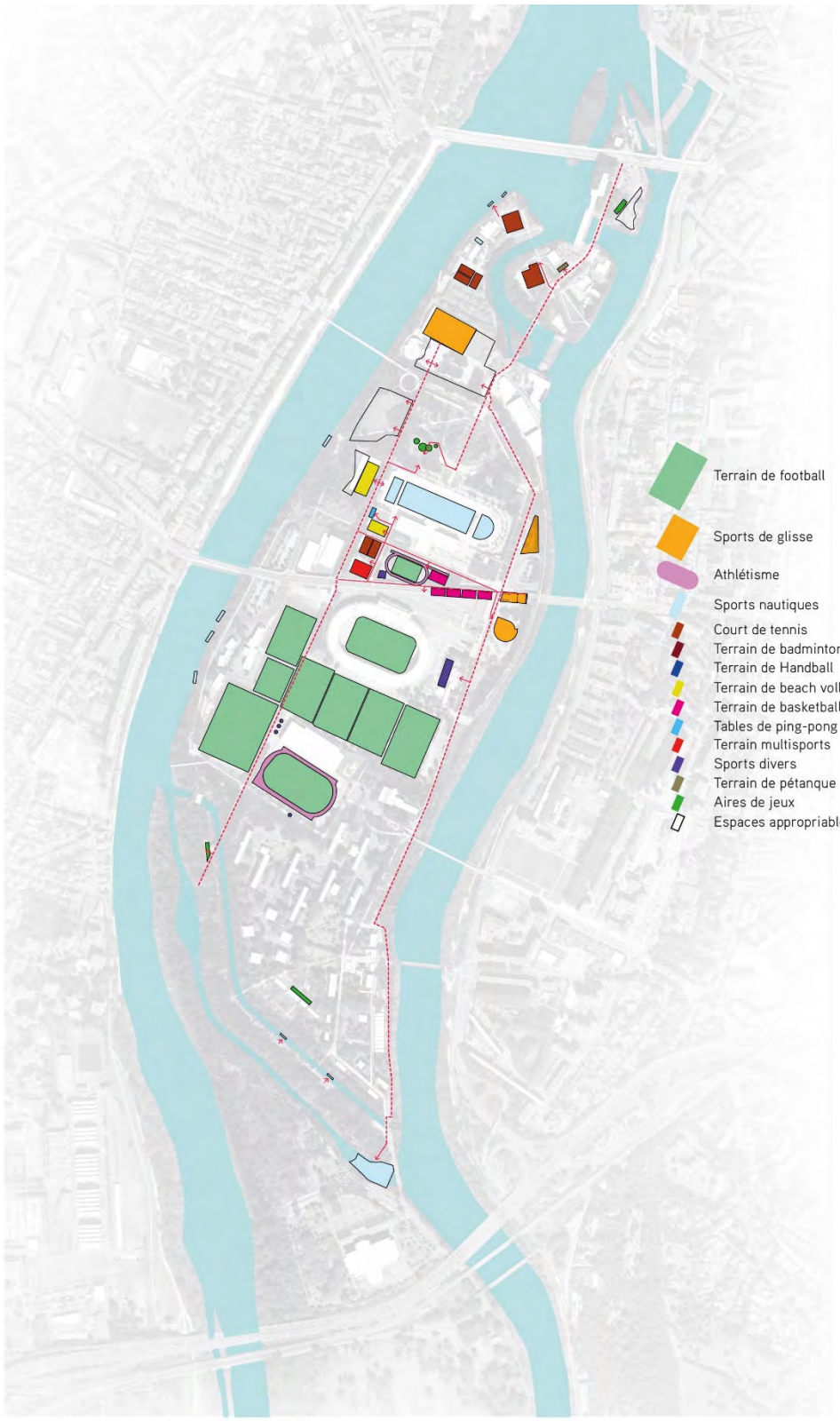


Figure 38 : nouveau plan d'aménagement des équipements sportifs

6.3.4 La stratégie en termes d'équipements culturels

Le projet culturel et artistique s'ancre dans le quotidien de l'espace public des bords de Garonne, espace visible qui sera parcouru par beaucoup d'usagers, de touristes, etc.

Au-delà d'un simple support pour des initiatives d'animation, le projet de mise en valeur des bords de Garonne et de l'Île du Ramier visera à répondre à quatre enjeux :

- la transmission de l'héritage culturel toulousain par le projet d'espace public et sa capacité à scénariser, accueillir de l'événementiel, de la programmation culturelle, de l'art public

- la possibilité de créations et de moments culturels plus participatifs, plus collectifs

- le récit du fleuve dans la création artistique et la médiation culturelle

- le récit avec des publics peu représentés dans l'espace public

Pour développer l'expression artistique dans l'espace public, des espaces fonctionnels seront aménagés tels qu'un théâtre de verdure, un kiosque à musique, des grandes pelouses propices au cinéma en plein-air par exemple. Un parcours artistique permanent et intimement lié au territoire sera conçu dans le cadre du projet et sera l'occasion de balade et découvert pour les promeneurs. Celui-ci sera l'occasion de révéler les paysages du fleuve et d'y ouvrir des perspectives.

En complément, plusieurs parcours temporaires pourraient exister et intégrer le patrimoine architectural existant et réhabilité. Le projet prévoit d'identifier certains espaces et de les équiper de réseaux suffisants (électricité, éclairage…).

L'ancien restaurant universitaire du CROUS deviendra le poste avancé de la création artistique de l'île. Ce lieu accueillera des artistes en résidence et des expositions variées en ses murs et au-delà (streetart, landart, art brut, art contemporain dans l'espace public, etc.).

SYNTHESE - exploitation

Enjeu pour le projet à l'issue de l'état initial	*Niveau*
La démographie sur l'île du Ramier et ses environs est un enjeu **modéré** pour le projet. Les populations doivent pouvoir avoir accès facilement à ce nouveau site et l'utiliser comme zone de loisirs. Un projet sur ce site améliorera la perception du secteur et la qualité de vie des riverains (impact potentiel positif sur la santé).	Modéré

Impacts directs et indirects	*Niveau*
D'un point de vue général, la conception du projet permet une restructuration des activités sur la zone d'étude. Le site sera dédié aux activités sportives, culturelles et de loisirs. Le réaménagement de ce site sera donc bénéfique pour les populations et offrira de nombreuses nouvelles activités de détente.	Très Positif

Mesures ERC

Mesures pour la phase exploitation

Aucune mesure spécifique

Impacts résiduels	*Niveau*
Les impacts résiduels sont globalement très positifs sur les activités du secteur.	+++

Lien avec d'autres impacts	*Chapitre*
Accessibilité (voiture, TC, voies vertes)	8
Paysage	7
Nuisances et santé humaine	9

Coût des mesures

Le coût des mesures est inclus dans la conception du projet.

Exemples de coûts :

Equipements sportifs et récréatifs extérieurs	5,3M€

6.4 Compatibilité avec les documents d'urbanisme

6.4.1 Compatibilité avec le SCoT

Au regard des éléments du SCoT (Schéma de Cohérence Territoriale) présenté dans le cadre de l'état initial, le projet s'inscrit parfaitement dans le cadre des orientations du SCoT.

Inscrit au PADD comme territoire participant à la « maîtrise de l'urbanisation, fructification du capital naturel et agricole, bien commun du territoire », ce projet d'aménagement de l'île du Ramier se retrouve dans les objectifs développés dans le cadre du Document d'orientation et d'objectifs du SCoT **au travers plusieurs orientations en lien avec la « MAITRISE » de l'urbanisation et pour lesquels le projet d'aménagement de l'île du Ramier est en parfaite adéquation .**

- ➔ Révéler en préalables les territoires naturels et agricoles stratégiques
  - o Maintenir l'intégrité des espaces naturels protégés reconnus comme réservoir de biodiversité
  - o Maintenir les continuités écologiques et assurer ainsi une perméabilité entre les fronts d'urbanisation
- ➔ Révéler les espaces « ouverts » à travers le maillage vert et bleu de la Grande agglomération Toulousaine
  - o Bâtir un maillage vert et bleu proche des habitants
  - o Renforcer la place de la nature en ville
  - o Mailler l'ensemble du territoire du cœur d'agglomération aux espaces périurbains

Par ailleurs, au-delà de la trame verte et bleue écologique, l'île du Ramier et son développement sont particulièrement concernés par d'autres orientations du SCoT Toulousain pour lesquelles le projet d'aménagement de l'île du Ramier répond par parfaitement aux objectifs :

Toujours dans la thématique de « **maîtrise de l'urbanisation** », le projet d'aménagement de l'île du Ramier est compatible avec les orientations suivantes :

- ➔ Lutter contre le changement climatique en contribuant à réduire les émissions de gaz à effet de serre et en adaptant le territoire
- ➔ Prévenir le risque inondation
- ➔ Protéger l'environnement sonore
- ➔ Améliorer la qualité de l'air

Dans le cadre de la thématique : « **Polariser** »

- ➔ Equilibrer les territoires en matière d'équipements
- ➔ Développer les équipements métropolitains

Dans le cadre de la thématique : « **Relier** »

- ➔ Développer un réseau de transports collectifs multimodal
- ➔ Prévoir les infrastructures nécessaires au maintien et au renforcement de l'accessibilité métropolitaine

Le projet est compatible avec le SCoT

6.4.2 Compatibilité avec le PLU Toulouse Métropole commune de Toulouse

La Métropole s'est engagée sur une urbanisation responsable en s'appuyant sur les grands espaces paysagers et naturels de son territoire pour rendre la vie des habitants de l'agglomération plus agréable. Ainsi l'aménagement de ce secteur de la ville s'inscrit parfaitement dans les programmes du PADD (Plan d'Aménagement et de Développement Durable) communautaire et du PADD communal en répondant à plusieurs objectifs et notamment avec le développement du « Parc Garonne »

La mise en compatibilité du document d'urbanisme de Toulouse est présentée dans le cadre du Volume 3.

On notera ainsi que le PLU dans cette volonté de protéger les espaces de nature et notamment les vastes ripisylves de la Garonne a fait le choix de classer de nombreuses zones de boisements sur cette île en Espaces Boisés Classés (EBC).

Cependant **cet outil réglementaire ne permet plus aujourd'hui la mise en œuvre de travaux ou l'aménagement de certaines orientations du projet** (notamment développement du réseau cycles-piétons, travaux de passerelles piétonnes …) qui ont pourtant vocation à améliorer la zone et qui n'auront que très peu, voire pas de conséquences sur ces secteurs boisés et sont largement compensés par la revégétalisation intense qui est prévue dans le projet. Par ailleurs, le **changement d'occupation de sols de certains secteurs (zone du Parc des expositions, certains bâtiments de l'île …) est l'occasion de réaliser des évolutions du règlement graphique** pour mieux correspondre à la future occupation du secteur.

Une mise en compatibilité du PLU est nécessaire sur l'aire d'étude du projet pour permettre sa réalisation.

6.5 Impacts et mesures sur les déchets

6.5.1 Impacts attendus en phase chantier

Plusieurs chantiers sont à l'origine de production de déchet pendant les phases d'aménagement de l'île :

- Les déchets liés à la déconstruction de bâtiments (PEX, divers bâtiments démolis pour le projet) ;
- Les déchets liés à la reprise des voiries (reprise des revêtements et/ou des structures) ;
- Les déchets liés à l'excavation des remblais présents sur site pour la renaturation des sols.

Dans tous ces déchets, les différents types de déchets produits sur les chantiers et modes de collecte et de traitement préconisés sont les suivants :

- *Les déchets inertes*

Ce sont des déchets qui ne se décomposent pas, ne brûlent pas et ne produisent aucune réaction chimique, physique ou biologique durant leur stockage. Ce sont des produits naturels (pierres, terres, matériaux de terrassement) ou des produits manufacturés (béton, céramique, terre cuite, verre ordinaire…). Sur le chantier de l'aménagement de l'île du Ramier, les déchets inertes seront principalement :

- Des **bétons** issus de la démolition des voiries et trottoirs ou de la démolition de bâtis ainsi que des **briques** sans colle ou autre isolant. Ces matériaux sont facilement recyclables dans des filières spécialisées.
- des **terres de décaissement** : la filière d'élimination des terres décaissées doit être choisie sur la base d'analyses d'acceptation.

Concernant les déblais issus de l'aménagment de ce site, on se reportera au chapitre des incidences sur les sols (4.2) pour les quantitatifs de déblais/remblais ainsi que la qualité de ces terres évacuées.

- *Les déchets banals*

Ce sont des déchets produits qui ne présentent pas de caractère dangereux ou toxique mais qui ne sont pas inertes. Ce sont soit des déchets mono matériaux (le bois non traité, le plâtre, la ferraille…), soit des matériaux composites, des produits associés à du plâtre, des matériaux fibreux (à l'exception de l'amiante), du verre traité, des matières plastiques, des matières adhésives…

Les déchets banals doivent être dirigés soit vers des circuits de réemploi, recyclage, récupération, valorisation, soit vers des incinérateurs, soit en centre de stockage de déchets ultimes de classe 2.

Sur le chantier de l'aménagement de l'île du Ramier, les déchets banals seront principalement :

- **des déchets d'emballage :** palettes en bois, emballages plastiques, films plastiques (emballage de palettes), des feuillards métalliques, des boîtes cartonnées… Ils sont soumis à des obligations de tri et de valorisation. Ils devront être valorisés et remis à des entreprises agréées pour cette activité.
- **des déchets biodégradables** : ce sont les arbres, arbustes et autres déchets verts abattus lors du chantier (hors mesures de réduction de l'impact). A noter que pour ces déchets verts, une réutilisation en paillage sur place peut être envisagée.

De plus, lors des opérations de décaissement ; si des corps étrangers sont extraits du sol : morceaux de ferraille, morceaux de bois, blocs de béton… ils devront être triés en fonction de leurs caractéristiques, et être évacués dans des filières adaptées, avec BSD.

- *Les déchets dangereux*

Ce sont des déchets qui contiennent des substances toxiques et nécessitent des traitements spécifiques pour leur élimination. Il s'agit par exemple des bois traités, des peintures, des goudrons, des hydrocarbures…

6.5.2 Impacts attendus en phase exploitation

L'aménagement de ce secteur n'entraîne pas la mise en place de nouveaux logements ou autres bâtiments d'activités. Les déchets gérés actuellement par les services de la métropole sur les bâtis existants seront conservés (logements, activités …) ou leur collecte améliorée.

Des corbeilles seront spécifiquement mises en place dans les zones de parc et de promenade afin de collecter les déchets des usagers.

A noter que la déchèterie / recyclerie présente sur l'îlot Banlève est relocalisée au niveau de l'île du Ramier, dans le hall 9 qui est conservé. L'accueil des usagers sera fluidifié et la récupération des déchets améliorée dans une stratégie de recyclerie.

Les déchets seront accueillis soit dans des casiers, bennes ou compacteurs ou dans un bâtiment :

- 8 catégories de déchets sont accueillies en bennes, compacteurs ou casiers : bois, déchets verts, cartons, métaux, déchets d'éléments d'ameublement (DEA2), gravats, tout-venant incinérable (TVI) et tout venant non incinérable (TVNI) ;
- 11 catégories de déchets sont accueillies en conteneurs spécifiques : textiles, verre, emballages plastiques, papiers, déchets dangereux des ménages, huiles de vidange, batteries, piles, DEEE (écrans, petits appareils ménagers, froid, gros électroménager, lampes), tout-venant ré-employable, les capsules Nespresso.

SYNTHESE – chantier et exploitation

Impacts directs et indirects	*Niveau*
Impacts en phase chantier - Durant les chantiers d'aménagement de l'île du Ramier, de nombreux volumes de déchets, notamment de terres excavées seront à gérer. - La réfection des voiries engendre des productions de déchets dits dangereux, même si les revêtements ne contiennent aucune trace d'amiante. - Plusieurs bâtiments doivent être démolis.	Modéré
Impacts en phase exploitation - Le projet d'aménagement de l'île du Ramier n'augmentera pas les quantités de déchets produits sur ce secteur. - La déchèterie déjà présente sur ce secteur sera relocalisée et modernisée.	neutre

Mesures ERC

Mesures de réduction (chantier) :

Pour la démolition du Parc des expositions, une politique d'économie circulaire a été mise en œuvre pour la réutilisation d'un maximum des matériaux :

- Tous les matériaux secondaires, extincteurs, rampes métalliques, sanitaires, lavabos, robinets, panneaux de contreplaqué, ont été récupérés par Emmaüs ;

- Le réseau électrique, soit 6 kilomètres de câbles et trois tonnes de matériel, a été démonté par l'organisation humanitaire Electriciens du Monde et a permis d'équiper un nouveau centre d'hébergement d'urgence de 42 lits à Toulouse ;

- Certains éléments des structures métalliques, sont envisagés pour servir à la fabrication du mobilier urbain, des bancs par exemple, pour le futur espace nature ;

- Les chauffages aériens des halls d'exposition ont été récupérés par la collectivité pour équiper, entre autres, les boulodromes couverts de l'agglomération toulousaine ;

- Enfin, tous les enrobés qui couvraient le sol sur les installations de l'île du Ramier ont été décroûtés et seront réutilisés à 100 % pour la confection des futures voiries aux abords du nouveau complexe de MEETT à Aussonne. Enfin, tous les chauffages aériens des immenses halls d'exposition ont été eux aussi récupérés par la collectivité pour équiper, entre autres, les boulodromes couverts de l'agglomération toulousaine.

Le même principe d'économie circulaire sera mis en œuvre sur l'ensemble des chantiers. Les mesures complémentaires seront :

- Limiter les déblais au strict minimum entre les besoins en termes de profondeurs de substrat et la pollution des sols ;
- Dans la mesure du possible, réutilisation des déblais sur le chantier de l'île du Ramier ou sur des chantiers proches.
- La démarche de reconquête des sols vivants avec une adaptation fine des besoins de sols permet de limiter les apports en terres végétale ;
- Réutilisation des enrobés dans le cadre de la réfection des voiries quand cela est possible ;
- Le phasage du chantier permet d'étaler la production de ces déchets et leurs besoins d'évacuation et de traitement.
- Les entreprises doivent prévoir les moyens pour réduire leur production de déchets sur le site :
  - *Généraliser le calepinage* : estimation précise des besoins avant toute livraison pour éviter les gaspillages de matériaux livrés en vrac. Livrer ou se faire livrer les éléments de construction à la bonne taille afin d'éviter au maximum les découpes ;
  - *Eviter les erreurs à la fois dans la mise en œuvre des matériaux mais aussi dans leur commande* (un produit bien commandé, bien livré et correctement utilisé, c'est d'autant moins de déchets générés et de pertes financières dues aux erreurs) ;
  - Stocker soigneusement et peu de temps les matériaux et produits sensibles (par exemple les arbres), à l'abri des intempéries et du soleil, en évitant les risques de dommages causés par les autres corps d'état. En prendre soin lors des manutentions et éviter les transports inutiles
  - Respecter les travaux déjà réalisés ;
  - Penser les modes d'approvisionnement ;
  - Favoriser les *livraisons en vrac* pour limiter les déchets d'emballages
  - Toute autre mesure ayant un effet positif pour limiter la quantité de déchets produits.

Mesures d'accompagnement :

- Tests systématiques des déblais pour évaluer la possibilité de les réutiliser et/ou leur filière d'élimination (optimisation des coûts).

Mesures de suivi :

- suivi scientifique spécifique des zones de travaux anticipés (Cœur de parc) dans le cadre du programme Life.

Mesures pour la phase exploitation :

Aucune mesure spécifique.

Impacts résiduels	*Niveau*
L'impact résiduel des phases chantiers est modéré. L'impact résiduel le plus important est un impact indirect en termes de circulation avec un nombre de rotations important nécessaire pour l'évacuation des déchets. L'impact résiduel en phase exploitation sera neutre sur ce secteur.	--

Lien avec d'autres impacts	*Chapitre*
Trafics en phases chantiers	8.1
Prise en charge des terres contaminées dans le cadre de mesures spécifiques	3

Coût des mesures	
La récupération des déchets pour une réutilisation dans d'autres sites permet des économies de matériaux (non chiffrées).	/
Les coûts de mesures de la phase travaux sont intégrés dans la préparation du chantier. Ces mesures n'engendrent pas de hausse des coûts, au contraire.	10 à 12 % du prix des travaux

Partie complétée / mise à jour dans le cadre du mémoire en réponse à l'autorité environnementale (cf. Pièce 5D)

Les performances énergétiques des bâtiments sont précisées aux chapitre B-3.5.2.1 et 3.5.2.2 de la pièce 5D.

Annexe 8 :

Etude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables - Artelia - sept 2021

6.6 Besoins énergétiques et possibilité d'utilisation des énergies renouvelables (phase II étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables).

En accord avec la législation en vigueur (art. L128-4 du Code de l'Urbanisme), une étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables a été menée dans le cadre du projet d'aménagement de l'île du Ramier. Cette étude permet de mettre en évidence les ressources en énergies renouvelables disponibles sur le secteur ainsi que les scénarii les plus adaptés au projet pour les utiliser.

Dans le cadre de cette étude, la phase « besoins et potentiels » est reprise dans la présente analyse des impacts.

6.6.1 Analyse de la future demande énergétique

L'analyse des besoins est basée sur les principaux consommateurs futurs qui ont été répertoriés sur le secteur de l'île du Ramier (bâtiments et espaces publics).

Tableau 5 : Répartition des surfaces par typologie d'usage (* hypothèse)

Nom du lot	Neuf/Existant	Activité/usage	Surface de plancher totale	Typologie de toiture	Nombre de niveaux
Piscine Nakache (bassin d'hiver)	Existant	Equipement sportif	2000 m²	Terrasse	RDC
Bassin Castex	Existant	Equipement sportif	3650 m²		
Gymnase D. Faucher	Existant	Equipement sportif (hors piscine)	6140 m²		
CROUS	Existant rénové	Résidence universitaire	25785 m²		R+5 *
IMFT	Existant (1 bâtiment rénové)	Bâtiment à usage de bureau	10000 m²		R+1
Stadium centre de formation	Existant	Equipement sportif (hors piscine)	15842 m²		R+1
Villa Ramier	Réhabilitation lourde		2042 m²		R+1
Casino	Existant conservé	Restauration Animation hôtellerie	6 300 m²		
Halls 8 et 9	Existant rénové	Tertiaire (Hall)	3660 m²		RDC
TOTAL		-	**75 419 m²**	-	

On note que tous les bâtiments de la zone n'ont pas été repris dans la mesure où les informations sur leurs actuelle et future consommations n'étaient pas connues. Par ailleurs, l'analyse s'est essentiellement axée sur les principaux bâtis et notamment ceux qui font l'objet de potentielles évolutions.

6.6.1.1 Niveaux de performance énergétique retenus

Pour estimer la consommation énergétique globale des bâtiments existants conservés, notre analyse énergétique est fondée sur des données réelles de consommation (chaleur + électricité). Ces informations sources sont issues de l'exploitation de données de suivi d'exploitation directement fourni par l'opérateur énergie (chaleur) ou de factures communiquées par les services de Toulouse Métropole.

A partir de ces informations, les coefficients de consommation Cepréf suivants ont donc été estimés pour les typologies de bâtiments du programme :

Tableau 6 : Calcul des Cep pour les bâtiments du programme

Typologie des lots	S_{RT} (m²)	Usage retenu au sens de la RT	Cepmax (kWh/an.m² S_{RT}) calculé
Piscine (2 bassins)	2 200 m²	autres usages	**3 584**
Piscine (1 bassin extérieur chauffé)	4 015 m²	autres usages	**1 027**
Gymnase D.Faucher	6 754 m²	équipements sportifs (hors piscine)	139
CROUS	28 364 m²	foyers jeunes travailleurs et résidences universitaires	247
IMFT	11 000 m²	bâtiments à usage de bureau	299
Stadium centre de formation	17 427 m²	équipements sportifs (hors piscine)	185
Villa Ramier	2 246 m²	bâtiments collectifs d'habitation	165
Casino	6 300 m²	pôle de restauration et d'animation	**670**
Halls 8 et 9	4 026 m²	hall	335
TOTAL	**82 331 m²**		

Le calcul de consommation conventionnelle maximale d'énergie primaire globale au projet d'aménagement a donc été réalisé sur ce principe :

Tableau 7: Hypothèses sur les données du projet pour l'estimation des besoins en énergie du projet

Typologie de lot	S_{RT} (m²)	Cepmax ($kWh_{ep}/an.m^2$ S_{RT}) calculé	Consommation totale MWh_{ep}/an
tertiaire général (par défaut)	11 000	**299**	**3 289**
autres usages (piscine)	6 215	**1 933**	**12 011**
Résidences universitaires	28 364	**247**	**7 013**
équipements sportifs (hors piscine)	24 181	**172**	**4 171**
bâtiments collectifs d'habitation	2 144	**177**	**380**
Pôle de restauration et d'animation	6 300	**670**	**4 220**
Halle	4 026	**335**	**1 347**
IRVE Parking	**P_{IRVE} = 176 KW Heures annuelles d'utilisation estimées : 4h/ jour du lundi au vendredi**		**2 144**
Eclairage public	**4 000 ml de voirie. Interdistance de 25m Extinction 5h / nuit**		**14**
TOTAL	**82 229 m²**		**34 606 MWh_{ep}/an**

Trois sites (les deux piscines et le casino) représentent **près de la moitié** de la demande énergétique totale pour cet aménagement.

6.6.1.2 Besoins spécifiques et communs au projet

- Eclairage Public :

La part de l'éclairage public est calculée pour un linéaire de voirie de 4 km sur l'ensemble de la zone, sur la base d'une interdistance de 25 m avec une puissance unitaire de 40 W par mât d'éclairage soit un ratio de 3 kWhef/ml.an en se basant sur l'hypothèse d'une durée annuelle de l'éclairage public de 5h / nuit (extinction sur une partie de la nuit), soit 1 825h sur l'année.

Les principes de fonctionnement : Le système de l'éclairage devra être dimmable et pouvoir être déclenché par détecteurs de présence et/ou de forme notamment sur les cheminements piétons/cycles.

La part de l'éclairage public reste significative au vu des consommations futures de la zone.

Possibilité d'utilisation des énergies renouvelables pour les éclairages publics : Aujourd'hui, c'est effectivement une solution qui existe et qui est maintenant éprouvée. Elle est possible pour une gamme importante de candélabres solaires autonomes. Cette solution « off-grid », permet de s'affranchir des contraintes de raccordement au réseau électrique et facilite l'implantation de luminaires et leur mise en service selon les différentes phases de l'extension. Couplée à des luminaires à technologie LED, cette solution permet la mise en place d'une installation à la durée de vie plus longue, et qui s'accompagne également d'une réduction des coûts de maintenance. Cette solution pourrait être pertinente localement pour les secteurs les plus isolés du réseau d'éclairage public. Toutefois, le recours au système de batteries nécessite un entretien onéreux et impactant à terme sur le budget de fonctionnement (pose/dépose/recyclage).

- IRVE (Infrastructure de recharge de véhicules électriques) :

Il s'agit de prendre en compte la mise en place de bornes de recharge sur le parking public. La part de consommation des bornes de recharge a été calculée sur ce principe : mise en place de bornes sur les parkings projetés de la zone (cumulant 1157 places selon le plan AVP).

Suite à l'arrêté du 23 décembre 2020 relatif à l'application de l'article R. 111-14-2 du code de la construction, la ***puissance IRVE minimale*** *à installer au sein de ces zones de stationnement est de P_{IRVE}= 134 + 0,28 x 2370 = 797 kVA_{ef}. L'hypothèse de la puissance P_{IRVE} de 796 KVA a été retenue pour les calculs, et l'hypothèse d'utilisation suivante a été prise : utilisation moyenne des bornes de recharge : 4h/jour du lundi au vendredi.*

ANNEXE

VALEURS MINIMALES DE P_{IRVE} HORS PILOTAGE

Nombre de d'emplacements de stationnement N	Points de recharge dans les parcs de stationnement des bâtiments résidentiels Points de recharge dans les parcs de stationnement des bâtiments non résidentiels à destination des véhicules à usage professionnel ou des véhicules des salariés ou des agents de service public	Points de recharge dans les parcs de stationnement des bâtiments non résidentiels pour les autres véhicules
10 ≤ N ≤ 20	15 kVA	22 kVA
21 ≤ N ≤ 40	22 kVA	33 kVA
41 ≤ N ≤ 100	30 kVA + 6 kVA par tranche de 10 emplacements au-delà de 50	44 kVA + 8 kVA par tranche de 10 emplacements au-delà de 50
101 ≤ N ≤ 200	60 kVA + 3,6 kVA par tranche de 10 emplacements au-delà de 100	84 kVA + 5 kVA par tranche de 10 emplacements au-delà de 100
N > 200	96 kVA + 0,2 kVA x (N-200)	134 kVA + 0,28 kVA x (N-200)

Figure 39 : Annexe du décret - Puissance IRVE min à mettre en place

Possibilité d'utilisation des énergies renouvelables pour les IRVE : Ces 1157 places représentent une surface d'environ 2,5 ha qui permettraient l'installation d'ombrières photovoltaïques comme solution technologique pour couvrir ce besoin électrique. Une solution de ce type nécessite également la mise en place de stockage sur batterie, afin de pouvoir rendre possible la recharge hors des périodes de production PV. Pour une installation de ce type, une étude de faisabilité serait à réaliser afin de pouvoir dimensionner plus précisément l'installation (nombre de véhicules et bornes, usages, dimensionnement ombrières et batterie).

La totalité de l'île du Ramier se situe en zone inondable. De fait, la mise en œuvre d'ombrières de parking s'avère très difficilement faisable (cote PPRi à respecter trop haute, à environ 4,50m au-dessus du sol). Par ailleurs, dans le cadre même du projet de renaturation de ce secteur et de limitation de la place dédiée au stationnement de véhicules, il n'apparait pas judicieux de développer ce type de parkings.

6.6.1.3 Description des besoins estimés

Une fois les consommations globales établies pour l'ensemble de la zone, elles seront décomposées suivant les cinq usages réglementaires (Eau Chaude Sanitaire (ECS), Chauffage, Climatisation, Eclairage et Auxiliaires qui représente l'ensemble des équipements consommant de l'électricité (bureautique, pompes, machines, …).

Les besoins qui sont estimés dans la présente étude sont séparés en 5 catégories :

- **Besoins de chauffage :** les besoins énergétiques de chauffage sont calculés sur la période d'hiver pour une température intérieure de référence Tch = 19°C.
- **Besoin en ECS :** le besoin d'ECS ne dépend que très peu de l'enveloppe du bâtiment. Le facteur le plus influent est en effet l'occupation et la typologie de ce bâtiment.
- **Besoins en éclairage :** L'estimation de ce besoin se limite à l'usage de l'électricité pour l'éclairage des bâtiments.
- **Besoins auxiliaires :** L'estimation de ce besoin se limite aux postes conventionnels consommant de l'électricité autre que l'éclairage (ventilation et auxiliaires).
- **Besoins de climatisation :** Tout comme pour le chauffage, l'évaluation des besoins s'appuie sur les exigences de la RT. Ils sont calculés sur la période d'été pour une température intérieure de référence Tref = 26°C

Les besoins en énergie ont été estimés à partir des données de programmation transmises (entre juin 2020 et juin 2021) et sur la base de ratios applicables pour chaque catégorie d'usage. Le bilan est présenté dans le tableau ci-dessous :

Tableau 8 : Bilan des besoins énergétiques de l'opération par usage et activités

		Répartition de CEP par usage					
	S_{RT}	Eclairage	Auxiliaire	ECS	Chauffage	Climatisation	TOTAL
	m²	MWhep/an					MWhep/an
tertiaire général (par défaut)	11 000 m²	329	493	164	1 316	987	3 289
autres usages (piscine)	6 215 m²	601	5 765	601	4 804	240	12 011
résidences universitaires	28 364 m²	701	701	2 104	3 507	0	7 013
équipements sportifs (hors piscine)	24 181 m²	542	292	1 668	1 043	626	4 171
bâtiments collectifs d'habitation	2 144 m²	38	38	171	133	0	380
pôle de restauration et d'animation	6 300 m²	591	422	1 519	844	844	4 220
hall	4 026 m²	404	269	67	471	135	1 347
IRVE Parking	297 m²		2 144				2 144
Eclairage public		32	0				32
TOTAL		**3 237**	**10 125**	**6 295**	**12 117**	**2 831**	**34 606**

Cette projection reste indicative, les besoins des futurs preneurs peuvent entrainer des modifications de surfaces et éventuellement de répartition des usages. Des changements significatifs pourraient nécessiter une mise à jour de la stratégie énergétique présentée ici.

Avertissement *:*

Les calculs sont basés sur des hypothèses prises sur des futures consommations d'énergie de bâtiments préexistants voués à être rénover énergétiquement, dont la configuration et les éléments de conception n'ont été arrêtés que dans les grandes lignes. Aussi les chiffres présentés dans ce document sont à prendre avec la plus grande prudence. Là aussi, l'estimation des besoins énergétiques selon les consommations réelles à l'instant t est à prendre avec une extrême précaution : des écarts sont constatés entre consommation conventionnelle et consommation réelle, pour plusieurs raisons (non prise en compte des consommations d'électricité spécifique dans le C_{epmax}, comportement des usagers…).

Les hypothèses de conception prises sont plutôt prudentes, sous réserve que les bâtiments (re)construits répondent aux exigences de la réglementation thermique est définie dans l'arrêté du 3 mai 2007, modifié par l'arrêté du 22 mars 2017, relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants

Pour la diffusion des énergies renouvelables, suivant les propriétés futures des bâtiments, il peut être plus ou moins évident de mener des actions de mise en œuvre d'énergies renouvelables.

Ces consommations (chauffage, eau chaude sanitaire, éclairage, auxiliaires) n'intègrent pas les consommations spécifiques. En d'autres termes, autant les besoins en chaud sont connus, autant les valeurs affichées de consommations électriques se limitent aux consommations réglementaires. En effet, les consommations électriques peuvent différer grandement en fonction du comportement des usagers, amplitude beaucoup plus limitée pour les besoins en chaud.

De même ces consommations n'incluent que les usages réglementaires (hormis l'éclairage extérieur) à l'exclusion de toute autre poste de consommation.

Le graphe ci-dessous permet de visualiser la répartition des besoins suivant les usages :

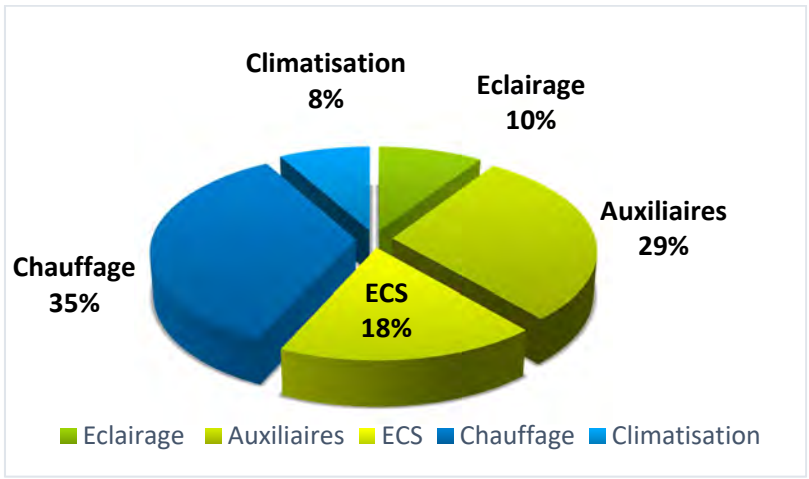


Figure 40 : Répartition des besoins totaux par usage

Le projet se distingue par de forts besoins thermiques : 35% des besoins sont dominés par le chauffage et 29% par l'électricité spécifique..

Si une solution électrique est retenue pour répondre aux besoins de chaleur, et en particulier au chauffage, la part de la consommation d'électricité dans la consommation totale augmentera significativement même si on choisit une solution économe (de type pompe à chaleur avec un bon coefficient de performance) pour satisfaire les besoins de chauffage.

En améliorant la performance thermique de l'enveloppe des bâtiments, une réduction significative des besoins en chauffage peut être obtenue. L'enjeu majeur dans les bâtiments à enveloppe thermique performante n'est alors plus le chauffage mais l'électricité spécifique.

La stratégie énergétique de l'île du Ramier porte prioritairement sur la sobriété énergétique des équipements et l'optimisation des besoins en chaleur d'une part, et de couverture des besoins en électricité d'autre part.

6.6.2 Analyse du potentiel en énergies renouvelables et de récupération

6.6.2.1 Développement de l'hydroélectricité

L'exploitation des ouvrages hydrauliques et de l'usine génératrice du Ramier du Château sur la Garonne à Toulouse, ainsi que l'exploitation d'un ouvrage hydraulique et de l'usine génératrice de la Cavaletade, font l'objet d'un traité de concession entre l'Etat et la ville de Toulouse.

Ces installations sont concédées à la ville pour une durée de 40 ans, conformément à l'arrêté du 1er octobre 2007 accordant à la mairie de Toulouse l'exploitation de la chute du Ramier du Château pour l'installation et le fonctionnement des usines hydroélectriques sur la Garonne.

Le maintien à l'identique de l'activité hydroélectrique est totalement conditionné par la préservation des conditions actuelles d'écoulement actuelles de la Garonne en période courante, notamment en termes de répartition des débits entre les différents bras en présence et lignes d'eau associées (en période de crue et tant que l'activité peut être maintenue la ressource est de toute façon suffisante).

A cet égard, il est interdit de modifier de façon perceptible les lignes d'eau de débit faibles ou ordinaires dans le périmètre de la concession, et de modifier les répartitions de débit entre les différents bras, y compris les diverses chaussées.

La Régie Municipale d'Électricité de Toulouse (RMET) exploite aujourd'hui la totalité du potentiel hydroélectrique concédé par l'État à la ville de Toulouse, par l'exploitation des centrales du Ramier et de la Cavaletade. Il est donc exclu d'apporter une quelconque modification à la répartition des débits au niveau de chaque chaussée, ni à la fonctionnalité des ouvrages hydroélectriques existants.

De ce fait, il n'existe pas de gisement hydroélectrique supplémentaire sur le périmètre de projet de l'île du Ramier.

6.6.2.2 Génération décentralisée d'électricité par effet photovoltaïque

Il s'agit d'une solution de substitution de l'électricité provenant uniquement du réseau électrique national (donc pour éviter les émissions de CO_2, SO_2, NOx et déchets radioactifs directement liés au mix énergétique utilisé pour produire l'électricité délivrée par le réseau).

L'objectif de ce premier dimensionnement est d'évaluer les secteurs qui peuvent développer une production d''électricité qui sera vendue et de vérifier qu'il sera possible de rentabiliser les installations, non pas de répondre à des besoins d'électricité.

Néanmoins, la visibilité de modules photovoltaïque vis-à-vis du public peut être un atout en termes d'image de 'quartier durable' (quartier Lauréat du programme européen LIFE pour l'adaptation au changement climatique) à et de communication (la région Occitanie a pour ambition d'être la 1ère région d'Europe à énergie positive), de plus, l'obligation d'atteindre un certain ratio d'énergie renouvelable nécessite la mobilisation de tous les gisements possibles.

Les hypothèses suivantes ont été retenues pour le calcul des surfaces favorables au solaire :

- Les surfaces de toitures sont établies sur la base des données batimentaires fournis par les gestionnaires des sites (privés et publics). Le potentiel solaire PV a pu être étudié pour 6 sites sur 9 du fait de données de surfaces partiellement connues.
- Les surfaces favorables aux installations solaires ont été calculées en considérant un pourcentage de pertes (ombrage et typologie) de 10% pour les bâtiments tertiaires, 15% pour les hôtels et gymnases.
- La typologie de toiture des bâtiments n'étant pas défini, il a été considéré que la **majorité des bâtiments disposeraient d'une toiture terrasse (**dans la logique d'homogénéité des bâtiments à proximité de la zone, cf. vue aérienne ci-dessous).
- Un pourcentage de **30% d'encombrement** a donc été considéré pour les toitures terrasse. Il est de 50% dans le cas des toitures inclinées (toiture 2 pentes, équipements de toitures, …) non pris en considération ici.
- En tenant compte de ces restrictions et à partir des surfaces de bâtiments programmés, la surface totale en toiture favorable à l'installation de panneaux solaires serait d'environ **10 576 m², répartis sur les 6 toitures du programme**.
- L'angle considéré pour l'inclinaison des modules photovoltaïques sur ces toitures terrasse est de 30°, avec une orientation privilégiée au Sud-Ouest.

Les spécificités concernant les montages organisationnels et les tarfis de rachats sont précisés dans l'annexe 8.

Pour les sites où sont prévus des centrales PV plus importantes, les surfaces considérées sont les suivantes :

Repère	Ilot	Surface favorable solaire (m² total à plat)	Puissance crête retenue	Surface des modules	Surface restante libre
Crous	Résidence universitaire	2 768 m²	441 kWc	507 m²	1 855 m²
Casino	Hôtellerie et animation	2 047 m²	326 kWc		1 997 m²
Hall 8 et 9	Hall	2 700 m²	430 kWc		2 193 m²

A noter : A compter du 1er janvier 2024, les nouveaux parcs de stationnement de plus de 500m2 devront végétaliser ou solariser 50% de leur surface, et 100% des ombrières dès lors qu'il y en aura (Loi Climat et Résilience).

➢ Approche économique

Le coût lié à l'investissement a été estimé, pour chaque bâtiment, selon des REX de projets ARTELIA, tel que :

	min	max	
0-3 kWc	2	2,5	€HT/Wc
3-9 kWc	2	2,5	€HT/Wc
9-36 kWc	1,3	2	€HT/Wc
36-100 kWc	0,8	1,3	€HT/Wc

Les coûts de maintenance ont été majorés à 2500 €/installation.

Approche environnementale

Les émissions évitées correspondent à celles ayant pu avoir lieu si l'énergie électrique utilisée était issue du mix électrique français. Elles sont calculées en s'appuyant sur les données du mix énergétique traditionnel français :

- 63 gCO2/kWh (chiffre 2018)
- 1 mg de déchets nucléaires à vie longue/kWh (EDF, production 2012)
- 0,08 gSO_2/kWh (EDF, production 2012)

Le calcul des émissions présenté ci-dessous ne prend pas en compte les émissions amont, liées à la fabrication et le transport des panneaux photovoltaïques.

Potentiel technique

Le potentiel photovoltaïque est décrit selon la puissance crête installable en kWc et l'électricité produite en kWh/an.

Hypothèses considérées :

- Au vu de la localisation géographique du site, la production électrique d'un capteur photovoltaïque implanté sur site est estimée à 1 372 kWh/m².an
- Puissance surfacique de 320 Wc/m².
- Production de 1 190 kWh/kWc (valeur moyenne pour la région Occitanie).
- Les grandes conclusions de cette étude pour le solaire photovoltaïque sont les suivantes :
  Le solaire photovoltaïque apparaît adapté au projet : il pourra être mobilisé sur certaines surfaces de toitures plus pertinentes que d'autres (grandes surfaces peu encombrées et bien orientées)
  L'autoconsommation n'a pas été étudiée dans le cadre de notre projet, cf. explication ci-dessus.

  Cependant, **il subsiste une incertitude importante** quant au futur tarif d'achat au moment où les projets sortiront réellement (réduction trimestrielle des tarifs, risque de nouvel arrêté dans les années à venir)
- Les panneaux solaires peuvent être installés de manière complémentaire à la stratégie énergétique de la zone d'aménagement, puisque les panneaux n'ont pas d'impact sur le dimensionnement des autres systèmes thermiques.

Les tableaux suivants synthétisent le potentiel maximal de cette énergie au regard du tarif d'achat approprié par toiture.

Génération décentralisée, intégrée au bâtiment, d'électricité par effet photovoltaïque

Données projet

Nom du projet : GPG _Secteur Ramier

Région concernée : Occitanie

Date de réalisation de l'étude : 08/02/2021

m² Surface RT : 82 331 m²

Zone climatique : H2c

Altitude : ≤ 400m

Rappel des enjeux énergétiques

Le solaire photovoltaïque permet la production d'électricité, qui viendra compenser, en bilan annuel, la consommation d'électricité liée à certains usages (hors usages thermiques, couvert au moins partiellement par une production d'énergie présentant un meilleur rendement).

Besoins en électricité [MWhep/an] : 16 194

	climatisation *Mwhef/an*	Eclairage *Mwhef/an*	Auxiliaires *Mwhef/an*	Total *Mwhef/an*
Besoins en électricité :	2 831	3 237	10 125	16 194

Principe technologique

Il s'agit d'un procédé permettant de transformer l'énergie radiative issue du soleil en électricité. Son fonctionnement repose sur l'association de panneaux photovoltaïques, jouant le rôle de capteurs solaires, d'onduleurs transformant le courant continu en courant alternatif, et du réseau électrique dans lequel la production sera injectée.

Représentation simplifiée d'un système photovoltaïque

Descriptif projet

Surface toitures valorisables PV : 7 403 m²

Principal mode de pose proposé : intégration simplifiée

Tarif max. d'achat du kWh (au moment de : 0,00947 €/kWh

Pertinence d'une mise à disposition de toiture : oui

Contraintes d'intégration architecturale : pas de contraintes particulières sur cette zone dans la mesure où, comme c'est une zone économique, les toitures terrasses pourront représenter plus de 50% sans problème

Technologies envisagées : modules cristallins

Ressource

Ressource solaire :

irradiation globale annuelle :

1 372 kWh/m² par an

très favorable

favorable

peu favorable

défavorable

Avantages / inconvénients

Avantages	Inconvénients
Production locale d'électricité verte	Coût élevé de la technologie (prise en charge par la collectivité possible)
Facilitation d'obtention du niveau de performance (RT 2012, Effinergie +) recherché	Procédures administratives complexes
Affichage (visibilité des panneaux) et valorisation pédagogique	Ne permet pas de répondre directement aux besoins d'énergie du bâtiment (énergie réinjectée)
Production relativement prévisible	Nécessité d'un raccordement au réseau
	Mobilise beaucoup de toitures (conflits d'usage avec la végétalisation et avec l'installation solaire thermique)

Remarques particulières

L'étude a été faite avec la mise en place d'installations < 100kWc par lot afin de bénéficier du tarif d'achat EDF Tb de 9,47c€/kWh.
A noter que ce plafond de 100 kWc pour le guichet tarifaire des installations sur toitures est en cours de réflexion par la comission européenne pour être désormais porté à 500 kWc. A ce jour, il n'y a cependant pas de validation officielle concernant cette mesure.

Les baisses récentes et successives des tarifs de vente d'électricité et leur dévalorisation trimestrielle montrent bien l'incertitude qui règne autour de cette technologie actuellement. A l'horizon du dépôt de permis de construire, la faisabilité de mobilisation de cette énergie devra à nouveau être étudiée en fonction notamment des nouvelles mesures d'aides propres à cette filière.

Comme mentionné précedemment, une étude de faisabilité pour l'autoconsommation des bâtiments tertiaires pourrait être menée, une fois les établissements de la zone connus.

Dimensionnement technique

Puissance crête :	558 kWc
Production annuelle totale d'électricité [MWh] :	637
Taux de couverture des besoins (hors chauffage et ECS) :	4%
Durée de vie du système [ans] :	20
Emissions de CO2 évités [t CO2/an] :	40
Déchets nucléaires (à vie longue) évités [kg/an] :	0,6
Emissions de SO2 évitées (acidification) [kg/an] :	51

Dimensionnement économique

	Unité	Photovoltaïque
Investissement	euros HT	520 000 €
Coûts annuels d'exploitation	Frais de maintenance	23 000 €
	Recettes liées à une vente d'énergie	-60 000 €
	Total :	37 000 €
Temps de retour brut sur investissement	Années	14
Temps de retour actualisé	Années	**20**

Figure 41 : Description du potentiel photovoltaïque

Tableau 9: Bilan du potentiel technique photovoltaïque

Rappel des enjeux énergétiques				
Le solaire photovoltaïque permet la production d'électricité, qui viendra compenser, en bilan annuel, la consommation d'électricité liée à certains usages (hors usages thermiques, couvert au moins partiellement par une production d'énergie présentant un meilleur rendement).				
	climatisation MWh$_{ep}$/an	**Eclairage** MWh$_{ep}$/an	**auxiliaires** MWh$_{ep}$/an	**Total** MWh$_{ep}$/an
Besoins en électricité :	**2 831**	**3 237**	**10 125**	**16 194**

Descriptif projet		
Surface toitures valorisables PV	7 403	m² (en considérant l'encombrement)
Tarif max. d'achat du kWh (au moment de l'étude)	0,0947 €/kWh	
Pertinence d'une mise à disposition de toiture	Oui	
Technologies envisagées	Modules cristallins	

Dimensionnement technique	
Puissance crête [kWc]	550 kWc
Production annuelle totale d'électricité [MWh]	610 MWh
Durée de vie du système [ans]	20 ans
Emissions de CO2 évités [tCO$_2$/an]	38 tCO$_2$/an
Déchets nucléaires (à vie longue) évités [kg/an]	0,6 kg/an (fabrication des panneaux photovoltaïques exclue)
Emissions de SO2 évitées (acidification) [kg/an]	48 kg/an (fabrication des panneaux photovoltaïques exclue)

Dimensionnement économique		
	Unité	**Photovoltaïque**
Investissement	euros HT	513 000 €
Coûts annuels d'exploitation	Frais de maintenance	23 000 €
	Recettes liées à une vente d'énergie	-58 000 €
	Total :	**35 000 €**
Temps de retour brut sur investissement	Années	15
Temps de retour actualisé	Années	22

6.6.2.3 Génération de la chaleur à partir de la ressource solaire (thermique)

- Gisement

En premier lieu nous nous sommes intéressés aux typologies de bâtiments où la demande en eau chaude sanitaire est importante et surtout régulière tout au long de l'année. On retrouve donc dans ce cas de figure les bâtiments suivants : **hôtels, restaurants, commerces , logements et gymnases** La consommation d'ECS de ces bâtiments représente 78% de la consommation totale d'ECS de la zone.

Ainsi pour ces typologies de bâtiment précédemment citées, l'exploitation des toitures pour la mise en place de panneaux solaires thermiques est envisageable.

Les surfaces de toiture de chaque lot ainsi que les hypothèses associées sont les mêmes que celles présentées dans la partie précédente pour les lots concernés.

- Approche économique et environnementale

L'investissement initial est estimé à environ 1200 €/m² de capteurs (REX projets ARTELIA).

Les estimations économiques proposées dans ce rapport pour l'énergie solaire thermique excluent les coûts des conduites des panneaux jusqu'aux logements, ainsi que le surcoût lié aux ballons de stockage.

Les frais de maintenance ont été considérés équivalents à 1% de l'investissement/an.

Concernant les gains économiques et environnementaux, la comparaison s'appuie sur les données moyennes du réseau électrique français. Les émissions évitées sont considérées comme étant celles comprises dans le kWh électrique remplacé par la production solaire thermique.

Pas de prise en compte des émissions liées à la fabrication et au transport des capteurs.

Le gain économique correspond au prix du kWh électrique remplacé par la production solaire thermique.

- Potentiel technique

Plusieurs typologies de systèmes solaires thermiques existent. L'installation en circuit fermé sous pression est la plus notable.

Pour chaque lot, le taux de couverture des besoins d'ECS par énergie solaire est limité à 65%.

La présentation ci-dessous synthétise le potentiel maximal de cette énergie calculé dans la zone d'étude.

Génération décentralisée, intégrée au bâtiment, de la chaleur à partir de la ressource solaire thermique

Descriptif du projet et résultats de l'étude

Données projet

Nom du projet : GPG _Secteur Ramier
Région concernée : Occitanie
Date de réalisation de l'étude : 08/02/2021
m² Surface RT : 82 331 m²
Zone climatique : H2c
Altitude : ≤ 400m

Rappel des enjeux énergétiques

Il est étudié ici la mise en place d'installations solaire thermique pour la production d'ECS. Celle-ci doit s'accompagner d'une réduction des besoins à leurs stricts minimum (dispositifs d'économie d'eau, optimisation des réseaux, etc.).

Besoins estimés en énergie pour l'eau chaude sanitaire :

	m² SRT	*m² toiture favorable*	*MWhef/an*	*Usage concerné*
tertiaire général (par défaut)	11 000 m²	7 700 m²	64	*non*
autres usages	6 215 m²	4 351 m²	233	*non*
foyers jeunes travailleurs et résidences universitaires	28 364 m²	19 854 m²	815	*oui*
équipements sportifs (hors piscine)	24 181 m²	16 926 m²	647	*oui*
bâtiments collectifs d'habitation	2 144 m²	1 501 m²	66	*oui*
pole de restauration et d'animation	6 300 m²	4 410 m²	589	*oui*
hall	4 026 m²	2 818 m²	26	*non*
Total :	**60 988 m²**	**42 692 m²**	**2 117**	**[MWh$_{EF}$/an]**

Principe technologique

L'énergie solaire thermique est la transformation du rayonnement solaire en énergie thermique, utilisée pour la production d'eau chaude sanitaire ou le préchauffage de bâtiments.

Technologies envisageables : capteurs solaires plan en surimposition de toitures terrasse ou en sheds.

Il peut s'agir de CESI = Chauffe eau solaire individuel ou CESC = Chauffe eau solaire collectif

Descriptif projet

Principal mode de pose proposé : surimposition de toitures terrasse
Technologies envisagées : capteurs solaires plans
Implantations possibles : **en sheds à 45° sur toiture terrasse**
Pertinence d'une mise à disposition de toiture : Pertinente pour les besoins en ECS
Contraintes d'intégration architecturale : Aucune

Ressource

Ressource solaire :

irradiation globale annuelle :

1 372 kWh/m² par an

très favorable
favorable
peu favorable
défavorable

Avantages / inconvénients

Avantages	Inconvénients
Meilleure maîtrise des charges (ressource gratuite) ; coût du kWh connu sur durée de vie de l'installation	Conflits d'usage pour l'occupation des toitures (photovoltaïque, végétalisation toiture) pour les bâtiments ayant de forts besoins en ECS : hôtels, restaurants, gymnases et logements.
Production locale d'énergie verte, en réponse à un besoin notamment pour les logements Facilitation d'obtention du niveau de performance (RT 2012) recherché	
Affichage (visibilité des panneaux)	Nécessité d'une implantation au plus près du consommateur
Maturité de la filière française	

Remarques particulières

L'impact d'éventuelles ombres portées devra être affiné dans le calcul du productible annuel, en particulier suivant la disposition des bâtiments.

Pour éventuellement bénéficier d'aides publiques, se reporter aux conditions d'éligibilité de l'ADEME au moment du montage des projets.

Enfin, il y a nécessité de réduire les besoins à leurs stricts minimum, avant d'envisager le solaire thermique (dispositifs d'économie d'eau, optimisation des réseaux, récupération de chaleur, etc.).

Données spécifiques à la technologie

Surface effective de toiture occupée :	4 295 m²	
Surface utile capteurs [m²] :	1 503 m²	
Production annuelle d'ECS [MWh] :	827 MWh	39%
Stockage ECS total [m3] :	113 m3	
Emission de GES évités [t CO2 /an] :	52,0	
Déchets nucléaires (à vie longue) évités [kg/an] :	0,83 (comparaison avec électricité)	
Emissions de SO2 évitées (acidification) [kg/an] :	0,07 (comparaison avec électricité)	

Résultats des calculs

	Unité	Solaire thermique
Investissement	euros HT	2 255 000 €
Coûts annuels d'exploitation	Gain économisé par rapport à une solution électrique (P1)	-237 000 €
	Frais de maintenance et renouvellement matériel (P2, P3) :	37 600 €
	Total :	199 400 €
Temps de retour brut sur investissement	Années	11
Temps de retour actualisé	Années	15

Figure 42 : Description du potentiel solaire thermique

Tableau 10 : Bilan du potentiel solaire thermique

Rappel des enjeux énergétiques				
Il est étudié ici la mise en place d'installations solaires thermiques pour la production d'ECS. Celle-ci doit s'accompagner d'une réduction des besoins à leurs stricts minimum (dispositifs d'économie d'eau, optimisation des réseaux, etc.).				
Besoins estimés en énergie pour l'ECS				
	S_{RT} m²	**Surface toiture favorable** m²	**Besoins** MWh_{ef}/an	**Usage concerné**
tertiaire général (par défaut)	11 000 m²	7 700 m²	64	*Non*
autres usages	6 215 m²	4 351 m²	233	*Non*
foyers jeunes travailleurs et résidences universitaires	28 364 m²	19 854 m²	815	*Oui (usage régulier sur toute l'année)*
équipements sportifs (hors piscine)	24 181 m²	16 926 m²	647	*Oui (usage régulier sur toute l'année)*
bâtiments collectifs d'habitation	2 144 m²	1 501 m²	66	*Oui (usage régulier sur toute l'année)*
pôle de restauration et d'animation	6 300 m²	4 410 m²	589	*Oui (usage régulier sur toute l'année)*
hall	4 026 m²	2 818 m²	26	*Non*
TOTAL si usage concerné	**60 988 m²**	**42 692 m²**	**2 117**	**[MWhEF/an]**

Descriptif projet	
Principal mode de pose proposé	surimposition de toitures terrasse
Technologies envisagées	capteurs solaires plans
Implantations possibles	en sheds à 45° sur toiture terrasse
Pertinence d'une mise à disposition de toiture	pertinente pour les besoins en ECS

Dimensionnement technique	
Surface effective de toiture occupée	4 295 m²
Surface utile capteurs [m²]	1 503 m²
Production annuelle d'ECS	827 MWh (39 % des besoins des logements)
Stockage ECS total	113 m^3
Emissions de GES évités [tCO_2/an]	52 tCO_2/an
Déchets nucléaires (à vie longue) évités [kg/an]	0,83 kg/an (comparaison avec électricité)
Emissions de SO2 évitées (acidification) [kg/an]	0,07 kg/an (comparaison avec électricité)

Dimensionnement économique		
	Unité	**Thermique**
Investissement	euros HT	2 255 000 €
Coûts annuels d'exploitation	Frais de maintenance et renouvellement matériel (P2, P3)	37 600 €
Economie annuelle	Gain économisé par rapport à une solution électrique	-237 000 €
Temps de retour brut sur investissement	Années	11
Temps de retour actualisé	Années	15

6.6.2.4 Réseaux de chaleur

➢ Approche économique et environnementale

Les coûts proposés dans cette partie s'appuient sur des REX de projets ARTELIA :

- Investissement initial :
  - 600 €/ml : coût matériel + pose linéaire
  - 40 €/kW par sous-station
- Frais de maintenance :
  - Gros entretien : 8 €/MWh
  - Frais d'exploitation, marges : 12 €/MWh

Les émissions de GES évitées pour le raccordement au réseau de chaleur existant correspondent à la différence entre :

- D'une part, les émissions de la solution de référence (mix entre énergie électrique pour les besoins en ECS et énergies fossiles pour la chaleur), évitées suite au recours à l'énergie moins carbonée du réseau de chaleur.
- D'autre part, les émissions associées au contenu carbone du réseau

Les émissions correspondant à la création d'un nouveau réseau de chaleur n'ont pas été présentées dans la suite de cette partie car elles dépendent de la filiale énergétique utilisée pour ce nouveau réseau (géothermie ou bois-énergie). Se référer aux parties précédentes pour avoir une idée des émissions liées à ces filiales.

➢ Raccordement au réseau de chaleur existant

D'après les données d'entrée recueillies, une démarche a déjà été entreprise avec l'exploitation actuelle du réseau existant (**DALKIA)** afin d'étudier la possibilité de réaliser une extension d'un réseau de chaleur existant à proximité de la zone.

La pertinence d'un réseau de chaleur se mesure par la densité énergétique que représente un projet. Ce ratio se calcule de la manière suivante : besoin en chaleur (chauffage + ECS) / longueur du réseau de chaleur.

L'ADEME préconise une densité de 3 MWh/ml pour un réseau optimal. Dans le fond chaleur, la densité minimale considérée a été établie à 1,5 MWh/ml afin de pouvoir intégrer des réseaux de chaleur alimentant des bâtiments performants et économes en énergie. Le seuil de **1,5 MWh/ml.an peut donc être considéré comme un seuil minimal à dépasser.**

Rappel du réseau de chaleur Toulouse Energie Durable :

- Contrat de DSP de 28 ans, à partir du 28 décembre 2015
- 36 km de réseau
- 135 sous-stations
- 70% d'énergie renouvelable
- 3 sources de chaleur :
  - Incinérateur du Mirail
  - Supercalculateur de l'Espace Clément Ader
  - Chaufferie gaz
- En service depuis octobre 2019

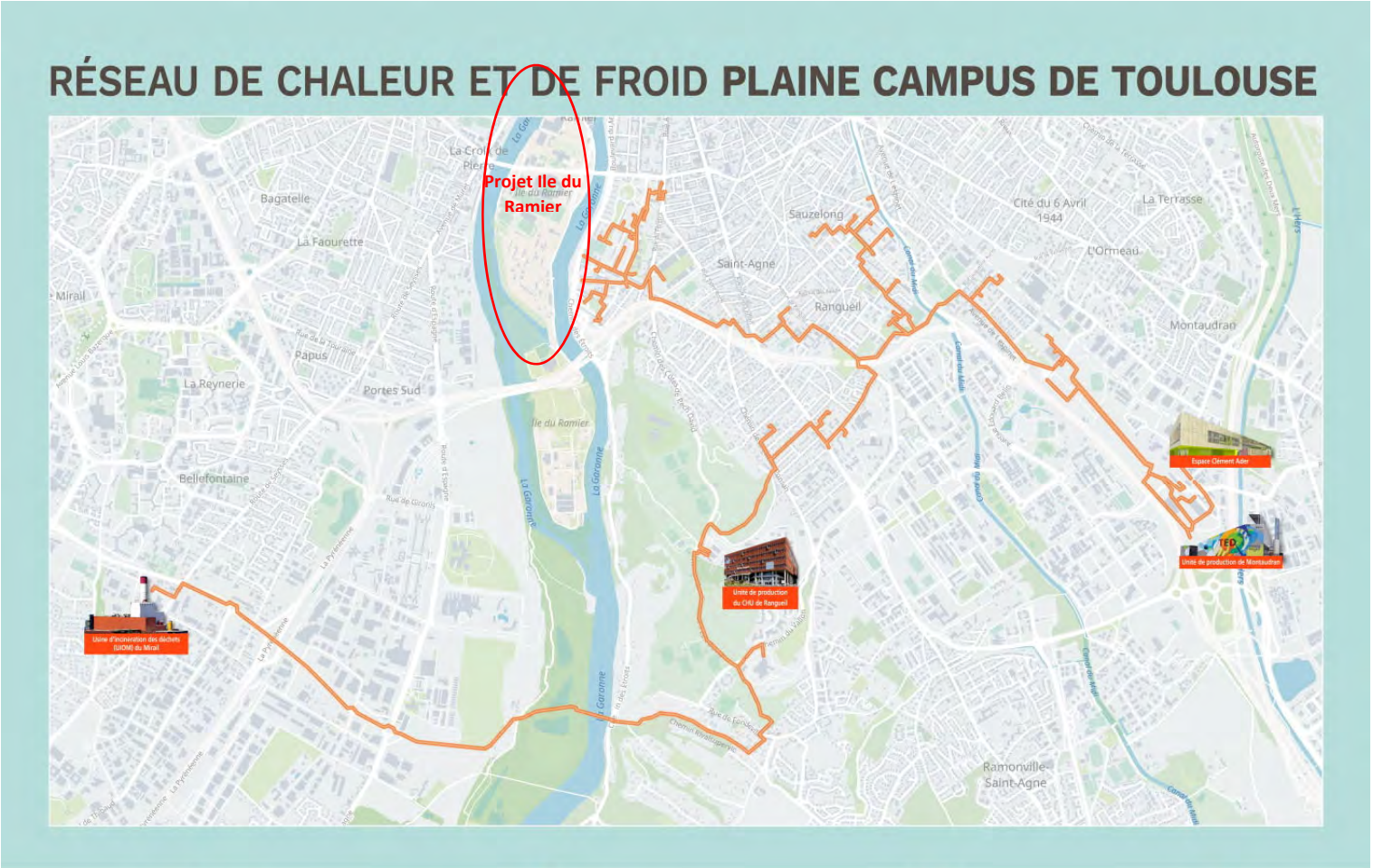


Figure 43 : Cartographie du réseau de chaleur Toulouse Energie Durable et implantation de GPG

Pour ce projet, la faisabilité d'étendre le réseau Plaine Campus jusque sur l'île pour 2024 est soumis à une contrainte majeur de franchissement de la Garonne, toujours en discussion à l'heure actuelle.

Toulouse Energie Durable et Toulouse Métropole prévoient une étape de phase pour harmoniser le tracé du futur réseau. A ce stade, il y a encore de nouvelle souscription de contrat d'abonnement. Cela vient impacter de fait le tracé prévisionnel du réseau.

Pour le besoin de l'étude, un tracé a été projeté, permettant de desservir tous les consommateurs en chaleur considéré pour ce projet.

Les tracés proposés pour le déploiement du réseau de chaleur – et plus spécialement le tracé optimal le long de l'avenue Fernand Jourdan au sud et l'allée Jacques Lacassagne au Nord, prévoient une traversée de la Garonne au niveau du Pont Pierre de Coubertin.

Le raccordement à cette antenne existante pour l'extension du réseau de chaleur permettrait une distribution directe de la chaleur via le réseau. Ce réseau est alimenté en chaleur à 95°C, toute l'année. Il permettrait donc de couvrir les besoins en chauffage, mais pourrait également assurer les besoins en eau chaude sanitaire. En prenant en compte le fait qu'il y a déjà cette source de chaleur existante et disponible via l'extension du réseau de chaleur TED (et que ce

réseau est déjà réalisé par 70% d'ENR), nous avons considéré que le potentiel géothermal sur nappe profonde par la présence de l'aquifère captif des Sables Infra Molassiques (SIM) n'atteignait pas ce potentiel et pouvait être écarté.

Bien que la zone de la programmation ne soit pas encore bien définie, **une première estimation** sur la longueur du réseau, prise au plus défavorable, indique que le **réseau de chaleur doit comprendre environ 2 500 ml** pour des besoins estimés **(chauffage + ECS) à 13 256 MWh_{ef}/an**. En termes de raccordement, le calcul de la densité nous donne donc 5 MWh/ml. La programmation actuelle de l'opération permet donc d'atteindre largement ce seuil de rentabilité proposé par l'ADEME en termes d'extension d'un nouveau réseau de chaleur.

La programmation actuelle des équipements de l'île du Ramier permet donc d'atteindre de façon viable le seuil de rentabilité proposé par l'ADEME en termes d'extension d'un réseau de chaleur.

L'extension de ce réseau de chaleur présente de nombreux atouts vis-à-vis d'autres solutions énergétiques (atout économique et stabilité des prix pour les usagers, atout économique pour le promoteur de par les avantages sur le respect des exigences liées à la réglementation, intégration d'une source d'énergie renouvelable dont la part (actuellement 70%) pourrait être amenée à augmenter dans les prochaines années.

Descriptif projet		
Réseau de chaleur :	Extension du réseau TED	
% ENR du réseau de chaleur	70 % d'ENR	
Prix de vente de la chaleur	48 € HT / MWh	
Données spécifiques à la technologie CHALEUR		
Puissance équivalente moyenne appelée Chaud [MW_{th}] :	9,21 MW_{th}	
Durée de fonctionnement à pleine puissance considérée [h]	2 000 h	
Emissions de CO_2 évitées [tCO_2e/an]	1 516 tCO2e/an	
Densité thermique [MWh_{th}/ml]	**5 MWh_{th}/ml**	
Dimensionnement économique (en première approche)		
	Unité	**Réseau de chaleur**
Investissement raccordement au réseau	euros HT	3 580 000 €
Abonnement annuel, exploitation et maintenance (P1/P2 /P3) :	euros HT/an	899 000 €
INVESTISSEMENT TOTAL	euros HT	4 479 000 €
Temps de retour brut sur investissement :	années	15

Tableau 11 : Bilan du potentiel Extension du réseau de Chaleur TED

6.6.2.5 Génération de la chaleur à partir de la ressource géothermale

➢ Gisement

L'étude de la ressource effectuée en phase 1 oriente vers une solution de **géothermie basse énergie**

Sachant qu'un raccordement à un réseau de chaleur est en phase de développement, la mise en place d'une solution avec un doublé de forage semble peu réaliste. En effet, afin de rentabiliser cette solution, elle est généralement mise en parallèle avec la mise en place d'un réseau de chaleur.

Nous proposons donc la mise en place de système des sondes géothermiques (système à échangeur fermé) et de PAC pour répondre aux besoins en chaleur des lots. Etant donné les coûts importants associés à cette solution, ainsi que la nature incertaine des sols (une étude de faisabilité plus poussée est conseillée), cette partie se concentre uniquement sur la mise en place de ce système au sein des **lots résidentiels à hauteur de 30% de leurs besoins thermiques.**

➢ Potentiel technique

Pour rappel, la géothermie basse énergie comprend habituellement des consommations d'énergie fossile ou d'électricité du réseau (énergie nécessaire pour la PAC ainsi que le pompage) afin de couvrir de manière totale et en permanence les besoins de chaleur. Le contenu CO_2 de cette solution reste moins élevé qu'une solution classique de chauffage thermique.

Cette étude est fondée sur une analyse technico-économique basée sur des valeurs moyennes issues des retours d'expérience et de projets similaires. La solution géothermique, au vu du gisement brut favorable, sera proposée pour le chauffage et l'ECS dans un des scénarii de combinaisons d'énergies renouvelables.

A ce stade d'avancement du projet, il n'est pas possible de déterminer la faisabilité technique de cette solution. Une étude approfondie devra être réalisée pour cet aménagement.

➢ Approche économique et environnementale

Les principales hypothèses économiques (issues de REX d'ARTELIA) sont les suivantes :

- Pour l'investissement initial :

- Etude et maîtrise d'œuvre : 175 €HT/m² chauff²
- Forage : 80 €/ml
- Equipements puit : 67 € HT/kW

- Pour les frais de maintenance :

  - Maintenance régulière : 3.31 €HT/m²/an
  - Maintenance exceptionnelle : 1050 €/an
  - Maintenance PAC : 350 €HT/kW .an

En ce qui concerne les émissions de GES évitées par rapport à la solution de référence, la valeur présentée ci-dessous correspond aux émissions liées à la solution de référence (mix entre énergie électrique pour les besoins en ECS et l'usage du gaz pour la chaleur, le détail de cette solution est présenté ci-après). Ces émissions sont évitées suite à la mise en place d'une solution renouvelable. Les consommations électriques des PACs sont soustraites de ces émissions évitées (malus).

Tableau 12 : Bilan du potentiel de la ressource géothermale

Rappel des enjeux énergétiques				
Consommation estimée d'énergie [MWhEP/an]				
	M² SRT	**Chauffage**	**ECS**	**Total**
foyers jeunes travailleurs et résidences universitaires	28 364	3 507	2104	5 610
Solution technologique retenue :	PAC sur sonde géothermique			
Profondeur sonde :	100 m (à confirmer par étude géothermie souterraine)			
Données spécifiques à la technologie				
Production annuelle totale de chaleur [MWh$_{EP}$] :	5 610 MWhep			
Couverture des besoins (chauffage et ECS)	100%			
COP considéré	3,5			
Puissance totale PAC (kW)	2 805 kW			
Emission de GES évités [t CO2 /an]	1 397 (consommations électriques des équipements autres que PAC exclues)			
Dimensionnement économique (en première approche)				
		Unité	**Géothermie**	
Investissement		euros HT	6 140 000 €	
Coûts annuels d'exploitation		Frais de maintenance et consommation électrique PACe	164 300 €/an	
Temps de retour brut sur investissement		Années	37 ans	

Le temps de retour brut proposé dans le tableau ci-dessus ne comprend pas les gains liés à la tarification du futur réseau (TRB = investissement / Gain par rapport à référence en termes de maintenance – dépenses). Le TRB est très important (>50 ans) dans le cas de la création d'un nouveau forage. Il faudra imposer une tarification élevée pour pouvoir compenser le coût de l'investissement très important. Cette possibilité serait donc peu envisageable. Cette dernière possibilité ne sera pas considérée dans la scénarisation (dernière partie de ce rapport).

Nota bene : le tableau ci-dessous comptabilise uniquement les coûts liés à la mise en place de la solution géothermique dans les lots résidentiels. Les montants présentés ne couvrent pas les coûts liés à la production des besoins en ECS et en chauffage des lots tertiaires et équipements sportifs. Cependant, ces derniers sont comptabilisés dans la partie suivante (scénarisation).

Le TRB (temps de retour brut) présenté ci-dessus ne prend pas en compte la tarification de la chaleur, mais plutôt un gain économique par rapport à une solution de référence à base d'énergies fossiles.

6.6.3 Elaboration de scénarii intégrant les énergies renouvelables

D'après les éléments indiqués dans les deux phases de l'étude, trois scénarii principaux composés d'énergies renouvelables sont proposés :

- Scénario 1 :
  Solution solaire photovoltaïque (vente directe) pour les toitures pertinentes.

  Solution solaire thermique pour la couverture des besoins en eau chaude sanitaire (ECS) (65% des besoins des lots ayant un besoin en ECS).

  Pas de raccordement au réseau de chaleur Toulouse Energie Durable, substitué avec scénario de référence (production à partir d'énergie fossile).

- Scénario 2 :
  Solution solaire photovoltaïque (vente directe) pour les toitures pertinentes.

  Solution solaire thermique pour la couverture des besoins en ECS (65% des besoins des lots ayant un besoin en ECS).

  Extension du réseau de chaleur Toulouse Energie Durable pour satisfaire les besoins en chauffage et le reste des besoins en ECS.

- Scénario 3 :
  Solution solaire photovoltaïque sur les toitures pertinentes (vente directe) pour les toitures pertinentes.

  Solution solaire thermique.

  Solution géothermique sur sonde pour répondre aux besoins en chaleur des lots résidentiels.

Afin d'évaluer le potentiel en énergies renouvelables, chaque scénario est ensuite comparé à un scénario de référence n'utilisant que des énergies traditionnelles (moyenne des énergies fossiles « habituelles ») pour le chauffage et l'électricité pour la production d'eau chaude sanitaire (ECS) et la climatisation.

6.6.3.1 Hypothèses générales

Les documents « Comparatif des modes de chauffage & Prix de vente de la chaleur en 2011 » (AMORCE – Février 2013) et « Comparaison économique des modes de chauffage en 2017 » ont notamment été utilisé pour les hypothèses de coût.

Une bibliographie enrichie est également utilisée pour les calculs.

➢ Scénario de référence : recours aux « énergies traditionnelles »

La situation de référence retenue et mentionnée dans la suite du rapport correspond à celle qui serait a priori mise en place en l'absence de volonté de la Maîtrise d'Ouvrage de développer les énergies renouvelables :

- Une installation de chauffage de type énergies fossiles classiques (gaz à condensation),
- Un système de production d'ECS électrique,
- Climatisation électrique,

Les coûts de consommation de ces postes et des postes alimentés en électricité sont comptés à partir des tarifs moyens mentionnés dans les hypothèses économiques.

Les hypothèses liées à ce scénario sont présentées ci-dessous.

➢ Hypothèses concernant la consommation d'énergies primaires de la zone par scénario

La réglementation thermique prend en compte les autres énergies renouvelables permettant d'alimenter les réseaux de chaleur. En effet, le Cepmax à atteindre est majoré pour les bâtiments qui se raccordent à un réseau de chaleur, avec 3 niveaux de modulation selon le contenu CO2 du réseau :

- + 30% pour un contenu carbone inférieur ou égal à 50 grammes par kWh (ce coefficient correspond à celui appliqué au bois énergie) ;
- + 20% pour un contenu carbone compris entre 50 et 100 grammes ;
- + 10% pour un contenu carbone compris entre 100 et 150 grammes.

➢ Hypothèses économiques

La durée d'étude a été considérée à 20 ans pour pouvoir comparer toutes les énergies entre elles, (photovoltaïque avec un contrat d'achat sur 20 ans). Il est à noter que les installations après cette période possèderont une valeur résiduelle non nulle (durée de vie considérée à 30 ans pour une partie des équipements solaire thermique et photovoltaïques par exemple).

