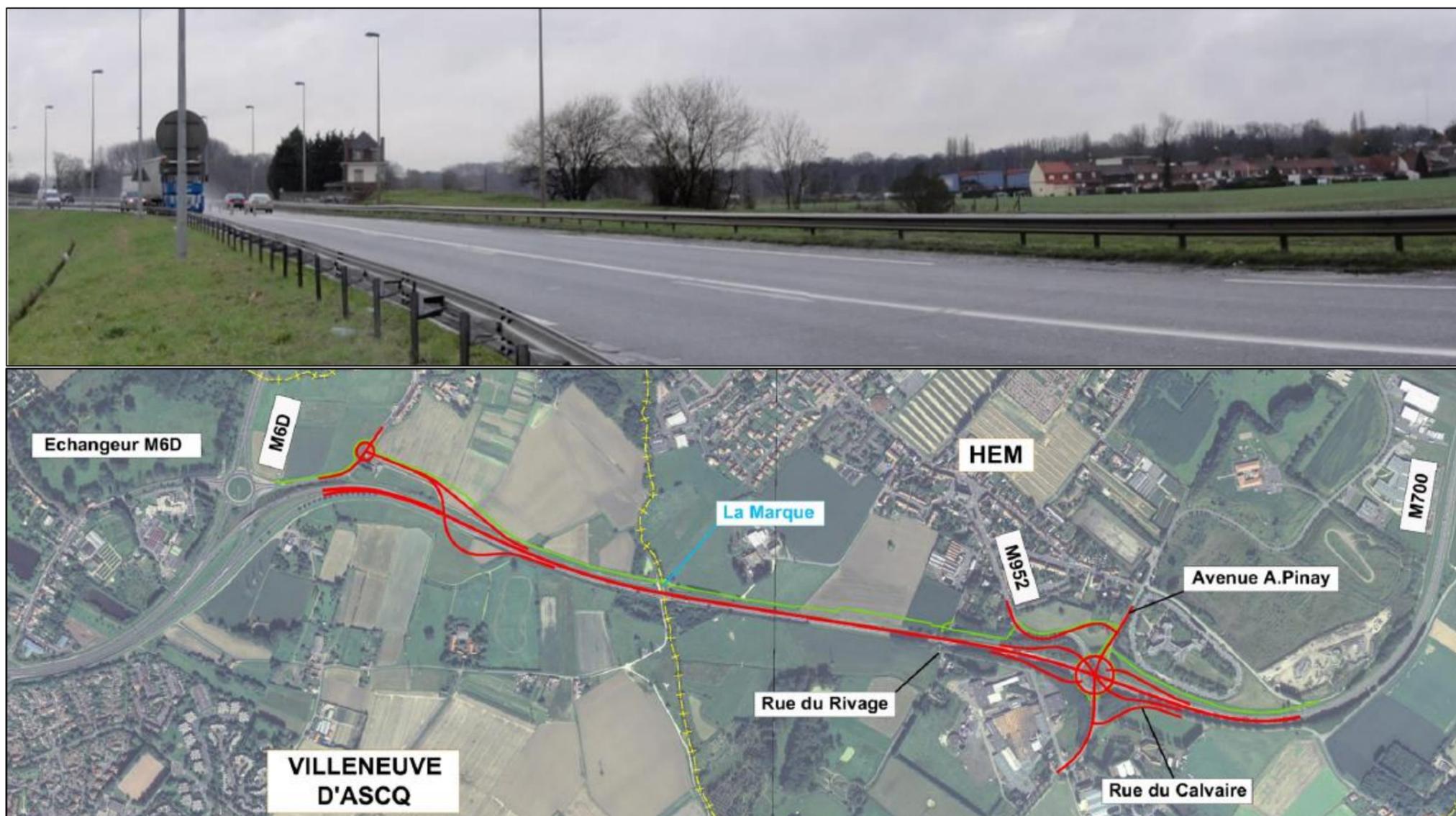




Réaménagement de la M700 entre les échangeurs de la M 6d et de la M 952 et création d'un aménagement cyclable

Villeneuve d'Ascq - Hem



Pièce 3A - Évaluation environnementale – Description du projet

Volet 3 – Etude d'impact et avis

Pièce 3A : Évaluation environnementale

- Préambule et Résumé non technique
- **Description du projet**
- État initial de l'environnement
- Impacts et mesures

Pièce 3B : Avis de la MRAE

Pièce 3C : Réponse de la MEL à l'avis de la MRAE

Sommaire

1	Contexte de l'opération	4
2	La circulation et la mobilité au droit du projet	6
2.1	Définition de la zone d'influence de la M700	6
2.2	Description des déplacements au sein de la zone d'influence de la M700 section projet	6
2.3	Bilan de l'offre et de l'organisation actuelle des déplacements au sein du territoire projet	9
2.4	Perspectives d'évolution du besoin de déplacements dans la zone d'étude	10
3	La politique de transports sur le territoire	11
3.1	Le Plan de Mobilité de Lille Métropole	11
3.2	Le Schéma de Cohérence Territoriale de Lille Métropole	12
3.3	Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) du Plan Local d'Urbanisme de la Métropole Européenne de Lille (PLU3)	15
4	Objectifs du projet	18
5	Raisons du choix du projet	18
5.1	Les dysfonctionnements de la situation actuelle	18
5.2	L'historique des études	19
5.3	La situation au fil de l'eau	20
5.4	Les variantes du projet envisagées initialement par le département	20
5.4.1	Variantes sur le parti d'aménagement général	20
5.4.2	Variantes sur les points d'échanges	21
5.5	Les évolutions du projet du Département apportées par la Métropole lilloise	28
5.5.1	Variantes de l'échangeur M6d	29
5.5.2	Variantes de l'échangeur M952	33
6	Description du projet retenu pour l'enquête publique et caractéristiques des ouvrages les plus importants	38
6.1	Parti d'aménagement retenu à l'issue de la concertation	38
6.1.1	Aménagement de l'échangeur de la M952	38
6.1.2	Aménagement de l'échangeur de la M 6d	40
6.1.3	Aménagement à 2x2 voies de la section courante	42
6.2	Application de la démarche Éviter Réduire Compenser dans le cadre de l'AVP du projet	43
6.2.1	Évitement de l'habitat de la Loche et de l'Hypolaïs ictérine	43
6.2.2	Évitement de zones humides	44
6.2.3	Préservation du lit mineur de la Marque	46

6.2.4	Évolution de l'implantation du bassin 4 de gestion des eaux pluviales pour éviter le périmètre de protection de captage d'alimentation en eau potable	46
6.3	Parti d'aménagement retenu à l'issue de la démarche ERC	47
6.3.1	Mise à 2x2 voies de la M700 entre la M6d et la M952	47
6.3.2	Aménagement de l'échange avec la M6d	49
6.3.3	Aménagement de l'échange avec la M952	50
6.3.4	Rétablissements	51
6.3.5	Aménagement pour les modes doux	53
6.3.6	Éclairage	55
6.3.7	Aménagements paysagers	55
6.3.8	Incidences du projet sur la circulation	67
6.3.9	Principes d'assainissement	74
6.3.10	Ouvrages d'art	108
6.3.11	Dispositifs de retenue	122
6.4	Plan Général des Travaux	123
6.5	Phasage des travaux	127
6.6	Coût du projet	140
6.7	Conditions de remise en état du site après exploitation	140
6.8	Nature, origine et volume des eaux utilisées ou affectées	140
6.8.1	Phase chantier	140
6.8.2	Phase d'exploitation	140

Dans le cadre du projet de réaménagement de la M700 entre les échangeurs de la M6d et de la M952 et la création d'un aménagement cyclable, les services de l'Etat et les collectivités ont été consultés. Le présent dossier a été mis à jour pour prendre en compte les avis et demandes de compléments, notamment émis par la MRAe. **Les compléments sont surlignés en gris dans le présent document.**

1 Contexte de l'opération

La présente enquête publique porte sur l'utilité publique du projet de réaménagement de la M700 entre les échangeurs de la M6d et de la M952, qui s'étend sur les communes de Villeneuve d'Ascq et de Hem, dans le département du Nord.

La M700 fait partie du réseau des voies rapides de la Métropole Lilloise. Son tracé long d'environ 11 km traverse les territoires de Hem, Leers, Lys-lez-Lannoy, Toufflers, Villeneuve d'Ascq et Wattlelos et se connecte depuis l'année 2000 au réseau routier belge.

La construction de cette voie structurante (Antenne Sud de Roubaix) a débuté dans les années 1980 pour s'achever en 2000 avec sa jonction, au Nord, au réseau routier Belge.

Conçue dès l'origine dans l'hypothèse d'un élargissement futur, la M 700 présente sur la majorité de son itinéraire une chaussée de 7 mètres de large.

Cet itinéraire, classé en voie express, supporte dans sa section la plus chargée un trafic de plus de 30 000 véh/jour.

Toutes les communes concernées ont reconnu la nécessité d'aménager la M 700 et de retenir le principe du doublement à terme de l'ensemble de l'itinéraire. Elles ont toutefois souhaité que cet axe conserve une vocation de desserte locale et ne devienne pas un itinéraire de transit.

Seule une section comprise entre le giratoire de la M 952 et la tranchée du Bon Poste, ainsi que la section de raccordement sur le réseau routier belge sont aujourd'hui à 2 x 2 voies.

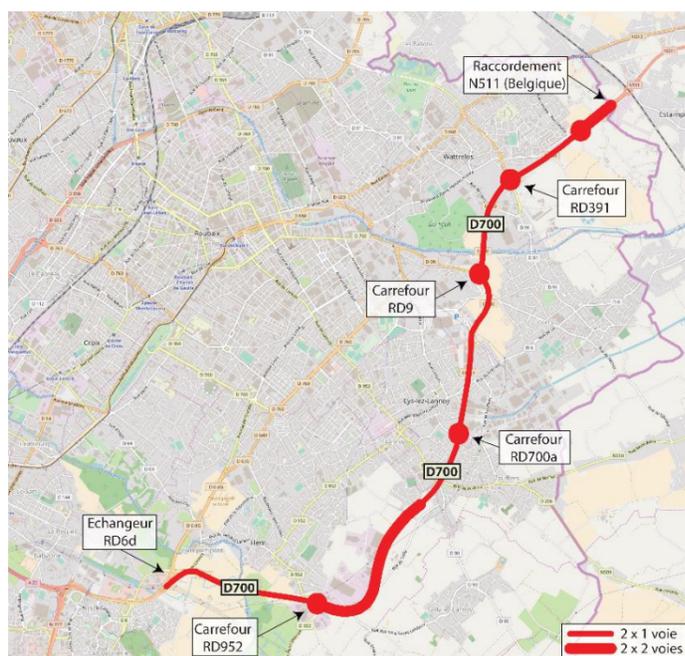


Figure 1 - tracé et configuration actuelle de la M700

Du fait d'un profil en travers actuel hétérogène de l'itinéraire et d'un trafic routier important, la M700 subit de nombreux désagréments sur le territoire traversé : problèmes de congestion, dégradation de la qualité de vie (bruit, pollution) au centre-ville de Hem en raison d'un trafic de fuite qui évite les zones de congestion de la M700.

Le projet consiste en :

- La mise à 2x2 voies de la M700 entre les échanges avec la M6d et la M952,
- L'aménagement d'un giratoire dénivelé au droit du giratoire actuel avec la M952,
- La création d'un carrefour giratoire sur la rue de Lannoy et d'un ouvrage d'art sur la M 700 pour permettre les échanges avec la M6d.

Il comprend également la création d'un cheminement multi-usages réalisé parallèlement à la M 700 permettant de relier les deux points d'échange (M 6d et M 952). Cette liaison sera connectée à un cheminement déjà existant, au niveau de la Marque.

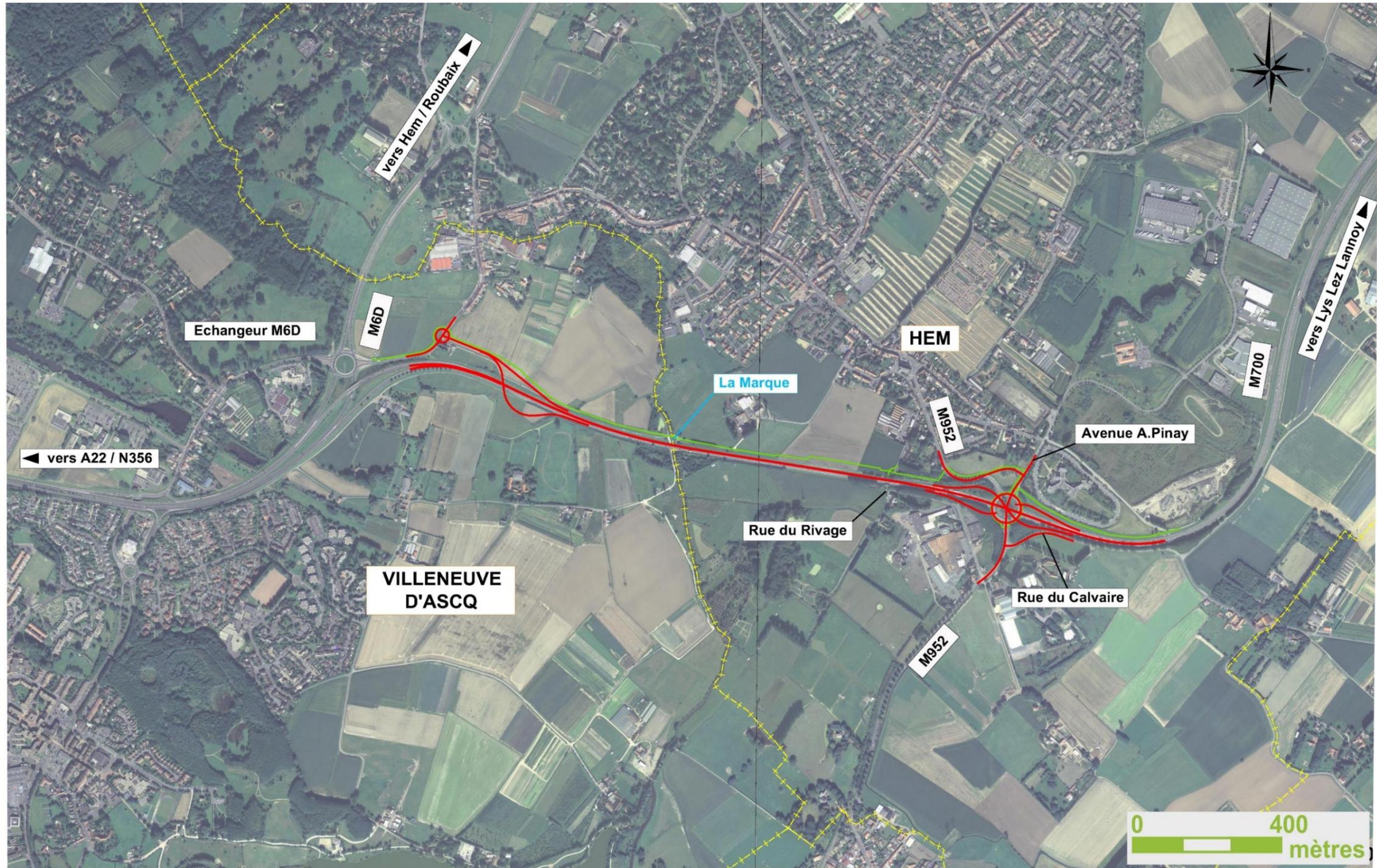


Figure 2 : Présentation du projet

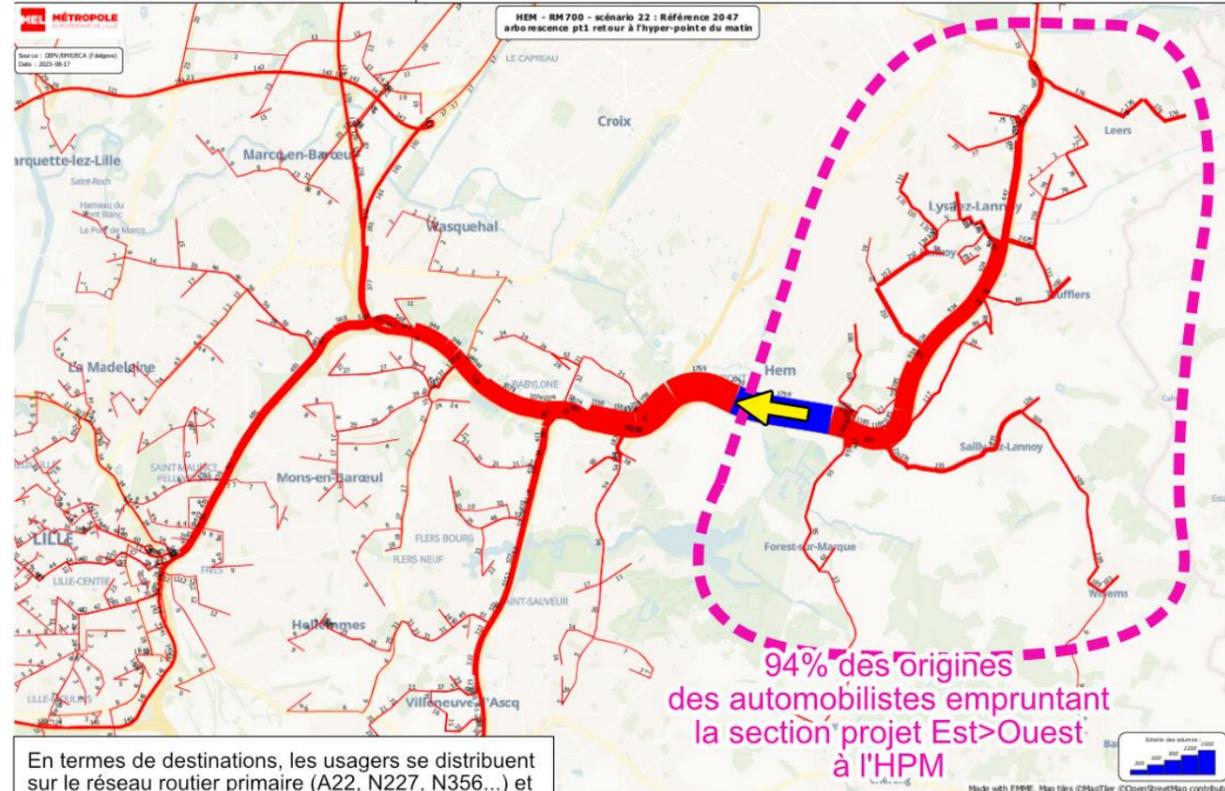
2 La circulation et la mobilité au droit du projet

Une étude spécifique a été menée afin de mettre en évidence les effets attendus du projet de réaménagement de l'axe routier métropolitain M700, sur sa portion depuis le giratoire de la M952 – à Hem - jusqu'à l'échangeur de la M6D - à Villeneuve d'Ascq.

2.1 Définition de la zone d'influence de la M700

Le modèle statique métropolitain a permis d'extraire les arborescences des trajets des utilisateurs automobilistes qui empruntent la section projet de la M700 durant les heures de pointe de circulation.

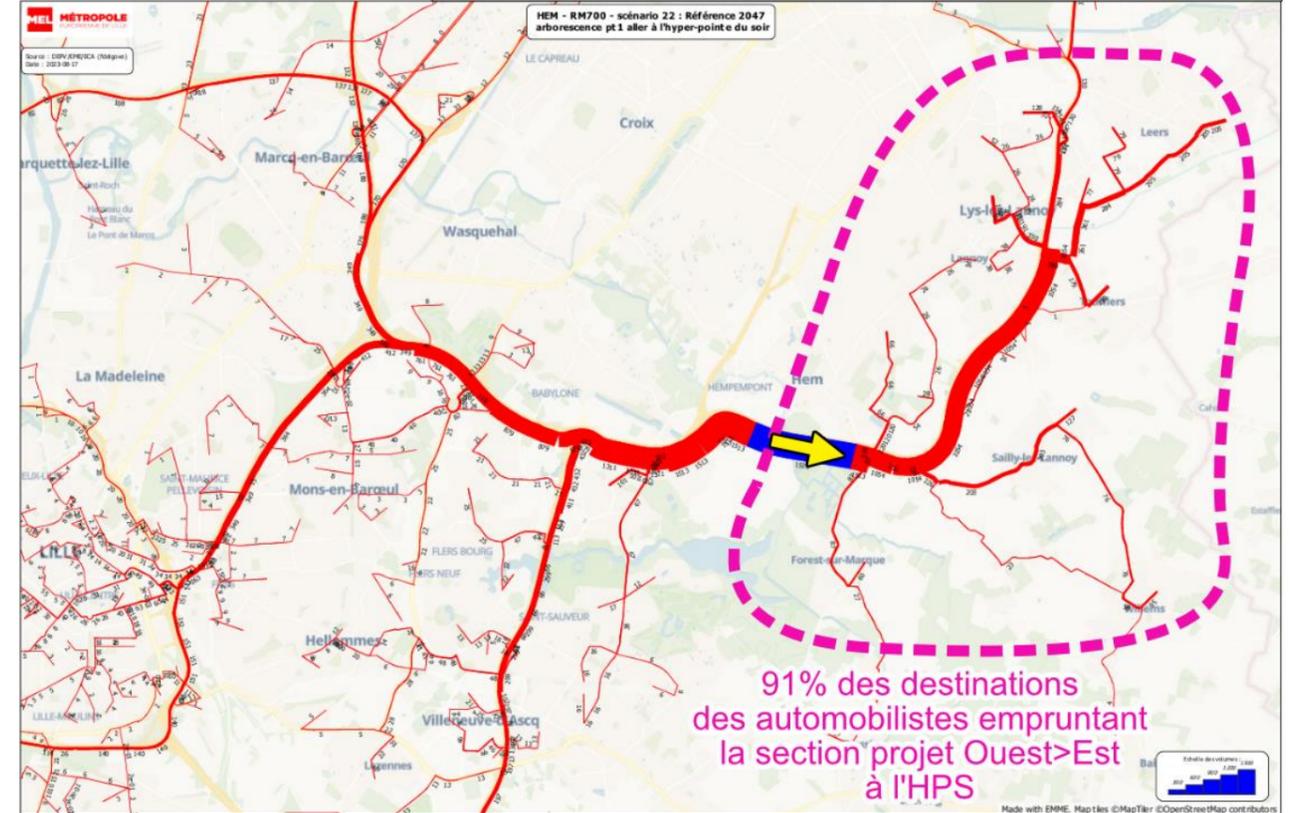
HPM de référence Arborescence M700 Est>Ouest



En termes de destinations, les usagers se distribuent sur le réseau routier primaire (A22, N227, N356...) et vers les centralités métropolitaines.

Pour l'HPM de référence, l'arborescence extraite du modèle statique métropolitain pour le tronçon de la M700 en sortie Est>Ouest du giratoire de la M952 permet d'identifier que l'infrastructure est principalement utilisée par les automobilistes en provenance des communes de Hem, Forest-sur-Marque, Lannoy, Lys-lez-Lannoy, Toufflers, Saily-lez-Lannoy, Willems, Leers et Watrelos.

HPS de référence Arborescence M700 Ouest>Est



Pour l'HPS de référence, l'arborescence extraite du modèle statique métropolitain pour le tronçon de la M700 en entrée Ouest>Est du giratoire de la M952 permet d'identifier que l'infrastructure est principalement utilisée par les automobilistes en retour vers les communes de Hem, Forest-sur-Marque, Lannoy, Lys-lez-Lannoy, Toufflers, Saily-lez-Lannoy, Willems, Leers et Watrelos, en provenance du réseau routier primaire et des centralités métropolitaines.

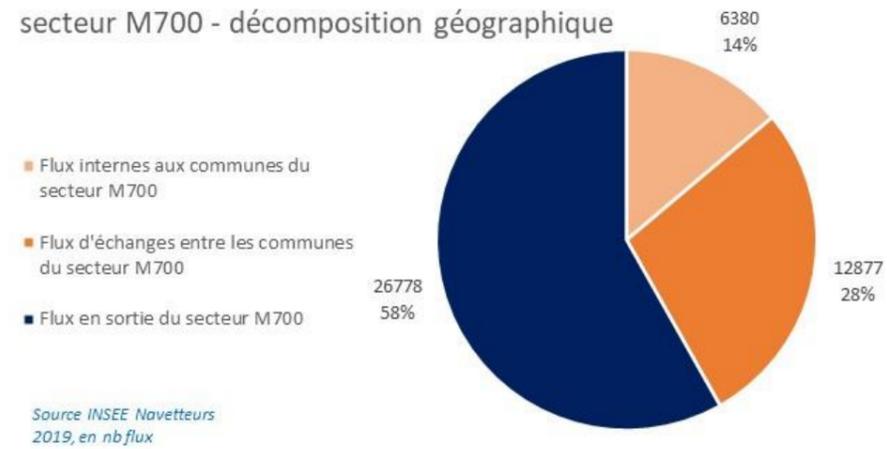
Ces arborescences confirment un périmètre d'influence de la M700, dans sa section projet, comprenant les 9 communes de Watrelos, Leers, Lys-lez-Lannoy, Toufflers, Hem, Lannoy, Saily-lez-Lannoy, Willems et Forest-sur-Marque. Si la commune de Villeneuve d'Ascq est également directement intéressée et desservie par le système de la M700, son positionnement à l'ouest de la section projet rendra ses usagers automobilistes moins sensibles aux évolutions de capacité du tronçon de la M700 actuellement en 2x1 voies entre la M6D et la M952. A donc été pris le parti de sortir cette commune de la zone d'influence, qui est également une centralité métropolitaine, du périmètre d'influence M700 utilisé dans le cadre des analyses statistiques.

2.2 Description des déplacements au sein de la zone d'influence de la M700 section projet

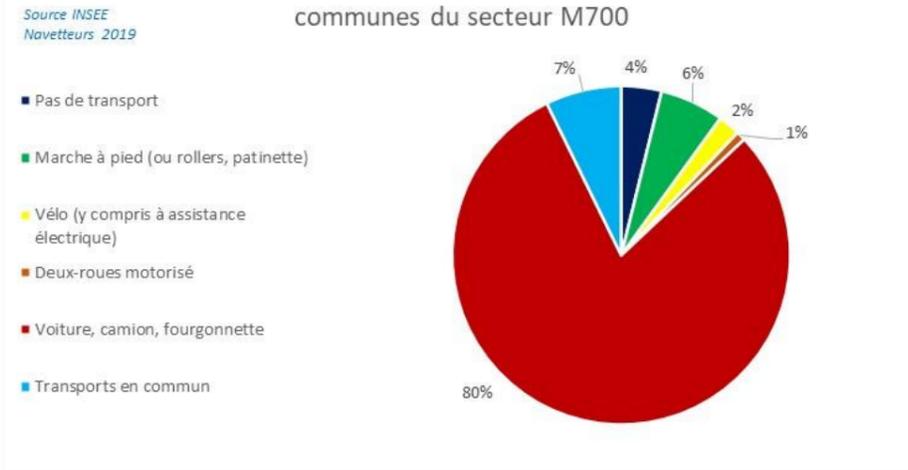
D'après les résultats de l'Enquête Ménages Déplacements (EMD) de 2016, les communes de la zone d'influence statistique du projet M700 induisaient près de 112 000 déplacements quotidiens, dont 87% étaient réalisés en voiture.

Plus récentes, les données INSEE navetteurs domicile-travail de 2019 confirment l'importance de la mobilité automobile individuelle dans le secteur, avec une part modale moyenne pour la voiture de 80% - grimpant à près de 89% pour les flux en sortie du secteur d'étude.

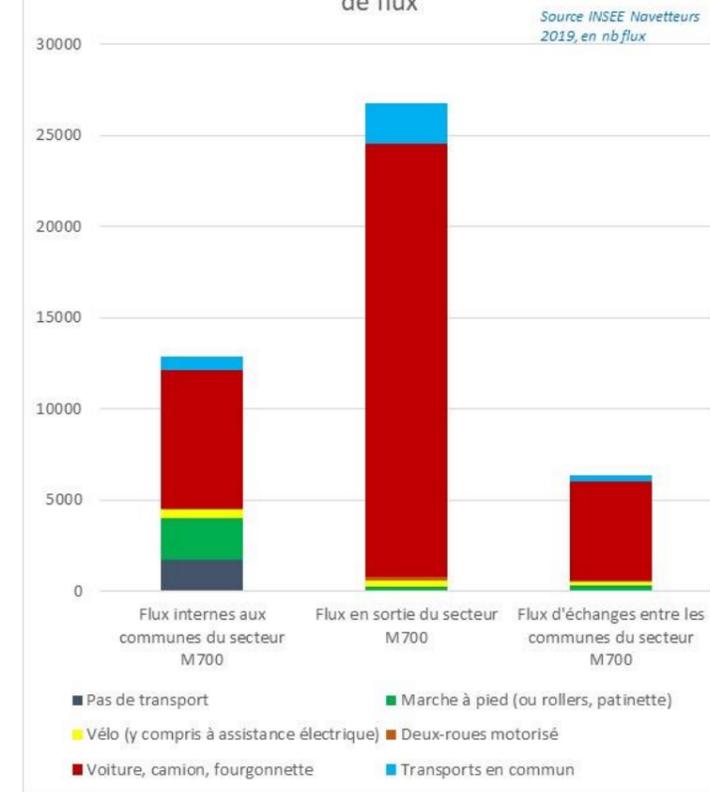
Flux Domicile-Travail émis par les communes du secteur M700 - décomposition géographique

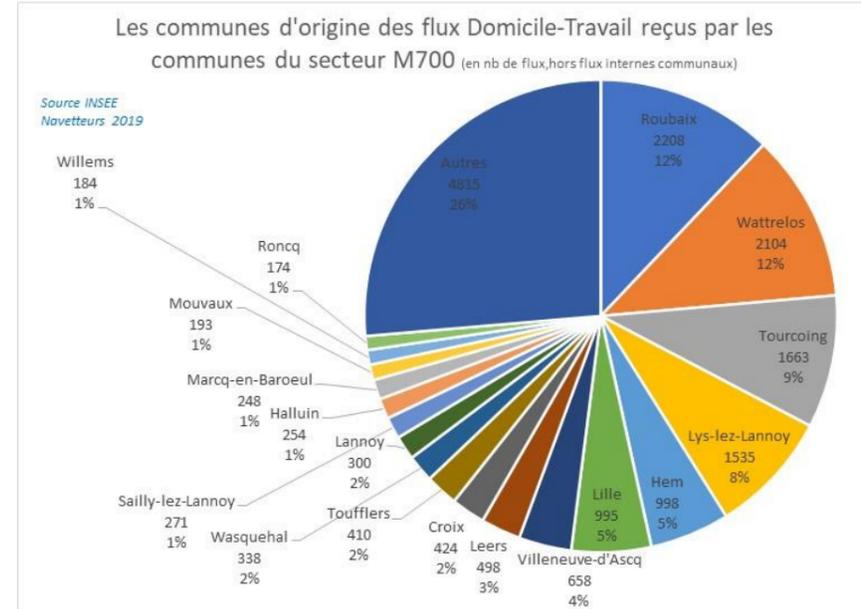
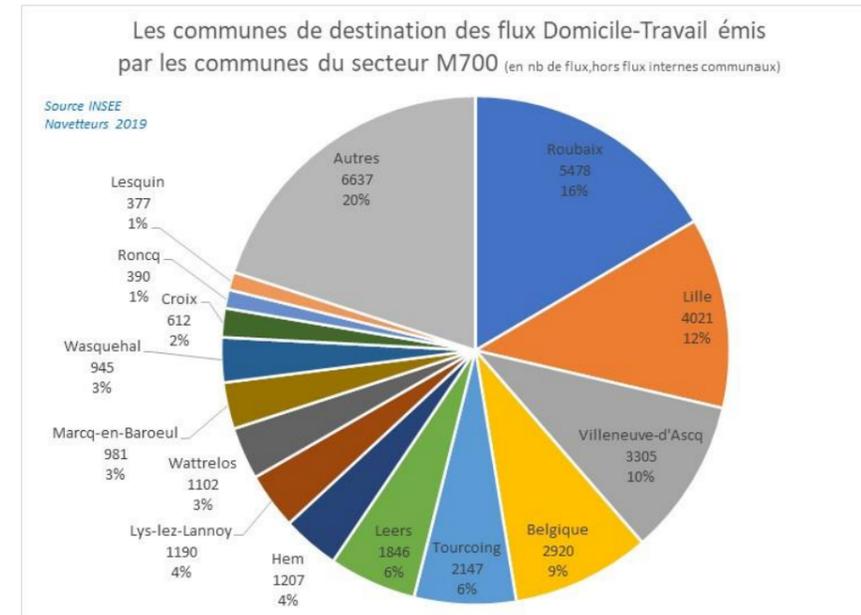
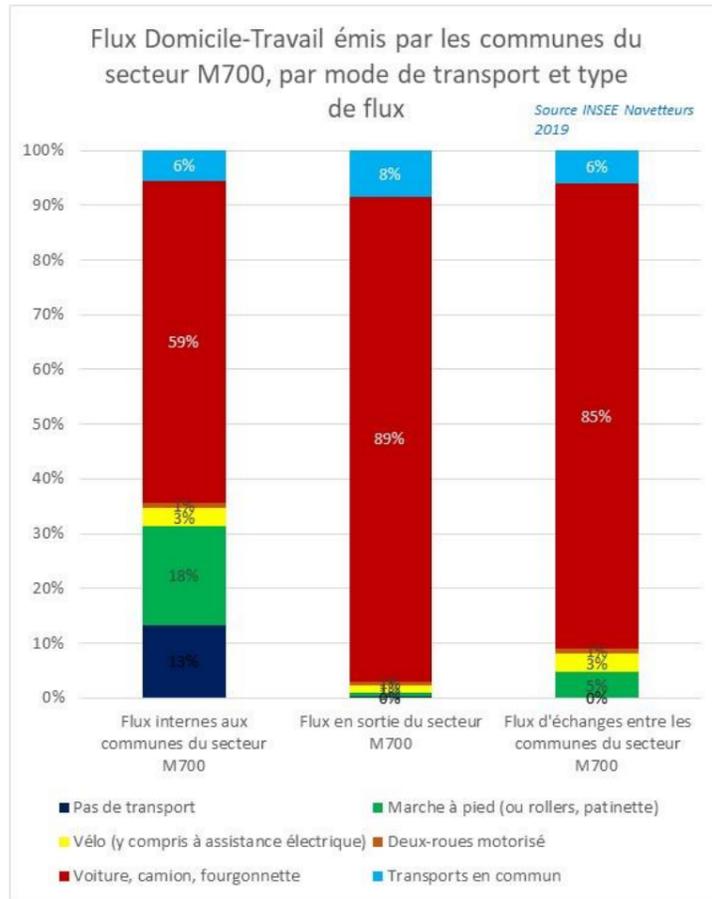


Parts modales des flux Domicile-Travail émis par les communes du secteur M700

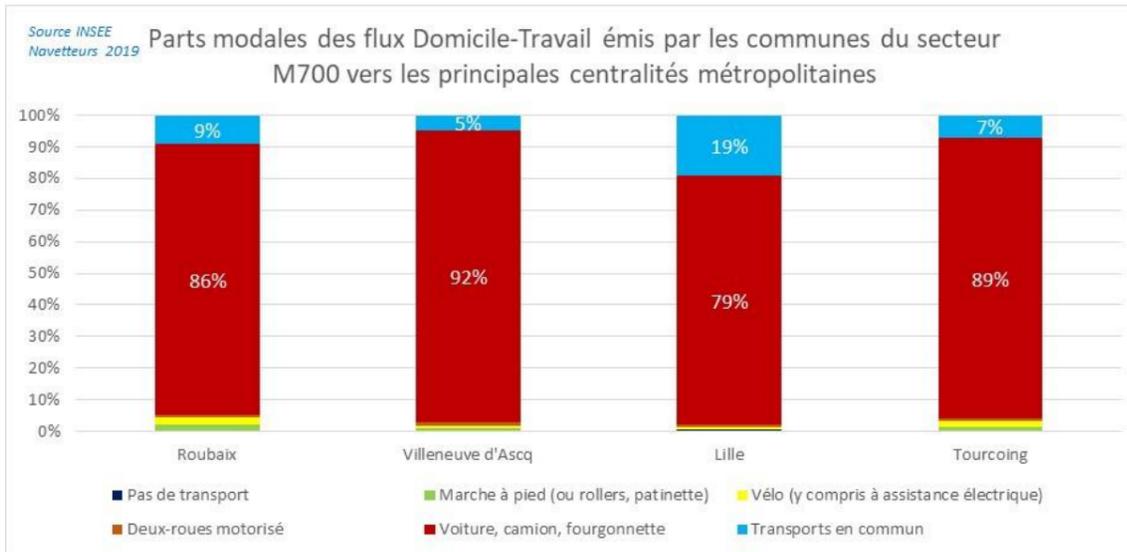


Flux Domicile-Travail émis par les communes du secteur M700, par mode de transport et type de flux





Parmi les principales destinations d'emplois des habitants du secteur d'analyse figurent Roubaix (16,1%), Lille (10,8%), Villeneuve d'Ascq (10,5%) et Tourcoing (6,5%). Ces communes, qui sont les quatre centralités métropolitaines les mieux desservies en transports en commun, représentent près de 44% de la dynamique Domicile>Travail du territoire projet M700, pour des parts modales automobiles à destination qui ne descendent pas sous les 79% (pour Lille), et avec un maximum de 19% de part modale pour les transports collectifs (à destination de Lille, pour 9% de transports collectifs à destination de Roubaix).



La localisation périphérique des communes du périmètre d'analyse, associée au sud et à l'est de la M700 à une densité urbaine modérée, explique en partie l'importance de la mobilité automobile des usagers du secteur, mais l'ampleur de cette dernière est particulièrement prononcée, sachant que les communes du territoire sont aussi desservies par les bus du réseau métropolitain Ilévia.

De sorte à mieux comprendre les dynamiques de mobilité du périmètre de projet, les paragraphes suivants vont donc s'attacher, dans un 1^{er} temps, à détailler les caractéristiques des déplacements automobiles du territoire, pour dans un 2^{ème} temps analyser l'offre de mobilités alternatives disponibles et la comparer avec le mode routier.

De manière plus précise, concernant les motifs de déplacements sur le secteur de la RM 700 qui concerne les communes de Wattrelos, Leers, Lys-Lez-Lannoy, Lannoy, Willems, Hem Forest-Sur-Marque, Saily lez Lannoy, Toufflers et Villeneuve d'Ascq, la répartition des motifs de déplacement s'effectue comme suit :

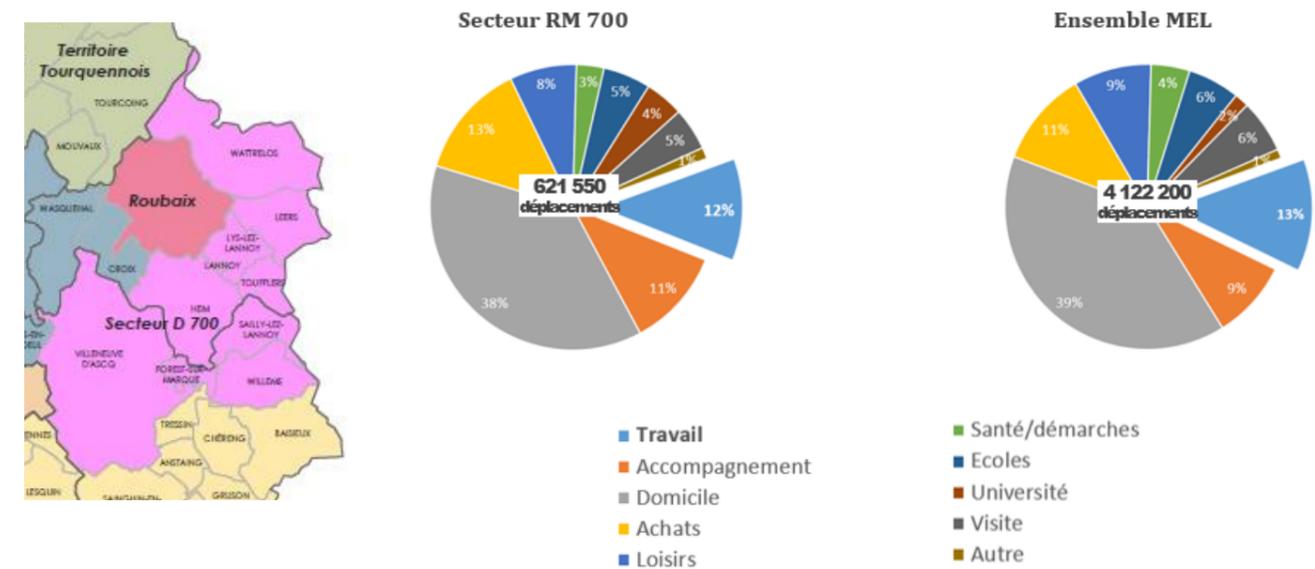


Figure 3 : Secteur de la RM700 et répartition des motifs de déplacements

12% des déplacements réalisés sur le secteur RM700 sont liés au motif destination travail. Cette proportion est équivalente à ce qui est mesuré sur le territoire MEL (13%). 50% des déplacements ont pour motifs Domicile Travail.