- Le taux d'actualisation appliqué est de 4%.
- Les calculs ne prennent pas en compte une actualisation des coûts de l'énergie, néanmoins le taux d'actualisation élevé retenu peut compenser en partie ce point. Par ailleurs, les évaluations proposées sont prudentes, et une inflation des coûts de l'énergie pourrait augmenter la rentabilité des investissements effectués dans les énergies renouvelables.
- L'hypothèse de coût de l'électricité du réseau est de 10 c€/kWh et du gaz de 7c€/kWh. Il n'est considéré aucun emprunt pour le calcul du temps de retour brut et du coût global actualisé.
- Enfin, les coûts globaux sont déterminés hors subventions possibles.

➢ Hypothèses environnementales

Les émissions de CO_2 ont été comptabilisées à partir des hypothèses suivantes :

- Emissions de CO_2 énergies fossiles classiques : 235 gCO_2/kWh
- Emissions de CO_2 de l'électricité du réseau français : 63 gCO_2/kWh

6.6.3.2 SCENARIO de REFERENCE

La situation de référence retenue et mentionnée dans la suite du rapport correspond à celle qui serait a priori mise en place en l'absence de volonté de la Maîtrise d'Ouvrage de développer les EnR :

- Une installation de chauffage de type énergies fossiles classiques (gaz à condensation),
- Un système de production d'ECS électrique,
- Climatisation électrique,

Les coûts de consommation de ces postes et des postes alimentés en électricité sont comptés à partir des tarifs moyens mentionnés dans les hypothèses économiques.

DONNEES ECONOMIQUES

Situation de référence	ECS	Chauffage	Total
Investissement initial € HT	5 113 000	2 587 800	7 701 000
P1 - Energie € HT/an	244 000	764 200	1 008 200
P2 - DEM € HT	9 800	117 100	126 900
P3 - Renouvellement matériel € HT/an			
P4 - annuité d'emprunt € HT	-	-	-
Coût global de consommation électricité autres que chauffage et ECS	7 401 k€ total 370,04 k€ /an		

DONNEES ENVIRONNEMENTALES

	Unités	Situation de référence
Emissions de CO2 toutes utilisations	T CO_2/an	2 738
CGA hors recette PV	k€ /an	1 526
Déductions recettes photovoltaïques linéarisées sur 20 ans	k€ /an	0
CGA	k€ /an	1 526

6.6.3.3 SCENARIO 1 : SOLAIRE PHOTOVOLTAIQUE + SOLAIRE THERMIQUE

➢ Description du scénario

Il a été considéré pour ce scénario la mise en place de solaire photovoltaïque sur les toitures et que le solaire thermique couvre 60% des besoins en ECS.

Une consommation d'énergie conventionnelle résiduelle est nécessaire pour assurer l'appoint au solaire thermique en période de mauvais temps et en hiver notamment du fait du dimensionnement retenu (limitation des surchauffes pour préserver l'installation). Ici, l'appoint est assuré par de l'électricité.

Le scénario comptabilise également la mise en place d'une solution électrique traditionnelle pour les lots non équipés en solaire thermique et présentant des besoins en ECS.

Enfin, le photovoltaïque est proposé ici en implantation des toitures les plus pertinentes sur le plan économique **après prise en compte des surfaces occupées par le solaire thermique.**

➢ Résultats

Comme mentionné précédemment, la consommation en électricité de ce secteur n'est pas directement couverte par les énergies renouvelables, mais est compensée par la production photovoltaïque.

Les coûts des énergies sont néanmoins peu comparables entre eux car ils interviennent pour des usages différents (thermique ou électrique, chauffage ou ECS). La comparaison peut par contre se faire entre scénarii (voir partie suivante).

Potentiel de chaque énergie étudiée scénario 1			
	Unité	**Solaire thermique**	**Photovoltaïque**
Besoins d'énergie considérés	électrique ou thermique	thermique (ECS)	électrique
	Détail	Equipement prioritaire des toitures des logements, taux de couverture annuel visé de 65%.	Equipement des toitures pertinentes non végétalisées et non utilisées pour le solaire thermique pour produire de l'électricité au meilleur tarif L'étude a été faite avec la mise en place d'installations < 100kWc par lot afin de bénéficier du tarif d'achat EDF Tb de 9,76c€/kWh 3 lots (N° 3,4 et 24) caractérisés par une grande emprise au sol présentent un potentiel excédant largement les 100 kWc. Pour ces 3 lots, nous avons donc émis l'hypothèse qu'elles pourraient faire l'objet d'un AO CRE, avec un tarif de rachat estimé de 9,64 c€/kWh.
Investissement initial	€ HT	2 255 000 €	251 000 €
Dimensionnement pour atteindre le potentiel	Puissance - kW	-	269 kWc
	Production - MWh/an (thermique ou électrique)	827 MWhth/an	298 MWh/an
Frais de maintenance et renouvellement matériel annualisés (P2, P3)	€ HT	31 100 €	8 500 €
Recettes annuelles brutes ou coûts évités par rapport à solution de référence (P1)	€ HT	-199 400 €	-28 200 €
Coût actualisé de l'énergie produite	€ / MWh (thermique ou électrique)	171 €	65 €
Emissions de CO2 évités	T CO_2/an	52 tCO2/an	19 tCO2/an
Temps de retour brut pour l'ensemble de la ZAC	Années	11	15 ans

Le scénario 1 permettrait de couvrir à peine 5% des besoins totaux du secteur avec des énergies renouvelables.

Il serait intéressant d'affiner et actualiser ce résultat à partir des surfaces de toitures mobilisables et connues pour chacun des lots prévus à cet aménagement.

.

Scénario 1 - Récapitulatif des besoins et productions énergétiques (en MWhEP/an)				
Besoins par catégorie	**Rappel des besoins**	**Production associée**	**Production annuelle**	**Taux de couverture ENR (Production/Besoins) en %**
Estimation des besoins en électricité (éclairage, auxiliaires, climatisation)	14 050 kWhEP/m² par an	Production ENR photovoltaïque*	298	2%
Estimations des besoins ECS	6 295 kWhEP/m² par an	Production ENR solaire thermique	827	13%
Estimations des besoins de chauffage	12 117 kWhEP/m² par an	Production via énergies fossiles : gaz	12 117	0%
TOTAL BESOINS	**32 462 kWhEP/m² par an**	**TOTAL PRODUCTION ENR**	**1 125 kWhEP/m² par an**	**3%**

* Comme mentionné précédemment, la production photovoltaïque ne vient pas couvrir directement les besoins en autoconsommation. En effet, il a été considéré dans cette étude que la production photovoltaïque est revendue intégralement au réseau. Elle vient donc compenser les besoins électriques qui seront nécessaires pour les bâtiments de la zone, mais ne les couvre pas. C'est pourquoi la production peut dépasser les besoins.

Les surfaces de toitures inconnues ne permettent pas d'exploiter le potentiel maximal valorisable et cette carence se traduit par un niveau de couverture faible des besoins énergétiques.

6.6.3.4 SCENARIO 2 : SOLAIRE PHOTOVOLTAIQUE + SOLAIRE THERMIQUE + RESEAU DE CHALEUR POUR LE CHAUFFAGE ET L'ECS

- Description du scénario

Ce scénario reprend le scénario 1 précédemment défini, auquel est rajouté le raccordement au réseau de chaleur Toulouse Energie Durable. Grâce à ce réseau de chaleur, les besoins en eau chaude sanitaire non couverts par le solaire thermique sont assurés par ce réseau et non plus par une production électrique. De plus, l'intégralité des besoins en chauffage est prise en charge par ce réseau. Il représente donc un taux d'énergie renouvelable de 70%.

Ce scénario représente un investissement total plus important du fait de la mise en place de 3 types d'installation de production ENR : solaire photovoltaïque, solaire thermique, et raccordement à un réseau de chaleur existant.

- Résultats

	Unité	Solaire thermique	Photovoltaïque	Réseau de chaleur
Besoins d'énergie considérés	électrique ou thermique	thermique (ECS)	électrique	Réseau de chaleur
	Détail	Equipement prioritaire des toitures des logements, taux de couverture annuel visé de 65%.	Equipement des toitures pertinentes non végétalisées et non utilisées pour le solaire thermique pour produire de l'électricité au meilleur tarif L'étude a été faite avec la mise en place d'installations < 100kWc par lot afin de bénéficier du tarif d'achat EDF Tb de 9,76c€/kWh 3 lots (N° 3,4 et 24) caractérisés par une grande emprise au sol présentent un potentiel excédant largement les 100 kWc. Pour ces 3 lots, nous avons donc émis l'hypothèse qu'elles pourraient faire l'objet d'un AO CRE, avec un tarif de rachat estimé de 9,64 c€/kWh.	Utilisation du réseau de chaleur existant TED pour assurer la production de chaud : ECS non couvert par le solaire thermique et chauffage
Investissement initial	€ HT	2 255 000 €	251 000 €	2 940 000 €
Dimensionnement pour atteindre le potentiel	Puissance - kW	-	269 kWc	7,16 kWth
	Production - MWh/an (thermique, frigorifique ou électrique)	827 MWh/an	298 MWh/an	14 321 MWh/an
Frais de maintenance et renouvellement matériel annualisés (P2, P3)	€ HT	31 100 €	8 500 €	14 200 €
Recettes annuelles brutes ou coûts évités par rapport à solution de référence (P1)	€ HT	-199 400 €	-28 200 €	-433 514 €
Coût actualisé de l'énergie produite	€ / MWh (thermique ou électrique)	171 €	65 €	46 €
Emissions de CO2 évités	T CO2/an	52 tCO2/an	19 tCO2/an	1 448 tCO2/an
Temps de retour brut pour l'ensemble de la ZAC	Années	11	15	7

Le scénario 2 permettrait de couvrir environ 55 % des besoins totaux du secteur avec des énergies renouvelables.

Scénario 3 - Récapitulatif des besoins et productions énergétiques (en MWhEP/an)				
Besoins par catégorie	**Rappel des besoins**	**Production associée**	**Production annuelle**	**Taux de couverture ENR (Production/Besoins) en %**
Estimation des besoins en électricité (éclairage, auxiliaires)	14 050 kWhEP/m² par an	Production ENR photovoltaïque	609	4%
Estimations des besoins ECS	6 295 kWhEP/m² par an	Production du réseau de chaleur - part ENR (70%)	4 406	70%
Estimations des besoins de chauffage	12 117 kWhEP/m² par an	Production du réseau de chaleur - part ENR (70%)	8 482	70%
TOTAL BESOINS	**32 462 kWhEP/m² par an**	**TOTAL PRODUCTION ENR**	**13 497 kWhEP/m² par an**	**55 %**

* Comme mentionné précédemment, la production photovoltaïque ne vient pas couvrir directement les besoins en autoconsommation. En effet, il a été considéré dans cette étude que la production photovoltaïque est revendue intégralement au réseau. Elle vient donc compenser les besoins électriques qui seront nécessaires pour les bâtiments de la zone, mais ne les couvre pas. C'est pourquoi la production peut dépasser les besoins.

6.6.3.5 SCENARIO 3 : SOLAIRE PHOTOVOLTAIQUE + RESEAU DE CHALEUR POUR LE CHAUFFAGE ET L'ECS

- Description du scénario

Pour ne pas écarter de scénario, cette dernière proposition reprend l'intégralité des potentiels en énergies renouvelables exploitables retenues pour cette phase.

Ce dernier scénario est donc celui qui représente l'investissement total le plus important du fait de la mise en place des quatre types d'installation de production ENR : solaire photovoltaïque, solaire thermique, et sondes géothermiques pour la production de chaud et de froid des lots résidentiels (CROUS) et une production fossile pour compléter la couverture des besoins de chaleur.

➢ Résultats

Potentiel de chaque énergie étudiée scénario 3				
	Unité	Solaire thermique	Photovoltaique	Géothermie sur sonde
Besoins d'énergie considérés	électrique ou thermique	thermique (ECS)	électrique	thermique (ECS + chauffage)
	Détail	Equipement prioritaire des toitures des logements, taux de couverture annuel visé de 65%.	Equipement des toitures pertinentes non végétalisées et non utilisées pour le solaire thermique pour produire de l'électricité au meilleur tarif L'étude a été faite avec la mise en place d'installations < 100kWc par lot afin de bénéficier du tarif d'achat EDF Tb de 9,76c€/kWh 3 lots (N° 3,4 et 24) caractérisés par une grande emprise au sol présentent un potentiel excédant largement les 100 kWc. Pour ces 3 lots, nous avons donc émis l'hypothèse qu'elles pourraient faire l'objet d'un AO CRE, avec un tarif de rachat estimé de 9,64 c€/kWh.	Mise en place de dispositifs de géothermie sur sonde pour les besoins en chauffage et en ECS des lots résidentiels Solution classique à base de gaz pour les autres lots en ce qui concerne leurs besoins en chaleur
Investissement initial	€ HT	2 255 000 €	251 000 €	40 826 212 €
Dimensionnement pour atteindre le potentiel	Puissance - kW	-	269 kWc	2 805,23 kWth
	Production - MWh/an (thermique, frigorifique ou électrique)	827 MWh/an	298 MWh/an	5 610 MWh/an
Frais de maintenance et renouvellement matériel annualisés (P2, P3)	€ HT	31 100 €	8 500 €	4 058 €
Recettes annuelles brutes ou coûts évités par rapport à solution de référence (P1)	€ HT	-199 400 €	-28 200 €	4 017 798 €
Coût actualisé de l'énergie produite	€/ MWh (thermique ou électrique)	171 €	65 €	385 €
Emissions de CO2 évités	T CO2/an	52 tCO2/an	19 tCO2/an	1 754 tCO2/an
Temps de retour brut pour l'ensemble de la zone	Années	11	15	25

Le scénario 3 permettrait de couvrir environ 40 % des besoins totaux de la zone avec des énergies renouvelables.

Scénario 3 - Récapitulatif des besoins et productions énergétiques (en MWhEP/an)				
Besoins par catégorie	**Rappel des besoins**	**Production associée**	**Production annuelle**	**Taux de couverture ENR (Production/Besoins) en %**
Estimation des besoins en électricité (éclairage, auxiliaires)	14 050 kWhEP/m² par an	Production ENR photovoltaïque *	298	4%
Estimations des besoins ECS	6 295 kWhEP/m² par an	Solaire thermique complétée par géothermie	4 406	70%
Estimations des besoins de chauffage	12 117 kWhEP/m² par an	géothermie pour les usages résidentiels sinon solution fossile	8 482	70%
TOTAL BESOINS	**32 462 kWhEP/m² par an**	**TOTAL PRODUCTION ENR**	**13 186 kWhEP/m² par an**	**41%**

* Comme mentionné précédemment, la production photovoltaïque ne vient pas couvrir directement les besoins en autoconsommation. En effet, il a été considéré dans cette étude que la production photovoltaïque est revendue intégralement au réseau. Elle vient donc compenser les besoins électriques qui seront nécessaires pour les bâtiments de la zone, mais ne les couvre pas. C'est pourquoi la production peut dépasser les besoins.

6.6.3.6 Comparaison des scénarios

Les résultats du comparatif des scénarios proposés avec le scénario de base en termes de coût global actualisé et d'émissions de GES évitées sont présentés dans le graphique suivant :

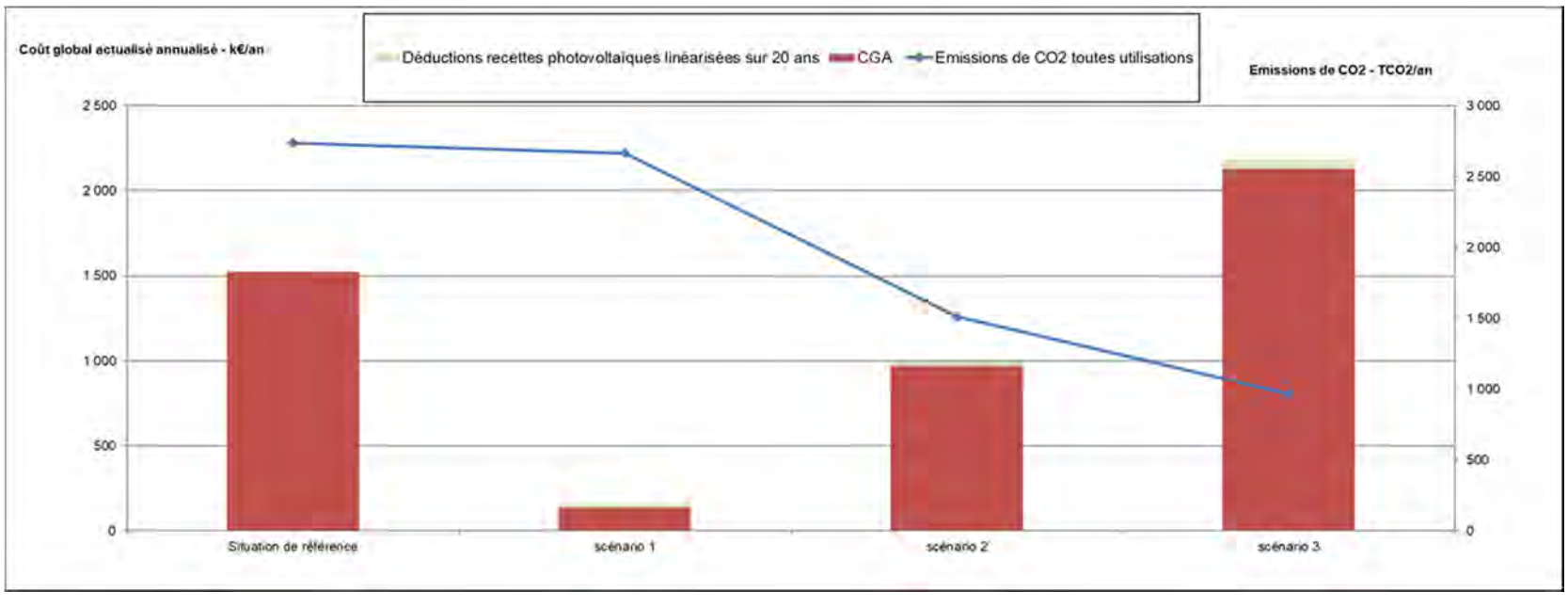


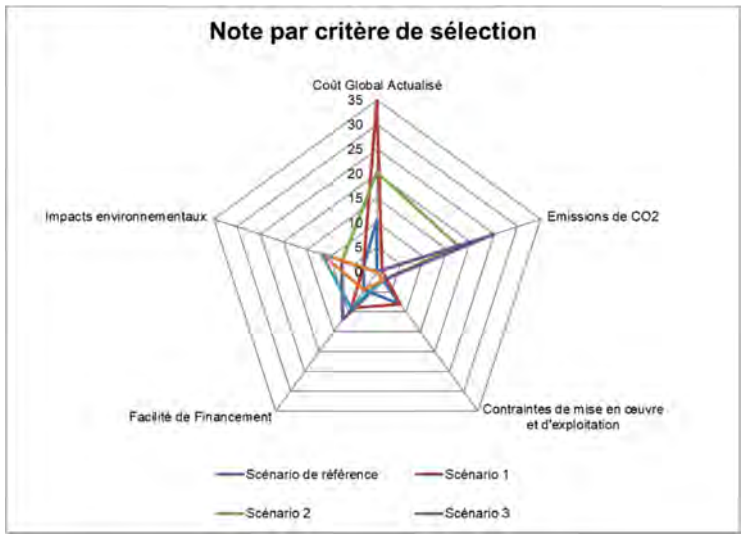
Figure 44 : Comparaison des scénarios - Coûts et émissions de CO2

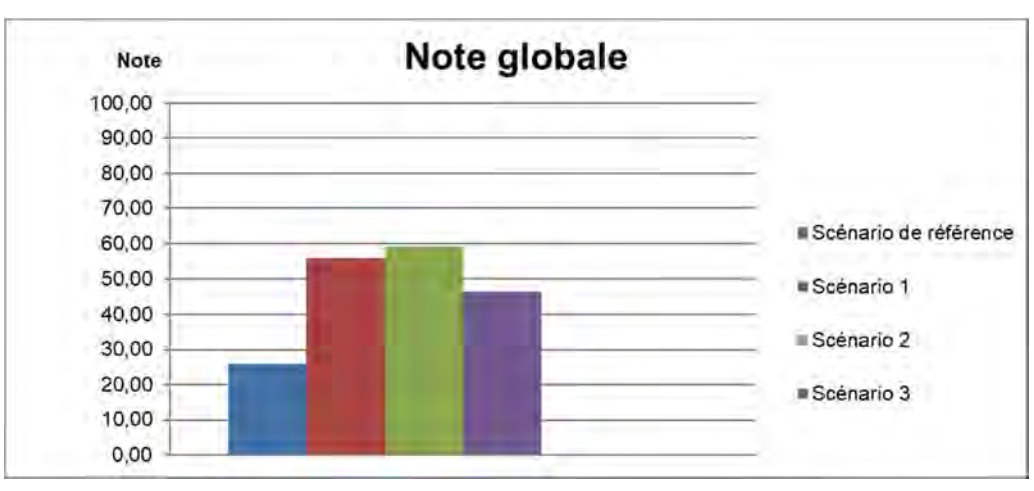
Ce graphique met en exergue le coût global actualisé des différents scénarios étudiés par rapport à la situation de référence. Le coût global actualisé prend en compte le coût nécessaire pour la production d'énergie établis selon les différents scénarios. Dans le cadre de cette étude, la production photovoltaïque étant revendue totalement, les recettes obtenues ont été déduites de ce coût global actualisé.

Les scénarios 2 et 3 sont ceux qui présentent le moins d'émissions de GES. Le scénario 1, représente-lui des émissions de CO2 importantes, dû à l'utilisation d'énergies fossiles pour la production de chauffage. Enfin, on obtient pour le scénario 2 un Coût Global Actualisé quasi nul après déduction des recettes photovoltaïques linéarisées sur 20 ans, avec des émissions GES qui restent faibles.

Il faut noter que les coûts pourront évoluer en fonction des coûts du marché photovoltaïque mais aussi des coûts des énergies mobilisées notamment dans le cas de la situation de référence qui dépend beaucoup de l'électricité du réseau.

Pour compléter cette analyse, une approche multicritère est proposée comme outil d'aide à la décision ci-dessous :





La notation proposée repose sur des critères techniques, économiques et environnementaux. Les pourcentages de pondération de ces éléments sont les suivants :

- Coût Global Actualisé : 35 %

- Emissions de CO2: 25 %

- Contraintes de mise en œuvre et d'exploitation: 10 %

- Facilité de Financement: 15 %

- Impacts environnementaux: 15 %

Les scénarios 1 et 2 sont ceux présentant le plus d'intérêts au vu des coûts impliqués, de la réduction des impacts environnementaux et de la consommation énergétique de la zone d'étude. La réflexion porte donc sur la pertinence d'étudier un montage en autoconsommation collective pour réduire la consommation énergétique finale.

Dans le cadre de cette étude, la comparaison entre les scénarios 2 et 3 n'est pas exactement établie d'égal à égal, car dans le scénario 3 l'investissement lié aux équipements de sondes géothermie ne couvre que 35% des besoins en chaleur en comparaison avec la mise en place du raccordement au réseau de chaleur Toulouse Energie Durable du scénario 2 qui apporte une solution clé en main à chaque bâtiment de l'opération qui disposera déjà d'une source de production. La prise en compte de cet aspect vient donc pénaliser le scénario 3.

De plus, avec une modification des pourcentages de pondération présentés ci-dessus, le classement des scénarios peut évoluer en prenant en compte une autre méthodologie de notation. Par exemple, une pondération plus élevée sur les émissions de CO2 et les impacts environnementaux avantagerait notamment le scénario 4 qui deviendrait alors le scénario prépondérant.

L'étude des pistes de financement peuvent venir alléger cette conclusion. Cet aspect est à étudier de manière plus approfondie, tant du point de vue technique que du point de vue financement en allant chercher au maximum les aides du Fonds Chaleur de l'ADEME.

6.6.4 Conclusion générale de l'étude EnR

En conclusion, il est important de rappeler que :

- Avant toute mise en œuvre des énergies renouvelables, il est nécessaire de travailler sur **l'enveloppe du bâtiment** et sur son orientation pour consommer le moins possible. Ces paramètres sont aujourd'hui bien repris dans la **réglementation thermique du bâtiment RT2012 avec le label BEPOS-Effinergie+ 2017, et seront encore mieux définis dans la RE 2020, dont les textes officiels devraient être publiés au 1er janvier 2022.**
- **Les solutions d'approvisionnement présentées préfigurent des pistes de réduction des émissions de gaz à effet de serre et pourront permettre de participer à l'atteinte de l'objectif de** 40 % les émissions de gaz à effet de serre en moins d'ici 2030 fixé par Toulouse Métropole dans son Plan Climat.

Au niveau des énergies renouvelables sélectionnées, les études ont permis de mettre en avant trois solutions principales d'approvisionnement en Energies renouvelables (TED): la production solaire thermique, la production solaire photovoltaïque et le raccordement au réseau de chaleur existant Toulouse Energie Durable. Ces trois solutions sont les énergies renouvelables les plus pertinentes et sont des technologies déjà bien connues et maitrisées, avec de nombreuses références d'installation au sein même de la région Occitanie.

Le moyen de production retenu pour alimenter en chaud les bâtiments situés sur la zone du projet est le **scénario 2**. Cette solution permet d'utiliser le réseau de chaleur urbain qui sera progressivement déployé sur l'ensemble de l'île. Pour les bâtiments non reliés au réseau de chaleur, une solution de chauffe-eau solaire pour l'eau chaude sanitaire sera également étudiée.

Par ailleurs, le recours au photovoltaïque comme source de production électrique sera systématiquement étudié pour toute réhabilitation de bâtiment.

Les solutions seront développées en fonction d'études de faisabilité plus précises à l'échelle de chaque bâtiment notamment, lors des études de conception des projets de réhabilitation.

A noter enfin que la Régie Municipale d'Électricité de Toulouse (RMET) exploite aujourd'hui la totalité du potentiel hydroélectrique concédé par l'État à la ville de Toulouse, par l'exploitation des centrales du Ramier et de la Cavaletade. Il est donc exclu d'apporter une quelconque modification à la répartition des débits au niveau de chaque chaussée, ni à la fonctionnalité des ouvrages hydroélectriques existants. De ce fait, il n'existe pas de gisement hydroélectrique supplémentaire sur le périmètre de projet de l'île du Ramier.

Partie complétée / mise à jour dans le cadre du mémoire en réponse à l'autorité environnementale (cf. pièce 5D).

Le plan-guide paysager et les impacts paysagers du projet sont détaillés à l'annexe 6 de la pièce 5D.

7 Impacts et mesures sur le contexte paysager

Rappel du niveau d'enjeux de l'état initial		
Paysages	L'île du Ramier participe grandement aux paysages de la métropole. Elle s'inscrit dans un secteur dont l'enjeu de valorisation est important.	Enjeu très fort
	L'île du Ramier est occupée depuis le début de l'histoire de Toulouse. Ainsi différents secteurs ont été occupés successivement et les paysages de l'île du Ramier se sont façonnés en fonction des activités qui occupent ce site : d'abord la zone de la Poudrerie au sud avec ses évolutions, le Parc Toulousain remplacé par le parc des Sports puis les zones de Parc des expositions. Ainsi ce secteur se scinde en 3 grandes entités « paysagères » au regard de son occupation : la séquence active au nord du bras de la Loge (parc des expositions, parc des sports, IMFT, résidence CROUS…), la séquence nature le long du bras de la Loge et au sud du bras de la Loge, et enfin la séquence industrielle sur la zone sud, occupée par la SNPE principalement.	Enjeu fort
	Le secteur de l'île du Ramier après son passé relativement industriel a été dédié aux activités de sport, de loisirs et de détente. Cependant d'un grand parc et poumon vert pour Toulouse, il s'est progressivement transformé en un espace minéralisé et peu qualitatif. Les fonctions s'y sont multipliées avec aussi bien des secteurs d'activités, que des secteurs de logements et bien sûr des espaces récréatifs, sportifs et culturels. L'espace est aujourd'hui saturé et seules les berges ayant encore partiellement un caractère naturel ainsi que certains espaces au sud de l'île donnent encore l'impression d'un espace vert au cœur de Toulouse. La comparaison entre l'occupation du sol entre 1930 et aujourd'hui est flagrante.	Enjeu très fort
Patrimoine	L'île du Ramier est directement concernée par des périmètres de protection des Monuments Historiques. Une large partie de l'île est soumise à l'avis de l'architecte des bâtiments de France (ABF) pour son aménagement.	Enjeu fort
	Le nord de l'aire d'étude est partiellement concerné par le périmètre de Site patrimonial remarquable du Cœur historique de Toulouse.	Enjeu fort
	Le nord de l'île est particulièrement concernée par des périmètres de protection de sites inscrits et classés, notamment pour le plan d'eau et berges de la Garonne qui recouvrent les secteurs nord et le quai de la Chaussée et pour le secteur du chemin des étroits, au sud-est, non concerné par le projet.	Enjeu fort
	L'inscription de Toulouse au patrimoine de l'UNESCO en plus du Canal du Midi représente un objectif en termes de reconnaissance du patrimoine bâti de la ville Rose.	Enjeu fort
	Les éléments bâtis le long du Canal des Moulins ont fait l'objet d'un périmètre de protection en tant qu'Espaces Bâtis Protégés dans le cadre du PLUi-H. A noter que dans le cadre de l'annulation du PLUi-H de Toulouse, ce périmètre de servitude ne se retrouve pas dans le PLU. Cependant le caractère remarquable de cet ensemble est à préserver.	Enjeu fort
	Les périmètres de prescription archéologiques ne concernent pas l'île du Ramier. Cependant le projet devra se conformer aux demandes de diagnostics archéologiques si ceux-ci s'avèrent nécessaires.	Enjeu fort

7.1 Impacts et mesures sur le paysage et la structure urbaine en phase chantier

7.1.1 Impacts attendus

Toute phase de travaux en contexte urbain entraîne une altération du paysage pour les riverains du chantier : présence d'engins de chantier, de barrières de protection, de grues et éventuellement de baraquements de chantier dans le paysage, de zones de terrassement…

7.1.2 Mesures d'évitement et de réduction

Dans les chantiers clôturés, des accès seront prévus pour les entrées et sorties d'engins, une fermeture totale interviendra la nuit.

Les clôtures de chantier seront mises en place et maintenues en parfait état de propreté (lavage, enlèvement des affiches et tags, remise en peinture).

Ces impacts sont provisoires et toutes les mesures nécessaires pour y remédier seront prises lors de la fin des travaux.

Une attention particulière devra être portée à la propreté des zones en chantier. Notamment, tout stockage de déchets sera interdit en dehors des zones spécialement affectées.

On se reportera à la pièce 1B pour disposer de plans à une échelle plus large et des coupes des différents secteurs pour plus de précisions.

De cette façon, les impacts visuels de la phase de chantier seront faibles et acceptables pour les usagers du secteur.

7.2 La modification du paysage de l'île du Ramier

La transformation de l'île du Ramier en un vaste parc, nouveau « Poumon vert » de l'agglomération implique un réel changement en terme paysager de cette île.

Les paragraphes suivants traitent des transformations en termes d'organisation de l'île et des incidences sur les perceptions des différentes séquences de l'île. Ce secteur fait l'objet d'une vaste revégétalisation et d'une renaturation des sols qui sont présentées dans le cadre de la « présentation du projet » (pièce 2B2a). Les incidences sur le contexte naturel sont plus précisément décrites dans le cadre des incidences sur le milieu naturel.

7.2.1 La nouvelle perception de l'île Parc au sein du paysage de la Garonne

Un des objectifs principaux est de reconnecter l'île avec la Garonne, que ce soit en termes d'activités, comme explicité ci-avant qu'en termes de paysages et de végétation.

La présentation détaillée de ces secteurs est réalisée dans le chapitre "Présentation du projet" en pièce 2B2a.

La transformation de l'île se fait selon plusieurs séquences :

- Le parc des îlots ;
- Le cœur de parc ;
- Le parc des sports ;
- Le secteur central ;
- L'éco-parc de la Poudrerie.

Ces aménagements sont aussi réalisés selon un gradient de fréquentation qui va du plus fréquenté au nord, vers le moins fréquenté au sud, correspondant aux espaces plus naturels.

Figure 45 : Le gradient de fréquentation de l'île du Ramier

7.2.1.1 Le parc des îlots ou entrée de l'île

Le secteur nord et l'îlot Banlève ont déjà été aménagés avec le secteur de l'écluse, le théâtre de verdure, la halle sportive de Banlève. Ce secteur est plus urbain, car directement connecté au centre-ville par le pont St Michel.

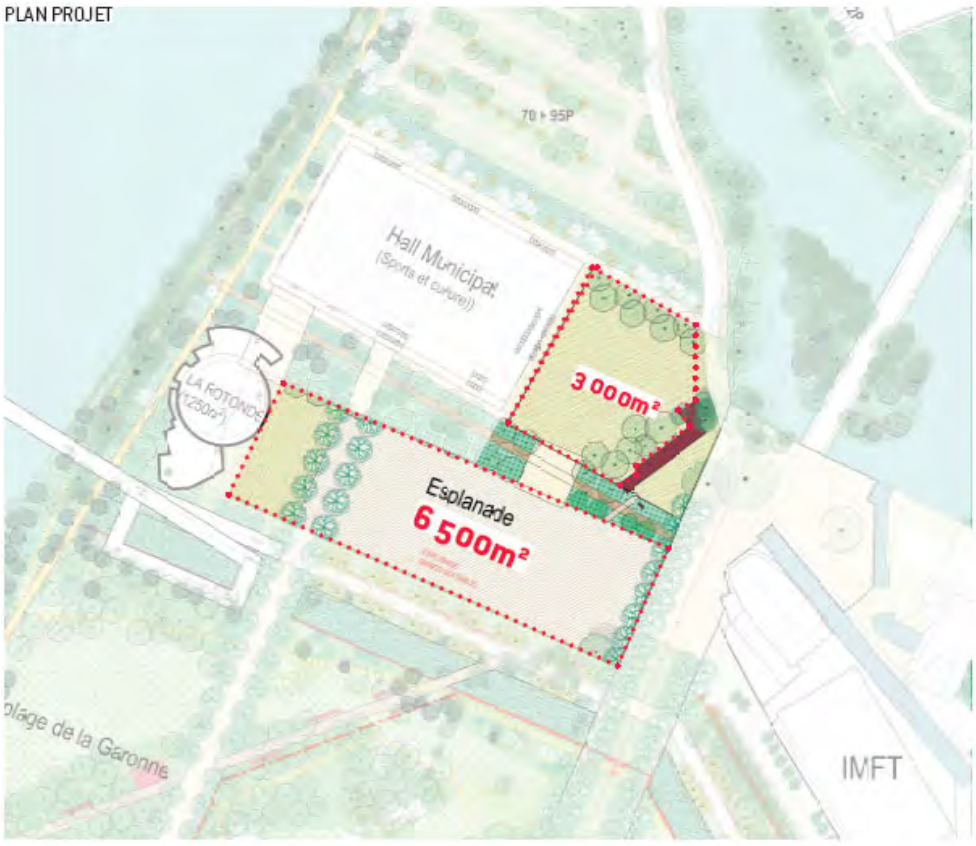
Entre l'IMFT et la piscine, après la démolition du parc des expositions, l'entrée de l'île sera marquée par une vaste esplanade pouvant servir de lieu de rencontre ou d'évènements ponctuels.

L'esplanade est à la convergence de la future allée du Grand Ramier, de l'allée Montariol, de la future passerelle et d'un espace public au-devant de l'institut de mécanique des fluides.

C'est un lieu majeur de l'île puisqu'il constitue d'une part son entrée mais offre également une compréhension d'ensemble de ses espaces attenants, notamment en offrant une grande visibilité vers le jardin botanique.

Un travail fin est fait dans l'aménagement d'îlots de repos ombragés.

La végétation est utilisée pour cadrer les vues principales qui mettent en valeur le patrimoine architectural.



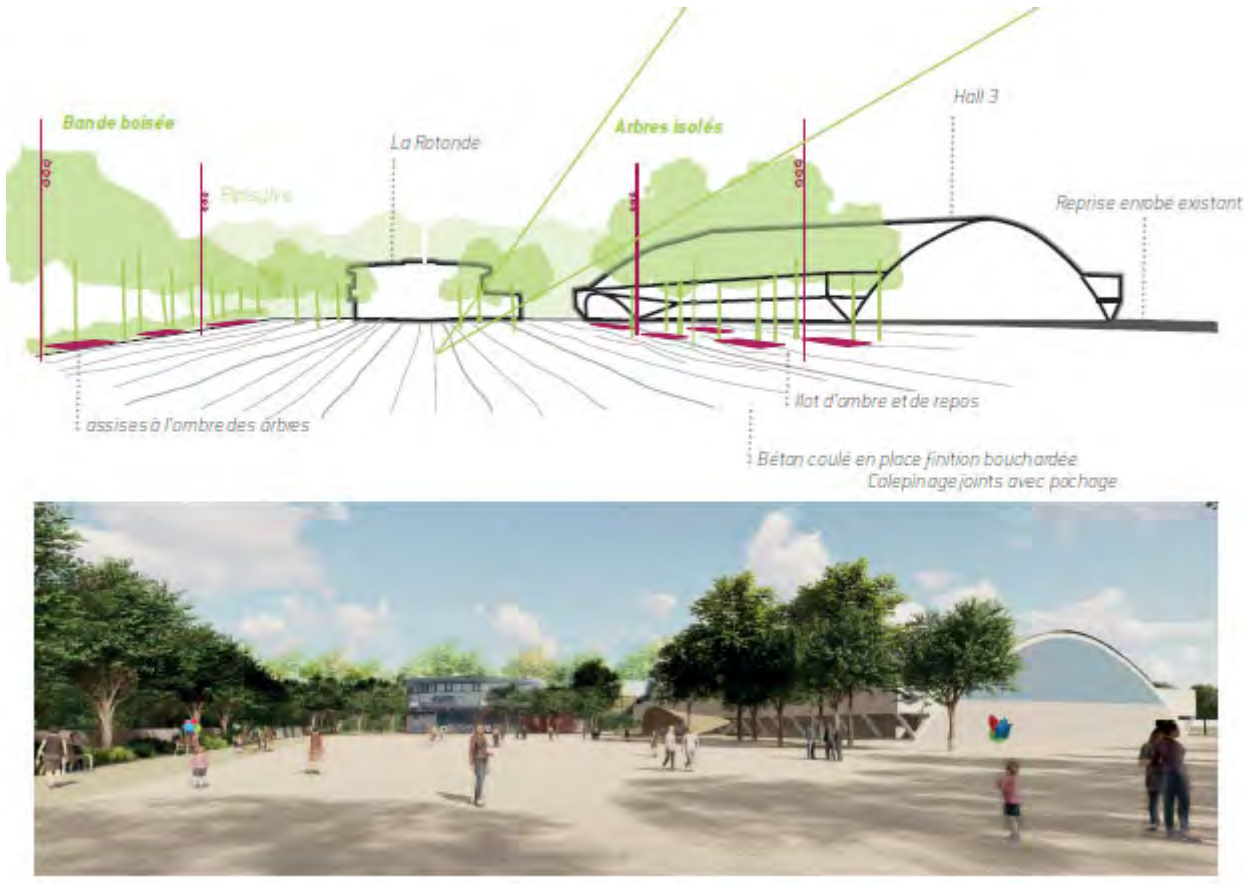
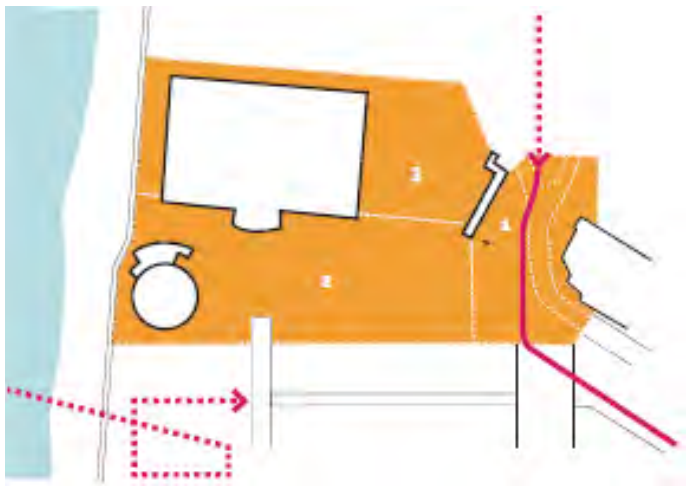


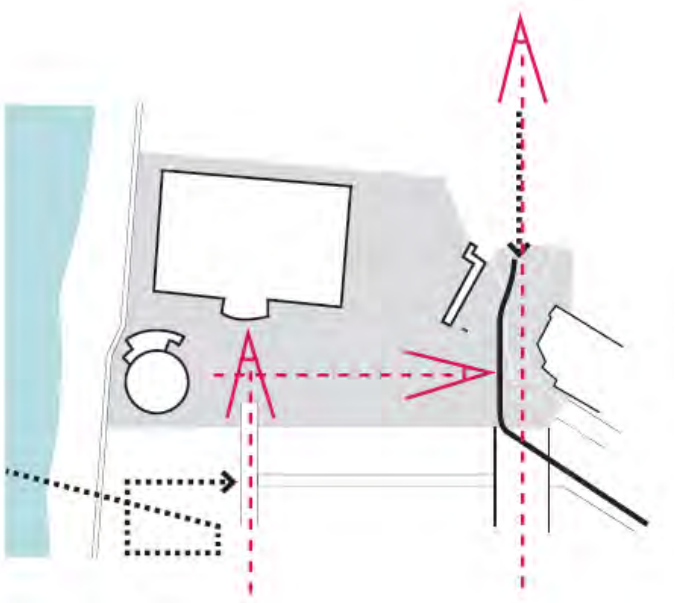
Figure 46 : présentation de l'esplanade du nord de l'île

Cette esplanade est conçue pour recevoir des usages variés et avoir une identité singulière :

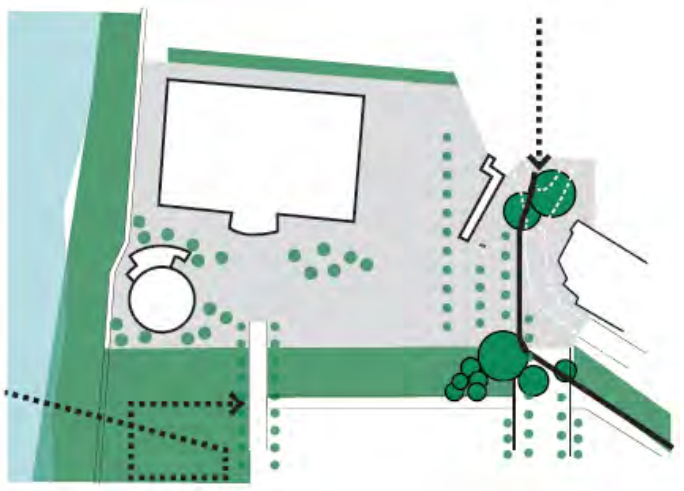
L'esplanade permet d'accueillir de multiples événements.
La grande richesse de cet espace public est son adaptabilité par la multiplicité des possibles offerte par un sol continu, une surface généreuse et libre ainsi qu'un revêtement de sol capable d'accueillir tout type de poids et piétinements.



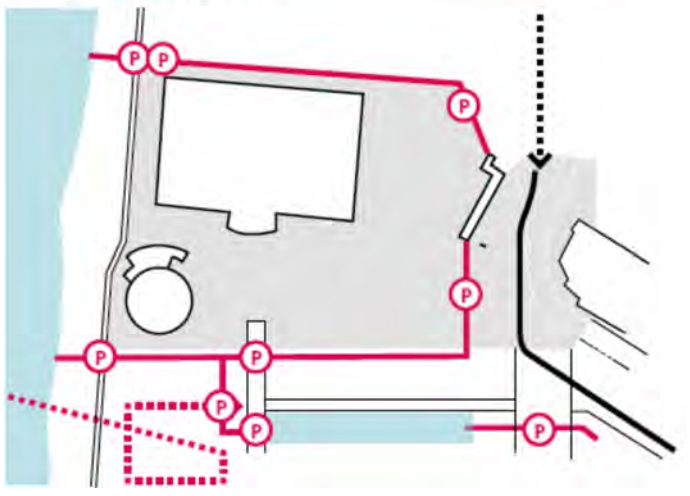
Un sol continu s'articule en trois espaces :
1/ la placette d'entrée : traversée par une voie en plateau et la piste cyclable (via Garona) met accentue le vis-à-vis entre le bâtiment de l'ancienne billetterie réhabilitée et l'IMFT;
2/ l'esplanade principale dans l'axe de la rotonde : espace événementiel central;
3/ l'esplanade secondaire devant le hall 3 : deuxième espace événementiel en lien avec les événements qui auront lieu dans le hall 3.
L'esplanade se trouve à la convergence de plusieurs axes à l'entrée de l'île.
C'est un lieu majeur de l'île puisqu'il constitue d'une part son entrée mais offre également une compréhension d'ensemble de ses espaces attenants à travers une mise en perspective.
Des vues cadrées mettent en valeur le patrimoine architectural réhabilité : l'ancienne billetterie et l'IMFT en vis-à-vis, la Rotonde et le Hall 3.



Les abords de l'esplanade sont tous arborés. Les plantations se déclinent et viennent accompagner et renforcer l'identité de chacun des bords et des entrées :
- la conservation des arbres remarquables à l'entrée du site ;
- les alignements historiques (allée Montariol et allée du Grand Ramier) ;
- le prolongement de la ripisylve dans des bandes boisées ;
- les arbres isolés ou en alignement sur l'esplanade minérale ;
La végétation cadre des vues et apport une amélioration du confort climatique.



L'esplanade est pensée de manière à permettre une grande latitude d'usages et de possibilités dans l'accueil du public et l'organisation d'événements. Ainsi, un dispositif de clôtures s'organise autour de l'esplanade, protégeant les principaux équipements et permettant d'organiser la vie de l'île au quotidien, comme lors d'événements.



7.2.1.2 Le Cœur de Parc

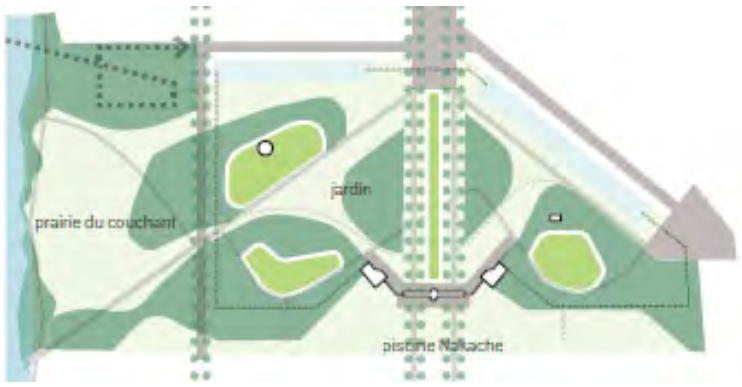
Il s'agit dans ce secteur de retrouver les tracés historiques du site :

Horizon 2025

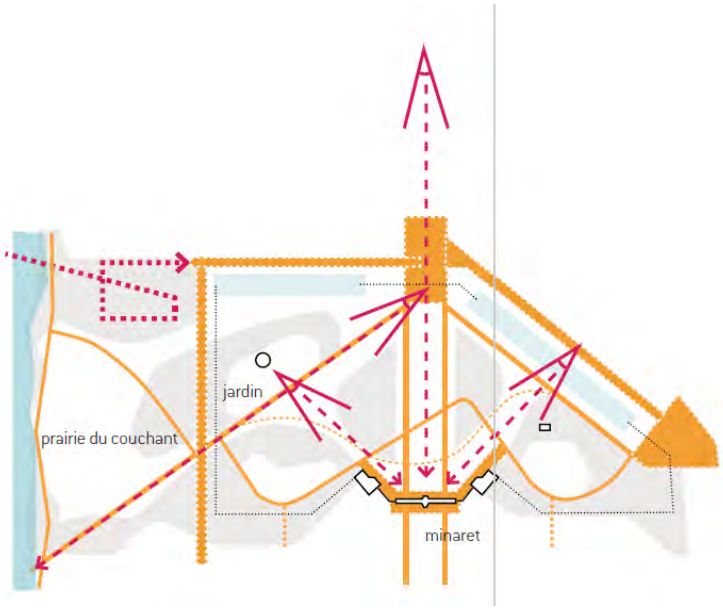
Ce secteur est le plus modifié de toute l'île avec un véritable travail de revégétalisation.

L'aménagement du jardin public vient replacer la piscine Nakache dans son contexte historique, la rapprochant de la notion originelle de lac relié à son parc et à la nature.

Le coeur de parc est un espace uniforme jusqu'à la berge Ouest de la Garonne. Un ensemble de boisements et clairières coexistent pour créer des espaces ouverts et fermés. Cette alternance d'espaces crée un rythme qui ponctue la balade des visiteurs, passant de zones engazonnées lumineuses à des jardins de lisière qui font eux-mêmes la transition avec les espaces arborés des boisements ombragés.



Un parc vivant



Les perspectives du parc

L'ambition du parc est de créer un lieu emblématique des transformations du paysage toulousain à venir :

- Un lieu éco-responsable
- Un jardin adapté au réchauffement climatique
- Un modèle pour les jardins du futur
- Un jardin sans arrosage (ou faible arrosage) à l'entretien réduit
- Une ambiance locale et méditerranéenne
- Une expérience multisensorielle des végétaux
- Une diversité des feuillages, des textures, des odeurs
- Un espace en dialogue avec l'architecture
- Des longues vues cadrées sur la Garonne

Dans le cadre du projet «Life» et dans la mouvance actuelle de respect du sol et de la transition écologique, le nouveau parc se doit d'être un lieu éco-responsable. Le périmètre actuel du jardin est un parking en enrobé. Ce point de départ doit être le moteur d'un discours concernant la reconquête du sol. Il peut être l'occasion de raconter l'histoire d'une transformation et devenir un exemple à l'échelle nationale.

Dans ce parc, un kiosque à musique est créé afin de pouvoir accueillir de petits concerts ou manifestations culturelles. De plus une vaste aire de jeux pour enfants est créée au cœur de cette zone, sur le thème « volière ».

Figure 47 : Nouvelle configuration de la vue sur la Piscine Nakache depuis le nouveau Cœur de Parc

Les limites sont bien traitées avec, au nord, un ha-ha, sorte de noue profonde, qui aura un rôle défensif ainsi que des barrières tout autour qui se fondront dans le paysage.

La descritpion de la stratégie de végétalisation et de renaturation des sols est présentée dans le cadre de la pièce 2B2a.

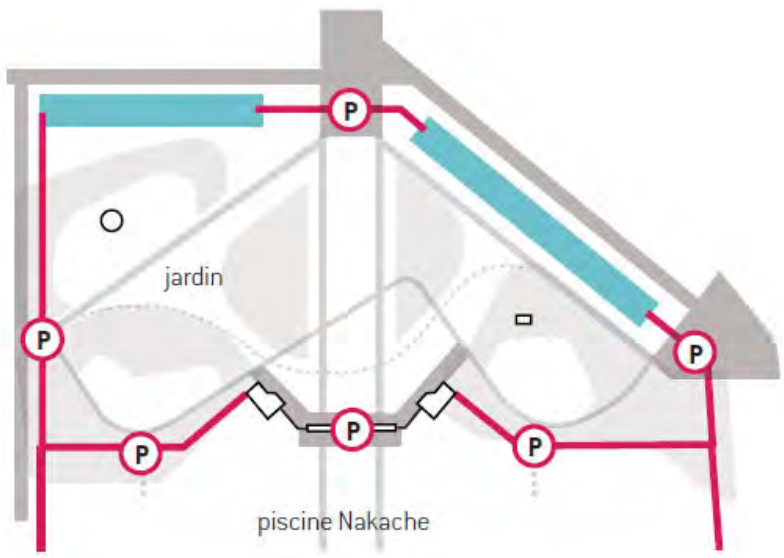


Figure 48 : Les limites du parc

Malgré ces limites marquées, l'allée du Grand Ramier qui traverse ce secteur permet une continiuité visuelle entre l'esplanade précédemment présentée et le parc.

Ce secteur comprend le hall 3 qui sera conservé et accueillera la cité des sports urbains A noter qu'à l'ouest de ce bâti sera implanté un ponton permettant l'accostage de 2 péniches de navigation sur la Garonne ainsi que des bateaux pour l'aviron.

7.2.1.3 Le parc des sports et le secteur central

Ces secteurs comprennent les aménagements entre la piscine Nakache et les espaces sportifs de Daniel Faucher. Il sera parcouru à l'est par l'allée Biénès et à l'ouest par l'allée Montariol (cf. 8.1.3).

Ils recouvrent notamment les secteurs utilisés par le TFC (Stadium, bâtiments administratifs et terrains d'entrainement).

C'est ce secteur qui reprend les principales activités sportives et sur lequel une réorganisation et un complément des équipements sont réalisés.

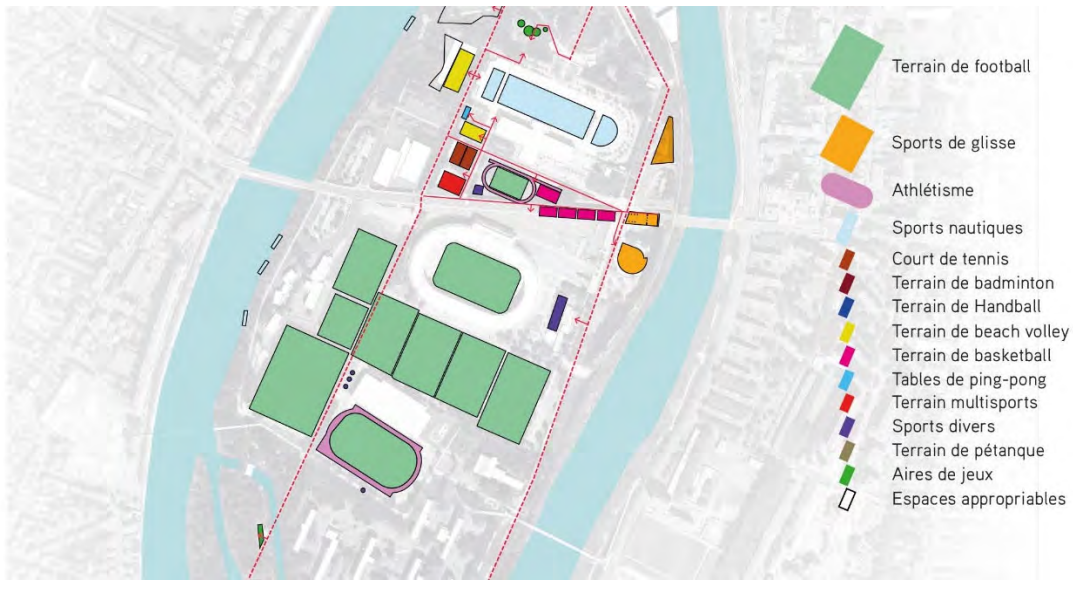


Figure 49 : Réorganisation des espaces sportifs dans le Parc des sports et le secteur central.

Les équipements sportifs situés entre la piscine Nakache et le pont Pierre de Coubertin sont réorganisés et complétés. Certains terrains voient leurs revêtements réhabilités.

Par ailleurs, le Hall 7 actuel a peu d'intérêt architectural et patrimonial. Sa structure de hangar, les matériaux industriels employés et son implantation dans le site nous poussent à repenser totalement cette architecture pour l'inscrire dans le nouveau projet d'île-parc. Après sa déconstruction, le Hall 7 sera rebâti en cohérence avec le dessin global du parc. Sa composition spatiale, dans le prolongement du bassin extérieur Nakache, permettra de mettre en valeur les grands volumes qui ont structuré le parc Toulousain dans les années 1930, notamment avec l'allée Montariol adjacente. Le programme projeté pour le nouveau Hall7 est celui d'une Halle sportive et nautique, surélevée sur pilotis pour tenir compte de l'enjeu d'inondabilité du site (conformité avec le niveau des plus hautes eaux connues au PPRi).

Plusieurs équipements de sports de glisse sont ajoutés sur la partie est (du nord au sud) le long d'une « Street park » (cf. description de la stratégie d'équipements sportif 6.3.3).

Les installations sportives, notamment d'athlétisme sur le secteur Daniel Faucher sont réorganisées et rénovées. Les vestiaires actuellement localisés au sud du terrain de sport sont supprimés dans le cadre de l'aménagement des circulations et remplacés par la construction d'une annexe au gymnase existant.

Ce parc des sports s'accompagne, comme pour l'ensemble du secteur d'un véritable traitement paysager des espaces publics avec un complément de la végétation existante.

Des parkings sont maintenus à l'ouest de la piscine Nakache ainsi qu'au niveau du Stadium. Ils servent à l'accès de ces différents équipements.

7.2.1.4 La zone sanctuarisée de l'éco-parc de la Poudrerie

Au regard des enjeux écologiques de ce secteur, il a été choisi de faire de cet espace au sud du site, un vaste espace réservoir pour la biodiversité.

Aucun accès n'est prévu dans ce secteur, hormis sur la zone des moulins, déjà utilisée actuellement.

En extrémité sud de ce parc, une zone de jardins partagés est créée afin de créer une zone de transition entre la voie routière et la zone sanctuarisée inaccessible.

Globalement, l'île du Ramier reprend une place plus « naturelle » au cœur de la Garonne.

7.2.2 Le travail sur les berges est et ouest

L'aménagement de la berge ouest déjà réalisé a concerné 2,8 km de pied de digue. Ces secteurs avaient été mis à mal par les travaux de confortement de digue de l'avenue de Muret, réalisés par l'Etat en 2015. Ainsi le projet a permis l'aménagement d'une piste cyclable de 2,8m de large en béton désactivé au pied des digues G3 (Av. de Muret) et G2 (Croix de Pierre) et la reprise de la piste en sable stabilisé vers le sud (vers la piste cyclable de l'Oncopôle). Par ailleurs, plusieurs rampes et escaliers ont été réalisés afin de connecter ces pieds de digues aux quartiers avoisinants pour tous les modes de circulations douces ainsi que pour les Personnes à mobilité réduite (PMR).

La végétation des berges a été reprise par des plantations de strates arbustives et herbacées principalement afin de renforcer le corridor écologique de la Garonne.

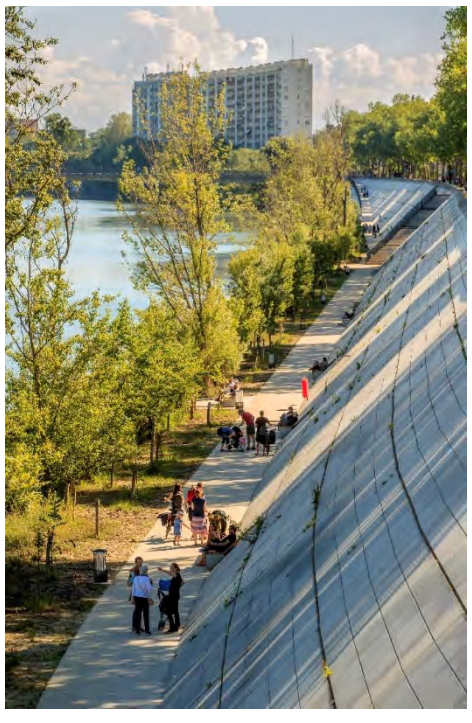


Photo 3 : Aménagement de la berge ouest déjà réalisé

Ces aménagements ont largement amélioré la perception visuelle de cette berge.

Sur la berge est, un travail similaire de mise en valeur du cheminement piéton avec différents aménagements ponctuels pour des activités sportives et/ou récréatives est prévu.

Par ailleurs, la végétation sur cette rive est déjà plus importante et des secteurs de ripisylves plus ou moins denses sont présents. Un choix a été fait de limiter au maximum les ouvertures dans cette ripisylve et au contraire de venir la conforter sur les secteurs les plus fins afin, notamment de recréer de véritables boisements alluviaux sur ce secteur (compensation des zones humides).

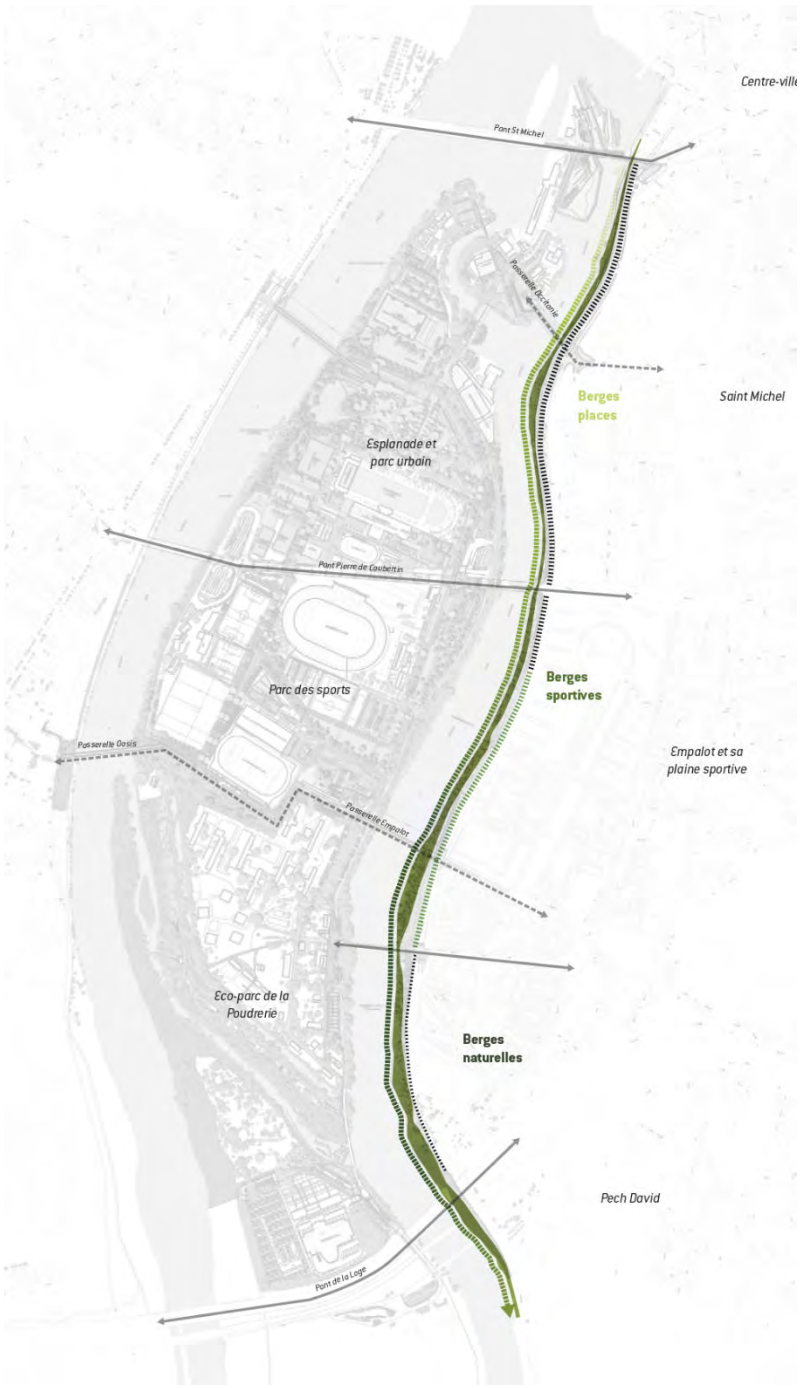
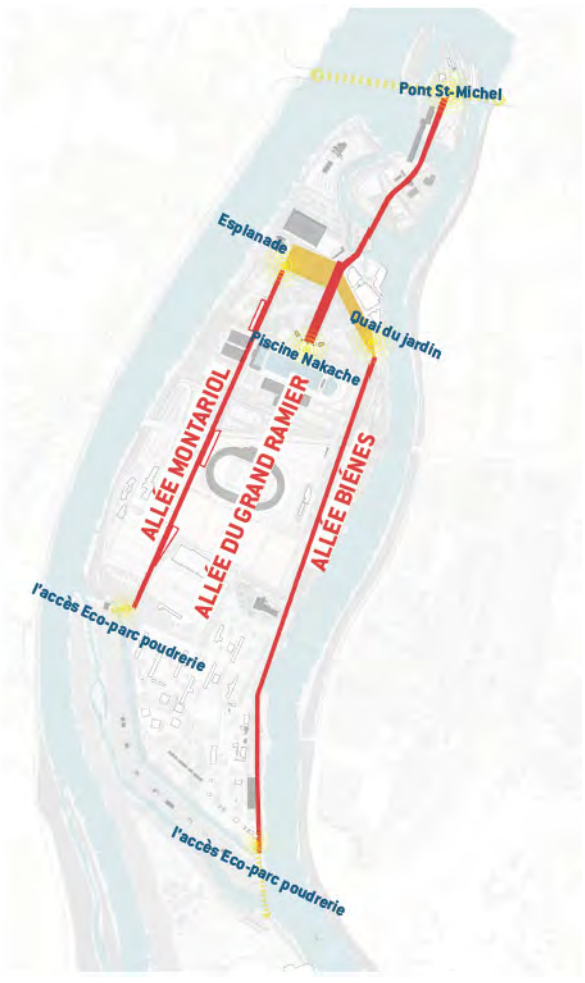


Photo 4 : principes d'aménagement des séquences de la berge est.

7.2.3 *Le renforcement des allées structurantes*

Les aménagements des différents secteurs s'organiseront autour d'allées structurantes qui permettent de renforcer l'identité de l'île et de retracer l'histoire du site, en accord avec l'Architecte des Bâtiments de France.



7.2.3.1 L'allée du Grand Ramier

L'allée du Grand Ramier est l'axe central perçu directement depuis l'entrée de l'île. Il est également la porte d'entrée principale à la piscine Nakache mais aussi du futur parc.

Actuellement occupé par un parking, ce secteur sera entièrement transformé.

La largeur de 32m de l'allée du Grand Ramier permet de mettre en scène la piscine Nakache tout en créant une perspective centrée sur le portail d'accès à la piscine. La dimension et la nature du sol de cette allée autorise un caractère d'usage varié et appropriable par tous. Il ne s'agit pas de créer un seul lieu de perspective et contemplation du monument historique mais bien de penser un espace usuel pour tous. Pour cela un travail fin d'aménagement et mobilier est pensé en cohérence avec le lieu dans l'objectif de créer un espace de loisirs et de détente.

Ce secteur a été particulièrement traité avec notamment les services des ABF afin de prendre en compte l'inscription de la Piscine aux monuments historiques.

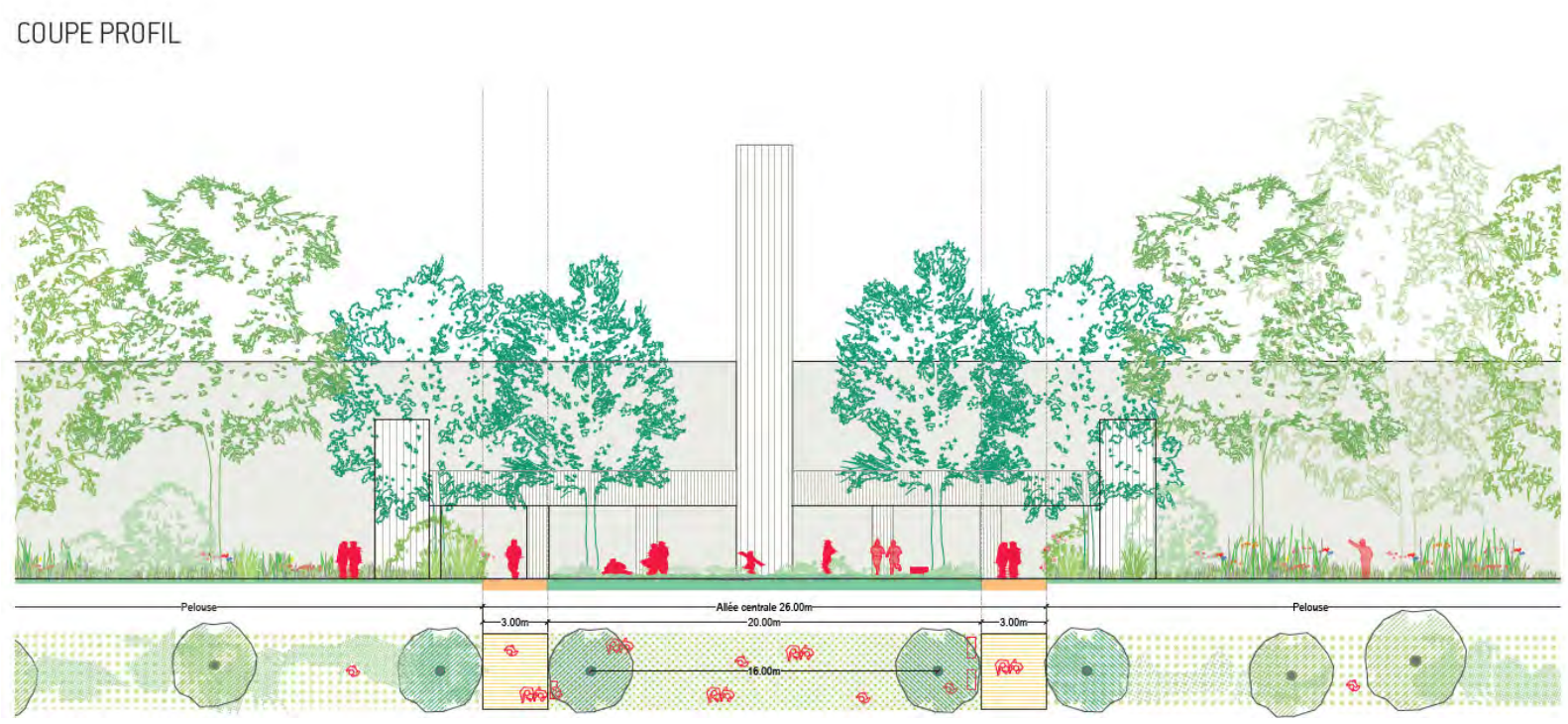


Figure 50 : Coupe et profil types de l'allée du Grand Ramier

7.2.3.2 L'allée Montariol

Cette allée est existante mais discontinue. La reconstitution de l'Allée Montariol est appuyée sur sa composition historique, permettant de retrouver ce tracé remarquable.

Allant de l'esplanade à l'éco-parc de Poudrerie, cet axe traverse toutes les séquences du parc.

Cet axe, rythmé par de nouveaux espaces de détente, de loisirs et de sport, met en valeur la qualité patrimoniale de ce lieu linéaire tout en offrant de nouveaux usages.

Au nord, cette allée borde la prairie du Couchant permettant ainsi une vue sur la Garonne. Elle dessert le nouveau ponton d'amarrage des péniches et embarcations légères, et longe par l'ouest la piscine Nakache.

Au sud du pont Pierre de Coubertin, cet axe marque les limites du secteur TFC ainsi que des espaces sportifs Daniel Faucher.

Elle se prolonge vers l'îlot des moulins en traversant par une passerelle le Canal des moulins. Elle se termine par un belvédère à l'aplomb du bras de la Loge pour donner une perspective sur les secteurs naturels sanctuarisés de l'éco parc.

Le belvédère à l'extrémité sud de l'allée Montariol n'a pas été retenu en raison de son fort impact sur la biodiversité (mesure d'évitement).

Figure 51 : Coupe type de l'allée Montariol au nord de l'île

7.2.3.3 L'allée Biénès

Cette allée prendra place en parallèle de la berge est de l'île afin de transformer le paysage routier actuel. Elle reprend les axes routiers aujourd'hui existants.

Sur cette rive droite, l'ambition est de créer une promenade longitudinale rythmée par différentes séquences de paysages.

Cette reconstitution mes en lien trois allées existantes : l'allée Gabriel Biénès, l'allée du professeur Camille Soula et le chemin de la Loge.

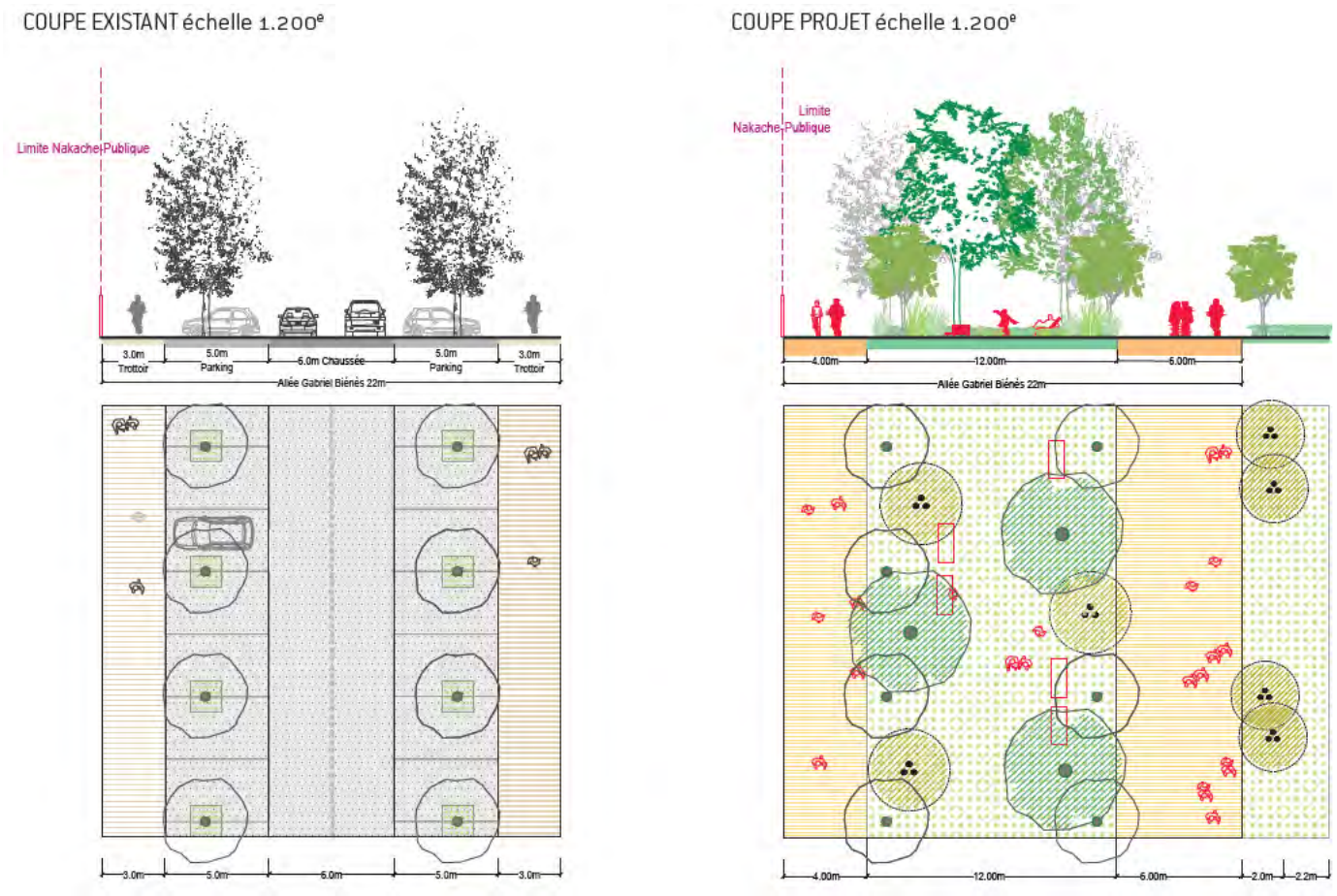


Figure 52 : principes de transformation de l'allée Biénès

Au sud cette allée permet de créer un parvis à la villa Ramier qui sera réhabilitée puis elle dessert le secteur du Hangar de la Poudrerie puis créer un accès vers l'îlot des moulins par le sud- est et vers le casino via le pont au-dessus du bras de la Loge.

7.2.4 La mise en place d'ouvrages structurants

Les quatre grandes passerelles auront un impact fort sur la perception de l'île. Ces ouvrages devront être conçus pour être de véritables marqueurs de la connexion de l'île aux quartiers avoisinants.

Avec l'interdiction d'implantation de pile définitive dans le lit mineur ainsi que la nécessité de respecter les niveaux de plus hautes eaux connus, ces ouvrages enjamberont de façon majestueuse la Garonne.

Dans le cadre de ce projet, les 4 passerelles feront l'objet de concours architecturaux qui permettront de définir plus précisément la structure architecturale.