Par contre, sur ce secteur RM700, 75% de ces déplacements vers le lieu de travail sont réalisés en voiture alors que la proportion sur l'ensemble du territoire MEL n'est que de 66%.

La population du secteur RM700 utilise plus la voiture pour aller travailler que le reste de la population MEL.

2.3 Bilan de l'offre et de l'organisation actuelle des déplacements au sein du territoire projet

Par sa géographie, le secteur projet M700 apparaît comme un territoire dépendant de son accessibilité automobile, et seule cette dernière a aujourd'hui la capacité de répondre pleinement aux besoins de ses usagers : Les transports en commun constituent une offre alternative intéressante, surtout pour les flux en lien avec la centralité roubaisienne, mais leur efficacité et leur couverture ne sont pas suffisantes pour réellement concurrencer le mode automobile, même durant les périodes de congestion les plus aiguës.

Par ailleurs, on précisera que l'axe M700 adresse directement plusieurs zones d'activités métropolitaines, parmi lesquelles la zone d'activité des 4 Vents à Hem (à proximité immédiate du giratoire de la M952) et l'Eurozone à Toufflers / Wattrelos. Ces polarités économiques intègrent des volets industriels et logistiques marqués qui impliquent des flux nombreux à l'échelle nationale et avec la Belgique, et qui donc sont captifs du mode routier.

2.4 Perspectives d'évolution du besoin de déplacements dans la zone d'étude

2.4.1.1 L'évolution attendue de la demande de déplacements

Au regard des projets connus à l'heure de rédaction de la présente analyse, le besoin de déplacements du secteur projet M700 ne devrait pas connaître d'évolution sensible dans les prochaines années.

Entre la situation existante et un horizon de mise en service du projet de réaménagement de la section de la M700 entre la M6D et la M952 estimé à 2027, le modèle statique métropolitain table sur une croissance annuelle de la demande de déplacements de l'ordre de +0,5% par an, hypothèse de croissance qui diminuerait à +0,3% par an à un horizon de mise en service +20ans.

Pour l'horizon prospectif le plus lointain, on aboutit donc à une augmentation des flux de l'ordre de +10% par rapport à la situation existante.

2.4.1.2 L'évolution attendue de l'offre de déplacements

En dehors du projet de réaménagement de la M700, la principale évolution de l'offre de déplacements dans le périmètre d'analyse concernerait la réalisation, dans le cadre du SDIT métropolitain (Schéma Directeur des Infrastructures de Transports), d'une nouvelle ligne de tramway qui lierait les pôles métropolitains de Tourcoing et Roubaix, jusqu'à Wattlelos et au centre-ville de Hem.

Ce projet de tramway, dont les études opérationnelles devraient débuter en 2024 pour une mise en service espérée d'ici 2030, remplacerait à la hausse l'offre de service de la Liane 8 liant actuellement Hem à Roubaix. Il impliquerait à terme une réorganisation de l'offre bus du secteur.

Au niveau du cœur de ville de Hem, directement intéressé par le projet M700, les études de faisabilité du SDIT ont montré que l'insertion du tramway (doublé d'aménagements cyclables qualitatifs) devrait s'accompagner de réductions de la capacité automobile du système viaire, avec notamment la mise en sens unique de certaines voiries.

Au regard des différents éléments disponibles à ce stade des études, on considère que le projet de tramway, par son orientation géographique Nord-Sud en substitution de l'offre bus existante, ne devrait pas être de nature à réduire l'utilité de l'infrastructure automobile M700 pour les usagers du territoire.

Au contraire, il est très probable que les aménagements qualitatifs et les modifications de plans de circulation attendus au sein du cœur de ville de Hem avec l'arrivée du tramway se traduisent par une perte d'attractivité et de capacité des itinéraires routiers alternatifs, aujourd'hui utilisés par une partie des automobilistes en évitement de la congestion du système M700 # M952. Si on considère le report - ou le retour - de ces usagers vers l'itinéraire métropolitain normal, il faut donc s'attendre à ce que la demande de déplacements automobiles à absorber par l'infrastructure M700 soit revue à la hausse.

Schéma Directeur des Infrastructures de Transport (SDIT)
Extrait de la carte du projet de tramway du pôle métropolitain de Roubaix-Tourcoing, utilisée dans le cadre de la concertation préalable du 1er semestre 2022

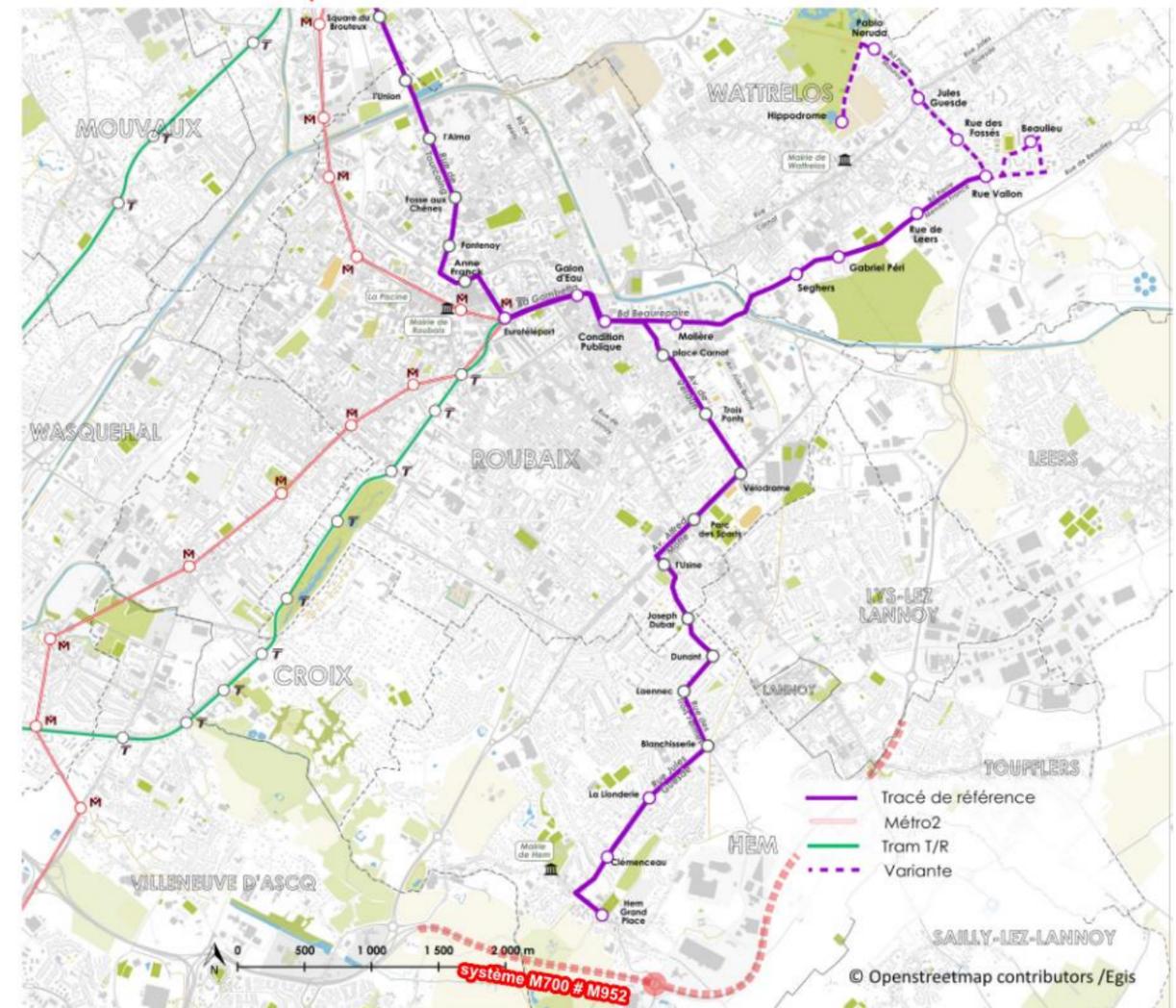


Figure 4 : Schéma directeur des Infrastructures de Transport

3 La politique de transports sur le territoire

3.1 Le Plan de Mobilité de Lille Métropole

Approuvé en conseil métropolitain le 20 octobre 2023, le Plan De Mobilité (PDM) est la nouvelle dénomination du Plan de Déplacements Urbains (PDU) suite à la Loi d'Orientation des Mobilités de décembre 2019.

Ce PDM - horizon 2035 établit, sur le territoire de la MEL et pour la décennie à venir, les principes et orientations de la politique métropolitaine en matière d'organisation de la mobilité des personnes et du transport de marchandises, de la circulation et du stationnement, et selon les contraintes nationales et locales qui s'imposent à lui.

Trois axes d'actions se déclinent dès à présent et progressivement sur le territoire :

- Infrastructures : moderniser et optimiser l'existant, compléter le réseau de transports, développer de nouvelles offres (vélo, marche à pied, transports collectifs, etc.).
- Services : améliorer et développer l'offre de services associés à la mobilité (tarification, information, etc.), en faciliter l'accès et les fiabiliser.
- Comportements : encourager, favoriser, accompagner les changements de comportements de mobilité.

Le PDM - horizon 2035 vise à faire évoluer les mobilités métropolitaines en combinant à la fois :

- Un report des modes de déplacements en voiture vers les modes actifs à hauteur de 32 % pour la marche à pied et de 8 % pour le vélo, un usage renforcé des transports collectifs à hauteur de 20 %, la diminution de l'usage de la voiture individuelle en « solo » pour atteindre 39 % de part modale, et enfin un usage intensifié du ferroviaire et du covoiturage pour les déplacements en lien avec les territoires voisins (ces objectifs chiffrés étant des moyennes visées à l'échelle de l'ensemble du territoire) ;
- Le renforcement de l'usage du ferroviaire et du fluvial pour le transport de marchandises, à hauteur de 20 % pour les flux d'échanges (en lien avec les autres territoires) et de 30 % pour les flux de transit (qui ne font que traverser le territoire métropolitain sans le desservir) ;
- La mutation nécessaire des sources d'énergie du parc automobile vers des sources d'énergies décarbonées, pour atteindre un parc constitué de 20 % de véhicules hybrides non rechargeables et de 30 % de véhicules électriques et hybrides rechargeables.

Les enjeux pour la mobilité dans la MEL à horizon 2035 sont les suivants :

- Enjeux environnementaux,
- Enjeux dans les temps,
- Enjeux de santé publique,
- Enjeux sur les ressources de la MEL,
- Enjeux sur l'accompagnement des habitants de la MEL.

Le Plan De Mobilité – horizon 2035 propose en ce sens 8 orientations stratégiques et repose sur 52 actions thématiques, à engager dès son adoption, à partir de fin 2023, ainsi qu'à moyen et long terme.

Les objectifs poursuivis dans le cadre du Plan de Mobilité :

- Réduire l'empreinte écologique des déplacements « Rattraper le retard » dans le domaine de la mobilité active (marche, vélo) par rapport aux ambitions du précédent PDU,

- Rééquilibrer le budget en faveur des mobilités actives par rapport au budget voirie et grands aménagements routiers,
- Travailler sur la hiérarchisation et la complémentarité des réseaux de transport pour les différents territoires de la MEL,
- Compléter l'action sur les offres de mobilité par un accompagnement des citoyens,
- Encourager, faciliter la mise en œuvre de plans de mobilité au niveau des entreprises,
- Diffuser les bonnes pratiques de mobilité issues des 95 communes de la MEL,
- Réduire les temps de trajet,
- Garantir le droit à la mobilité : permettre à chacun de se déplacer facilement, en sécurité dans la Métropole,
- Faciliter, favoriser les livraisons coopératives et mutualisées.

Le projet de réaménagement de la M700 fait partie des projets portés par le PDM (action 26 « La sécurité pour tous : la lisibilité du réseau ») comme le montre les figures ci-après.

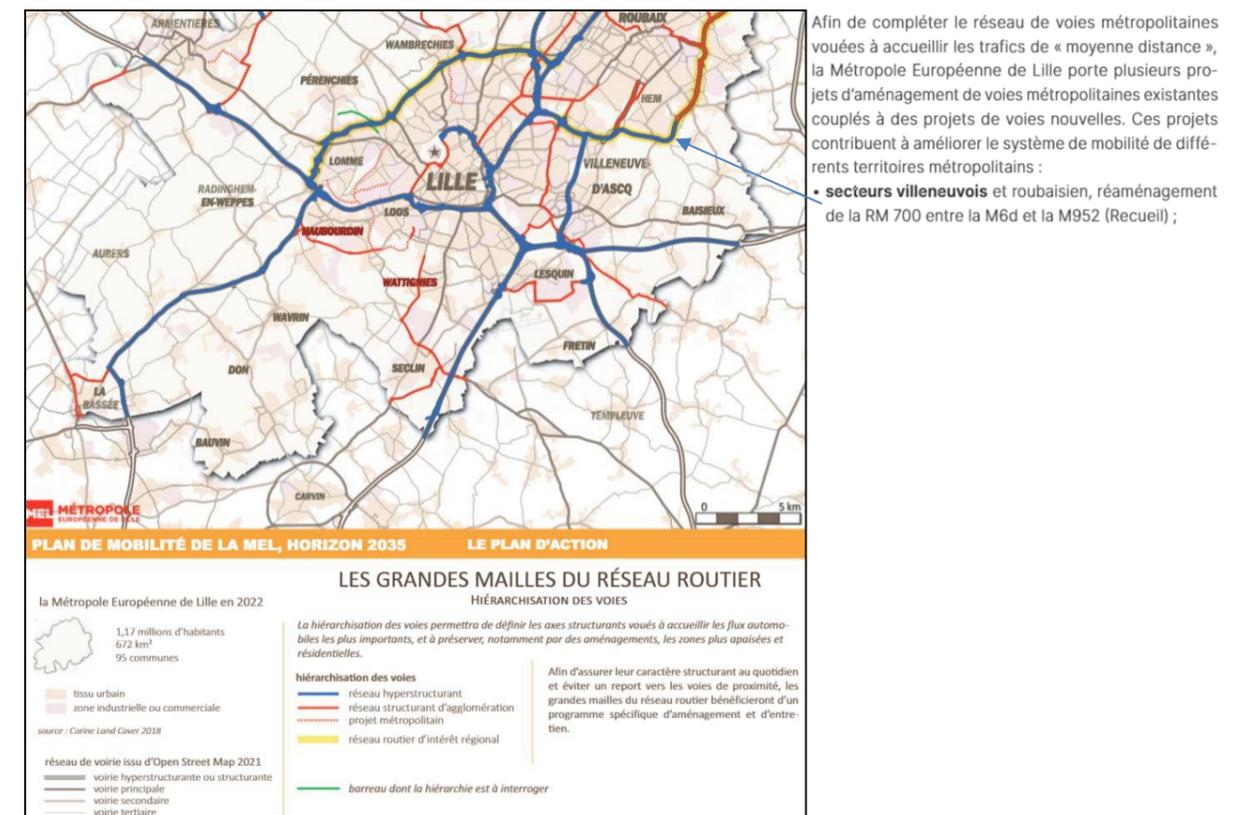


Figure 5 - Projets routiers portés par le PDM – Horizon 2035 (extrait du PDM)

Le projet s'inscrit également dans le cadre du schéma cyclable métropolitain à horizon 2035 comme future liaison intercommunale (action 35 « Se doter d'un schéma cyclable comme socle des programmations pluriannuelles pour mettre en œuvre un réseau cyclable attractif »).

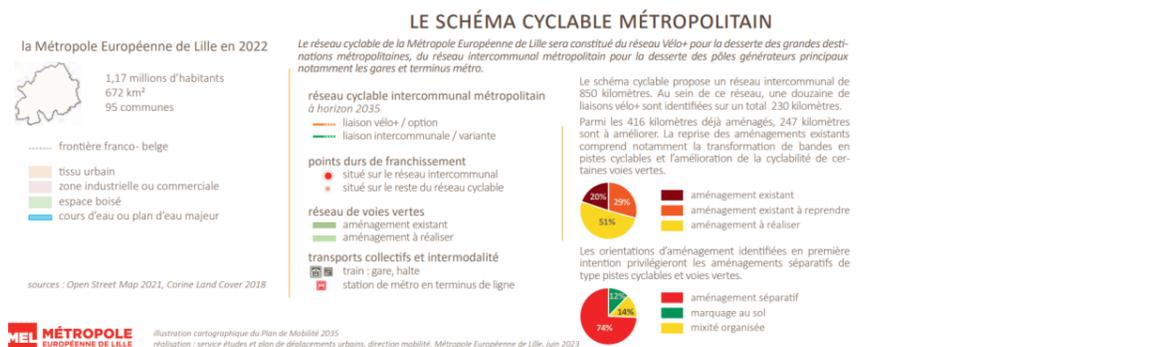
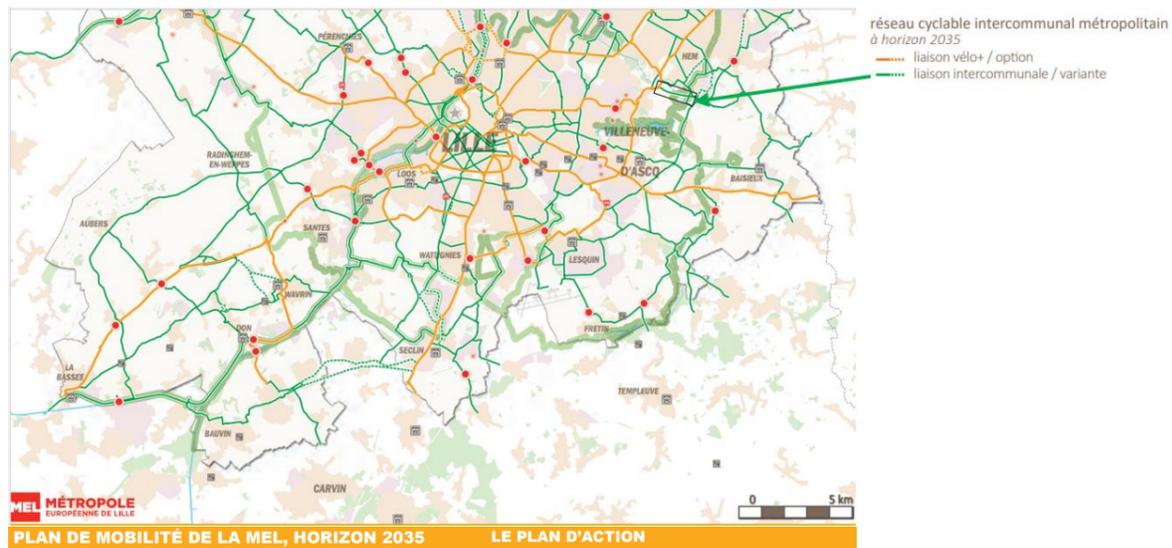


Figure 6 : Schéma cyclable métropolitain – Horizon 2035 (extrait du PDM)

Le projet de réaménagement de la M700 apparaît conforme avec les objectifs du Plan de Mobilité au regard de l'amélioration des temps de parcours attendue et l'aménagement d'un itinéraire cyclable en faveur du développement des modes actifs.

Le projet de réaménagement de la M700 fait partie des projets portés par le PDM.

3.2 Le Schéma de Cohérence Territoriale de Lille Métropole

Le Syndicat mixte du Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) de Lille Métropole a été créé en 1991 pour élaborer le schéma directeur de développement et d'urbanisme de l'arrondissement de Lille. Il a modifié ses statuts et son règlement intérieur, afin d'élaborer le schéma de cohérence territoriale (SCoT).