Les intentions architecturales des quatre grandes passerelles sont les suivantes :

7.2.4.1 Passerelles du bras supérieur

Perception de la Garonne et du grand paysage

L'intention majeure et celle de réaliser une passerelle qui s'intègre discrètement dans l'axe du fl euve, qui permette la lisibilité du ciel, des berges, ainsi que du lit mineur. Une structure légère et fi ne doit laisser des **vues dégagées vers les horizons lointains**.

La conception de l'ouvrage doit lui conférer une **transparence** afin de préserver les vues existantes vers le grand paysage.

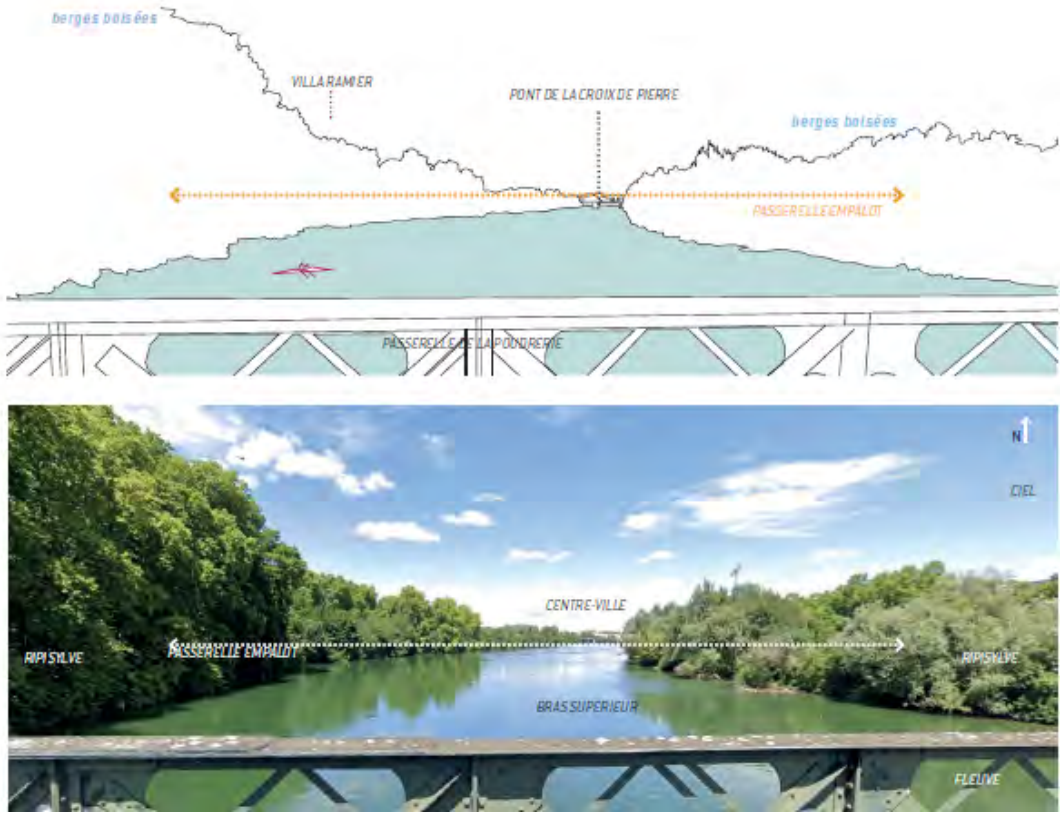
Le bras de la Garonne supérieur étant plus **sinueux**, met en valeur les **berges boisées**.
La passerelle Empalot s'insère en équilibre entre un site naturel précieux du point de vue du paysage et de l'écologie.

L'expérience de la traversée

Les piétons empruntent maintenant un **balcon au-dessus de la Garonne**, entre ville et parc, nouveau lien entre la ville et l'île. L'ouvrage se présente comme un belvédère pour offrir des nouveaux points de vue aux passants et futurs usagers.

Sa conception confère à l'architecture de la passerelle le rôle d'un signal, emblème du renouveau urbain de l'île du Ramier, sa structure légère formant un point de repère aérien dans le paysage de la ville et du fleuve.
Pour les riverains comme les passagers occasionnels, la passerelle se présente comme une invitation à une expérience de traversée, en suspension au-dessus du fleuve.

L'est **un voyage** qui s'offre aux futurs usagers de la passerelle, loin

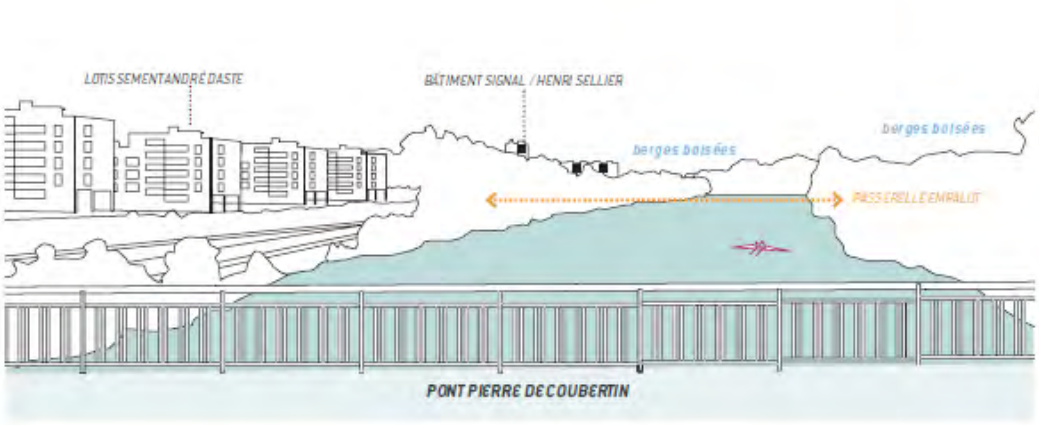


de l'environnement brouillant de la ville. Un moment d'apaisement, de flânerie, le temps de la traversée. Propice à la contemplation, des vues privilégiées s'ouvrent sur la nature du bras inférieur de la Garonne et des points d'observations sur la faune locale (de nombreuses variétés d'oiseaux et autres espèces qui nichent et trouvent refuge dans la ripisylve).
L'objectif de la structure de la passerelle est celui de se faire oublier, afin d'offrir l'expérience de la traversée du fleuve la plus complète possible.

La passerelle relie aussi deux points de vision sur le même fleuve et deux univers : **la ville dynamique, dense, bouillante à l'est et le paysage insulaire paisible à l'ouest**.

RIVES ET ABORDS

Le franchissement s'inscrit dans la continuité de la rue Mombiola depuis le Quartier Empalot en cours d'amenagement actuellement. Elle quitte l'avenue de Lattre de Tassigny suspendue au dessus de la Berge basse, franchie le bras supérieur de la Garonne.
La passerelle Empalot survole l'Allée du Professeur Camille Soula, pour se déposer en douceur a travers la ripisylve de la berge de l'île. L'ouvrage se prolonge dans l'île pour arriver au nord au pied de la villa Ramier, symbole du passé architecturale dans le parc de l'île du Ramier. Au sud aux abords de la residence Universitaire étudiante Daniel Faucher et au complexe sportif du meme nom.



Principes de conception

- Concevoir une structure légère avec tablier fin le plus transparente à la vue possible.
- Affiner une technologie qui vise à l'économie structurelle maximale, pour une minimisation de la matière employée.
- Amplifier l'expérience de la traversée.
- Intégrer la passerelle au paysage et son environnement dans l'objectif de mettre en valeur l'île du Ramier, futur poumon vert de la Métropole et son rayonnementvers l'urbain.
- Réduire l'impact sur la ripisylve existante et les arbres existants.
- Prévoir un éclairage qualitatif qui réduit les impacts au corridor écologique de la Garonne.
- L'absence totale d'appui en lit mineur, que ce soit en phase chantier ou en phase définitive, est préconisée afin de préserver le corridor écologique de la Garonne intact.
- Intégration des appuis et de la rampe en pente douce de la passerelle sur le parvis de la villa Ramier.

Des références d'ouvrages légères et transparents

GÉOMÉTRIE ÉPURÉE

- Structure porteuse fine et élancée qui n'empiète pas ça présence à proximité de la Villa Ramier
- Un poste architectural simple pour le tablier
- Légèreté des matériaux utilisés
- Finesse de la structure et des appuis de l'ouvrage
- Transparence du garde-corps

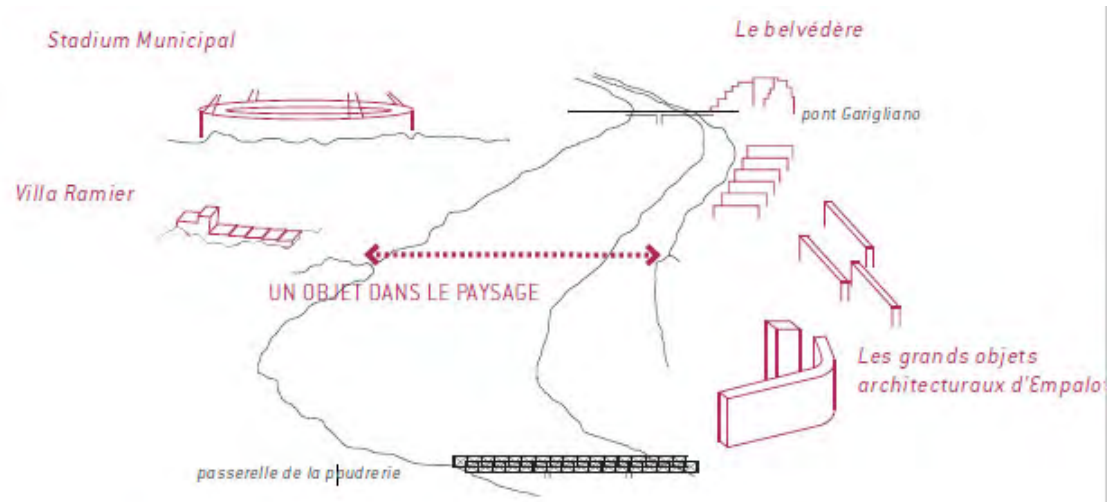
Schlaich Bergermann Partner, Grimberg Harbour, Gelsenkirchen

ENCADREMENT DE L'HORIZON

- Séquence régulière et transparence des câbles
- Un tablier et une structure longiligne et épurée
- Cadrage de l'horizon

Dietmar Feichtinger, Passerelle des Trois Pays, Huningue, France

Un parcours d'experiences

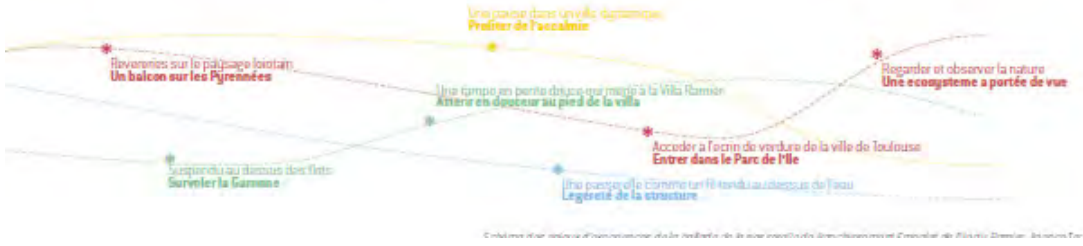


EXPÉRIENCE DE LA TRAVERSÉE AMPLIFIÉE PAR LA GÉOMÉTRIE DE L'OUVRAGE

Dietmar Feichtinger, Passerelle Simone-de-Beauvoir, Paris.

AVEC UN ÉCLAIRAGE DISCRET

Dietmar Feichtinger, Passerelle Simone-de-Beauvoir, Paris.



7.2.4.2 Passerelles du bras inférieur

Perception de la Garonne et du grand paysage

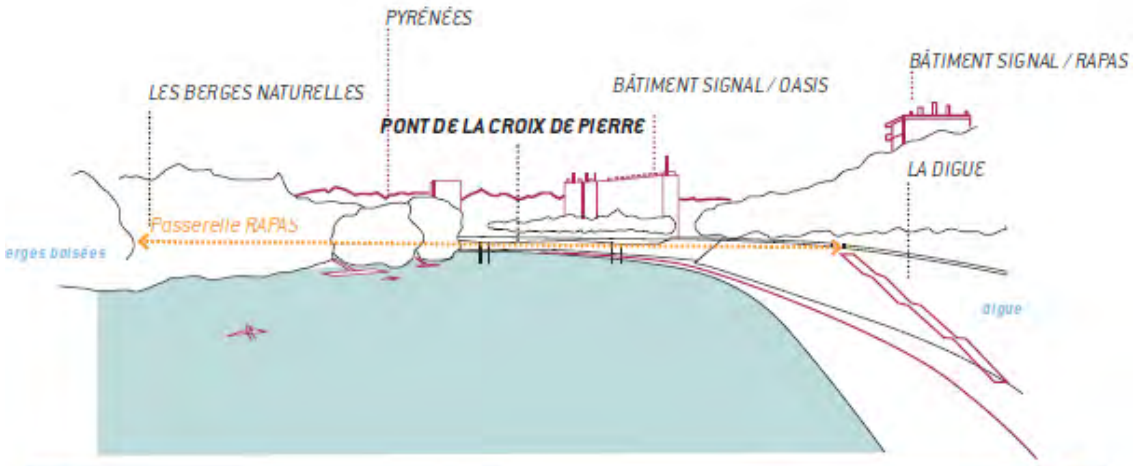
L'intention majeure et celle de réaliser une passerelle qui s'intègre discrètement dans l'axe du fleuve, qui permette la lisibilité du ciel, des berges, ainsi que du lit mineur. Une structure légère et fine doit laisser des **vues dégagées vers les horizons lointains** des **Pyrénées** au Sud et du **centre historique** au Nord.

La passerelle Rapas s'insère en équilibre entre un site naturel précieux du point de vue du paysage et de l'écologie et un contexte urbain constitué.

L'expérience de la traversée

Les piétons empruntent maintenant un **balcon au-dessus de la Garonne**, entre ville et parc, nouveau lien entre la ville et l'île. L'ouvrage se présente comme un belvédère pour offrir des nouveaux points de vue aux passants et futurs usagers.

Sa conception confère à l'architecture de la passerelle le rôle d'un signal, emblème du renouveau urbain de l'île du Ramier, sa structure légère formant un point de repère aérien dans le paysage de la ville et du fleuve.
Pour les riverains comme les passagers occasionnels, la passerelle se présente comme une invitation à une expérience de traversée, en suspension au dessus du fleuve, avec le paysage lointain des Pyrénées ou la silhouette de la vieille ville pour horizons.



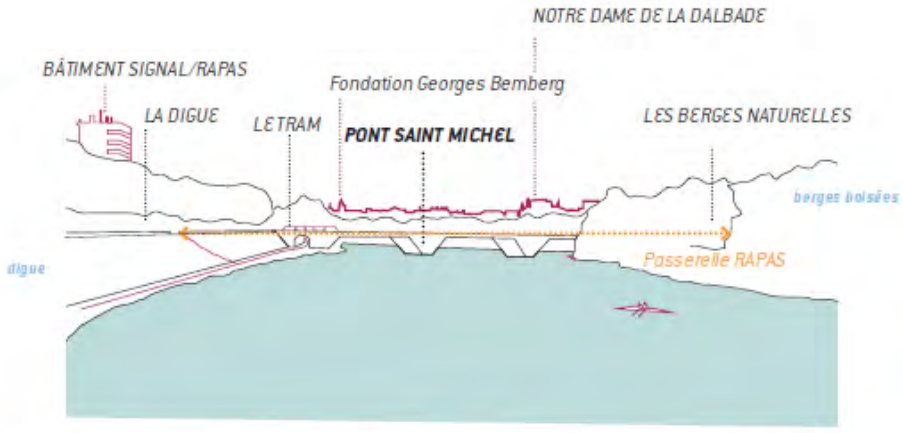
C'est un voyage qui s'offre aux futurs usagers de la passerelle, loin de l'environnement brouillant de la ville. Un moment d'apaisement, de flânerie, le temps de la traversée. Propice à la contemplation, des vues privilégiées s'ouvrent sur la nature du bras inférieur de la Garonne et des points d'observations sur la faune locale (de nombreuses variétés d'oiseaux et autres espèces qui nichent et trouvent refuge dans la ripisylve).

Sur l'île, une fois enjambé la ripisylve, un **point de vue s'ouvre sur le nouveau parc au cœur de l'île**.

L'objectif de la structure de la passerelle est celui de se faire oublier, afin d'offrir l'expérience de la traversée du fleuve la plus complète possible

RIVES ET ABORDS

Depuis le Quartier du Fer à Cheval, la passerelle prend son depart depuis le passage André Gastou qui permet l'acces au Tramway de l'Avenue de Muret. Elle quitte la berge haute, la digue du bras inférieur de la Garonne, pour surplomber les eaux et offrir un point de vue sur la vielle ville au nord et sur les pyrénnées au sud.
La passerelle Rapas survole la ripisylve de la berge de l'île du Ramier. Depuis la passerelle s'offre les elements clés de l'île du Ramier, dont la Piscine Nakache est le témoin d'un patrimoine architecturale sportif. Une rampe en pente douce serpente pour arriver à proximité de la prairie du couchant et des amenagements de l'île du Ramier.



Principes de conception :

- Concevoir une structure légère avec tablier fin le plus transparente à la vue possible.
- Proposer une technologie qui vise à l'économie structurelle maximale, pour une minimisation de la matière employée.
- Amplifier l'expérience de la traversée, pour une balade suspendue sur l'eau de la Garonne.
- Intégrer la passerelle au paysage et son environnement dans l'objectif de mettre en valeur l'île du Ramier, futur poumon vert de la Métropole et son rayonnementvers l'urbain.
- Réduire l'impact sur la ripisylve et les arbres existants.
- Prévoir un éclairage qualitatif qui réduit les impacts au corridor écologique de la Garonne.
- Les appuis en rivière sont proscrits afin de préserver la navigabilité du fleuve et le corridor écologique de la Garonne intact.
- Si une structure haubanée est proposée, elle sera asymétrique avec un seul pylône coté île du Ramier.

Des références d'ouvrages légères et transparents

LÉGÈRETÉ ET TRANSPARENCE

- Légèreté des matériaux utilisés
- Finesse de la structure et des appuis de l'ouvrage

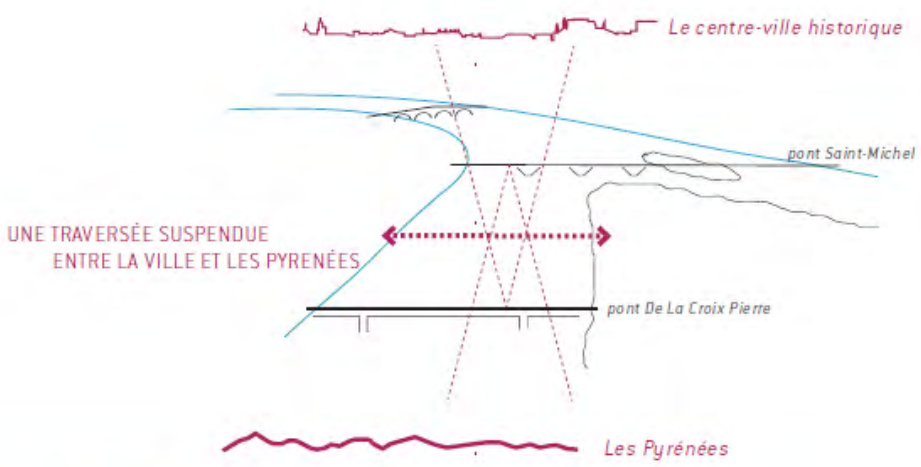
Schlaich Bergermann Partner, Grimberg Harbour, Gelsenkirchen

ÉMERGENCE DU PYLÔNE INTÉGRÉ AU PAYSAGE BOISÉ

- Point d'appui urbain, un repère dans la ville
- Structure verticale simple qui s'intègre dans la ripisylve

Span, Passerelle Nelson Mandela, Creil

Un parcours d'experiences



DIALOGUE AVEC L'HORIZON DU CENTRE HISTORIQUE

Le haubanage permet des vues dégagées sur le paysage proche.
Elle offre des vues sur le centre de la ville depuis les berges ou le centre-ville historique.

DOUBLE EXPÉRIENCE DE PROMENADE SUR L'EAU

- Une promenade avec la sensation d'être suspendu au dessus de l'eau
- Balade urbaine pour apprécier les berges et le centre de la ville

Gilbert Lamboley, Passerelle du Palais de Justice, Lyon

Mimram, Passerelle de Deux Rives, Strasbourg

7.2.4.3 La passerelle Empalot

Aérienne et légère, la passerelle Empalot est à la fois un symbole du quartier urbain qui se transforme, avec un mât élancé vers le ciel en forme de V, tel 2 bras ouverts (hauteur de 36 mètres), et en même temps, une porte d'entrée de l'île du Ramier, avec la présence d'un mât à hauteur des grands arbres (20 mètres) pour une entrée plus discrète sur l'île.

La passerelle rectiligne est de conception haubanée avec deux pylônes ; elle traverse la Garonne sans appui intermédiaire sur une portée principale de 145 mètres et une largeur de 5 mètres utiles. Elle se prolonge sur chacune des rives par deux rampes et escaliers implantés dans un souci de préservation optimale des arbres et de la ripisylve en présence.

Passerelle Empalot (bras supérieur)

7.2.4.4 La passerelle Rapas

La passerelle « Rapas », reliera quant à elle l'île au tramway et aux quartiers de la rive gauche. Sobre et élégante, la passerelle accompagnera les piétons et cycles dans une transition entre un quartier urbain et un espace naturel privilégié, permettant des vues de part et d'autres de la ville, au nord sur le pont Saint-Michel et le centre-ville, au sud sur le pont de la Croix-de-Pierre et les Pyrénées. Son mât unique, inversant le dessin en V présent sur l'ensemble des ponts toulousains, d'une hauteur de 65 mètres, marquera l'entrée sur l'île du Ramier depuis la rive gauche.

Passerelle Rapas (bras inférieur)

7.2.5 Un travail sur les sols

Dans l'objectif de mettre en valeur l'ensemble des séquences présentées précédemment ainsi qu'afin de différencier clairement les différentes circulations, tout en prenant en compte la forte contrainte d'inondabilité de l'île et des berges, un travail sur les sols a été engagé sur ce site.

Les principes de reprise des sols permettent d'adapter les typologies de revêtement mis en place aux usages notamment.

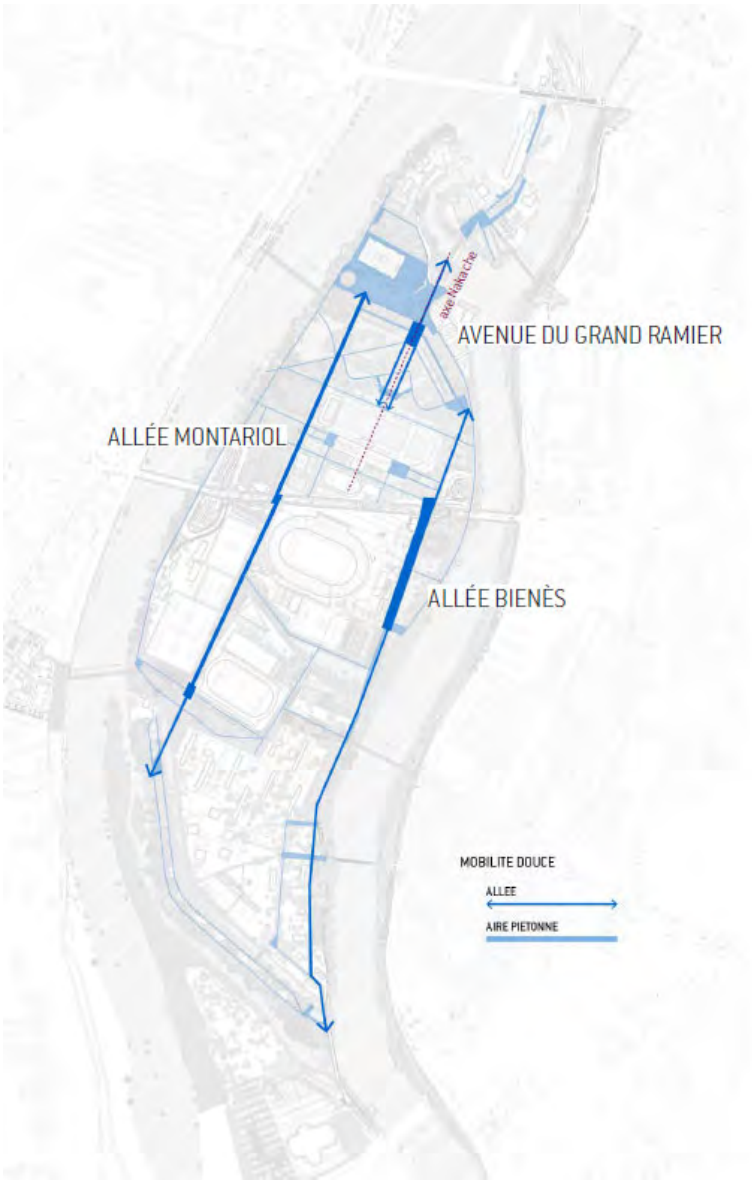
Sur les principaux secteurs de circulation piétonne et l'esplanade, un revêtement en béton finition bouchardé est mis en place. Ce sol de couleur plus claire que l'enrobé permettra de faire la distinction pour les circulations piétonnes.

Par ailleurs l'allée Montariol qui crée une véritable perspective nord-sud sur l'île est traitée avec un béton de couleur légèrement différente.

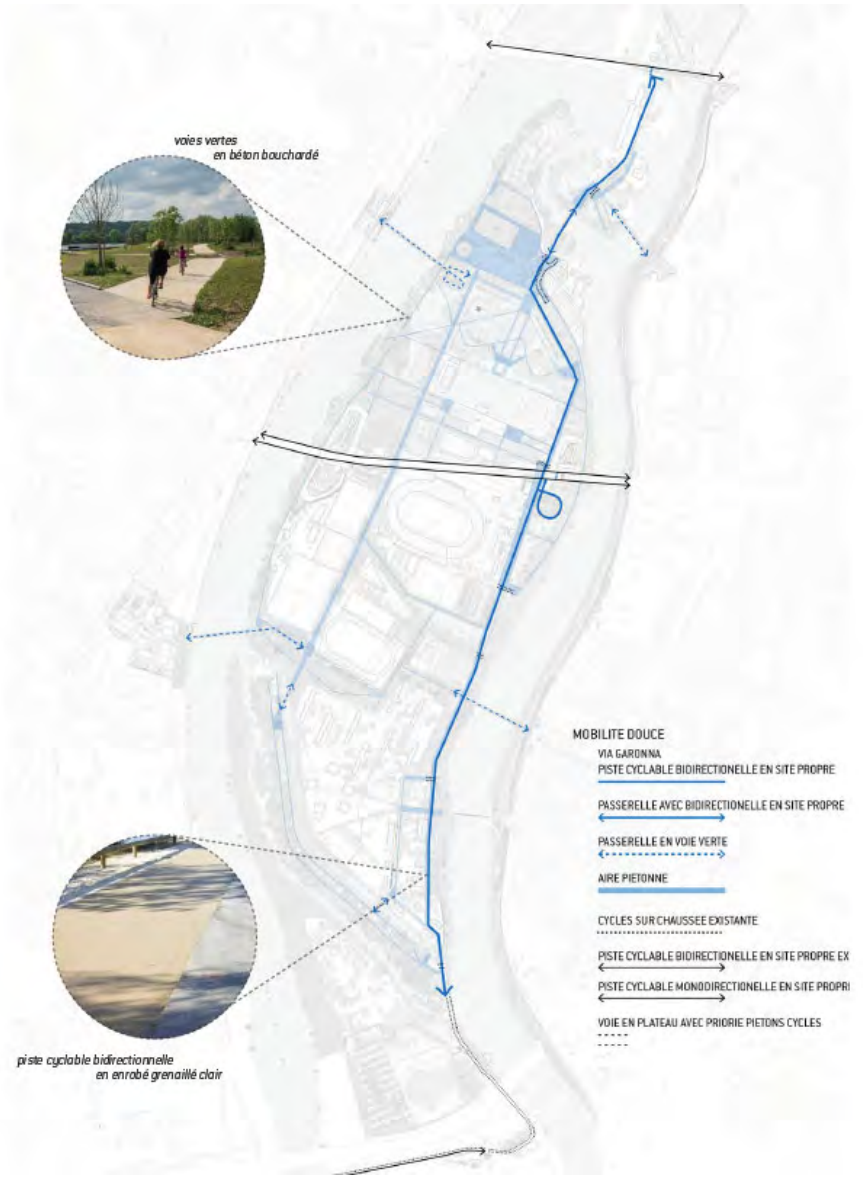
Les espaces de jeux pour enfants (dans le parc et sur l'îlot des moulins) sont traités avec des sols souples, de même les espaces de sports de glisse sont traités avec des revêtements spécifiques.

Enfin la piste cyclable qui représente une continuité de la « Via Garona » et sa voie parallèle sont traitées en enrobé grenaillé clair afin de se distinguer clairement dans les circulations de l'île et notamment au regard des voiries automobiles.

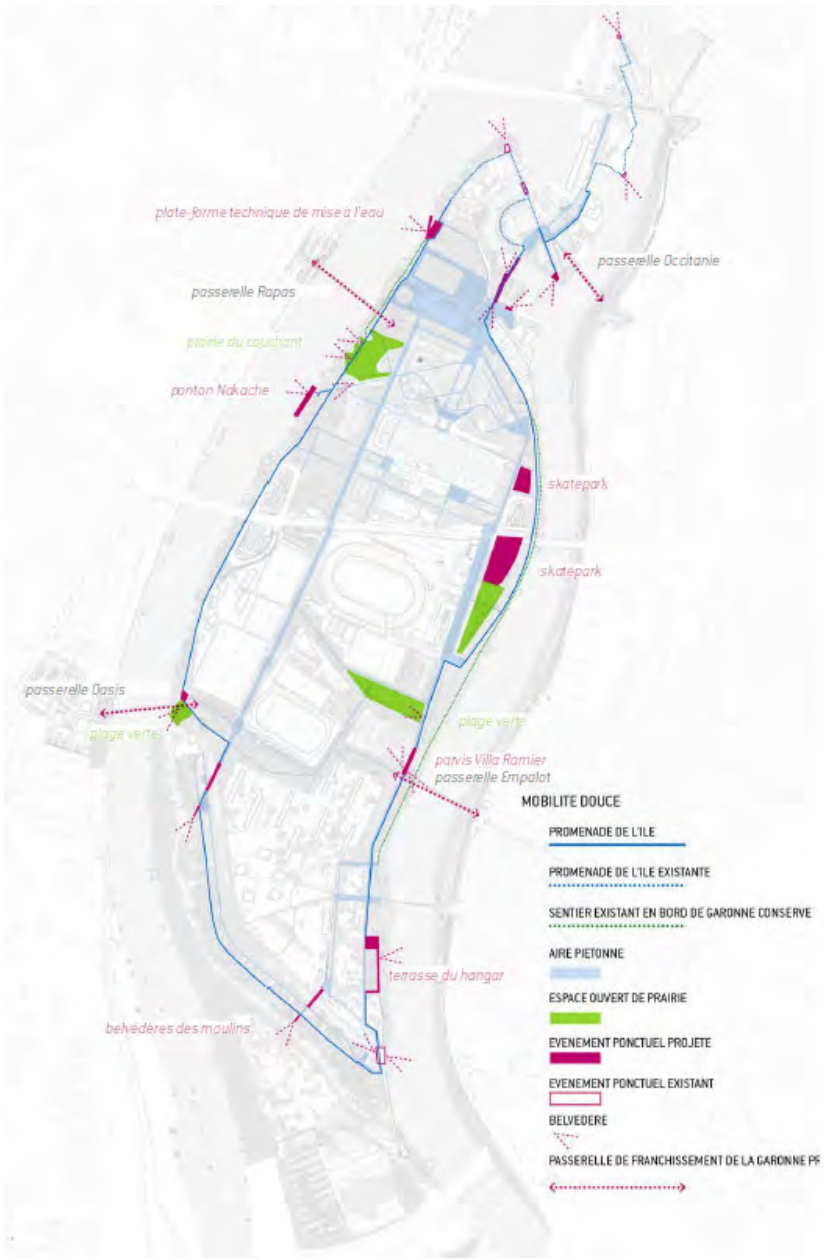
Les parkings sont végétalisés.



Les grandes allées et l'esplanade



Les mobilités douces et la Via Garona



Les espaces d'activités

Les espaces de parkings végétalisés

Figure 53 : Les différents espaces qui bénéficieront de traitements de sols spécifiques

7.2.6 Un travail sur les mobiliers et la stratégie d'éclairage

La transformation radicale de l'ambiance et des usages sur l'île du Ramier va occasionner le renouvellement de la quasi-totalité les mobiliers : éclairage, mobilier de confort, mobilier de protection, signalétique.

Le projet d'aménagement offre une place dominante aux piétons et aux cycles et des lieux spécifiques apparaissent. Des mobiliers de conforts tels que bancs, chaises longue, fontaines deviennent nécessaires. Les nouveaux parcours piétons et cyclables sont également accompagnés de fontaines, station vélo, bancs et d'éclairage nocturne.

7.2.6.1 Les nouveaux mobiliers

Le choix du nouveau mobilier s'appuie sur plusieurs fondamentaux :

- Répondre aux nouveaux usages.
- Répondre aux exigences de la sécurité: l'espace sous les bancs doit être fermé afin qu'on ne puisse pas y cacher des armes.
- Choisir un matériel par type d'espace pour offrir une vision claire des lieux.
- Simplifier la gestion du matériel par une gamme réduite et homogène et en utilisant majoritairement des gammes mises en œuvre à Toulouse.
- Le matériau le plus confortable étant le bois, nous souhaitons privilégier les mobiliers du commerce avec une assise en bois.

La démolition des halls permet le réemploi d'éléments structurels comme support de mobilier tel que bancs, tables et chaises longues sur une petite proportion du tout.

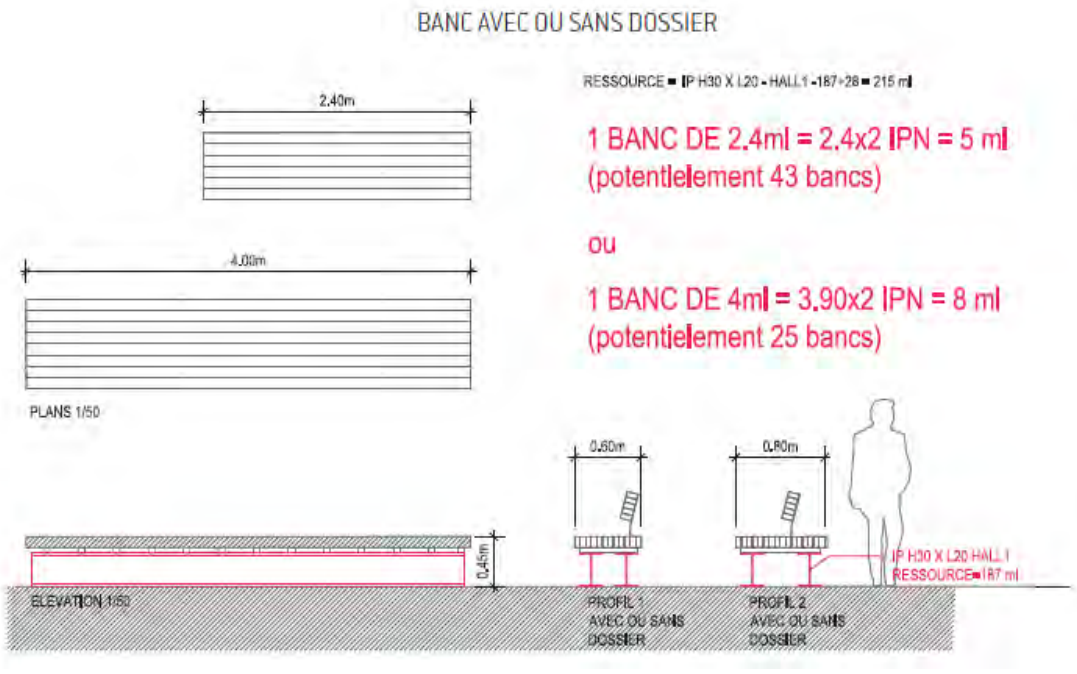


Figure 54 : exemple du réemploi de matériaux du PEX (IPN) pour le mobilier urbain de l'île du Ramier

Une signalétique spécifique sera mise en œuvre sur l'ensemble de l'île pour correspondre aux nouveaux usages :

Le projet propose trois typologies de signalétique dédiées aux nouveaux usages : les panneaux en acier corten, des totems d'orientation et les marquages au sol pour les parcours.

- Le rôle des panneaux : se repérer, s'informer
- Le rôle des totems : orientation, informations pratiques.
- Le rôle des marquages aux sols : suivi des parcours

❖ LES PANNEAUX

Le modèle de panneau réalisé pour les espaces publics au nord de l'île est reproduit à l'identique pour contenus suivants : plan de repérage, contenus culturels concernant, le patrimoine architectural et le patrimoine végétal (ripisylve et autres) ainsi que des parcours à thème.

Les panneaux de repérage sont disposés à chaque entrée sur l'île. Ils indiquent les différents lieux de l'île et le lieu où l'on se situe.

Les panneaux à contenu culturel sont situés de manière visible à proximité des sites.

information

Contenu culturel

Repérage des parcours

❖ LES TOTEMS D'ORIENTATION

Les totems sont des mobiliers hauts et fins permettant d'afficher des informations et des directions de manière explicite.

orientation diffuse

❖ MARQUAGES AU SOL

L'objectif de donner plus de place aux mobilités douces a mené à la création de nouveaux parcours entre les programmes existants, tels l'allée Montariol et les chemins de traversée Est-Ouest.

Les différents parcours (promenade, parcours sportif, découverte art et histoire) seront repérés par une signalétique au sol adaptée à chacun.

balisage au sol

Par ailleurs, de la signalétique spécifique à l'inondabilité de l'île et de ses berges ainsi qu'aux mesures d'évacuation en cas de crue, viendront compléter cette signalétique (panneaux "berges interdites en cas de crue", "baignade interdite", "zone inondable" au droit des parkings notamment, signalétique routière à information variable,...).

7.2.6.2 La stratégie d'éclairage

La stratégie d'éclairage de l'île du Ramier doit à la fois pouvoir répondre aux enjeux des futurs usages du site, mais aussi aux atouts et contraintes déjà présents sur l'île. Ainsi la stratégie d'éclairage doit s'inscrire dans le paysage fluvial et de corridor écologique en le préservant, mais elle doit aussi permettre de sublimer le patrimoine paysager et architectural du lieu.

Cette mise en lumière se base sur 3 principes :

➢ **Principe 1 : Transition énergétique**

La mise sur le marché d'équipements moins énergivores et notamment de la LED permet de rénover des parcs d'éclairage en réalisant des économies d'énergie très importantes.

Le développement rapide de cette technologie permet d'envisager une optimisation radicale de la performance et de la consommation en relation à des types de sources différentes.

La baisse de consommation en électricité des parcs d'éclairage public des villes génère également une diminution des émissions de gaz à effet de serre, objectif qu'il est important de fixer dans le cadre du projet d'aménagement de l'île du Ramier. Le choix des sources accompagné d'un travail sur les directivités des différents luminaires limite en même temps la pollution lumineuse : éclairer là où sont les besoins.

L'éclairage connecté va s'intégrer naturellement pour offrir plus de souplesse et de flexibilité notamment sur la promenade du tour de l'île. Un éclairage intelligent qui permettra d'apprendre, d'optimiser et surtout d'adapter l'usage des espaces de vie. Il permettra l'évolution permanente des infrastructures pour répondre aux besoins des usagers et réduire ainsi les temps d'allumages inutiles. La détection de présence/absence à différents espaces publics, et donc la modulation de l'énergie luminique, peut permettre de réduire énormément la consommation énergétique. Ces nouveaux outils offrent de multiples avantages :

- Définir un niveau d'éclairement en fonction du besoin : baisse d'intensité à certaines heures de la nuit, en fonction du flux de circulation des piétons et des véhicules.

L'impact de la stratégie d'éclairage sur le milieu naturel est spécifiquement traité dans le paragraphe 5

- Suivre en temps réel la consommation d'énergie, les pannes, et agir en conséquence.

➢ **Principe 2 : biodiversité et trame noire**

La lumière définit notre horloge biologique et influence notre relation avec la ville. Les développements de la technologie LED permettent un meilleur contrôle de la lumière pour éclairer juste et mieux prévenir l'impact de la lumière artificielle sur l'être humain et la biodiversité. L'objectif est de limiter la dégradation et la fragmentation des habitats dues à l'éclairage artificiel par l'intermédiaire d'un réseau écologique formé de réservoirs et de corridors propices à la biodiversité nocturne. La trame noire a été définie pour garantir une relation plaisante entre l'humain et les espaces dédiés à la biodiversité et réduire les perturbations liées à la pollution lumineuse.

➢ **Principe 3 : une île-parc accessible à tous en toute sécurité**

Le principe d'accessibilité universelle qui guide le projet de l'île du Ramier définit de façon essentielle la nature de l'éclairage. La visibilité nocturne doit être évidemment garantie pour tout utilisateur, sans distinction, et favoriser la relation entre les personnes. Ce principe doit se fonder sur une notion large de la « sécurité » dans l'espace public. La notion d'accessibilité universelle et celle de sécurité publique et individuelle sont intrinsèquement liées.

Sur l'île du Ramier, les sources d'éclairage sont placées à différents gabarits de hauteurs, selon la fonction et toujours plus haut que l'horizon humain. Cette disposition permettra de garantir une visibilité claire des visages des différents utilisateurs de l'espace public. La capacité de bien percevoir les piétons, cyclistes et véhicules dans la ville améliore grandement la sensation de sécurité ; la reconnaissance des visages rassure. Toutes les installations respecteront bien évidemment les différentes réglementations et normes en vigueur (séries des Normes NF EN 13201, avec sélection classes d'éclairage, respect des règles et textes pour les accès handicapés, etc.).

La ville de Toulouse adhère à la charte de la réserve internationale du « Ciel étoilé du Pic du Midi » depuis 2009. Toulouse Métropole adhère également à cette charte. La Réserve Internationale de Ciel Etoilé du Pic du Midi (RICE) a été créé pour lutter contre le phénomène de pollution lumineuse. Plusieurs actions ont été mises en place par la ville de Toulouse, qui a la compétence éclairage public, afin de réduire la pollution lumineuse, « éclairer où il faut, quand il le faut, avec la bonne puissance » :

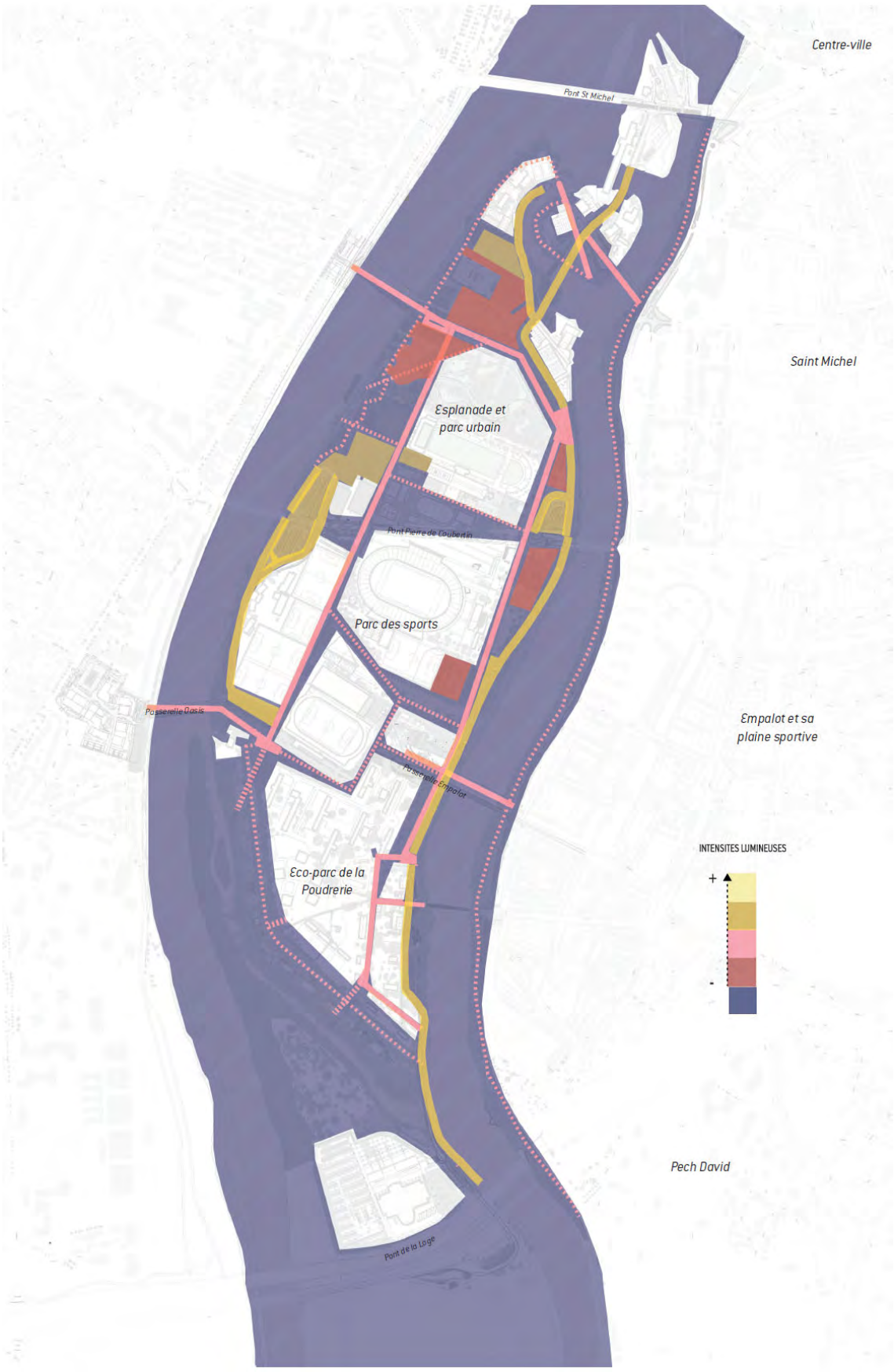
• Diminution de la diffusion de l'éclairage vers le ciel pour diriger au mieux la lumière au sol, abaisser la hauteur de feu tout en prenant garde à ne pas créer un effet tunnel trop important

• Adaptation de la puissance aux réels besoins de la fréquentation des lieux : en fonction de la fréquentation des lieux, n'éclairer que lorsque c'est nécessaire (extinction des sites relevant exclusivement de mise en valeur et dont l'éclairage n'a pas de fonction sécuritaire)

• Adaptation de la puissance à l'environnement : adapter la puissance en fonction du type de sol (plus ou moins luminescent) : éclairement directionnel vers le bas avec maximum 15 lux pour l'éclairement des s allées

• Eclairage intermittent : détecteur de présence (réduction de puissance à 10% de la puissance nominale), mais aussi à l'étude : les détecteurs de formes

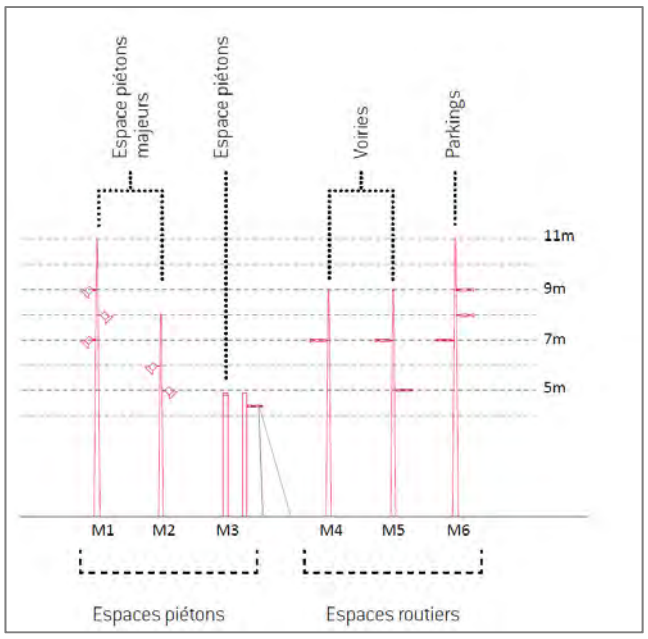
• Mise en place de l'éclairage par LED (systématique sur les parcs et jardins, possible sur le domaine routier), avec réduction automatique embarquée permettant de réguler le flux de puissance et son orientation.

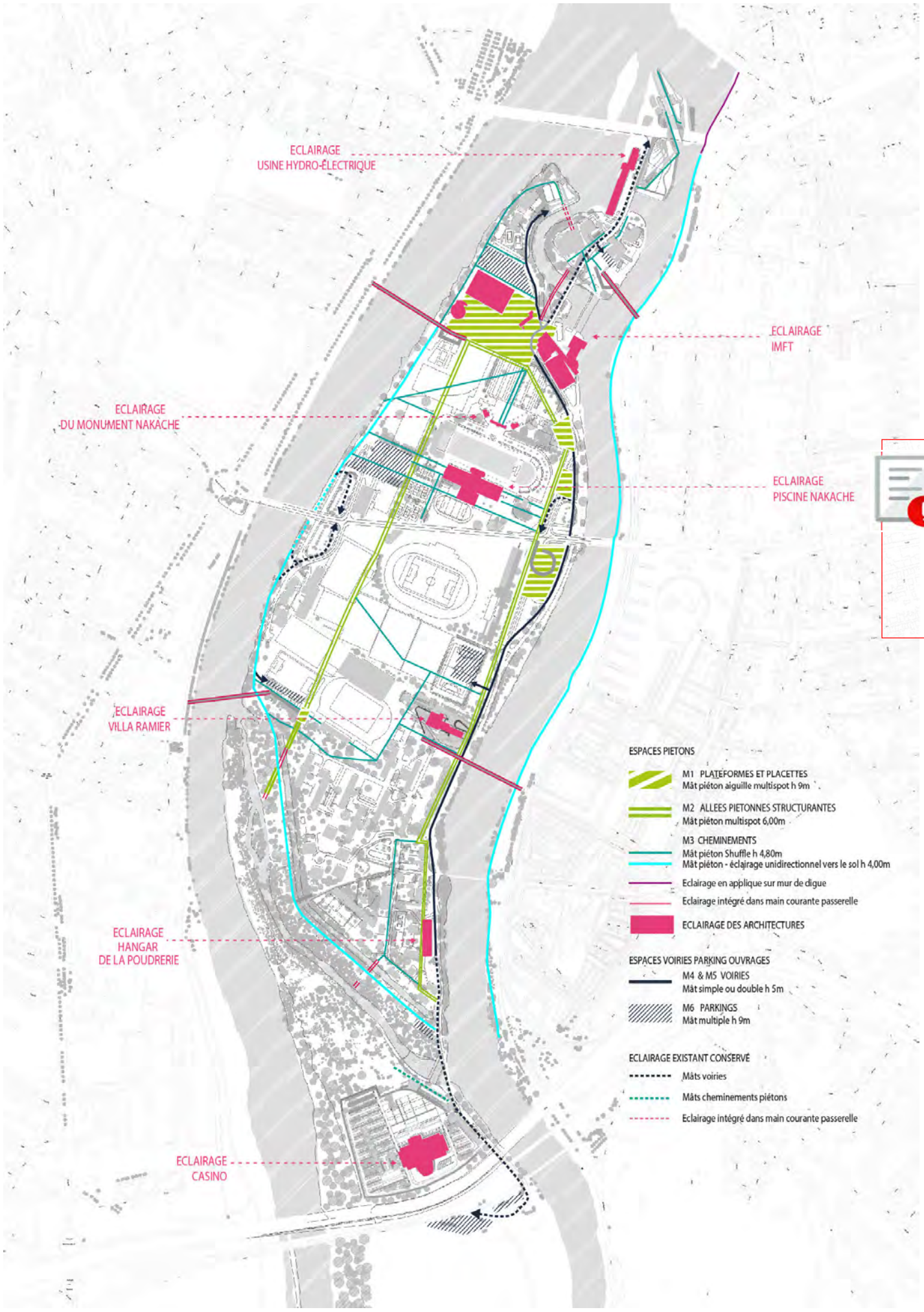


Partie complétée / mise à jour dans le cadre du mémoire en réponse à l'autorité environnementale (cf. pièce 5D).

L'éclairage de la berge Est n'a pas été retenu dans le projet définitif (mesure d'évitement) en raison de son trop fort impact sur la biodiversité.

Figure 55 : La stratégie d'éclairage sur l'île du Ramier





Partie complétée / mise à jour dans le cadre du mémoire en réponse à l'autorité environnementale (cf. pièce 5D).

L'éclairage de la berge Est n'a pas été retenu dans le projet définitif (mesure d'évitement) en raison de son trop fort impact sur la biodiversité.

Figure 56 : Les interventions d'éclairage sur l'île du Ramier

Un nouveau plan d'éclairage public sera ainsi déployé sur l'île du Ramier, de manière différenciée.

La stratégie d'éclairage tient compte notamment des préconisations du service d'éclairage public de Toulouse Métropole ainsi que la Charte Toulouse Métropole sur ce sujet, en termes de niveaux d'éclairement. Elle tient compte des enjeux de préservation de la trame noire sur la Garonne. Un compromis est ainsi étudié afin de palier la volonté de préservation de la trame noire, et les besoins en termes de sécurité.

La stratégie d'éclairement prend en considération l'arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses. Les niveaux d'éclairement seront les suivants :

- Piétons et cycles : 10-15 lux
- Voirie et esplanade : 20 lux

La température de couleur sera entre 2700 K et 3000 K.

Le choix du matériel d'éclairage est fait en concertation avec les services techniques dans un objectif d'homogénéisation et de rationalisation du matériel à l'échelle de l'île et plus largement de la métropole.

Ainsi le matériel sera de type :

- Mâts colonne type shuffle de 5m sur les espaces piétons et cycles
- Mâts aiguille de 9m au niveau des places, et sites d'évènementiel
- Mâts routier de 7m sur les voiries ; en particulier au niveau de l'allée du Professeur Camille Soula, dans la même gamme que ceux présents sur l'Avenue du Grand Ramier.

Les mâts d'éclairage sont amenés à devenir le support de plusieurs fonctionnalités annexes tels que des systèmes de vidéosurveillance, des haut-parleurs, des bornes wifi, …

Pour répondre à cette multifonctionnalité, les réseaux d'éclairage public seront alimentés en énergie permanente couplée à une adduction en fibre optique. Si nécessaire, ce réseau d'énergie permanente pourrait également alimenter des éléments connexes selon la nature du besoin et de la puissance requise (contrôles d'accès, bornes foraine, …).

Au regard des enjeux environnementaux :

- L'utilisation de mât type shuffle près des espaces verts avec diffusion de lumière à 360° sera limitée aux espaces piétonniers et cyclables (minéralisés) pour des raisons de sécurité.
- L'éclairage des cheminements longeant les corridors transverses se fera sans réduction de l'intensité lumineuse pour des raisons sécuritaires. Le flux lumineux sera orienté en direction du cheminement piétonnier et non vers la végétation.
- Pour des raisons de sécurité, le cheminement du tour de l'île sera éclairé, toutefois il convient de souligner que ce cheminement sera implanté en retrait des ripisylves. Par ailleurs afin de limiter l'impact sur la faune, les colonnes type « shuffle » de la promenade du tour de l'île seront remplacées par des mâts avec une applique dirigée vers le bas et un dispositif de détecteur de forme permettant la réduction à 50% de puissance lumineuse lorsqu'il n'y a pas de passage.
- Une adaptation de la hauteur d'éclairement sera mise en œuvre selon la typologie d'espaces pour éviter d'éclairer le feuillage des arbres : les mâts « piétons » d'une hauteur de 5m seront munis d'une console unidirectionnelle vers le sol à proximité des ripisylves et zones sensibles.
- A proximité des zones sensibles, le choix a été fait de ne pas mettre en place d'éclairage de mise en valeur du patrimoine architectural (moulins dans l'éco-parc de la Poudrerie).
- L'éclairage du cheminement des grandes passerelles sera intégré dans la main courante, dirigé uniquement vers le sol. Aucun éclairage esthétique des mâts, pylônes et haubans des grandes passerelles ne sera mis en place sur le corridor de la Garonne. Seul l'éclairage fonctionnel et sécuritaire est prévu : éclairage du cheminement piétonnier et cycliste, balisage obligatoire en haut des mâts pour l'aviation civile.

SYNTHESE - exploitation

Enjeu pour le projet à l'issue de l'état initial	*Niveau*
L'histoire du site et les occupations de l'île qui influent sur le paysage, représentent un enjeu très fort pour le projet. En effet, il s'agit de s'inspirer des anciennes occupations de l'île et de mettre en valeur le patrimoine existant pour faire de ce site un espace de culture, de sport et de loisir, et donner une fonction de poumon vert tel qu'il le fut à ses débuts. L'histoire riche de cette zone a marqué le site et est source des actuelles pollutions ponctuelles qu'il faudra prendre en compte dans le projet. Par ailleurs l'axe Garonne qui marque fortement les paysages de l'agglomération, doit être revalorisé et reprendre une fonction d'espace naturel. Le réaménagement de cette zone doit permettre une revalorisation de la séquence paysagère des activités et une augmentation de la séquence naturelle, que ce soit sur le site ou depuis les extérieurs.	Très fort

Impacts directs et indirects	*Niveau*
La conception du projet permet une forte valorisation de l'île du Ramier. Les paysages seront modifiés mais la perception de l'île sera grandement améliorée avec un point de vue beaucoup plus végétal et moins urbanisé. Les vues à l'intérieur de l'île sont conçues afin de mettre en valeur les principaux bâtiments et ouvrages comme les passerelles et les différentes séquences d'activités souhaitées (culturelles, sportives, nature). Ces points de vue sont accentués par une nouvelle stratégie d'aménagement du mobilier et de l'éclairage.	Très positif

Mesures ERC

- Aucune mesure spécifique prévue au-delà de la conception du projet.

Impacts résiduels	*Niveau*
L'impact résiduel est considéré comme très positif sur les perceptions des paysages de l'île du Ramier.	+++

Lien avec d'autres impacts	*Chapitre*
Renaturation du site et des sols	3 et 5
Impacts sur le contexte humain	6
Prise en compte du bâti	7.3

Coût des mesures	
Coût global des aménagements paysagers inclus dans les chiffrages du projet.	Env. 1,5M€
Coût global des équipements, mobiliers, et signalisation inclus dans les chiffrages du projet.	Env. 1M€

7.3 Incidence sur le bâti

Pour rappel, les architectures présentes sur le secteur de l'île du Ramier sont issues de l'histoire du site et du développement des activités sur ce site :

Le domaine de la Poudrerie

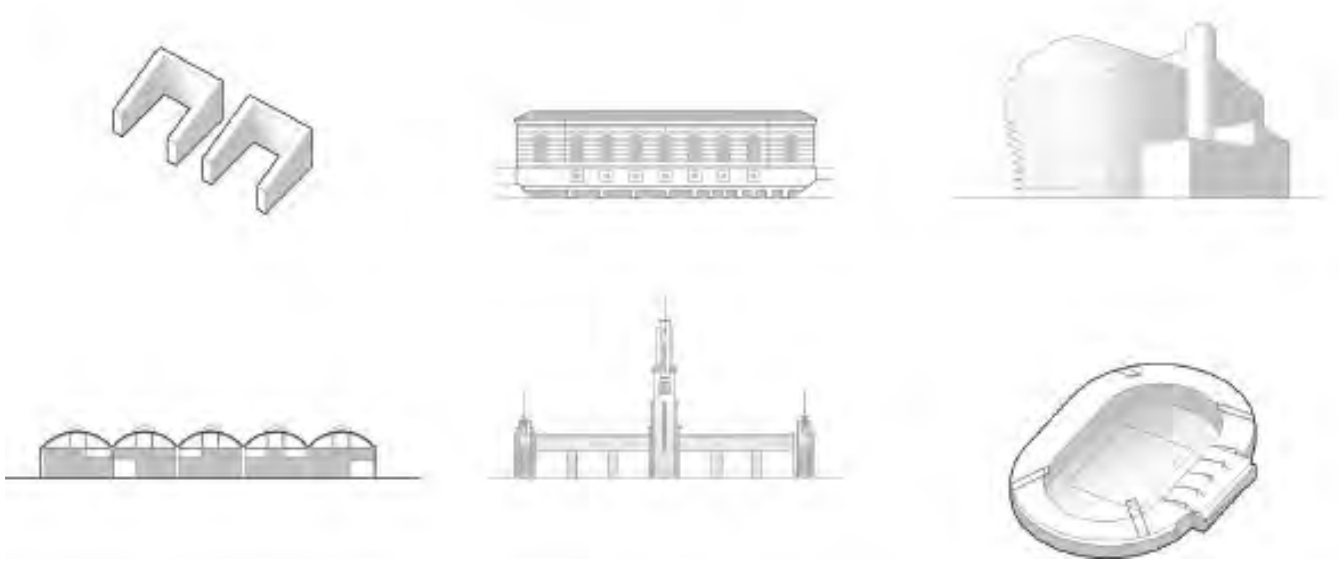
La Poudrerie Nationale s'installe au sud de l'île du Ramier. Les moulins à poudre ainsi que les logements et Hangar sont construits.

Le parc municipal des sports

La Centrale hydroélectrique s'implante en 1922.
La piscine Nakache et son bassin extérieur s'ouvre sur un parc.

L'emprise du Stadium

De nouveaux bâtiments sont construits autour de la centrale hydroélectrique, notamment l'institut mécanique des fluides. le Stadium est terminé après la guerre et inauguré en 1950.

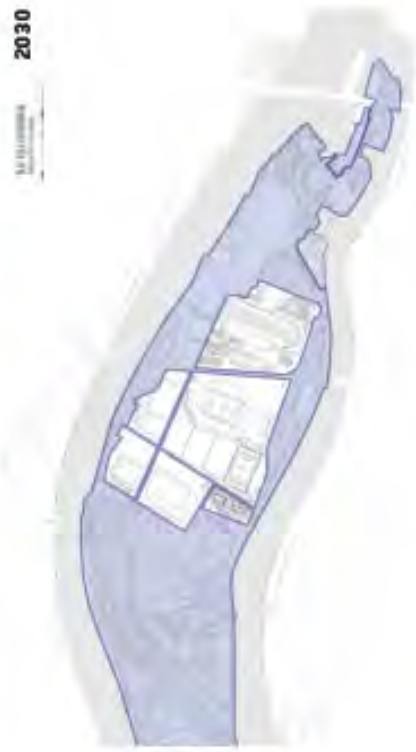


Parc des Expositions
Residence Daniel Faucher

Construction du PEX au Nord-Est de l'île et reconvertion du domaine de la poudrerie en résidence universitaire avec des equipements sportifs.

La superposition des domaines

Plusieurs domaines de grandes surfaces se divisent et se superposent. Chaque emprise intensifie son programme.



Le parc de l'île

Le projet de parc de l'île intégre et développe les activités du site.

Au-delà du travail réalisé sur les espaces publics extérieurs, il s'agit sur l'île du Ramier de remettre en perspective les bâtiments conservés au regard de leur histoire, de les mettre en valeur et de les faire découvrir aux futurs usagers.

La stratégie architecturale mise en place vise à révéler les qualités du site et des bâtiments existants suivant un principe d'amplification. En parallèle, les constructions de l'île sont repensées par des dispositifs de mise en cohérence :

- la programmation et la planification des activités de l'île,
- la narration et l'histoire du lieu.

7.3.1 Amplification

Les bâtiments sans intérêt architectural sont actuellement en cours de démolition ou seront démolis.

Les édifices classés et ayant un intérêt architectural doivent être restitués et rester emblématique de leur époque, ce sont des fers de lance. Ils sont destinés à devenir des icônes de l'île.

Les édifices conservés pour leur capacité à être réhabilités doivent répondre à des cahiers des prescriptions qui permettront d'homogénéiser leurs aspects.

7.3.2 Mise en cohérence

Une programmation indoor / outdoor :

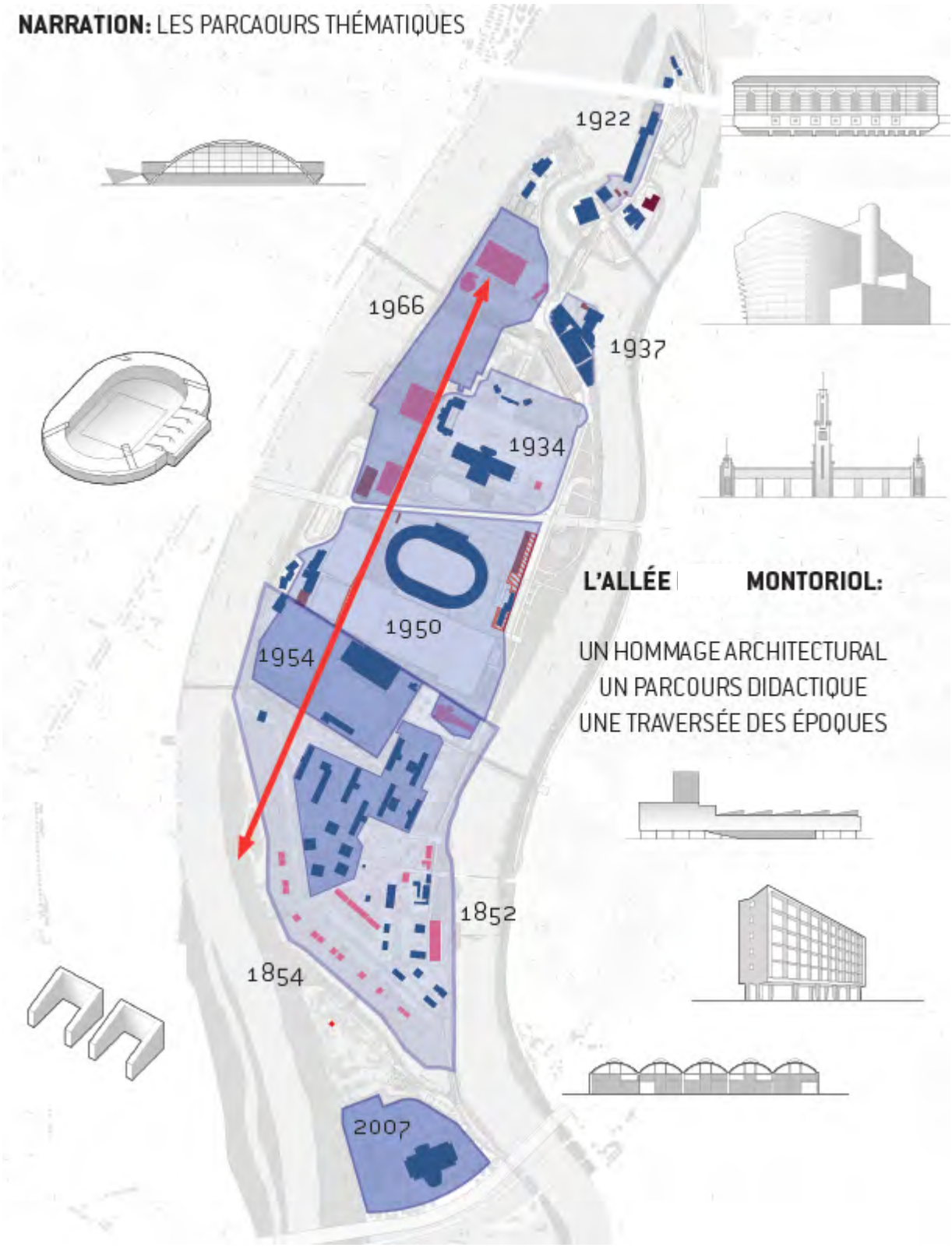
La plupart des bâtiments actuels n'entretient pas ou peu de relation visuelle avec le paysage que l'île leur offre. Ceci s'explique du fait que la programmation actuelle correspond à des usages exclusivement intérieurs. Les façades sont opaques, aveugles sans expression.

L'apport et le développement de nouveaux programmes extérieurs nécessitent des installations closes couvertes. Le développement de programmes indoor / outdoor permettra de renouveler les rez-de-chaussée en faveur de plus d'interaction avec les espaces publics de l'île.

Narration : les parcours thématiques

La formidable diversité architecturale présente sur l'île, s'adresse principalement sur l'allée Montariol. Le hall 3, la piscine Nakache, le domaine de la Poudrerie, la rotonde, dessinent une promenade architecturale historique. Elles pourront être le support d'une signalétique et d'une prise de parole portant sur 4 thèmes :

- **la promenade architecturale et l'histoire du lieu**, centrée sur les principaux bâtiments à valeur architecturale et historique, et accompagnée par une signalétique appropriée ;
- **l'écologie** : parcours pédagogiques s'appuyant sur une signalétique appropriée, accueil de scolaires et de public en lien avec le Muséum sur des thématiques variées e lien avec le site (milieux naturels, passe à poissons, bords de Garonne, secteur sanctuarisé, déchèterie/recyclerie,....) ;
- **la culture scientifique** : hydroélectricité, IMFT, anciens moulins à poudre, ... ;
- **le parcours artistique et l'art dans l'espace public**



SYNTHESE - exploitation

Enjeu pour le projet à l'issue de l'état initial	*Niveau*
La protection du patrimoine bâti et des sites représente un enjeu **fort,** notamment pour le nord de l'île. Les secteurs directement touchés par des périmètres de protections ne pourront être aménagés que dans le cadre d'un projet qualitatif qui saura valoriser ce patrimoine riche de Toulouse.	Fort

Impacts directs et indirects	*Niveau*
La conception du projet permet de mettre en valeur le patrimoine bâti du secteur. Ces derniers seront par ailleurs valorisés dans le cadre de parcours thématiques à destination des usagers du site.	Très positif

Mesures ERC

- Aucune mesure spécifique prévue au-delà de la conception du projet.

Impacts résiduels	*Niveau*
L'impact résiduel est considéré comme très positif sur les perceptions du bâti de l'île du Ramier.	+++

Lien avec d'autres impacts	*Chapitre*
Modification du paysage	7.2
Mobilités	8
Activités	6.3

Coût des mesures	
Le coût de valorisation des bâtiments est compris dans le coût global d'aménagement.	/

8 Impacts et mesures sur les déplacements

Partie complétée / mise à jour en rapport avec la présentation du projet et dans le cadre du mémoire en réponse à l'autorité environnementale (cf. pièce 5D).

Les impacts du projet sur le schéma de circulation, le report modal et des modes doux ainsi que sur les stationnements sont détaillés au chapitre B-3.5.1 de la pièce 5D.

Pour rappel, l'île du Ramier, bien que située à proximité immédiate ou directement croisée par des axes principaux de déplacements de Toulouse (Pont Saint Michel, Pont Pierre de Coubertin, proximité du périphérique) rencontre de nombreux problème d'accessibilité. Ainsi :

- les accès en voitures sont relativement restreints : 1 accès (entrée/sortie) depuis le pont St Michel, 2 rampes doubles (entrée/sortie) depuis le pont Pierre de Coubertin, la passerelle Empalot permettant uniquement l'accès à l'île depuis l'avenue de Lattre de Tassigny et une sortie depuis le chemin de la Loge au sud.
- L'île est peu desservie par les transports en commun
- Le réseau de circulations douces est faiblement mis en valeur et discontinu.

Enfin, si la voiture semble très présente avec des vastes parkings dans le nord de l'île, le secteur était souvent soumis à des problématiques de stationnement en cas d'évènements multiples sur l'île.

A noter que même si le Parc des expositions disparaît de l'île, d'autres grands sites (Piscine Nakache, Stadium, Casino, IMFT, …) seront maintenus et ils devront pouvoir être accessibles, y compris pendant la phase de chantier.

Rappel du niveau d'enjeux de l'état initial		
Conditions d'accès	Malgré la présence de gros pôles évènementiels sur l'île du Ramier, l'accès à cette île semble complexe et relativement déconnecté du cœur de la ville.	Enjeu fort
	On note que la circulation sur l'île en elle-même est relativement faible au regard des trafics relevés sur les boulevards périphériques (Boulevard du Maréchal Juin, Avenue de Lattre de Tassigny).	Enjeu modéré
	Le site est soumis à des conditions d'accès spécifiques au regard des activités présentes sur la zone : - Pour l'accès au stadium : en temps de match ou d'évènement, les accès en véhicules sont contrôlés et limités ce qui créer des dysfonctionnements sur les voiries d'accès, l'accès se fait principalement en mode doux depuis le pont Pierre de Coubertin ou grâce à des navettes spécifiques et via les transports en communs les plus proches (bus/tram/métro). - Pour l'accès au parc des expositions, les accès se font essentiellement en véhicules depuis l'ensemble des ponts du secteur (Poudrerie, Pierre de Coubertin, Saint Michel). Les transports en commun proches (bus et tram) permettent aussi la desserte de ce site. - Pour l'accès à la piscine, 2 entrées existent selon la période d'usage. Les accès à la piscine ne posent pas de problème. - Pour l'accès au Casino Théâtre, l'accès à l'île se fait principalement depuis la passerelle de la Poudrerie. L'absence de transport en commun proche, le maillage partiel du réseau cyclable, rendent difficile l'accès à ce site par les modes alternatifs à la voiture. Une navette spécifique de bus est cependant mise en œuvre. Dans tous les cas des conditions d'évacuation spécifiques sont mises en œuvre notamment afin de répondre aux enjeux d'inondation.	Enjeu fort
Conditions de stationnement	Le secteur de l'île du Ramier dispose de très importantes zones de parking (environ 2400 places sur le domaine public initialement,) au regard des activités présentes et des temps d'usage. En termes de superficie, les stationnements du Stadium et du Parc des Expositions occupent environ 84 000 m2.	Enjeu fort
	Malgré la présence de nombreuses zones de stationnements, la capacité d'accueil en stationnement lors des évènements importants est cependant insuffisante sur l'île du Ramier notamment lors d'évènements concomitants : - Pour le stationnement en période de match, un Stadium plein représente environs 30 000 spectateurs, on observe un report sur les axes adjacents à l'île du Ramier ; - Pour les salons ou foires au parc des expositions, lors d'évènements importants (La Foire de Toulouse qui a lieu au Parc des Expositions accueillait sur 9 jours près de 115 000 visiteurs en 2014, soit plus de 12 000 visiteurs/jours), le parvis de la piscine peut être ouvert au stationnement pour compléter l'offre. On constate cependant que ces stationnements sont vides la plupart du temps, hors évènement. Le temps d'usage effectif, comparé l'importance des superficies neutralisées pour la fonction de stationnement, montre une réelle incohérence dans l'occupation et l'optimisation du sol. Dans tous les cas, des conditions d'évacuation spécifiques sont mises en œuvre afin de répondre aux enjeux d'inondation (Plan d'Inondation communal de la Ville de Toulouse).	Enjeu fort

8.1 Les impacts et mesures en phase chantier

8.1.1 Généralités sur les impacts en phase chantier

Le projet aura des impacts temporaires négatifs sur les déplacements, du fait de travaux sur des infrastructures existantes :

- La circulation automobile, du fait de la mobilisation de voies, de la déviation de certaines voies, de manœuvres d'engins de chantier ;
- La circulation piétonne, perturbée par la présence des zones de travaux.

De plus, l'acheminement des matériaux, l'évacuation des déchets et les déplacements des engins pendant les travaux pourront impacter la circulation de manière temporaire.

8.1.2 Trafics spécifiques liés à l'enlèvement des terres / l'apport de matériaux

A noter que la mise en œuvre de la démarche de sols vivants développée sur ce projet permet de limiter grandement les déblais et apports de terres complémentaires.

Pour rappel, cette démarche permet d'économiser 49% des volumes d'apports de terre de plantation, soit 45 672 m3 (tous faciès confondus [SAR], [Tpi] ou ses équivalents en apport extérieur).

Le projet étant réalisé par substitution à niveau constant, ces 45 672 m3 correspondent à des volumes de terre d'apport mais aussi au même volume de décaissement et évacuation.