Le Syndicat mixte a pour missions :

- le suivi, la modification et la révision du schéma directeur de développement et d'urbanisme de Lille Métropole approuvé en 2002,
- l'élaboration, l'approbation, le suivi, la modification et la révision du SCoT sur le territoire de l'arrondissement de Lille.

En février 2016, le projet de SCoT a été arrêté au Conseil de la Métropole Européenne de Lille.

Le SCoT a été approuvé le 10 février 2017 par le Comité syndical.

En application des articles L.5711-1 du code général des collectivités territoriales et de l'article L.122-4 du code de l'urbanisme, les intercommunalités membres du Syndicat mixte, à compter du 1er mars 2020, sont la Métropole Européenne de Lille et la Communauté de communes Pévèle Carembault.



Figure 7 - Territoire du SCOT Lille Métropole (Syndicat mixte)

Les orientations du projet d'aménagement et de développement durables (PADD) sont définies selon une approche thématique, guidée par deux ambitions transversales :

- développer la métropole européenne et transfrontalière, la dynamiser et fluidifier l'accessibilité du territoire,
- protéger, préserver et reconquérir le cadre de vie, l'environnement, les ressources et engager la transition énergétique.

Ces deux ambitions sont déclinées au travers de cinq axes thématiques :

- la mobilisation en faveur du développement économique et l'innovation,
- l'amélioration de l'accessibilité du territoire et de la fluidité des déplacements,
- la réponse aux besoins en habitat dans une dynamique de solidarités,
- le renforcement de la qualité du cadre de vie et l'exemplarité en matière environnementale,
- la satisfaction des besoins de proximité des habitants.

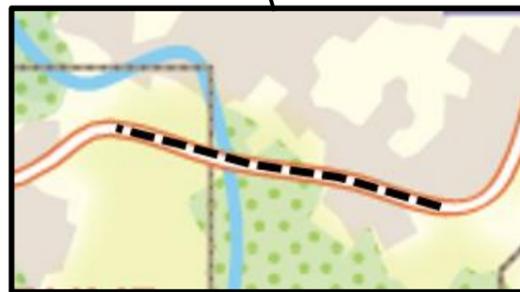
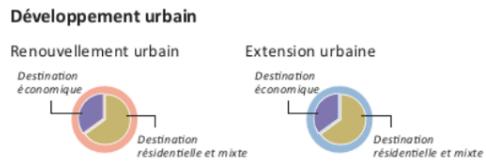
La carte de synthèse du SCoT est présentée sur la figure suivante.

SCoT Lille Métropole

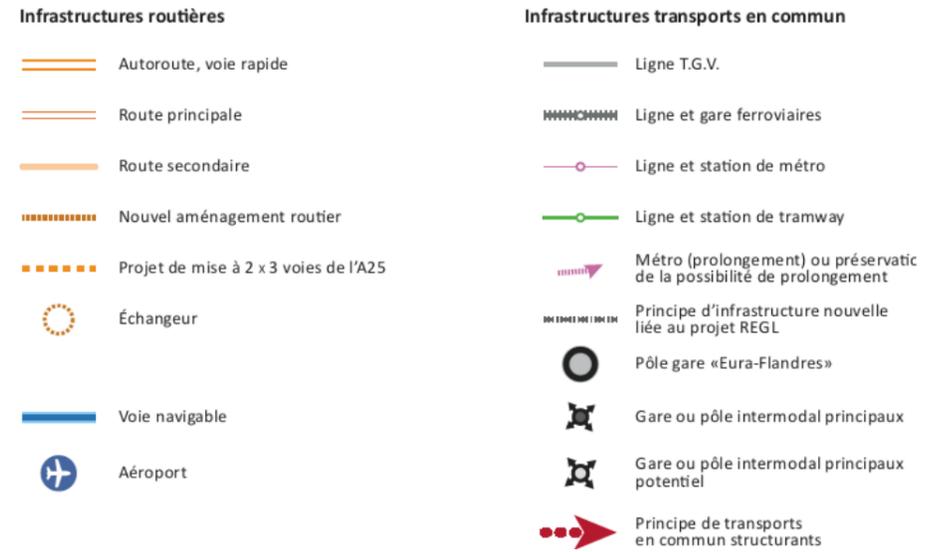


Source : Syndicat mixte du SCoT Lille Métropole

1. GARANTIR LES GRANDS ÉQUILIBRES DU DÉVELOPPEMENT



2. AMÉLIORER L'ACCESSIBILITÉ DU TERRITOIRE



3. SE MOBILISER POUR L'ÉCONOMIE ET ORGANISER LE DÉVELOPPEMENT COMMERCIAL



4. VISER L'EXEMPLARITÉ EN MATIÈRE ENVIRONNEMENTALE

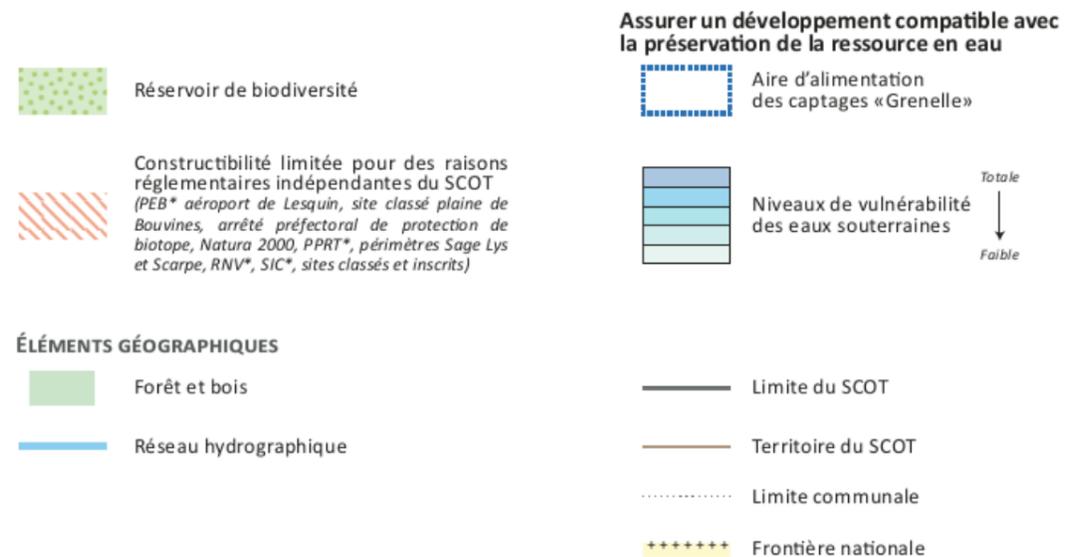


Figure 8 - extrait de la carte de synthèse du SCoT Lille Métropole

La RM700 est identifiée comme l'une des routes principales du territoire SCoT, au sein d'une zone principalement agricole et urbanisée. Un réservoir biodiversité est identifié à proximité de la Marque au niveau de sa traversée de la RM700 (partie est de l'aire d'étude).

Le projet de réaménagement de la RM700 répond à l'objectif d'amélioration de l'accessibilité du territoire et de fluidité des déplacements, en facilitant les conditions de mobilité, pour contribuer à l'attractivité économique et résidentielle de la Métropole européenne de Lille mais également répondre, de manière responsable, aux enjeux environnementaux et sociaux.

La modernisation et le renouvellement des réseaux d'infrastructures s'inscrivent dans ce sens. L'optimisation des infrastructures déjà présentes doit être privilégiée sur le territoire du SCOT qui bénéficie déjà d'un réseau bien structuré.

Le SCoT prévoit l'adaptation ou la réalisation de certaines infrastructures routières, pouvant elles-mêmes servir de support à la desserte en transports en commun (Bus à Haut Niveau de Service) ou au covoiturage : « aménager la M700 en deux fois deux voies depuis la N227 jusqu'à la frontière franco-belge à Watrelos ainsi que la possibilité de desservir Sillery-lez-Lannoy ». Le SCOT prévoit la mise à 2X2 voies de la M700.



Figure 9 - Conforter le réseau routier structurant (SCoT Lille Métropole)

Le projet de réaménagement de la M700 (mise à 2x2 voies) est prévu par le SCOT de Lille Métropole et s'inscrit en cohérence avec l'objectif d'améliorer l'accessibilité du territoire et de fluidifier les déplacements.

3.3 Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) du Plan Local d'Urbanisme de la Métropole Européenne de Lille (PLU3)

En date du 28 juin 2024 le Conseil métropolitain a approuvé le Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLU3). Le PLU3 est entré en vigueur le 18 octobre 2024.

Comme pour le SCOT de la Métropole Lilloise, trois ambitions guident le projet de territoire de la Métropole :

- Une métropole européenne et la capitale d'une région élargie,
- Une métropole attractive, innovante, économe et responsable,
- Une métropole humaine, solidaire et équitable œuvrant pour la transition écologique et énergétique, au service de tous les métropolitains.

Le Projet d'Aménagement et de Développement Durables (PADD) du Plan Local d'Urbanisme Intercommunal (PLU3) s'organise en quatre volets :

1. Un nouvel élan durable en matière d'attractivité et de rayonnement

Fixer les ambitions d'attractivité et de rayonnement d'une métropole au cœur des dynamiques régionale, nationale, européenne et internationale est un préalable et ces ambitions conditionnent le modèle de développement urbain souhaité pour les dix prochaines années. Il s'agit de bâtir une stratégie répondant à la fois aux enjeux des transitions écologique, énergétique et climatique, et à même de créer les conditions favorables au développement de l'activité et de l'emploi, de l'innovation, d'apporter des réponses au « désir d'habiter » des habitants actuels et futurs, de favoriser l'autonomie alimentaire du territoire, d'accompagner le développement de la métropole intelligente. Cette stratégie concourra à maintenir l'attractivité économique et résidentielle de la Métropole Européenne de Lille.

- Conforter l'attractivité de la Métropole Européenne et affirmer son rôle de capitale régionale
- Favoriser l'émergence du projet agricole du territoire,
- Construire la métropole intelligente de demain.

Il s'agit notamment d'améliorer l'accessibilité au territoire et favoriser son ouverture, en **fiabilisant la circulation sur le réseau routier magistral.**

L'amélioration de l'offre ferroviaire et de transport en commun sur la métropole dans les dix années à venir ne peut suffire à résoudre l'ensemble des phénomènes quotidiens de congestion principalement aux entrées de la métropole. Il est donc nécessaire de renforcer la robustesse du réseau magistral, de rechercher la fiabilité des temps de parcours et d'améliorer l'accessibilité routière de la métropole. Pour ce faire, des mesures de traitement des points de congestion (retraitement d'échangeur, élargissement, gestion dynamique de la circulation, ...) et la création d'infrastructures nouvelles sous réserve de leur programmation financière (échangeurs, diffuseurs, contournements, ...) sont envisagées, notamment le **réaménagement de la RM 700 entre la M6d et la M952.**

La carte suivante montre que la mise à 2x2 voies de la M700 (anciennement D700) est une des opérations du PLU3 pour améliorer la fluidité de la circulation sur le réseau routier.

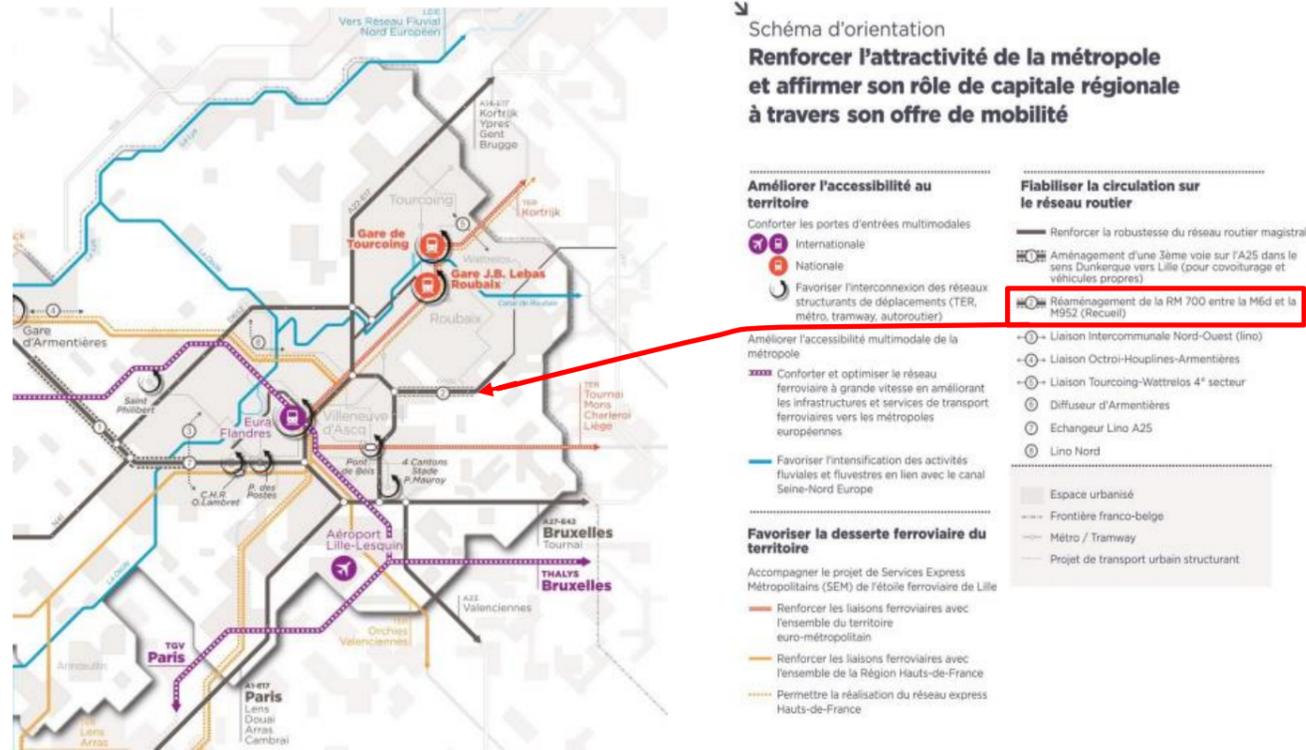


Figure 10 - Schéma d'orientation « Renforcer l'attractivité de la métropole et affirmer son rôle de capitale régionale à travers son offre de mobilité (Source : PADD du PLU3)

2. Un aménagement du territoire performant et solidaire

Le second volet relatif au modèle de développement souhaité affiche l'ambition d'un aménagement du territoire performant et solidaire. Il détermine le « cadre » dans lequel le développement urbain doit s'inscrire. Il s'appuie sur « le squelette » du territoire : les composantes physiques et les caractéristiques paysagère et architecturale du territoire, la structuration et l'organisation urbaine. Il définit également le modèle de développement du territoire pour les dix prochaines années au regard des spécificités territoriales.

- Répondre aux besoins du territoire dans un objectif de sobriété foncière
- Conforter l'armature urbaine à travers une organisation efficace du territoire,
- Affirmer le rôle structurant de l'armature agricole et naturelle dans le développement métropolitain,
- Valoriser la richesse du patrimoine paysager, urbain et architectural du territoire,
- Réduire les inégalités socio-spatiales du territoire,
- Accompagner les dynamiques territoriales.

3. Une stratégie innovante et exemplaire sur le plan environnemental

Le troisième volet expose la stratégie spécifiquement développée sur le volet environnemental pour adapter le territoire à la transition énergétique et climatique, préserver la ressource en eau, valoriser la trame verte et bleue et préserver la santé des personnes et des biens par la prise en compte des risques et nuisances.

- Accompagner l'adaptation du territoire au changement climatique,
- S'engager de façon ambitieuse et innovante dans la transition énergétique,
- Améliorer le cycle naturel de l'eau,
- Préserver et reconquérir la trame verte et bleue,
- Construire et préserver une métropole du bien être au service des habitants.

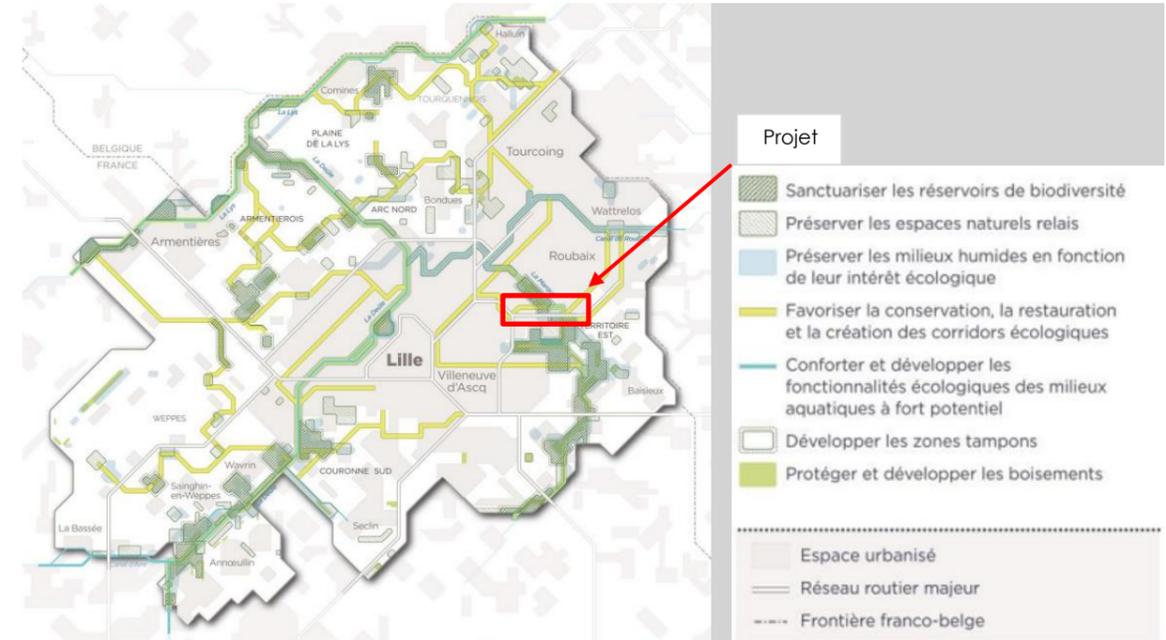


Figure 11 – Préserver et reconquérir la trame verte et bleue (Source : PADD du PLU3)

L'aire d'étude traverse le corridor écologique identifié autour de la Marque. L'aire d'étude s'inscrit en zone NE, correspondant aux réservoirs de biodiversité. Les infrastructures de transport ne sont pas autorisées dans ces secteurs.

4. Une métropole facilitatrice pour bien vivre au quotidien

Enfin, le dernier volet exprime les orientations retenues pour répondre aux besoins du quotidien des personnes qui vivent, travaillent, se divertissent, consomment ou transitent sur le territoire.

- Développer la métropole des proximités,
- Développer un cadre de vie adapté aux attentes de chacun,
- Dynamiser la production de logements performants et promouvoir la qualité d'habiter pour tous
- Répondre aux besoins de mobilité en créant les conditions du développement des pratiques durables
- Créer les conditions du développement des entreprises pour favoriser une économie durable, performante et solidaire
- Promouvoir une offre commerciale équilibrée et de qualité sur le territoire

L'usage de la voiture pour les déplacements quotidiens des habitants de la métropole demeure majoritaire. Cet usage participe à la congestion du réseau routier aux heures de pointe.

L'objectif visé d'ici à 2035 est de réduire de 37 % les émissions de gaz à effet de serre liées aux transports de personnes et de marchandises, par rapport aux émissions de 2016. Afin d'y parvenir, les ambitions

métropolitaines, déclinées dans le Plan De Mobilité (PDM) de la MEL, devront s'inscrire dans une trajectoire de transitions qui favorisera :

- Le report modal de la voiture individuelle vers les modes actifs et les transports collectifs pour les mobilités des métropolitains, l'usage du ferroviaire et du covoiturage pour les déplacements d'échanges ;

- Le report modal vers le transport ferroviaire et fluvial pour le transport de marchandises ;

- La mutation des sources d'énergie du parc automobile vers des sources d'énergies décarbonées. Le PLU s'attache à mobiliser les outils qui concourent à la mise en œuvre de la stratégie déclinée dans le PDM.