Ceci correspond aussi à un coût environnemental important, tant en matière d'énergie consommée que de gaz à effet de serre émis. A titre indicatif, à raison de 17m3 emportés par camion, ces 45 672 m3 représentent 2687 rotations de camions d'économisées pour les apports de terre, et encore 2687 supplémentaires pour l'évacuation des déblais préalables correspondants, soit un total de 5373 rotations de camions économisées au total.

Se référer au paragraphe C.3.2 pour les calculs de volumes de terres de déblais et d'apports de terres végétales.

A noter que les mouvements de terres se répartissent sur les différentes phases de chantier. Les mouvements de poids lourds sont liés à ces phases de déblais et d'apport de terres.

8.1.3 Problématique des accès et stationnement pour la coupe du monde de Rugby en 2023

Au regard du planning prévisionnel des travaux d'aménagement de l'île du Ramier, un certain nombre de secteurs du nord de l'île pourraient être en travaux au moment de la coupe du Monde de rugby à l'automne 2023. Cependant il sera nécessaire de pouvoir disposer de parkings et de zone d'accueil pour l'ensemble des infrastructures temporaires nécessaires pour un tel évènement.

En effet, la démolition du Parc des expositions s'est achevée en 2021 et les espaces de parking autour sont remaniés pour permettre le dévoiement des réseaux et la renaturation des sols, ce qui réduit grandement le nombre de stationnements disponibles sur ce secteur.

Ainsi, il est prévu de réaliser dans un premier temps des travaux préparatoires de ce secteur en parallèle de la phase d'instruction des dossiers réglementaires afin de pouvoir anticiper les aménagements nécessaires à la coupe du Monde de rugby.

Ces travaux préparatoires comprennent :

- Les analyses de sols complémentaires nécessaires dans ces zones pour déterminer plus finement les quantités de déblais et leurs filières d'évacuation ;
- La désimperméabilisation et la renaturation des sols du parking Vallerey entre le parc des expositions et la piscine (futur cœur de parc).

Ces travaux ne présentent pas d'impact sur les grands enjeux environnementaux précédemment décrits mais suppriment bien des zones de stationnement.

Figure 57 : zone de travaux anticipés

Afin de pouvoir accueillir la Coupe du Monde de Rugby en septembre 2023 au niveau du Stadium, au-delà des travaux préparatoires qui auront lieu sur les zones de l'ancien parc des expositions et de ses parkings, des premiers aménagements seront réalisés au nord, dans le but notamment de disposer des espaces logistiques (régies TV, stationnement des sponsors...) nécessaires à cette compétition.

A l'horizon 2023, les autres aménagements de voiries et le nouveau schéma de déplacement ne sera pas encore en place.

Les figures suivantes permettent de mettre en évidence les stationnements qui seront mobilisables à l'horizon 2023 et le plan de circulation par rapport à l'existant.

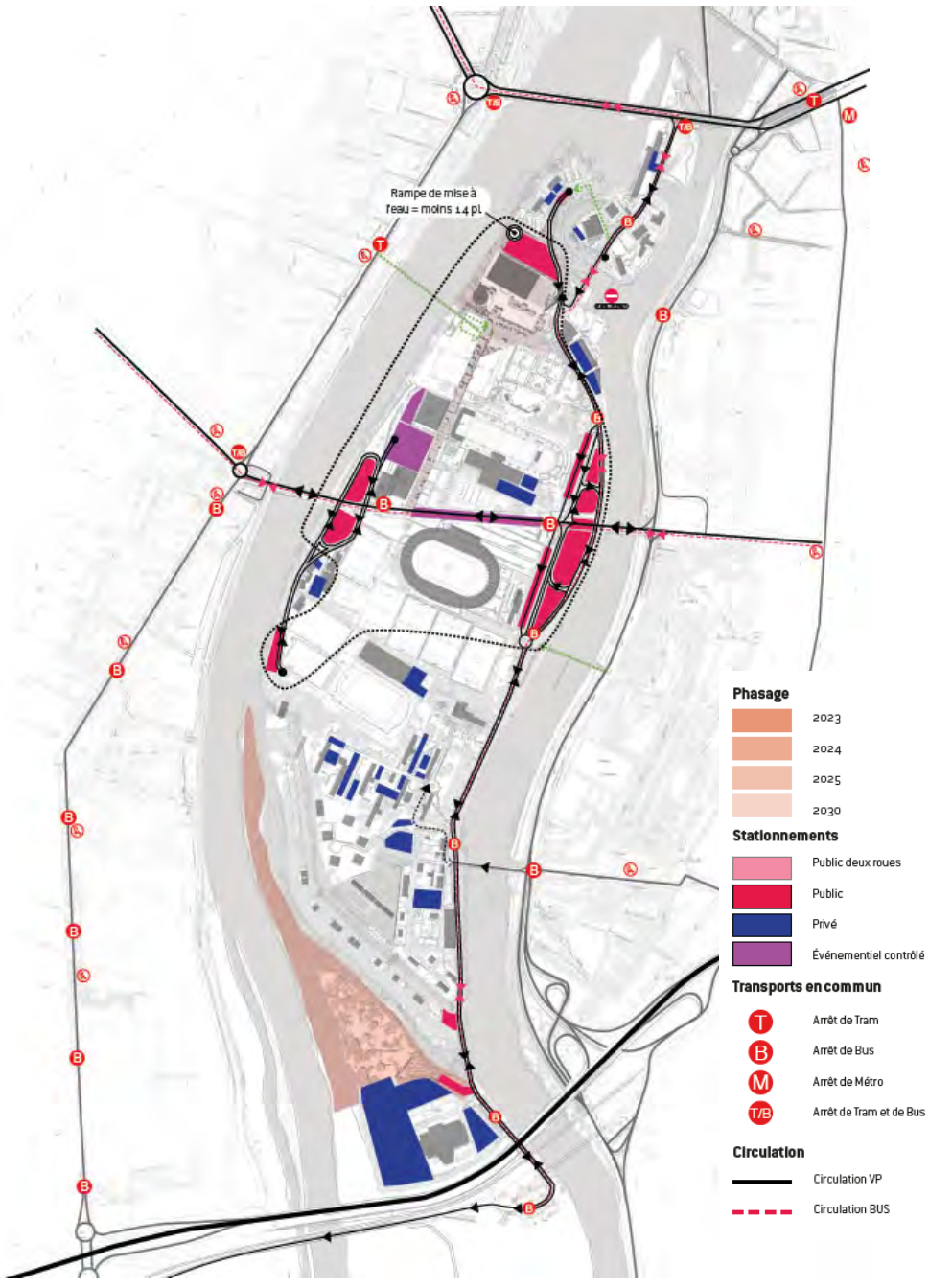


Figure 58 : Stationnements mobilisables à l'horizon 2023 pour la coupe du Monde de Rugby

SYNTHESE - chantier

Impacts du chantier	*Niveau*
En phase chantier, les modalités de circulation seront modifiées sur l'île du Ramier. Par ailleurs certaines zones en chantier sur ce site pourront perturber la circulation sur des portions de voiries.	Modéré
Les volumes de déblais / remblais nécessitent de nombreuses circulations de camions.	forts

Mesures ERC

Mesures de réduction :

- Le phasage des chantiers permettra de limiter les zones impactées en termes de circulation ainsi que les trafics de poids lourds induits par les évacuations ou les apports de matériaux.
- L'évacuation des déchets de chantiers par le biais de transports fluviaux est à l'étude afin de limiter les circulations de PL sur le site (opportunité des zones d'évacuation à définir).
- Des travaux anticipés sont prévus pour l'accueil de la coupe du monde de Rugby en 2023.

Impacts résiduels	*Niveau*
L'impact résiduel en phase chantier est considéré comme acceptable pour les populations et les activités présentes sur l'île. Ces impacts restent temporaires et disparaîtront à l'issue du chantier.	

Lien avec d'autres impacts	*Chapitre*
Gestion des déblais / remblais	3.2

Coût des mesures	
Les coûts des mesures en phase chantier seront inclus dans le cadre de la préparation de chantier.	10 à 12% du coût des travaux

8.2 Impacts du projet sur le schéma de circulation

Partie complétée / mise à jour dans le cadre du mémoire en réponse à l'autorité environnementale (cf. Pièce 5D)

Le projet d'aménagement de l'île du Ramier prévoit d'intervenir de façon importante sur le réseau de desserte de l'île, que ce soit en termes de desserte par les véhicules ou par les piétons/cycles.

Le projet est phasé selon 2 grands horizons afin notamment d'étaler les chantiers et leurs impacts (cf. impacts chantiers) 2025 et 2030.

Le nouveau scénario de mobilité a été choisi au regard de la comparaison des atouts et contraintes de cette configuration avec d'autres scénarii dans le cadre d'une étude spécifique de mobilité à l'échelle de l'île.

Voir Annexe 11 : étude de mobilité

Ce scenario de schéma de circulation permet de répondre aux grands objectifs du projet en termes de déplacements :

- Réduire la circulation automobile (horizons 2025 et 2030) ;
- Redonner toute leur place aux modes actifs ;
- Développer à terme une desserte en transports en commun interne à l'île ;
- Organiser et optimiser le stationnement automobile ;
- Réduire et localiser au plus près des autres équipements le stationnement automobile afin de libérer un maximum d'emprises à végétaliser.

A noter que le scénario de mobilité est cohérent avec la réalisation à long terme (post-2030) de deux aménagements routiers, qui sont en dehors de la présente demande d'autorisation environnementale et qui feront l'objet de demandes propres :

- La réhabilitation du pont d'Empalot. Ce pont permet la liaison avec la berge est au sud du périphérique ;
- La mise en double sens du chemin de la Loge avec de ce fait la reprise du pont au sud-ouest du site.

On se reportera à la pièce 1B pour disposer de coupes des différentes voies reprises sur le secteur

Ces infrastructures lourdes sont inscrites au Plan des Aménagements Multimodaux Métropolitains (PAMM).

En lien avec l'aménagement progressif de l'île du Ramier en espace de nature et de loisirs, il est envisagé d'apaiser graduellement la circulation automobile, en mettant en œuvre une évolution du plan de circulation, permettant de limiter le trafic de transit à l'intérieur de l'île sur l'axe nord-sud, et d'apaiser le cœur de parc.

- **Horizon 2025 :** mise à sens unique de l'avenue du Grand Ramier (sens entrant, du nord vers le sud) pour supprimer les shunts de remontée de trafic à l'intérieur de l'île, et créer une piste cyclable à double sens ; Création de deux passerelles modes doux sur chacune des rives (Rapas et Empalot).

- **Horizon 2030 :** création de deux nouvelles passerelles modes doux (Occitanie et Croix-de-Pierre) qui complètent l'accessibilité.

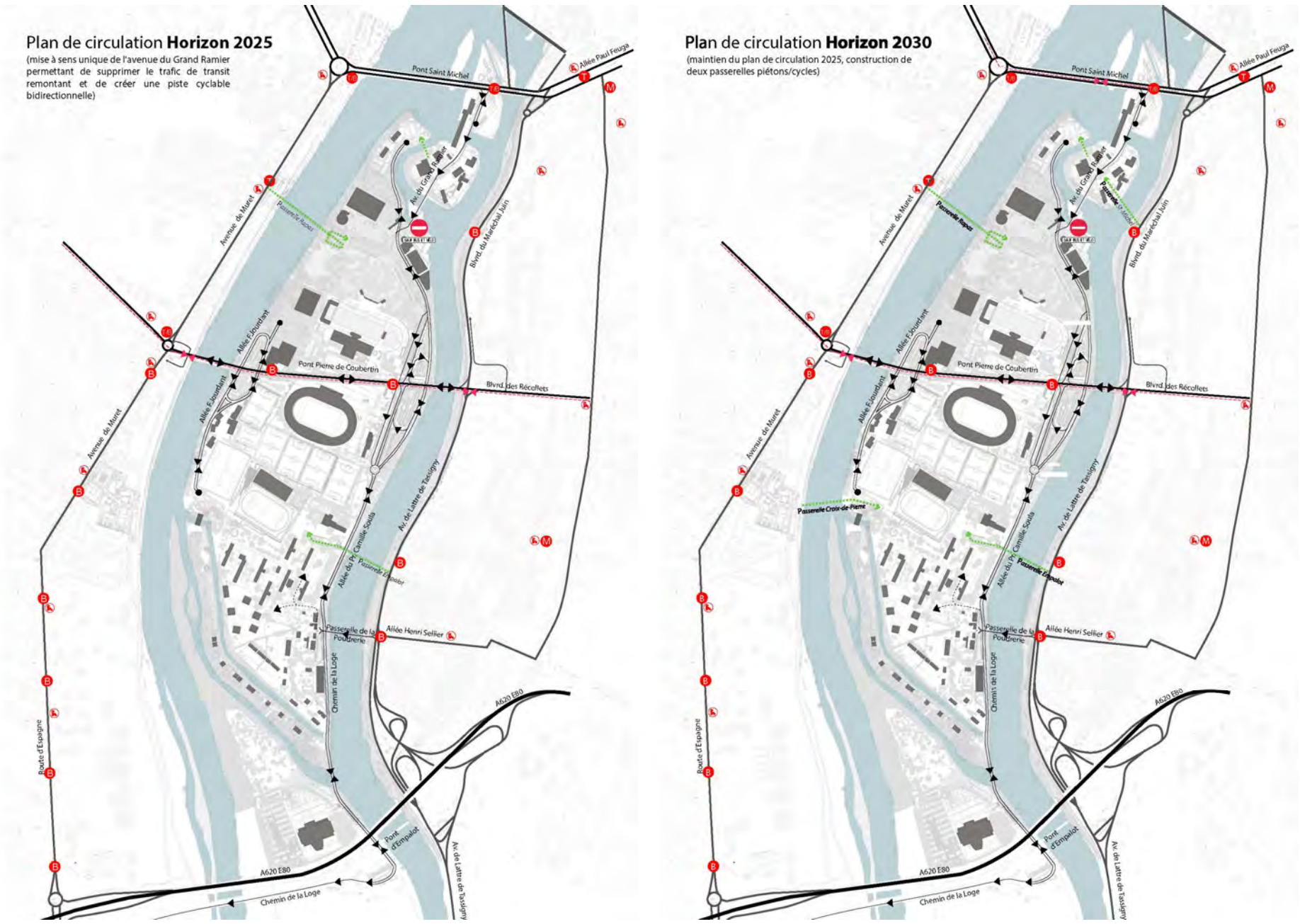
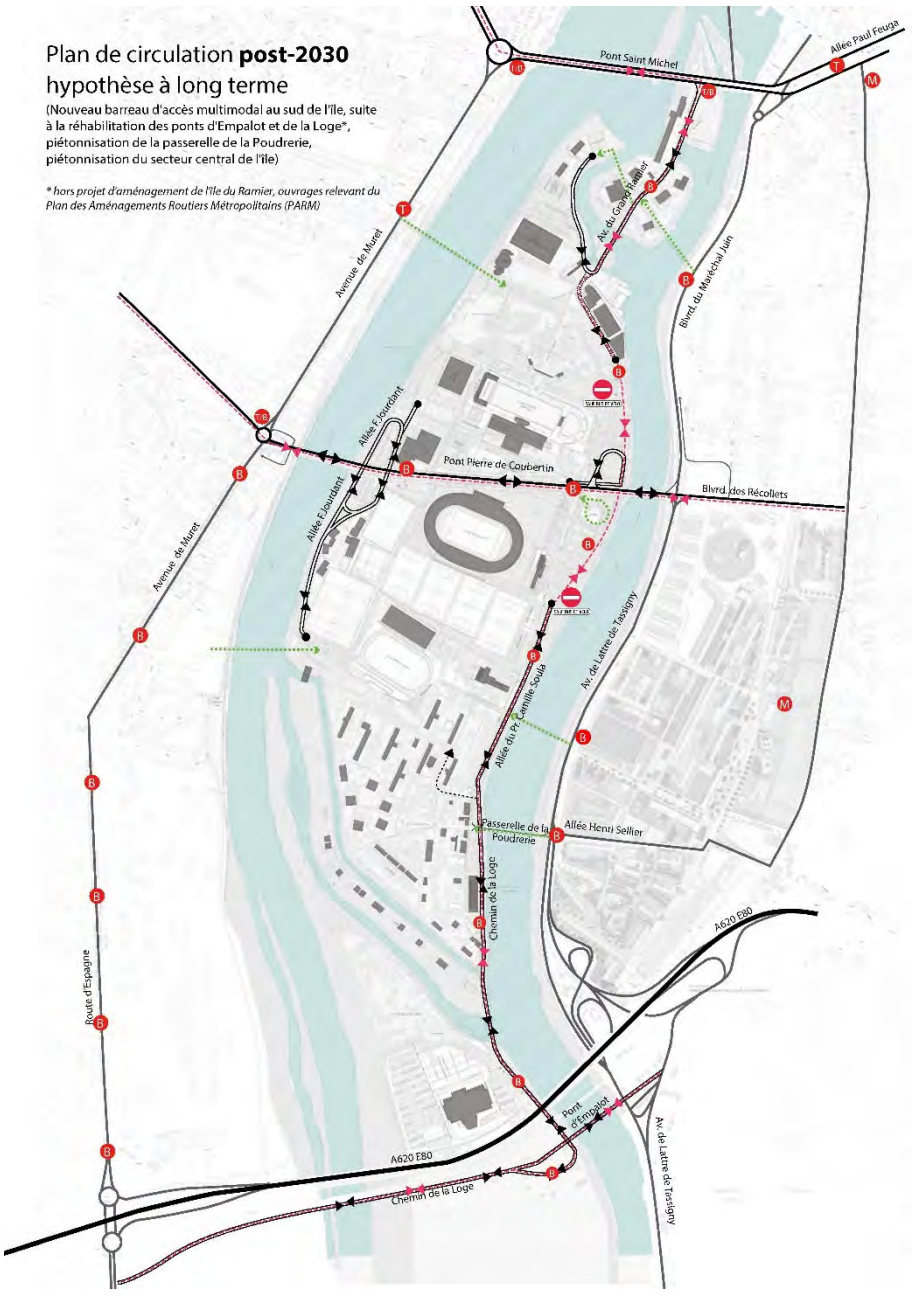


Figure 59 : **Evolution progressive du plan de circulation**

Ce dernier plan de circulation sera maintenu sur un horizon plus lointain (post-2030), jusqu'à réhabilitation des infrastructures au sud de l'île - ponts d'Empalot et de la Loge-, qui ne font pas partie du projet soumis à enquête publique. En effet, il s'agit d'infrastructures lourdes relevant du Plan des Aménagements Multimodaux Métropolitains [PAMM], dont la temporalité sera postérieure à celle du projet d'aménagement de l'île du Ramier. A cet horizon de long terme, la création de ce nouveau barreau d'accès multimodal au sud de l'île permettra de dédier la passerelle de la Poudrerie aux modes actifs, et de piétonniser le secteur central de l'île.



La réduction de la circulation automobile sera conditionnée au développement des offres de mobilités alternatives : nouveaux itinéraires de déplacements doux sécurisés, renforcement du maillage au réseau structurant des transports en commun, renforcement de l'offre de stationnement pour les personnes à mobilité réduite et les 2 roues.

L'évacuation de l'île en cas de situation de crise sera facilitée par le respect d'un plan d'évacuation et la mise en place de dispositifs d'information sur l'ensemble de l'île, notamment en cas d'alerte inondation.

8.2.1 Les objectifs selon les horizons

8.2.1.1 Vision à long terme (post-2030)

A l'horizon post-2030, - conformément aux orientations de circulation apaisée :

1/ L'accessibilité à l'île devra être prioritairement donnée aux modes actifs et Transports en Commun, et ce depuis toutes les origines Nord (Centre-ville), Est (rive droite, métro Empalot), rive Gauche (métro st Cyprien, Arènes) et sud (Oncopôle) :

- Maintien de la possibilité de desserte par navette depuis les arènes par les rampes ouest du pont Coubertin (en TAD1) lors des évènements au Stadium.
- Maintien également de l'accès des autocars par la rampe ouest en TAD (« Tourne à Droite ») depuis le pont Coubertin.
- Création d'une desserte en transports en commun depuis le sud (Oncopôle notamment).

2/ Pour la desserte VP (véhicules particuliers) :

- Un accès principal jalonné depuis le sud qui permettra de desservir les activités de l'ile dont le casino et les habitations ainsi qu'un accès aux parkings aux abords du stadium notamment lors des évènements.
- Suppression des possibilités de traverser l'ile de bout en bout (principaux itinéraires de shunt supprimés).
- Des accès secondaires possibles mais limités :
  - via le pont de Coubertin mais uniquement en TAD (« Tourne à Droite »)
  - Desserte véhicules des activités du nord de l'ile par le pont St Michel

A l'horizon post-2030, le scénario mobilité prévoit les transformations nécessaires pour apaiser l'Ile en faveur des modes actifs. Notamment, la circulation sera limitée à 30 km/h sur l'ensemble de l'île.

Plusieurs actions seront menées :

➢ La circulation automobile sera réduite

Premièrement, les flux de transit au sein de l'Ile seront éliminés via la fermeture de la circulation sur l'allée du Professeur Camille Soula (réservée aux bus, cycles, piétons et secours), et sur la passerelle de la Poudrerie. Cette opération aura pour effet de préserver le cœur de Parc de la circulation automobile et de favoriser les modes doux sur la partie Nord de l'Île. En complément, la circulation sur le pont de Coubertin est allégée par la réaffectation des voies : 2x1 voie de circulation et 2 voies bus réservées (contre 2+1 voies de circulation générale aujourd'hui). L'ensemble des mesures sur l'Ile, et à l'échelle de Toulouse Métropole, ainsi que le développement des solutions de desserte alternatives, en transport en commun, ou via le maillage cycle et piéton, encouragent le report modal et la réduction de l'usage de la voiture.

De plus, une nouvelle porte d'entrée/sortie de l'île sera créée via la route d'Espagne et l'échangeur d'Empalot, par la reconstruction des grands ouvrages de franchissement de la Garonne au sud de l'île (infrastructures lourdes inscrites au Plan des Aménagements Multimodaux Métropolitains), répondant notamment à des enjeux globaux à l'échelle de la Métropole de Toulouse.

L'ensemble des solutions développées sur l'Ile du Ramier permettent également d'améliorer la gestion des situations particulières : périodes de matchs et évènements de forte affluence, les évacuations en situation crise (ex. : alerte inondation), les déviations nécessaires en cas d'incident sur le périphérique, ou encore le transport de matière dangereuse pour Ariane.

➢ Le stationnement automobile sera optimisé

Il s'agit d'optimiser et de réduire le stationnement afin de libérer un maximum d'emprises à végétaliser, et de permettre ainsi la création d'espaces publics, tel que le parvis ouvert sur la Garonne à l'est du Stade. Une grande partie des parkings sera concentrée autour du Stadium.

La réorganisation des stationnements permet de maintenir les places nécessaires au fonctionnement au quotidien des équipements de l'île du Ramier et à l'accueil de grands évènements au Stadium. A terme, on note la diminution du stationnement de près de la moitié des emprises actuelle, et sa polarisation/mutualisation au plus proche des pôles d'activités nécessitant des accès en voiture. Le développement du maillage cyclable et des transports en commun accompagnent de manière très volontariste cette évolution.

Ce scénario est positif.

8.2.1.2 Horizons 2025 et 2030

A plus court terme, le scénario propose une intervention légère sur le plan de circulation, notamment compatible avec des évènements comme la prochaine coupe du monde de rugby.

Il prévoit l'aménagement de l'avenue du Grand Ramier à sens unique entrant depuis le centre-ville (uniquement au sud de l'îlot de Banlève), permettant un accès piétons-cycles apaisé à l'île, et empêchant le trafic de transit remontant sur le Pont Saint-Michel. Le double sens est maintenu uniquement pour les bus. La circulation à double sens sera conservée sur la rive Est de l'île. La fonctionnalité des 4 échangeurs du pont de Coubertin reste inchangée.

Ce scénario est positif.

8.2.2 Spécificité du fonctionnement « jour de match » sur l'île du Ramier

A l'horizon post-2030, l'accessibilité en période évènementielle est définit en 4 accès dans le plan de mobilité :

- 1er accès : depuis le Nord (Fer à cheval) via le pont St-Michel et l'avenue du Grand Ramier :

Avec le scénario de mobilité : cet accès ne peut plus se faire qu'en mode doux ou bus/navettes.

En revanche, lors des matchs, l'accès aux activités nord reste maintenu. De plus, pour sortir depuis l'Île, il est possible de sortir en remontant via le Pont St-Michel.

- 2ème accès : depuis l'Ouest via Croix de Pierre :

Avec le scénario de mobilité : cet accès reste inchangé pour se rendre sur la partie Ouest de l'Ile.

Mais pour se rendre sur la partie Est, il est nécessaire de passer par la Poudrerie en phase intermédiaire, puis par le Sud en 2030 dans le scénario cible.

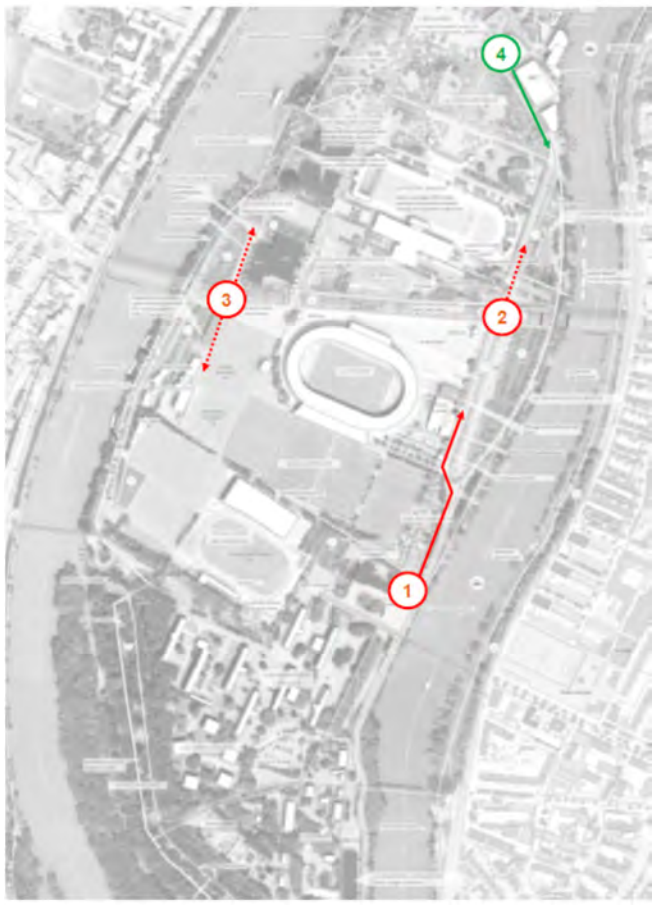
- 3ème accès : depuis le Sud, via la passerelle de la Poudrerie et Camille Soula :

Avec le scénario de mobilité : A horizon 2030, le report se fait via le pont d'Empalot qui sera repris à cette échéance ou par le pont de la Loge au Sud, lui aussi repris à cette échéance, puis l'allée du Professeur Soula.

- 4ème accès : depuis l'Est, l'accès se fait via le Boulevard des Récollets et le pont Pierre de Coubertin :

Avec le scénario de mobilité : cet accès reste inchangé. En phase intermédiaire (2025), il est aussi possible de passer par la passerelle de la Poudrerie. Dans le scénario cible 2030 cet accès est favorisé via les nouveaux Ponts [Empalot + Loge]

L'accessibilité modes doux est renforcée par la mise en œuvre progressive des passerelles, qui vont permettre de mieux répartir les flux piétons, notamment en sortie d'évènement.



A l'horizon post-2030, le fonctionnement sera ainsi défini :

1) 75% des usagers qui viennent en véhicule particulier passent par le périphérique, le nouveau pont de l'Empalot et l'allée Camille Soula.

2) Depuis le pont Pierre de Coubertin, fermeture de la bretelle d'accès à l'Ile avec un contrôle des ayants droit. Ceci permettra de limiter au maximum l'usage du pont de Coubertin pour accéder à l'Ile en véhicule particulier.

3) Contrôle d'accès pour limiter l'accès aux poches ouest,

4) Depuis l'avenue du Grand Ramier, facilitation d'accès à pied ou en bus.

Dans le scénario cible, le double site propre bus apporte un avantage intéressant : les bus qui chargent/déchargent ne gênent plus l'écoulement de la circulation des véhicules particulier.

Dans les phases intermédiaires, il n'y a pas de difficultés spécifiques.

8.2.3 Incidences sur les trafics

Dans le cadre des études de mobilités, des simulations des impacts sur les trafics aux alentours ont été réalisés.

Le scénario visé pour 2030 et au-delà ne dégrade pas le niveau de saturation sur l'ensemble du réseau *(vs ref2030).* Ce scénario a pour effets :

- Une diminution des trafics en échange (relativement aux déplacements intra-périphériques, en augmentation) sur les Ponts Pierre de Coubertin et St-Michel par rapport à la situation de référence 2030,
- Une réduction importante des circulations parasites au cœur de l'île en heure de pointe,
- Une diminution des déplacements longues distances (relativement aux déplacements inférieurs à 5km (50%) ou 10km (90%), en augmentation) sur les Ponts Pierre de Coubertin et St-Michel par rapport à la situation de référence 2030

➔Il existe donc un fort potentiel de report modal des automobilistes du pont vers les modes actifs ou les TC

les conditions spécifiques de trafics en cas de déclenchement du PGT sont précisées dans le chapitre 10.3.2

A noter cependant que le scénario de mobilité, sur un horizon à long terme (post-2030 et hors périmètre de la présente autorisation environnementale*), n'est valable qu'en prenant en compte la création du pont Empalot au sud et la mise à double sens du pont de la Loge pour répondre à d'autres enjeux à l'échelle de la Métropole de Toulouse.*

En effet, ce nouveau pont pourrait ainsi offrir un nouveau maillage bus Est <>Ouest. Il offre une réponse complète pour les entrées/sorties au Sud de l'Île lors des matchs au Stade TFC. Il représente une alternative Est<>Ouest complète en cas de déclenchement du plan de gestion de trafic (PGT). Il offre une solution pour le transport de matières dangereuses d'Ariane Group.

SYNTHESE - exploitation

Enjeu pour le projet à l'issue de l'état initial

	Niveau
Le fonctionnement de la circulation est un enjeu fort pour le projet. Dans un objectif de rendre plus naturel ce site et de le dédier aux activités de sports et de loisirs, il s'agira d'apaiser les circulations sur ce site, limiter les voies automobiles, réduire les stationnements … tout en permettant un accès facilité des riverains et futurs usagers et permettant les évènements au Stadium (concerts, matchs …).	Fort

Impacts directs et indirects

	Niveau
Le choix du scénario de mobilité que ce soit à l'horizon 2025 et à l'horizon 2030 permet de limiter la circulation automobile sur l'île du Ramier tout en maintenant l'accessibilité aux équipements présents sur le site, notamment le stadium. Ce nouveau schéma de mobilité n'engendre pas de modifications importantes sur les autres axes du secteur.	Positif

Mesures ERC

Mesures d'accompagnement :

- Dans un horizon à plus long terme (post-2030), le scénario de mobilité doit s'accompagner obligatoirement de l'aménagement du pont d'Empalot et de la mise à double sens du pont de la Loge afin de fonctionner (hors périmètre de la présente autorisation environnementale).

Impacts résiduels

	Niveau
L'impact résiduel est globalement positif sur l'île du Ramier avec une circulation apaisée. L'impact sur les circulations extérieures est neutre.	++

Lien avec d'autres impacts

	Chapitre
Gestion des stationnements	8.3
Gestion des circulations douces	8.4

Coût des mesures

Le scénario choisi a pour but de limiter la création de nouvelles voies. Le coût de la réfection des voiries est compris dans le coût global du projet.	Env. 16M€

8.3 Impacts du projet sur les stationnements

8.3.1 Rappel des enjeux en termes de stationnements

Aujourd'hui, un stationnement très consommateur d'espace :
- Plus de 2000 places de stationnement ouvertes au public sur le secteur nord de l'île, soit une superficie équivalente à 14 terrains de football.
- Seules 400 places de parking réellement exploitées pour le fonctionnement quotidien des équipements de l'île (comptages MGR / TM).
- Une saturation ponctuelle des parkings et abords, lors des matchs au Stadium.

8.3.2 Scénario d'aménagement du stationnement dans le cadre du projet d'aménagement de l'île du Ramier

Il s'agit dans le cadre de ce schéma de stationnement d'avoir un stationnement optimisé et maîtrisé.

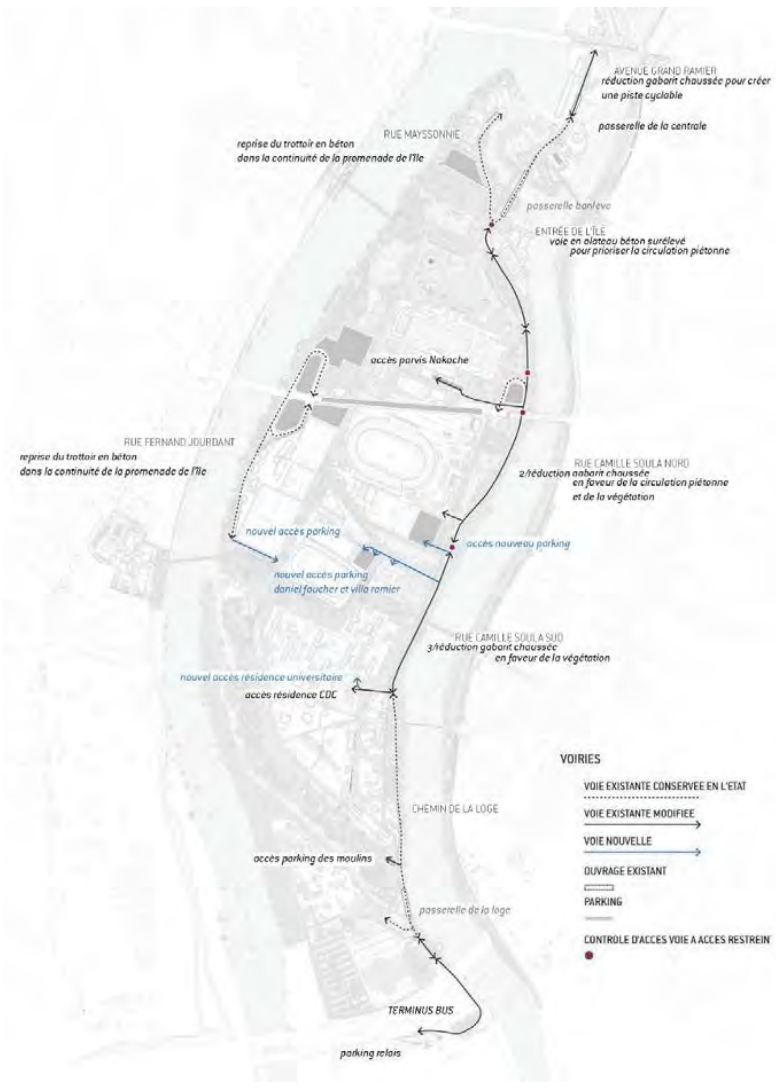
Le stationnement automobile sera progressivement réduit en lien avec le départ du parc des expositions et l'aménagement de l'île du Ramier en espace de nature et de loisirs, afin de libérer un maximum d'emprises à végétaliser. Le stationnement autour du Stadium sera maintenu et polarisé, selon le calibrage contractuel avec le Toulouse Football Club (TFC).

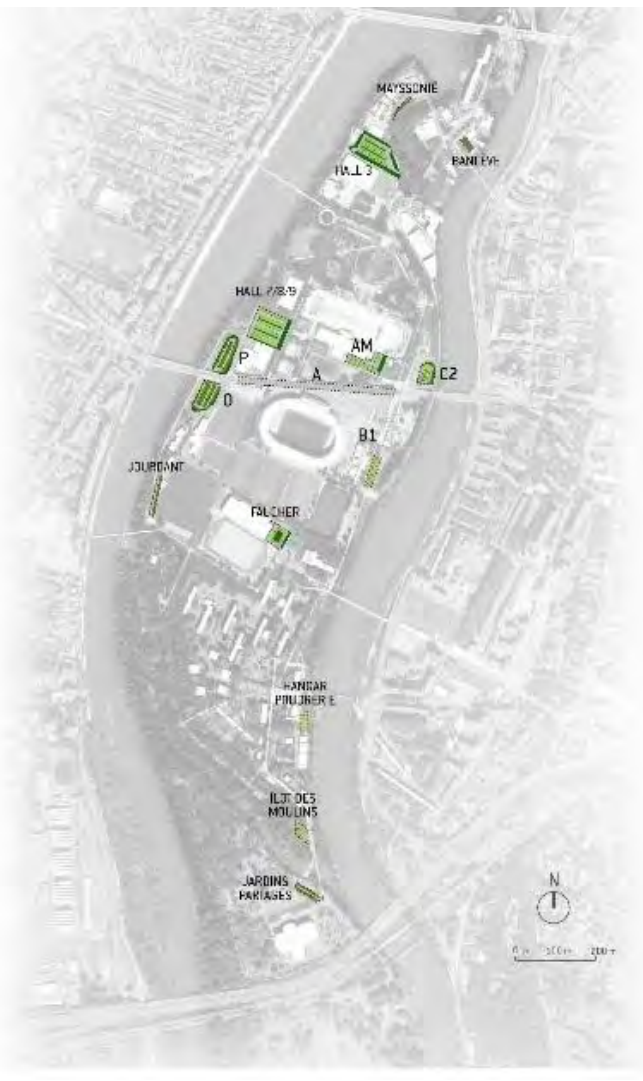
La réduction du stationnement automobile se réalisera de manière échelonnée dans le temps, en corrélation avec le développement des offres de mobilités alternatives : nouveaux itinéraires de déplacements doux sécurisés, renforcement du maillage au réseau structurant des transports en commun, renforcement de l'offre de stationnement pour les personnes à mobilité réduite et les 2 roues. Progressivement, la jauge de stationnement automobile sera réduite de près de la moitié sur l'île (2361 places initialement en 2020 ; 1706 places en 2025 ; 1219 places après 2030). Cette jauge permettra d'assurer l'ensemble des usages du quotidien, ainsi que l'accueil des grands évènements sur l'île (forces de l'ordre, services de secours, camions logistiques, autocars, véhicules légers accrédités…).

Les accès aux équipements seront maintenus et les poches de stationnement se localiseront au plus près des besoins, dans une logique de mutualisation (ex. : le nouveau parking « hall 3 » bénéficiera à la fois aux restaurants et aux équipements sportifs du nord de l'île, sur des temporalités différentes). L'accueil des cars de tourisme et des bus scolaires sera favorisé, par la création d'aires de stationnement dédiées à proximité du pont de Coubertin.

Les parkings maintenus seront systématiquement végétalisés et équipés en priorité de places réservées aux personnes à mobilité réduite et aux 2 roues. L'ile du Ramier, aujourd'hui dépourvue de vélo-stations, sera en outre équipée en bornes VélÔToulouse (5 vélo-stations prévues d'ici 2025).

Enfin, les espaces publics seront conçus de manière à empêcher le stationnement illicite et à protéger les piétons des risques d'attaque aux véhicules bélier (hauteur des trottoirs, mobiliers dédiés). Une concertation spécifique est menée dans ce sens entre Toulouse Métropole et l'ensemble des services de sécurité (Préfecture, Police nationale. Police municipale, Service départemental d'incendie et de secours…).





Accès *: maintien des accès à l'ensemble des équipements* **Stationnement** *: réduction, mutualisation, végétalisation*

Figure 60 : scénario d'aménagement des accès et des stationnements post-2030

8.3.3 Spécificité du stationnement en jour de match à l'horizon 2025 et 2030

Afin de gérer les évènements sur le Stadium, des scénarii spécifiques de stationnements ont été définis que ce soit à l'horizon 2025 et en état final post 2030.

8.3.3.1 Stationnements « jour de Match » 2025

Les accès véhicules aux places réservées au TFC se feront via le Pont St-Michel, le pont Pierre de Coubertin, et la passerelle de la Poudrerie. Les entrées seront gérées via 7 contrôles d'accès aux ayant-droits :

- Un 1er à la sortie du pont st-Michel : autorise les usagers des activités nord (Rowing Club, l'Emulation Nautique) et les supporteurs du match. Il permet d'éviter que trop de véhicules non autorisés ne s'engagent sur les passerelles de l'îlot Banlève (avenue du Grand Ramier)

- Un 2ème au carrefour des allées du Grand Ramier et Alfred Mayssonnié,

- Puis 4 sur les rampes Est & Ouest du pont Pierre de Coubertin,

- Et un dernier au Nord de l'extrémité Ouest de la passerelle de la Poudrerie (au niveau du restaurant universitaire >> les véhicules non autorisés sont réorientés vers le sud de l'île puis le chemin de la Loge).

La fermeture des 2 bretelles d'accès du Pont Pierre de Coubertin (hors ayant-droits) étant une nouveauté sur ce scénario, elle devrait être clairement identifiée en amont des évènements (communication en amont / signalétique spécifique le jour de l'évènement).

75% des usagers en véhicules particuliers viennent aujourd'hui depuis le périphérique, au regard des nouveaux accès, ils auront la possibilité de stationner sur la poche de stationnement Est sous le pont Pierre de Coubertin. Ils seront néanmoins prioritairement orientés vers les parkings-relais existants en périphérie de Toulouse et accessibles facilement depuis la rocade. L'utilisation des P+R et des transports en commun sera promue, par un renforcement de l'information aux usagers (médias, billettique matchs, panneaux à message variable sur la rocade…)

Les accès piétons se feront via le pont St-Michel, le pont P. de Courbertin, via les allées Camille Soula, via le cœur de parc, les allées Montariol, le Chemin du tour de l'île, et les passerelles.

Ces dernières renforcent l'accessibilité de l'Île depuis le métro à l'Est et le tram à l'Ouest.

8.3.3.2 Stationnements « jour de match » 2030

Les accès véhicules aux places réservées au TFC se feront via le pont Pierre de Coubertin. Les parkings du Nord de l'Île seront accessibles depuis le pont St-Michel.

Les parkings du sud de l'île seront accessibles depuis les ponts de la Loge et d'Empalot. Ainsi, les usagers en véhicules particuliers venant du périphérique (75% aujourd'hui) auront la possibilité de stationner au niveau du parking ouest, et sur le P+R Oncopôle (un éventuel "pack billet match P+R" est en réflexion).Une augmentation du cadencement des bus sur l'Île est envisagée pour acheminer les visiteurs des parkings jusqu'au stade.

Les usagers en véhicules particuliers venant depuis le périphérique seront prioritairement orientés vers les parkings-relais existants en périphérie de Toulouse et accessibles facilement depuis la rocade. L'utilisation des P+R et des transports en commun sera promue, par un renforcement de l'information aux usagers (médias, billettique matchs, panneaux à message variable sur la rocade…)

Les entrées seront gérées via 6 contrôles d'accès aux ayant droits :

- Au carrefour des allées du Grand Ramier et Alfred Mayssonnié,

- 3 sur les rampes Est & Ouest du pont Pierre de Coubertin,

- Depuis le sud : au nord du casino,

- Puis sur l'avenue Camille Soula, au niveau du restaurant universitaire (les véhicules non autorisés sont réorientés vers le sud de l'île via le chemin de la Loge).

La fermeture des 2 bretelles d'accès du Pont Pierre de Coubertin (hors ayant-droits) sera clairement identifiée en amont des évènements (communication en amont / signalétique spécifique le jour de l'évènement).

Les accès piétons se feront via le pont P. de Courbertin, via le cœur de parc, les allées Montariol, le Chemin du tour de l'île, et les passerelles. Ces dernières renforcent l'accessibilité de l'Île depuis le métro à l'Est et le tram à l'Ouest.

Remarque : Comme en phase 2025, le double site propre bus sur le Pont P. de Coubertin apporte un avantage intéressant, les bus qui déchargent ne gênent plus l'écoulement de la circulation.

Le renforcement des modes doux et le développement des transports en commun et des navettes spécifiques (navettes de rabattement vers le P+R de l'Oncopôle) lors des événements au Stadium, combiné à l'évolution des comportements, permettront de réduire les pics de stationnement sur les quartiers en périphérie de l'île.

SYNTHESE - exploitation

Enjeu pour le projet à l'issue de l'état initial	*Niveau*
Les conditions de stationnement représentent un enjeu fort pour le projet. Dans un objectif de rendre plus naturel ce site et de le dédier aux activités de sports et de loisirs, il s'agira d'apaiser les circulations sur ce site, limiter les circulations automobiles donc de réduire les stationnements… tout en permettant un accès facilité des riverains et futurs usagers et permettant les évènements au Stadium (concerts, matchs …).	Fort

Impacts directs et indirects	*Niveau*
La réorganisation des stationnements permet de maintenir les places nécessaires au fonctionnement au quotidien des équipements de l'île du Ramier et à l'accueil de grands évènements au Stadium. A terme, on note la diminution du stationnement de près de la moitié des emprises actuelle, et sa polarisation/mutualisation au plus proche des pôles d'activités nécessitant des accès en voiture. Le développement du maillage cyclable et des transports en commun accompagnent de manière très volontariste cette évolution. Ce scénario est positif.	Positif

Mesures ERC

Mesures d'accompagnement :

- Afin de diminuer le nombre de stationnements sur l'île, il est indispensable de développer les offres de transport en commun qui permettent un report modal.

Impacts résiduels	*Niveau*
L'impact résiduel est un impact positif car il permet de diminuer le flux de véhicules particuliers sur l'île tout en maintenant une bonne accessibilité.	++

Lien avec d'autres impacts	*Chapitre*
Nouveau schéma de circulation	8.2
Accès en transports en commun	8.4
Travail des matériaux des sols	7.2.5

Coût des mesures

Le traitement des zones de stationnement vise à limiter les coûts de réalisation.

Coût stationnement en enrobé	45€/m²
Coût stationnement en chaussée végétale	35€ /m²
Coût stationnement en béton	95€/m²

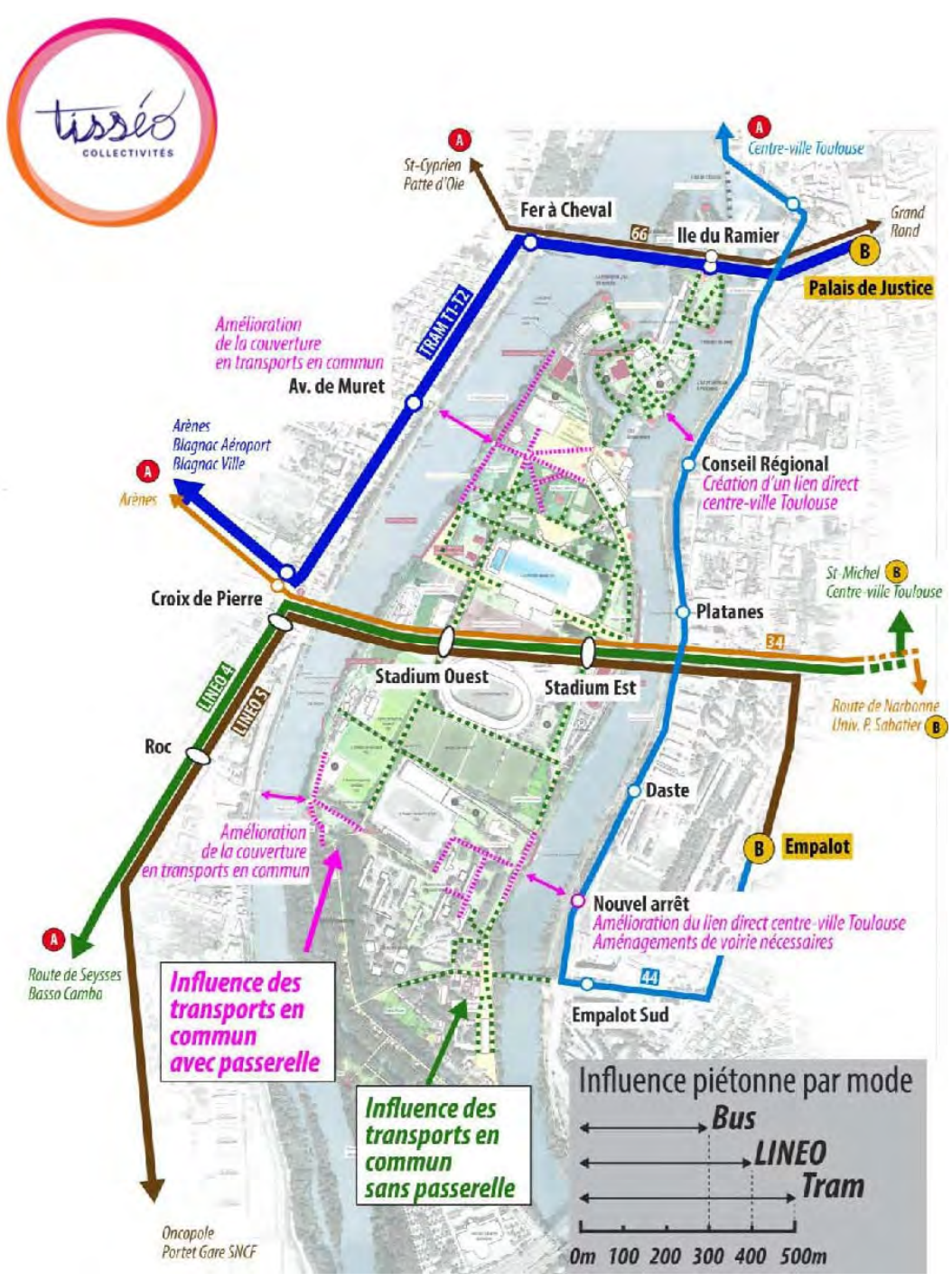
8.4 Impacts du projet sur les transports en commun

L'île du Ramier, par la construction de 4 grandes passerelles, se situera dans l'aire d'influence directe des transports en commun les plus structurants de la métropole toulousaine : Métro ligne B, tramway T1/T2, Linéo 4, Linéo 5, et 3 lignes de bus à forte capacité (ligne 34 en connexion avec les deux lignes de métro, ligne 44 en remplacement de la partie sud de la ligne Linéo 9, ligne 66 en remplacement de la ligne 31 et en connexion à St-Cyprien). Ce maillage au réseau structurant de transports en commun est une priorité du projet pour organiser le report modal et sortir du « tout voiture » que l'on connait depuis les années 1960 sur l'île du Ramier.

En complément de la construction des passerelles, une desserte bus régulière interne à l'île du Ramier pourra être mise en place sur l'axe nord-sud (développement d'une ligne régulière Tisséo) : Pont Saint-Michel <> Av. du Grand Ramier <> Allée Camille Soula <> Stadium/Nakache <> Chemin de la Loge <> Cité universitaire Daniel Faucher <> Casino-théâtre Barrière. Un terminus de bus temporaire sera ainsi créé au sud de l'île du Ramier, et à plus long terme (suite à l'élargissement du vieux pont de la Loge) la ligne de bus pourra être connectée au pôle multimodal de l'Oncopôle.

Lors des grandes manifestations (Stadium), l'offre de transports en commun sera également renforcée afin de favoriser l'accès piétons à l'île (fréquences accrues des lignes de proximité, navettes dédiées). Le rabattement des automobilistes, depuis la rocade vers les parkings relais de grande capacité (P+R Oncopôle, P+R Arênes, P+R Ramonville), sera favorisé par des informations spécifiques (jalonnement depuis la rocade, partenariat avec les organisateurs de manifestations pour inciter à l'usage des parkings relais et des transports en commun).

Une offre touristique de transport fluvial est également à l'étude, par un appel à projets de la mairie de Toulouse auprès des opérateurs de la batellerie, entre les ports historiques du centre-ville et les berges du Ramier (l'installation d'un nouveau ponton flottant sur la berge ouest de l'île est prévue dans ce sens).



Ligne Tisséo	Fréquence en pointe	Fréquence en creux
Métro (ligne B)	1 min 20	4 min
Tramway T1/T2	4 min 30	6 min
Linéo 4	9 min	12 min
Linéo 5	9 min	12 min
Bus réguliers (34, 44, 66)	10 min	15 min

Figure 61 : Transports en communs :
une desserte performante grâce à la réalisation des quatre grandes passerelles sur la Garonne.

SYNTHESE - exploitation

Enjeu pour le projet à l'issue de l'état initial	*Niveau*
Le fonctionnement de la circulation est un enjeu **fort** pour le projet. Dans un objectif de rendre plus naturel ce site et de le dédier aux activités de sports et de loisirs, il s'agira d'apaiser les circulations sur ce site, limiter les voies automobiles, réduire les stationnements … tout en permettant les évènements au Stadium (concerts, match …) et en permettant un accès facilité des riverains et futurs usagers.	Fort

Impacts directs et indirects	*Niveau*
La réorganisation des voiries permet de développer un meilleur réseau de transport en commun à l'échelle de l'île et permet une connexion facilitée avec le reste de l'agglomération. Ce nouveau réseau permet un report modal des usagers du site vers ces transports en commun.	Positif

Mesures ERC

- Aucune mesure spécifique prévue au-delà de la conception du projet.

Impacts résiduels	*Niveau*
L'impact global est très positif.	+++

Lien avec d'autres impacts	*Chapitre*
Stationnements	8.3
Mobilité douce	8.5

Coût des mesures	
Les coûts liés à la mise en place de nouvelles lignes ne seront pas portés par la maîtrise d'ouvrage.	/

8.5 Impacts du projet sur les circulations douces

La création de nouvelles allées transverses, d'une boucle de promenade sur les bords de l'eau ou encore à l'intérieur de l'île, permet de redonner de la place aux mobilités douces sur l'île du Ramier avec des parcours sécurisés et différenciés des autres flux. La nouvelle structuration reprend la trame des allées historiques qui sont remises en valeur.

De nombreux espaces de stationnement deux roues seront installés sur l'île ainsi que des bornes vélos en libre-service (5 vélo-stations VélÔToulouse seront implantées d'ici 2025). Un axe cyclable majeur, dit "Via Garona", est créé dans la traversée longitudinale de l'île du Ramier, créant un nouveau lien entre le Sud du chemin de la Loge et les quais du centre-ville. Cet axe sera maillé sur le réseau principal piétons/cycles interne à l'île (allée Biénès, liaisons interpasserelles), formant ainsi une boucle d'itinéraire cyclable en site propre (voir tracé rouge sur la carte ci-contre). Sur ces itinéraires, les flux piétons et cycles seront systématiquement séparés afin d'assurer le confort et la sécurité des usagers.

L'île sera reliée aux quartiers riverains par la création de 4 nouvelles passerelles sur la Garonne, facilitant le lien aux transports en commun (métro Empalot, tramway avenue de Muret, bus Linéo). L'accessibilité des personnes à mobilité réduite (PMR) sera garantie sur l'ensemble des itinéraires et équipements de l'île.

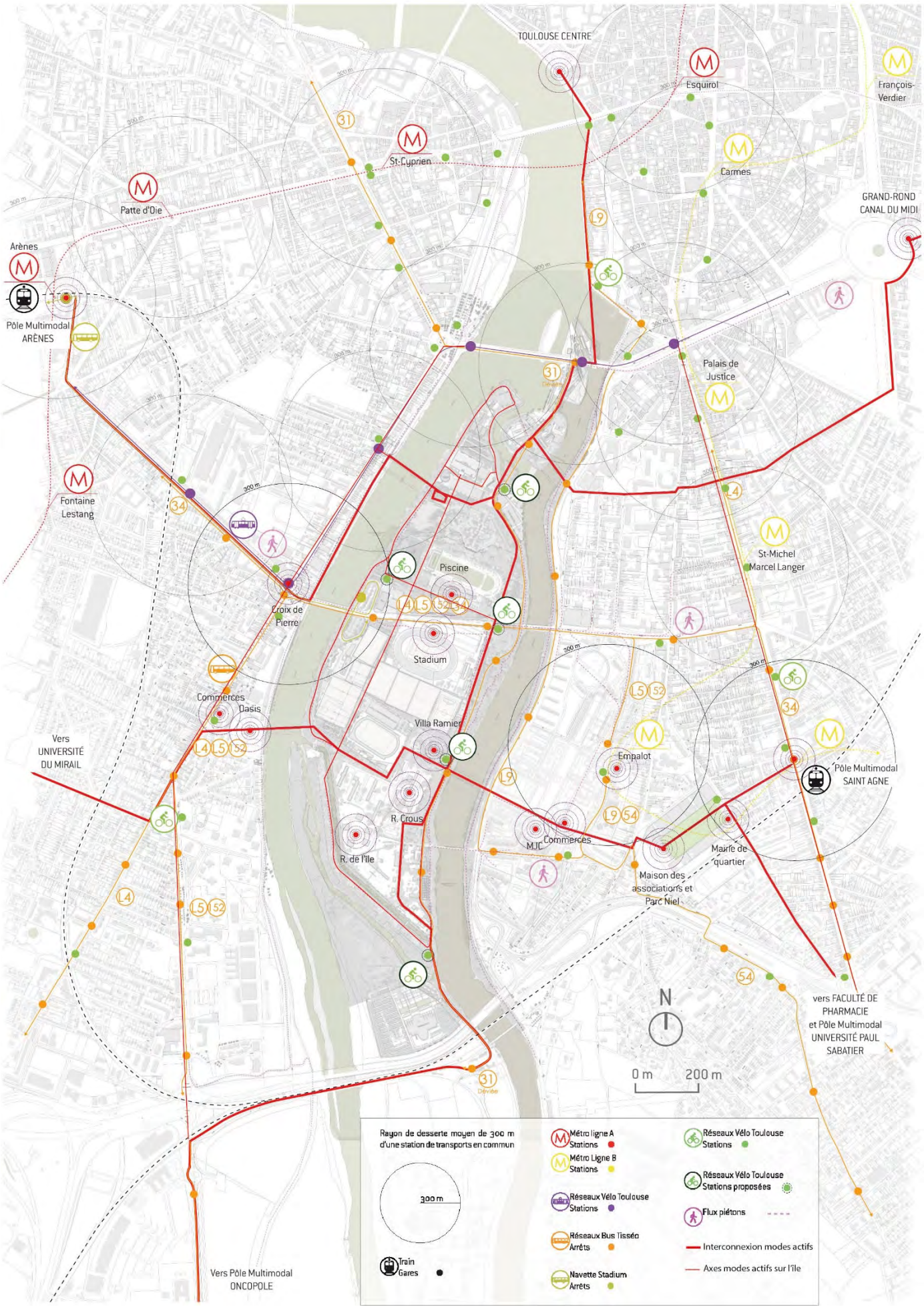


Figure 62 : connexion en modes actifs de l'ile du Ramier au réseau toulousain de transports en communs et réseau modes doux

8.5.1 *Les circulations douces mieux connectées aux quartiers environnants et à la métropole*

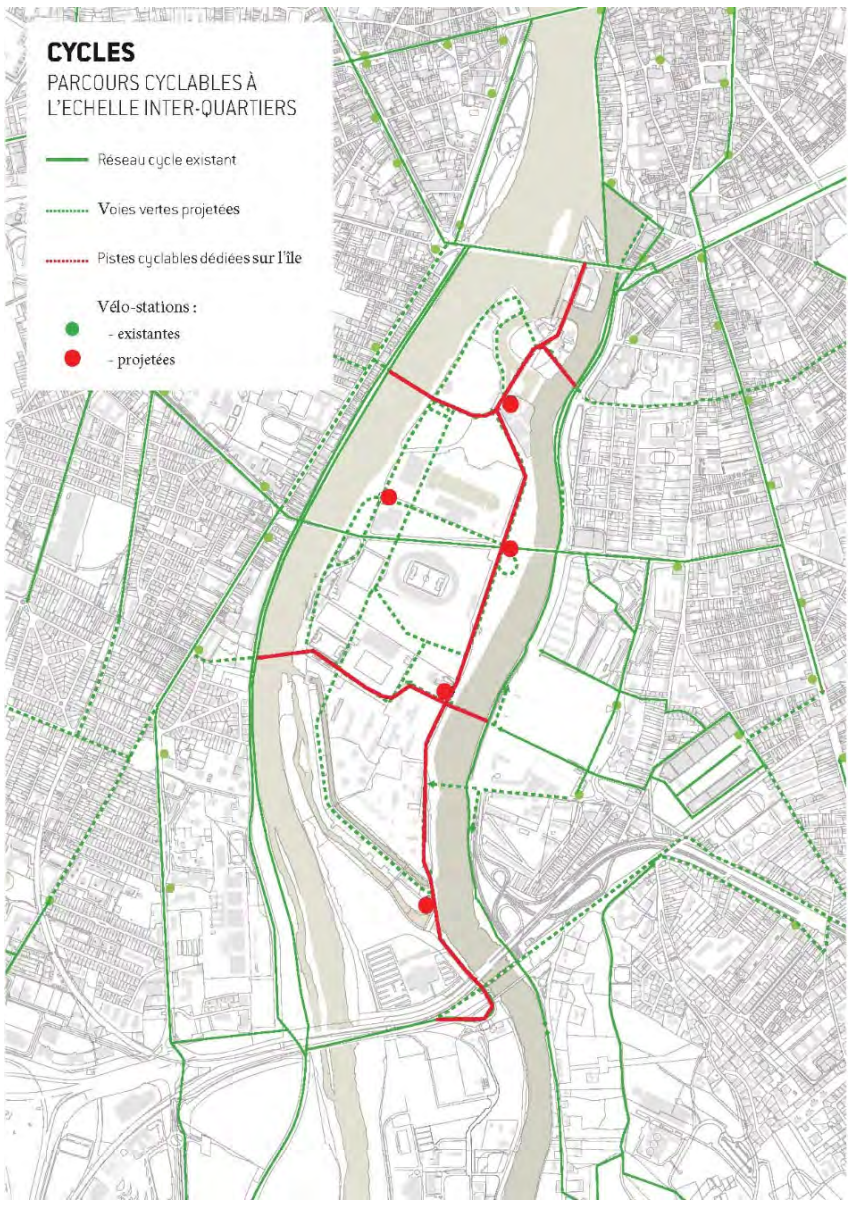
Les quatre nouvelles passerelles piéton/cycle s'inscrivent dans une logique de connexion à grande échelle, permettant ainsi de faire de l'Île du Ramier un lieu de connexion entre les quartiers voisins, et un véritable atout de mobilité pour le sud Toulousain.

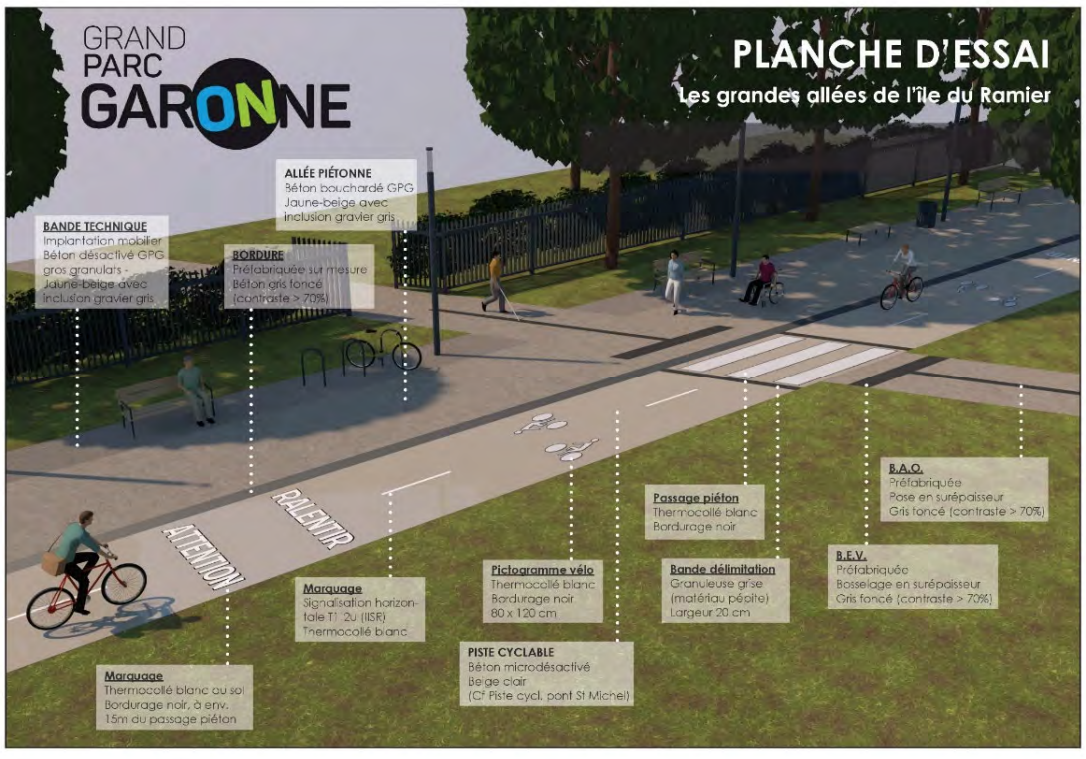
Le schéma suivant permet d'illustrer l'accessibilité piétonne aux stations de transports en commun autour d'île du Ramier, ainsi qu'aux centres d'intérêt de l'île. Les tracés roses révèlent l'ensemble des cheminements piétons créés au sein de l'île, ainsi que les trajets vers les quartiers voisins, et notamment Empalot.

Le maillage de cette trame piétonne s'inscrit dans la stratégie du Grand Parc Garonne pour redonner leur place aux modes actifs :

- Retrouver la trame des allées historiques ;
- Créer une grande promenade tout autour de l'île ;
- Sécuriser les pratiques par la différenciation des flux et des revêtements de sol. En particulier, créer un grand itinéraire cyclable nord-sud indépendant de la voirie automobile et des cheminements piétons (nouvelles passerelles internes).
- développer un réseau de cheminements piétons/cycles permettant de mailler l'ensemble de l'ile (nouveaux axes est-ouest)
- Relier l'île aux quartiers riverains en créant 4 nouvelles passerelles sur la Garonne, facilitant le lien aux transports en commun (métro Empalot, tramway avenue de Muret, bus Linéos…)
- Assurer l'accessibilité aux personnes à mobilité réduite de l'ensemble des itinéraires et équipements de l'île
- Développer le stationnement des 2 roues et l'offre VélôToulouse au cœur de l'île du Ramier (offre absente aujourd'hui).

Il est notamment porté une attention toute particulière dans le développement d'un réseau cyclable en double sens continu du Nord au sud en évitant les traversées de voies routières notamment.





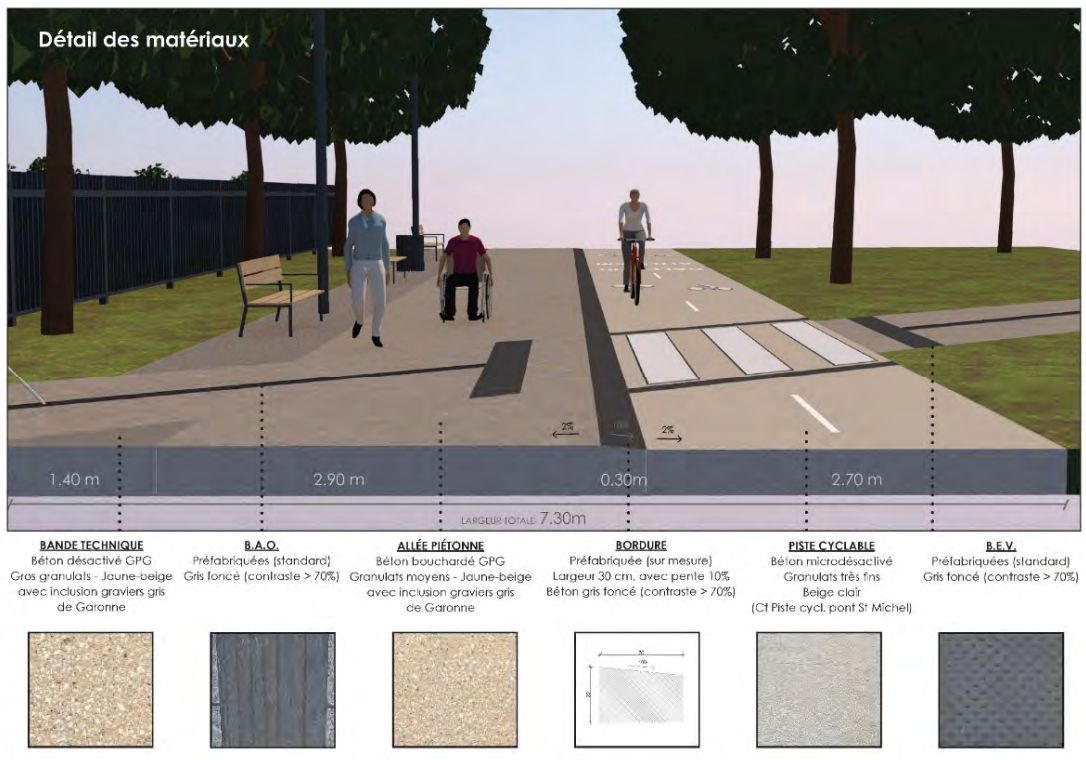


Figure 63 : principe de séparation des flux piétons et cycles

8.5.2 Un vaste espace de promenade

Si un chemin existe de façon non officielle autour de l'île au travers la ripisylve, l'objectif du projet est de reprendre ce principe de promenade de tour de l'île pour permettre la découverte de ces nouveaux secteurs en toute sécurité et en évitant au maximum les perturbations de la fonctionnalité du milieu naturel.

Le tour de l'île sera parfois le long d'axes piétons majeurs ou le long de la voie bus, lorsque les largeurs sont trop contraignantes, et serpentera seul au travers de futurs espaces boisés généreux. Ainsi les ripisylves ne seront en aucun cas altérées par cette boucle de promenade.

Par ailleurs, le maillage en réseau piéton permettra la réalisation de différentes boucles de longueurs variables.

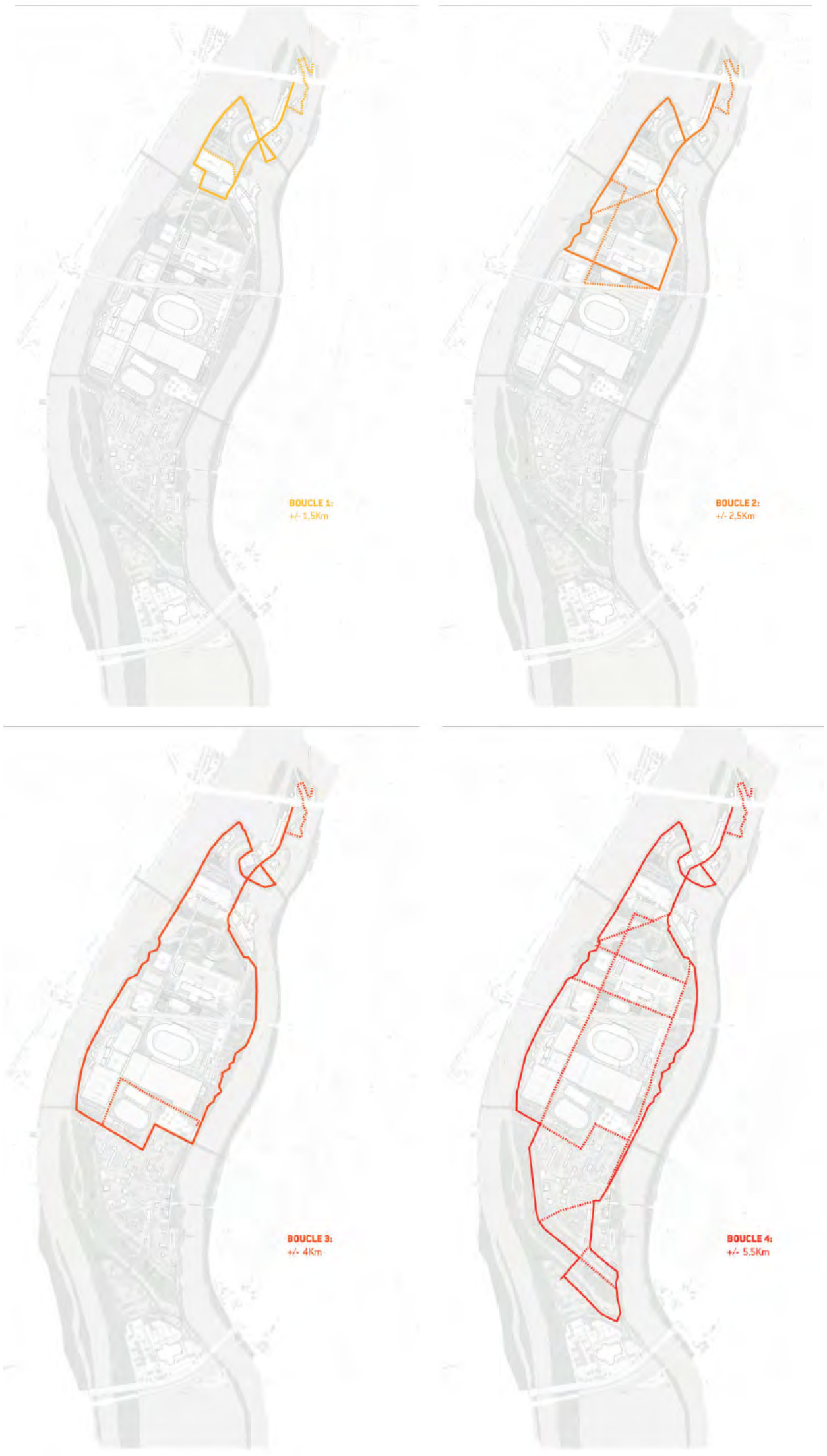


Figure 64 : le principe de tour de l'île

L'objectif du projet est de développer une signalétique, sur le même principe que la signalétique patrimoniale déjà développée sur les espaces aménagés, permettant de découvrir le site et ses caractéristiques :

information

Contenu culturel

Repérage des parcours

De même sur les berges coté Ville, le réseau piéton est repris ainsi que les rampes et passerelles qui permettent la connexion aux quartiers environnants.

Figure 65 : aménagement du maillage sur la berge est

des précisions sur la mobilité douce sont données dans le cadre de l'analyse des incidences sur la circulation (paragraphe 9)

SYNTHESE - exploitation

Enjeu pour le projet à l'issue de l'état initial	*Niveau*
Le fonctionnement de la circulation est un enjeu **fort** pour le projet. Dans un objectif de rendre plus naturel ce site et de le dédier aux activités de sports et de loisirs, il s'agira d'apaiser les circulations sur ce site, limiter les voies automobiles, réduire les stationnements … tout en permettant un accès facilité des riverains et futurs usagers et permettant les évènements au Stadium (concerts, matchs …).	Fort

Impacts directs et indirects	*Niveau*
Le projet intègre dans le scénario choisi des solutions concernant les modes doux qui favorisent leurs usages. Les cheminements piétons sont revalorisés. Le scénario de mobilité limite la place de la voiture sur l'île permettant de sécuriser les modes doux. Les nouvelles connexions par les grandes passerelles permettent d'accentuer la connexion du réseau mode doux de l'île aux quartiers environnants.	Très positif

Mesures ERC

- Aucune mesure spécifique prévue au-delà de la conception du projet.

Impacts résiduels	*Niveau*
L'impact global est très positif.	+++

Lien avec d'autres impacts	*Chapitre*
Stationnements	8.3
Transports en commun	8.4
Attractivité du site (paysage et patrimoine)	6
Activités sur le site	6

Coût des mesures	
Les coûts liés à la mise en œuvre des cheminements et voies cyclables sont inclus dans le cadre du coût des aménagements de voiries.	Env. 16M€

9 Impacts et mesures sur les nuisances et la santé humaine

Rappel du niveau d'enjeux de l'état initial		
Environnement sonore	L'île du Ramier s'inscrit dans un environnement urbain, marqué par les infrastructures de transport. Elle est entourée par différentes voies classées bruyantes. Au sud de l'île l'A620, classée catégorie 1, le chemin de la Loge (section longeant l'A620) et le pont de la Poudrerie classés catégorie 3 et la ligne ferroviaire Toulouse-Bayonne classée catégorie 3. A l'ouest l'avenue de Lattre de Tassigny et le boulevard Maréchal Juin en catégorie 3 et à l'est l'avenue de Muret en catégorie 4. Les deux principaux ponts : pont Pierre de Coubertin et pont Saint-Michel sont quant à eux classés catégorie 3. La ligne de tramway qui traverse le pont Saint-Michel est classée en catégorie 4. Au sein de l'île, l'allée du professeur Camille Soula et le chemin de la Loge (le long de la Garonne) sont classés en catégorie 4.	Enjeu modéré
	Le sud de l'île du Ramier est concerné par la zone D, zone d'information du Plan d'Exposition aux Bruits (PEB). Dans ce périmètre, les constructions admises au Plan Local d'Urbanisme (PLU) sont autorisées sous réserve de l'application de mesures d'isolation acoustique.	Enjeu modéré
	La caractérisation du bruit sur l'île grâce à des mesures de bruit et des simulations de l'état initial acoustique montre que : Les niveaux sonores peuvent être élevés au droit des boulevards autour de l'île (parfois supérieurs à 70 dB(A)). Globalement, les résultats de la modélisation montrent une contribution sonore importante au niveau du périphérique, au Sud de l'Ile du Ramier. A proximité de cet axe, une zone apparaît en ambiance sonore non modérée de jour comme de nuit, au sens de l'article 2 de l'arrêté du 5 mai 1995, en raison de bâtiments présentant des niveaux sonores supérieurs à 65 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit. Egalement, les bâtiments présents le long de l'avenue de Muret présentent des niveaux sonores en façade supérieurs à 65 dB(A) de jour, ce qui a pour conséquence de classer également la zone en ambiance sonore non modérée de jour. En dehors de ce secteur, et notamment au sein de l'île du Ramier, l'ambiance sonore est considérée modérée de jour comme de nuit, car les niveaux de bruit ne dépassent pas les 65 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit. Par ailleurs, le cœur de l'île est assez préservé des nuisances sonores d'origine routière avec des niveaux pouvant même être inférieurs à 45 dB(A) de jour au sein de la cité universitaire et inférieurs à 50 dB(A) dès qu'on s'éloigne des ponts de Coubertin et Saint-Michel. Les deux indicateurs LAeq (6h-22h) pour la période jour et LAeq (22h-6h) pour la période nuit sont considérés comme équivalents en termes de gêne aux usagers lorsque l'écart entre le jour et la nuit indique une accalmie de 5 dB(A). Cette accalmie étant observée sur l'ensemble des bâtiments, l'indicateur de jour sera utilisé dans la suite de l'étude.	Enjeu modéré
Qualité de l'air	La zone d'étude est soumise à plusieurs outils de planifications qui prennent en compte les problématiques de qualité de l'air. Ces documents de planification donnent notamment des objectifs d'amélioration de la qualité de l'air sur une agglomération comme celle de Toulouse par le biais d'une baisse des émissions de gaz à effet de serre notamment ainsi que des objectifs de limitation d'exposition des populations à ces polluants atmosphériques.	Enjeu faible
	L'île du Ramier reste un secteur préservé des nuisances atmosphériques, les zones de dépassements concernant les axes routiers (l'A620 au sud, les boulevards en rive ouest et les ponts). La zone la plus importante de dépassement sur la zone d'étude concerne l'A620 au sud, secteur dans lequel peu d'habitations sont recensées.	enjeu faible

9.1 Impacts et mesures sur les niveaux sonores liés aux trafics routiers

Du fait de la reprise des voiries sur ce secteur et de la modification des trafics évalués dans le cadre de l'étude de mobilité, une analyse des incidences sur les niveaux acoustiques liés aux trafics routiers a été réalisée aux horizons 2025 et 2030 (scénarii de modification du schéma de mobilité).

Ce volet de l'étude acoustique du projet porte sur la contribution routière des axes du secteur uniquement. Le projet d'aménagement de l'île du Ramier prévoit des aménagements de la voirie existante (fermeture de la circulation aux véhicules particuliers de l'allée Biénès, fermeture de l'allée du professeur Camille Soula, fermeture de la passerelle de la Poudrerie, suppression de la rampe d'accès sud-est depuis le pont de Coubertin) mais ceux-ci auront pour conséquence la réduction du bruit routier au sein de l'île du Ramier, par la suppression de ces sources sonores. A l'intérieur de l'île, il n'y a pas de création de nouvelle voirie, ni d'aménagement des axes existants au droit des zones sensibles (habitat). Aussi la réglementation relative au bruit des infrastructures de transport terrestre ne s'applique donc pas.

Le projet d'aménagement de l'île du Ramier a un effet sur les trafics des différents axes du secteur. Il est alors intéressant de définir l'impact de cette variation de trafic sur les niveaux sonores et en particulier en façade des bâtiments riverains des boulevards et donc de l'île.

Chapitres 9.1 et 9.2 complétés / mis à jour dans le cadre du mémoire en réponse à l'autorité environnementale (cf. pièce 5D).

Les nuisances sonores du projet sont détaillées au chapitre B-3.2.2 et à l'annexe3 de la pièce 5D.

Voir Annexe 9 :
Rapport d'étude acoustique
Artelia 03/2021

La modélisation de la contribution sonore de la voirie est réalisée avec une méthodologie similaire à celle déployée lors de l'état initial et des scénarios fil de l'eau. Les horizons 2025 et 2030 ont été modélisés.

Les hypothèses sont majoritairement similaires à celles prises pour la modélisation de l'état initial les scénarios fil de l'eau, à l'exception du bâti (le projet implique la réhabilitation, la démolition et la construction de certains bâtiments) et des trafics. Ces trafics sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 13 Hypothèses de trafic pour le scénario projet aux horizons 2025 et 2030

ID de l'infrastructure	Nom de l'infrastructure	Vitesse VL en km/h	Vitesse PL en km/h	TMJA Etat Projet 2025	TMJA Etat Projet 2030	%PL
0	Bretelle nord est pont de Coubertin	30	30	-	1 533	2,5%
1	Allée Charles de Fitte	50	50	15 276	17 048	4,0%
2	Rue Sainte Lucie	50	50	2 544	2 970	4,0%
3	Rue Laganne	50	50	545	752	4,0%
4	Pont Saint Michel	50	50	14 721	18 691	4,0%
5	Pont Saint Michel	50	50	12 464	17 800	4,0%
6	Pont Saint Michel	50	50	11 573	16 513	4,0%
7	Pont du Halage de Tounis	50	50	664	949	4,0%
8	Allée Paul Feuga	50	50	10 672	14 603	4,0%
9	Boulevard du Maréchal Juin	50	50	3 920	4 307	4,0%
10	Avenue du Muret	50	50	4 574	5 940	4,0%
11	Avenue du Muret	50	50	7 801	8 415	4,0%
12	Avenue du Muret	50	50	9 118	10 296	4,0%
13	Avenue du Muret	50	50	10 207	10 692	4,0%
14	Pont de la Croix de Pierre	30	30	16 434	15 642	2,5%
15	Pont Pierre de Coubertin	50	50	15 741	15 840	2,5%
16	Allée Ferdinant Jourdan	30	30	752	1 314	2,5%
17	Allée Fernand Jourdan	30	30	891	1 825	2,5%
18	Allée Fernand Jourdan	30	30	1 606	2 774	2,5%
19	Allée du professeur Camille Soula	30	30	3 139	-	2,5%
20	Allée du professeur Camille Soula	30	30	2 555	-	2,5%
21	Allée du professeur Camille Soula	30	30	1 789	-	2,5%
22	Passerelle de la Poudrerie	30	30	1 971	-	2,5%
23	Chemin de la Loge	30	30	1 431	2 409	2,5%
24	Périphérique	90	80	123 562	124 839	4,0%
25	Chemin de la loge	50	50	1 188	11 534	4,0%
26	Pont du Garigliano	30	30	19 949	15 840	2,5%
27	Boulevard des Recollets	50	50	13 910	13 662	4,0%
28	Allée du professeur Camille Soula	30	30	2 008	-	2,5%
29	Allée du professeur Camille Soula	30	30	438	-	2,5%
30	Avenue du Grand Ramier	30	30	1 007	803	2,5%
31	Avenue du Grand Ramier	30	30	1 007	803	2,5%
32	Allée du professeur Camille Soula	30	30	767	-	2,5%
33	Avenue Maréchal de Lattre de Tassigny	50	50	10 096	13 180	4,0%
34	Rue Maria Mombolia	50	50	873	873	4,0%
35	Rue Henri Sellier	50	50	4 230	4 900	4,0%
36	Boulevard du Maréchal Juin	50	50	19 133	19 730	4,0%
37	Boulevard du Maréchal Juin	50	50	3 029	3 861	4,0%
38	Nouveau pont d'Empalot	30	30	-	12 870	4,0%

Les figures suivantes présentent les cartes des isophones à 4 m du sol de la contribution sonore de l'ensemble des axes du secteur pour les périodes jour et nuit. Ces résultats donnent une image des niveaux de bruits prévisionnels dans le secteur d'étude aux abords des principaux axes du secteur.

Les évaluations en façade de bâtiments sont présentées dans le dossier d'étude acoustique en annexe pour l'horizon 2025, et pour l'horizon 2030. Celles-ci montrent pour chaque bâtiment évalué les niveaux sonores attendus. Concernant les habitations présentent au sein de l'île, dans sa partie sud, il est observé une diminution des niveaux sonores en façade pouvant atteindre plus de 2 dB(A).

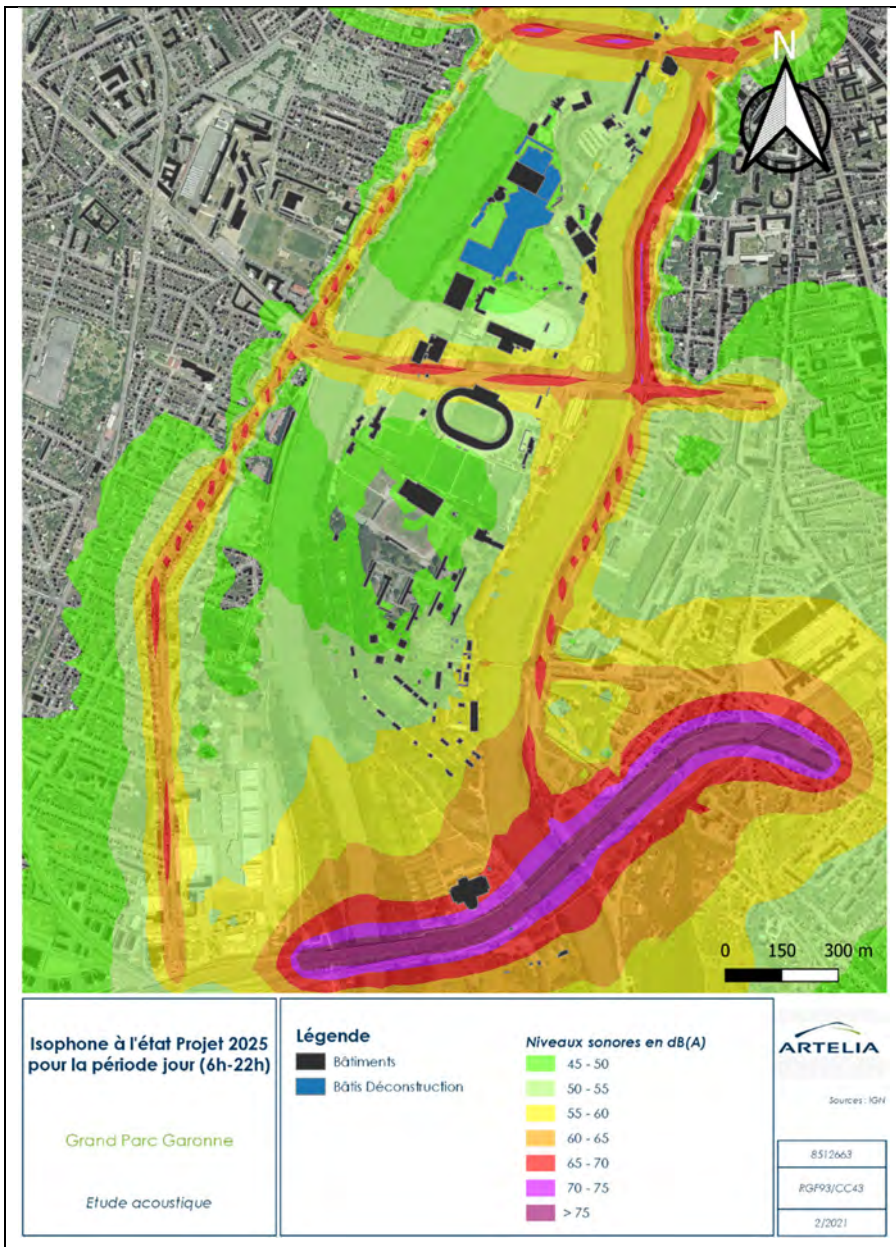


Figure 66 : Carte des Isophones à une hauteur de 4 m à l'état projet 2025 pour la période Jour

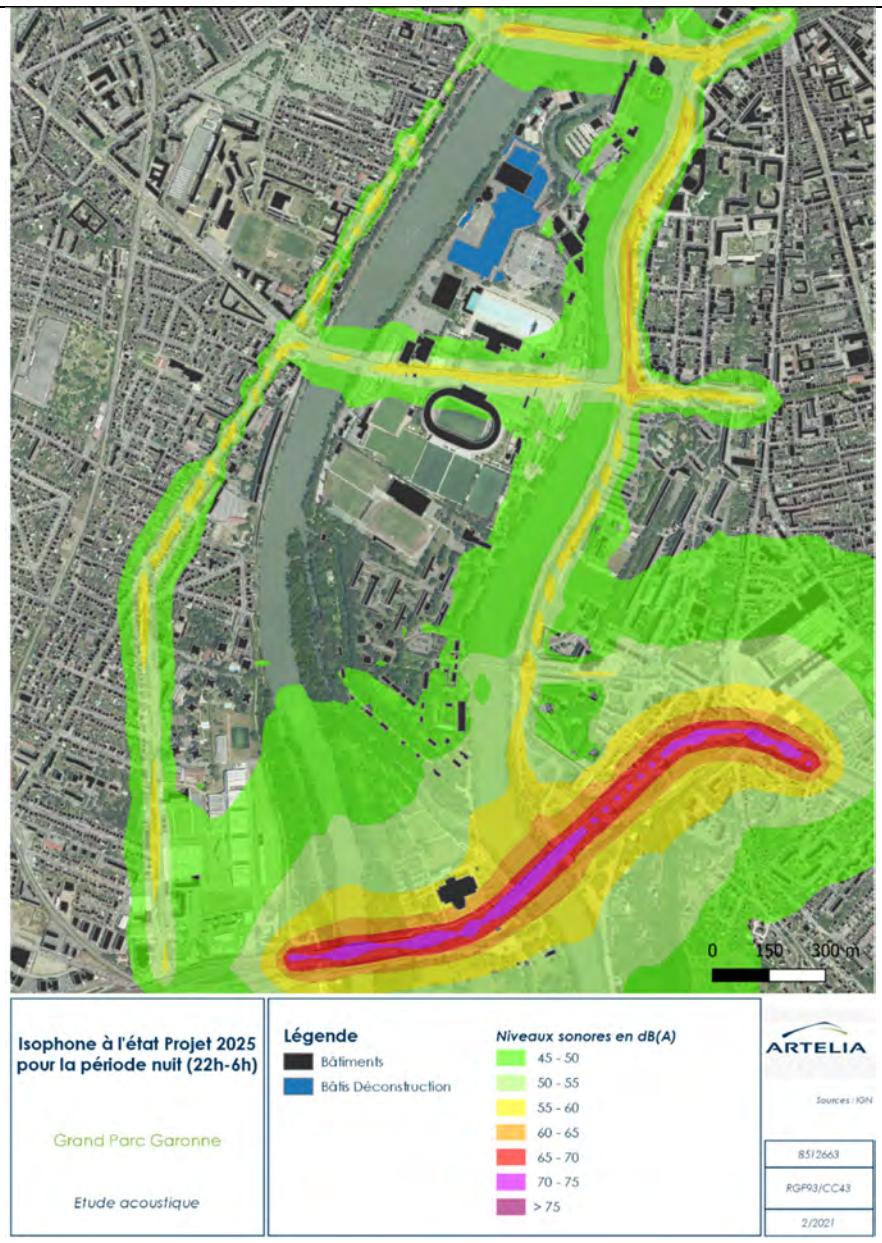


Figure 67 : Carte des Isophones à une hauteur de 4 m à l'état projet 2025 pour la période Nuit

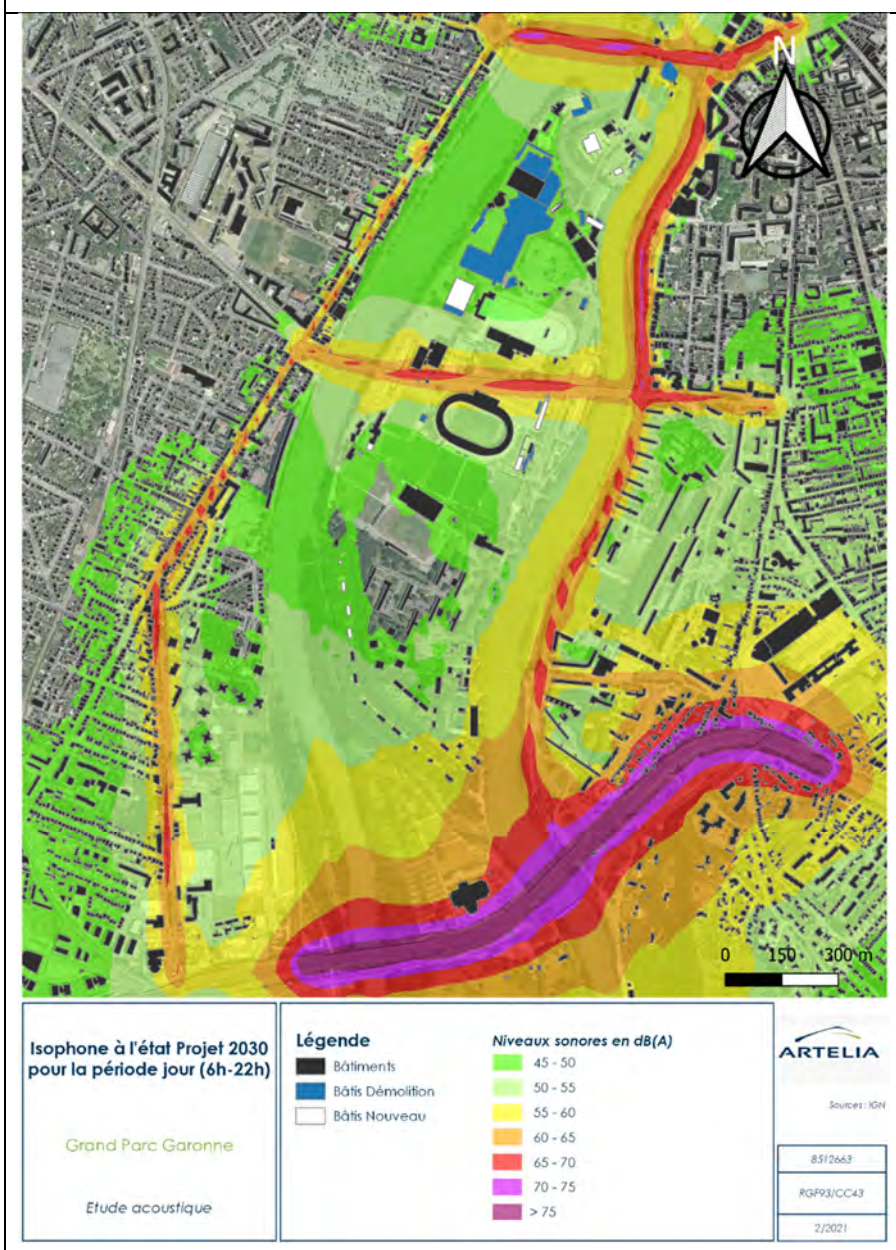


Figure 68 :Carte des Isophones à une hauteur de 4 m à l'état projet 2030 pour la période Jour

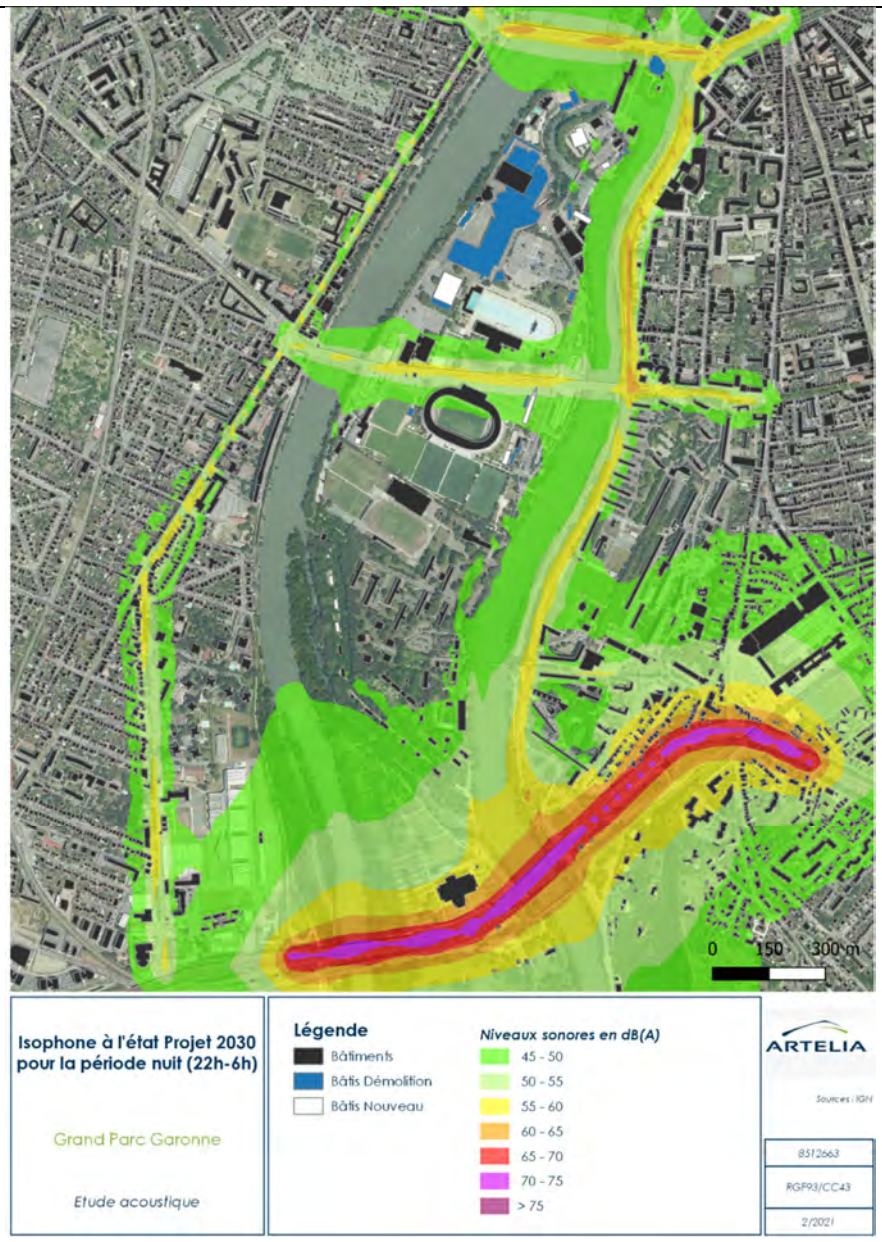


Figure 69 :Carte des Isophones à une hauteur de 4 m à l'état projet 2030 pour la période Nuit

SYNTHESE - exploitation

Enjeu pour le projet à l'issue de l'état initial	*Niveau*
L'enjeu pour le projet **est modéré**. La situation de nuisances acoustiques sur les grands axes à proximité ne devra pas être dégradée par le projet.	Modéré

Impacts directs et indirects	*Niveau*
Les effets du projet d'aménagement de l'île du Ramier associé au nouveau plan de circulation se traduisent par une diminution des niveaux sonores au sein de l'île. L'environnement sonore est apaisé notamment du fait de la suppression de la circulation en voiture sur l'allée du professeur Camille Soula. On observe une diminution de l'ordre de 2dB(A) sur les façades des logements du sud de l'île. En dehors de l'île, des augmentations des niveaux sonores sont à prévoir sur les secteurs où le trafic augmente de façon générale (Avenue du Maréchal de Lattre de Tassigny, Avenue du Muret notamment), sans lien avec l'aménagement de l'île. Ces augmentations de niveau sonore restent très souvent inférieures à 1 dB(A).	Neutre

Mesures ERC

- Aucune mesure spécifique n'est à prévoir en termes d'acoustique sur l'île du Ramier. Par ailleurs les augmentations faibles des niveaux sonores sur les autres axes ne sont pas directement liées à l'aménagement de l'île et n'appellent pas d'action au titre du projet d'aménagement de l'île du Ramier.

Impacts résiduels	*Niveau*
L'impact résiduel sur l'île du Ramier sera globalement positif, avec une île du Ramier considérée en secteur apaisé pour le bruit lié aux infrastructures routières, ce qui sera bénéfique pour les nouveaux usages du site. L'impact est neutre sur les quartiers avoisinants.	+

Lien avec d'autres impacts	*Chapitre*
Gestion des circulations	8.2
Réaménagement du site (paysage et activités)	6 et 7

Coût des mesures	
/	/

9.2 Incidence des nouvelles activités sur le contexte sonore de l'île et des berges

Chapitres 9.1 et 9.2 complétés / mis à jour dans le cadre du mémoire en réponse à l'autorité environnementale (cf. pièce 5D).

Les nuisances sonores du projet sont détaillées au chapitre B-3.2.2 et à l'annexe3 de la pièce 5D.

Le projet prévoit la suppression de certains types d'activités (Parc des expositions) mais prévoit l'aménagement du site pour accueillir d'autres types d'activités (activités sportives et culturelles, promenades, restauration …).

Plusieurs de ces types d'activités ont fait l'objet d'une simulation d'émissions sonores afin de confirmer ou non leur installation ainsi que poursuivre les études si besoin pour limiter leurs incidences sur le voisinage.

Les manifestations étudiées sont les suivantes :

- Le skatepark indoor dans le Hall 3 ;
- Le skatepark outdoor ;
- L'installation d'un restaurant sur l'îlot Banlève ;

L'ensemble des simulations acoustiques a été réalisé sur la base du modèle d'émissions sonores générales précédemment décrit. Les impacts ont été analysés sur la période diurne (7h-22h) et sur la période nocturne (22h-7h).

Avertissement sur les résultats présentés ci-après :

- *Au regard de l'état de connaissance sur certaines données, notamment de l'usage exact des sites, les résultats présentés ci-après sont basés sur de nombreuses hypothèses et qu'ils ne seront pas représentatifs des émissions définitives du projet qui pourront être liées à d'autres éléments perturbateurs,*
- *Les tableaux et cartes présentés ci-après mettent en évidence des impacts bruts issus des calculs et simulations en l'absence de mise en place de mesures correctives.*

9.2.1 Skatepark outdoor et indoor dans le hall 3

➢ Hypothèses

Les principales sources de bruit associées au fonctionnement d'un un skatepark ont été simulées sur la base de **niveaux maximisants**. Les sources sont les suivantes :

- Planches à roulettes :
  - « bruit de roulement » ; interaction des roues le long de la surface de béton. Plus la surface du béton est rugueuse, plus le « roulement » est bruyant,
  - « bruit d'impact » ; court bruit impulsif de l'impact de la planche à roulettes contre le plancher / rampe.
- Rollers :
  - « bruit de roulement » et « bruit d'impact » comme pour les planchers à roulettes.
- Vélos BMX :
  - activité habituellement la moins bruyante car le bruit de roulement est minime en raison de pneus en caoutchouc et bruit d'impact mieux absorbé.
- Bruit de personnes :
  - présence habituelle de petits groupes de personnes qui bavardent pour la plupart du temps, et pouvant parfois crier ou applaudir.
  - diffusion de musique lors de rassemblements.

Le niveau de puissance acoustique Lw utilisé dans le cadre de cette étude est le suivant :

Niveau de puissance acoustique Lw par bandes d'octave dB(lin)						Lw/m² global dB(A)
125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	
77	77	77	74	71	72	80

Ces niveaux de bruit sont issus de différentes études acoustiques disponibles sur ce type d'activité (RP 200206 – Ettington Community Skate Park – Noise Impact Assessment - Février 2020 et PROPOSED SKATE PARK WOLLONGBAR DESKTOP NOISE IMPACT ASSESSMENT - Aout 2014).

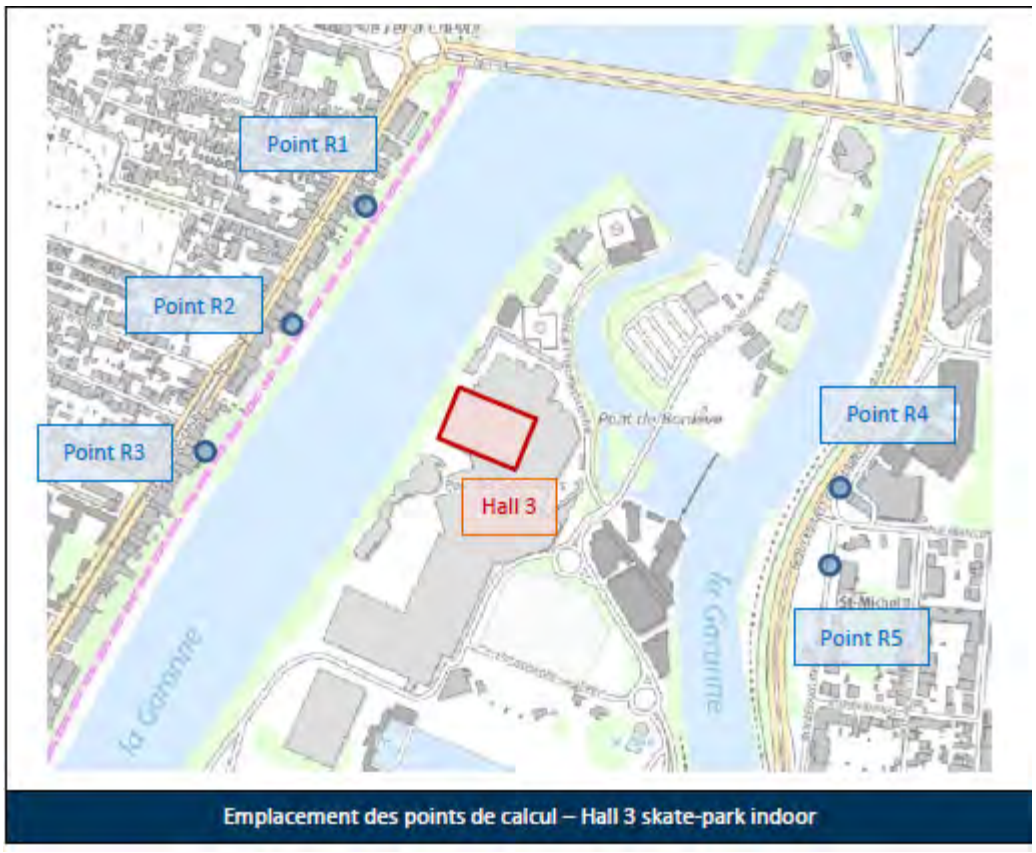
L'activité du skatepark peut se dérouler en périodes diurne et nocturne.

➢ Résultats pour le skatepark indoor

En l'absence d'informations précises sur la nature des principes constructifs du nouveau hall 3, les hypothèses suivantes ont été fixées et utilisées dans cette étude. Celles-ci correspondent à des minimas à prévoir pour garantir les résultats d'impact sonore présentés à la suite du rapport :

- Murs de façade en bardage double peau :
  - bardage extérieur plein en bac acier 63/100ème avec isolation thermique en laine minérale de forte densité de type Rockbardage de 110 mm d'épaisseur minimum,
  - bac acier intérieur perforé Hacierba 1.500.90SRP avec voile de verre revêtu d'un pare-vapeur aluminium de type Rocksourdine,
  - pour un indice d'affaiblissement acoustique $Rw + C \geq 33$ dB,
  - pour un indice unique d'absorption pondéré $\alpha_w \geq 0,85$.
- Couverture en panneau sandwich isolé :
  - panneau sandwich constitué d'un parement métallique plein côté extérieur, d'un isolant en laine minérale de 240 mm d'épaisseur en âme et d'un parement métallique perforé côté intérieur,
  - panneau de type Ondastyl T Acoustique de chez Arval,
  - pour un indice d'affaiblissement acoustique $Rw + C \geq 29$ dB,
  - pour un indice unique d'absorption pondéré $\alpha_w \geq 0,95$.

- Menuiseries extérieures du bâtiment depuis l'extérieur :
  - bloc-portes isolantes avec étanchéité à l'air parfaite par joints de feuillure et seuil à la suisse en partie basse (aucun détalonnage n'est possible),
  - châssis vitrés avec double vitrage thermique standard de type 4(16)4 ou équivalent,
  - bloc-portes et châssis vitrés bénéficiant d'un PV d'essai acoustique,
  - pour un indice d'affaiblissement acoustique **$R_w + C \geq 29$ dB.**
- Lanterneaux de désenfumage en toiture :
  - lanterneau en toiture avec capot isolé (vitré ou avec remplissage isolant) et costière isolée,
  - lanterneau bénéficiant d'un PV d'essai acoustique,
  - pour un indice d'affaiblissement acoustique **$R_w + C \geq 29$ dB.**



Emplacement des points de calcul – Hall 3 skate-park indoor

Tableau 14 : résultat des calculs prévisionnels pour les émissions d'une activité dans le hall 3

Période	Fréquence	R1 Global dB(A)	R2 Global dB(A)	R3 Global dB(A)	R4 Global dB(A)	R5 Global dB(A)
DIURNE	Contribution sonore dB(lin)	40	40,5	39	35	34
	Résiduel dB(lin)	50	46	44	57	57
	Ambiant dB(lin)	50,5	47	45	57	57
	Emergence dB(lin)	0,5	1	1	0	0
	Emergence admissible dB(lin)	5	5	5	5	5
	Respect de la règlementation en l'absence de mesures d'atténuation	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
NOCTURNE	Contribution totale dB(lin)	40	40,5	39	35	34
	Résiduel Nocturne dB(lin)	42	38	36	49	49
	Ambiant Nocturne dB(lin)	44	42,5	40,5	49	49
	Emergence Nocturne dB(lin)	2	4,5	4,5	0	0
	Emergence admissible dB(lin)	3	3	3	3	3
	Respect de la règlementation en l'absence de mesures d'atténuation	OUI	NON	NON	OUI	OUI

Globalement, sur les 5 points de calculs, les niveaux d'émergence admissibles sont respectés en période diurne. Selon les fréquences, les calculs ont montré de possibles dépassements des seuils réglementaires en global, en période nocturne. Afin de palier à ces seuils, des mesures constructives d'isolement acoustique seront imposées lors de la réhabilitation du hall 3 en skatepark indoor.

Ainsi, le dimensionnement précis de l'enveloppe du futur hall 3 devra être réalisé de manière à limiter l'impact sonore nocturne potentiel. Cette enveloppe sera composée à minima des éléments suivants :

- Murs de façade en bardage double peau de type Complexe CIN 326i de chez Arval ou équivalent constitués :
  - plateau intérieur Hacierba 1.500.90SRP perforé P avec voile de verre revêtu d'un pare-vapeur de type Cladoustic d'épaisseur 20 mm,
  - première épaisseur de laine minérale de 130 mm d'épaisseur et écarteur,
  - seconde épaisseur de laine minérale de 120 mm d'épaisseur et écarteur,

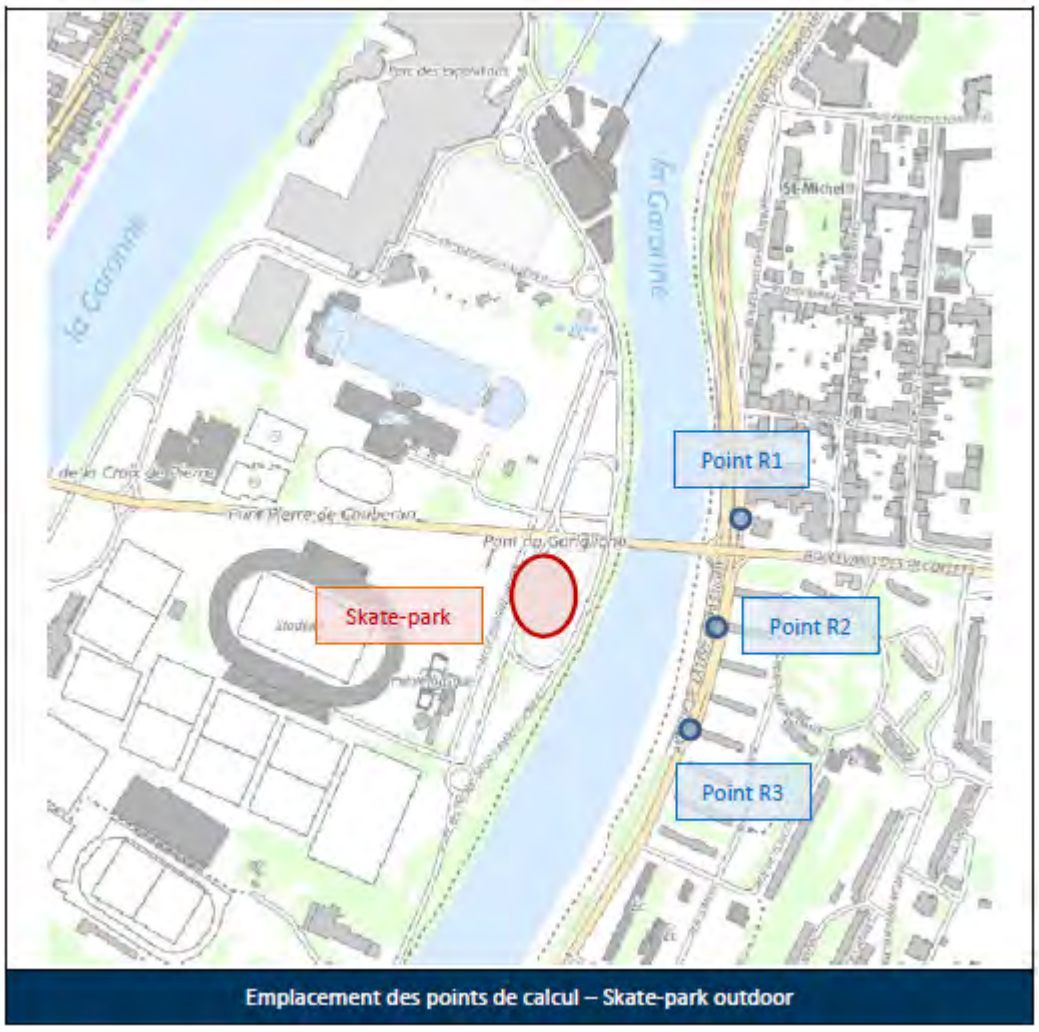
- bardage extérieur plein en bac acier de 0,75 mm d'épaisseur,
- pour un indice d'affaiblissement acoustique Rw + C ≥ 39 dB,
- pour un indice unique d'absorption pondéré $\alpha_w = 1$.

- Couverture double peau de type CIN 321BPR de chez Arval ou équivalent constituée :
  - plateau intérieur Hacierco C 500.90 perforé P avec laine de roche sans pare vapeur de 70 mm d'épaisseur,
  - bac acier intermédiaire plein de 0,75 mm d'épaisseur,
  - première épaisseur de laine minérale de 130 mm d'épaisseur et écarteur,
  - seconde épaisseur de laine minérale de 140 mm d'épaisseur et écarteur,
  - étanchéité multicouche bitume,
  - pour un indice d'affaiblissement acoustique Rw + C ≥ 39 dB,
  - pour un indice unique d'absorption pondéré $\alpha_w = 0,95$.
- Menuiseries extérieures du bâtiment depuis l'extérieur :
  - bloc-portes isolantes avec étanchéité à l'air parfaite par joints de feuillure et seuil à la suisse en partie basse (aucun détalonnage n'est possible),
  - châssis vitrés avec double vitrage thermique standard de type 10(16)4 ou équivalent,
  - bloc-portes et châssis vitrés bénéficiant d'un PV d'essai acoustique,
  - pour un indice d'affaiblissement acoustique R_w **+ C ≥ 3**3 dB.
- Lanterneaux de désenfumage en toiture :
  - lanterneau en toiture avec capot isolé (vitré ou avec remplissage isolant) et costière isolée,
  - lanterneau bénéficiant d'un PV d'essai acoustique,
  - pour un indice d'affaiblissement acoustique R_w **+ C ≥ 3**3 dB.

Quel que soit le traitement retenu, il conviendra de limiter le niveau sonore à l'émission aux valeurs suivantes :

Période	Niveau de **puissance acoustique Lw par bandes d'octave dB(lin)**						Lw/m² global dB(A)
	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	
Diurne	77	77	77	74	71	72	80
Nocturne	77	77	77	69,5	71	72	79

➢ Résultats pour le skatepark outdoor



Emplacement des points de calcul – Skate-park outdoor

Tableau 15 : résultat des calculs prévisionnels pour les émissions d'une activité de skatepark outdoor

Période	Fréquence	R1 Global dB(A)	R2 Global dB(A)	R3 Global dB(A)
DIURNE	Contribution sonore dB(lin)	59,5	60,5	59
	Résiduel dB(lin)	59,5	59,5	59,5
	Ambiant dB(lin)	62,5	63	62,5
	Emergence dB(lin)	3	3,5	3
	Emergence admissible dB(lin)	5	5	5
	Respect de la règlementation en l'absence de mesures d'atténuation	OUI	OUI	OUI
NOCTURNE	Contribution totale dB(lin)	59,5	60,5	59
	Résiduel Nocturne dB(lin)	51,5	51,5	51,5
	Ambiant Nocturne dB(lin)	60	61	59,5
	Emergence Nocturne dB(lin)	9	9,5	8,5
	Emergence admissible dB(lin)	3	3	3
	Respect de la règlementation en l'absence de mesures d'atténuation	NON	NON	NON

Globalement, sur les divers points de calculs, les niveaux d'émergence admissibles sont respectés en période diurne. Au regard des hypothèses maximisantes intégrées dans le modèle, en cas d'usage intense du skatepark sur les mêmes conditions entre la période diurne et nocturne, il peut exister un risque de dépassement léger des seuils le soir (après 22h). Il s'agira donc sur ce site de limiter les usages nocturnes, en réglementant notamment l'usage de musique amplifiée en période nocturne (arrêté d'interdiction). A noter que la plantation d'arbres en bordure du skatepark et sur les berges de la Garonne permettra de limiter les niveaux d'émergence sonore.

9.2.2 Restaurant sur l'îlot Banlève

Un nouveau bâtiment pourrait prendre place au niveau de la future grande Passerelle Occitanie, sur l'îlot Banlève, à l'emplacement de l'actuelle déchèterie. Des activités de service et de café-restaurant culturel sont envisagées sur ce site.

➢ Hypothèses

Les principales sources de bruit associées au fonctionnement des restaurants sont les suivantes :

- Bruit de personnes :
  - présence habituelle de petits groupes de personnes qui bavardent pour la plupart du temps à l'intérieur du restaurant ou bien en terrasse,
  - bruit de chocs éventuels (tables, chaises),
  - diffusion éventuelle de musique d'ambiance,
  - aucune activité de type concert de musique amplifiée n'est prévue.

Le niveau de pression acoustique Lp rayonné à 1 m par le restaurant et utilisé dans le cadre de cette étude est le suivant :

Niveau pression acoustique rayonné par bandes d'octave dB(lin)						Lp global dB(A)
125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	
54	59	73	72	66	58	**75**

Tableau 7 : Niveau de pression acoustique Lp rayonné restaurant

Ces niveaux de bruit sont issus de différentes études acoustiques disponibles et de l'expérience de GANTHA.

L'activité des restaurants peut se dérouler en périodes diurne et nocturne.

➢ Résultat des calculs

Emplacement des points de calcul – Restaurant installé au Nord

Tableau 16 : résultat des calculs prévisionnels pour les émissions d'une activité de restauration sur l'îlot Banlève

Période	Fréquence	R1 Global dB(A)	R2 Global dB(A)
DIURNE	Contribution sonore dB(lin)	49	48
	Résiduel dB(lin)	57	57
	Ambiant dB(lin)	58	57,5
	Emergence dB(lin)	0,5	0,5
	Emergence admissible dB(lin)	5	5
	Respect de la règlementation en l'absence de mesures d'atténuation	OUI	OUI
NOCTURNE	Contribution totale dB(lin)	49	48
	Résiduel Nocturne dB(lin)	49	49
	Ambiant Nocturne dB(lin)	52	51,5
	Emergence Nocturne dB(lin)	3	2,5
	Emergence admissible dB(lin)	3	3
	Respect de la règlementation en l'absence de mesures d'atténuation	OUI	OUI

L'incidence globale d'un futur café-restaurant est a priori conforme à la réglementation. Il apparait cependant en détail que l'activité sur ce site peut dépasser les seuils sur certaines fréquences d'émissions en cas d'usage nocturne (après 22h). Il sera recommandé de prévoir la mise en œuvre d'écrans isolants et absorbants pour la terrasse. Dans l'éventualité d'un système de sonorisation, il sera nécessaire de prévoir l'installation d'un limiteur de pression acoustique. De la même manière, il est conseillé de limiter la durée de fonctionnement du restaurant en période nocturne.

Les principes constructifs du restaurant devront prévoir la mise en œuvre d'une isolation acoustique renforcée dans les et notamment, au niveau de la terrasse, d'écrans isolants et absorbants de type :

écran de type isolant/absorbant et constitué des éléments suivants

- tôle d'aluminium d'épaisseur 1,2 mm minimum (côté voisinage),
- isolant en laine de roche en âme de 60 mm d'épaisseur minimum surfacée d'un voile de verre,
- bac acier perforé ou tôle d'aluminium déployée avec un taux de vide de 15 % minimum (côté condenseurs),
- pour un indice d'affaiblissement acoustique pondéré de l'écran $\mathbf{R_{w+C} \geq 29\ dB}$,
- pour un coefficient d'absorption acoustique pondéré de l'écran $\mathbf{\alpha_w \geq 0,8}$.

- écran de type DP ALU de chez Spectra, Vertiphone V1 de chez Décibel France ou équivalent,
- écran de 3 m de hauteur environ **à affiner suivant le plan d'aménagement définitif de la terrasse**,
- l'étanchéité entre panneaux sera parfaite ainsi qu'entre l'écran et le sol,
- soubassement/fondation éventuel permettant de supporter l'ouvrage,
- prévoir une structure spécifique en fonction de la prise au vent de l'écran.

En présence d'un système de sonorisation il sera nécessaire de prévoir l'installation d'un limiteur de pression acoustique.

De la même manière il est conseillé de limiter la durée de fonctionnement du restaurant en période nocturne de 22h à minuit.

Quel que soit le traitement retenu, il conviendra de limiter le limiter le niveau sonore à l'émission aux valeurs suivantes :

Période	Niveau pression acoustique rayonné à 1 m par bandes d'octave dB(lin)						Lp global dB(A)
	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	
Diurne	54	59	73	72	66	58	**75**
Nocturne	54	59	73	71	66	58	**75**

SYNTHESE - exploitation

Enjeu pour le projet à l'issue de l'état initial

	Niveau
L'enjeu pour le projet est **modéré**. La situation de nuisances acoustiques sur les grands axes à proximité ne devra pas être dégradée par le projet.	Modéré

Impacts directs et indirects

	Niveau
La mise en place de nouvelles activités a potentiellement un impact direct sur l'environnement sonore de l'île du Ramier et des quartiers riverains :	
- L'usage du hall 3 comme skatepark indoor ne représente pas d'impacts importants sur le voisinage, si le bâtiment est correctement isolé d'un point de vue phonique (prescriptions techniques lors de la rénovation) ;	neutre
- Le skatepark outdoor ne présente pas de dépassement diurne, mais pourrait présenter des dépassements de seuils réglementaires nocturnes, en l'absence de mesures réglementant son usage (musique amplifiée),	faible
- Le positionnement d'un café-restaurant sur l'îlot Banlève n'est pas gênant dans la mesure où les usages seront principalement limités à la période diurne et où le bâtiment suivra des recommandations constructives d'isolation acoustique.	neutre

Mesures ERC

Mesures de réduction :

- Prescriptions constructives pour les bâtiments (choix des matériaux de sol, isolement acoustique des façades, …) ;
- Limitation des plages horaires pour l'activité nocturne de certains usages de l'île (café-restaurant) ;
- Mise en place des interdictions d'usages en fonction de l'heure (ex. : musique amplifiée dans le skatepark) ;
- Limitation des grandes manifestations sur les espaces publics, eu égard au PPRi et aux nuisances sonores potentielles auprès des quartiers riverains.

Mesures d'accompagnement:

- Concertation avec les riverains pour la mise en place d'évènements particuliers ;
- Etudes acoustiques spécifiques préalables à d'éventuelles manifestations.

Mesures de suivi:

- Mesures acoustiques régulières sur le secteur

Impacts résiduels

	Niveau
Les impacts résiduels seront globalement neutres pour le secteur, au regard notamment du bruit actuel des infrastructures routières.	neutre

Lien avec d'autres impacts

	Chapitre
Bruit des infrastructures de transport	9.1
Activités	6.3

Coût des mesures

Le coût des mesures sera intégré dans la conception des différents ouvrages pour les mesures constructives.	/

9.3 Impact et mesures sur la qualité de l'air

Les incidences du projet sur la qualité de l'air extérieur sont liées à la modification des trafics sur l'île du fait de la mise en place d'un nouveau plan de circulation ainsi que des trafics existants autour de l'île.

Les modifications des accès de l'île ont un impact sur les trafics au sein de l'île, au niveau des accès mais aussi sur les axes aux abords de l'île. L'évaluation des impacts sur la qualité de l'air est alors appréhendée par les modifications sur les circulations au sein de l'aire d'étude sur la base d'une quantification des émissions des principaux polluants émis par le trafic routier.

La définition des impacts est réalisée aux horizons 2025 et 2030, soit avec la mise en place d'un plan de circulation temporaire en 2025 compatible avec les évènements à venir comme la prochaine coupe du monde de rugby et la mise en place d'un plan de circulation définitif en 2030.

Remarque : les taux d'émissions ne peuvent pas être directement comparés à la concentration de polluants résultante dans l'air ambiant. Les émissions polluantes correspondent à la quantité de polluants directement rejetées dans l'atmosphère par les véhicules en circulation. Elles sont exprimées en gramme par jour. Les concentrations représentent la quantité de polluants dans un volume ambiant et sont exprimées en microgramme par mètre cube (µg/m^3). Elles caractérisent la qualité de l'air que l'on respire.

Le tableau ci-dessous présente le bilan des émissions en grammes (ou milligrammes) par jour des différents polluants émis à l'échappement dans l'aire d'étude pour chaque scénario.

Tableau 17 : Emissions globales pour les différents scénarios étudiés dans l'aire d'étude

Polluant	Etat initial (2020)	2025			2030		
		Scenario fil de l'eau	Scenario projet	Evolution projet / Fil de l'eau	Scenario fil de l'eau	Scenario projet	Evolution projet / Fil de l'eau
CO g/j	22 303	20 608	18 637	-9,6%	22 760	23 457	3,1%
NOx g/j	72 005	49 319	44 665	-9,4%	38 360	38 801	1,1%
NO2 g/j	23 040	16 478	14 910	-9,5%	12 402	12 553	1,2%
NMCOV g/j	1 005	743	675	-9,2%	982	1 009	2,8%
Benzène g/j	35	24	21	-9,3%	35	36	3,0%
PM2,5 g/j	646	352	319	-9,4%	306	309	0,9%
SO2 g/j	102	104	94	-9,8%	112	112	0,2%
As mg/j	1,0	1,1	1,0	-9,8%	1,2	1,3	1,0%
Ni mg/j	5,1	5,7	5,1	-9,8%	6,9	7,0	1,5%
B(a)P mg/j	122,9	125,6	112,2	-10,7%	116,8	118,5	1,5%

Indépendamment du projet (comparaison des scénarios fil de l'eau avec l'état initial), une **diminution des émissions polluantes est observée pour certains polluants dont les oxydes d'azote et les particules** du fait des améliorations technologiques attendues sur les véhicules et les carburants et le renouvellement du parc automobile. En effet, le durcissement des normes européennes et notamment l'introduction de la norme EURO 6 depuis 2015 contribue à freiner l'évolution globale des émissions en obligeant notamment les constructeurs de véhicules à réduire les émissions à la source grâce à des améliorations techniques portant sur la motorisation, les carburants et les systèmes de dépollution.

En **2025, la mise en place du plan de circulation temporaire permet de réduire les émissions de près de 10% sur l'ensemble de l'aire d'étude**, du fait de la diminution des circulations au sein de l'île (pour rappel, ce scénario prévoit la fermeture sur l'avenue du Grand Ramier dans le sens sud-nord entre l'île du Ramier et l'îlot de Banlève). La diminution des émissions au sein de l'Ile du Ramier est alors de l'ordre de 37% par rapport à un scénario fil de l'eau au même horizon. Par ailleurs, cette première phase impacte peu les circulations sur l'ensemble du réseau routier autour de l'île. Aussi, il a été fait l'hypothèse que les trafics restent identiques sur les boulevards en rive droite.

La carte ci-dessous présente l'évolution des émissions en dioxyde d'azote (traceur de la pollution d'origine routière) sur l'aire d'étude à l'horizon 2025.

Figure 70 : Evolution des émissions en NO2 entre le scénario futur et le scénario fil de l'eau à l'horizon 2025

En 2030, les effets du projet d'aménagement de l'île du Ramier et des axes connexes sont différents et il est observé **une légère augmentation globale des émissions polluantes dans l'aire d'étude**. Ceci est dû en grande partie à l'élargissement du chemin de la Loge, actuellement très peu circulé et à la reconstruction du pont d'Empalot. Pour rappel, ces 2 projets, en dehors du présent projet d'aménagement de l'île, sont indispensables pour le bon fonctionnement du scénario de mobilité choisis sur l'île et permettent d'apaiser durablement les circulations sur le cœur de l'île et des impacts directs sur la qualité de l'air sur ces zones. En effet, **à l'inverse du secteur sud, il est observé une forte diminution des émissions au sein de l'île (de 50 à 60% selon les polluants)** du fait de la coupure de la continuité nord-sud via la fermeture de l'allée du professeur Soula à la circulation générale.

En revanche, les impacts sur les boulevards restent limités (légère diminution des émissions polluantes). Enfin, les émissions tendent à augmenter sur le pont Saint-Michel (les trafics augmentant légèrement et la circulation étant congestionnée) mais diminuent significativement sur le pont de Coubertin (du fait de la suppression de la bretelle sud-est). Le tableau ci-dessous détaille les émissions des principaux axes du secteur d'étude pour les scénarios fil de l'eau et projet à l'horizon 2030.

Tableau 18 : Emissions journalières pour certains axes de l'aire d'étude à l'horizon 2030 - scénarios fil de l'eau et projet

Polluant	Boulevards (rive droite et rive gauche)		Pont Saint-Michel		Pont de Coubertin		Ile du Ramier		Chemin de la Loge / Pont d'Empalot	
	Fil de l'eau	Projet	Fil de l'eau	Projet	Fil de l'eau	Projet	Fil de l'eau	Projet	Fil de l'eau	Projet
CO g/j	11 049	11 507	3 082	3 318	3 412	2 849	1 449	526	105	1 713
NOx g/j	18 159	17 511	6 908	7 438	5 044	4 450	1 902	800	150	2 558
NO2 g/j	5 875	5 698	2 194	2 362	1 649	1 442	634	265	49	836
NMCOV g/j	452	438	209	225	124	113	41	20	4	66
Benzène g/j	16	16	7	8	4,4	4,0	1,5	0,7	0,1	2,5
PM2,5 g/j	145	139	57	61	40	35	15	7	1	20
SO2 g/j	53	52	18	20	15,8	12,5	6,4	2,6	0,5	8,2
As mg/j	0,4	0,4	0,2	0,2	0,18	0,14	0,07	0,03	0,01	0,09
Ni mg/j	2,5	2,5	1,2	1,3	0,97	0,79	0,41	0,19	0,03	0,50
B(a)P mg/j	37,4	37,3	9,8	10,5	20,29	13,83	9,21	3,70	0,65	10,34

La carte ci-dessous présente l'évolution des émissions en dioxyde d'azote (traceur de la pollution d'origine routière) sur l'aire d'étude à l'horizon 2030.

Figure 71 : Evolution des émissions en NO2 entre le scénario futur et le scénario fil de l'eau à l'horizon 2030

SYNTHESE

Enjeu pour le projet à l'issue de l'état initial	*Niveau*
L'enjeu pour le projet **est faible**. Un des objectifs pour le projet étant de créer un Poumon vert à l'échelle de l'agglomération, la réduction des émissions autour de ce site devrait être significative.	Fiable

Impacts directs et indirects	*Niveau*
Globalement l'aménagement de ce secteur permet de limiter fortement les polluants atmosphériques au cœur du parc. On note qu'il existe une augmentation des polluants (au regard d'un scénario au fil de l'eau sur les secteurs qui sont remis à la circulation au sud (pont d'Empalot et pont de la Loge). Cependant ces secteurs sont déjà fortement touchés par les émissions du périphérique. Seule une petite portion du chemin de la Loge, le long d'habitations voit ses taux de polluants augmenter de façon significative, mais au regard de l'éloignement des résidences, les taux de polluants sur ce secteur ne seront pas au-delà des seuils réglementaires.	Positif

Mesures ERC

Mesures de réduction :

Les émissions polluantes proviennent essentiellement des axes routiers existants. La variation des émissions au sein de l'aire d'étude est directement liée au plan de circulation.

La pollution atmosphérique dans le domaine des transports est une nuisance pour laquelle il n'existe pas de mesures compensatoires quantifiables. Toutefois, plusieurs types d'actions générales peuvent être envisagés pour limiter, à proximité d'une voie donnée la pollution :

- La réduction des émissions polluantes à la source par la modification des conditions de circulation (limitation de vitesse à certaines périodes ou en continu, restrictions pour certains véhicules, fluidité du trafic, etc…) et par la valorisation des transports publics et des modes doux dans la conception du projet afin d'inciter les usagers à les utiliser et à délaisser l'automobile. >**c'est le cas pour le projet d'aménagement de l'île du Ramier qui prévoit une limitation importante de la circulation à l'échelle de l'île**.

- La réduction ou la préservation des populations qui consiste à étudier les mesures constructives pour éviter au maximum les situations où les populations seraient trop exposées. > Pour le projet d'aménagement de l'île du Ramier, au sein de l'île du Ramier, les populations seront peu soumises à la pollution de l'air.

Mesures d'accompagnement

La limitation de la dispersion des polluants : quelques actions peuvent être envisagées mais leur efficacité reste incertaine. Par exemple, la contribution de la végétation à la diminution des concentrations de polluants atmosphériques peut être directe (absorption / adsorption des polluants) et indirecte (rôle des végétaux sur le climat urbain). Les polluants gazeux pénètrent au sein des feuilles via les stomates alors que les polluants particulaires sont préférentiellement déposés à la surface des feuilles et sont ensuite remises en suspension dans l'air, lessivées par la pluie ou tombent au sol avec la chute des feuilles. Toutefois, les effets de la végétation vis-à-vis de la pollution atmosphérique restent actuellement difficiles à quantifier et les différentes études montrent que ceux-ci restent incertains.

Mesures de suivi

Suivi scientifique spécifique des zones du cœur de parc dans le cadre du programme Life avec notamment un suivi de la qualité de l'air.

Impacts résiduels	*Niveau*
L'impact résiduel est jugé positif pour le secteur de l'île du Ramier.	++

Lien avec d'autres impacts	*Chapitre*
Renaturation du secteur	5
Nouveau schéma de circulation	8.2

Coût des mesures

Les mesures sont sans coût supplémentaire sur le projet.

9.4 Impacts et mesures sur la santé humaine

9.4.1 Rappel sommaire des effets de la pollution sur la santé humaine

De fortes concentrations de polluant dans l'air ambiant sont susceptibles d'engendrer des répercussions sensibles sur la santé humaine. Plusieurs centaines de travaux menés dans de nombreux pays sur des populations et avec des méthodologies différentes ont produit un ensemble de résultats convergents. Ils montrent que l'exposition aux polluants, notamment les particules en suspension et l'ozone, est associée à un impact à court terme sur la santé (notamment sur la mortalité et sur les hospitalisations). Durant les épisodes de pollution atmosphérique aiguë et pendant les quelques jours qui suivent, il est constaté une augmentation des taux d'hospitalisation, de mortalité, de crises cardiaques et de troubles pulmonaires, une aggravation des maladies chroniques existantes cardiaques ou respiratoires et l'apparition d'irritations oculaires et d'inflammation des muqueuses des voies respiratoires et des bronches.

Parallèlement, à la mise en évidence d'effets aigus de la pollution atmosphérique urbaine, le suivi à long terme de cohortes a permis de documenter de manière convaincante les effets de l'exposition chroniques aux polluants, notamment l'effet des particules fines sur la mortalité totale et cardiovasculaire. L'OMS estime ainsi à 7 millions environs le nombre de personnes qui meurent chaque année à cause de l'exposition aux particules fines contenues dans l'air pollué. En France, ce sont 48 000 morts prématurée par an qui sont attribuée à la pollution aux particules fines $PM_{2,5}$. Par ailleurs, en termes d'impacts sanitaires, du fait de la durée d'exposition, c'est bien la pollution chronique qui cause globalement le plus d'impacts sanitaires.

La pollution atmosphérique a donc des effets avérés : maladies respiratoires, maladies cardio-vasculaire mais aussi infertilité, cancer, morbidité, effets reprotoxiques et neurotoxiques. La figure ci-dessous présente les principaux mécanismes d'action des particules fines sur la santé.

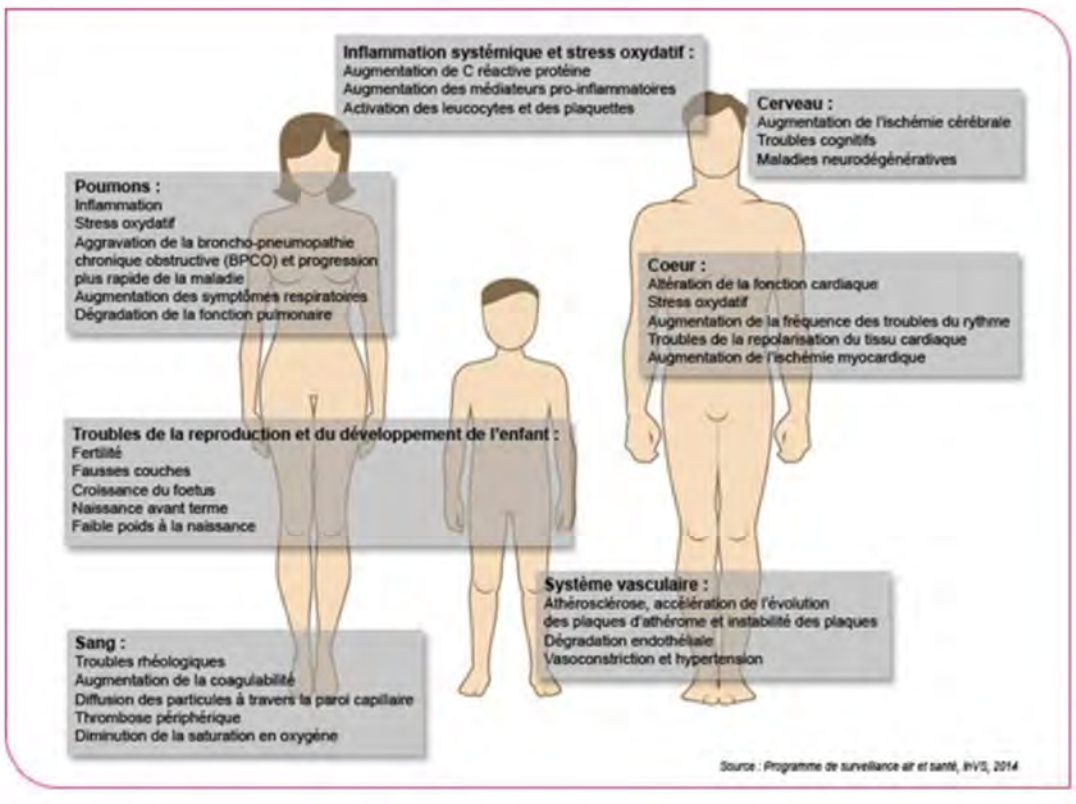


Figure 72 : conséquences de la pollution atmosphérique, source : Programme de surveillance air et santé, InVS 2014

Enfin, concernant la pollution due au trafic routier, un certain nombre de travaux a mis en évidence un effet spécifique sur la genèse et la survenue de crises d'asthmes chez l'enfant et la mortalité et morbidité pour causes cardiovasculaires. Notamment, une évaluation réalisée dans le cadre de l'étude Aphekom (programme européen coordonné par l'InVS) portant sur 10 ville européennes estime que le fait de résider à proximité (moins de 150 m) d'un axe de grande circulation (trafic supérieur à 10 000 véh/jour) est responsable de 9 à 25% des nouveaux cas d'asthme chez l'enfant, et de 10 à 35% des cas de broncho-pneumopathie chroniques obstructives et de maladies coronarienne chez les adultes de plus de 65 ans.

Ce chapitre présente les effets sur la santé des principaux polluants indicateurs majeurs de la pollution d'origine routière.

9.4.1.1 Les oxydes d'azote

Le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO_2) sont principalement émis par les véhicules (60%) ou proviennent d'origine naturelle (volcans, océans, décomposition biologique, éclairs…).

En général, les oxydes d'azote sont émis par combustion à haute température favorisant la combinaison entre l'azote de l'air et l'oxygène. La vitesse tend donc à accroître les émissions d'oxydes d'azote, à l'inverse du monoxyde de carbone et du benzène. Ils sont rejetés dans l'air principalement sous forme de NO. Ce dernier réagit quantitativement sur l'ozone pour donner du NO_2.

Les risques pour la santé proviennent surtout du dioxyde d'azote. Il s'agit d'un gaz irritant qui pénètre dans les plus fines ramifications des voies respiratoires. Il peut entraîner une altération de la fonction respiratoire, une hyperréactivité bronchique chez l'asthmatique et un accroissement de la sensibilité aux infections des bronches chez l'enfant. On estime aujourd'hui qu'il n'y a pas de risque cancérigène lié à l'exposition au dioxyde d'azote.

9.4.1.2 Le dioxyde de soufre

Le dioxyde de soufre (SO_2) est émis lors de la combustion des combustibles fossiles (charbon, fioul) au cours de laquelle le soufre présent dans ces combustibles est oxydé par l'oxygène de l'air. Les principales sources émettrices sont donc les centrales thermiques, les grosses installations de combustion industrielles et les installations de chauffage. Les transports, également responsables d'émissions de SO_2 (diesel), a vu sa part diminuer avec la suppression progressive du soufre dans les carburants.

Le SO_2 est également émis par des sources naturelles telles que les dégagements des volcans, la décomposition biologique et les feux de forêt. L'ensemble des mesures techniques et réglementaires prises au cours des dernières années a permis d'observer une forte baisse des émissions de SO_2 depuis une vingtaine d'année. Cette baisse est également due à la diminution de la consommation des combustibles fossiles, et à l'utilisation croissante de combustibles à faible teneur en soufre et de l'énergie nucléaire.

Le dioxyde de soufre est un irritant des muqueuses, de la peau et des voies respiratoires supérieures. Il agit également en synergie avec la pollution particulaire mais les effets de cette synergie n'ont pas encore été quantifiés.

9.4.1.3 Les poussières

Les particules en suspension ont de nombreuses origines tant naturelles qu'anthropiques. Les particules d'origine naturelle proviennent des érosions éoliennes, des feux de forêts, des éruptions volcaniques… L'activité humaine génère quant à elle des particules en suspension par l'intermédiaire des combustions industrielles, de l'incinération, des installations de chauffage et du transport automobile. Ces particules ont une très grande variété de tailles, de formes et de compositions. Leur diamètre est généralement inférieur à 10 µm (PM_{10}) ou 2,5 µm ($PM_{2,5}$).

Selon leur taille, les particules pénètrent plus ou moins profondément dans le système pulmonaire : les plus grosses sont retenues par les voies aériennes supérieures alors que les plus petites pénètrent facilement jusqu'aux alvéoles pulmonaires où elles se déposent et peuvent, même à des concentrations relativement basses, irriter les voies respiratoires inférieures et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble.

Sur le long terme, le risque de bronchites chroniques et de décès par maladie cardiorespiratoire et par cancer pulmonaire augmente. Pour les particules les plus fines (provenant notamment des véhicules diesel) il existe des présomptions d'effets cancérigènes du fait de la particule en elle-même mais également des composés qui y sont adsorbés (HAP, métaux lourds).

9.4.1.4 Le monoxyde de carbone

Le monoxyde de carbone est issu de la combustion incomplète de matières organiques (gaz, charbon, carburants…). Sa principale source est le trafic automobile. Le monoxyde de carbone se fixe sur l'hémoglobine à la place de l'oxygène ce qui implique une mauvaise oxygénation du système nerveux, du cœur et des vaisseaux sanguins. À fortes concentrations, ce manque d'oxygène peut provoquer des céphalées, des troubles digestifs, des troubles de conscience. L'exposition à des teneurs très élevées pendant une durée prolongée peut entraîner la mort par asphyxie.

9.4.1.5 Les composés organiques volatils

Les composés organiques volatils (vapeurs d'hydrocarbures et de solvants divers) proviennent des sources mobiles (véhicules de transport), des procédés industriels (raffinage de pétrole, stockage et distribution de carburants et combustibles liquides, stockage et utilisation de solvants, application de peintures) et des activités domestiques. La nature participe également à leur émission. En effet des COV, notamment l'isoprène, sont naturellement produits par les plantes et les arbres.

Leurs effets sont très divers selon la nature des composés : ils vont de la simple gêne olfactive à une irritation des voies respiratoires, à une diminution de la capacité respiratoire jusqu'à des risques d'effets mutagènes et cancérigènes (benzène).

9.4.1.6 Le benzène

Le benzène est un des composants des mélanges complexes issus du craquage ou du reformage catalytique d'hydrocarbures pétroliers. Il entre dans la composition des carburants, des solvants ou des diluants. Dans l'atmosphère il provient donc essentiellement des gaz d'échappement (hors diesel) et de l'évaporation des carburants (pompes à essence).

Le benzène peut provoquer une gêne olfactive, des irritations et une diminution de la capacité respiratoire. Il est un cancérogène pour l'homme (groupe 1 du Centre International de Recherche contre le Cancer), entraînant l'apparition de leucémies.

9.4.2 Conclusion des effets du projet en termes de pollution de l'air sur la santé

L'estimation des émissions polluantes a montré des émissions polluantes plutôt en diminution sur les horizons 2025 et 2030 indépendamment du projet par rapport à l'état initial. Par contre, le projet induit une diminution de ces émissions en 2025 et une légère augmentation globale en 2030 par rapport aux scénarios fil de l'eau.

Toutefois, la quantification des émissions montre à l'horizon 2030 que celles-ci peuvent être en forte diminution sur certains secteurs notamment au sein de l'île du Ramier. De façon moins marquée, elles tendent également à diminuer à proximité des boulevards situées en rive droite ou en rive gauche. A l'inverse elles sont en forte augmentation au droit du chemin de la Loge et du pont d'Empalot, notamment le long du périphérique, dans un secteur marqué par l'A620 et où les habitations sont peu présentes.

A titre de rappel, les émissions ne peuvent pas être directement comparées à la concentration de polluants résultante dans l'air ambiant. La dispersion atmosphérique des polluants est un phénomène complexe dépendant essentiellement des conditions météorologiques. Il n'est pas possible à partir des émissions polluantes de définir des concentrations en polluants sans passer par une modélisation mathématique de la dispersion des polluants. De même, il n'est pas envisageable de déterminer la population exposée à des niveaux de polluants supérieurs aux valeurs réglementaires et aux lignes directrices de l'OMS.

L'analyse de l'état initial a montré des concentrations en polluants inférieures aux valeurs limites réglementaires à l'exception des secteurs proches des grandes infrastructures de transport comme l'A620. Les émissions étant en diminution indépendamment du projet aux horizons 2025 et 2030, il peut être attendu à ces horizons des concentrations similaires à celles de l'état initial ou en légère baisse. Le projet d'aménagement du Grand Parc Garonne modifiant peu les émissions du secteur (à nuancer pour le chemin de la Loge au sud qui voit ses émissions augmenter et au sein de l'île où à l'inverse une vraie amélioration est attendue), les concentrations attendues devraient être similaires ou légèrement inférieures à celle de l'état initial.

En tout état de cause, le projet n'induit pas une augmentation de l'exposition des populations riveraines et propose un cœur de parc préservé de la pollution d'origine routière.

9.4.3 Autres effets du projet sur la santé humaine.

9.4.3.1 Effet des pollutions des sols sur la santé humaine

Comme évalué dans le cadre des incidences du projet sur les sols, certaines zones sont ponctuellement polluées au regard des activités précédemment installées sur l'île.

Afin d'éviter tout risque de contamination des futurs usagers, notamment dans les zones de parc (promenade, jeux pour enfants, …) ainsi que dans la zone sud de jardins partagés, des mesures sont mises en œuvres au regard des schémas conceptuels qui ont été déterminés par Antéa :

- Précision des études de pollution de sol par des sondages avec une maille plus resserrée ;
- Mise en place d'un protocole d'évacuation des terres polluées ou confinement lorsque cela est possible
- Revégétalisation des sols pour aménagements des espaces.

Voir Annexe 3 : ANTEA - Caractrisation des mesures de gestion de la pollution des sols - 10/09/2020

Ainsi la pollution des sols n'aura aucun impact sur la santé humaine.

9.4.3.2 Autres effets du projet sur la santé humaine.

On peut noter qu'un certain nombre de « déterminants de santé » conditionne la santé et le bien-être des populations. Beaucoup de ces facteurs relèvent directement des aménagements et des conditions de vie en milieu urbain.

Figure 73 : Les déterminants de la santé et exemple d'impacts d'aménagements sur la santé humaine– source : ARS Centre Val de Loire

Le projet d'aménagement de l'île du Ramier participe à améliorer chacun de ces déterminants à une échelle très locale mais qui permet d'avoir un impact très positif sur la santé des populations :

- **Habitude de vies** : en développant des secteurs sportifs, en connectant l'île aux réseaux de circulations douces, en valorisant l'ensemble de ces activités, le projet engage les populations à venir développer une activité physique sur ce secteur ;
- **Communauté** : l'île du Ramier devient un site culturel et de loisir qui appelle au partage

- **Economie locale** : le projet d'aménagement de l'île du Ramier participe à l'attractivité du territoire avec la possibilité d'y développer des évènements spécifiques que ce soit au Stadium ou sur les espaces du parc (esplanade). On prendra par exemple l'accueil de la coupe du Monde de Rugby en 2023 qui participera aussi à l'économie de la ville.
- **Activités et services** : l'île du Ramier proposera un grand nombre d'activités sportives ou culturelles à destination des populations proches et lointaines. Les transports y seront développés pour faciliter l'accès à ce site.
- **Environnement bâti** : Aujourd'hui l'île du Ramier est un site très urbanisé et dont les valeurs patrimoniales n'étaient pas mises en valeur. Le projet vise à renforcer la visibilité sur le patrimoine bâti et à retrouver l'histoire de ce site avec la mise en valeur de l'héritage architectural présent sur ce site.
- **Environnement naturel** : comme préciser dans l'ensemble de cette étude d'impact, le projet aura des impacts très positifs sur le milieu naturel sur la qualité de l'air ou encore sur l'environnement sonore.

Au-delà de ces éléments d'un point de vue de l'écosystème global, le projet a été intégré dans une démarche « d'île verte contre le réchauffement climatique et pour la biodiversité » et est inscrit dans le cadre du programme LIFE Green Heart européen qui apportera une valeur ajoutée scientifique au projet.

L'ensemble de ces actions à l'échelle de l'île du Ramier pourra donc avoir globalement un effet indirect très bénéfique pour la santé des populations qui bénéficieront de ce parc.