L'optimisation des pratiques de mobilité en faveur des modes de transport durable se traduit par :

→ L'optimisation des pratiques de mobilité en faveur des modes de transport durables

La métropole européenne de Lille fait face à des défis cumulés d'accessibilité, d'attractivité et de réduction de la pollution qui réclament aujourd'hui un « choc de mobilité ». C'est dans ce cadre que la métropole européenne de Lille a adopté le 28 juin 2019 son Schéma Directeur des Infrastructures de Transports (SDIT) qui identifie les liaisons structurantes en transports collectifs à développer à horizon 2035 afin de renforcer l'ossature du réseau de transport collectif lourds métropolitain (métro, tramway et bus à haut niveau de service), en lien avec les territoires limitrophes. Les liaisons qui seront créées visent à :

- Accompagner le développement urbain et l'aménagement du territoire métropolitain dans les années à venir ;

- Faciliter l'accès aux cœurs d'agglomérations depuis la périphérie ;

- Proposer des liaisons de périphérie à périphérie, sans passer par le centre de la métropole ;

- Renforcer la desserte du nord-est du territoire ;

- Créer des liaisons express entre des secteurs non desservis par le ferroviaire.

Cette stratégie s'inscrit également dans les ambitions du PDM visant à satisfaire les besoins de mobilité de tous les publics tout en favorisant les pratiques de mobilité durables, dans une dynamique de transition environnementale et énergétique. Les tracés des quatre premiers projets ont été arrêtés lors du conseil métropolitain du 24 juin 2022 et ajustés dans leur version définitive à l'occasion du conseil du métropolitain du 16 décembre 2022.

Ce renforcement du réseau de transports collectifs s'appuie également sur le renforcement de l'exploitation du réseau ferré métropolitain qui contribue à améliorer la desserte des territoires périurbains et ruraux de la métropole.

L'optimisation des réseaux de transports publics passe également par le renforcement de l'intermodalité, en recherchant la complémentarité entre les réseaux de transports collectifs urbains, routiers et le réseau ferré régional au niveau des gares périphériques et des gares majeures (Euraflandres, Roubaix et Tourcoing), mais aussi en renforçant les grands pôles d'échange de transport urbain existants.

La faisabilité de ces projets de développement du réseau de transports collectifs et la préservation des emprises foncières nécessaires à leur mise en œuvre sont prises en compte dans le cadre du PLU. Afin d'accompagner le développement du territoire, la desserte des nouveaux secteurs d'aménagement résidentiel, mixte et économique, ayant un impact significatif sur les flux de mobilité doit être assurée par une offre de transport alternative à la voiture particulière, en l'adaptant au contexte.

→ La fiabilisation des déplacements routiers

En complément de la création d'infrastructures visant à fiabiliser les déplacements et réduire les points de congestion des entrées métropolitaines aux heures de pointe, il s'agit de diminuer les trafics de transit au sein du tissu urbain en améliorant au besoin le maillage routier (contournements, échangeurs, diffuseur, élargissement). Ces infrastructures doivent participer également à la réduction des points de congestion recensés et à l'accompagnement du développement de grands projets métropolitains

→ Favoriser les usages partagés de la voiture

Pour inciter les automobilistes à ne pas utiliser leur voiture « seul », des aires de co-voiturage sont créées et aménagées sur le territoire métropolitain, dont certaines en partenariat avec des entreprises, de préférence aux abords des infrastructures routières majeures du territoire et le long des lignes de covoiturage existantes. Les services de covoiturage et les expérimentations permettant de faciliter la pratique sont accompagnés et mis en valeur

Le projet de réaménagement de la M700 avec sa mise à 2x2 voies est donc prévu par le PADD du PLU3 : il s'inscrit en cohérence avec le PADD du PLU3 et l'objectif « Renforcer l'attractivité de la Métropole Européenne et affirmer son rôle de capitale régionale » : améliorer l'accessibilité au territoire et favoriser son ouverture, en fiabilisant la circulation sur le réseau routier magistral, avec notamment les aménagements de la M 700 en vue d'en améliorer la capacité.

Le projet de réaménagement de la M700 offre l'opportunité de créer une voie réservée aux transports en commun TC et au co-voiturage, en cohérence avec l'optimisation des usages de déplacements détaillée au PADD du PLU3.

4 Objectifs du projet

L'aménagement de la M 700¹ sur la section comprise entre la M 6d et la M 952 doit s'envisager de manière à répondre du mieux possible aux objectifs suivants :

Améliorer le niveau de service de l'itinéraire

- Saturation du giratoire actuel de la M 952, trafic de 30 000 véh/j.
- L'aménagement permettra de palier aux problèmes de capacité observés sur la M 700 et sur les points d'échange. L'objectif visé est de transformer l'infrastructure actuelle en voie à 2 x 2 voies avec dispositif de sécurité en terre-plein central et bandes d'arrêt.
- Les points d'échanges seront requalifiés.
- Créer une voie réservée aux covoiturages : l'aménagement de la M700 avec un profil à 2X2 voies constitue une mesure d'avenir qui offrira l'opportunité de fiabiliser de potentiels nouveaux services express de transports en commun et de VR2+.

Améliorer la lisibilité et la cohérence de l'itinéraire (section à 2 x 1 voie intercalée entre des sections à 2x2 voies)

L'opération est destinée à améliorer la cohérence et la lisibilité du parcours pour les usagers empruntant l'itinéraire.

Créer un aménagement en faveur des deux roues sur l'itinéraire

Il est prévu de réaliser parallèlement à la M700 un chemin multi-usages notamment pour les deux roues permettant de relier les 2 points d'échange (M6d et M952).

Cette liaison sera connectée, à un cheminement déjà existant, au niveau de la Marque. Il est également prévu de conserver le cheminement situé dans le prolongement de la rue du Rivage à Hem. D'autres connexions sont à l'étude au niveau de l'échangeur de la M6d vers l'ouvrage de traversée existant de la Cousinerie.

Compléter les échanges avec le rond-point de Roubaix

Actuellement, la continuité entre la M 700 et la MD 6d vers Lille est assurée. En revanche les liaisons entre la M 6d en provenance de Hem et la M 700 ne le sont pas. La liaison entre la M700 en provenance de Wattrelos et la M 6d vers Hem n'existe pas non plus.

L'échangeur de la M6d sera complété pour assurer l'ensemble des mouvements.

Diminuer le trafic dans les communes limitrophes

L'opération permettra d'améliorer sensiblement le cadre de vie des riverains. Elle intégrera notamment des aménagements qualitatifs et paysagers. Des dispositifs de protection acoustiques contribueront à réduire les nuisances acoustiques auxquelles sont soumises les habitations situées à proximité de la M700.

5 Raisons du choix du projet

5.1 Les dysfonctionnements de la situation actuelle

Le diagnostic de l'itinéraire a permis de mettre en évidence les différents dysfonctionnements de la M700, dans sa section comprise entre la M6d et la M952. On relève notamment :

- une capacité insuffisante : La M700, en particulier au droit du giratoire de la M 952 est saturée aux heures de pointe, ce qui engendre des temps d'attente importants. Cette section de la M700 comprise entre les échangeurs de la M6d et de la M952 supporte quotidiennement un trafic de l'ordre de 28 000 véhicules/jours pour une capacité maximale estimée à 31 500 véhicules/jours pour une chaussée à 2x1 voie. Cette saturation de la M700 peut entraîner des reports de trafic dans la ville Hem le long notamment de la M952 dans un secteur où l'urbanisation est plus dense que le long de la M700.

- des caractéristiques routières inadaptées : Les caractéristiques géométriques trop limitées de la M700 vis-à-vis du niveau de trafic observé, les problèmes de saturation et l'impossibilité de dépasser les véhicules lents induisent parfois des comportements à risque et sont source d'accident.

Sur la période d'observation 2013-2022, 2 accidents corporels sont recensés sur la section routière entraînant un blessé grave et un blessé léger.

- un manque de cohérence et de lisibilité de l'itinéraire : L'alternance sur la M700 de zones à 2x1 voie et de zones à 2x2 voies entraîne un manque de lisibilité du parcours pour les automobilistes. Ce manque de cohérence est d'autant plus mal ressenti sur la section à aménager qu'elle supporte le trafic le plus important de l'itinéraire et se raccorde au niveau du giratoire de la M952 sur une section à 2x2 voies.

Outre le manque d'homogénéité du profil en travers de la voie, on note également en termes de lisibilité une absence de mise en valeur des espaces traversés. En outre, aucun cheminement spécifique aux modes doux (piétons et cycles) n'existe dans cette partie du territoire de la Métropole.

- des échanges incomplets : Le carrefour de l'Europe (échangeur de la M6d) dans son état actuel ne permet pas d'assurer les liaisons entre la M6d et la M700 (cf. schéma ci-après).
- des sources de pollution : Le trafic important que supporte la M700 cumulé à la situation actuelle de congestion de l'axe routier génère une pollution de l'air.
- des nuisances sonores : Bien que le trafic empruntant cette section de la M700 soit important, les niveaux de bruit générés au droit des habitations riveraines restent dans l'ensemble inférieurs à 65 dB(A) de jour et 60 dB(a) la nuit. La zone d'étude se situe donc globalement en zone d'ambiance sonore préexistante « modérée » au sens de la réglementation. Les calculs montrent toutefois que très localement les niveaux de bruit peuvent atteindre 68 dB(A).

¹ Initialement sous maîtrise d'ouvrage du Département, la route se dénommait RD700. Dans certains documents ou références anciennes, cette dénomination peut encore apparaître.

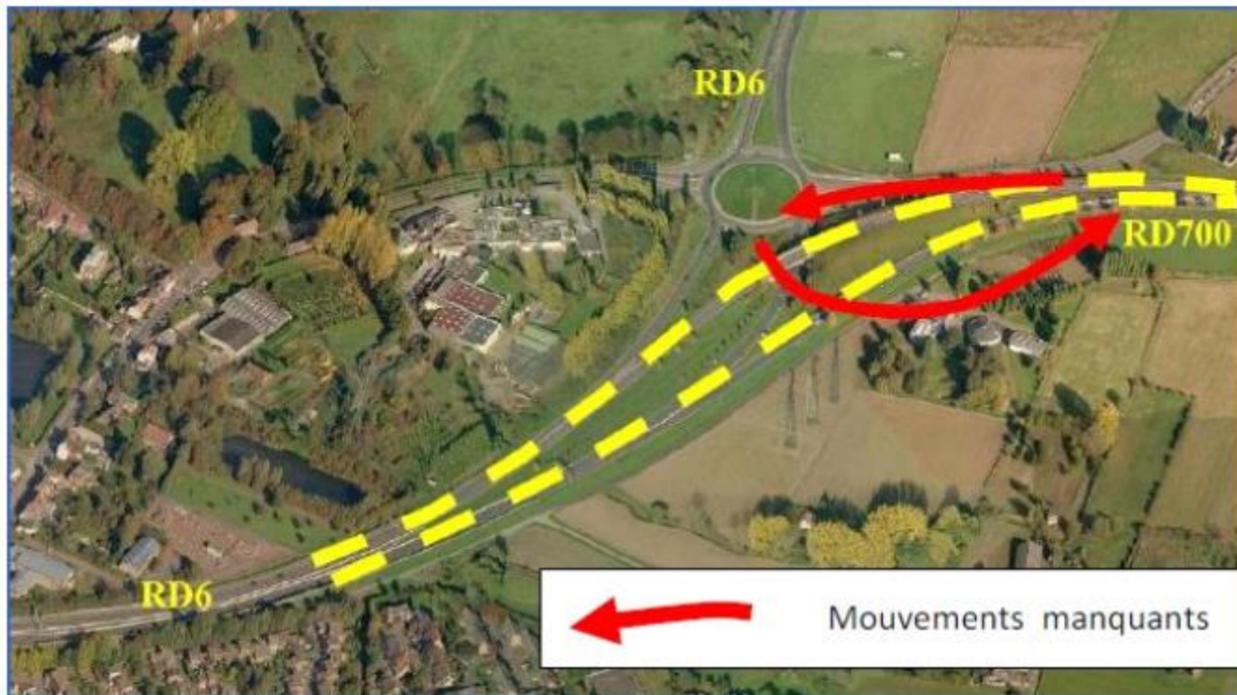


Figure 12 - configuration actuelle de l'échangeur et échanges possibles entre la M6 et M700

5.2 L'historique des études

Dès 2006, le Département du Nord a engagé une concertation destinée à définir le parti d'aménagement de cet itinéraire.

Différents scénarios d'aménagement de l'itinéraire ont été envisagés en développant plus ou moins sa capacité routière en fonction de la place accordée aux autres modes de transport (modes doux et transports en commun).

Les études réalisées ont permis de confirmer l'intérêt d'un aménagement à 2x2 voies de la section de la M700 comprise entre la M6d et la M952, pour plusieurs enjeux :

- l'amélioration de la sécurité de toutes les catégories d'usagers,
- l'amélioration de l'accessibilité et la desserte du territoire,
- l'amélioration de l'assainissement de la voie afin de protéger les champs captants voisins. En effet, le réseau d'assainissement existant se compose de caniveaux rectangulaires béton et de fossés engazonnés et n'est qu'en partie séparatif. Il aboutit dans deux bassins de rétention situés en bordure de la Marque qui ne sont plus fonctionnels à l'heure actuelle, ils sont très envasés et se sont remplis au fil du temps d'une végétation abondante.

Le processus de concertation s'est poursuivi avec une nouvelle concertation menée par le Département en 2014, qui a retenu comme parti d'aménagement :

- une refonte complète de l'échangeur M6d,
- la création d'un échangeur dénivelé type « paire de lunettes » au droit de la M 952,
- la mise à 2 x 2 voies de la M 700 entre les échangeurs de la M 6d et la M 952 et un aménagement pour les modes doux.

Dans le cadre de la loi de Modernisation de l'Action Publique et Affirmation des Métropoles (MAPTAM du 27 janvier 2014) et de la loi portant Nouvelle Organisation Territoriale de la République (loi NOTRE du 7 août 2015), la Métropole Européenne de Lille (MEL) s'est vu transférer à partir du 1er janvier 2017 la totalité de ce projet.

Suite à ce changement de maîtrise d'ouvrage, la Métropole Européenne de Lille (MEL) a repris le projet et poursuit cette opération, qui constitue un projet très important pour le territoire, en raison des difficultés de circulation constatées sur la M700, mais également en raison des perspectives de développement et de redynamisation de secteurs d'activités dans ce secteur Nord Est de la métropole.

Un travail d'optimisation du projet étudié par le Département a été mené par la recherche de variantes pour diminuer la gêne occasionnée pendant la réalisation du chantier et une concertation a été organisée fin 2018 début 2019. Elle a permis de présenter les objectifs de l'opération, le principe d'aménagement retenu et de recueillir les attentes ou observations du public et d'aboutir au parti d'aménagement suivant :

- pour le point d'échange de la M6d, la création de bretelles en provenance et à destination de la M 700 depuis la rue de Lannoy (création d'un giratoire et d'un ouvrage enjambant la M 700),
- pour le point d'échange de la M952, à aménager un giratoire dénivelé, avec la M 700 en léger déblai,
- la mise à 2 x 2 voies de la M 700 entre les échangeurs de la M6d et la M952 et un aménagement pour les modes doux (pas d'évolutions depuis la concertation de 2014).

5.3 La situation au fil de l'eau

La situation au fil de l'eau consiste à laisser la M700 dans sa configuration actuelle.

Comme évoqué précédemment, la section de la M700, comprise entre le giratoire de la M952 et l'échangeur de la M6d, dans sa configuration actuelle, souffre de nombreux dysfonctionnements.

La configuration actuelle de cette voie structurante en 2X1 voie dans cette section ne permet pas d'assurer l'écoulement du trafic existant, dans des conditions satisfaisantes. Des problèmes de capacité sont observés sur la M700, avec des phénomènes de saturation au niveau des points d'échange (avec la M6d et la M952).

De plus, le profil en travers hétérogène de l'itinéraire avec une configuration à 2x2 voies, en amont de cette section, entraîne des problèmes de lisibilité pour les usagers, augmentant ainsi les risques d'accident.

Ainsi, l'absence d'aménagement de la M700 maintiendrait les problématiques mises en évidence sur cette section (manque de lisibilité, configuration accidentogène, problème de capacité et saturation aux points d'échanges), ce qui limiterait la desserte du territoire, l'accessibilité des pôles économiques et les potentialités de développement économique liées.

Le choix de conserver la M700 dans sa configuration actuelle ne permet pas, de plus, de répondre aux orientations d'aménagement définies dans les documents de planification, qui mettent en évidence les enjeux du territoire en termes de déplacements.

En effet, le projet de réaménagement de la M700 fait partie des projets portés par le PDU. Il permet également de répondre à l'objectif d'amélioration de l'accessibilité du territoire et de fluidité des déplacements, poursuivi dans le cadre du SCOT de Lille Métropole. L'amélioration des conditions de mobilité a pour but de contribuer à l'attractivité économique et résidentielle de la Métropole européenne. Dans ce sens, l'optimisation des infrastructures déjà présentes est privilégiée sur le territoire du SCOT qui bénéficie déjà d'un réseau bien structuré.

Le projet de réaménagement de la M700 avec sa mise à 2x2 voies est également prévu par le PADD du PLU3 afin d'améliorer la capacité de cet itinéraire dans l'objectif de renforcer l'attractivité de la Métropole Européenne et d'affirmer son rôle de capitale régionale.

Ainsi, la situation au fil ne permettrait pas de répondre aux objectifs du SCOT et du PLU3.

Pour l'ensemble de ces raisons, la situation au fil de l'eau a donc été écartée.

5.4 Les variantes du projet envisagées initialement par le département

5.4.1 Variantes sur le parti d'aménagement général

Dans le cadre des réflexions portées sur l'ensemble de l'itinéraire de la M700, les études préalables réalisées en 2008 par le département du Nord ont permis de comparer les différents scénarios de doublement envisageables.

Deux partis d'aménagement ont ainsi été considérés :

1 la Voie Rapide Urbaine comprenant :

- la mise à 2x2 voies avec dispositif de sécurité en terre-plein et bandes d'arrêt d'urgence,
- une dénivellation des points d'échanges,
- une vitesse d'usage 90 km/h,
- un cheminement modes doux aménagé parallèlement à la voie.

Une Voie Rapide urbaine présente l'avantage de privilégier le niveau de service et la capacité de l'itinéraire.

2 le Boulevard Urbain comprenant :

- la mise à 2x2 voies avec réalisation d'un terre-plein central planté et d'itinéraires latéraux destinés aux modes doux,
- un traitement des points d'échanges par l'intermédiaire de carrefours à feux,
- une vitesse d'usage 70 km/h.

Un Boulevard Urbain permet de favoriser les échanges transversaux et de faire de la voie un axe de circulation tous modes. Il vise à intégrer véritablement l'itinéraire dans le tissu urbain et à permettre l'expression d'une vie locale riveraine.