SYNTHESE

Impacts directs et indirects	*Niveau*
Le projet d'aménagement de l'île du Ramier modifiant peu les émissions du secteur (à nuancer pour le chemin de la Loge au sud qui voit ses émissions augmenter et au sein de l'île où à l'inverse une vraie amélioration est attendue), les concentrations attendues devraient être similaires ou légèrement inférieures à celle de l'état initial. En tout état de cause, le projet n'induit pas une augmentation de l'exposition des populations riveraines et propose un cœur de parc préservé de la pollution d'origine routière.	Neutre
Afin d'éviter tout risque de contamination des futurs usagers, notamment dans les zones de parc (promenade, jeux pour enfants, …) ainsi que dans la zone sud de jardins partagés, des mesures de traitement des sols sont mises en œuvre au regard des schémas conceptuels qui ont été déterminés par Antéa. Ainsi la pollution des sols n'aura aucun impact sur la santé humaine.	Neutre
Le projet d'aménagement de l'île du Ramier participe à améliorer chacun de ces déterminants à une échelle très locale mais qui permet d'avoir un impact très positif sur la santé des populations.	Positif

Mesures ERC

Aucune mesure spécifique.

Impacts résiduels	*Niveau*
L'impact résiduel sur la santé humaine sera bénéfique dans le sens où : - Les émissions de polluants atmosphériques auront diminué au cœur de l'île du Ramier ; - Les conditions d'aménagement de l'île participent au bien-être des populations ; - Le secteur se trouve dans une zone dite « apaisée » en termes de contexte sonore.	++

Lien avec d'autres impacts	*Chapitre*
Qualité de l'air	9.3
Pollution des sols	3.2.2
Aménagement paysager	7
Contexte urbain	6
Déplacements	8

Coût des mesures

Les mesures sont sans coût supplémentaire sur le projet.

10 Vulnérabilité du projet

Rappel du niveau d'enjeux de l'état initial		
Risques naturels	Le secteur de Toulouse n'est pas soumis au risque sismique.	Enjeu nul
	Le secteur de l'île du Ramier n'est pas concerné par le risque de glissement de terrain.	Enjeu nul
	L'ensemble du périmètre d'étude est localisé en zone de prescriptions pour le PPR Sécheresse de Toulouse lié au retrait/gonflement des argiles.	Enjeu faible
	L'île du Ramier est soumise dans son ensemble au risque inondation, d'autant plus qu'elle se situe en dehors des zones protégées par des digues. Ainsi un zonage spécifique du PPRi (zone rouge Ile du Ramier) a été mis en place dans le cadre du règlement. Le périmètre d'étude est aussi partiellement concerné par d'autres zonages (pourpre, cyan, …). Une étude hydraulique a été réalisée en état initial avec la modélisation des différentes crues. Elle montre que pour des crues fréquentes, il n'y a pas de débordements sur l'île. Les débordements commencent dans le cas d'une crue de période de retour de 25ans, avec dans ce cas des hauteurs et des vitesses de circulation des eaux très faibles (moins de 50 cm / vitesses inférieurs à 1,3m/s). En cas de crue centennale, l'île est complètement submergée. Enfin, en cas d'épisode de crue exceptionnelle type 1875 (crue dimensionnante pour le PPRi), les hauteurs d'eau peuvent dépasser les 3m sur certains secteurs et les vitesses atteindre 2m/s. Ce type de crue impacte fortement les bâtiments en présence qui s'opposent au déversement de l'eau du bras supérieur vers le bras inférieur.	Enjeu très fort
Risques technologiques	L'aire d'étude est localisée à proximité immédiate du site de Safran qui dispose d'un plan de prévention du risque technologique. Ce dernier ne touche pas les zones de projet.	Enjeu faible
	Sur l'île du Ramier, le risque TMD (Transport de Matières Dangereuses) est surtout lié à la présence de voies routières importantes à proximité immédiate (périphérique au sud) et traversantes. Le chemin de la Loge est aussi classé pour le transport de matières dangereuses.	Enjeu faible
	Le secteur de l'île du Ramier, en cœur de Garonne est soumis au risque de rupture de barrage.	Enjeu faible
Climat et changements climatiques	La ville de Toulouse dispose d'un climat doux, cependant, comme toutes les villes du sud-ouest, avec les changements climatiques en cours, les périodes de phénomènes exceptionnels (sécheresses, pluies intenses de courte durée, …) pourront s'accentuer. Au regard de la localisation en zone inondable de ce secteur, ce risque pourrait être accru en cas d'augmentation de ces phénomènes, ce qui représentera une contrainte pour l'aménagement du secteur. Les objectifs visés par le projet intègrent parfaitement la volonté de Toulouse Métropole de lutter contre les changements climatiques et contre ses effets.	Enjeu fort

10.1 Vulnérabilité vis-à-vis du changement climatique

Partie complétée / mise à jour dans le cadre du mémoire en réponse à l'autorité environnementale (cf. pièce 5D).

Ce volet est détaillé au chapitre B-3.5.3 de la pièce 5D.

Le Commissariat général à l'égalité des territoires (CGET), qui conseille et appuie le Gouvernement dans la conception et la mise en œuvre des politiques territoriales, indique, à travers son étude sur « l'adaptation des territoires au changement climatique » (novembre 2015), la nécessité de mettre en œuvre des mesures d'adaptation pour lutter contre les fragilités et inégalités engendrées par le changement climatique.

Le CGET précise en liminaire que les mesures de réduction des émissions de gaz à effet de serre, dites d'atténuation, ne suffiront sans doute pas à contenir significativement la situation en dessous d'une trajectoire moyenne d'augmentation des températures de + 2 °C d'ici 2100. Pour cette raison, le cinquième rapport du GIEC, publié le 31 mars 2014, tout comme le Plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC) dont s'est dotée la France, incite à les compléter par la mise en œuvre de stratégies d'adaptation.

L'étude du CGET sur « l'adaptation des territoires au changement climatique » (novembre 2015) a fait un focus sur le grand Sud-Ouest.

S'adapter aux changements climatiques nécessite de disposer d'un minimum de connaissances prévisionnelles et territorialisées. Ce fut le premier objectif de l'étude menée dans le grand Sud-Ouest. Les analyses, basées sur une revue de littérature scientifique et technique, des entretiens et la mise en place de groupes de travail, ont porté sur les différents secteurs d'activités et les ressources naturelles du territoire. Ces travaux ont été suivis par un comité scientifique. Cinq thèmes revêtent une importance plus marquée parce qu'ils concernent les quatre régions alors étudiées (Aquitaine, Limousin, Midi-Pyrénées, Poitou-Charentes) et portent sur des enjeux forts pour le territoire : la santé des populations, la ressource en eau, l'agriculture, les forêts et leur gestion, les écosystèmes et la biodiversité. Ce sont les vulnérabilités et les opportunités propres à ces cinq thèmes qui sont abordées dans cet article.

Le projet d'aménagement de l'île du Ramier s'inscrit parfaitement dans cette démarche en :

- Proposant un projet permettant de valoriser et protéger la biodiversité ;
- Proposant un projet qui permettra de réduire les effets d'îlot de chaleur urbain ;
- Proposant un projet qui favorise les déplacements doux et la connexion aux réseaux de transports en communs.

Par ailleurs, le projet a été conçu pour prendre en compte l'évolution climatique, notamment dans le choix des essences de végétaux implantées sur l'île.

Enfin il est à noter que le changement climatique accentuera les phénomènes climatiques importants. Le risque inondation peut donc être accru avec ces évolutions climatiques. Le projet prévoit toutes les mesures de surveillance et d'alerte concernant ce risque afin de tenir informée la population sur le risque encouru et de l'évacuer si besoin (cf. paragraphe risque inondation et évacuation des personnes ci-après).

10.2 Vulnérabilité du projet en lien avec les risques naturels

10.2.1 Le projet face au risque inondation et vulnérabilité des populations suite au projet

Partie complétée / mise à jour dans le cadre du mémoire en réponse à l'autorité environnementale (cf. pièce 5D).

Ce volet est détaillé au chapitre B-3.1 de la pièce 5D.

La vulnérabilité potentielle des populations en lien avec cet aménagement est de 2 types :

- Vulnérabilité des populations résidant dans les zones protégées par les digues : plusieurs aménagements viennent s'appuyer sur le système d'endiguement de Toulouse, il convient de vérifier que ces aménagements n'auront pas d'impact sur ce système de protection du risque inondation ;
- Vulnérabilité des habitants et des usagers de l'île : le projet ne modifie pas les résidences sur cette île, en revanche il modifie les types d'usages ainsi que les connexions de l'île aux quartiers environnants. Il convient de proposer un système d'évacuation de l'île adapté à ce nouvel aménagement, en cas de risque inondation pour l'ensemble des habitants et usagers de l'île.

10.2.1.1 Incidence du projet sur les conditions d''écoulement de la Garonne en cas de crue

Le chapitre 4.2.4 précise l'ensemble des impacts sur les conditions d'écoulement de la Garonne sur les différents niveaux de crues potentielles (courante, moyenne, exceptionnelle).

Les incidences liées au projet d'aménagement de l'ile du Ramier sont le plus souvent limitées ; dans le cas de crues exceptionnelles elles peuvent parfois être notables mais n'ont pas d'effet préjudiciable sur les enjeux bâtis existants et appelés à perdurer à l'issue du programme d'aménagement.

Par ailleurs, et quelle que soit la phase de réalisation considérée, la mise en œuvre du projet se traduit par une augmentation des volumes d'expansion offerts aux crues.

10.2.1.2 Interface avec les ouvrages de protection (digues)

Deux types d'ouvrages sont en interface avec les digues de protection de Toulouse contre les crues de la Garonne :

- Les grandes passerelles de franchissement de la Garonne, au niveau de leurs accroches ;
- Les ouvrages annexes tels qu'escaliers et rampes d'accès le long de la berge Est (rive droite du bras supérieur) ainsi que le quai de la Chaussée.

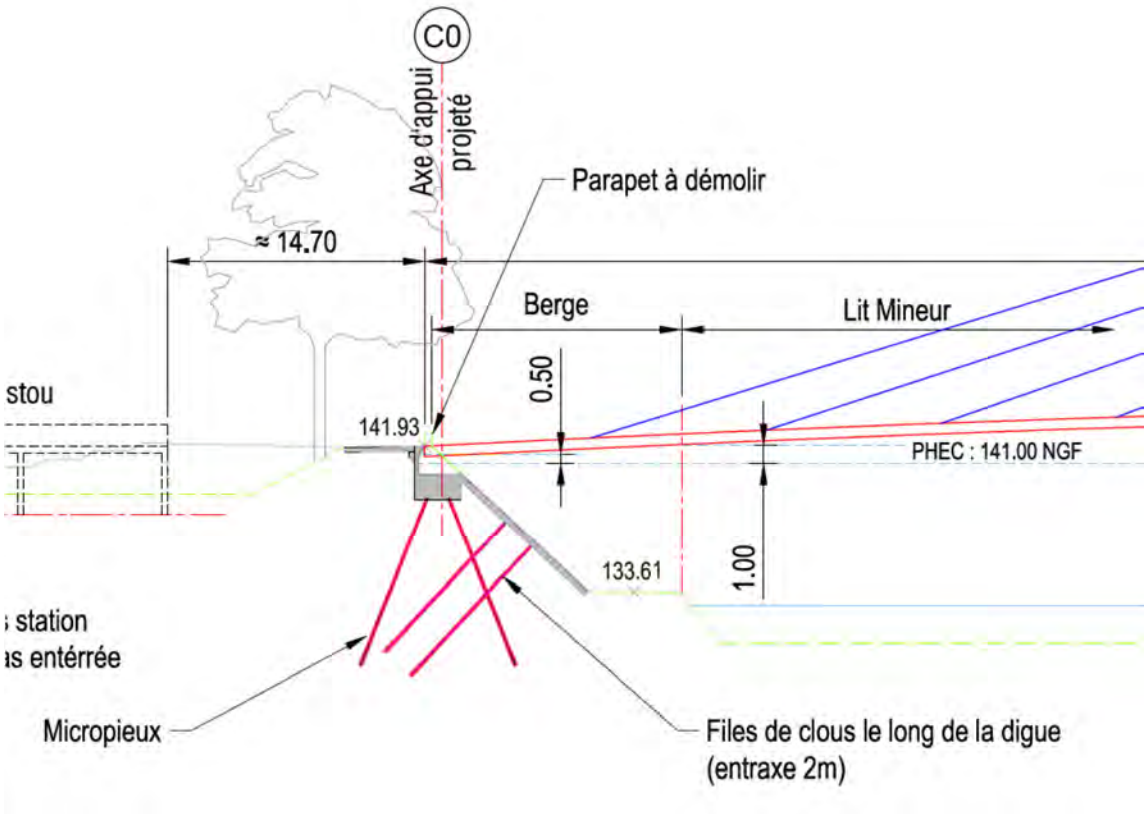
Les incidences potentielles de ces ouvrages sur les digues sont par ailleurs de deux ordres :

- Un abaissement du niveau de protection offert par les digues pouvant résulter soit d'une modification de leur altimétrie (abaissement de la crête de digue), soit d'un exhaussement des niveaux d'écoulement ;
- Une modification des conditions de stabilité et pérennité des digues.

Modification de l'altimétrie des digues :

Tel que conçu aucun des ouvrages projetés ne conduit à un abaissement même ponctuel des crêtes de digues :

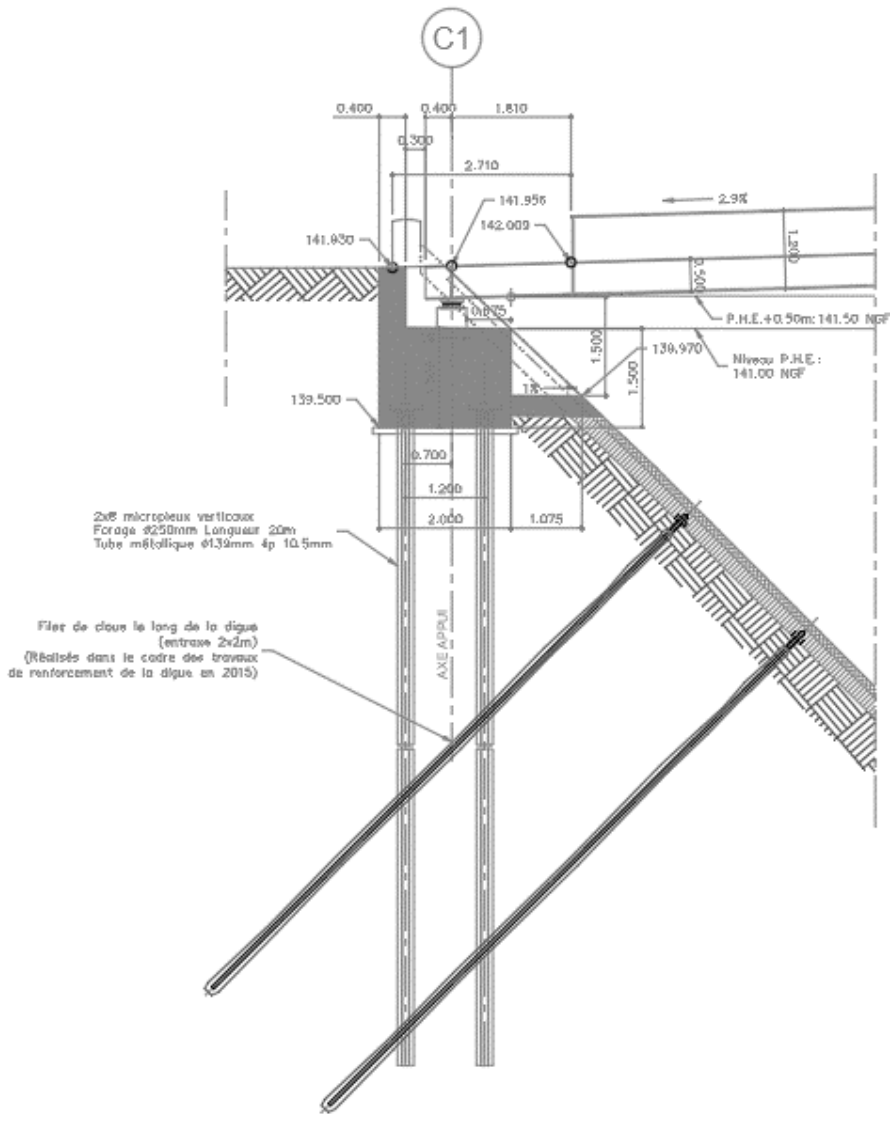
- Les ouvrages de la berge Est seront réalisés en encorbellement, à l'aide de consoles ancrées dans les corps de digues jusqu'à leur niveau actuel ;
- Le quai de la Chaussée est aménagé en pied de digue ;
- Concernant les passerelles deux configurations peuvent se présenter :
  - Franchissement a minima au niveau de la crête actuelle (digue ou parapet de rehausse de la digue) ;
  - Encastrement du tablier dans la partie sommitale de la digue (ou du parapet) à laquelle il vient se substituer localement sans en abaisser l'altimétrie. Cette configuration est illustrée par le schéma ci-après :



A ce titre le cas des passerelles Rapas et Empalot illustre parfaitement les dispositions adoptées.

- Rapas

L'accroche du tablier (culée C1 constituée d'un chevêtre en béton armé disposé sur des micropieux) se fait par encastrement dans la partie sommitale de la digue (ou du parapet) à laquelle il vient se substituer localement sans en abaisser l'altimétrie. Cette configuration est illustrée par le schéma ci-après :

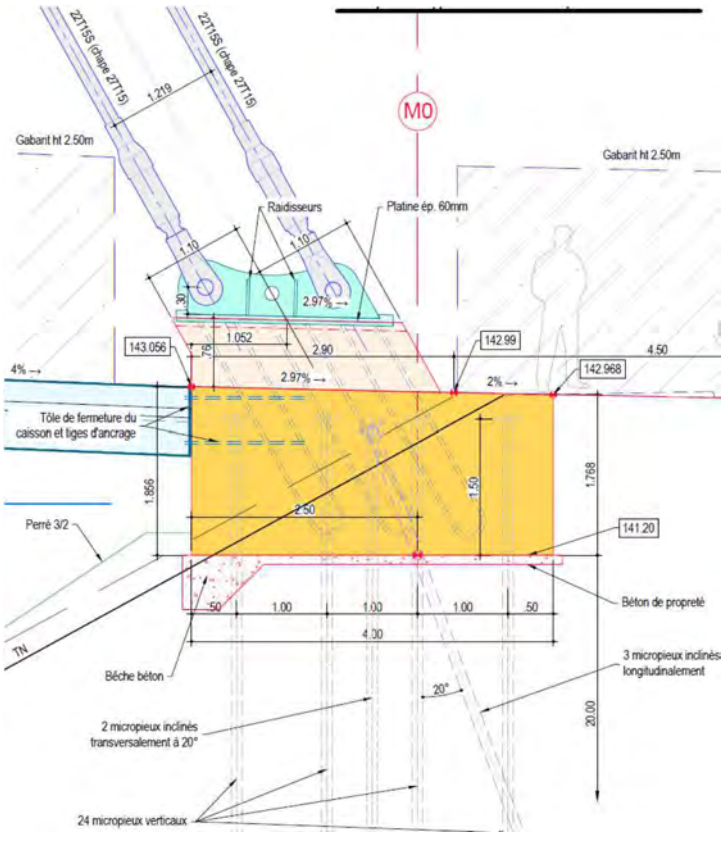


Son calage altimétrique est le suivant :

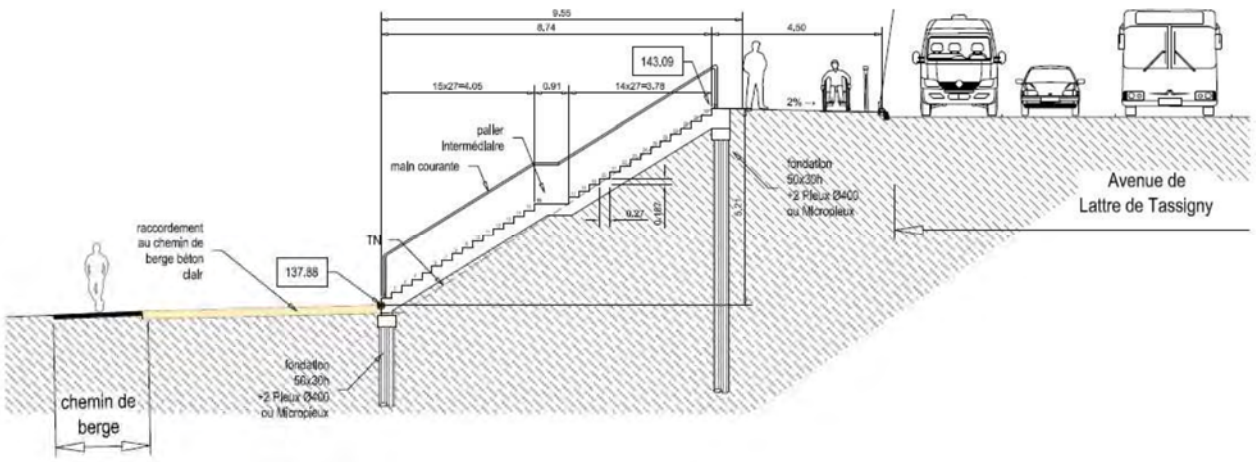
- L'arase supérieure du mur garde-grève de la culée correspond au niveau du cheminement existant (arase supérieure de la digue) ;
- L'arase supérieure du chevêtre correspond au niveau des NPHE (crue de 1875) ;
- Le niveau de l'intrados du tablier correspond au niveau NPHE +0.50 m.

- Empalot

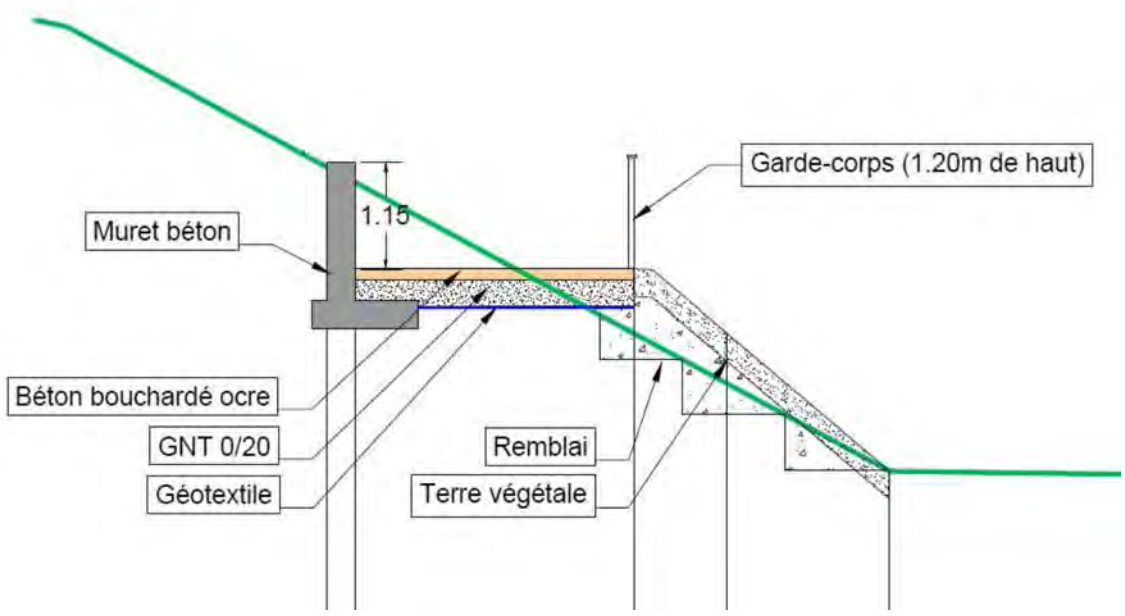
L'accroche du tablier se fait par encastrement dans la partie sommitale de la digue (ou du parapet) à laquelle il vient se substituer localement sans en abaisser l'altimétrie au niveau du massif M0. Cette configuration est illustrée par le schéma ci-après :



L'escalier de rive droite est totalement intégré dans la digue :



La rampe de rive droite est également totalement intégrée à la digue sous forme de déblais/remblais et vient se raccorder en partie haute au niveau de la passerelle :



Rappelons que concernant les grandes passerelles ces dispositions ont été imposées aux concepteurs pour Rapas et Empalot et le seront de même ultérieurement pour Oasis et Occitanie.

Et précisons également qu'une disposition similaire est imposée aux concepteurs en phase de réalisation, en particulier des culées en interface avec les digues. A ce titre et même si les travaux des appuis ne s'étirent que sur une courte durée, les entreprises auront obligation de maintenir le niveau de protection des digues pendant toute la phase de construction, et/ou a minima d'être en capacité de reconstituer ce niveau dans des délais très courts à l'aide de dispositifs provisoires.

.

Exhaussement des niveaux d'écoulement :

Cette problématique a été traitée précédemment ; rappelons qu'elle a permis de conclure quant à une absence d'exhaussement des niveaux d'écoulement le long des digues, excepté localement en rive gauche du bras inférieur le long d'un linéaire restreint. Sur ce secteur la revanche offerte par les digues actuelles en regard du niveau de référence est telle (de l'ordre de 1 m, parapet non compris) que cet exhaussement limité ne remet cependant pas en cause le niveau de protection offert par les digues.

Conditions de stabilité des digues :

Les conditions de stabilité des digues sont totalement liées aux principes et dimensionnements structurels des ouvrages, notamment pour les grandes passerelles dont les appuis ou accroches nécessitent la mise en œuvre d'un système rigide de fondations profondes en interface directe avec le corps de digue et les confortements réalisés par le passé (cf. schémas précédents).

Bien entendu **l'objectif et l'engagement du Maître d'Ouvrage sont de préserver la stabilité actuelle des digues afin d'en préserver leur pérennité et fonctionnalité.**

Comme précédemment explicité, les éléments de justification correspondants sont ou seront produits par les concepteurs et diffusés dans le cadre des Porters à Connaissance « Digues ».

A ce stade la production de ces éléments se heurte en effet et pour partie à une problématique de niveau de définition des ouvrages : si les éléments sont en cours de finalisation pour les passerelles Rapas et Empalot, ce n'est pas le cas pour les passerelles Oasis et Occitanie, qui feront l'objet de concours architecturaux ultérieurs (sur la base d'un programme technique) et dont la conception géométrique, structurelle et définitive ne sera donc connue qu'à l'issue de cette procédure spécifique. Il en est de même mais à un degré moindre pour les rampes, escaliers et Quai de la Chaussée (qui ne font pas l'objet de concours) mais dont la conception structurelle définitive ne sera connue qu'à l'issue des phases d'études détaillées (niveau PROjet). Or ces éléments structurels détaillés sont indispensables pour mener à bien les études démontrant la préservation de l'intégrité des digues.

En conséquence de ces éléments et à ce stade, le Maître d'Ouvrage s'engage à les fournir ultérieurement, dès lors que le niveau de conception structurel des ouvrages en interface avec lesdites digues sera suffisamment connu. **La production de ces études et leurs conclusions positives en termes d'absence d'impact négatif sur les digues constitueront dès lors et de fait une réserve explicite à l'Autorisation d'engager les travaux.**

Ces études prendront en compte l'ensemble des contraintes s'exerçant sur les ouvrages (en fonction de leur nature) telles que poids propre, cisaillement vertical et horizontal, éventuel choc aux embâcles ; et seront menées en conformité avec les « Recommandations pour la justification des barrages et digues en remblai » figurant dans le guide CFBR de 2015. En particulier ces études considèreront tous les modes de rupture des digues : érosion externe, érosion interne, surverse, en crue et à la décrue, en phase définitive et provisoire. Elles expliciteront également, dans le cadre du Porter à Connaissance, les dispositions adoptées pour maintenir le niveau de protection offert par les digues pendant la phase de réalisation.

Précisons enfin que ces études et plus globalement la matrise d'œuvre de ces travaux en interface avec les digues seront assurées par un bureau d'études agréé conformément aux dispositions du Code de l'Environnement.

10.2.1.3 Incidence sur les conditions d'évacuation de l'île en cas de crue

- L'actualisation de l'outil de gestion : le PICS

Sur le territoire de Toulouse Métropole les modalités de gestion des risques naturels, et en particulier du risque inondation, sont régies par le PICS : Plan InterCommunal de Sauvegarde.

Le PICS est le document qui rassemble l'ensemble des éléments de compétence communale (ou intercommunale) contribuant à l'information préventive et à la protection de la population. La loi 2004-811 du 13 aout 2004 relative à la modernisation de la sécurité civile a donné une valeur juridique au PICS en le rendant obligatoire dans les communes dotées d'un plan de prévention des risques naturels prévisibles approuvé (PPRN).

Le premier volet du PICS est constitué par le document d'information communal sur les risques majeurs (DICRIM), élaboré sur la base des informations transmises par le Préfet.

Le second volet du PICS décrit le dispositif de gestion d'un évènement relevant de la sécurité civile ; il définit en fonction des risques connus :

- les mesures immédiates de sauvegarde et de protection des personnes,
- l'organisation nécessaire à la diffusion de l'alerte et des consignes de sécurité,
- les moyens disponibles, et la mise en œuvre des mesures d'accompagnement et de soutien de la population.

Le PICS est révisé en fonction de la connaissance et de l'évolution des risques, son délai de révision ne pouvant excéder 5 ans

Dans le cas de Toulouse Métropole et du risque inondation de l'île du Ramier en particulier, le PICS fixe donc les mesures, l'organisation et les moyens à mettre en œuvre pour assurer la protection des personnes, et notamment les conditions et protocole d'évacuation de l'île, en cas de crue de la Garonne.

Ces conditions reposent en particulier sur la connaissance de la progression du risque inondation en fonction du déroulement et de la montée progressive d'une crue, référence prise sur les hauteurs d'eau atteintes à l'échelle dite du Pont Neuf : au gré de la montée de crue la collectivité dispose ainsi d'une vision des voiries et des zones inondées ou hors d'eau, permettant d'anticiper et planifier au mieux les conditions d'évacuation : secteurs à évacuer en priorité, accès à privilégier et/ou à proscrire, etc.

A l'origine l'outil utilisé pour accéder à cette vision progressive de l'inondabilité de l'île fut à nouveau la modélisation hydraulique ayant servi de base à la détermination des aléas inondation pour la constitution du PPRI, mais dont l'exploitation a été adaptée : à partir de la simulation de l'évènement de référence type juin 1875 plusieurs situations intermédiaires correspondant à différentes hauteurs d'eau à l'échelle de crue du Pont Neuf (3 m, 3,60 m, 4,60 m, 5,60 m, etc.) ont été extraites. Ces situations ont alors été cartographiées en termes d'emprise inondée et de hauteurs d'eau sur l'ensemble de l'île.

Même si l'analyse de l'incidence hydraulique du projet a précédemment montré que les aménagements projetés ne modifient pas sensiblement les conditions d'écoulement en crue de la Garonne, **Toulouse Métropole s'est d'ores et déjà engagé dans une révision du PICS permettant d'actualiser si nécessaire le plan de gestion des conditions d'évacuation et s'engage à poursuivre l'actualisation du protocole d'évacuation de l'île en fonction des grandes étapes de mise en œuvre du projet de l'île du Ramier.**

En pratique cette actualisation, qui repose donc de même sur une nouvelle exploitation de la modélisation hydraulique pour plusieurs hauteurs à l'échelle du Pont Neuf, va même au-delà de la simple prise en compte de la connaissance topographique plus fine nouvellement acquise et du projet Grand Parc Garonne :

- Elle intègre en effet quelques projets ou aménagements annexes réalisés ces dernières années (mise en dépôt de matériaux liée à la construction de la microcentrale hydroélectrique de la Cavaltade et démolition de l'ancienne passerelle de la SNPE par exemple) ;
- Dans un souci d'opérationnalité elle distingue plusieurs horizons de réalisation afin de prendre en compte l'évolution progressive de l'occupation des sols (démolition du Parc des Expositions uniquement dans un premier temps qui constitue l'opération la plus impactante en regard des conditions d'écoulement, puis horizon à court terme comprenant la réalisation des premiers aménagements projetés en fonction du phasage des travaux, puis horizon à moyen et long terme comprenant la mise en œuvre de l'ensemble du programme).

➢ Une amélioration des conditions d'évacuation par nature

De par la vocation même du projet (et conformément au PPRI) celui-ci vise à renforcer le statut de zone verte, de loisirs et d'activité à faible vulnérabilité de l'île, sans augmenter les populations exposées, et se traduit parallèlement par une limitation des trafics routiers et possibilités de stationnement offertes aux véhicules.

Ces éléments constituent de fait des facteurs, sinon d'amélioration des conditions d'évacuation en cas de crue, a minima de non aggravation de ces conditions.

Mais plus encore le projet intègre la réalisation de quatre nouveaux ouvrages de franchissement de la Garonne dont le calage altimétrique garantit la mise hors d'eau y compris en cas de crue exceptionnelle de type juin 1875. Ces ouvrages constitueront ainsi quatre nouvelles possibilités permettant aux piétons, personnes à mobilité réduite et cycles d'atteindre depuis l'île les zones protégées des crues par les digues. Il s'agit donc d'ouvrages potentiellement structurants en matière d'amélioration des conditions d'évacuation. L'aménagement des différentes rampes reliant le bas de berge Est à la zone protégée par les digues (rampe d'extrémité associée au Quai de la Chaussée, rampe longitudinale associée à la passerelle Empalot, etc.) permettra également de faciliter l'évacuation du public en cas de crue.

Enfin notons que le projet s'accompagnera d'un renforcement de la signalétique existante et relative au caractère inondable du secteur. Ce renforcement s'étendra sur l'ensemble de l'île et concernera également des points singuliers tels que les accès à l'île (passerelles, rampes, escaliers en berge). Il prendra plusieurs formes :

- panneaux à demeure ;
- panneaux à information variable et pouvant être utilisés en temps d'alerte de crue ;
  Haut-parleurs.

10.2.2 Vulnérabilité face aux autres risques naturels

Le secteur est concerné par un risque retrait/gonflement des argiles mais n'est pas soumis au PPR Sécheresse. L'analyse des sols et les études géotechniques permettront de prendre en compte la nature des sols pour la réalisation des fondations de bâtiments ou la reprise des couches de forme des voiries.

10.3 Vulnérabilité du projet à des risques d'accidents et de catastrophes majeures

10.3.1 Proximité de sites industriels

Le site SAFRAN Herakles est situé juste au sud du projet d'aménagement. Cependant il fait l'objet d'un PPRT qui ne concerne pas le projet de l'île du Ramier.

En revanche, on note que la circulation de poids lourds avec notamment des matières dangereuses qui livrent ce site, est obligée de transiter par l'île du Ramier (accès poids lourds uniquement par le pont Pierre de Coubertin, l'allée du Professeur Camille Soula et le chemin de la Loge). Pour remarque, aujourd'hui pour les convois hors gabarit d'Ariane

Group, le chemin de la Loge est fermé à la circulation générale, et mis à double sens, à l'aide de la police, ce qui représente une forte contrainte.

De plus en cas d'accident, ce site peut être évacué par le chemin de la Loge (vers l'ouest sans traverser l'île du Ramier) mais les services de secours accèdent à ce secteur depuis le nord de l'île du Ramier et notamment le pont Pierre de Coubertin (même accès que poids lourds).

A noter qu'avec le nouveau schéma de mobilité mis en place sur ce secteur à l'horizon 2030 et comprenant la reconstruction du pont d'Empalot et la mise en double sens du chemin de la Loge au sud du périphérique, l'accès et l'évacuation de ce site seront facilités, sans obligation de passer au travers de l'île du Ramier. Les livraisons pourront se faire via/vers l'Ouest et l'Est sur le chemin de la Loge et le pont d'Empalot, sans emprunter le pont Pierre de Coubertin (respect des rayons de courbures contraignant pour la conception).

10.3.2 Prise en compte du plan de gestion de trafic (PGT) toulousain

On note que dans ce secteur, lors de problématique sur le périphérique (accidents, travaux exceptionnels, …), la circulation est déviée et le Plan de Gestion de Trafic est enclenché. A l'heure actuelle, les itinéraires alternatifs proposés transitent notamment par le pont Pierre de Coubertin au cœur de l'île :

- d'ouest en est : l'avenue de Muret puis le Pont Pierre de Coubertin puis les quais (av. de Lattre de Tassigny) ;
- d'est en ouest : avenue Jules Julien, puis le boulevard des Récollets (dans le cœur de Toulouse), puis le pont Pierre de Coubertin puis l'avenue de Muret.

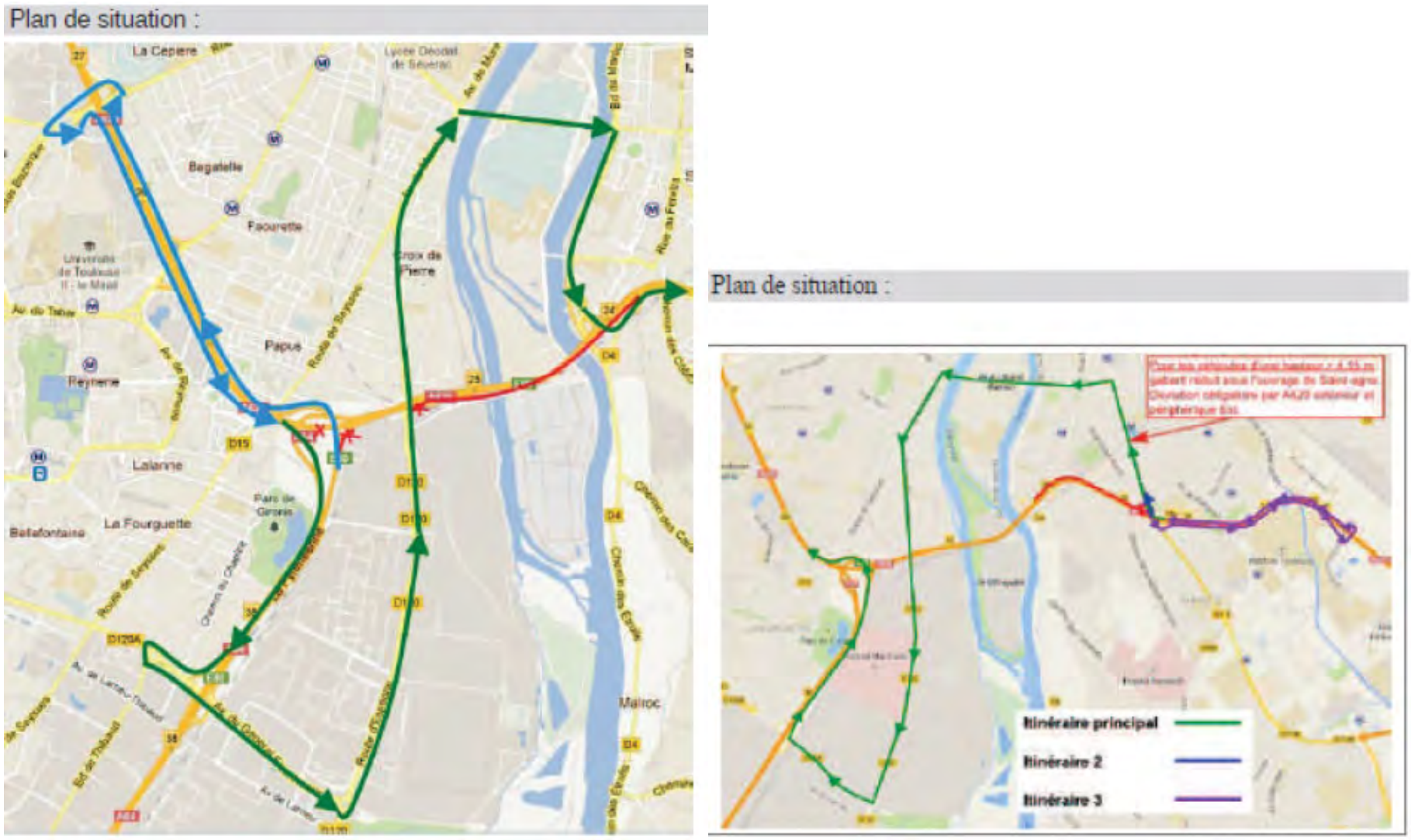


Figure 74 : itinéraires de déviation en cas d'incidents sur le périphérique

Le nouveau scénario de mobilité offre la possibilité d'emprunter le franchissement via le pont de La Loge et le pont d'Empalot dans les 2 sens de circulation, sans passer par le pont Pierre de Coubertin.

10.4 Gestion de la Sûreté / sécurité sur le site

Avec la présence du Stadium et les volontés d'usage de ce site, il est nécessaire de mettre en œuvre une stratégie de sécurisation de l'île et de ses équipements.

La sûreté-sécurité est un enjeu majeur qui a été pris en compte très en amont du projet de reconversion de l'île du Ramier en lien avec les services concernés de la collectivité (Police municipale, Direction des solidarités et de la cohésion sociale, Pôle sûreté et sécurité des bâtiments, Direction des sports, DSCRM...) et les services de l'Etat (Police nationale, référent sûreté-sécurité de la Préfecture).

Ainsi, une stratégie de sûreté-sécurité alliant une **approche passive** (occupation du territoire par les usages, multiplication des lieux d'animation, éclairage public adapté……) et une **approche active** (vidéoprotection, brigade VTT, gestion des accès et fermeture nocturne de certains secteurs……) a été élaborée.

10.4.1 La sécurité passive

La lutte contre l'insécurité et les actes de malveillance est fondée sur une approche dite de **« prévention situationnelle ».** Il s'agit de rendre plus difficiles et plus risqués les usages illicites et les actes de malveillance pour dissuader leurs auteurs potentiels de passer à l'acte, tout en renforçant le l'appropriation des lieux et le sentiment de sécurité par le plus grand nombre.

Ainsi, le projet d'aménagement de l'île du Ramier prévoit un **renforcement général des « activités du quotidien »** et une présence accrue d'une diversité d'usagers tout au long de la semaine : confortement des animations et activités sportives existantes, couplé à la création de nouveaux équipements de loisirs, sports et culture : jardin public avec jeux pour enfants, skatepark dans le hall 3, maison des associations dans la Rotonde, animations sur l'esplanade, nouvel espace culturel au sein de la Villa Ramier, jardins partagés, animations associatives à la Poudrerie…

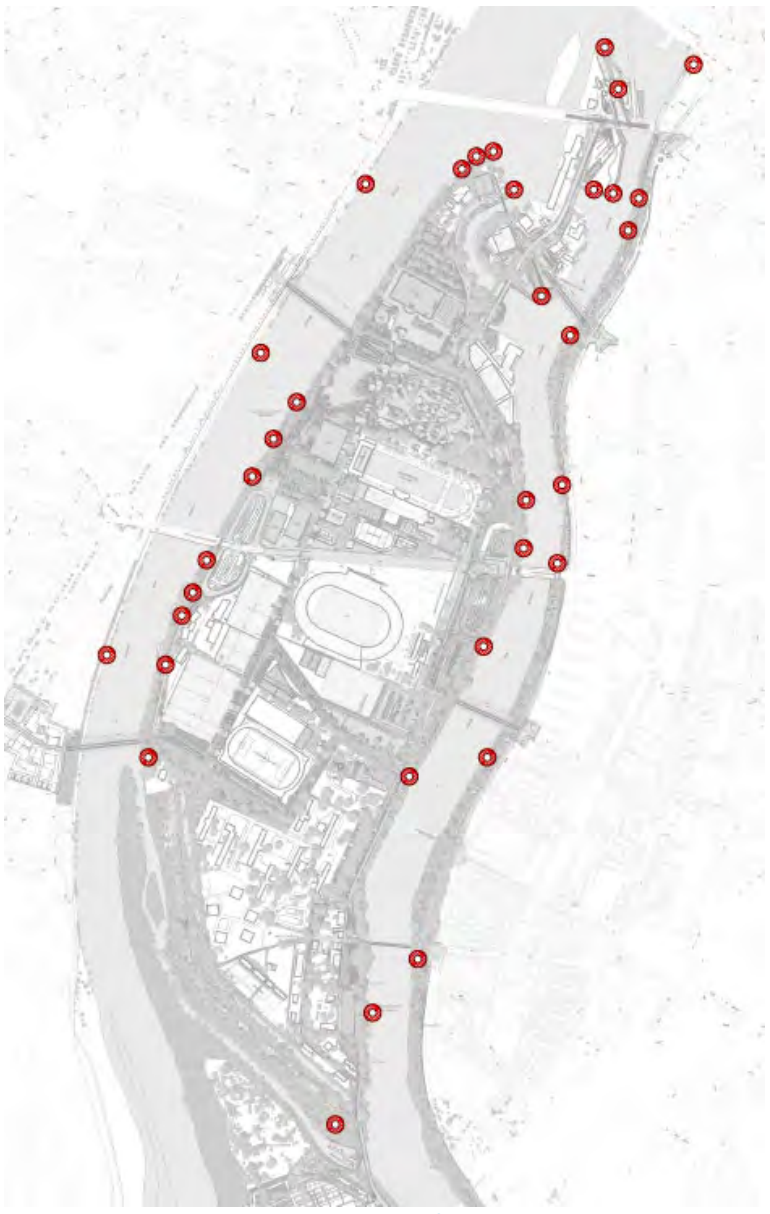
Les deux principes majeurs de la « prévention situationnelle », pris en compte dans le projet d'aménagement, sont les suivants :

- **Occupation positive de l'espace** : la mixité d'usage et des activités contribue à peupler et animer un espace, réduisant les risques (co-surveillance issue de la fréquentation de l'espace),
- **Visibilité** : le projet d'aménagement privilégie le « mieux voir et être vu », grâce à des dégagements visuels et un dispositif d'éclairage pour réduire les endroits cachés,

D'un point de vue opérationnel, les actions qui seront mises en œuvre sur l'île du Ramier en termes de sécurité passive sont les suivantes :

- Les grands équipements publics de l'île sont ou seront clôturés et fermés la nuit : Jardin du cœur de Parc, piscine Nakache, Stadium, parc de la Poudrerie, Cité Universitaire Daniel Faucher, futurs jardins partagés… ;
- Le dispositif d'éclairage public sera mis en œuvre de manière à « voir et être vu » sur l'ensemble des itinéraires principaux (balade du tour de l'île, grandes allées) afin de limiter le sentiment d'insécurité et les risques de malveillance. Une synergie sera recherchée avec l'implantation de nouvelles caméras de vidéoprotection ;
- La continuité visuelle des grands axes et le maintien de co-visibilités sont intégrés au dessin des espaces publics
- Le nombre réduit de points d'entrée sur l'île permettra de faciliter le contrôle et la vidéoprotection ;
- Des bornes anti-bélier fixes seront installées aux points d'entrée stratégiques donnant sur les zones de regroupement piétons ;
- Déchetterie du Ramier : suppression de la déchetterie actuelle à ciel ouvert et création d'une déchetterie-recyclerie moderne au sein du hall 9.

Sécuriser les lieux sensibles par des clôtures



Mise en place de bouées de sauvetage

Mobilier urbain dissuasif

Dispositifs paysagers offrant une protection dissuasive

Mobilier urbain ou dispositifs paysagers dissuasifs

10.4.2 La sécurité active

En complément de la prévention passive par l'aménagement (réduction des situations propices à l'insécurité), une approche de sécurité active sera mise en œuvre au travers des actions suivantes :

- La vidéoprotection sera développée dans les espaces publics aménagés, et notamment aux points d'entrée de l'île. À terme, environ 15 caméras seront installées sur des points stratégiques de l'île. Le report des images en temps réel vers le Centre de Supervision Local permettra aux policiers d'être témoins et intervenants directs sur le site. Les dispositifs de videoprotection sont actuellement étudiés en lien avec l'éclairage public (mâts polyvalents) ;
- L'aménagement de locaux pour les équipes municipales chargées de la sécurité « du quotidien » : Le projet d'aménagement prévoit la rénovation et la mise à disposition de locaux annexes pour la Police Municipale (surveillance et intervention dans l'espace public) et la Mission sûreté-sécurité bâtiments (surveillance des divers sites municipaux). Au nord du Ramier, il est envisagé la rénovation de l'ancienne billetterie du parc des expositions, en face de l'IMFT, permettant mutualisation des agents de sécurité à proximité des équipements sensibles de Banlève, de la piscine Nakache, du futur jardin botanique… dans une logique de mutualisation des agents de sécurité ;
- La présence complémentaire au quotidien des services techniques, gestionnaires des nombreux espaces et équipements, permettra de renforcer la co-surveillance de l'ensemble de l'île du Ramier et participer à la tranquillité publique. Dans ce cadre, l'ilot de Banlève accueillera des équipes des services gestionnaires (locaux actuellement occupés par l'Automobile Club du Midi) ;
- Une simplification dans la gestion administrative des squats et campements illicites, situés sur le Domaine Public Fluvial (DPF) de la Garonne. En coordination avec les services de la Préfecture, une expérimentation de transfert de propriété du DPF de l'Etat à Toulouse Métropole est prévue sur le territoire de la commune de Toulouse. Cette expérimentation permettra de simplifier les périmètres de compétence pour la gestion des campements sur les berges de Garonne et une plus grande réactivité dans la prise en charge des publics fragilisés.

En termes de gestion de la sûreté / sécurité, le projet s'est doté d'une stratégie incluant deux approches complémentaires :

- Une approche de **sécurité passive** au travers de la conception des espaces intégrant les principes de la « prévention situationnelle » et de la fermeture de plusieurs espaces la nuit ;
- Une approche de **sécurité active** au travers du renforcement de la présence in situ d'agents de la police municipale et des services gestionnaires de la collectivité, appuyés par la mise en place d'outils technologiques efficaces comme la vidéosurveillance.

11 Synthèse des impacts et mesures

Pour chaque thématique un niveau d'impact résiduel est évalué en fin de phase de chantier et/ou dans le cadre de l'exploitation selon les niveaux suivants :

Impacts résiduels négatifs		Impacts résiduels positifs	
Non concerné		**Non concerné**	
Faible	-	**Faible**	+
Modéré	- -	**Modéré**	++
Fort	- - -	**Fort**	+++

Partie complétée / mise à jour dans le cadre du mémoire en réponse à l'autorité environnementale (cf. pièce 5D).

Les impacts, mesures, coûts et mesures de suivi ont été synthétisés dans un tableau en annexe 2 de la pièce 5D. Ce tableau détaille également les impacts croisés du projet.

Les incidences liées aux phases de chantiers sont mises en évidences par des lignes de couleur

Milieu impacté	Phase	Nature de l'impact	Impacts	Mesures ER	Impact résiduel
Milieu physique					
topographie	chantier	Permanent direct	Le projet prévoit le respect du terrain naturel pour les principaux aménagements. Seuls quelques éléments seront réalisés avec des mouvements de terre créant essentiellement des dépressions : skatepark, noues et bassins du système de gestion des eaux pluviales. Enfin les terminaisons de rampes ainsi que des aménagements de circulation piétonne (quai de la Chaussée, aménagement des cheminements sur la berge est) nécessiteront la réalisation de remblais (remblais strictement nécessaires).	**Mesures de réduction :** > En phase de conception : le projet a été conçu afin de respecter au maximum le terrain naturel. Toutes les solutions conduisant à des rehaussements de sols ont été évitées. > En phase chantier, les dépôts temporaires seront limités par l'organisation du chantier (cf. impacts sur les sols).	L'impact résiduel sera neutre sur la topographie du secteur.
Sols – gestion des mouvements de sols	Chantier	Permanent Direct (déblais/remblais) Temporaire Indirect (circulation poids lourds)	La réalisation des travaux de ce projet va engendrer de forts déblais (plus de 218 000 m3) sur la zone afin d'éliminer les couches de forme des voiries non réutilisables ou encore les sols de mauvaise qualité (remblais anthropiques divers et sols pollués) pour la réalisation des espaces plantés ou les bassins de rétention. Les volumes de terres végétales d'apport extérieur ainsi que de matériaux pour l'activation des sols sont importants	**Mesures de réduction :** > Le phasage des chantiers permettra de réduire les volumes à extraire et à transporter sur une même période. > Limiter les déblais au strict minimum entre les besoins en termes de profondeurs de substrat et la pollution des sols >Dans la mesure du possible, réutilisation des déblais sur les chantiers de l'île du Ramier ou sur des chantiers proches. > La démarche de reconquête des sols vivants avec une adaptation fine des besoins de sols et permet de limiter les apports en terre végétale. **Mesures d'accompagnement:** > Reprise des études de sols sur les secteurs sensibles en termes de pollution (cf. paragraphe sur la pollution de sols). > Tests systématiques des déblais pour évaluer la possibilité de les réutiliser et/ou leur filière d'élimination (optimisation des coûts). **Mesures de suivi:** > Suivi scientifique spécifique des zones de travaux anticipés (cœur de parc) dans le cadre du programme Life.	Les impacts résiduels à l'issu de la phase de chantier sur les sols seront positif du fait de la mise en œuvre de ces nouveaux sols pour les plantations et de l'élimination des sols pollués dans les futures zones de parc.
Sols – sols pollués	Chantier	Permanent Direct (volumes déblais/remblais - coûts) Indirect (santé humaine)	La présence de sols localement pollués aura un impact direct sur les mesures à prendre en compte pour l'aménagement des secteurs (volumes de déblais, mesures de confinement) mais aussi sur le coût de ces travaux (filières de valorisation différentes selon analyse des sols). Des analyses spécifiques ont déjà été menées sur les secteurs les plus sensibles afin d'anticiper les modalités de gestion de ces sols pour limiter les risques sur la santé humaine.	**Mesures de réduction :** Pour limiter les impacts sur la santé humaine, les sols seront traités dans le cadre des travaux d'aménagement (excavation ou confinement) **Mesures d'accompagnement** Tester les différents sols extraits pour optimiser les volumes à terrasser et les filières de valorisation.	Les impacts résiduels à l'issue des chantiers d'aménagement sont relativement positifs avec l'évacuation des sols pollués et une absence d'impact sur la santé humaine.
Sols - usages	Exploitation	La conception même du projet permet d'avoir un impact positif sur les sols. A noter que la reconquête écologique (renaturation, reconstitution des sols et restauration de la fonctionnalité écologique, correspond à la **mesure R06 pour le milieu naturel**			
Sédiments canal des moulins	chantier	Permanent Direct (gestion des boues de curage) Indirect (activité nautique – milieu naturel)	Le désenvasement du canal des Moulins représente un impact positif pour les activités sur ce canal. En effet, il permet d'augmenter la lame d'eau et participe à l'amélioration des conditions d'usage de ce canal par les kayakistes. L'extraction de 1700m3 de sédiment nécessite d'organiser de nombreuses navettes de camions pour leur évacuation.	**Mesures de réduction :** > Le Canal des Moulins sera asséché par fermeture des vannes amont. Le curage sera ensuite réalisé à sec. Pour la mise en œuvre de la vanne amont, un système de batardage (à l'aide de palplanches) sera mis en œuvre pour isoler la zone de travail. Autant que possible, la période de sensibilité de la faune et de la flore présentes dans le cours d'eau et sur les berges sera évitée (Janvier à aout). > Boues réutilisées comme substrat sur les terrains de la Régie Agricole de Pech-David/Pouvourville.	Les impacts résiduels à l'issue du chantier de curage sont relativement positifs pour l'amélioration des conditions d'usages du site et un impact positif pour la faune locale (cf. « milieu naturel »).

Milieu impacté	Phase	Nature de l'impact	Impacts	Mesures ER	Impact résiduel
			Les boues ne présentant pas de pollution particulière, elles pourront être réutilisées.	**Mesures d'accompagnement** > Tester les différents sols extraits pour optimiser les volumes à terrasser et les filières de valorisation. > Intervention en amont du curage pour sauver quelques individus de bivalves (présence de bivalves pouvant participer au cycle de vie de la Bouvière - zone de ponte). La récolte se fera à pied. Les individus seront déplacés vers l'aval du bras de la Loge, sauf s'il s'agit d'espèces exotiques envahissantes.	
Les eaux superficielles					
Milieu aquatique – pollution des eaux	Chantier	Temporaire direct	Les travaux anticipés visent à désimperméabiliser une zone actuellement bitumée, les ruissellements seront donc limités à terme sur ces secteurs.	**Mesures de réduction : installation du chantier - correspond à la mesure R09 du milieu naturel** > Formation et sensibilisation du personnel intervenant sur le chantier : désignation d'un responsable environnement, sensibilisation du personnel aux risques et aux bonnes pratiques… >Installation de chantier : mise en place d'aires spécifiques pour les stockages d'engins, confinées, éloignées des milieux sensibles Compte tenu du caractère inondable de la zone, les bases vie du chantier seront si possible implantées en dehors de l'île, et a minima dans les secteurs les moins vulnérables aux inondations. >Gestion des déchets : réutilisation des déchets verts, tri des déchets et collecte sélective, traitement spécifique des déchets dangereux. > Stockage et confinement des substances et produits polluants : Aucun produit pouvant représenter un risque de pollution ne sera stocké sur l'emprise du chantier. Le stockage des huiles et carburants se fera uniquement sur des emplacements réservés, loin de toute zone écologiquement sensible, en particulier de milieux aquatiques. Les aires de stockage seront équipées de dispositifs étanches et/ou de confinement empêchant toute infiltration ou écoulement des produits à l'extérieur, et devront inclure une protection contre la pluie, un sol imperméabilisé et un kit anti-pollution adapté aux volumes stockés. > Stationnement, déplacement, ravitaillement et entretien des engins : plan de circulation à mettre en place, délimitation de zones spécifiques pour le nettoyage et l'entretien du matériel de travaux, interdiction de lavage et d'entretien des engins motorisés sur le site, > Traitement des fuites accidentelles : présence de kits anti-pollution > Le cahier des charges des entreprises prestataires inclura spécifiquement un chapitre relatif aux mesures d'urgence et au code de bonne conduite en cas d'incident amenant une pollution accidentelle des milieux environnants, et notamment des milieux aquatiques. > Gestion des laitances de béton : interdiction de rejet au milieu naturel.	Aucun impact résiduel n'est attendu à l'issue de la phase de chantier.

Milieu impacté	Phase	Nature de l'impact	Impacts	Mesures ER	Impact résiduel
			Les travaux peuvent amener des départs de MES vers la Garonne.	> Après la mise en œuvre des revêtements hydrocarbonés, les premières pluies peuvent véhiculer des taux importants d'hydrocarbures, dus au lessivage du revêtement. Dans cette phase de travaux, la mise en œuvre des dispositifs d'assainissement pluvial avant la phase de réalisation des chaussées permettra une protection du milieu naturel. **Mesures d'accompagnement** > Un suivi environnemental de chantier sera mis en place pour la vérification de l'ensemble de ces mesures. > Afin de gérer le risque inondation pendant les phases de chantier et s'assurer notamment que ce dernier ne constitue pas un facteur potentiellement aggravant des aléas, des dispositions strictes seront imposées aux entreprises lors de l'établissement des dossiers de consultation ainsi que pendant tout le déroulement de la phase travaux au travers d'un plan spécifique de gestion des risques et d'évacuation du chantier. Ces dispositions seront établies en lien avec le Service Risques Majeurs de Toulouse Métropole et en cohérence avec le Plan InterCommunal de Sauvegarde (PICS) notamment en termes de conditions d'alerte et d'évacuation (niveaux d'alerte, de début d'évacuation, etc.). Ce plan, adapté à chaque phase de chantier, précisera notamment les conditions de surveillance météorologique et les mesures imposées aux entreprises en termes d'astreinte 24h/24, de protocole d'évacuation des engins et du personnel, et d'obligation de disposer de tous les moyens nécessaires (et de mettre en œuvre toutes les dispositions) permettant, le cas échéant, d'évacuer et de sécuriser le chantier. **Mesures de suivi** Un comité environnemental de suivi avec notamment les services de l'Etat est mis en place tout au long des chantiers.	

Milieu aquatique –intervention en cours d'eau	Chantier	Temporaire direct (zone de travaux à proximité du lit de la Garonne) Permanent direct (travaux sur Canal des moulins)	Plusieurs aménagements prévoient des interventions à proximité immédiate ou dans le cours d'eau (appuis des passerelles en berge, pontons, quai de la chaussée, ..) Dans le cas des grandes passerelles : - Absence d'appuis en lit mineur, en phase chantier et en phase définitive, - Les passerelles du bras supérieur pourront avoir un appui définitif en berge (cas de la passerelle Empalot), - Les passerelles du bras inférieur ne pourront avoir d'un appui définitif en berge.	**Mesures de réduction :** > **Calendrier des travaux** : Les travaux en interface directe avec les cours d'eau ou canaux (passerelles, pontons, curage du Canal des Moulins…) auront lieu si possible à l'étiage, période qui est optimale pour la réalisation des travaux (basses eaux) et qui permet de limiter les risques liés aux inondations. > ***Modalités d'intervention Canal des Moulins :*** • Généralité sur les mesures liées au milieu naturel D'une manière générale on se reportera au chapitre lié aux impacts et mesures sur le milieu naturel. > ***Modalités d'intervention Canal des Moulins :*** > Assèchement du Canal par fermeture des vannes amont pour un curage à sec. > Mise en place de palplanches pour la mise en œuvre des vannes amont > les sédiments extraits seront externalisés > Adaptation de la période de travaux hors période de reproduction de la faune aquatique et des berges (évitement de la période janvier à aout) > ***cf. mesure R03 « Milieu naturel »*** > Les accès seront étudiés afin de minimiser les impacts sur la végétation de berge. > mesure de sauvegarde des bivalves (site potentiel de ponte pour les Bouvières) > ***Modalités d'intervention sur la Garonne (grandes passerelles, quai de la Chaussée, ponton) :*** Dans le cadre de la conception des **grandes passerelles** de franchissement de la Garonne, il reviendra aux concepteurs le choix des méthodes d'intervention, dans la mesure où ils auront démontré au préalable leur moindre impact sur la Garonne (écoulement des eaux en période courante, en période de crue, impacts milieux naturels …). Dans une recherche d'évitement d'impact, des dispositions communes sont d'ores et déjà prescrites pour ces passerelles. Les 4 grandes passerelles ne comporteront **aucun appui en lit mineur**, tant en phase travaux qu'en configuration définitive. En phase de réalisation, les appuis (types palées) ou installations provisoires prenant appui en lit mineur sont totalement proscrits (c'est actuellement le cas pour les projets de conception/réalisation des passerelles Rapas et Empalot). Ainsi, les travaux seront systématiquement effectués depuis la berge ou via des dispositifs de type barges mobiles. Concernant le **Quai de la chaussée**, qui s'inscrit pour partie en lit mineur, les modalités d'intervention reposeront sur la mise hors d'eau préalable de la zone de travaux. Ainsi la séquence de mise en œuvre reposera sur les étapes suivantes : • Batardage de l'emprise travaux à l'aide de palplanches qui devraient constituer le futur parement du quai après recépage aux cotes projet ; ce dispositif sera mis en œuvre sur l'ensemble du linéaire ou par plots successifs à l'aide de moyens terrestres (absence d'engins en lit mineur) ; • Pêche de sauvegarde ; • Mise hors d'eau de la zone de travaux par pompage ; • Réalisation des travaux à sec. Pendant la phase de réalisation les batardeaux seront recépés altimétriquement en regard d'une crue de chantier correspondant à la crue quinquennale ou décennale (globalement non débordante et n'impactant aucun enjeu) et seront donc noyés pour les crues supérieures. L'impact hydraulique potentiel en cas d'évènement débordant sera ainsi imperceptible. Concernant les travaux liés **au ponton Nakache**, qui ne concernent que très ponctuellement le cours d'eau (mise en place des Duc-d'Albe) seront exécutés depuis la berge sans intervention directe au sein du lit mineur. Concernant les travaux de **création d'emmarchements**, leur mode de réalisation est simplifié par recours à plusieurs éléments préfabriqués, limitant ainsi l'utilisation de béton sur site. L'ensemble est par ailleurs en porte à faux sur la berge (les appuis sont en retrait) ce qui permet également de limiter les terrassements. Concernant les travaux de **rampe de mise à l'eau**, il est envisagé de réaliser sa mise en œuvre par un système de batardage préalable (type palplanches ou équivalents) permettant d'isoler la zone d'intervention en rivière. Ces batardeaux serviront le cas échéant de coffrage perdu (après recépage aux cotes projet), ou seront recépés en fond de lit et/ou arrachés. Ils seront a priori mis en œuvre depuis la berge (ou à l'aide de moyens fluviaux, sans présence directe	Aucun impact résiduel n'est attendu à l'issue de la phase de chantier.

				d'engins en lit mineur). La zone de travail sera mise hors d'eau par un système de pompage, après pêche de sauvegarde préalable. > ***Mesures environnementales liées à l'utilisation de barge*** Il s'agit de mesures spécifiques à l'attention des futures maitrises d'œuvre et entreprises, visant à lutter contre la pollution du milieu aquatique, l'impact sur les frayères et les herbiers, et l'impact sur les poissons protégés L'entreprise doit impérativement définir en amont : -Un lieu de mise à l'eau de la Barge qui n'implique aucun défrichement supplémentaire, -Un lieu de chargement et de déchargement des matériaux sur la barge qui n'engage aucun défrichement supplémentaire, -Une méthodologie de chargement et de déchargement des matériaux sur la barge qui garantisse qu'aucun élément ne puisse atteindre la Garonne. - Une fixation de la barge qui limite les matières en suspension. En cas de besoin de stabiliser la barge par des pieux pour des raisons de sécurité (réduire le nombre de pieux, évitement de battage, maintien par des câbles tendus afin de limiter la production de matières en suspension). -Une fixation de la barge qui n'utilise pas d'ancrage aquatique (type ancre) susceptible de mettre des limons et matériaux en suspension. -Aucun appontement supplémentaire ne pourra être mise en place. -D'avoir un matériel suffisamment révisé pour limiter les risques de pollution accidentelle. > **Modalités d'intervention sur les berges de la Garonne (grandes passerelles)** : Un appui définitif sera mis en place en rive droite sur la berge d'Empalot pour la passerelle d'Empalot, et un appui intermédiaire sera mis en place en rive gauche sur la berge de l'avenue de Muret pour la passerelle Rapas. Dans le cas de la passerelle Occitanie, un appui intermédiaire et définitif est susceptible d'être mis en œuvre en rive droite du bras supérieur, au niveau de la berge basse fréquemment inondée (appuis dont la présence a été prise en compte dans la modélisation hydraulique). Afin de limiter l'impact de ces ouvrages et comme précédemment des dispositions sont imposées aux concepteurs en termes de conditions de réalisation : - Une interdiction de sortir de l'aire de travaux définie : l'entreprise devra proposer une méthodologie de mise en défens des zones humides et de la ripisylve accolées au chantier. Elles devront également limiter au maximum cette emprise pour limiter les impacts. - Une limitation au maximum du nombre d'appui (1 au maximum), - Mise en place d'un process qui supprime tout contact entre le chantier et milieu naturel présent autour. Pour cela doit être mis en place : - Une maitrise de toutes les eaux de ruissellement du chantier, Aucun rejet liquide ne doit être déversé dans le Garonne. En cas de besoins de pompage dans une fosse, une méthodologie de traitement des eaux devra être soumis à l'écologue faisant le suivi de chantier et valider avant mise en place. > **Mesures concernant la maitrise de la pollution du fleuve en cas de crue** : pas de matériaux stockés dans le lit majeur, l'ensemble des remblais et matériaux d'extraction devront être évacués au fur et à mesure, une méthodologie précise d'évacuation des hommes, des matériaux et du matériel doit être proposé et pouvoir être mise en place en quelques heures ***> Mesures générales :*** Des mesures seront prises afin d'éviter l'entraînement de particules fines plus en aval sur les cours d'eau (dispositifs de récupération des matières en suspension en aval de la zone de travaux) et de collecter les laitances potentielles de béton. Les accès seront étudiés afin de minimiser les impacts sur la végétation des berges. **<u>Mesures d'accompagnement</u>** Un suivi environnemental de chantier sera mis en place pour la vérification de l'ensemble de ces mesures. Afin de s'assurer que le chantier ne soit pas menacé par des inondations, des conditions strictes s'appliqueront aux entreprises dans le cadre des dossiers de consultation avec notamment la mise en place d'un plan spécifique de gestion des risques et d'évacuation du	

Milieu impacté	Phase	Nature de l'impact	Impacts	Mesures ER	Impact résiduel
				chantier. Ce plan, adapté à chaque phase de chantier, précisera notamment les conditions de surveillance météorologique et les mesures imposées aux entreprises en termes d'astreinte 24h/24, de protocole d'évacuation des engins et du personnel, et d'obligation de disposer de tous les moyens nécessaires (et de mettre en œuvre toutes les dispositions) permettant, le cas échéant, d'évacuer et de sécuriser le chantier. **Mesures de suivi** Un comité environnemental de suivi avec notamment les services de l'Etat est mis en place tout au long des chantiers.	
Usages de l'eau – usine hydroélectrique	Chantier et exploitation	Temporaire et permanent	Le canal des Moulins sera curé et l'intervention est directement dans le cours d'eau. Les travaux sur le secteur peuvent avoir des incidences directes sur la Garonne et ses bras : impacts sur les rives, départ de MES, … .	Aucune mesure	
Usages de l'eau – activités nautiques et besoins	Chantier et exploitation	Temporaire et permanent	En phase exploitation, les impacts résiduels sur les usages de l'eau sont plutôt positifs, notamment au niveau des activités nautiques et de la pêche. Les aménagements ne génèreront pas de consommation d'eau potable importante et le réseau AEP sera repris.	Aucune mesure spécifique n'est prise en phase exploitation.	
Usages de l'eau – besoin de forages pour arrosages	Chantier et exploitation	Temporaire et permanent	Les modélisations ont démontré que la réalisation de pompages pour l'arrosage des espaces verts n'aura pas d'incidence sur les eaux superficielles et souterraines (qualitatif et quantitatif).	Aucune mesure	
Milieu aquatique – assainissement pluvial	Exploitation	Permanent - direct	D'un point de vue général, la conception du projet permet une amélioration des qualités de rejets ainsi qu'une régulation des débits. Des mesures complémentaires sont prises au niveau des ouvrages pour éviter toute pollution de la nappe.	**Mesures d'évitement :** La conception des ouvrages s'est attachée à placer le fond de l'ensemble des ouvrages de rétention/infiltration de l'île à au moins un mètre des hautes eaux de nappe. Concernant le Ha-Ha, dont le fond est proche de la nappe d'accompagnement de la Garonne: - Cet ouvrage ne reprend que les eaux des cheminements et pistes cyclables pouvant être qualifiée de « propres » ; - La noue peut être considérée comme peu perméable : les coefficients de perméabilité au niveau de cette noue sont considérés comme médiocres sur ce secteur, de l'ordre 1.10-6 m/s. Cette noue profonde aura donc un rôle principal de rétention des eaux et permettra également un traitement supplémentaire des eaux avant rejet en Garonne. **Mesures d'accompagnement** Un entretien régulier des noues permet de limiter le temps de présence des polluants en fond de ces ouvrages.	Etant donné qu'à l'état actuel aucune régulation ni traitement des eaux pluviales ne sont existants sur l'île, le projet permettra une gestion quantitative et qualitative améliorée de plus de 24 ha d'espaces publics.
Milieu aquatique – écoulements de la Garonne	Exploitation	Permanent – direct (débit / conditions hydrologiques) Indirect (concession hydroélectrique / activités nautiques)	En période courante : les aménagements dans le cours d'eau (Canal des moulins, quai de la chaussée, pontons, emmarchements) ne remettent pas en cause les débits dans les bras de la Garonne. Le curage du canal des Moulins permet de retrouver un tirant d'eau suffisant pour les activités nautiques.	Aucune mesure	Les aménagements ont un impact positif sur les activités et un impact neutre sur les débits de la Garonne et sur la concession hydroélectrique.

Milieu impacté	Phase	Nature de l'impact	Impacts	Mesures ER	Impact résiduel
Milieu aquatique – écoulements de la Garonne	Exploitation	Permanent – direct (condition d'écoulement des crues) Indirect (risque pour le bâti et les populations)	En période de crue : les incidences liées au projet d'aménagement de l'ile du Ramier peuvent parfois être notables (redistribution des débits entre bras supérieur et inférieur, abaissement des niveaux d'eau sur l'ensemble de l'île) mais n'ont pas d'effet préjudiciable sur les enjeux bâtis existants et appelés à perdurer à l'issue du programme d'aménagement. Quelle que soit la phase de réalisation considérée, la mise en œuvre du projet se traduit par une augmentation des volumes d'expansion offerts aux crues.	**Mesures d'accompagnement** > l'ensemble des projets ultérieurs sur ce secteur continuent de respecter le PPRI et seront soumis à une étude hydraulique si nécessaire ; > Plan d'intervention en cas de crue revu en fonction des nouveaux aménagements.	Le projet a un impact sur les enjeux d'écoulement d'eau mais qui ne représente pas de danger pour le bâti existant et les populations riveraines
MILIEU NATUREL					
MILIEU NATUREL	Chantier	Impact direct Impact permanent (destruction), temporaire (dégradation) Impact à court terme ou à long terme	DESTRUCTION OU DEGRADATION PHYSIQUE DES HABITATS NATURELS ET HABITATS D'ESPECES Cet effet résulte de l'emprise projet sur les habitats naturels, les zones de reproduction, territoires de chasse, zones de transit……	E01 : Limitation et positionnement adapté des emprises projets et travaux pour protéger les stations ou habitats d'espèces patrimoniales remarquables R01 : Balisage préventif / définitif divers ou mise en défens (pour partie) ou dispositif de protection d'une station d'espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables R02 : Déplacement des arbres à coléoptères saproxyliques et déplacement arbres à chiroptères R05 : Optimisation de la gestion des matériaux et réutilisation sur place Optimisation de la gestion des matériaux et réutilisation sur place R06 : Reconquête écologique : renaturation, reconstitution des sols et restauration de la fonctionnalité écologique (connexion entre les différents espaces naturels et verts sur l'île) R07 : Renforcement de la ripisylve R13 : Dispositif préventif de limitation des impacts lors des travaux pour les aménagements dans le fleuve A01 : Transplantation de la Mousse fleurie (partie des stations impactées) A02 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue	Les surfaces impactées restent relativement faibles compte tenu de l'ampleur du projet et les mesures permettent de réduire la surface de ripisylve impactée par la création des ouvrages. Un certain nombre d'arbres nécessiteront d'être abattu au sein des emprises travaux, cela concerne en grande partie des alignements d'arbres ornementaux. Néanmoins, un certain nombre de vieux arbres pourraient être abattus dont certains abritant des coléoptères saproxyliques à enjeu modéré ou des gîtes à chiroptères. En maximisant le risque par rapport aux emprises chantier, une dizaine de vieux arbres pourraient être concernés. Cela concerne quelques arbres au droit des passerelles de l'îlot des Moulins, deux arbres sur la passerelle Banlève. Le niveau d'impact est estimé à faible compte-tenu du nombre d'arbres concernés, de la préservation de la majorité des vieux spécimens présents sur l'île du Ramier (notamment pour répondre à une volonté forte des élus locaux qui souhaite limiter au maximum toute coupe d'arbres). Le risque pourrait être modéré en cas d'abattage plus important au sein des emprises chantier. Concernant les odonates, et plus particulièrement la Cordulie à corps fin, les habitats d'intérêt (reproduction, supports d'émergence) sont préservés des impacts (bras de la Loge et de Gallieni). Une petite partie pourrait être concernée par les passerelles Oasis, Empalot, de la Poudrerie, néanmoins les surfaces restent très limitées et ces secteurs sont moins favorables pour la reproduction. L'impact est considéré comme faible. Le Gomphe semblable est présent sur l'ensemble des berges, néanmoins l'impact est considéré comme faible pour cette espèce à enjeu faible qui utilise une grande diversité de supports d'émergence. Par ailleurs, la configuration, le dimensionnement des passerelles, la localisation des ouvrages ainsi que les mesures mises en œuvre devraient limiter significativement l'impact sur les habitats d'espèces de l'ichtyofaune. L'absence d'appuis en lit mineur pour les

Milieu impacté	Phase	Nature de l'impact	Impacts	Mesures ER	Impact résiduel
					grandes passerelles permet d'éviter un certain nombre d'impacts sur le milieu aquatique. Quelques zones de vie (bois mort, herbiers) pourront être impactées mais ponctuellement et uniquement au droit des ouvrages (portion de berges impactés durant les travaux). Les habitats de vie sont cependant bien représentés sur le secteur de l'île du Ramier. Aucune frayère d'intérêt n'est concernée directement par les zones de projet. Par ailleurs, la mise en place de passerelles et de pontons aura un impact positif sur les poissons en créant des zones refuges supplémentaires (zone d'ombre appréciée par les poissons durant l'été par exemple). Enfin les mesures de remise en état des berges permettront de restaurer les secteurs après travaux. Par ailleurs, la sanctuarisation d'une grande partie de l'éco-parc de la Poudrerie (friches et boisements alluviaux de l'extrémité nord de l'île d'Empalot) permettra d'améliorer l'état de conservation, la naturalité et la quiétude de ce secteur d'intérêt important, qui en l'état actuel s'avère dégradé par les dérives d'usage.
	Chantier	Impact direct Impact permanent (à l'échelle du projet) Impact à court terme	DESTRUCTION DES INDIVIDUS OU DEGRADATION PHYSIQUE Cet effet résulte du défrichement et terrassement de l'emprise du projet, collision avec les engins de chantier, piétinement.	E01 : Limitation et positionnement adapté des emprises projets et travaux pour protéger les stations ou habitats d'espèces patrimoniales remarquables R01 : Balisage préventif / définitif divers ou mise en défens (pour partie) ou dispositif de protection d'une station d'espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables R02 : Déplacement des arbres à coléoptères saproxyliques et déplacement arbres à chiroptères R03 : Adaptation de la période de travaux aux sensibilités faunistiques R05 : Optimisation de la gestion des matériaux et réutilisation sur place R07 : Renforcement de la ripisylve R08 : Maintien de la perméabilité écologique au niveau du jardin public : adaptation des clôtures R09 : Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier et en phase exploitation R13 : Dispositif préventif de limitation des impacts lors des travaux pour les aménagements dans le fleuve A01 : Transplantation de la Mousse fleurie (partie des stations impactées) A02 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue	L'adaptation de la période des travaux sur les différentes étapes (démolition, abattage, travaux sur berge et en rivière) mais également la prise en compte des enjeux dans la localisation des projets et l'absence d'appuis en lit mineur pour les grandes passerelles, permettent de réduire significativement le risque d'impact sur les individus, et notamment sur les espèces à enjeu. Les ormes lisses devront être préservés au maximum. La plantation de nombreux ormes lisses dans le cadre du renforcement de la ripisylve permettra de compenser les individus impactés ponctuellement par les ouvrages. La Mousse fleurie revêt un enjeu de conservation faible. Une grande partie des stations sera préservée (environ 3 500 m²). La mesure de transplantation des 1000 m² présents sur les emprises travaux, permettra de maintenir les populations sur le parvis de la Piscine. La nature du sol sera choisie pour permettre à la plante de se développer après transplantation (sol gravillonnaire-sableux). En effet, pour cette espèce qui apprécie particulièrement le piétinement, le projet présente des zones très favorables à son développement. L'impact est donc considéré comme faible.
	Chantier	Impact direct Impact temporaire (durée d'influence variable selon les types de pollution et l'ampleur) Impact à court terme (voire moyen terme)	ALTERATION BIOCHIMIQUE DES MILIEUX Il s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux lors des travaux. Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien...) ou par apports de matières en suspension (particules fines) lors des travaux de terrassement notamment.	R09 : Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier et en phase exploitation R11 : Dispositif préventif de lutte contre l'érosion et la dégradation des berges	Sous réserve de bonne mise en œuvre de mesures, le risque de pollution sera maîtrisé et donc l'impact est estimé à faible. Etant donné les enjeux propres au milieu aquatique, du fait de la proximité immédiate avec la Garonne, le maître d'ouvrage est particulièrement vigilant à la maîtrise de ce risque. Néanmoins, en cas d'accident majeur, et étant donné la proximité de la Garonne, un risque d'impact modéré reste possible ponctuellement

Milieu impacté	Phase	Nature de l'impact	Impacts	Mesures ER	Impact résiduel
	Chantier	Impact direct ou indirect Impact temporaire (durée des travaux) Impact à court terme	PERTURBATION Il s'agit d'un effet par dérangement de la faune lors des travaux (perturbations sonores ou visuelles). Le déplacement et l'action des engins entraînent des vibrations, du bruit ou des perturbations visuelles (mouvements, lumière artificielle) pouvant présenter de fortes nuisances pour des espèces faunistiques (oiseaux, petits mammifères, reptiles, etc.)	E01 : Limitation et positionnement adapté des emprises projets et travaux pour protéger les stations ou habitats d'espèces patrimoniales remarquables R03 : Adaptation de la période de travaux aux sensibilités faunistiques	L'adaptation de la période des travaux permet de réduire significativement le risque de perturbation en phase chantier. Par ailleurs les zones de travaux seront rendues non attractives, la faune trouvera des zones refuges dénuées de perturbation (extrémité nord de l'île d'Empalot, bras de Gallieni). Les travaux suivront un phasage dans le temps ce qui permettra de maintenir des zones moins perturbées sur le secteur de l'île. Les poissons susceptibles d'être présents près des zones travaux, auront tendance à fuir la zone de chantier et gagneront des zones similaires situées en dehors du champ de perturbations..
	Exploitation	Impact direct Impact permanent Impact à long terme	RESTAURATION DES MILIEUX NATURELS Cet effet résulte de l'emprise projet sur les sols et espaces verts, le traitement des espèces envahissantes	R06 : Reconquête écologique : renaturation, reconstitution des sols et restauration de la fonctionnalité écologique (connexion entre les différents espaces naturels et verts sur l'île) R07 : Renforcement de la ripisylve R12 : Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (EEE) (actions préventives et curatives) : plantation d'espèces locales concurrentes	Malgré quelques impacts d'emprise, la balance reste positive sur les habitats naturels et habitats d'espèces compte-tenu du projet ambitieux de reconquête écologique. La surface imperméabilisée va considérablement diminuer au profit des espaces végétalisés de pleine terre, et ce malgré un degré de naturalité variable.
	exploitation	Impact direct Impact permanent Impact durant toute la vie du projet	DEGRADATION DES FONCTIONNALITES ECOLOGIQUES Cet effet concerne la rupture des corridors écologiques et la fragmentation des habitats	E01 : Limitation et positionnement adapté des emprises projets et travaux pour protéger les stations ou habitats d'espèces patrimoniales remarquables R04 : Dispositif de limitation des nuisances envers la faune : adaptation de l'éclairage public aux contraintes et besoins des chiroptères R06 : Reconquête écologique : renaturation, reconstitution des sols et restauration de la fonctionnalité écologique (connexion entre les différents espaces naturels et verts sur l'île) R07 : Renforcement de la ripisylve R08 : Maintien de la perméabilité écologique au niveau du jardin public : adaptation des clôtures	L'adaptation du projet d'aménagement urbain a permis de réduire l'impact de rupture de corridor, notamment au niveau des deux berges. L'absence d'appui en lit mineur pour les grandes passerelles évite des impacts en sur le régime d'écoulement des eaux et donc la fonctionnalité écologique pour l'ichtyofaune. L'aménagement des passerelles et des pontons peut même avoir un impact positif pour les poissons en diversifiant les conditions environnementales et en créant des zones refuges et de transit supplémentaires. Les travaux sur le canal des Moulins n'engendrent pas de dégradation du milieu. Il s'agit de secteurs déjà anthropisés et/ou artificialisés avec une continuité aquatique qui n'est actuellement pas fonctionnelle en raison de la présence d'obstacles de part et d'autre des dites zones (présences de seuils et de vannes). Ces travaux n'impliquent pas de dégradation des continuités terrestres aux abords. Compte-tenu de la taille des passerelles, des impacts limités sur berges et de la préservation des secteurs de reproduction, l'impact sur les odonates est estimé à faible. L'impact des éclairages a été fortement réduit sur le chemin du tour de l'île en adaptant les dispositifs prévus pour tenir compte des enjeux faunistiques. La ripisylve et les rives de la Garonne constituent des éléments structurants dans la trame verte et bleue. Le risque de pollution lumineuse persiste potentiellement au niveau des passerelles et des cheminements piétons malgré la mise en œuvre de dispositifs pour réduire l'éclairage nécessaire à la sécurité et sûreté des usagers de l'île du Ramier. Néanmoins, seul l'éclairage fonctionnel et sécuritaire des passerelles est prévu, aucun éclairage esthétique des ouvrages ne sera mis en place. Cet impact concerne plus particulièrement les chauves-souris et les oiseaux nocturnes, mais il est estimé potentiellement faible étant donné les mesures de réduction mises en œuvre sur la ripisylve et le contexte

Milieu impacté	Phase	Nature de l'impact	Impacts	Mesures ER	Impact résiduel
					fortement urbanisé qui engendre déjà une pollution lumineuse sur les berges est et ouest. De plus, les haubans des passerelles Rapas et Empalot, sorte de très gros tubes aux couleurs claires, comme le mât et le tablier des deux passerelles sont de très grande section. Ils constituent un obstacle tout à fait identifiable très en amont par les oiseaux qui peuvent les éviter en passant au ras de l'eau pour les anatidés ou très au-dessus pour les autres espèces avifaunistiques se déplaçant le long de la Garonne.
	exploitation	Impact direct Impact permanent Impact durant toute la vie du projet	AMELIORATION DES FONCTIONNALITES ECOLOGIQUES Cet effet résulte des aménagements projets en faveur d'une reconstitution des corridors écologiques	E01 : Limitation et positionnement adapté des emprises projets et travaux pour protéger les stations ou habitats d'espèces patrimoniales remarquables R06 : Reconquête écologique : renaturation, reconstitution des sols et restauration de la fonctionnalité écologique (connexion entre les différents espaces naturels et verts sur l'île) R07 : Renforcement de la ripisylve R08 : Maintien de la perméabilité écologique au niveau du Jardin de la rosée : Mise en place de passages à faune	Le projet de reconquête écologique va permettre d'améliorer considérablement la situation existante avec la création de plusieurs continuités écologiques. La partie nord, majoritairement artificialisée est particulièrement pauvre en continuité principale et secondaire. La création des corridors transverses à naturalité moyenne ainsi que le renforcement de la ripisylve sont des éléments majeurs du projet qui devraient permettre à la biodiversité ordinaire mais également patrimoniale de recoloniser l'île du Ramier. L'aménagement des passerelles et des pontons peut même avoir un impact positif pour les poissons en diversifiant les conditions environnementales et en créant des zones refuges et de transit supplémentaires. Le renforcement de la ripisylve avec élargissement du linéaire boisé devrait permettre de réduire l'impact de la pollution lumineuse au bord des cheminements sur les portions concernées par les plantations en créant une zone tampon « obscure » plus importante entre la berge et le chemin..
	Exploitation	Impact direct Impact permanent (destruction), temporaire (dégradation) Impact à court terme	DESTRUCTION OU DEGRADATION PHYSIQUE DES HABITATS NATURELS ET HABITATS D'ESPECES (ET DES INDIVIDUS FREQUENTANT LES MILIEUX) Cet effet résulte de l'entretien des milieux associés au projet	R10 : Mise en place d'un plan de gestion des espaces végétalisée R12 Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (EEE) (actions préventives et curatives) : plantation d'espèces locales concurrentes	L'élaboration d'un plan de gestion qui tiendra compte des usages mais également des sensibilités écologiques permettra de réduire significativement le risque d'impact sur les populations animales et végétales inféodées aux espaces naturels existants mais également à ceux créés dans le cadre du projet.
	exploitation	Impact direct ou indirect Impact temporaire (durée d'influence variable selon les types de pollution et l'ampleur) Impact à court terme (voire moyen terme)	ALTERATION BIOCHIMIQUE DES MILIEUX Il s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux. Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien...) ou par apports de matières en suspension (particules fines).	R06 : Reconquête écologique : renaturation, reconstitution des sols et restauration de la fonctionnalité écologique (connexion entre les différents espaces naturels et verts sur l'île) R07 : Renforcement de la ripisylve R09 : Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier et en phase exploitation R11 : Dispositif préventif de lutte contre l'érosion et la dégradation des berges	Sous réserve de mise en œuvre des mesures, l'impact du projet va considérablement améliorer la gestion des eaux de ruissellement (dispositifs, infiltration naturelle) sur le secteur et permettre de réduire le risque de pollution chronique vers la Garonne. Néanmoins, le risque de dégradation des milieux par pollution persiste potentiellement et ponctuellement en cas de mauvaise gestion lors des importantes manifestations durant lesquelles la fréquentation augmentera considérablement et temporairement (déchets notamment).

Milieu impacté	Phase	Nature de l'impact	Impacts	Mesures ER	Impact résiduel
	exploitation	Impact direct ou indirect Impact temporaire (Evènementiel) Impact durant toute la vie du projet	PERTURBATION Il s'agit d'un effet par dérangement de la faune (perturbations sonores ou visuelles, pollution lumineuse) du fait de l'utilisation du site, de l'augmentation de la fréquentation	R06 : Reconquête écologique : renaturation, reconstitution des sols et restauration de la fonctionnalité écologique (connexion entre les différents espaces naturels et verts sur l'île) R07 : Renforcement de la ripisylve R04 : Dispositif de limitation des nuisances envers la faune : adaptation de l'éclairage public aux contraintes et besoins des chiroptères	Le respect d'une trame noire sur l'ensemble des aménagements de l'île impliquerait un risque pour la sécurité des usagers et les dérives d'usage (dérives déjà recensées actuellement sur les zones les plus reculées de l'île engendrant une dégradation des milieux naturels). Dans ce contexte, des choix ont été faits concernant l'éclairage pour trouver un équilibre qui tienne compte de l'ensemble des enjeux. Les efforts pour réduire la pollution lumineuse et ses effets sur la biodiversité se sont portés sur les rives et la ripisylve qui constituent des éléments structurants pour la faune. Les adaptations techniques liées à l'éclairage ont permis de réduire l'impact résiduel sur ces secteurs. Il est possible qu'une perturbation soit générée au niveau des franchissements des nouvelles passerelles éclairées. Néanmoins, seul l'éclairage fonctionnel et sécuritaire des passerelles est prévu, aucun éclairage esthétique des ouvrages ne sera mis en place. Par ailleurs, étant donné le contexte urbain et l'existence d'éclairage sur les quartiers environnants, cela ne semble pas de nature à augmenter significativement le risque de pollution. Le renforcement de la ripisylve avec un élargissement devrait permettre de réduire l'effet de la lumière sur certaines portions. Par ailleurs, la sanctuarisation d'une grande partie de l'éco-parc de la Poudrerie (friches et boisements alluviaux de l'extrémité nord de l'île d'Empalot) permettra d'améliorer l'état de conservation, la naturalité et la quiétude de ce secteur d'intérêt important, qui en l'état actuel s'avère dégradé par les dérives d'usage.

Milieu impacté	Phase	Nature de l'impact	Impacts	Mesures ER	Impact résiduel
CONTEXTE URBAIN ET POPULATION					
Population et activités	Chantier	Temporaire direct	Plusieurs nuisances des chantiers peuvent impacter les riverains, mais il s'agit d'impacts temporaires, qui n'ont pas vocation à perdurer dans le temps (bruits, déchets, poussières, circulation perturbée ...).	**<u>Mesures de réduction:</u>** **Phasage du chantier** Le phasage du chantier permettra de limiter dans le temps les impacts sur chacun des secteurs et de maintenir l'accessibilité de l'île et des activités et logements qui s'y trouvent. **Mise en place d'une charte de chantier faibles nuisances** Les entreprises sélectionnées devront respecter une charte de chantier notamment pour la valorisation des matériaux et la gestion des déchets mais aussi pour le respect exemplaire des consignes de sécurité, la limitation des nuisances … **Informations des riverains et des activités** Toutes les mesures destinées à limiter cette gêne et à en réduire la durée font partie intégrante de la réflexion initiale et seront prises en compte dans l'organisation du futur chantier. La population et les actifs des secteurs alentours qui subiront directement les incidences des travaux seront tenus informés de leur déroulement et de leur évolution. Cette information visera à : - permettre aux secteurs concernés de fonctionner de façon satisfaisante malgré les perturbations de la circulation, et minimiser l'impact des travaux sur la circulation, - minimiser la gêne pour les riverains, les entreprises et les actifs implantés autour de la zone de travaux. D'une façon générale, les travaux seront programmés de façon à limiter les dérangements et les nuisances pour les populations riveraines, en particulier pour les aspects concernant l'usage du domaine public, et les services publics tels que la distribution d'eau potable, d'électricité, de gaz… **Maintien de l'accessibilité** Toutes les dispositions seront prises pour garantir les accès aux diverses activités, y compris en phase chantier sur les infrastructures routières. Toutes les mesures sont notamment prises pour permettre l'accessibilité au Stadium durant la coupe du Monde 2023 (cf. phasage spécifique des travaux avant 2023) ainsi que durant tout évènement ayant lieu pendant les phases de travaux autour de ce site. **<u>Mesures de suivi:</u>** Mise en place d'un comité de suivi environnemental avec les services de l'Etat.	Avec la mise en place de l'ensemble des mesures de réduction, l'effet résiduel est jugé faible.
Population	Exploitation	Permanent direct et indirect	La conception même du projet est très bénéfique pour la population.	Aucune mesure spécifique prévue au-delà de la conception du projet.	L'impact global est très positif.
Activités	exploitation	Permanent direct et indirect	A noter que d'un point de vue général, la conception du projet permet une restructuration des activités sur la zone d'étude. Le site sera dédié aux activités sportives, culturelles et de loisirs. Le réaménagement de ce site sera donc bénéfique pour les populations et offrira de nombreuses nouvelles activités de détente.	Aucune mesure spécifique prévue au-delà de la conception du projet.	L'impact global est très positif.

Milieu impacté	Phase	Nature de l'impact	Impacts	Mesures ER	Impact résiduel
Gestion des déchets	chantier	Temporaire direct	Durant les chantiers d'aménagement de l'île du Ramier, de nombreux volumes de déchets, notamment de terres excavées seront à gérer. Par ailleurs la réfection des voiries engendre des productions de déchets dits dangereux, même si les revêtements ne contiennent aucune trace d'amiante. Enfin plusieurs bâtiments doivent être démolis produisant des déchets spécifiques	**Mesures de réduction :** Pour la démolition du Parc des expositions, une politique d'économie circulaire a été mise en œuvre pour la réutilisation d'un maximum des matériaux déconstruits : >Tous les matériaux secondaires, extincteurs, rampes métalliques, sanitaires, lavabos, robinets, panneaux de contreplaqué, ont été récupérés par Emmaüs ; >Le réseau électrique, soit 6 kilomètres de câbles et trois tonnes de matériel, a été démonté par l'organisation humanitaire Electriciens du Monde qui va notamment équiper un nouveau centre d'hébergement d'urgence de 42 lits à Toulouse ; >Certains éléments des structures métalliques, sont envisagés pour servir à la fabrication du mobilier urbain, des bancs par exemple, pour le futur espace nature ; >Les chauffages aériens des halls d'exposition ont été récupérés par la collectivité pour équiper, entre autres, les boulodromes couverts de l'agglomération toulousaine ; >Enfin, tous les enrobés qui couvraient le sol sur les installations de l'île du Ramier ont été décroûtés et seront réutilisés à 100 % pour la confection des futures voiries aux abords du nouveau complexe de MEETT à Aussonne. Enfin, last but not least, tous les chauffages aériens des immenses halls d'exposition ont été eux aussi récupérés par la collectivité pour équiper, entre autres, les boulodromes couverts de l'agglomération toulousaine. Dans le cadre des autres chantiers les mesures complémentaires seront : >Limiter les déblais au strict minimum entre les besoins en termes de profondeurs de substrat et la pollution des sols >Dans la mesure du possible, réutilisation des déblais sur le chantier de l'île du Ramier ou sur des chantiers proches. >La démarche de reconquête des sols vivants avec une adaptation fine des besoins de sols permet de limiter les apports en terres végétale >Réutilisation des enrobés dans le cadre de la réfection des voiries quand cela est possible >Le phasage du chantier permet d'étaler la production de ces déchets et leurs besoins d'évacuation et de traitement. >Les entreprises doivent prévoir les moyens pour réduire leur production de déchets sur le site : -° *Généraliser le calepinage* : estimation précise des besoins avant toute livraison pour éviter les gaspillages de matériaux livrés en vrac, au mètre linéaire ou au mètre carré. Livrer ou se faire livrer les éléments de construction à la bonne taille afin d'éviter au maximum les découpes sur le site qui sont génératrices de déchets ; ° *Eviter les erreurs à la fois dans la mise en œuvre des matériaux mais aussi dans leur commande* (un produit bien commandé, bien livré et correctement utilisé, c'est d'autant moins de déchets générés et de pertes financières dues aux erreurs) ; °Stocker soigneusement et peu de temps les matériaux et produits sensibles (par exemple les arbres), à l'abri des intempéries et du soleil, en évitant les risques de dommages causés par les autres corps d'état. En prendre soin lors des manutentions et éviter les transports inutiles °Respecter les travaux déjà réalisés ; °Penser les modes d'approvisionnement ; °Favoriser les *livraisons en vrac* pour limiter les déchets d'emballages °Toute autre mesure ayant un effet positif pour limiter la quantité de déchets produits. **Mesures d'accompagnement:** Tests systématiques des déblais pour évaluer la possibilité de les réutiliser et/ou leur filière d'élimination (optimisation des coûts). **Mesures de suivi:** A03 : Suivi scientifique spécifique des zones de travaux anticipés (cœur de parc) dans le cadre du programme Life.	L'impact résiduel des phases chantiers est modéré. L'impact résiduel le plus important étant un impact indirect en termes de circulation avec un nombre de rotations important nécessaire pour l'évacuation des déchets.

Milieu impacté	Phase	Nature de l'impact	Impacts	Mesures ER	Impact résiduel
Gestion des déchets	Exploitation	Permanent direct	Le projet d'aménagement de l'île du Ramier n'augmentera pas les quantités de déchets produits sur ce secteur. La déchèterie déjà présente sur ce secteur sera relocalisée et modernisée	Aucune mesure spécifique prévue au-delà de la conception du projet.	Avec la mise en place de l'ensemble des mesures de réduction, l'effet résiduel est jugé faible1 ;
CONTEXTE PAYSAGER					
Paysages	Exploitation	Permanent direct et indirect	A noter que d'un point de vue général, la conception du projet permet une forte valorisation de l'île du Ramier. Les paysages seront modifiés mais la perception de l'île sera grandement améliorée avec un point de vue beaucoup plus végétal et moins urbanisé. Les vues à l'intérieure de l'île sont conçues afin de mettre en valeur les principaux bâtiments, les ouvrages comme les grandes passerelles, et les différentes séquences d'activités souhaitées (culturelles, sportives, nature).	Aucune mesure spécifique prévue au-delà de la conception du projet.	L'impact résiduel est considéré comme très positif sur les perceptions des paysages de l'île du Ramier.
bâti	Exploitation	Permanent direct et indirect	D'un point de vue général, la conception du projet permet de mettre en valeur le patrimoine bâti du secteur.	Aucune mesure spécifique prévue au-delà de la conception du projet.	L'impact global est très positif.
DEPLACEMENTS					
Déplacement et stationnement	Chantier	Temporaire direct et indirect	En phase chantier, les modalités de circulation seront modifiées sur l'île du Ramier. Par ailleurs certaines zones en chantier sur ce site pourront perturber la circulation sur des portions de voiries. Les volumes de déblais / remblais nécessite de nombreuses circulations de camions.	**Mesures de réduction :** > Le phasage du chantier permettra de limiter les zones impactées en termes de circulation ainsi que les trafics de poids lourds induits par les évacuations ou les apports de matériaux. > L'évacuation des déchets de chantiers par le biais de transports fluviaux est à l'étude afin de limiter les circulations de PL sur le site (opportunité des zones d'évacuation à définir). > Des travaux anticipés sont prévus pour l'accueil de la coupe du monde de Rugby en 2023.	L'impact résiduel en phase chantier est considéré comme acceptable pour les populations et les activités présentes sur l'île. Ces impacts restent temporaires et disparaitront à l'issus du chantier.
Schéma de circulation	Exploitation	Permanent direct (circulation sur l'île) et indirect (circulation hors de l'île	Le choix du scénario de mobilité que ce soit à l'horizon 2025 et à l'horizon 2030 permet de limiter la circulation automobile sur l'île du Ramier tout en maintenant l'accessibilité aux équipements présents sur le site, notamment le Stadium. Ce nouveau schéma de mobilité n'engendre pas de modifications importantes sur les autres axes du secteur.	**Mesures d'accompagnement:** Ce scénario de mobilité doit s'accompagner obligatoirement de l'aménagement du pont d'Empalot et de la mise à double sens du pont de la Loge afin de fonctionner. (hors périmètre de la présente autorisation environnementale)	L'impact résiduel est globalement positif sur l'île du Ramier avec une circulation apaisée. L'impact sur les circulations extérieures est neutre.
Stationnements	Exploitation	Permanent direct et indirect	La réorganisation des stationnements permet de maintenir les places nécessaires au fonctionnement au quotidien des équipements de l'île du Ramier et à l'accueil de grands évènements au Stadium. A terme, on note la diminution du stationnement de près de la moitié des emprises actuelle, et sa polarisation/mutualisation au plus proche des pôles d'activités nécessitant des accès en voiture. Le développement du maillage cyclable et des transports en commun accompagnent de manière très volontariste cette évolution. Ce scénario est positif.	**Mesures d'accompagnement:** Afin de diminuer le nombre de stationnements sur l'île, il est indispensable de développer les offres de transport en commun qui permettent un report modal.	L'impact résiduel est un impact positif car il permet de diminuer les véhicules particuliers sur l'île tout en maintenant une bonne accessibilité.

Milieu impacté	Phase	Nature de l'impact	Impacts	Mesures ER	Impact résiduel
Transports en commun	Exploitation	Permanent direct et indirect	La réorganisation des voiries permet de développer un meilleur réseau de transport en commun à l'échelle de l'île et permet une connexion facilitée avec le reste de l'agglomération. Ce nouveau réseau permet un report modal des usagers du site vers ces transports en commun.	Aucune mesure spécifique prévue au-delà de la conception du projet	L'impact global est très positif..
Circulations douces	Exploitation	Permanent direct et indirect	Le projet intègre dans le scénario choisi des solutions concernant les modes doux qui favorisent leurs usages. Les cheminements piétons sont revalorisés. Le scénario de mobilité limite la place de la voiture sur l'île permettant de sécuriser les modes doux. Les nouvelles connexions par les grandes passerelles permettent d'accentuer la connexion du réseau mode doux de l'île aux quartiers environnants.	Aucune mesure spécifique prévue au-delà de la conception du projet	L'impact global est très positif..
NUISANCES ET SANTE HUMAINE					
Nuisances acoustiques – contexte général	Exploitation	Permanent direct et indirect	Les effets du projet d'aménagement de l'île du Ramier associé au nouveau plan de circulation se traduisent par une diminution des niveaux sonores au sein de l'île. L'environnement sonore est apaisé notamment du fait de la suppression de la circulation en voiture sur l'allée du professeur Camille Soula. On observe une diminution de l'ordre de 2dB(A) sur les façades des logements du sud de l'île. En dehors de l'île, des augmentations des niveaux sonores sont à prévoir sur les secteurs où le trafic augmente de façon générale (Avenue du Maréchal de Lattre de Tassigny, Avenue du Muret notamment), sans lien avec l'aménagement de l'île. Ces augmentations de niveau sonore restent très souvent inférieures à 1 dB(A).	Aucune mesure spécifique n'est à prévoir en termes d'acoustique sur l'île du Ramier. Par ailleurs les augmentations faibles des niveaux sonores sur les autres axes ne sont pas directement liées au réaménagement de l'île et n'appellent pas d'action au titre du projet d'aménagement de l'île du Ramier.	L'impact résiduel sur l'île du Ramier sera globalement positif, avec une île du Ramier considérée en secteur apaisé pour le bruit lié aux infrastructures routières, ce qui sera bénéfique pour les nouveaux usages du site. L'impact est neutre sur les quartiers avoisinants.
Nuisances acoustiques – nouvelles activités			La mise en place de nouvelles activités ont potentiellement un impact direct sur l'environnement sonore de l'île du Ramier et des quartiers riverains : L'usage du hall 3 comme skatepark indoor ne représente pas d'impacts importants sur le voisinage, si le bâtiment est correctement isolé d'un point de vue phonique (prescriptions techniques lors de la rénovation). Le skatepark outdoor ne présente pas de dépassement diurne, mais pourrait présenter des dépassements de seuils réglementaires nocturnes, en l'absence de mesures réglementant son usage (musique amplifiée). Le positionnement d'un café-restaurant sur l'îlot Banlève n'est pas gênant dans la mesure où les usages seront limités à la période diurne et où le bâtiment suivra des recommandations d'isolation acoustique. Le positionnement d'un café-restaurant sur l'îlot Banlève n'est pas gênant dans la mesure où les usages seront principalement limités à la période diurne et où le bâtiment suivra des recommandations constructives d'isolation acoustique.	**Mesures de réduction :** >Prescriptions constructives pour les bâtiments (choix des matériaux de sol, isolement acoustique des façades, …) ; >Limitation des plages horaires pour l'activité nocturne de certains usages de l'île (café-restaurant) ; Mise en place des interdictions d'usages en fonction de l'heure (ex. : musique amplifiée dans le skatepark) ; >Limitation des grandes manifestations sur les espaces publics, eu égard au PPRi et aux nuisances sonores potentielles auprès des quartiers riverains. **Mesures d'accompagnement:** > Concertation avec les riverains pour la mise en place d'évènements particuliers ; > Etudes acoustiques spécifiques préalables à d'éventuelles manifestations. **Mesures de suivi:** >Mesures acoustiques régulières sur le secteur.	Les impacts résiduels seront globalement neutres au regard du bruit actuel des infrastructures routières.

Milieu impacté	Phase	Nature de l'impact	Impacts	Mesures ER	Impact résiduel
Qualité de l'air	Exploitation	Permanent direct et indirect	Globalement l'aménagement de ce secteur permet de limiter fortement les polluants atmosphériques au cœur du Parc. On note qu'il existe une augmentation des polluants (au regard d'un scénario au fil de l'eau sur les secteurs qui sont remis à la circulation au sud (pont d'Empalot et pont de la Loge). Cependant ces secteurs sont déjà fortement touchés par les émissions du périphérique. Seule une petite portion du chemin de la Loge, le long d'habitations voit ses taux de polluants augmenter de façon significative, mais au regard de l'éloignement des résidences, les taux de polluants sur ce secteur ne seront pas au-delà des seuils réglementaires.	**Mesures de réduction :** Les émissions polluantes proviennent essentiellement des axes routiers existants. La variation des émissions au sein de l'aire d'étude est directement liée au plan de circulation. La pollution atmosphérique dans le domaine des transports est une nuisance pour laquelle il n'existe pas de mesures compensatoires quantifiables. Toutefois, plusieurs types d'actions générales peuvent être envisagés pour limiter, à proximité d'une voie donnée la pollution : > La réduction des émissions polluantes à la source par la modification des conditions de circulation (limitation de vitesse à certaines périodes ou en continu, restrictions pour certains véhicules, fluidité du trafic, etc…) et par la valorisation des transports publics et des modes doux dans la conception du projet afin d'inciter les usagers à les utiliser et à délaisser l'automobile. >**c'est le cas pour le projet d'aménagement de l'île du Ramier qui prévoit une limitation importante de la circulation à l'échelle de l'île**. > La réduction ou la préservation des populations qui consiste à étudier les mesures constructives pour éviter au maximum les situations où les populations seraient trop exposées. > Pour le projet d'aménagement de l'île du Ramier, au sein de l'île du Ramier, les populations seront peu soumises à la pollution de l'air. **Mesures d'accompagnement :** La limitation de la dispersion des polluants : quelques actions peuvent être envisagées mais leur efficacité reste incertaine. Par exemple, la contribution de la végétation à la diminution des concentrations de polluants atmosphériques peut être directe (absorption / adsorption des polluants) et indirecte (rôle des végétaux sur le climat urbain). Les polluants gazeux pénètrent au sein des feuilles via les stomates alors que les polluants particulaires sont préférentiellement déposés à la surface des feuilles et sont ensuite remises en suspension dans l'air, lessivées par la pluie ou tombent au sol avec la chute des feuilles. Toutefois, les effets de la végétation vis-à-vis de la pollution atmosphérique restent actuellement difficiles à quantifier et les différentes études montrent que ceux-ci restent incertains. **Mesures de suivi :** Suivi scientifique spécifique des zones du cœur de parc dans le cadre du programme Life avec notamment un suivi de la qualité de l'air.	L'impact résiduel est jugé positif pour le secteur de l'île du Ramier.
Sant é humaine	Exploitation	Permanent direct et indirect	Le projet d'aménagement de l'île du Ramier modifiant peu les émissions du secteur (à nuancer pour le chemin de la Loge au sud qui voit ses émissions augmenter et au sein de l'île où à l'inverse une vraie amélioration est attendue), les concentrations attendues devraient être similaires ou légèrement inférieures à celle de l'état initial. En tout état de cause, le projet n'induit pas une augmentation de l'exposition des populations riveraines et propose un cœur de parc préservé de la pollution d'origine routière.	Aucune mesure spécifique.	L'impact résiduel sur la santé humaine sera bénéfique dans le sens où : - Les émissions de polluants atmosphériques auront diminué au cœur de l'île du Ramier ; - Les conditions d'aménagement de l'île participent au bien-être des populations ; - Le secteur se trouve dans une zone dite « apaisée » en termes de contexte sonore.
VULNERABILITE DU PROJET					
Vulnérabilité vis-à-vis du changement climatique			Le projet d'aménagement de l'île du Ramier devra participer à la réduction du réchauffement climatique en permettant, à l'échelle de Toulouse Métropole, de revégétaliser un secteur très urbain et d'en faire un véritable « Poumon vert ». Ce parc participera à réduire les îlots de chaleurs à l'échelle de l'agglomération toulousaine. Ce secteur reste cependant sensible au risque inondation qui peut être aggravé ou dont les phénomènes peuvent devenir plus fréquents dans le cadre d'un réchauffement climatique global.		
Vulnérabilité du projet aux risques d'accidents majeurs			Le nouveau schéma de mobilité et la reconstruction du pont Empalot et la mise en double sens du chemin de la Loge présente un fort avantage en cas d'accident sur le site de Safran Herakles ou en cas de coupure du périphérique et de la mise en plan du plan de gestion de trafic. En effet, ces nouveaux aménagements permettront d'évacuer plus facilement le site industriel et facilitent l'arrivée des secours. Par ailleurs, ces aménagements évitent la traversée de l'île du Ramier par le pont Pierre de Coubertin en cas de déviation du trafic du périphérique.		

Milieu impacté	Phase	Nature de l'impact	Impacts	Mesures ER	Impact résiduel
Gestion de la sureté/sécurité			Une stratégie de sécurité passive a été réfléchie dans le cadre de la conception du projet d'aménagement de l'île du Ramier. Pour être complètement efficiente, cette approche devra être complétée par des moyens spécifiques de « sécurité active », à déployer au fur et à mesure de l'ouverture au public des nouveaux espaces et équipements de l'île du Ramier.		

D. INDICATEURS DE SUIVIS DES EFFETS ET DES MESURES

Partie complétée / mise à jour dans le cadre du mémoire en réponse à l'autorité environnementale (cf. pièce 5D).

Ce volet est détaillé en annexe 2, en annexe 4 et au chapitre B-3.5.3 de la pièce 5D.

1 Rôle du maître d'ouvrage et suivi des projets et chantiers

1.1 Suivis des projets et des chantiers

Toulouse Métropole est porteur du projet d'aménagement de l'île du Ramier. Au-delà des éléments de contraintes de l'environnement déjà pris en compte dans le cadre de la conception même du projet, Toulouse Métropole imposera dans le cadre des marchés de travaux ainsi que des concours de maîtrise d'œuvre des grandes passerelles, l'ensemble des mesures qui ont été prises dans le cadre de ces dossiers d'autorisation environnementale.

Un suivi attentif des chantiers sera réalisé par la maîtrise d'ouvrage au travers l'adjonction par exemple d'un AMO (assistant maîtrise d'ouvrage) spécifique sur les volets environnementaux.

Le choix des entreprises intervenants sur les chantiers ainsi que des équipes de maîtrise d'œuvre des grandes passerelles devra être basé notamment sur des critères de respect de l'environnement (au travers la production d'une notice environnementale spécifique et après mise à disposition de l'ensemble des mesures définies dans les présents dossiers).

Au regard des enjeux sur l'île du Ramier et comme cela est déjà le cas pour le chantier de démolition du Parc des expositions, un comité de suivi environnemental regroupant notamment des intervenants des services de l'Etat est mis en place tout au long de la durée des chantiers.

Ce comité de suivi est chargé de la vérification de la bonne mise en œuvre des mesures de protection de l'environnement. Elle sera conviée aux grandes étapes de chantiers afin de valider les mises en places réalisées (protection de chantier, mesures de suivi …).

Par ailleurs, les volets "désimperméabilisation" et "assainissement pluvial" du projet seront suivis par l'Agence de l'eau, qui prend une place active dans le projet. A la suite, un protocole de suivi des rejets pluviaux sera mis en œuvre au niveau des rejets des deux principaux bassins versants de l'île du Ramier. Ce protocole consistera à effectuer deux prélèvements et analyses physico-chimiques de l'eau par an, et ce pendant une durée de 3 ans après mise en service du futur réseau pluvial.

1.2 Comité consultatif et de suivi Biodiversité de l'île du Ramier

En parallèle des ateliers de concertation avec le public, et afin de co-construire également ce projet avec les acteurs et experts des enjeux de biodiversité, un comité consultatif et de suivi, réunissant les acteurs et experts sur les enjeux de préservation et le renforcement de la biodiversité, a été constitué en 2019. Son objectif est de concevoir avec tous les acteurs concernés un projet équilibré et respectueux de la faune, de la flore et des habitats naturels de la Garonne.

La composition du Comité Biodiversité de l'île du Ramier est la suivante :

- le Muséum d'Histoire Naturelle de Toulouse
- le Conservatoire d'Espaces Naturels de Midi-Pyrénées (CEN MP)
- le Conservatoire Botanique National des Pyrénées et de Midi-Pyrénées (CBN PMP)
- l'Agence Française pour la Biodiversité
- le Syndicat Mixte d'Etude et d'Aménagement de la Garonne (SMEAG)
- la Fédération de Pêche de Haute-Garonne
- l'association Nature En Occitanie
- l'association des Migrateurs de Garonne et Dordogne (MIGADO)
- l'association CPIE Terres toulousaines
- l'association Arbres et Paysages d'Autan (APA)
- l'association Le Collectif du Ramier
- la Régie Municipale d'Electricité de Toulouse
- l'Institut de Mécanique des Fluides de Toulouse
- l'élu de Toulouse Métropole en charge de la coordination du Grand Parc Garonne
- les directions de la collectivité (Toulouse Métropole et Mairie de Toulouse) : Direction Grand Parc Garonne, Direction Jardins et Espaces Verts et Direction Environnement et Energie
- le bureau d'études naturalistes assistant à maîtrise d'ouvrage : Biotope
- les bureaux d'études naturalistes en charge de la conception du projet au sein de l'équipe de maîtrise d'œuvre : Hékladonia et Artélia

La méthodologie de travail mise en place consiste à échanger sur les enjeux naturalistes aux différentes étapes d'avancement du projet (études, travaux, gestion) afin de suivre conjointement les éléments du projet, localisés ou plus généraux, qui nécessitent une attention particulière au regard de la sensibilité écologique du site.

Trois réunions se sont tenues durant la phase de conception du projet :

- Réunion 1 : jeudi 25 juillet 2019

Cette première réunion a permis de présenter la stratégie de reconquête écologique globale à l'échelle de l'île, distinguant les projets de réhabilitation (ripisylves, boisements alluviaux, canal des Moulins), et les projets de création de milieux naturels (corridors transverses, milieux ouverts, grève alluviale, ainsi que la stratégie de renaturation des sols artificialisés. La restauration et la valorisation de la passe à poissons de la RMET a également été abordée.

- Réunion 2 : vendredi 27 septembre 2019

Ce temps d'échange a permis de s'accorder sur les actions à mener concernant les ripisylves, les corridors transverses et les milieux ouverts. Au regard de l'avis du comité, le projet de grève alluviale a été abandonné sur le site de l'île du Ramier, moins favorable au maintien de ce type de milieu.

Par ailleurs, les modalités de gestion des limites et des espaces naturels du secteur sud ont également été discutées afin de trouver un équilibre entre la fréquentation anthropique et le respect des milieux naturels.

- Réunion 3 : mercredi 22 juillet 2020

Cette réunion dématérialisée avec le CBN, le SMEAG, et l'association APA concernait spécifiquement le sujet de la stratégie végétale de l'île et les palettes envisagées sur les différents secteurs. Cet échange a permis de valider les essences végétales retenues et de faire le point sur les possibilités d'employer des essences du label « végétal local » dès que cela était possible.

1.3 Suivi des chantiers et du projet dans le cadre du programme LIFE Green Heart

Dans le cadre de la sélection du projet dans le cadre du programme LIFE, le projet est réalisé en partenariat avec plusieurs acteurs scientifiques qui suivront différentes thématiques sur ce secteur :

- Le **Muséum d'Histoire Naturelle** apporte son expertise sur l'évolution de la biodiversité conséquente au réaménagement de l'île. Pour ce faire, des chercheurs naturalistes réaliseront des inventaires réguliers de la faune (oiseaux, insectes, amphibiens, reptiles, mammifères terrestres, chiroptères) et la flore de l'île.
- **Météo France** contribue au projet par la mesure et la modélisation des données météorologique (température, hygrométrie, vitesse du vent, pression atmosphérique) sur l'île et les quartiers avoisinants. Météo France **installe un total de 8 nouvelles stations météorologiques sur l'île, les berges de la Garonne, et dans les quartiers environnants.**
- **WaltR est une Start-up** issue de l'essaimage du CNES, créée en mars 2018. Dans le cadre du projet LIFE Green Heart, elle travaille au suivi de la qualité de l'air sur le périmètre du projet ainsi que ses impacts sur l'ensemble du territoire toulousain. Pour ce faire, WaltR installe **5 stations de mesure sur le site, ainsi que 5 caméras à ultraviolet et infrarouge sur le pourtour du centre-ville**.
- **L'Université de Toulouse Jean Jaurès** effectue un travail d'analyse de la perception et l'appropriation de l'île d'aujourd'hui et de demain par les populations riveraines et des quartiers environnants. Cette étude porte sur les thématiques de la perception des mobilités, de la santé, des pratiques ludosportives et du rapport à l'environnement et au changement.

Un suivi de la qualité des sols est également prévu et piloté par le bureau d'étude Valorhiz constitué de biologistes des sols et pédologues spécialisés, notamment issus de l'INRA de Montpellier. Ces études consisteront à étudier l'évolution de la qualité agronomique (analyses physico-chimiques et agronomiques) et de la biodiversité des sols (macro- et micro-organismes : lombrics, nématodes, collemboles, bactéries, mycorhizes...) jusqu'à 2025. Ces travaux s'inscrivent dans le cadre de l'action de restauration des sols prévu par le projet LIFE, en amont et pendant la végétalisation du site afin d'en assurer la qualité et la pérennité.

Ces suivis seront donc réalisés à la fois pendant les périodes de chantier, mais aussi pendant la phase exploitation.

2 Indicateurs de suivis spécifiques à la phase travaux

Partie complétée / mise à jour dans le cadre du mémoire en réponse à l'autorité environnementale (cf. pièce 5D).

Ce volet est détaillé en annexe 2, en annexe 4 et au chapitre B-3.5.3 de la pièce 5D.

2.1 Eaux superficielles et eaux souterraines

Vérification de la conformité des ouvrages temporaires : Les dispositifs provisoires d'assainissement pluviaux seront vérifiés régulièrement pour éviter leur colmatage et le rejet au milieu naturel d'eaux chargées en MES.

2.2 Milieu naturel

Plusieurs mesures d'accompagnement sont prévues dans le cadre du suivi des enjeux sur le milieu naturel :

A01	Transplantation station impactée de Mousse fleurie
Objectif(s)	Reconstitution de populations de Mousse fleurie sur un (des) terrain(s)favorable(s).
Communautés biologiques visées	Mousse fleurie
Localisation	Stations impactées par les aménagements. Cela concerne environ 1000 m² dont une majorité autour de la piscine Nakache et d'un ancien terrain d'entrainement du TFC. Voir carte des impacts de la Mousse fleurie (figure46)
Acteurs	Maitrise d'ouvrage, accompagnée par un écologue d'un bureau spécialisé
Modalités de mise en œuvre	Les mesures de transplantation proposées ci-après revêtent un caractère expérimental sans pronostic possible quant à leur réussite ou à leur échec. Néanmoins, s'agissant d'une espèce annuelle au comportement rudéral/anthropophile, ces opérations semblent opportunes et réalisables. La Mousse fleurie croit actuellement sur les zones sablo-gravillonnaires sur plusieurs secteurs de l'île. Certains sont concernés par des aménagements (Nord de la Piscine Nakache, Station près de la passerelle Oasis…). Le piétinement régulier sur ces secteurs a permis à cette plante annuelle de s'exprimer depuis plusieurs années. Il est proposé de transplanter la banque de graines des secteurs impactés par les travaux vers un ou plusieurs sites d'accueil favorables à l'expression et à la conservation de la plante. Le positionnement exact de ces petits espaces n'est pas connu à ce stade mais compte-tenu des revêtements projetés et des exigences de la plante, il est proposé de transplanter sur les plages de la piscine Nakache (secteurs non concernés par le projet). Le site d'accueil doit répondre à ces caractéristiques : type de sol proche, ensoleillé, avec possibilité d'une perturbation régulière par piétinement. En fonction du phasage des travaux, les substrats prélevés seront : • soit stockés puis régalés plus tard dès lors qu'une ou plusieurs stations favorables et sécurisées seront mises en évidence, • soit régalés tout de suite après prélèvement si une ou plusieurs localités favorables étaient déjà identifiées au moment de l'opération **Déroulement des opérations :** • Visite préopératoire : délimitation précise de la station avec utilisation de fanions, de piquets et de rubalise. A réaliser au moment du pic de développement de la plante (avril). • Décapage de la station sur quelques centimètres (environ 5/7 cm) et la mélanger avec le substrat préparé sur la station d'accueil. Travail réalisé manuellement pu mécaniquement, et à l'issue de la fructification/maturation des graines (entre octobre et décembre). • Dépôt temporaire des produits de décapage (dans le cas où le site d'accueil définitif ne serait pas encore connu) : le sol ainsi prélevé sera réservé et mis en défens sur une zone clairement matérialisée au cours de la durée des travaux pour éviter toute utilisation accidentelle. Ce sol ne sera pas stocké sur une hauteur supérieure à 1 m et il sera recouvert d'un tissu occultant la lumière (Film plastique interdit) visant à empêcher la germination des graines de la banque de semences du sol avant le moment voulu. • Etalement sur les sites d'accueils définitifs : à l'issue des travaux ou dès lors qu'un ou plusieurs sites favorables et sécurisés seront identifiés, les produits issus du décapage seront positionnés sur les sites d'accueil, au plus tard en novembre-décembre. Arroser et tasser avec un rouleau. • Gestion postopératoire reproduisant une perturbation comme sur la station impactée (piétinement piéton/cycle) • Suivi postopératoire : suivi des parcelles d'accueil (dénombrement des effectifs/surfaces occupées, pointage GPS haute précision) + production d'un rapport après chaque campagne de suivi, transmis au CBNPMP ainsi qu'à la DREAL pour capitalisation d'un retour d'expérience. Suivi n+1,+2,+3, +5, +7 Les opérations de transplantation seront réalisées par une entreprise de jardiniers/paysagistes et supervisées par le bureau d'études en charge de l'assistance environnementale, dont l'ingénieur-écologue en charge du suivi écologique de chantier assurera la coordination des opérations de transplantation et veillera à leur bon déroulement conformément au protocole (visite en amont, pendant et post travaux).
Planning	En amont des travaux sur les secteurs impactés Transplantation à mener entre avril et décembre
Suivis de la mesure	Suivi postopératoire : suivi des parcelles d'accueil (dénombrement des effectifs/surfaces occupées, pointage GPS haute précision) + production d'un rapport après chaque campagne de suivi, transmis au CBNPMP ainsi qu'à la DREAL pour capitalisation d'un retour d'expérience. Suivi n+1,+2,+3, +5, +7

A02	Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue (contrôle extérieur)
Objectif(s)	Suivre le chantier pour s'assurer que les entreprises en charge des travaux limitent au maximum leurs effets sur les milieux naturels et que les mesures proposées soient respectées et mises en œuvre. Garantir la bonne mise en œuvre des mesures de suppression et réduction d'impacts ainsi que la qualité environnementale du chantier. Le coordonnateur environnement (interlocuteur coté entreprise de l'ingénieur environnement) aura pour mission d'aider/guider le maître d'œuvre lors de l'installation des chantiers, puis veillera tout au long de ceux-ci à ce que les prescriptions environnementales soient respectées.
Communautés biologiques visées	Ensemble des habitats naturels, ensemble des groupes de faune et de flore
Localisation	Emprise chantier et projet Tout au long de la zone chantier - Installations annexes, notamment base-vie - Secteurs à enjeux écologiques (prairies, canaux, haies, etc.) situés à proximité immédiate de la zone de travail (emprises exclues dans le cadre de l'optimisation du plan de projet).
Acteurs	Maîtrise d'œuvre en charge de l'assistance environnementale, et accompagné ponctuellement sur les missions spécifiques par un écologue d'un bureau spécialisé
Modalités de mise en œuvre	L'ingénieur-maîtrise d'œuvre en charge de l'assistance environnementale et du suivi écologique de chantier interviendra en appui à l'ingénieur environnement en amont et pendant le chantier : • Calage et formation du personnel technique : - Des journées de calage permettent de préciser sur le terrain, avec le ou les responsables de chantier, la localisation des mesures d'atténuation, d'expliquer les raisons ainsi que les moyens à mettre en place pour les mener à bien. Il s'agit bien de retranscrire sur le terrain, l'ensemble des préconisations. Elles doivent donc définir la localisation des zones sensibles sur lesquelles une attention particulière est portée. - L'organisation d'une ou plusieurs journées de formation à l'attention du personnel technique intervenant sur le chantier est indispensable au succès de l'intégration du projet dans son environnement. Cette formation est organisée avant le début des travaux, auprès de l'ensemble des intervenants du chantier, par l'écologue en charge du suivi du chantier. Elle est également dispensée, dans une version simplifiée, à tous les visiteurs du chantier. Elle est indispensable au succès de l'intégration du projet dans son environnement. Elle permet notamment, par des échanges avec les intervenants du chantier, de les sensibiliser : o aux espèces protégées présentes sur le site du chantier ou à proximité immédiate, o à la conduite à tenir et aux bons réflexes à avoir en cas d'observation de ces espèces protégées (notamment pour les groupes d'espèces ne bénéficiant pas d'un capital de sympathie important telles que les reptiles ou les chauves-souris), o aux mesures particulières mises en place pour la faune, la flore et les milieux naturels à respecter durant le chantier, o aux informations utiles à faire remonter à l'écologue en charge du suivi de chantier tout au long des travaux. - Cette formation a également pour rôle de faciliter la mise en place des mesures de suppression et réduction d'impact en impliquant le personnel du chantier par des réflexes simples, tels que le fait de prévenir le coordonnateur environnement ou le chef de chantier lorsqu'un filet de balisage est abimé. Les chefs de chantier surveillent le bon respect de ces préconisations avec l'aide du ou des écologues chantier. Le personnel, sensibilisé à l'importance de tels aménagements, comprend mieux et accepte la nécessité de réaliser des mesures en faveur de la préservation de l'environnement. • Phase préliminaire - Suivi des espèces végétales et animales sur le terrain (mise à jour de l'état de référence et notamment de la localisation des éléments à enjeux), en appui à l'ingénieur environnement du chantier. - Rédaction du cahier des prescriptions écologiques, à destination des entreprises en charge des travaux. • Phase préparatoire du chantier - Sensibilisation des entreprises aux enjeux écologiques. Cette sensibilisation se fera dans le cadre de la formation / accueil général des entreprises et sera faite par l'ingénieur environnement (ou son suppléant), - Localisation des zones sensibles du point de vue écologique, situées à proximité de la zone de chantier et à baliser (espèces protégées telles que Mousse fleurie, Arbres à enjeu), • Phase chantier - Appui à l'ingénieur environnement du chantier pour la sensibilisation continue des entreprises au respect des milieux naturels, - Assistance pour l'éradication des espèces végétales envahissantes. - En fonction des difficultés rencontrées sur le terrain, proposition de nouvelles prescriptions ou révision de certaines prescriptions pour les futures consultations d'entreprises, - Le ou les écologues réalisant le suivi du chantier conseillent et assistent le maître d'œuvre d'un point de vue technique pour la mise en place des mesures d'atténuation, concernant notamment : o validation du choix d'implantation des installations annexes (cf. mesures), o marquage des arbres à préserver, o localisation et disposition des exclos, o positionnement des clôtures temporaires, o vérification régulière sur le terrain du bon état des installations mises en place pour la protection des milieux naturels (clôtures temporaires pour la faune, systèmes de filtration, exclos des stations d'espèces végétales protégées et des arbres favorables aux coléoptères saproxylophages et aux chauves-souris, etc.), o capture et déplacement d'espèces remarquables si nécessaire (ex : assistance dans le cadre des éventuelles opérations de déplacement des espèces, notamment d'espèces d'amphibiens), o conseil pour la mise en œuvre des mesures, etc. Il a également un rôle de conseil permanent en cas de difficulté particulière rencontrée au cours du chantier relative aux enjeux écologiques mais aussi en cas de constatation de pollutions (cf. mesure décrité avant). Une attention particulière sera portée sur les zones d'évitement des espèces protégées ou à enjeu fort (Arbres à enjeu, Stations de Mousse fleurie, berges...). ©Biotope

	• Suivi de la qualité des eaux :
	- Pour chaque zone de travaux susceptibles d'impacter la Garonne un suivi sera réalisé des taux de turbidité, des principaux polluants et de MES pour évaluer l'impact du chantier.
	- Pour cela, il sera mis en place :
	  - Au minimum 2 capteurs ou des points de prélèvement fixes un en aval et en amont de la zone chantier. Pour les zones chantiers importantes en surface ou en linéaire, des captages supplémentaires pourront être mis en place.
	  - Une vérification d'éventuel rejet dans la Garonne sur la zone chantier qui pourrait altérer les résultats.
	  - Pour chaque site, un état zéro avant travaux sera réalisé. Pour les travaux s'étalant sur une longue période, il est préférable de réaliser un état zéro sur plusieurs périodes de la vie du fleuve (exemple : haute eau, étiage, crue, …).
	
	• Remise en état :
	- La remise en état de la phase chantier correspond à la fin des opérations d'aménagement (visite de fin de chantier). Il apparaît nécessaire de réaliser plusieurs visites de terrain afin de s'assurer de la fonctionnalité des aménagements et de l'enlèvement définitif des dépôts divers, aménagements sanitaires, matériaux de construction, c'est-à-dire de la remise en état du site.
	- En cas de pollution par un accident ou par un apport conséquent de matières en suspension, le maître d'ouvrage devra procéder à la restauration du milieu et/ou à une renaturation du site touché.
	- La remise en état du site est inscrite dans le CCTP que le chef de chantier se doit de faire respecter et dont la bonne mise en œuvre est contrôlée par le maître d'ouvrage. Lors de ces phases critiques du chantier, les entreprises seront accompagnées par le chef de projet et l'équipe d'écologues chantier.
	
	Des comptes-rendus seront réalisés par le maître d'œuvre en charge du suivi environnemental et accompagné ponctuellement des missions spécifiques par un écologue formé aux enjeux du site (fauniste et botaniste). Ces CR seront établis de manière trimestrielle pendant la phase de démantèlement et envoyés à la DREAL
	
	Par ailleurs, un comité de pilotage (en présence de la DREAL, de la DTT, de la maitrise d'œuvre en charge de l'assistance environnementale, du maitre d'ouvrage) sera organisé deux fois par an durant la durée des travaux.
	
	En conclusion, une telle assistance environnementale offre les avantages principaux suivants :
	-Une meilleure appréhension des effets du projet au fur et à mesure de l'évolution et de la précision de ce dernier ;
	- La garantie du respect et de la mise en œuvre des différentes mesures d'atténuation proposées ;
	- Une meilleure réactivité face à un certain nombre d'impacts difficiles à prévoir avant la phase chantier ou imprévisibles lors des phases d'étude et qui peuvent apparaître au cours des travaux.

Indications sur le coût	Variable en fonction de la nature du chantier et de sa durée
Planning	Assistance et suivi nécessaires tout au long du chantier Fréquence d'assistance variable au cours de l'évolution du chantier (quotidienne, hebdomadaire ou mensuelle) : présence plus soutenue dans les premières phases de chantier (phase préparatoire, mise en défens, travaux de démolition, décapage / défrichement/ terrassement qui impliquent des impacts directs du chantier.
Suivis de la mesure	CR de visites de l'assistant environnemental, registre de consignation. Le powerpoint présenté en comité de suivi constituera le bilan annuel de suivi des mesures. Il sera transmis annuellement à la DREAL et la DDT pendant la durée des travaux après chaque comité de suivi.

A03	Suivis des espaces végétalisés et interstitiels de l'île du Ramier Suivi scientifique des communautés végétales et animales
Objectif(s)	Vérifier le maintien et la colonisation par la biodiversité (patrimoniale et de nature ordinaire) des espaces réhabilités, préservés et créées
Communautés biologiques visées	Insectes, Oiseaux, Mammifères, Amphibiens /Reptiles
Localisation	Périmètre du projet
Acteurs	Ce suivi sera réalisé par plusieurs prestataires : Museum d'histoire naturelle de Toulouse (dans le cadre du programme LIFE), association naturaliste, bureau d'étude écologue
Modalités de mise en œuvre	Ce suivi consistera en : • Suivi faunistique – 2 à 4 passages par année de suivi / par groupes étudiés (oiseaux, mammifères terrestres, insectes, amphibiens et reptiles) + Suivi chiroptère (pose d'enregistreurs sur les espaces naturels et verts majeurs) • Suivi botanique – 3 passages par année de suivi
Planning	Suivi réalisé sur 20 ans Fréquence suivante : année n+1, n+2, 3, 4 et 5, puis 10, 15, 20. Au bout de 20 ans, les milieux créés sont stabilisés et donc un suivi sur 20 ans permet d'avoir une bonne image de la biodiversité installée
Suivis de la mesure	Rapport annuel transmis aux services instructeurs pour capitalisation

2.3 Gestion des déchets

Au-delà des analyses complémentaires réalisées sur le secteur, des analyses seront réalisées régulièrement sur les déblais excavés en cas de doute.

Un Schéma d'organisation et de suivi d'élimination des déchets (SOSED) devra être présenté en amont de la phase de travaux par les entreprises. Ce document permettra de préciser les engagements pris quant à une gestion des déchets de chantier. Il précisera entre autres les conditions de gestion des déchets de chantier sur la zone de travaux, les modes de transport, le lieu d'évacuation et les méthodes de suivi. Le suivi des déchets sera réalisé selon ce document.

2.4 Communication avec les riverains

Une attention particulière sera portée à la communication en phase de chantiers avec les riverains/usagers des infrastructures de transport et équipements de l'île. Cette communication se fera de différentes manières :

- Signalisation adaptée aux abords des zones de travaux;
- Affichage de chantier sur site;
- Diffusion d'informations concernant le déroulement des travaux via le site internet de la collectivité, des communiqués de presse, des courriers aux riverains, la présence de médiateurs dans la maison du projet, etc.

Une adresse mail et un contact entreprise et maîtrise d'ouvrage seront clairement indiqués sur les panneaux de chantier, permettant aux riverains ou aux usagers du site de communiquer leurs questions ou doléances.

Un suivi de ces échanges sera réalisé mensuellement par l'entreprise ou la maîtrise d'ouvrage.

E. ANALYSE DES EFFETS CUMULES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS

1 Cadre réglementaire

L'article R. 122-5 II 4° du code de l'environnement, modifié par le décret n°2011-2019 du 29 décembre 2011 -art. 1, précise que l'étude d'impact doit comporter :

« *Une analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :*

- *ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 et d'une enquête publique,*
- *ont fait l'objet d'une étude d'impact au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement a été rendu public.*

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R. 214-6 à R. 214-31 mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation, d'approbation ou d'exécution est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage ».

2 Projets pris en compte pour l'analyse des effets

Le secteur géographique dans lequel s'insère le projet est susceptible d'être concerné par différents projets d'aménagement. Or, ces différents projets peuvent présenter des impacts cumulés vis-à-de l'ensemble des enjeux environnementaux du secteur .

Un recueil préalable a été réalisé afin de récolter toutes les informations nécessaires à l'évaluation des impacts cumulés du projet d'aménagement de l'île du Ramier avec d'autres projets d'aménagement.

Différentes sources ont été consultées :

- Le site internet des services de l'état de Haute-Garonne (http://www.haute-garonne.gouv.fr/Publications/Enquetes-publiques-et-avis-de-l-autorite-environnementale).
- Les autorités environnementales au niveau national :
  - le portail du Système d'Information Documentaire de l'Environnement (SIDE : http://www.side.developpement-durable.gouv.fr)
  - le Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable (CGEDD), pour les projets pour lesquels le ministre en charge de l'environnement est impliqué dans la décision : http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr/l-autorite-environnementale-r145.html)

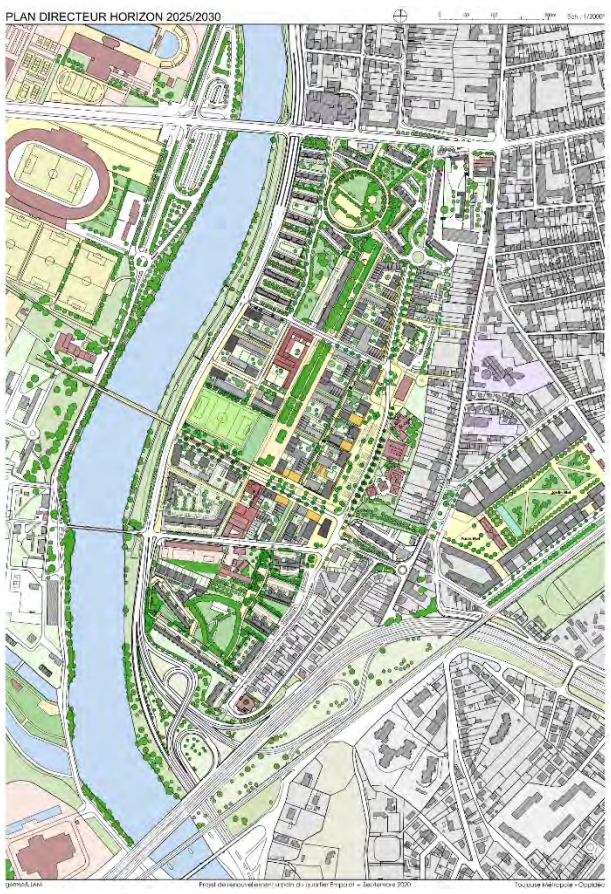
La réglementation conseille de dresser la liste des projets qui sont situés dans un périmètre cohérent, c'est-à-dire dans la zone d'influence du projet. Le périmètre géographique de prise en compte des projets connus est également fixé en fonction des impacts potentiels du projet et des enjeux propres à la zone concernée. De plus, les projets présentant des impacts de même type et sur les mêmes milieux que celui du projet doivent être analysés prioritairement.

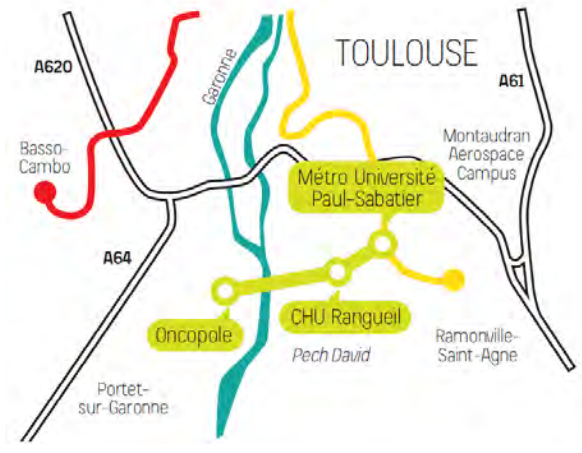
La sélection des projets pour l'analyse des effets cumulés est donc issue d'une appréciation intégrant à la fois la proximité relative avec l'aire d'étude élargie et une estimation a priori des effets potentiels du fait notamment de l'emprise des projets ou de leur situation vis-à-vis des zones à enjeux.

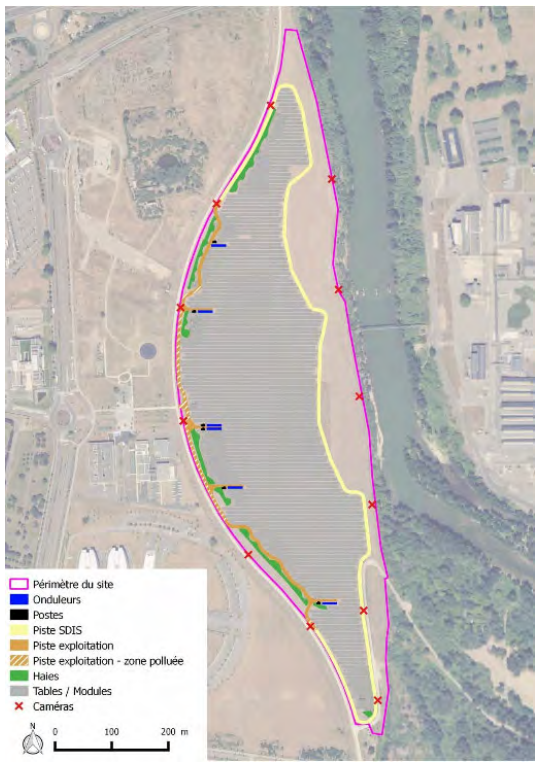
Le projet étant un aménagement urbain intimement lié à la Garonne, les recherches d'informations se sont donc focalisées sur les projets en lien avec la Garonne, sur la commune de Toulouse et limitrophes. Seuls les projets récents ont été retenus (2018 à 2021).

Les projets suivants ont donc été pris en compte :

Tableau 19 : Projets pris en compte dans les impacts cumulés

Nature/nom du projet	Etat d'avancement	Éléments de projet		Distance au projet Ile du Ramier
PROJETS URBAINS				
ZAC Empalot	Projet et travaux en cours	Empalot fait partie des 200 quartiers du Nouveau programme national de renouvellement urbain (NPNRU). Ce quartier d'intérêt national mobilise ainsi tous les acteurs publics (État, ANRU, Région, Métropole...) et les habitants pour développer ensemble Empalot. Empalot a pour objectif de transformer un quartier populaire de Toulouse principalement constitué de grands ensembles en un quartier mixte, traversant, tourné vers la Garonne. Le parti-pris de co-construction et de concertation continue avec les habitants est initié dès la phase de diagnostic par la collectivité. Il constitue un « invariant » de la démarche d'aménagement poursuivie par les urbanistes Germe&JAM. La prise en compte des existants, le lancement des travaux d'espaces publics depuis le cœur du quartier Empalot, la mise en place d'une politique d'accompagnement culturel et d'un portage des commerces via une foncière immobilière dédiée constituent d'autres points singuliers de ce projet porté par la Mairie de Toulouse, dans le cadre du contrat de ville 2015-2020. A terme, le programme prévoit la démolition progressive de 1 200 appartements et la reconstruction de 1 900 appartements neufs, dont près de 50 % en accession libre à la propriété. Vu son ambition et sa localisation stratégique, le quartier Empalot peut être comparé à un projet de développement métropolitain.		< 200m Ce projet est localisé en rive droite de la Garonne en face de l'île du Ramier.

Projet Terre Garonne (ex-Oasis)	Travaux en cours	Ce projet privé prévoit l'aménagement d'une parcelle située dans le qaurtier Croix de Pierre. Cette parcelle abritait des bâtiments de RTE. Ce projet prévoit environ 350 nouveaux logements ainsi que les espaces de circulation et de stationnement associés. L'aménagement comprend aussi des espaces verts ainsi que des circulations modes doux connectées aux circulations existantes notamment le long de la Garonne. A noter que ce secteur fait l'objet d'une OAP. Les travaux ont commencé fin 2021, pour une livraison des logements en 2024.		< 200m Ce projet est localisé en rive gauche de la Garonne en face de l'île du Ramier.
ZAC Malepère	Projet et travaux en cours (partiel)	Située au Sud-Est de Toulouse, en entrée de ville et en limite de Saint-Orens-de-Gameville, la Zone d'Aménagement Concerté (ZAC) de Malepère se développe sur une étendue d'environ 113 hectares partiellement urbanisée et en contact avec les zones pavillonnaires et les pôles économiques de l'agglomération. Le programme global prévisionnel de la ZAC, à maîtrise foncière partielle, prévoit notamment : • l'accueil de nouvelles constructions, sur la durée totale de l'opération soit 22 ans, et sur une surface d'environ 23 hectares dédiée à la création de 6700 nouveaux logements et de 19 000 m² de surface plancher d'équipements de superstructures (groupe scolaire, crèche, salle polyvalente/gymnase, centre socio-culturel, espace seniors, etc.) ; • l'aménagement d'infrastructures (espaces publics, voiries et réseaux) sur environ 24 hectares ; • la valorisation du bois de l'Hers et du parc de la Marcaissonne, ainsi que la création d'espaces verts sur environ 62 hectares ; • l'intégration du bâti existant sur environ 4 hectares. Ce projet entend satisfaire les objectifs suivants : • développer un quartier mixte à vocation principale d'habitat ouvert sur la ville et organisé en cohérence avec les transports en commun ; • promouvoir la mixité sociale et urbaine en proposant 30% de logements locatifs sociaux et une diversité de formes d'habitat : individuel, intermédiaire et collectif ; • doter le secteur d'équipements publics et de polarités de proximité ; • intégrer les enjeux de durabilité par un traitement paysager et architectural respectueux de l'identité du site, la préservation de la biodiversité et une gestion raisonnée des ressources ; • maintenir une activité économique pour favoriser une vie de quartier ; • maîtriser l'urbanisation par l'adaptation des phases opérationnelles du projet aux capacités d'accueil des nouvelles populations.		Environ 2km Le secteur n'a pas de lien fonctionnel direct avec l'île du Ramier.
PEX - MEETT	Projet finalisé	Le MEETT s'étend sur une superficie de 55 hectares. Il remplace l'actuel parc des expositions présent sur l'île du Ramier. Ce site conçu par l'architecte Rem Koolhaas (cabinet OMA) s'inscrit dans une stratégie de développement durable en prenant en compte des exigences environnementales élevées au niveau de la conception et de la réalisation des bâtiments. Ce site ouvert en 2020 est l'un des plus grands parcs français. Il comprend un Parc d'Expositions de 40 000 m² modulables en 7 halls dotés de deux mezzanines amenant une réelle originalité et complémentarité au bâtiment, une rue centrale de 14 000 m², une aire extérieure de 25 000 m² et un Centre de Conventions de 15 000 m² avec plénière jusqu'à 3 400 personnes, 12 salles de réunions modulables et un espace multifonction de 8 000 m2, ainsi que 5 000 places de parking. Ce projet s'accompagne du développement d'une vaste zone économique autour. 	10 km au nord ouest.
PROJETS D'INFRASTRUCTURES				
Projet TELEO	Travaux en cours	Il s'agit du projet de téléphérique urbain situé au sud de l'agglomération qui permet le franchissement de la Garonne et des coteaux de Pech David. Il relie l'université Paul-Sabatier au site de l'Oncopole. Au total, il y aura trois stations pour un trajet de 3 km donc qui permet de franchir la colline qui surplombe la Garonne. TELEO sera mis en service au printemps 2022.		Env. 2 km au sud de l'île du Ramier

PROJETS D'ENERGIE RENOUVELABLE				
Centrale photovoltaique Oncopole	Projet finalisé	L'installation comprend la construction et l'exploitation d'une centrale photovoltaïque au sol sur les anciens terrains de l'usine Grande Paroisse (AZF) victime d'une explosion le 21 septembre 2001.Les terrains sont situés en bordure de Garonne au sud du périphérique sud de Toulouse, à proximité immédiate de l'Oncopôle. La centrale s'implante sur une surface clôturée de 25 ha, dont 45 % sont recouverts de panneaux photovoltaïques. Cette centrale a une puissance d'environ 14 MWc, permettra de produire 19,7 GWh par an et comporte : • 34 488 panneaux photovoltaïques sur tables ancrées par pieux battus ; • 6 postes de transformation d'une surface de 13,3 m² chacun, supportés par des pieux et accolés à des lignes d'onduleurs placées sous auvent ; • 1 poste source d'une surface de 10 m² ; • 1,7 km de pistes ; • une clôture périphérique.		Env. 500m au sud - situé en rive gauche de la Garonne.

3 Analyse des effets cumulés

Partie complétée / mise à jour dans le cadre du mémoire en réponse à l'autorité environnementale (cf. pièce 5D).

Les impacts cumulés sont détaillés au chapitre B-3.2 de la pièce 5D.

3.1 Incidences cumulées sur le milieu aquatique et le risque inondation

On note que plusieurs projets sont situés directement à proximité de la Garonne :

- Les projets urbains d'Empalot et de Terre Garonne ;
- Le projet Teleo ;
- la centrale photovoltaïque.

Ces projets ou aménagements peuvent avoir des impacts directs sur la qualité des rejets dans ce cours d'eau. Cependant pour chacun d'eux, comme pour le projet de l'île du Ramier, des mesures sont prises pour éviter toute pollution du milieu aquatique.

Par ailleurs les projets urbains ainsi que la centrale photovoltaïque sont localisé dans des zones couvertes par le PPRi lié à la Garonne.

Les secteurs Croix-de-Pierre et Empalot sont localisés dans des zones protégées par des digues et n'ont pas fait l'objet d'une étude hydraulique. Cependant l'ensemble des constructions respectera les prescriptions du PPRi. Le projet de centrale photovoltaïque a fait l'objet d'une simulation hydraulique qui a montré que l'aggravation potentielle du risque inondation est peu significative avec, au maximum, 2,5 cm de hauteur d'eau et 3cm/s de vitesse d'écoulement en dehors du périmètre d'implantation de la centrale. A noter que pour le projet d'aménagement de l'île du Ramier, l'impact sur cette zone sera positif (avec une diminution des hauteurs d'eau). Au cumulé l'impact sera donc relativement neutre dans ce secteur de la Garonne.