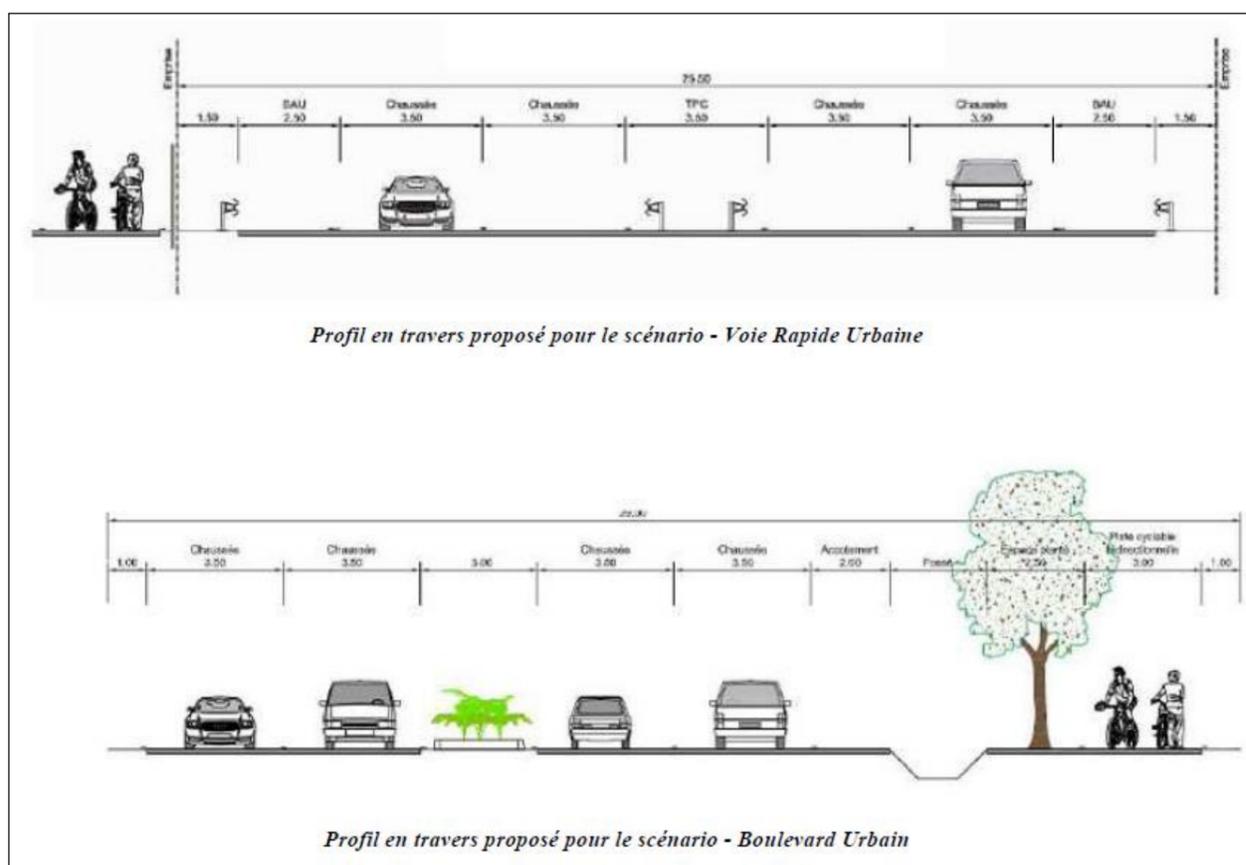


Figure 13 - Profils en travers des partis d'aménagement envisagés

Pour la section de la M700, objet du présent dossier et comprise entre les échangeurs de la M6d et de la M952, le parti d'aménagement en voie rapide urbaine, à 2x2 voies avec dispositifs de sécurité en terre-plein et bandes d'arrêt a été retenu lors de la réunion du Comité de pilotage le 14 juin 2013.

Ce parti d'aménagement est en effet le plus adapté aux fonctions de voie structurante de cette section de la M700 au sein du réseau routier de la Métropole lilloise (en connexion avec la M6) et à l'importance et à la nature du trafic qu'elle supporte.

5.4.2 Variantes sur les points d'échanges

5.4.2.1 Aménagement de l'échangeur de la M6d

Actuellement, la continuité entre la M700 et la M6d vers Lille est assurée. En revanche, les liaisons entre la M6d en provenance de Hem et la M700 ne le sont pas.

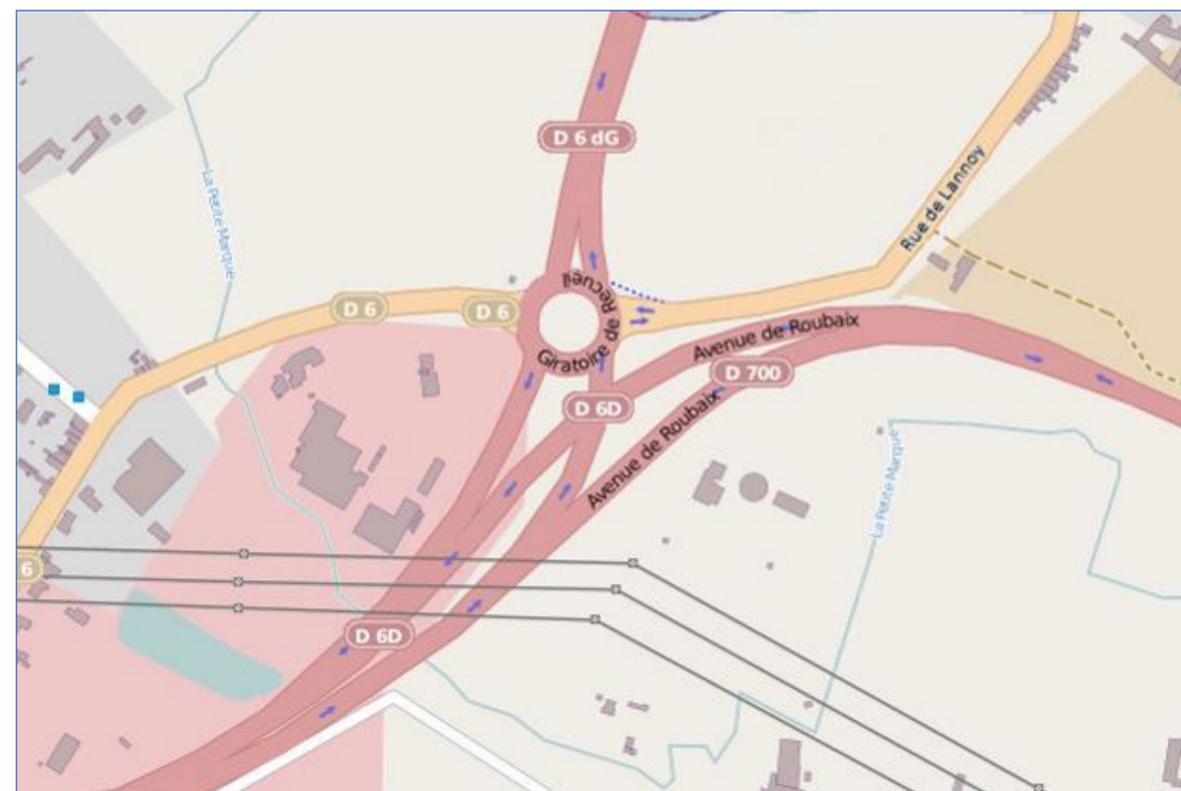


Figure 14 - Situation actuelle de l'échangeur de la M6d

Les premières réflexions sur l'aménagement du point d'échange entre la M700 et la M6d conduisaient à envisager cinq solutions avec des coûts, des conditions de sécurité et des fonctionnalités différentes. Trois d'entre elles entraînaient la mise en place d'une circulation à sens unique de la rue de Lannoy à Villeneuve-d'Ascq.

Suite aux inquiétudes exprimées par plusieurs communes concernant le changement de fonction de la voie, il a été décidé de se concentrer uniquement sur les solutions permettant de maintenir la rue de Lannoy à double sens. Ce maintien est d'autant plus nécessaire que la Liane 4 Roubaix-Hem vers Villeneuve d'Ascq (ligne de bus), mise en service en 2012, emprunte cette voie.

Deux solutions d'aménagement de l'échangeur ont ainsi été étudiées :

- **Solution d'aménagement n°1** : La première consistant à franchir la rue de Lannoy par un ouvrage d'art,
- **Solution d'aménagement n°2** : La seconde consistant à modifier la géométrie du giratoire de manière à lui adjoindre une branche supplémentaire.

Solution d'aménagement n°1

Cette solution prévoit :

- l'aménagement d'une bretelle d'entrée sur la M700 depuis le giratoire de la M6d. Cette bretelle serait aménagée dans le prolongement de la sortie du giratoire en direction de la rue de Lannoy.
- la création d'une bretelle de sortie de la M700 vers la M6d Nord.

Elle permet le maintien de la rue de Lannoy à double sens mais nécessite la réalisation d'un ouvrage pour assurer le passage de la bretelle de sortie de la M700 au-dessus de la rue de Lannoy.

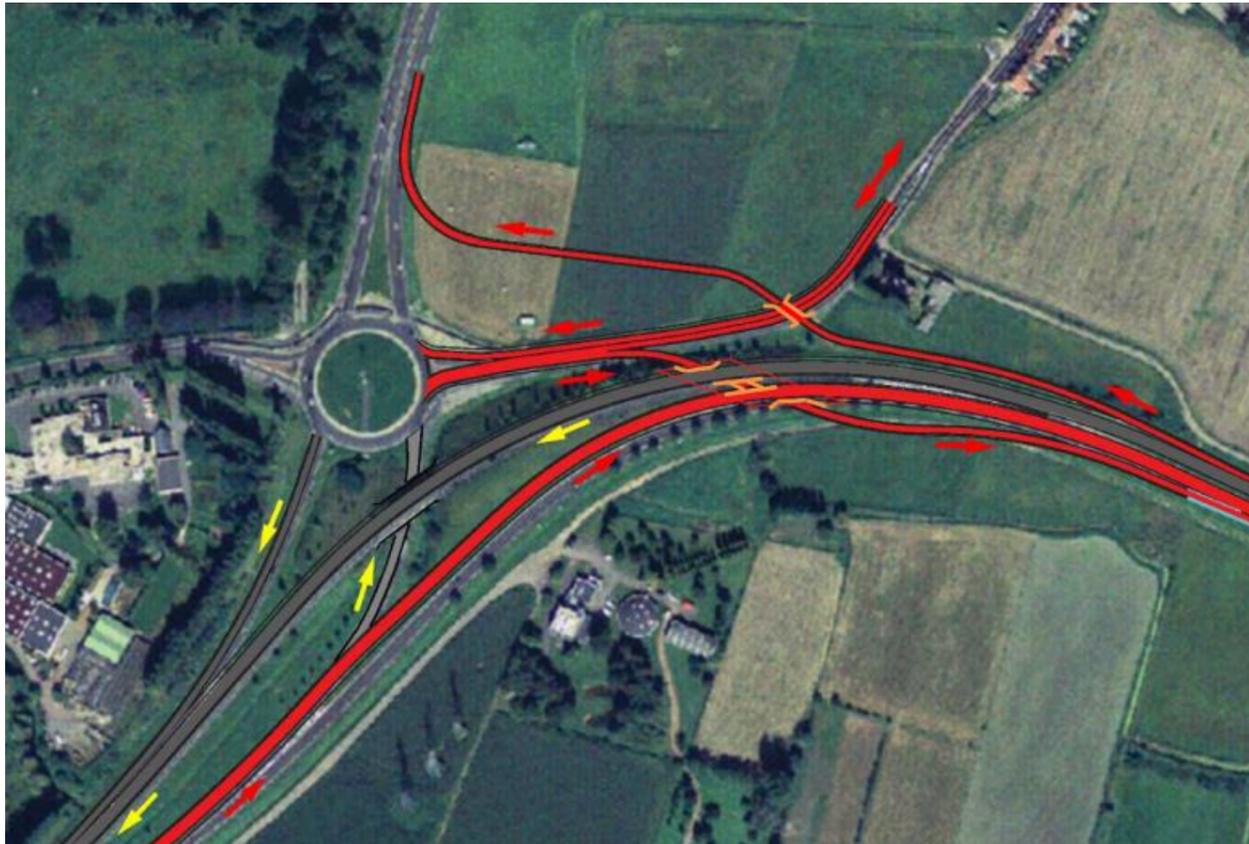


Figure 15 - Échangeur M6d – Solution d'aménagement n°1

Il est à noter que cette solution permet uniquement aux usagers en provenance de la M700 de se diriger vers la partie Nord de la M6d. Ils ne peuvent rejoindre la M6d en direction notamment de la zone du Recueil qu'à condition de faire demi-tour au giratoire de la M64 situé au Nord.

Solution d'aménagement n°2

Cette solution prévoit :

- la modification de la géométrie du giratoire de manière à lui adjoindre une branche supplémentaire,
- l'aménagement d'une bretelle d'entrée sur la M700 depuis le giratoire de la M6d,
- l'aménagement d'une bretelle de sortie de la M700 vers le giratoire de la M6d,
- le déport de la rue de Lannoy pour la relier de manière indépendante au giratoire.

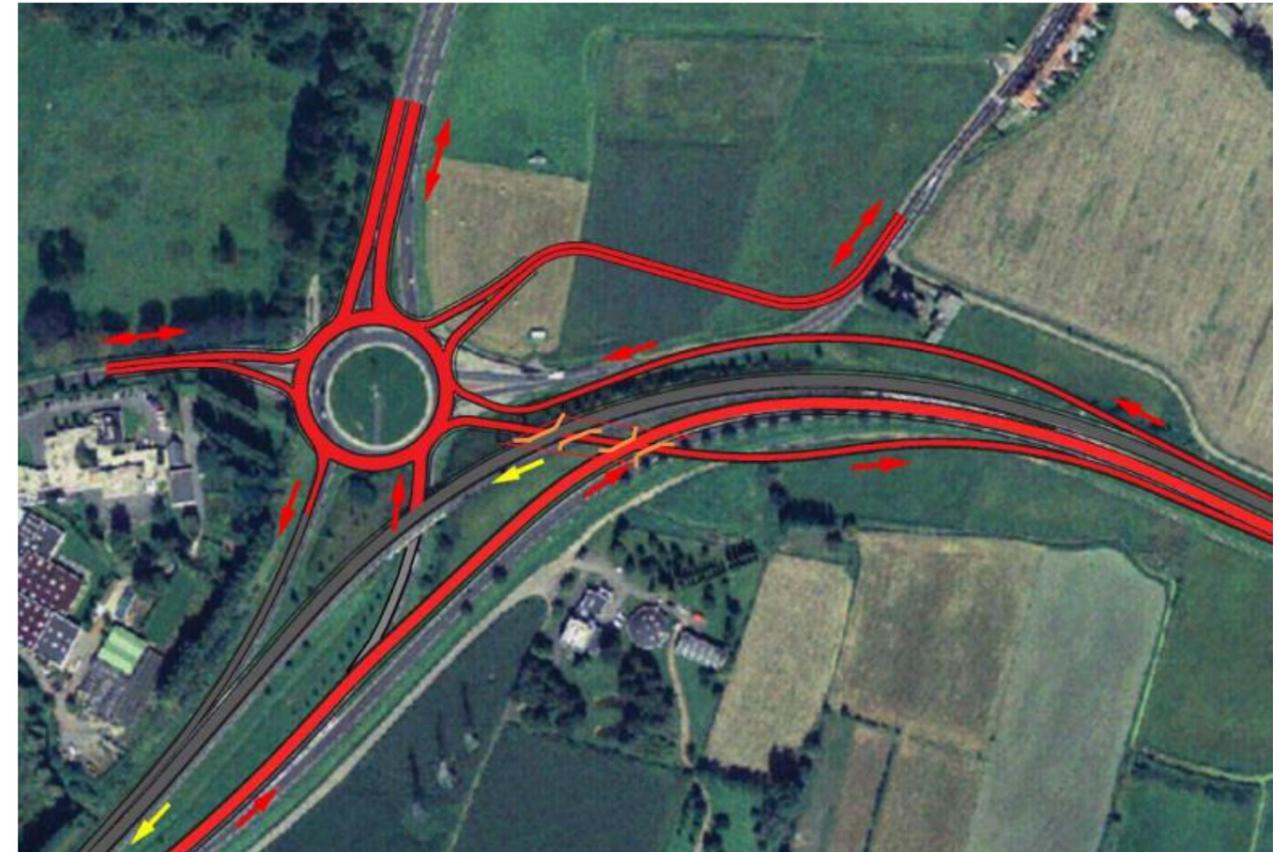


Figure 16 - Échangeur M6d – Solution d'aménagement n°2

Cette solution est plus coûteuse et nécessite de modifier le giratoire existant. Cependant elle permet d'assurer l'ensemble des liaisons et en particulier les échanges avec la M6d (Avenue de Roubaix), la M6 Est (vers Hem) et la M6 Ouest (vers la zone du Recueil).

Analyse comparative des solutions

Au regard de la proximité des solutions d'aménagement (enjeux environnementaux similaires) et des objectifs d'amélioration des déplacements, cette analyse porte essentiellement sur le fonctionnement et les conditions de sécurité des deux solutions d'aménagement.

<p>Solution d'aménagement n°1</p>	<p>L'insertion par la droite de la bretelle d'entrée sur la RD700 et l'indépendance de la rue de Lannoy, par rapport à la bretelle de sortie de la RD 700, offrent de bonnes conditions de sécurité.</p> <p>Le branchement de la bretelle de sortie de la M700 au nord du giratoire ne permet pas d'assurer toutes les liaisons. La liaison entre la M700 et la M6 Ouest (vers la zone du Recueil) n'est pas directe, les mouvements de la M700 vers le Sud-Ouest sont compliqués (demi-tour nécessaire).</p> <p>Le niveau de coût est comparable avec celui de la solution 2 mais la solution n'offre pas toutes les fonctionnalités attendues.</p>
<p>Solution d'aménagement n°2</p>	<p>Cette solution offre toutes les fonctionnalités requises, dans les meilleures conditions de sécurité (séparation des flux, insertions par la droite).</p> <p>La rue de Lannoy est desservie dans les deux sens de circulation.</p> <p>Le surcoût par rapport à la solution n°1 est limité.</p>



Figure 17 - Situation actuelle de l'échangeur de la M952

À l'examen des éléments évoqués ci-dessus, et après concertation avec les différentes collectivités concernées et validation en Comité de Pilotage du 26 septembre 2011, **la solution d'aménagement n°2 a été retenue** par le Département du Nord, maître d'ouvrage.

Cette solution offre en effet les meilleures fonctionnalités ainsi que les meilleures conditions de sécurité.

5.4.2.2 Aménagement de l'échangeur de la M952

Les échanges actuels entre la M700 et la M952 sont réalisés au moyen d'un giratoire à 5 branches, permettant également d'assurer les échanges avec l'Avenue Antoine Pinay. L'ouvrage actuel connaît des problèmes récurrents de saturation aux heures de pointe, cette situation entraîne de nombreux désagréments pour les usagers et les riverains.

Au vu des objectifs visés, les premières réflexions portées sur l'aménagement du point d'échange ont très rapidement conduit à envisager la création d'un échangeur dénivelé de type « paire de lunette ».

Deux solutions d'aménagement ont dans un premier temps été envisagées :

- **Solution d'aménagement n° 1** : Une première présentant un impact visuel important, qui consiste à faire passer la M700 en remblai au-dessus de la M952.
- **Solution d'aménagement n° 2** : Une seconde qui consiste à faire passer la M700 en déblai sous la M952, cette dernière restant à son niveau actuel.

Cette deuxième solution en déblai présente de fortes contraintes du fait de la situation hydraulique très défavorable au niveau du carrefour. En effet, le point d'échange se situe à proximité de la zone de crue de la Marque (NPHE = +23,63 m) avec de plus un niveau de la nappe phréatique pouvant être proche du terrain naturel (Znappe ≈ +24.00 m).

Bien qu'il existe techniquement différentes solutions pour pallier à toutes contraintes hydrauliques, l'objectif visé par le département est de privilégier les solutions d'aménagement présentant un coût d'investissement et d'exploitation raisonnable et justifié au regard des enjeux.

Aussi, une troisième solution d'aménagement a été étudiée. **La solution d'aménagement n° 3** consiste à faire passer la M700 en léger déblai au-dessus du niveau de crue de la Marque (Niveau des plus hautes eaux Z=+23,63 m) tout en rehaussant le niveau de la M952. Cette solution a nécessité un travail d'optimisation.

Le profil en long de la M700 au niveau du point d'échange pour chacune des trois solutions d'aménagement est présenté ci-après. On peut y voir également le niveau de la crue centennale de la Marque.

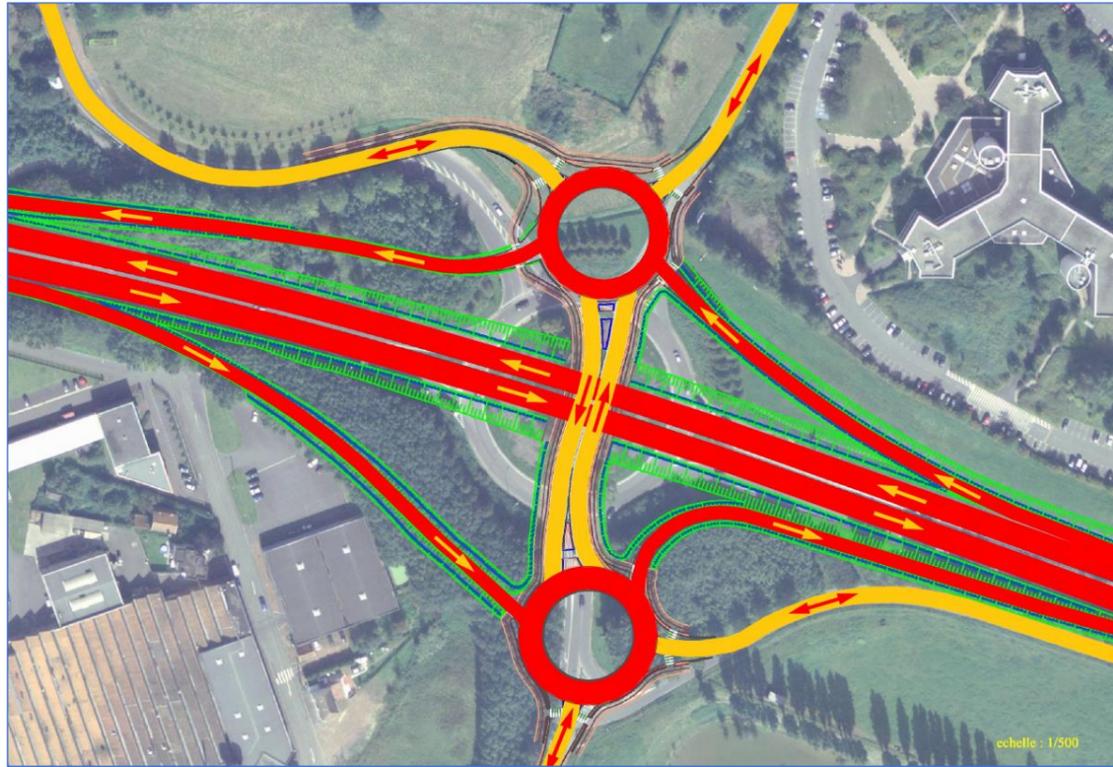


Figure 18 - Organisation de l'échangeur projeté avec un aménagement type « paire de lunette » (solutions d'aménagement 1 à 3 de l'échange avec la M952)

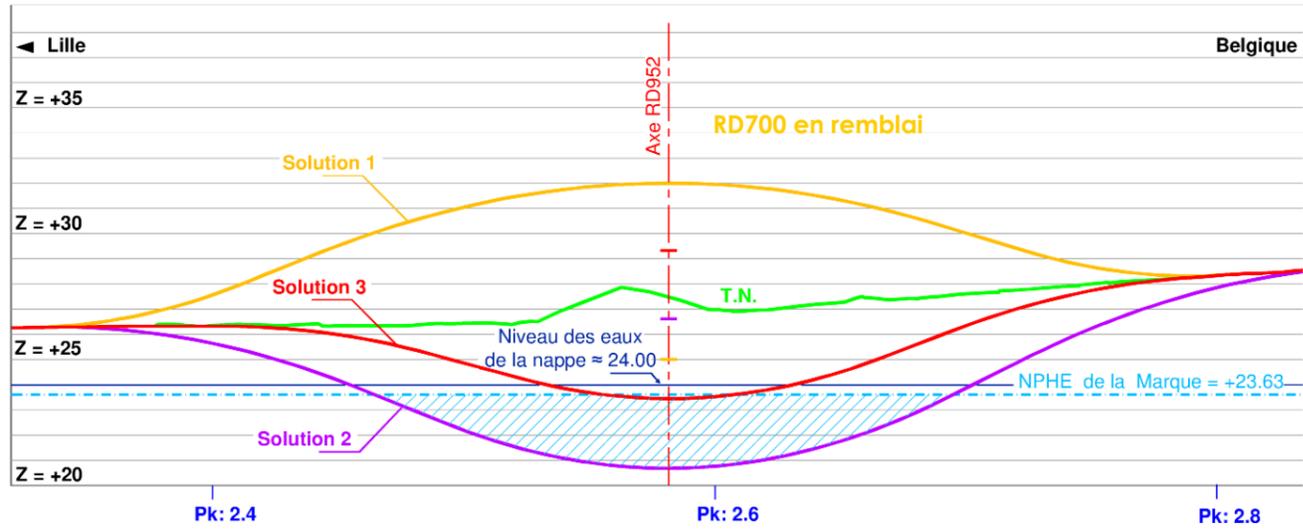


Figure 19 - Profil en long de la M700 au niveau du point d'échange pour chacune des solutions

Solution d'aménagement n°1

La Solution d'aménagement n°1 consiste à implanter un échangeur type « paire de lunettes » avec passage de la M700 en remblai au-dessus de la M952. Afin d'optimiser cette solution, le profil en long de la M952 a été légèrement abaissé pour limiter la hauteur de remblai. La M952 constituant un itinéraire de convoi exceptionnel de type 3, la hauteur libre à dégager au-dessus de cette voie est fixée à 6 mètres.

Le carrefour dénivelé présente les caractéristiques suivantes :

- M700 en remblai d'environ 5.50 mètres par rapport terrain naturel,
- Giratoires réalisés à niveau,
- M952 en déblai de 2.5 mètres au droit du franchissement de la M700,
- Hauteur libre dégagée sous l'ouvrage = 6 mètres.

Cet aménagement s'accompagne de la mise en place de protections acoustiques de 3 à 4 mètres de hauteur dans la zone où la M700 est en remblai.



Figure 20 - Photo montage présentant la solution d'aménagement n°1 (image non contractuelle)

Cette solution a pour principal défaut de constituer un obstacle visuel important pour les riverains.



Figure 21 - Photo montage représentant la vue vers la M700 et la commune de Hem depuis la M952 Sud dans le cadre de la solution d'aménagement n°1 (image non contractuelle)



Figure 22 - Photo montage présentant la solution d'aménagement n°2 (image non contractuelle)

Solution d'aménagement n°2

La solution d'aménagement n°2 consiste à implanter un échangeur type « paire de lunettes » avec passage de la M700 en déblai sous la M952 qui resterait à niveau.

Le carrefour dénivelé présente les caractéristiques suivantes :

- M700 en déblai d'environ 6.80 mètres par rapport au terrain naturel,
- Giratoires réalisés à niveau,
- Hauteur libre dégagée sous l'ouvrage = 4.85 mètres.

Cet aménagement s'accompagne de la mise en place de protections acoustiques de 3 à 4 mètres de hauteur en bordure des déblais.

Cette solution présente des fonctionnalités équivalentes aux deux solutions d'aménagement. Sa réalisation et son exploitation sont toutefois rendues difficiles par le contexte hydraulique très défavorable du site. En effet, le point bas créé sur le profil en long de la M700 se situe près de 3 mètres sous le niveau de la crue centennale de la Marque et environ 3.50 mètres sous le niveau maximum de la nappe phréatique.

Ces contraintes engendrent d'une part un surcoût d'investissement important mais surtout de très nombreuses sujétions en termes de réalisation puis d'exploitation.

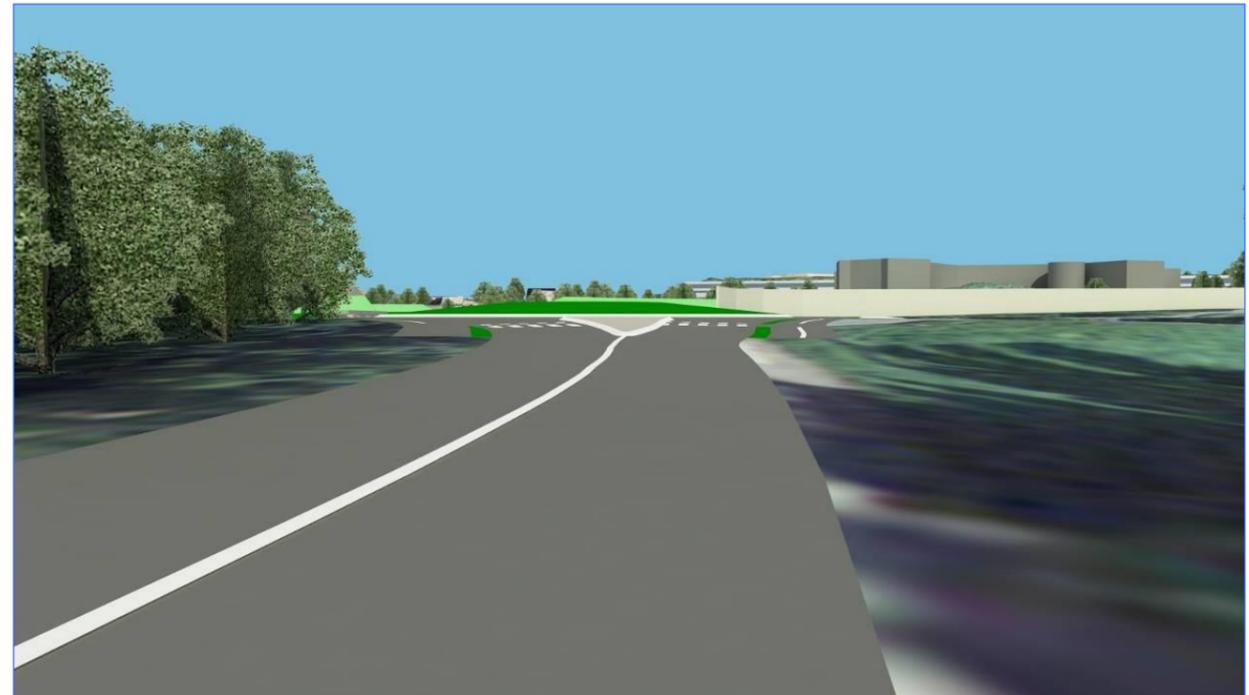


Figure 23 - Photo montage représentant la vue vers la M700 et la commune de Hem depuis la M952 Sud dans le cadre de la solution d'aménagement n°2 (image non contractuelle)

Solution d'aménagement n°3

La solution d'aménagement n°3 consiste à implanter un échangeur type « paire de lunettes » avec passage de la M700 en déblai et la M952 en léger remblai. La profondeur du déblai a été optimisée de manière à conserver des pentes et dévers acceptables sur la M952 et les giratoires de l'échangeur et à ne pas trop enterrer la M700 par rapport au niveau de crue centennale de la Marque.

Le carrefour dénivelé présente les caractéristiques suivantes :

- M952 en remblai de 3 mètres par rapport au terrain naturel,
- Giratoires réalisés en léger remblai,
- M700 en déblai d'environ 4 mètres par rapport au terrain naturel,
- Hauteur libre dégagée sous l'ouvrage = 4.85 mètres.

Cet aménagement s'accompagne de la mise en place de protections acoustiques, elles atteignent une hauteur de 3 à 4 mètres.

Cette solution présente des fonctionnalités équivalentes aux deux solutions d'aménagement. Le relèvement du profil en long de la M700 rend ses conditions de réalisation et d'exploitation moins difficiles que pour la solution n°2. Son coût de réalisation reste ainsi très proche de celui de la solution n°1 en remblai. Cependant la station de pompage qu'il sera nécessaire de mettre en place dans cette solution induit un coût d'entretien annuel supplémentaire.



Figure 24 - Photo montage présentant la solution d'aménagement n°3 (image non contractuelle)



Figure 25 - Photo montage représentant la vue vers la M700 et la commune de Hem depuis la M952 Sud dans le cadre de la solution d'aménagement n°3 (image non contractuelle)

Analyse comparative des solutions

<p>Solution d'aménagement n°1 (passage en remblai de la M700)</p>	<p>Cette solution dénivelée permet d'augmenter considérablement la capacité de ce point d'échange et de sécuriser les mouvements de traversée (tous modes).</p> <p>L'assainissement de la plate-forme de chaussée de la M700 peut se faire gravitairement.</p> <p>La hauteur de remblai atteint environ 7 mètres au droit de la M952. Ce remblai doit par ailleurs supporter des écrans acoustiques d'une hauteur de 3 à 4 mètres afin d'assurer la protection acoustiques des habitations riveraines.</p> <p>La solution d'aménagement n'intercepte pas le niveau des plus hautes eaux mais présente des remblais importants.</p> <p>L'impact paysager de la solution d'aménagement n°1 est important et modifiera de façon notable la perception de l'infrastructure de la part des riverains.</p> <p>Cette solution rendra encore plus visible la coupure visuelle de la M700 actuelle.</p>
<p>Solution d'aménagement n°2 (passage en déblai de la M700)</p>	<p>Cette solution présente les mêmes fonctionnalités que la solution n°1.</p> <p>La M700 passant en déblai sous la M952, dont le profil en long n'est pas modifié, l'impact visuel de cette solution est moindre que la précédente. Il est constitué par la présence des protections acoustiques dont la hauteur varie également entre 3 et 4 mètres.</p> <p>Le passage en déblai de la M700 sous la M952, conduit en revanche à enterrer la voie d'environ 5 mètres ce qui présente de fortes contraintes de réalisation et d'exploitation (travail dans la nappe et mise en place d'une station de pompage).</p> <p>Au niveau hydraulique, la solution d'aménagement n°2 en déblai présente de fortes contraintes du fait de la situation hydraulique très défavorable au niveau du carrefour. En effet, le point d'échange se situe à proximité de la zone de crue de la Marque (NPHE =+23,63 m) avec de plus un niveau de la nappe phréatique pouvant être proche du terrain naturel (Znappe ≈ +24.00 m).</p> <p>La réalisation de cette solution 2 peut ainsi aussi entraîner des modifications de la circulation des eaux souterraines.</p>
<p>Solution d'aménagement n°3 (passage en déblai de la M700 en relevant le profil en long de la M952)</p>	<p>Cette solution présente les mêmes fonctionnalités que les solutions n°1 et n°2.</p> <p>La M700 passe en déblai sous la M952, dont le profil en long est cette fois légèrement relevé.</p> <p>Cette disposition permet de réduire notablement les contraintes de réalisation des travaux. La mise en place d'une station de pompage en exploitation reste nécessaire.</p> <p>L'impact visuel est moindre que pour la solution n°1 et sensiblement identique à celui de la solution n°2.</p> <p>La réalisation de cette solution 3 peut aussi entraîner des modifications de la circulation des eaux souterraines néanmoins moindres que dans le cas de la solution d'aménagement n°2.</p>

Bien qu'il existe techniquement différentes solutions pour pallier toutes contraintes hydrauliques, l'objectif visé par le département à l'époque a été de privilégier les solutions d'aménagement présentant un cout d'investissement et d'exploitation raisonnable et justifié au regard des enjeux. Aussi, une solution d'aménagement n°3 a été étudiée, elle a consisté à faire passer la M700 en léger déblai au-dessus du niveau de crue de la Marque (Niveau des plus hautes eaux Z=+23,63 m) tout en rehaussant le niveau de la RD952. Cette solution a nécessité un travail d'optimisation.

Par ailleurs, bien que les conditions de réalisation et d'exploitation ultérieures de la solution d'aménagement n°3 soient plus contraignantes que celles de la solution n°1, elle présente l'avantage, par rapport à cette première solution, de réduire notablement l'effet de coupure visuelle qui sera engendré par le nouvel échangeur.

À l'examen des éléments évoqués ci-dessus, et après concertation avec les différentes collectivités concernées, **la solution d'aménagement n°3 a été retenue** par le Département du Nord, à l'époque maître d'ouvrage à l'issue du comité de pilotage qui s'est tenu le 14 juin 2013.

5.5 Les évolutions du projet du Département apportées par la Métropole lilloise

Un travail d'optimisation du projet étudié par le Département a ensuite été mené par la Métropole Européenne de Lille (MEL), suite au changement de maîtrise d'ouvrage, pour aboutir au parti d'aménagement retenu.

La mise à 2x2 voies de la M700 n'a pas été remise en question par la Métropole lilloise.

En ce qui concerne l'aménagement de l'échange entre M700 et la M6d, la Métropole Lilloise a étudié la création d'un giratoire depuis la rue de Lannoy au lieu de l'aménagement proposé par le Département.

En ce qui concerne l'échange entre la M700 et la M952, la Métropole lilloise a envisagé plusieurs solutions :

- Solution échangeur à lunettes AVP du Département,
- Solution échangeur à lunettes AVP de la MEL (optimisation de la solution AVP du Département),
- Solution avec un giratoire dénivelé,
- Solution avec une place à feu.

Une analyse comparative environnementale a été menée sur les solutions d'aménagements envisagées au niveau des points d'échanges entre la solution initiale portée par le Département et la solution optimisée proposée par la MEL. Ces éléments sont présentés ci-après.

Légende :

	Variante plus favorable
	Variante intermédiaire
	Variante moins favorable
	Variante équivalente ou thématique non déterminante

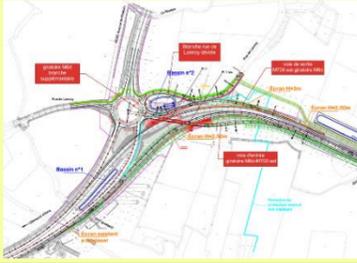
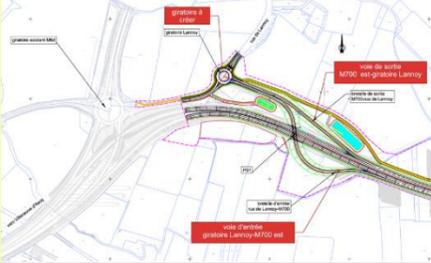
5.5.1 Variantes de l'échangeur M6d

5.5.1.1 Présentation des variantes

	Description	Schéma de l'échange
<p>Variante de l'AVP Département</p>	<p>L'Avant-projet du département prévoit la construction d'un échange complet branché directement sur l'actuel carrefour giratoire de la M6d.</p> <p>Cette solution nécessite de :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Modifier la géométrie du giratoire de manière à lui adjoindre une branche supplémentaire. ■ Créer une branche complémentaire à ce giratoire en déviant la rue de Lannoy vers le Nord. ■ Construire deux ouvrages d'art sous la M700 et des murs de soutènement. <p>La branche complémentaire permet d'assurer les flux entre le giratoire M6d et la M700 est :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ voie d'entrée (M6d vers la M700 est). ■ voie de sortie (M700 est vers le giratoire M6d). <p>Les deux ouvrages d'art en déblai, PI1 et PI1bis, sont destinés à faire passer la nouvelle voie d'entrée (M6d vers la M700 est) sous les voies de liaison existantes (Villeneuve d'Ascq – Hem).</p>	
<p>Variante proposée à la MEL</p>	<p>La solution consiste à créer l'échangeur avec la M6d plus à l'est avec un branchement sur la rue de Lannoy et création d'un carrefour giratoire.</p> <p>Cette solution nécessite de :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Créer un giratoire sur la rue de Lannoy avec un branche assurant les liaisons avec la M700 est. ■ Créer une voie d'entrée (giratoire Lannoy vers la M700 est). ■ Créer une voie de sortie (M700 est vers le giratoire Lannoy). ■ Construire un ouvrage d'art au-dessus de la M700 et de construire des murs de retour. <p>L'ouvrage d'art en remblai, PS1, est destiné à faire passer la nouvelle voie d'entrée (giratoire Lannoy vers la M700 est) au-dessus des voies de liaison existantes (Villeneuve d'Ascq – Hem).</p> <p>Au droit de l'ouvrage le TPC des voies de liaison existantes sont élargies.</p> <p>Les deux nouvelles voies sont en remblai. La hauteur de remblai maximale est de l'ordre de 8,00 mètres par rapport au terrain naturel.</p> <p>Cette solution ne modifie pas le carrefour giratoire actuel.</p> <p>L'exploitation sous chantier sera plus simple avec des travaux hors circulation dans la majorité des phases (hors construction de l'ouvrage d'art).</p> <p>Il n'y a pas de création de nouvelle entrée sur le giratoire RD6, ce qui facilite l'écoulement du trafic. Les emprises sont nécessaires au sud et au nord.</p>	