3.2 Incidences cumulées sur le milieu naturel

Nature/nom du projet	Etat d'avancement	Éléments d'analyse des impacts cumulés issus des avis	Présence/Absence impacts cumulés et quantifications
Projet TELEO	Travaux en cours	Les impacts résiduels du projet TELEO concernent : - L'altération du corridor de la Garonne - Le dérangement dans la reproduction de certains couples de Milan noir, Aigle botté ou autres espèces patrimoniales d'oiseaux - La pollution lumineuse au-dessus de la Garonne impactante pour les espèces fréquentant le site, même si cela semble moins vrai pour les oiseaux ; - Le risque de collision au niveau des câbles durant la période de travaux pour les oiseaux locaux, hivernants et migrateurs précoces. - Le risque de collision au niveau des câbles en phase exploitation notamment pour le Milan noir, l'Aigle botté et autres oiseaux inféodés au site ; - Le risque de collision au niveau des câbles pour les oiseaux nocturnes ou les cortèges migrateurs	Les deux projets concernent le corridor garonnais et ses milieux annexes. Le lien fonctionnel est donc avéré Néanmoins, compte-tenu des impacts résiduels du projet de l'Ile du Ramier qui apportent une plus-value en termes de fonctionnalité écologique et de diversité des milieux, les impacts cumulés sont considérés comme absents. Le risque de collision avec les câbles du chantier des grandes passerelles du Ramier a été écarté par la mise en place de système dans l'eau. Les haubans, sorte de très gros tubes aux couleurs claires, comme le mât et le tablier des deux passerelles sont de très grande section. Ils constituent un obstacle tout à fait identifiable très en amont par les oiseaux qui peuvent les éviter en passant au ras de l'eau pour les anatidés ou très au-dessus pour les autres espèces avifaunistiques se déplaçant le long de la Garonne.
Projet Terre de Garonne	PC autorisé + PC modificatif en cours	Le projet s'inscrit dans le quartier Croix-de-Pierre sur un secteur déjà fortement urbanisé. Aucun enjeu significatif relatif à la biodiversité n'est présent sur ce secteur. Le risque concerne essentiellement la dégradation des habitats aquatiques par la pollution en phase travaux.	Risque d'impacts cumulés en termes de pollution des milieux aquatiques. La mise en œuvre des mesures dans les deux projets devra limiter significativement le risque d'impacts cumulés.
Projet centrale photovoltaïque Oncopole	Projet finalisé	Le parc photovoltaïque est implanté sur une surface de 25 ha composée majoritairement d'une friche entretenue qui présente a priori de faibles enjeux naturalistes. Quelques fourrés ornementaux plus intéressants pour certains passereaux et reptiles (Couleuvre verte et jaune) Séquence ERC : mesures classiques (adaptation de la période d'intervention, mise en défens), préservation de 0,8 ha de fourrés et 5,4 ha de friche herbacée en bordure de la ripisylve de la Garonne, mise en place d'une gestion écologique pour maintenir l'attractivité actuelle de la zone	Les milieux concernés par les projets ne sont pas de même nature. Les deux projets concernent cependant le corridor garonnais. Compte-tenu des impacts résiduels du projet de l'Ile du Ramier qui apportent une plus-value en termes de fonctionnalité écologique et de diversité des milieux, les impacts cumulés sont considérés comme absents. Les aménagements paysagers du projet urbain (espaces verts, plantations,...) sont positifs en termes de milieux naturels
ZAC Empalot	Projet en cours	Absence d'habitat naturel à enjeu et d'espèce floristique protégée Présence d'espèces nicheuses de passereaux communes mais absence d'espèces patrimoniales. Absence d'enjeux concernant les mammifères, les amphibiens et les insectes Séquence ERC : mesures de délimitation des emprises et d'adaptation de la période d'intervention (abattage d'arbres). Compensation des espaces verts impactés par la création et la restructuration de nouveaux espaces verts. Dispositifs pour lutter contre les pollutions accidentelles et gérer l'assainissement provisoire. Le projet jouxte la Garonne mais il est localisé suffisamment en retrait pour éviter tout risque d'impacts sur la Garonne et ses berges. Aucun impact direct sur les habitats et espèces présents en bord de Garonne.	Le projet s'insère dans un environnement urbain existant, comportant une majorité de surface déjà imperméabilisée. Impacts cumulés probablement très limités compte-tenu du contexte très urbain du projet, de l'absence de milieux naturels d'intérêt, de l'absence d'impacts sur le corridor garonnais dans le cadre de la ZAC. Par ailleurs, le projet d'aménagement de l'île du Ramier intègre des plantations sur la berge d'Empalot, récréant ainsi un boisement rivulaire plus fonctionnel. Sur ce même secteur, les impacts cumulés sont donc positifs.

ZAC Malepère	Projet et travaux en cours	Le projet de la ZAC Malepère entraine : • le défrichement de 1442 m2 de bois de feuillus de plus de 30 ans ; • la destruction de 25,5 ha de milieux naturels dont 2,9 ha de prairies de fauche des plaines. Après mesures d'évitement et de réduction, le projet entraine essentiellement la destruction d'habitat d'espèces patrimoniales dont certaines espèces en commun (cortège des oiseaux des milieux ouverts comme Bruant proyer, Fauvette grisette, Hérisson d'Europe, Écureuil roux, amphibiens et reptiles communs, chiroptères anthropophiles).	Les milieux impactés par la ZAC Malepère sont de nature différente des milieux concernés sur l'île du Ramier. Par ailleurs, les deux projets ont pris le parti de préserver et renforcer la trame végétale pour développer la nature en ville à l'échelle de la ville. Ces objectifs sont attendus avoir des effets positifs sur la biodiversité commune. Compte-tenu des impacts résiduels du projet de l'Ile du Ramier qui apportent une plus-value en termes de fonctionnalité écologique et de diversité des milieux, les impacts cumulés sont considérés comme absents.
PEX - MEETT	Projet finalisé	Cet aménagement se situe à distance de l'île du Ramier. Les impacts résiduels concernent principalement la destruction et dégradation de friches et fourrés favorables aux différents cortèges faunistiques. Des mesures ERC ont été définies dans le cadre des dossiers réglementaires amenant à une compensation relativement importante sur ces milieux ouverts.	Les deux projets sont éloignés géographiquement. Les impacts résiduels ne concernent pas les mêmes milieux naturels et le lien fonctionnel est absent. Compte-tenu des impacts résiduels du projet de l'Ile du Ramier qui apportent une plus-value en termes de fonctionnalité écologique et de diversité des milieux, les impacts cumulés sont considérés comme absents.

En l'absence d'impacts significatifs sur des espèces à enjeu après mesures ERC et compte tenu des impacts globaux positifs du projet d'aménagement de l'île du Ramier, on peut conclure en l'absence d'impacts cumulés entre le projet d'aménagement de l'île du Ramier et les autres projets d'aménagements situés dans les environs.

3.3 Incidence sur le paysage

Les projets de renouvellement urbain proches du l'île du Ramier, participent à la transformation de l'image de Toulouse sur ce secteur. Ils ont tous un impact positif en améliorant la perception de ces quartiers, notamment depuis les grands axes de circulation comme l'avenue De Lattre de Tassigny ou le périphérique.

Les autres projets sont trop éloignés pour avoir une incidence cumulée sur le paysage.

3.4 Incidence sur la population

Les quartiers environnements sont en plein renouvellement urbain ce qui améliore la qualité de vie des riverains et la perception de ces quartiers.

Le projet de l'île du Ramier participera également à l'amélioration du cadre de vie des quartiers proches tels qu'Empalot et Croix de Pierre. Ces quartiers seront directement connectés par des passerelles piétonnes.

3.5 Incidence sur les déplacements

A noter que le projet du secteur Empalot a pris en compte le projet d'aménagement de l'île du Ramier notamment avec la connexion de la nouvelle passerelle Empalot qui est intégrée dans le plan de circulation du futur quartier Empalot.

Le site Terre de Garonne sera lui aussi directement connecté à l'île du Ramier par une passerelle piéton-cycle. Cette passerelle a été intégrée à ce projet privé, notamment au travers de l'OAP, en prévoyant notamment des espaces verts et des voies de circulation modes doux au débouché de la future passerelle.

Concernant le projet Téléo, il participe à l'amélioration de la desserte en transport en commun du sud toulousain et à la traversée facilitée de la Garonne dans ce secteur. Comme l'a montré l'analyse de la connexion de l'île du Ramier aux transports en commun de l'agglomération, ces 2 projets sont indirectement interconnectés.

3.6 Conclusion

Globalement les impacts cumulés sont positifs entre les différents projets pris en compte dans le cadre de cette analyse.

F. ANALYSE DES METHODES, JUSTIFICATIONS DES CHOIX METHODOLOGIQUES ET DIFFICULTES RENCONTREES

1 Présentation des méthodes utilisées pour établir l'état initial et évaluer les effets du projet sur l'environnement

1.1 Recueil de données et cadre méthodologique général

Pour rappel, l'évaluation environnementale vise à améliorer la qualité des projets et leur insertion dans l'environnement. Ainsi le projet doit viser le moindre impact sur l'environnement.

Dans cette optique, la construction de l'étude d'impact a été réalisée en parallèle de la conception du projet. Au-delà des adaptations de ce dernier aux demandes de la maîtrise d'ouvrage, des échanges réguliers ont été réalisés avec la maîtrise d'œuvre pour vérifier que les modifications de projet impactaient à minima les enjeux environnementaux.

La présentation des engagements du maître d'ouvrage et des évolutions de projet intégré à la présentation du projet (pièce 2B2a) met en évidence ces échanges.

Dans le cadre de l'état initial et de l'évaluation des effets du projet, la démarche globale a été la suivante :

- visites de terrain :
- connaissance du contexte au travers les différentes études en cours sur le secteur
- prise en compte des remarques des services de l'Etat concernés en cas d'identification de sensibilités particulières et adressées au maître d'ouvrage.
- Reprise des études techniques réalisées sur la zone
- Discussion avec l'équipe de maîtrise d'œuvre et Toulouse Métropole au cours de l'élaboration du projet ;
- Evaluation des impacts sur la base d'un projet au stade AVP et de certaines composantes au stade de cahier de prescription (grandes passerelles).

L'identification et l'évaluation des effets, tant positifs que négatifs, ont été effectuées par des méthodes éprouvées. L'évaluation a été effectuée thème par thème, elle est quantitative chaque fois que possible, compte tenu de l'état des connaissances, ou qualitative.

1.1.1 Etat initial

L'ensemble des informations collectées nous a permis d'obtenir une bonne représentation de l'état initial du site.

Hormis les informations recueillies par nos ingénieurs et techniciens dans le cadre des visites de terrain, les informations qui ont servi de base à la constitution de ce dossier sont issues de la consultation des services suivants :

Pour les données environnementales :

- Agence de l'Eau Adour Garonne
- Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM),
- Banque de Données du Sous-Sol (BSS),
- Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement d'Occitanie (DREAL)
- Service Départemental de l'Architecture et du Patrimoine de la Haute-Garonne (SDAP 31)
- Direction Régionale des Affaires Culturelles de Midi-Pyrénées (DRAC)
- Météo-France
- Atmo Occitanie
- Institut National de la Statistique et des Études Économiques (INSEE)
- Institut de Veille Sanitaire (InVS)
- Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques (INERIS)
- Institut Géographique National (IGN).
- ERDF

Pour les données concernant le projet :

- Equipe de maîtrise d'œuvre
- Toulouse Métropole

Principaux sites Internet consultés :

- Portail interministériel cartographique d'Occitanie (PICTOccitannie) : https://www.picto-occitanie.fr/accueil
- Site du BRGM Géorisque et sa cartographie : https://www.georisques.gouv.fr/cartes-interactives#/
- site de la DREAL Occitanie : http://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/
- site de Atmo Occitanie : https://atmo-occitanie.org/, en particulier pour les informations concernant la pollution atmosphérique urbaine;
- base de données Mérimée pour les monuments historiques inscrits et classés : http://www.culture.gouv.fr/documentation/merimee/accueil.htm;
- base de données BASOL pour les sites et sols pollués : http://basol.environnement.gouv.fr/,
- base de données BASIAS pour les anciens sites industriels et activités de services : http://basias.brgm.fr/.
- portail du système d'information du Développement Durable et de l'Environnement : http://www.side.developpement-durable.gouv.fr
- Sites de la commune de Toulouse et de Toulouse Métropole

Nous avons également pris en compte les dernières versions applicables des documents suivants :

- SCOT de l'Agglomération Toulousaine
- PLU / PLUi-H de Toulouse Métropole
- PDU de l'agglomération toulousaine
- Plan Climat Energie Territorial de Toulouse métropole
- Plan de Protection de l'Atmosphère de l'agglomération toulousaine
- Plan local de prévention des déchets,
- SDAGE Adour-Garonne 2016-2021
- SAGE vallée de l'Hers

1.1.2 Etudes techniques complémentaires :

Les études techniques complémentaires utilisées dans le cadre de la rédaction de cette étude sont :

- Etude environnementale et reconquête écologique et restauration des sols – Hekladonia 10-2019
- Note sols vivants-Hekladonia 03-2021
- Caractérisation des mesures de gestion de la pollution des sols – Etude Antea - Rapport A106494 – sept2020
- Etude hydrogéologique, diagnostic des sols et des eaux souterraines, analyses agronomiques et tests d'infiltration – Etude Antea – Rapport A104989 –juillet 2020
- Etude de désenvasement du Canal des moulins – Etude Hekladonia – 07/2020
- Diagnostic complémentaire des sols, filières d'élimination des terres excavées – Etude Antea Rapports A109138 et A109137 –mars 2021
- Suivi piézométrique île du Ramier – Etude Antea – note technique C21-0027 – mars 2021
- Etude mobilité – Arcadis – octobre 2020
- Etude acoustique – Artelia mars 2021
- Etude Air et santé – Artelia mars2021
- Etude de faisabilité de potentiel ENR – étude Artelia – sept 2021

Ces études sont présentées en annexe du présent dossier.

1.2 Présentation et analyse du projet

Les présentations du projet sont basées sur les documents de projet réalisés par la maîtrise d'œuvre (Grouppement TER/GAMA/Artelia/Arcadis/Hekladonia/Chronos=

2 Présentation des méthodologies des études techniques

Le présent chapitre a vocation à préciser les méthodes d'intervention des différentes études techniques

2.1 Méthodologie des études de sols

Plusieurs études ont servi dans le cadre de la rédaction de ce dossier d'étude d'impact afin de caractériser l'état des sols (étude Hekladonia et études Antea).

Pour chacun, les méthodologies d'intervention sont précisées dans les différents documents suivants :

- Caractérisation de l'état d'artificialisation des sols et des milieux : Etude Hekladonia - Annexe 1 du présent dossier
- Calcul des quantités de déblais/remblais optimisé selon le projet de renaturation des sols : Etude « Sol Vivants « Hekladonia – Annexe 2 du dossier
- Etude hydrogéologiques, diagnostics et caractérisation de la pollution des sols et potentiel d'infiltration – Etudes Antea - annexe 3 du dossier
- Diagnostic complémentaire sur les zones spécifiquement repérées comme présentant des pollutions – Etudes Antea – Annexe 4 du dossier
- Caractérisation des boues du Canal des moulins – Etude Hekladonia – Annexe 5 du dossier

2.2 Méthodologie des études hydrauliques

On se reportera à la pièce spécifique 2C qui précise l'ensemble des hypothèses et méthodes de réalisation des simulations hydrologiques.

La présentation du projet décrit aussi spécifiquement la méthode de dimensionnement des réseaux d'eau pluviale.

2.3 Méthodologie des inventaires – Milieu naturel

2.3.1 Equipe de travail

La constitution d'une équipe pluridisciplinaire a été nécessaire dans le cadre de cette étude (cf. Tableau 3 : Équipe projet).

Equipes projets

Cadrage Grand parc Garonne et inventaires 2018		
Coordination et rédaction de l'étude	Stephanie CASSAR	Chef de projet écologue Doctorat en écologie – 10 années d'expérience
Expertise des habitats naturels et de la flore	Sébastien PUIG	Expert Botaniste – Phytosociologue Master 2 « Conservation et Restauration des Ecosystèmes » – 10 années d'expérience
Expertise de la faune terrestre (insectes, amphibiens, reptiles, oiseaux et mammifères terrestres)	Jérôme ROBIN	Expert Fauniste – Entomologiste Master 2 « Gestion de la biodiversité » et Master 2 Systèmes d'Informations Géographiques – 10 années d'expérience
Expertise des chauves-souris	Agathe DUMONT	Expert Fauniste – Chiroptèrologue Master 2 « Gestion des Milieux Aquatiques, Restauration et Conservation », parcours « Conservation et Restauration de la Biodiversité » – 2 années d'expérience.
Contrôle Qualité	Mathieu GENG	Directeur d'étude Maîtrise Sciences et Techniques – 15 années d'expérience
Diagnostic simplifié Villa Ramier		
Coordination et rédaction de l'étude - Expertise de la flore et des habitats	PUIG Sébastien	Chef de projets – Expert flore et habitats
Expertise de la faune	David SANNIER	Expert faune - 7 années d'expérience
Contrôle qualité	Matthieu GENG	Directeur d'agence
Expertise chiroptèrologique Parc des Expositions		
Coordination	Stéphanie CASSAR	Cheffe de projet
Expertise chiroptère	Charlotte ROEMER David SANNIER	Chargés d'études
Expertise chiroptèrologique des bâtiments de l'Institut Mécanique des Fluides de Toulouse (IMFT)		
Coordination	Stéphanie CASSAR	Cheffe de projet
Expertise chiroptère	Léa BONNOT	Chargée d'études
Rédaction	Charlotte ROEMER	Chargée d'études

2.3.2 *Méthodes d'acquisition des données*

2.3.2.1 Acteurs ressources consultés et bibliographie

Les références bibliographiques utilisées dans le cadre de cette étude font l'objet d'un chapitre dédié en fin de rapport, avant les annexes. Néanmoins, on peut tout de même citer plusieurs études antérieures qui ont été réalisées sur l'île du Ramier et qui ont été utilisées dans le cadre de ce diagnostic :

- 2010 - Etude de faisabilité pour la restauration du plan d'eau de la Garonne – SOGREAH & ASCONIT- Document général (72 pages)
- 2010 - Etude de faisabilité pour la restauration du plan d'eau de la Garonne – SOGREAH & ASCONIT- Rapport concernant le phytoplancton et la physicochimie – (4 pages)
- 2010 - Etude de faisabilité pour la restauration du plan d'eau de la Garonne – SOGREAH & ASCONIT- Diagnostic écologique 2009 (72 pages)
- 2012 - Etude préalable au plan de gestion du plan d'eau de la Garonne - Diagnostic écologique – ASCONIT – (126 pages)
- 2012 & 2015 – Etat initial écologique – Faune, flore et habitats naturels sur le territoire de la communauté urbaine du Grand Toulouse et la ville de Toulouse - ECOSPHERE (442 pages).
- 2011-2016 – Suivi des herbiers – ASCONIT – Données SIG
- 2015 – Base de données Faune Flore – TOULOUSE METROPOLE

Différentes personnes ou organismes ressources ont été consultés pour affiner l'expertise ou le conseil sur cette mission (cf. Tableau 4 : Acteurs ressources consultés).

acteurs ressources consultés

Organisme consulté	Nom du contact	Nature des informations recueillies
Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement d'Occitanie	Base de données Picto-Occitanie : accès aux données par territoire	Données périmètres officiels d'inventaires et de protection de la nature
Nature Midi-Pyrénées	Baznat, Base de données naturalistes de Nature Midi-Pyrénées	Données d'espèces végétales et animales connues sur la commune de Toulouse (31)
CEN Midi-Pyrénées	Web'obs en Midi-Pyrénées, base de données naturalistes générale	Données d'espèces animales connues sur la commune de Toulouse (31)
Isatis 31, association Botanique de la Haute-Garonne	Eflore31, base de données flore d'Isatis 31	Données d'espèces végétales protégées ou remarquables connues sur la commune de Toulouse (31)
Conservatoire Botanique National des Pyrénées et de Midi-Pyrénées	SILENE, base de données du CBNPMP	Données d'espèces végétales protégées ou remarquables connues sur la commune de Toulouse (31)

2.3.2.2 Prospections de terrain

Conformément à l'article R. 122-5 du Code de l'environnement portant réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages et d'aménagement, le contenu de l'étude d'impact, et donc les prospections de terrain, sont « proportionnés à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance de la nature des travaux, ouvrages et aménagements projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine ».

Ainsi, les prospections ont concerné les groupes de faune et la flore les plus représentatifs de la biodiversité de l'aire d'étude rapprochée. Le nombre et les périodes de passage ont été adaptés au contexte de l'aire d'étude rapprochée en milieu urbain mais sur le corridor garonnais et aux enjeux écologiques pressentis.

Le tableau et la figure suivants indiquent les dates de réalisation et les groupes visés par les inventaires de la faune et de la flore sur le terrain dans le cadre du projet (cf. Tableau 5 : Dates et conditions des prospections de terrain).

À chaque passage, les observations opportunistes concernant des groupes non ciblés initialement sont notées pour être intégrées dans la synthèse des données.

Dates et conditions des prospections de terrain pour le Grand parc Garonne

Dates des inventaires	Commentaires
Prospections réalisées spécifiquement sur les berges (ripisylve/herbiers et enjeux piscicoles) et alignements d'arbres centraux	
27/09/017	Prospections ciblées sur les herbiers et habitats des poissons
10 et 11 /10/2017	Prospections ciblées sur la ripisylve partie terrestre
13/04/2018	Prospections ciblées sur les enjeux faune relatifs aux alignements d'arbres au centre de l'île.

Inventaires des habitats naturels et de la flore (4 passages dédiés)	
12/04/2018	Prospections ciblées sur les espèces à floraison précoce (espèces pré-vernales)
17/05/2018	Prospections ciblées sur les espèces à floraison vernales et cartographie des habitats
11/07/2018	Prospections ciblées sur les espèces à floraison estivales et cartographie des habitats
14/09/2018	Prospections ciblées sur les espèces à floraison tardi-estivales
Inventaires des insectes (5 passages dédiés)	
16/05/2018	Prospection des insectes précoces, notamment les papillons et les coléoptères saproxyliques
07/06/2018	Prospection des insectes, notamment les odonates avec la Cordulie à corps fin
12/07/2018	Prospection des insectes, tous groupes
01/08/2018	Prospection en canoë, à la recherche des exuvies d'odonates
26/09/2018	Prospection des insectes tardifs, tous groupes et notamment les orthoptères et les coléoptères saproxyliques
Inventaires des amphibiens et des reptiles (3 passages dédiés)	
09/04/2018	Prospection des amphibiens, recherche des zones de reproduction
10/04/2018	Ecoutes nocturnes pour les amphibiens
21/06/2018	Inventaires des reptiles
Inventaires des oiseaux (5 passages dédiés)	
09/04/2018	Inventaire des oiseaux nicheurs précoces, repérage des nids et couples de Milan noir
10/04/2018	Ecoutes nocturnes pour les oiseaux
17/05/2018	Inventaire des oiseaux nicheurs, écoutes matinales
07/06/2018	Inventaire des oiseaux nicheurs, écoutes matinales
30/07/2018	Inventaire des oiseaux tardifs, en période d'étiage
Inventaires des mammifères terrestres (2 passages dédiés)	
21/06/2018	Recherche des indices de présence des mammifères terrestres
16/08/2018	Recherche des indices de présence des mammifères terrestres en période d'étiage
Inventaires des chauves-souris (2 passages en journée dédiés + 1 nuits d'écoute SM2Bat)	
29/05/2018	Nuit d'enregistrement fixe à l'aide à l'aide de 6 SMS2Bat Conditions d'observation favorables – ciel nuageux – température moyenne sur la nuit de 17.5°C – peu de vent
02/07/2018	Nuit d'enregistrement fixe à l'aide à l'aide de 6 SMS2Bat Conditions d'observation favorables – ciel nuageux – température moyenne sur la nuit de 24.5°C – peu de vent
25/09/2018	Nuit d'enregistrement fixe à l'aide à l'aide de 4 SMS2Bat Conditions d'observation favorables – ciel nuageux – température moyenne sur la nuit de 16.4°C – peu de vent
Prélèvement ADN environnemental	
Septembre 2018	Prélèvement en journée sur chacune des berges

dates et conditions de prospection pour le diagnostic simplifié de la villa ramier

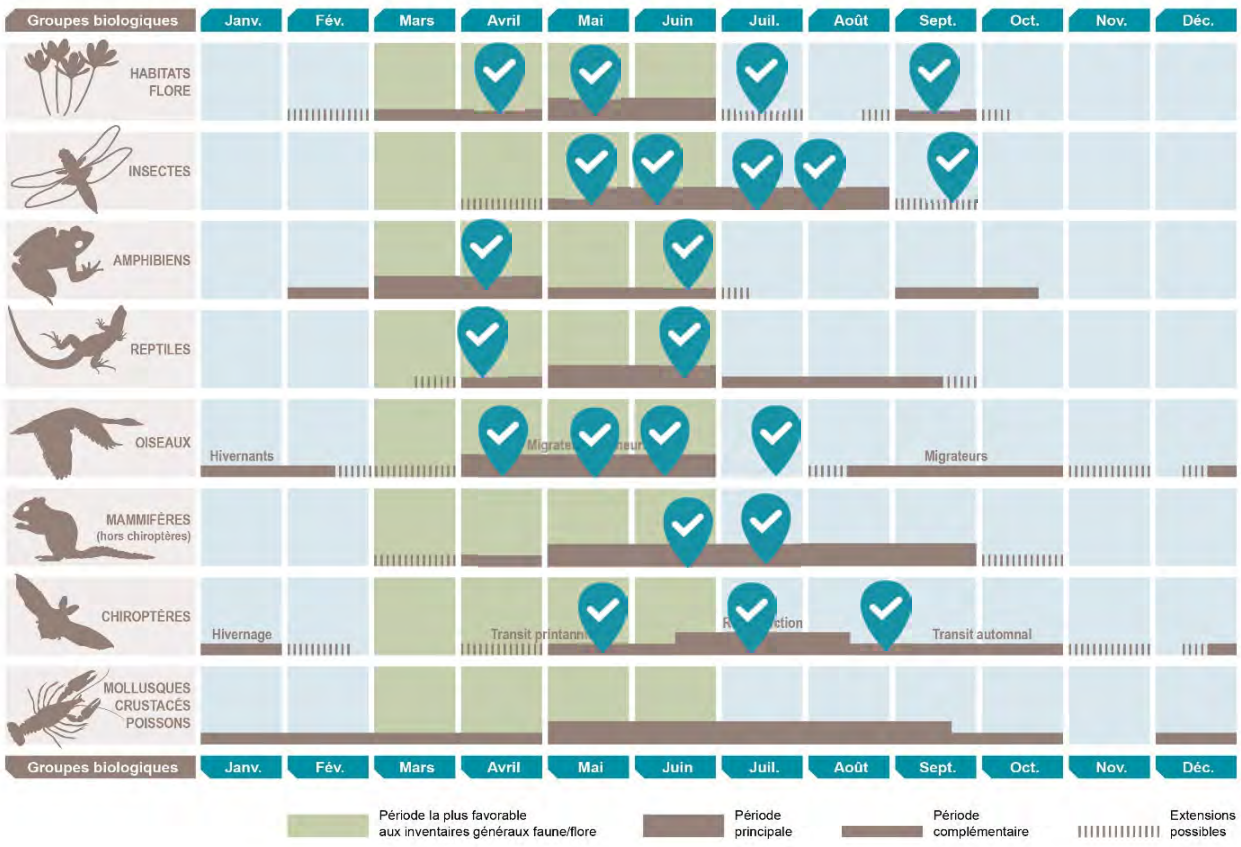
Groupes étudiés	Dates de passage	Conditions météorologiques
Flore et habitats (inventaire ciblé sur espèces patrimoniales et invasives)	30/09/2019	Temps nuageux, températures entre 19°C et 26°C, vent faible
Faune (inventaire ciblé sur les arbres à cavités et gîtes bâtis)	30/09/2019	Temps nuageux, températures entre 19°C et 26°C, vent faible

dates et conditions de prospection pour les inventaires chiroptères du Parc des Expositions

Date de passage	Intervenants de BIOTOPE	Bâtiment visité
6 et 7 août 2019	Charlotte ROEMER	Hall 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
17 septembre 2019	Charlotte ROEMER	Garage Hall 1 et Rotonde
12 décembre 2019	David SANNIER	Villa Garonne, logement de fonction 2 et 3, Bâtiment administratif
Date de pose des SM2BAT	**Intervenants de BIOTOPE**	**Nombre**
Nuit du 6 août 2019	Charlotte ROEMER	8 à l'intérieur des bâtiments démolis et 1 en extérieur

dates et conditions de prospection pour les inventaires chiroptères de l'IMFT

Date de passage	Intervenants de BIOTOPE	Bâtiment visité
1 et 2 août 2019	Léa BONNOT	Loge, Canal vitré haut, Canal vitré bas, Compresseur, Atelier.
10 décembre 2019	Stéphanie CASSAR	Loge, Canal vitré haut, Canal vitré bas, Compresseur, Atelier.
Date de pose des SMBAT	**Intervenants de BIOTOPE**	**Nombre**
Nuit du 1 au 2 août 2019	Léa BONNOT	5 à l'intérieur (1 dans chaque bâtiment) et un en extérieur.



2.3.2.3 Méthodes d'inventaires et difficultés rencontrées

Le Tableau 5 présente une synthèse des méthodes d'inventaires mises en œuvre dans le cadre de cette étude.

Les méthodes d'inventaire de la faune et de la flore sur l'aire d'étude ont été adaptées pour tenir compte des exigences écologiques propres à chaque groupe et permettre l'inventaire le plus représentatif et robuste possible.

Les méthodologies détaillées sont présentées en annexe de ce rapport pour chacun des groupes étudiés.

Méthodes utilisées pour établir l'état initial - Généralités

Méthodes utilisées pour l'étude des habitats naturels et de la flore	*Habitats* : relevés simples d'espèces végétales pour l'établissement d'un cortège permettant le rattachement aux habitats naturels semi-naturels ou artificiels listés dans les référentiels utilisés (CB, Eunis, PVF, Natura 2000). *Flore* : expertises ciblées sur les périodes pré-vernale, printanière, estivale et tardi-estivale. Liste d'espèces sur l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée couplée à des pointages au GPS et comptage d'effectifs pour les stations d'espèces floristiques notables. *Inventaires en canoë pour l'étude de la ripisylve et des herbiers.* La méthodologie pour les herbiers s'est appuyée sur la méthodologie qui avait été élaborée dans l'étude réalisée sur le bras supérieur par le bureau d'études ASCONIT Consultants en 2013. Les prospections réalisées ont donc permis de géolocaliser les herbiers à l'aide d'un gps et de déterminer les principales espèces végétales. L'ensemble de ces données est non exhaustif, le but premier étant de repérer les principaux herbiers et de reconnaître les espèces dominantes sur le périmètre d'étude.
Méthodes utilisées pour l'étude des mollusques, crustacés et poissons	Utilisation en 2018 de la technique de l'ADN environnemental (cf. ligne ci-dessous). Les prospections ciblées sur les poissons réalisées par ASCONIT entre 2010 et 2013, complétées par Biotope en septembre 2017 ont été réalisées selon la méthodologie suivante. Les habitats piscicoles ont été recensés et pointés au GPS. Ils peuvent servir de lieu de reproduction, de nourrissage ou de repos (caches). Afin d'avoir des résultats comparables à l'étude d'Asconit sur le bras supérieur, la même méthodologie de description des habitats a été utilisée : • Des habitats servant principalement de caches : blocs, sous-berges, bois morts et branches immergées, arbres penches, racines, • Des herbiers : habitats servant de cache, de lieu de nourrissage, de croissance des juvéniles et pour la reproduction, et ce pour de nombreuses espèces (bouvière, brème bordelière, gardon, brochet, carassin), • Des facies : radiers et mouilles. Les radiers vont être appréciés des espèces rhéophiles comme le barbeau ou le Toxostome, • Des zones inondables, lieux typiques pour la reproduction du brochet. Les arbres penchés et légèrement penchés ont été séparés des autres habitats piscicoles. En effet, ils ne servent que de caches en créant des zones d'ombre plus ou moins prononcées. Il s'agit donc de « zones favorables » aux populations piscicoles, et non des habitats à part entière.

	Inventaire piscicole (réalisé par Aquascop en décembre 2021). La technique de pêche électrique repose sur l'utilisation d'un courant continu (redressé) fourni par un groupe électrogène (puissance nécessaire de 1 à 12 KWa) pouvant aller de 150 à 800 volts et de 0,5 à 10 A suivant les caractéristiques physico-chimiques de l'eau (minéralisation et par suite conductivité). La cathode est immergée près du groupe, l'anode mobile, reliée au groupe par une bobine de fil de longueur adaptée, étant déplacée par l'opérateur. Lorsque l'opérateur trempe l'anode dans l'eau, il s'établit une différence de potentielle entre les deux électrodes, et tout poisson situé dans un rayon de 0,5 à 2 m (suivant courant utilisé et conductivité de l'eau) autour de l'anode subit l'action du courant électrique (galvano-narcose) : - stimulation des fibres nerveuses - stimulation directe des muscles - nage forcée vers anode - tétanie - dérive vers l'opérateur Les poissons peuvent ainsi être capturés, pesés et mesurés avant d'être remis à l'eau.
Méthodes utilisées pour l'étude des insectes	Inventaires à vue et capture au filet avec relâcher immédiat sur place pour les espèces à détermination complexe. Expertises ciblées sur les papillons de jour, les libellules et demoiselles, les orthoptères (criquets, grillons et sauterelles) et les coléoptères saproxyliques (« espèces qui dépendent, au moins pendant une partie de leur cycle de vie, du bois mort ou mourant, d'arbres moribonds ou morts debout ou à terre, ou de champignons lignicoles, ou encore de la présence d'autres organismes saproxyliques »). Inventaires en canoë pour l'étude des odonates (exuvies)
Méthodes utilisées pour l'étude des amphibiens	Repérage diurne des milieux aquatiques favorables et des individus en phase terrestre sous les débris, les tas de bois. Recherche nocturne par écoute des chants au niveau des milieux aquatiques favorables à la reproduction au sein de l'aire d'étude rapprochée.
Méthodes utilisées pour les reptiles	Inventaire à vue des individus en phase de thermorégulation ou en soulevant les différentes caches (planches, tôles, bâches, etc.), soigneusement remises en place.
Méthodes utilisées pour les oiseaux	Inventaire à vue et par points d'écoute matinaux en période de nidification. Passage nocturne pour les hiboux et les chouettes. Inventaire à vue (points fixes d'observation) pour les rapaces. Recherche des nids de rapaces en début de saison avant la feuillaison.
Méthodes utilisées pour l'étude des mammifères terrestres et semi-aquatiques	Inventaire à vue des individus et recherche d'indices de présence (terriers, excréments, poils, etc.) Utilisation de la technique de l'ADN environnemental (cf. ligne ci-dessous)
Méthodes utilisées pour l'étude des chiroptères	Recherche des arbres gîtes favorables Pose de 4 à 6 enregistreurs SM2BAT pendant 1 à 2 nuits, sur 3 saisons
Méthodes de l'ADN environnemental	Utilisation de la méthode ADN environnemental (cf. description détaillée en annexe) . Les organismes aquatiques perdent des fragments de cellules dans l'eau. L'ADN de ces cellules perdure quelque temps avant d'être dégradé. Les méthodes de biologie moléculaire moderne rendent possible la détection de cet ADN dit « environnemental » (ou ADNe, Taberlet et al. 2012) et permettent de déterminer à quelle espèce les fragments d'ADNe analysés appartiennent. L'analyse de l'ADNe pour réaliser des inventaires a d'abord été mise au point pour les amphibiens (Ficetola et al. 2008 ; Biggs et al. 2015), puis développée pour les poissons (Valentini et al. 2016) et est aujourd'hui possible pour les bivalves (Prié et al. in prep.) et les mammifères. L'analyse de l'ADNe est particulièrement efficace lorsque les conditions d'inventaire à l'aide de méthodes classiques (plongée, pêche électrique…) sont difficiles, que ce soit en raison de la turbidité de l'eau, de la profondeur, du courant, de la navigation ou de la pollution. Dans le cas de l'inventaire des poissons, bivalves et mammifères de l'île du Ramier, l'utilisation de cette méthode innovante nous a semblé tout à fait indiquée.
Difficultés scientifiques et techniques rencontrées sur l'aire d'étude Flore : les périodes d'inventaire ont couvert l'ensemble du cycle biologique des espèces. Malgré un nombre de passages relativement élevés, dimensionné par rapport au contexte urbanisé du site, le site est très vaste et il a donc été difficile de couvrir l'ensemble de la surface du site à chaque passage. Les prospections ont donc ciblé les secteurs où des aménagements sont projetés à court et moyen terme. Par ailleurs, plusieurs secteurs en travaux lors des prospections (berges Empalot, berge avenue de Muret) ou difficiles d'accès (île d'Empalot : SNPE, secteur au nord du Casino) n'ont pu être inventoriées correctement. Les autres terrains privés ont été prospectés. Au vu de cette analyse globale, les inventaires sont suffisants pour établir les enjeux du site.	

Faune hors chiroptères : Certains passages ont été réalisés sous conditions météorologiques mitigées, ne permettant pas un inventaire exhaustif de l'entomofaune et des reptiles. Les fortes pluies générées au printemps n'ont pas permis un passage en canoë en pleine période d'émergence de la Cordulie à corps fin. De ce fait, l'inventaire n'a pu avoir lieu qu'en août et peu d'exuvies d'odonates d'espèces précoces étaient encore fixées sur les berges. Concernant les oiseaux nocturnes et les amphibiens, un seul passage nocturne a été réalisé. Cela reste insuffisant pour bien comprendre l'utilisation de l'aire d'étude par ces espèces. Les conditions de sécurité défavorables ont également contraint les passages nocturnes sur certains secteurs (sud de l'aire d'étude). Concernant les coléoptères saproxyliques, les relevés sont loin d'être exhaustifs en l'absence de piégeages. Nos inventaires donnent toutefois un aperçu des potentialités du site pour ce groupe. La partie sud de l'aire d'étude (site SNPE au sud de la Rocade) a été partiellement expertisée fautes d'autorisations de pénétrer sur le site malgré les tentatives de contacts avec la structure. Les berges du nord de l'aire d'étude (bras inférieur et supérieur) étaient en travaux sur toute la période d'expertise, réduisant l'accessibilité mais également la présence d'espèces animales (dérangement important et modification des habitats). Cependant, les enjeux sont limités sur ce secteur. Enfin, il faut rappeler qu'une partie non négligeable du site est soumise à des dérives rendant les conditions de sécurité défavorables sur certains secteurs et/ou à certains moments de la journée. De ce fait, certains secteurs (notamment la partie nord du Casino Barrière) n'ont pas pu être correctement expertisés. Concernant l'ADN environnemental : Certaines espèces de Poissons présentent des séquences ADN identiques sur la région d'ADN étudiée, ce qui ne permet pas de les différencier. Ces espèces sont donc identifiées au genre ou à la famille. La détection des mammifères semi-aquatiques est également difficile selon les conditions environnementales car les fragments biologiques sont peu nombreux par rapport au volume d'eau de la Garonne.
Concernant le diagnostic simplifié de la villa ramier : Les prospections ont été réalisées dans de bonnes conditions météorologiques et d'accès. La mise à jour a été réalisée sur une seule journée en fin d'été, les inventaires ne peuvent donc être considérés comme exhaustifs. Néanmoins l'aire d'étude est très urbanisée et des inventaires avaient déjà été réalisés sur l'ensemble de l'île du Ramier sur une saison complète. Au regard de ces éléments, les inventaires donnent une représentation juste de la diversité végétale et animale et des enjeux sur l'aire d'étude.

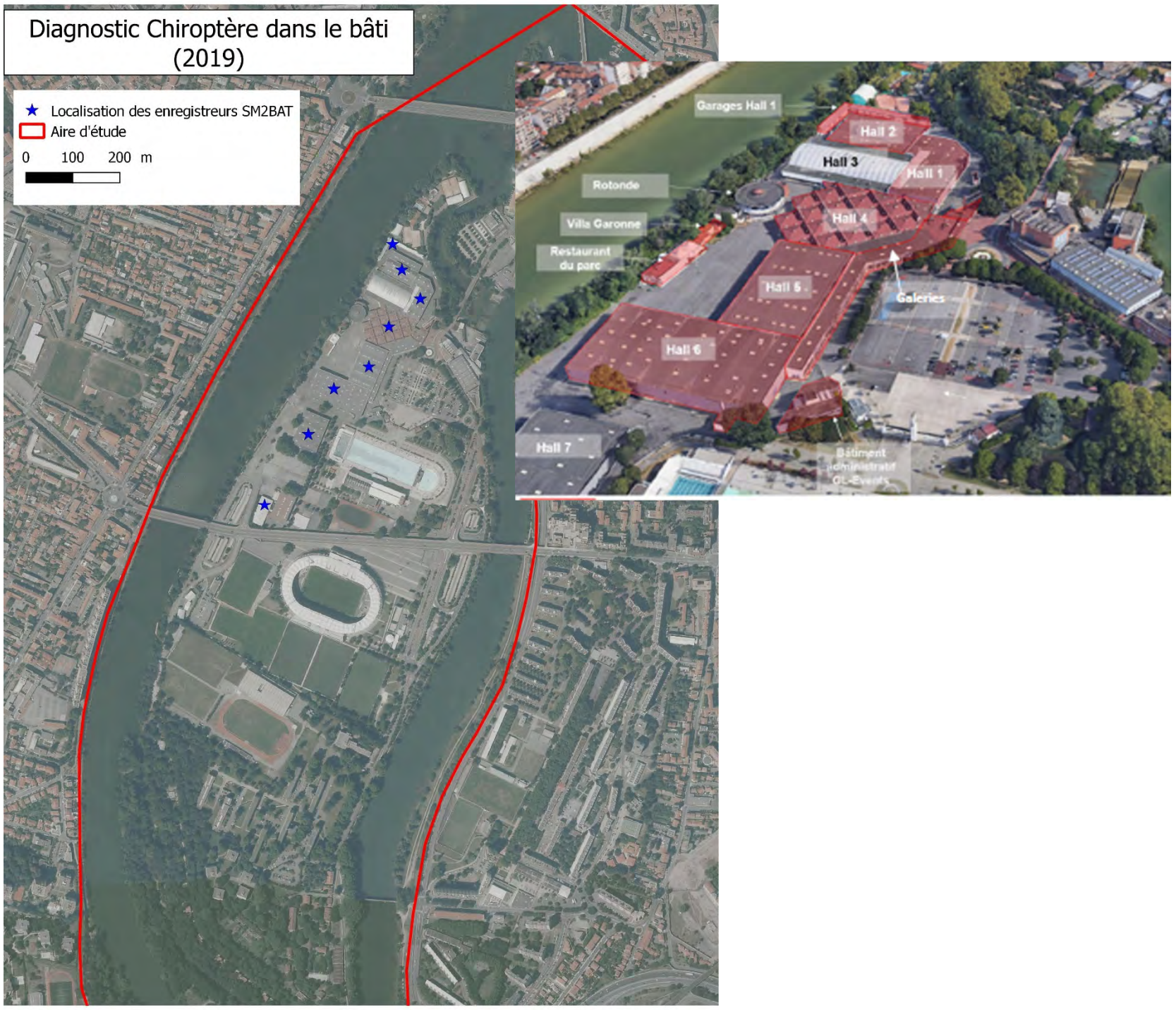
Les expertises de terrain se sont déroulées sur un cycle biologique complet pour l'ensemble des groupes. La pression de prospection a permis de couvrir quasi l'ensemble de l'aire d'étude. L'état initial apparaît donc robuste et représentatif de la diversité écologique des milieux naturels locaux et de leur richesse spécifique.

Méthodes d'inventaire et difficultés rencontrées pour les expertises chiroptèrologiques dans le cadre des projets du Parc des expositions (PEX) et de l'IMFT

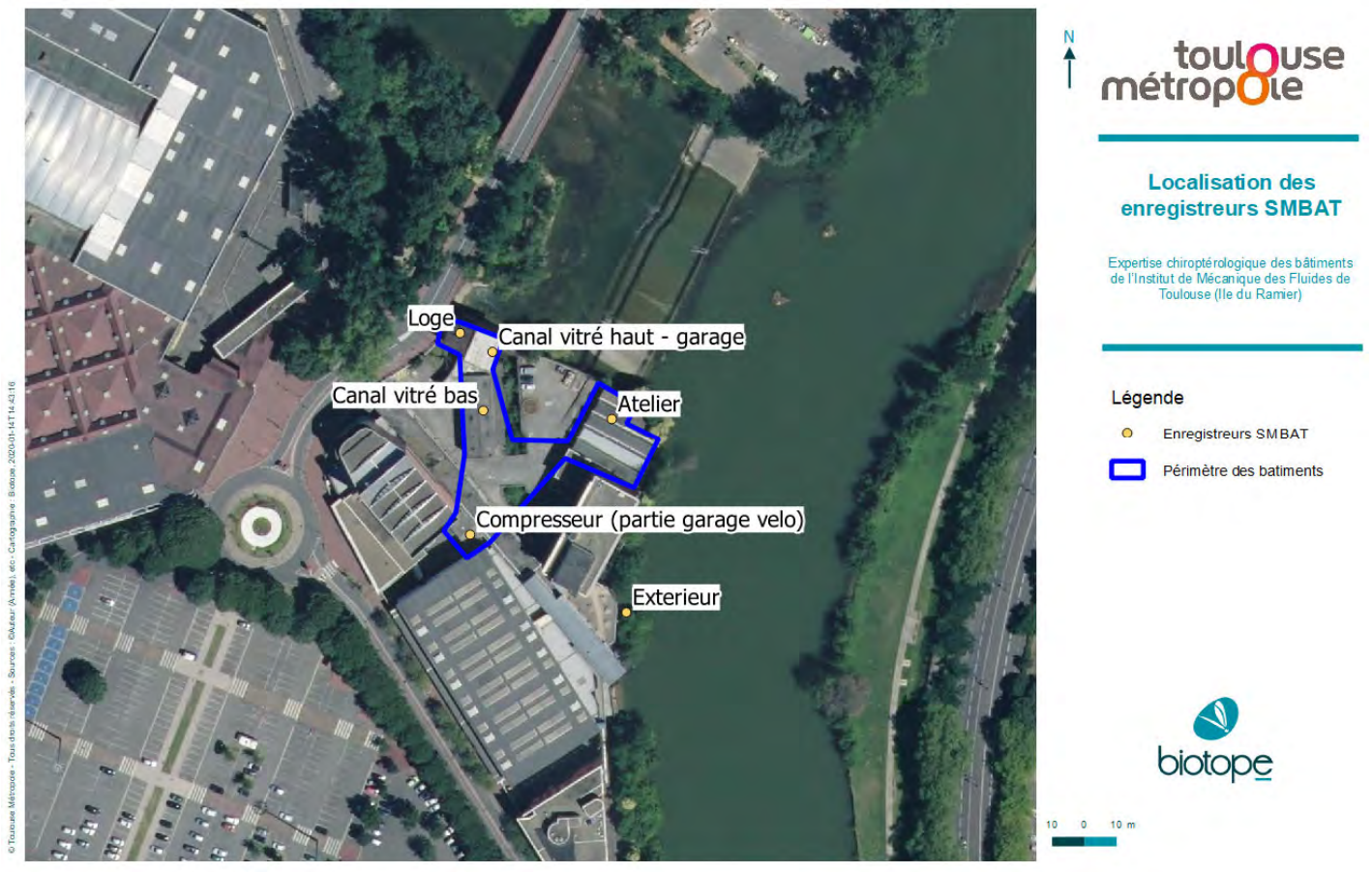
	PEX	IMFT
Inspections visuelles	Les bâtiments du complexe appartenant au Parc des Expositions ainsi que ceux proches de la piscine Nakache, et qui correspondaient à un projet de destruction ou de rénovation ont été prospectés par une inspection visuelle depuis l'extérieur et depuis l'intérieur. Des indices de présence comme du guano au sol ont été recherchés et la structure des bâtiments analysée pour évaluer leur favorabilité en termes de gîte à chiroptère (présence de corniche, volet, accès depuis l'extérieur, tuiles, toitures…). Certains combles comme ceux de la villa Garonne n'ont néanmoins pas pu être visités, faute d'accès.	Les bâtiments du complexe appartenant à l'IMFT, et qui correspondaient à un projet de destruction ou de réhabilitation, ont été prospectés par une inspection visuelle depuis l'extérieur et depuis l'intérieur. Des indices de présence comme du guano au sol ont été recherchés et la structure des bâtiments analysée pour évaluer leur favorabilité en termes de gîte à chiroptère (présence de corniche, volet, accès depuis l'extérieur, tuiles, toitures…).
Inventaires acoustiques	Dans les bâtiments du PEX qui correspondent au projet de démolition ou réhabilitation (Halls 1, 2, 4, 5, 6, 7 et 9) des détecteurs d'ultrasons ont été placés en août afin d'enregistrer toute activité acoustique qui pourrait révéler la présence éventuelle de Chiroptères. Cette méthode a l'avantage de confirmer avec une bonne certitude l'absence d'individus à l'intérieur des bâtiments. A l'extérieur de l'un des bâtiments, un détecteur a été placé. Lorsqu'un détecteur est posé en extérieur, il enregistrera aussi bien les individus gîtant à proximité (ce que nous recherchons) que les individus gîtant ailleurs et venant sur le site pour chasser. La différence entre les deux est révélée par la présence de cris sociaux en tout début et fin de nuit, qui indiquent souvent la présence d'un gîte très proche du microphone. Aucun enregistreur n'a été placé sur les autres bâtiments visités. Leur accès n'a été permis qu'en décembre. Or cette période ne	Dans les bâtiments de l'IMFT qui correspondent au projet de démolition ou de réhabilitation (Loge, Canal vitré haut, Canal vitré bas, Compresseur, Atelier) des détecteurs d'ultrasons ont été placés en août afin d'enregistrer toute activité acoustique qui pourrait révéler la présence éventuelle de Chiroptères. Cette méthode a l'avantage de confirmer avec une bonne certitude l'absence d'individus à l'intérieur des bâtiments. A l'extérieur du complexe, un détecteur a été placé. Lorsqu'un détecteur est posé en extérieur, il enregistrera aussi bien les individus gîtant à proximité (ce que nous recherchons) que les individus gîtant ailleurs et venant sur le site pour chasser. La différence entre les deux est révélée par la présence de cris sociaux en tout début et fin de nuit, qui indiquent souvent la présence d'un gîte très proche du microphone. Le SM2BAT a été placé le long de la Garonne au sein du site de l'IMFT.

	correspond pas à une période d'activité pour les chauves-souris.	

Ci-après les cartes en figures 2 et 3 présentent les lieux de dépose des enregistreurs ayant servis aux inventaires acoustiques du Parc des Expositions puis de l'IMFT.



carte de localisation des SMBAT sur le site du Parc des Expositions



carte de localisation des SMBAT sur le site de l'IMFT

2.3.2.4 Méthodes de traitement et d'analyse des données

➢ Méthode d'évaluation des enjeux écologiques

❖ Critères d'évaluation d'un enjeu écologique

Pour rappel, un enjeu écologique est la valeur attribuée à une espèce, un groupe biologique ou un cortège d'espèces, un habitat d'espèce, une végétation, un habitat naturel ou encore un cumul de ces différents éléments. Il s'agit d'une donnée objective, évaluée sans préjuger des effets d'un projet, définie d'après plusieurs critères tels que les statuts de rareté/menace de l'élément écologique considéré à différentes échelles géographiques. Pour une espèce, sont également pris en compte d'autres critères : l'utilisation du site d'étude, la représentativité de la population utilisant le site d'étude à différentes échelles géographiques, la viabilité de cette population, la permanence de l'utilisation du site d'étude par l'espèce ou la population de l'espèce, le degré d'artificialisation du site d'étude… Pour une végétation ou un habitat, l'état de conservation est également un critère important à prendre en compte.

Les listes de protection ne sont ainsi pas nécessairement indicatrices du statut de rareté / menace des éléments écologiques et le niveau d'enjeu écologique est indépendant du niveau de protection de l'élément écologique considéré.

Cette situation amène à utiliser d'autres outils, établis par des spécialistes, pour évaluer la rareté et/ou le statut de menace des espèces présentes : listes rouges, synthèses régionales ou départementales, littérature naturaliste... Elles rendent compte de l'état des populations d'espèces dans le secteur géographique auquel elles se réfèrent.

Ces documents de référence pour l'expertise n'ont pas de valeur juridique ou normative mais seront pris en compte dans la présente expertise.

❖ Méthode d'évaluation des enjeux

Dans le cadre de cette étude réglementaire, une évaluation des enjeux écologiques sur l'aire d'étude rapprochée a été réalisée.

Elle s'est appuyée sur les données recueillies sur le terrain, sur l'expérience des spécialistes en charge des inventaires et sur les connaissances les plus récentes. Dans un souci de robustesse et d'objectivité, ces informations ont ensuite été mises en perspective au moyen de références scientifiques et techniques (listes rouges, atlas de répartition, publications…) et de la consultation, quand cela s'est avéré nécessaire, de personnes ressources.

Pour chacun des habitats naturels ou des espèces observés, le niveau d'enjeu a été évalué selon les critères suivants :

- Statuts patrimoniaux de l'habitat naturel/ taxon considéré, à différentes échelles géographiques (Europe, France, régions administratives, départements administratifs ou domaines biogéographiques équivalents (liste des références présentée au chapitre précédent)) ;
- Superficie / recouvrement / typicité de l'habitat naturel sur l'aire d'étude ;
- Utilisation de l'aire d'étude par l'espèce (reproduction possible, probable ou certaine, alimentation, stationnement, repos…) ;
- Représentativité à différentes échelles géographiques de l'habitat naturel / la population d'espèce sur l'aire d'étude ;
- Viabilité ou permanence de cet habitat naturel / cette population sur l'aire d'étude ;
- Rôle fonctionnel écologique supposé (zone inondable, zone humide, élément structurant du paysage…) ;
- Contexte écologique et degré d'artificialisation / de naturalité de l'aire d'étude.

Aucune considération de statut réglementaire n'entre dans cette évaluation.

Chaque niveau d'enjeu écologique est associé à une portée géographique indiquant le poids de l'aire d'étude, ou d'un secteur de celle-ci, en termes de préservation de l'élément considéré (espèce, habitat, habitat d'espèce, groupe biologique ou cortège).

L'échelle suivante a été retenue :

Niveau TRES FORT : enjeu écologique de portée nationale à supra-nationale voire mondiale
Niveau FORT : enjeu écologique de portée régionale à supra-régionale
Niveau MOYEN : enjeu écologique de portée départementale à supra-départementale
Niveau FAIBLE : enjeu écologique de portée locale, à l'échelle d'un ensemble cohérent du paysage écologique (vallée, massif forestier…)
Niveau NEGLIGEABLE : enjeu écologique de portée locale, à l'échelle de la seule aire d'étude
Niveau NUL : absence d'enjeu écologique (taxons exotiques)

Dans le cas d'une espèce ou d'un groupe/cortège largement distribué(e) sur l'aire d'étude, le niveau d'enjeu peut varier en fonction des secteurs et de l'utilisation de ces secteurs par cette espèce ou ce groupe/cortège.

Par défaut, les espèces dont le niveau d'enjeu est considéré comme « négligeable » n'apparaissent pas dans les tableaux de synthèse des espèces constituant un enjeu écologique.

Note importante : Les enjeux écologiques sont présentés dans l'état initial sous la forme de tableaux synthétiques. Conformément à la réglementation, l'approche est proportionnée avec un développement plus important des espèces constituant un enjeu écologique.

❖ Représentation cartographique des enjeux

Pour chaque groupe ou pour l'ensemble des groupes, une cartographie de synthèse des enjeux écologiques est réalisée. La représentation cartographique est le prolongement naturel de l'analyse des enjeux dans l'étude, et inversement.

Ces cartographies s'appuient à la fois sur les résultats des inventaires menés dans le cadre de l'étude et sur les potentialités d'accueil des différents habitats pour la faune et la flore.

Ainsi, chaque parcelle ou unité d'habitat se voit attribuer le niveau d'enjeu écologique défini pour chaque espèce dont elle constitue l'habitat. Il est ainsi possible de passer d'un niveau d'enjeu par espèce (dans le tableau de synthèse des espèces constituant un enjeu écologique à chaque période du cycle de vie) à une représentation cartographique des enjeux au sein de l'aire d'étude rapprochée.

Lorsque plusieurs espèces utilisent la même parcelle ou la même unité d'habitat, le niveau correspondant à l'espèce qui constitue l'enjeu le plus fort est retenu.

2.3.2.5 Méthodes d'évaluation des impacts

Dans le cadre de cette étude réglementaire, une caractérisation des impacts du projet sur le patrimoine naturel de l'aire d'étude a été réalisée.

Nous nous concentrons ici sur les effets négatifs du projet.

Sur la base d'une typologie des effets prévisibles du projet et d'une quantification simple de ceux-ci, les niveaux d'impact ont été évalués selon les critères suivants :

- Caractéristiques propres à l'effet considéré :
- Grand type d'effet (effet direct ou indirect : destruction, dégradation, perturbation…) ;
- Période d'occurrence (pendant, ou hors, période de vulnérabilité des espèces / en phase de travaux ou d'exploitation) et durée de l'effet (effet temporaire/permanent) ;
- Portée de l'effet (court, moyen ou long terme) ;
- Intensité de l'effet (pollution diffuse, destruction totale…).
- Niveau d'enjeu écologique de l'élément concerné par l'effet ;
- Autres caractéristiques propres à l'élément concerné par l'effet :
- Nature précise de l'élément (habitat d'espèce, individus…) ;
- Surface / longueur relative concernée ;
- Effectif relatif concerné ;
- Sensibilité immédiate de l'élément impacté à l'effet ;
- Capacité d'autorégénération (résilience) de l'élément impacté après l'effet, sur l'aire d'étude.
- Aléa contextuel / environnemental (éléments de nature à réduire ou à augmenter localement la probabilité d'occurrence de l'effet) ;
- Performance vis-à-vis de l'effet des mesures d'évitement et de réduction intégrées au projet.
- …

Les impacts considérés ici intègrent les mesures d'évitement et de réduction des effets ; il s'agit donc d'impacts résiduels.

Dans le prolongement logique de l'évaluation des enjeux, chaque niveau d'impact résiduel est associé à une portée géographique. L'échelle suivante a été retenue :

Impact TRES FORT (= MAJEUR) : impact de portée nationale voire internationale
Impact FORT : impact de portée régionale à supra-régionale
Impact MOYEN (= MODERE) : impact de portée départementale à supra-départementale
Impact FAIBLE : impact de portée locale à l'échelle d'un ensemble cohérent du paysage écologique (vallée, massif forestier…)
Impact NEGLIGEABLE : impact de portée locale à l'échelle de la seule aire d'étude
Impact NUL : absence d'impact

Le terme de « notable », codé à l'article R. 122-5 du Code de l'environnement, est utilisé dans les études d'impact pour qualifier tout impact qui doit être pris en compte.

Dans la présente étude, nous considèrerons comme « notable » tout impact résiduel dont le niveau n'est ni faible ni négligeable à l'échelle de l'aire d'étude (impacts supérieurs ou égaux à moyens) et donc généralement de nature à déclencher une action de compensation.

2.4 Méthodologie de délimitation des zones humides

2.4.1 Rappel réglementaire

L'article L.211-1 du Code de l'environnement définit les zones humides comme « les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

L'arrêté du 24 juin 2008 (modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009) précise la méthodologie et les critères pour la délimitation des zones humides sur le terrain (articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement).

Un espace peut être considéré comme zone humide au sens du code de l'environnement dès qu'il présente l'un des critères suivants :

- ✓ Sa végétation, si elle existe, est caractérisée :

- soit par des « habitats », caractéristiques de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2.2. ;
- soit par des espèces indicatrices de zones humides, liste d'espèces figurant à l'annexe 2.1 + liste additive d'espèces arrêtée par le préfet si elle existe.

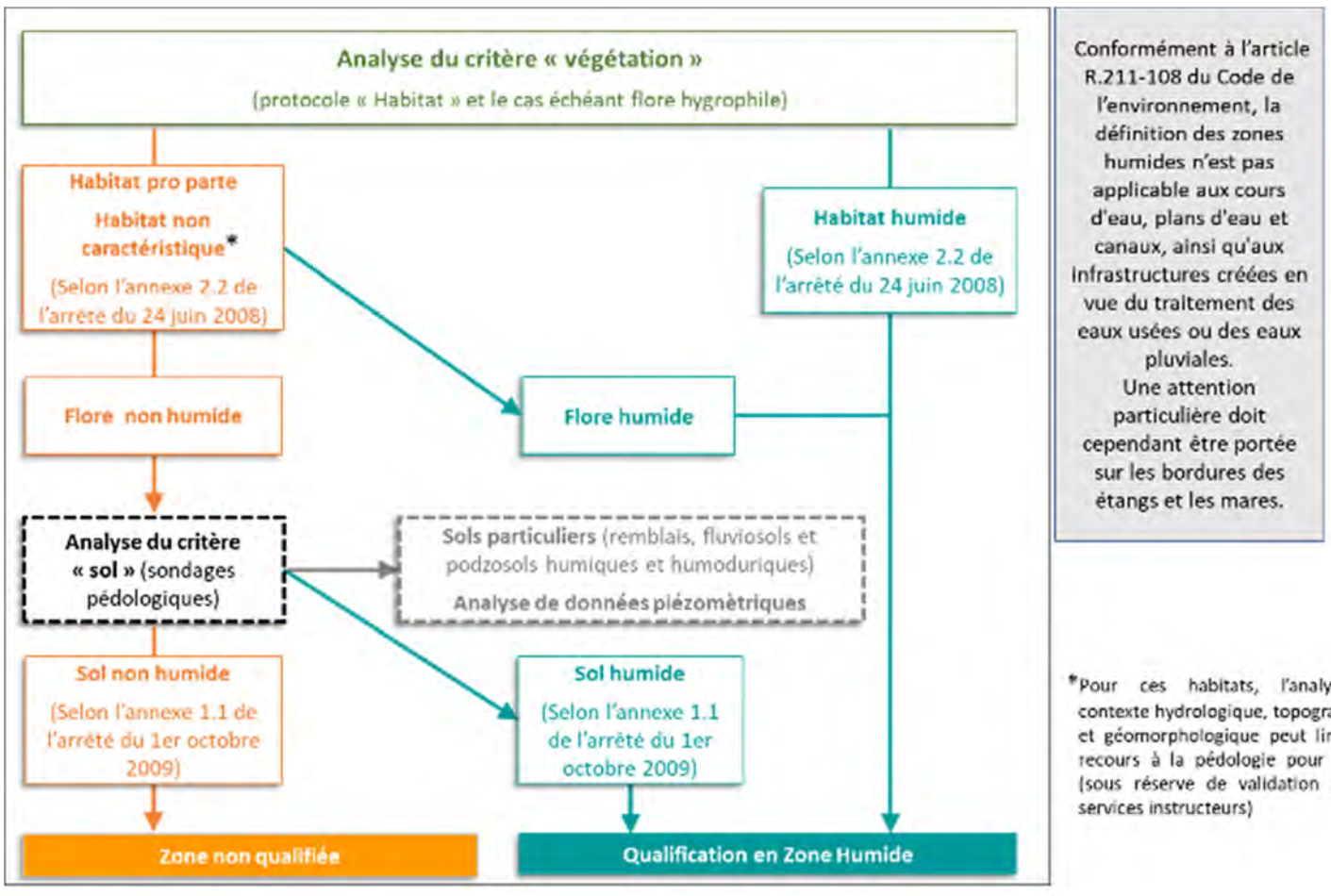
- ✓ Ses sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1.1 et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1.2.

Suite à l'arrêt du Conseil d'état *(CE, 22 février 2017, n° 386325)* et à la note technique du 26 juin 2017 relative à la caractérisation des zones humides, NOR: TREL1711655N, il avait été considéré que les deux critères pédologique et botanique étaient, en présence de végétation, cumulatifs, et non alternatifs contrairement à ce que retenait l'arrêté (interministériel) du 24 juin 2008.

Suite à l'adoption par l'assemblée nationale et le sénat, et promulgation par le président de la république de la **loi portant création de l'OFB** du 26 juillet 2019, la rédaction de l'article L. 211 1 du code de l'environnement (caractérisation des zones humides) a été modifié, afin d'y introduire un "**ou dont**" qui permet de **restaurer le caractère alternatif** des critères pédologique et floristique. L'arrêt du Conseil d'Etat du 22 février 2017 n'a plus d'effet, et la **note technique du 26 juin 2017 est devenue caduque**.

La définition légale des zones humides est donc **à nouveau fondée sur deux critères** que constituent, d'une part, les sols habituellement inondés ou gorgés d'eau et la végétation ; **habitats ou flore hygrophile** (espèces adaptées à la vie dans des milieux très humides ou aquatiques).

La méthode retenue par BIOTOPE est donc de réaliser une cartographie de végétation permettant de couvrir relativement rapidement de grandes surfaces, tout en faisant une différenciation des habitats dits « humides » (H), des habitats « potentiellement ou partiellement humides » (*pro parte*) (p) et des habitats « Non caractéristiques » (NC). Ces deux derniers types ont ensuite fait l'objet d'un examen pédologique dans la limite du nombre de points prévus lors de la commande.



Schématisation de la méthodologie de délimitation des zones humides selon la Circulaire du 18 janvier 2010, en application de l'arrêté du 24 juin 2008 (modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009) (©Biotope 2019).

Il est important de rappeler que suivant la circulaire du 18 janvier 2010 et en application des Articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement, arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009. :

"Dans tous les cas, lorsque le critère relatif à la végétation n'est pas vérifié, il convient d'examiner le critère pédologique ; de même, lorsque le critère pédologique n'est pas vérifié, le critère relatif à la végétation doit être examiné (cf. arbre de décision simplifié présenté en annexe 2 de la circulaire)."

De ce fait les parcelles notées comme « Non zone humide » d'après les habitats observés ne peuvent être directement caractérisées comme non-humides sans prospections pédologiques (et/ou piézométriques) complémentaires. Ces parcelles devront donc, au regard de la réglementation, demeurer dans une « couche d'alerte » afin de souligner les risques de présence de zone humide dans le cas où des aménagements seraient prévus sur la zone.

A contrario une fois l'habitat ou le sol classé comme caractéristique d'une zone humide d'après les catégories présentées dans la circulaire, la zone peut être directement classées comme zone humide avérée :

"En chaque point, la vérification de l'un des critères relatifs aux sols ou à la végétation suffit pour statuer sur la nature humide de la zone."

Enfin, il est important de souligner que la circulaire stipule que :

"Dans certains contextes particuliers (fluviosols développés dans des matériaux très pauvres en fer, le plus souvent calcaires ou sableux et en présence d'une nappe circulante ou oscillante très oxygénée ; podzosols humiques et humoduriques), l'excès d'eau prolongée ne se traduit pas par les traits d'hydromorphie habituels facilement reconnaissables. Une expertise des conditions hydrogéomorphologiques (en particulier profondeur maximale du toit de la nappe et durée d'engorgement en eau) doit être réalisée pour apprécier la saturation prolongée par l'eau dans les 50 premiers centimètres de sol."

De ce fait, même dans les cas où des relevés phytosociologiques, ou relevés d'espèces ou pédologiques classent la zone comme non-humide, la présence de substrat sableux et la proximité avec le réseau hydrographique ou une nappe oscillante légitime la mise en place de suivis piézométriques pour justifier du caractère non-humide de la zone.

Une étude complémentaire doit dans cette situation être mise en œuvre pour préciser la « profondeur maximale » du toit de la nappe et la « durée d'engorgement » en eau afin de justifier la présence d'un engorgement à moins de 50 cm (analyse piézométrique).

L'existence de profils de ce type peut nécessiter la mise en place de piézomètres.

2.4.2 Délimitation de la végétation humide

Pour le protocole « habitats », l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides fournit deux typologies : Corine Biotopes et le Prodrome des végétations de France (approche phytosociologique). Sur les secteurs d'habitats classés comme humides (H.) selon au moins une des deux typologies, la végétation peut être directement considérée comme humide. L'identification des habitats humides sera alors réalisée via une cartographie.

En revanche, un classement en habitat *non caractéristique* ou *pro parte* peut nécessiter une expertise botanique via la prise en compte de la flore hygrophile : celle-ci est réalisée à dire d'expert en s'inspirant du protocole « flore » proposé dans l'arrêté 2008 (Annexe 2.1).

Sur le terrain, nous privilégierons une approche phytosociologique. En effet, celle-ci constitue l'outil le plus opérationnel pour délimiter les zones humides.

Par exemple, la sous-alliance du *Colchico-Arrhenatherenion* est considérée comme Humide dans l'arrêté du 24 juin 2008, alors que si l'on décrit le même habitat par son code Corine Biotopes (38.22), il est considéré comme *pro parte* par le même arrêté.

Il est à noter que dans le cadre d'une expertise « Zones humides », la phytosociologie ne constitue pas un objectif en soi, mais seulement un outil. Ainsi, les habitats ne sont décrits qu'au niveau syntaxonomique suffisant pour statuer sur le caractère humide ou non humide de l'habitat.

A cet égard, l'arrêté précise que « la mention d'un habitat coté « H » signifie que cet habitat, ainsi que, le cas échéant, tous les habitats de niveaux hiérarchiques inférieurs sont caractéristiques de zones humides. » Si on prend pour exemple la classe des *Agrostietea stoloniferae* (prairies humides mésotrophes à eutrophes), classée Humide (tableau du Prodrome des Végétations de France de l'arrêté), les ordres et alliances de la classe sont donc également classés humides. Il n'y a de ce fait aucune utilité à déterminer le syntaxon inférieur auquel se rattache la prairie cartographiée.

Afin de standardiser les cartographies d'habitats réalisées par ses experts, BIOTOPE a mis en place une base de données phytosociologiques basée sur le Prodrome des végétations de France et actualisée par diverses publications de référence plus récentes. Cet outil permet notamment de connaître pour chaque syntaxon, quel niveau hiérarchique doit être atteint pour statuer sur le caractère humide de l'habitat.

Cette approche permet d'assurer à la fois efficacité et fiabilité de l'expertise.

Préalablement à la phase de terrain, une correspondance de chaque syntaxon avec, la typologie Corine Biotopes, EUNIS et les éventuelles correspondances au Manuel Eur 28 (Natura 2000) a été établie en s'appuyant sur la base de données phytosociologiques de BIOTOPE.

Pour les habitats issus des travaux d'aménagement, des travaux agricoles ou de plantations ne permettant pas dans leur intégralité de justifier du caractère humide ou non humide de la zone considérée, différentes méthodes sont mises en place :

- **Cas 1 :** relevé des espèces végétales spontanées présentes sur le site concerné en se référant à la liste des espèces de l'annexe 2 de l'arrêté de 2008 (pour les friches, les zones hyperpiétinées et les plantations ligneuses) ;
- **Cas 2 :** recherche systématique des adventives et des messicoles indicatrices pour les parcelles cultivées ;

- **Cas 3 :** étude pédologique pour les zones présentant aucune espèce spontanée (Terrain de sport, de loisirs, jardins, parcs, espaces verts, cultures sans adventives, bâti…) dans la limite des points prévus par le bon de commande.

Enfin, pour certaines zones humides présentant des limites floues, la prise en compte des critères hydrologiques, topographiques et géomorphologiques permet d'affiner les contours sans recourir à la pédologie de façon systématique (le recourt à ces critères est inscrit en remarque au sein de la table attributaire de la couche SIG produite suite à discussion/validation avec les services instructeurs).

2.4.3 Délimitation des sols humides

L'analyse des sols est réalisée sur les végétations *pro parte* ou non caractéristiques sans flore caractéristique dans la limite du nombre de sondages prévus au marché. L'observation des traits d'hydromorphie au sein d'un profil de sol peut être réalisée toute l'année, même si l'hiver est déconseillé (sol gelé). Le printemps est la saison idéale pour constater sur le terrain la réalité des excès d'eau, souvent période de l'engorgement maximal. Il faut tout de même noter que les traits d'hydromorphie sont permanents, et peuvent donc être observés à toute saison.

Ces traits d'hydromorphie sont de plusieurs types :

- Présence de tourbe (horizon histique), accumulation de matière organique morte dans un milieu saturé en eau, de couleur brune à noirâtre,
- Présence d'un horizon réductique, à engorgement prolongé par une nappe phréatique d'eau privée d'oxygène, qui provoque des phénomènes d'anaérobiose et de réduction du fer, de couleur bleu-vert gris,
- Présence d'un horizon rédoxique, dans des horizons à engorgement temporaire et à nappe circulante, avec apparition de traces d'oxydo-réduction du fer (taches rouille et zones décolorées) et de nodules ou concrétions de fer/manganèse, de couleur noire.

Afin de délimiter une zone humide grâce au critère pédologique, l'examen des sols doit porter prioritairement sur des points à situer de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide, suivant des transects perpendiculaires à cette frontière.

La localisation précise et le nombre de ces points dépendent de la taille et de l'hétérogénéité du site. Chaque sondage pédologique sur ces points doit être si possible d'une profondeur de 1,2 mètre. L'examen du sondage pédologique vise à vérifier la présence :

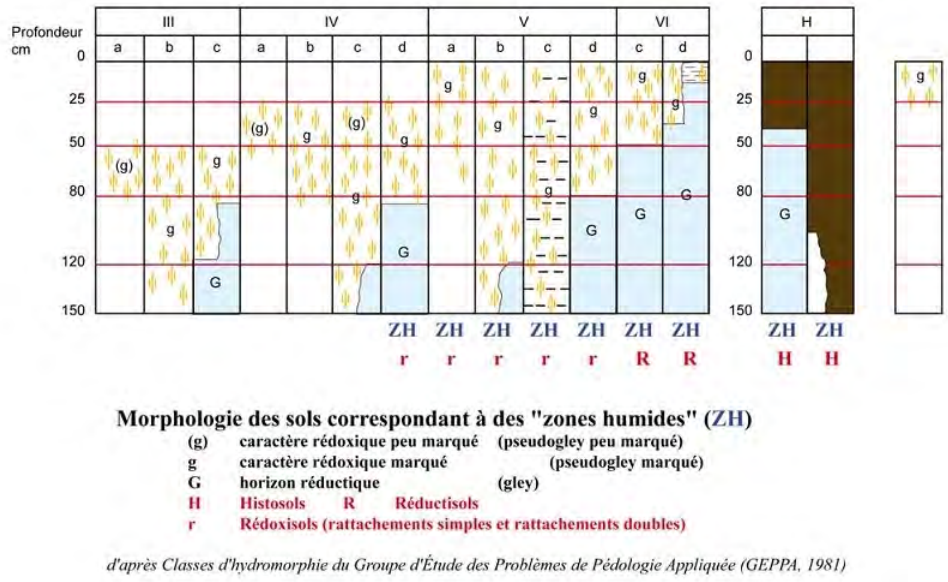
- D'horizons histiques (ou tourbeux) débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 50 centimètres,
- Ou de traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol,
- Ou de traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur,
- Ou de traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur et de de traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 cm.

Si ces caractéristiques sont présentes, le sol peut être considéré comme sol de zone humide.

Il peut également être précisé que si aucune trace d'horizons histiques, rédoxiques ou réductiques n'apparaît dans les premiers 50 cm, il ne devient pas nécessaire de continuer plus profondément le sondage, puisque dans tous les cas le sol ne rentre pas dans le cadre des sols caractéristiques de zone humide selon les classes du GEPPA.

Suite au passage de terrain, la compilation des observations a été faite via la réalisation d'une base de données avec reportage photo et localisation de chaque point. Les profondeurs d'apparition des traces d'oxydo-réduction ont également été notées ainsi que le type de sol selon les classes du GEPPA.

Le tableau des classes d'hydromorphie du Groupe d'Etudes et Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA) présente plusieurs profils typiques de sols, et attribue à chacun une valeur. L'arrêté du 1er octobre 2009 prend en compte 9 de ces profils, où l'hydromorphie s'accroit du code IVd au code HII.



d'après Classes d'hydromorphie du Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981)

Illustration des caractéristiques des sols de zones humides – GEPPA

Limites méthodologiques

- La règlementation indique que l'expertise pédologique peut être réalisée toute l'année avec une période optimale en fin d'hiver. En pratique, il peut être difficile de réaliser les sondages au cours d'une période sèche.
- Le caractère exploitable des sondages dépend de la possibilité d'atteindre une profondeur suffisante (en théorie de l'ordre de 1,20 m). Cette exigence ne peut être satisfaite lorsqu'un arrêt à faible profondeur est imposé par la présence de cailloux ou de racines, ou par un endurcissement du sol : cas fréquent en présence d'aménagements anthropiques.

- Les sols agricoles peuvent poser des difficultés d'interprétation. En effet, leur partie superficielle est souvent homogénéisée par le labour et obscurcie par un enrichissement en matière organique, ce qui rend problématique l'observation des traces d'hydromorphie. Une alternative peut consister à se reporter sur des sondages dans des milieux adjacents moins perturbés.
- Les sols remaniés (anthroposols), parmi lesquels les remblais, se reconstituent lentement et reflètent rarement le fonctionnement du site. Les traits pédologiques caractéristiques de zone humide peuvent ne pas se développer et lorsque des traces d'hydromorphie sont présentes de façon hétérogène ou localisée (pouvant être liées à la nature du matériau apporté ou à un phénomène de tassement superficiel), il est parfois impossible de conclure sur le caractère humide ou non des sondages.
- Les traces d'hydromorphie sont liées à l'oxydo-réduction du fer : certains types de sols très pauvres en fer, notamment sableux, ne permettent pas d'obtenir des résultats concluants. Les cailloux, graviers et racines peuvent induire des traces d'hydromorphie : ces traces peuvent aussi être confondues avec la coloration de certains substrats.

2.5 Méthodes pour l'analyse des trafics

Les résultats présentés sont issus des modélisations réalisées par Arcadis et présentées en annexes 11 et 12 du dossier

2.6 Méthodologie des études acoustiques

La méthodologie a été présentée au fil du texte dans le cadre de l'état initial. Il convient de se rapporter à l'annexe 9 pour plus de détails.

2.7 Méthodologie des études air et santé

La méthodologie de ces études est présentée au fil du texte de l'état initial et des impacts. Il convient de se rapporter à l'annexe 10 pour plus de précisions.