5.5.1.2 Comparaison environnementale des variantes

Thématiques à enjeu	Enjeu	Variante AVP du Département	Variante proposée à la MEL
Eaux souterraines	<ul style="list-style-type: none"> Plusieurs captages d'alimentation en eau potable (AEP) qui exploitent la nappe de la Craie de la vallée de la Deûle présents à proximité de la M700 : captages de l'usine de l'Hempempont au droit de l'échangeur M6. Toutefois, l'ensemble de ces captages AEP est actuellement à l'arrêt pour cause de pollution de la nappe. Il n'est pas prévu une réutilisation de ces captages avant 5 à 10 ans. Profondeur de la nappe à environ 1.5 m. Zone d'aléa très fort à nappe sub-affleurante en termes de remontées de nappe. 	 <ul style="list-style-type: none"> Projet intercepte le périmètre de protection éloignée des captages. Nécessité de prévoir des principes d'assainissement particuliers. 	 <ul style="list-style-type: none"> Nouveau giratoire et bretelles en limite du périmètre de protection éloignée des captages : <u>possibilité de caler la voie afin de ne pas intercepter le périmètre de protection éloignée des captages.</u>
Eaux superficielles	<ul style="list-style-type: none"> Présence de la rivière La Marque traversant la M700 globalement à mi-distance des échangeurs M6 et M952. Présence de fossés et affluents de la Marque. 	<ul style="list-style-type: none"> Emprises imperméabilisées supplémentaires a priori équivalentes à celles de la variante proposée à la MEL. Nécessité de créer un bassin au niveau du giratoire (bassin 2) en plus du bassin d'assainissement prévu au Nord de la M700 un peu plus à l'Est (bassin 3). 	<ul style="list-style-type: none"> A priori nécessité de rétablissement d'un fossé récupérant des eaux de ruissellement et se déversant au final dans la Marque au Sud-Ouest de Hempempont. Emprises imperméabilisées équivalentes a priori à celles de la variante de l'AVP. Le bassin d'assainissement le long de la M700 (bassin 3) pourrait permettre de gérer les eaux de ruissellement de la variante de l'échangeur.
Mouvements de terres		<ul style="list-style-type: none"> Équivalent 	<ul style="list-style-type: none"> Équivalent
Zones humides	<p>Sur la base des reconnaissances de terrain réalisées jusqu'en 2018 et des inventaires départementaux des zones humides : le secteur est concerné par de nombreuses zones humides.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Emprises en zones humides d'environ 6 400 m². 	<ul style="list-style-type: none"> Remblais en zones humides pour la bretelle d'accès à la M700 en direction de l'Est. 5250 m² si on ne considère que la bretelle et que l'emprise entre la bretelle et la M700 n'est pas impactée. <u>Éviter de créer un bassin d'assainissement dans cette emprise afin de limiter les emprises en ZH</u>
Risques d'inondation	<ul style="list-style-type: none"> Secteur concerné par le PPRI de la Vallée de la Marque. Niveau des plus hautes eaux du secteur à 23,96 m (pour une crue centennale). L'altitude de la M700 oscille entre 25 et 32 mètres. Elle joue donc le rôle de barrage. 	<ul style="list-style-type: none"> Des aménagements très localisés nécessiteront le remblaiement d'environ 3650 m² répertoriés au PPRI de la vallée de la Marque et ses affluents. La zone inondable impactée par le projet se situe dans le champ d'expansion de crue d'aléas moyens (zone d'aléa moyen à Q100 0,50 m < h ≤ 1,00 m). La hauteur prise en compte est de 1,00 m, soit un volume à compenser de 3 650 m³ en zone inondable. 	<ul style="list-style-type: none"> Remblais en zones inondables pour la bretelle d'accès à la M700 en direction de l'Est. 5250 m² si on ne considère que la bretelle et que l'emprise entre la bretelle et la M700 n'est pas impactée. Les zones inondables impactées par le projet se situent dans le champ d'expansion de crue d'aléa faible à moyen (zones d'aléa faible à Q100 h < 0,5 m ; zone d'aléa moyen à Q100 0,50 m < h ≤ 1,00 m). <u>Ne pas remblayer dans cette emprise afin de limiter les impacts sur les zones inondables et créer des ouvrages hydrauliques permettant, en cas d'inondation, le passage des eaux sous la bretelle afin de permettre aux eaux de s'épandre dans les champs d'expansion des zones inondables.</u>

Thématiques à enjeu	Enjeu	Variante AVP du Département	Variante proposée à la MEL
Milieu naturel	<p>Sur la base des inventaires réalisés jusqu'en 2018, les enjeux mis en évidence à ce stade du projet étaient les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Enjeux relatifs à la flore et aux habitats considérés comme globalement faibles. Toutefois, sur les 161 espèces végétales recensées dans l'aire d'étude durant les inventaires de 2013, 2 espèces sont protégées au niveau régional : le Pigamon jaune et le Butome en ombelle. ■ Enjeux batrachologiques qualifiés d'assez forts (présence aux abords de la M700). <p>Sur cette base, la comparaison des variantes est indiquée ci-contre.</p>	 <ul style="list-style-type: none"> ■ Bassin et rétablissement de la rue de Lannoy en enjeu moyen. ■ Bretelles d'accès à la M700 en enjeu fort avec ponctuellement un enjeu très fort : présence d'espèces protégées : Pigamon jaune (protection régionale). ■ Interception de mégaphorbiaies eutrophes implantées au niveau de la nouvelle bretelle de raccordement entre le giratoire de la M6d et la M700 Est. ■ A priori l'aménagement du giratoire avec la RD6 n'impacte pas les fossés où sont présents des amphibiens. ■ Nécessité de réaliser un dossier CNPN en raison du Pigamon jaune pour réaliser la variante AVP du Département. 	 <ul style="list-style-type: none"> ■ Giratoire et majeure partie de la bretelle de sortie en enjeu faible au niveau du milieu naturel mais présence d'amphibiens à proximité : <u>possibilité de caler le projet sans impacter les amphibiens</u> ■ Bordure Nord de la M700 en enjeu moyen en ce qui concerne le milieu naturel. ■ Bretelle d'entrée en enjeu faible mais à proximité d'un secteur à enjeu fort (stations d'espèces végétales proposées) : <u>mesures à prendre en phase travaux afin de ne pas impacter ces espèces protégées et possibilité de décaler la bretelle pour éviter d'impacter les espèces floristiques protégées</u> ■ Si pas d'impacts sur les amphibiens, a priori pas de nécessiter de dossier CNPN pour la variante proposée.
Agriculture	<ul style="list-style-type: none"> ■ Terrains agricoles de part et d'autre de la M700 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Enclaves agricoles moins importantes que la variante proposée. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Création d'enclaves agricoles plus importantes que la variante AVP qui ne pourront plus être exploitées.
Patrimoine	<ul style="list-style-type: none"> ■ Aire d'étude concernée par le périmètre de protection de la chapelle Sainte-Thérèse de Hem (servitude AC1 – périmètre de protection historique). ■ Aucun zonage archéologique identifié dans le Plan Local d'Urbanisme au droit de la section étudiée. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ La variante AVP n'intercepte pas le périmètre de protection historique. À vérifier ■ Vérifier la covisibilité éventuelle qui pourrait inciter l'Architecte des Bâtiments de France (ABF) à demander des aménagements particuliers. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Le nouveau giratoire sur la rue de Lannoy et une partie de la bretelle de sortie sont inscrits dans le périmètre de protection de la chapelle. ■ Nécessité de rencontrer l'ABF pour valider les principes d'aménagements paysagers envisagés. ■ Autorisation préalable pour réaliser des travaux dans le périmètre de monument historique.
Nuisances acoustiques	<ul style="list-style-type: none"> ■ Présence d'un bâtiment au Sud du carrefour actuel M700 / M6 : a priori ce n'est pas une habitation. ■ La maison à proximité de la rue de Lannoy et du futur giratoire de la variante proposée n'existe plus. ■ Absence de protection acoustique sur la section de la M700 entre les carrefours avec la M6 et la M952. 		<ul style="list-style-type: none"> ■ Habitation démolie à proximité du nouveau giratoire sur la rue de Lannoy. ■ Bretelle de sortie de la M700 plus proche des habitations au Nord mais plus haute que la M700 actuelle pouvant ainsi limiter la propagation des nuisances acoustiques générées par le trafic sur la M700 (effet merlon).
Paysage	<ul style="list-style-type: none"> ■ Deux secteurs paysagers : <p>Section à caractère périurbain pour l'échangeur jusqu'à la rue de Lannoy : échangeurs, talus, semi-fermetures,</p> <p>Section à caractère rural et agricole : de la rue de Lannoy à l'échangeur avec la M952.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variante AVP inscrite dans la section à caractère périurbain et recentrée sur le carrefour existant limitant les impacts paysagers. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variante proposée inscrite dans la section à caractère rural et agricole. ■ Bretelle de sortie plus haute que la M700 et donc plus visible depuis les habitations du secteur. ■ Passage supérieur pour créer la bretelle d'entrée sur la M700. ■ L'ensemble de ces aménagements fait que la variante proposée aura des impacts paysagers plus importants que la variante AVP. ■ Un traitement paysager est à mettre en œuvre pour insérer les bretelles dans le paysage.

Le tableau ci-dessous fait la synthèse de la comparaison des variantes sur l'échange entre la M700 et la M6d.

Au regard de ce tableau, la variante proposée par la MEL présente moins d'enjeux environnementaux (eaux souterraines, zones humides, milieu naturel) que la variante AVP du Département. Des adaptations de cette variante permettront également de réduire encore les impacts sur le milieu naturel. **Ainsi, la variante proposée par la MEL est le principe de l'aménagement retenu pour l'échange entre la M700 et la M6d.**

Thématiques à enjeu	Variante AVP du Département	Variante proposée à la MEL
Eaux souterraines	Intercepte périmètre AEP	Hors périmètre AEP
Eaux superficielles		
Mouvements de terres		
Zones humides	Impact de 6400 m ² de zone humide	Impact de 5250 m ² de zone humide
Risques d'inondation	3650 m ² de remblais en zone inondable	5250 m ² de remblais en zone inondable
Milieu naturel	Nécessité de réaliser un dossier CNPN en raison du Pigamon jaune pour réaliser la variante AVP du Département.	Si pas d'impacts sur les amphibiens, a priori pas de nécessiter de dossier CNPN pour la variante proposée.
Agriculture	Création d'enclaves agricoles moins importantes	Création d'enclaves agricoles plus importantes
Patrimoine	Covisibilité mais périmètre de protection de monument historique	Périmètre de protection de monument historique intercepté
Occupation humaine et nuisances acoustiques		
Paysage	Impacts paysagers limités	Impacts paysagers plus importants nécessitant un traitement paysager

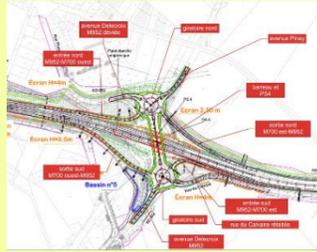
5.5.2 Variantes de l'échangeur M952

5.5.2.1 Présentation des variantes

	Description	Schéma de l'échange
<p>Variante de l'AVP Département</p>	<p>L'Avant-projet du Département prévoit la construction d'un échangeur complet branché sur la M952 avec création d'un ouvrage d'art en passage supérieur et de 2 carrefours giratoires permettant de distribuer tous les mouvements.</p> <p>Le parti pris a été d'enterrer à moitié la M700.</p> <p>Ceci implique notamment des travaux de cuvelage pour pallier aux remontées de la nappe et à prévoir un assainissement non gravitaire (nécessité de pompes).</p> <p>Le système d'échange de type échangeur "lunette" permet le rétablissement de la M952 actuelle en passage supérieur.</p> <p>Au Nord un giratoire est créé pour permettre les échanges avec :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ La M700 (entrée et sortie). ■ L'avenue Antoine Pinay. ■ L'avenue Henri Delecroix (M952 déviée). <p>Au Sud, un giratoire est créé pour permettre les échanges avec :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ La M700 (entrée et sortie). ■ L'avenue Henri Delecroix (M952). ■ La rue du Calvaire. <p>Les giratoires Nord et Sud sont reliés par un barreau passant sur un ouvrage d'art (PS4) avec la M700 en déblai (point bas à la cote de 23.446 m) et la M952 en léger remblai.</p>	<p>Le schéma illustre le plan de l'échangeur M952. On y voit deux giratoires (nord et sud) reliés par un barreau sur un ouvrage d'art (PS4). Les entrées et sorties sont indiquées pour la M952-M700 (nord et sud) et la M700-M952 (nord et sud). Des écrans de hauteur 2,50 m, 3,5 m et 4 m sont positionnés à différents points. Les rues concernées sont l'avenue Delecroix M952 déviée, l'avenue Pinay, la rue du Calvaire rétablie, et l'avenue Delecroix M952. Des points de passage du rivage (PI 3) et des parois étanches périphériques sont également indiqués.</p>
<p>Variante e de l'AVP optimisée (solution 1)</p>	<p>Cette solution consiste à remonter le profil en long à une cote minimale de 24,76 m pour permettre un assainissement gravitaire hors de la nappe.</p> <p>Le fonctionnement serait identique à la solution de l'AVP, mais avec une M700 et une M952 plus hautes.</p> <p>L'avantage de cette solution est qu'elle atteint une fonctionnalité identique à celle de l'AVP tout en échappant aux problématiques de nappe et aux contraintes d'un assainissement non gravitaire.</p> <p>Son inconvénient est que les 2 giratoires sont plus hauts, donc plus visibles.</p> <p>Un aménagement paysager adapté et concerté pourrait pallier à cet inconvénient.</p>	<p>Le schéma de l'échangeur est identique à celui de la variante précédente, mais il met en évidence le bassin n°5 et le passage du rivage (PI 3) qui sont des éléments clés de cette solution optimisée.</p>

	Description	Schéma de l'échange
<p>Variante du giratoire dénivelé (solution 2)</p>	<p>L'Avant-projet La solution consiste à créer un giratoire dénivelé au droit du giratoire actuel.</p> <p>La M952 au nord se raccorde en amont sur l'avenue Pinay.</p> <p>Le profil en long de la M700 est remonté pour éviter le passage dans la nappe. Le point bas se situe au droit du PS4bis a une cote de 25,22 m.</p> <p>Au Nord du giratoire :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Une bretelle d'entrée et une bretelle de sortie sont créées pour permettre les échanges avec la M700 sens est-ouest. ■ Une branche rétablit l'avenue Antoine Pinay. ■ L'avenue Henri Delecroix (M952 déviée) est rétablit par un carrefour en « T » sur l'avenue Pinay. <p>Au Sud du giratoire :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Une bretelle d'entrée et une bretelle de sortie sont créées pour permettre les échanges avec la M700 sens ouest-est. ■ Une branche rétablit l'avenue Henri Delecroix (M952). ■ Un carrefour en « T » rétablit la rue du Calvaire. <p>Le giratoire est à une hauteur de l'ordre de 5,00 mètres au-dessus du terrain naturel ; branches et bretelles sont en remblai.</p> <p>Les travaux principaux sont plus proches de la M700.</p> <p>Le giratoire est plus haut pour permettre un assainissement gravitaire de la M700.</p> <p>Le cuvelage prévu à l'AVP n'est plus à prévoir. Mais des dispositions constructives sont nécessaires pour les bassins (lestage).</p>	
<p>Variante de la place à feux (Solution 3)</p>	<p>La solution consiste à remplacer le carrefour giratoire existant par une place à feux à niveau.</p> <p>La place rectangulaire a un nombre maximal de 4 voies.</p> <p>Les branches de la M700 :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ En sortie de la M700, passent de 2 à 4 voies au droit des feux. ■ En entrée sur la M700, passent de 3 voies au droit des feux à 2. <p>La branche de l'avenue Pinay est à 2 voies en sens unique jusqu'à un carrefour en « T ». Ce carrefour rétablit une liaison à sens unique entre l'avenue Pinay et l'avenue Delecroix (M952 déviée)</p> <p>La branche de l'avenue Delecroix (M952 déviée) est à 3 voies au droit des feux.</p> <p>La branche de l'avenue Delecroix (M952) dans le sens nord-sud :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ A 2 voies au droit de la place et passe à 1 voies lors de son raccordement à l'existant. ■ Une voie à sens unique assure la liaison vers la rue du Calvaire <p>La branche de l'avenue Delecroix (M952) dans le sens sud-nord/</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Passe de 1 à 2 voies jusqu'au carrefour avec la rue du Calvaire. ■ 2 voies de la rue du Calvaire sont en adjonction avec celles de l'avenue Delecroix. ■ L'arrivée à la place à feux est à 4 voies <p>Cette solution à niveau fait l'économie de 2 ouvrages, facilite les terrassements (peu de déblai et remblai), l'exploitation sous chantier, bien que sous circulation, est donc moins perturbante.</p>	

5.5.2.2 Comparaison environnementale des variantes

Thématiques à enjeux	Enjeux	<p>Solution AVP du département</p> 	<p>Solution AVP optimisée (solution 1)</p> 	<p>Giratoire dénivelé (solution 2)</p> 	<p>Place à feu (solution 3)</p> 
Eaux souterraines	<ul style="list-style-type: none"> ■ Profondeur de la nappe à environ 1,5 m. ■ Sensibilité faible de remontée de nappes ■ Présence d'un captage AEP au Nord de la M700 à l'angle rue du calcaire / avenue Pinay qui constitue un ancien forage utilisé pour l'eau potable par les EDN, captant la nappe de la Craie. Captage à l'arrêt depuis 1987 et vraisemblablement comblé. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nécessité de créer des pieux et déblais importants au droit du carrefour de la M952. ■ Déblais légèrement en dessous du niveau de la nappe (côte projet = 23,45m NGF pour un NPHE de la nappe aux environs de 24,00m NGF) nécessitant la mise en œuvre d'un dispositif d'épuisement de la nappe en phase travaux ainsi que la réalisation d'une paroi étanche afin d'éviter toute arrivée d'eau en phase exploitation. ■ Impacts potentiels sur l'écoulement des eaux souterraines en phase travaux et en phase exploitation. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fonctionnement identique à la solution de l'AVP, mais avec une M700 et une M952 plus hautes. ■ Pas de déblais : Profil en long de la M700 remontée à une cote minimale de 24,76 pour permettre un assainissement gravitaire hors de la nappe (niveau à 24). ■ Plus de dispositifs en phase travaux et en phase exploitation pour éviter des remontées de nappe. ■ Pas d'impact sur l'écoulement des eaux souterraines. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Création d'un giratoire dénivelé au droit du giratoire actuel (+4 m / terrain naturel). ■ Pas de déblais : Profil en long de la M700 remonté pour éviter le passage dans la nappe. ■ Pas d'impact sur les écoulements des eaux souterraines. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Place à feu au niveau du terrain naturel. ■ Pas d'impact sur les écoulements des eaux souterraines.
Eaux superficielles	<ul style="list-style-type: none"> ■ Plan d'eau au Sud-Est du carrefour actuel. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pas d'impact sur le plan d'eau. ■ Principes d'assainissement à mettre en œuvre. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pas d'impact sur le plan d'eau. ■ Principes d'assainissement à mettre en œuvre. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pas d'impact sur le plan d'eau. ■ Principes d'assainissement à mettre en œuvre. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pas d'impact sur le plan d'eau. ■ Principes d'assainissement à mettre en œuvre.
Mouvements de terre		<ul style="list-style-type: none"> ■ Déblais pour baisser le niveau de la M700. ■ Remblais nécessaires 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Remblais nécessaires mais a priori pas de déblais. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Remblais nécessaires mais a priori pas de déblais. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Solution qui s'insère mieux à la topographie et qui présente, ainsi, les mouvements de terre les moins importants.
Zones humides	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zones humides au Nord du giratoire actuel au Nord de la M700 et à l'Ouest de la M952. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Giratoire Nord et bretelle de raccordement à la M952 en zone humide. ■ Emprise d'environ 6 900 m². 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Giratoire Nord et bretelle de raccordement à la M952 en zone humide. ■ Emprise d'environ 6 900 m². 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Raccordement de la M952 au Nord sur l'avenue Pinay et bretelle d'accès à la M700 en zone humide. ■ Emprise sur les ZH a priori identique voire légèrement supérieure à l'emprise des solutions AVP et AVP optimisée. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bretelle d'accès à la M700 et bretelle entre la M952 Nord et l'avenue Pinay en zone humide. ■ Emprise sur les ZH a priori plus faible que les autres solutions.
Risques d'inondation	<ul style="list-style-type: none"> ■ Secteur en dehors des zones inondables du PPRI de la Vallée de la Marque. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mise en place de principes d'assainissement limitant les risques d'inondation. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mise en place de principes d'assainissement limitant les risques d'inondation. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mise en place de principes d'assainissement limitant les risques d'inondation. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mise en place de principes d'assainissement limitant les risques d'inondation.

Thématiques à enjeux	Enjeux	Solution AVP du département	Solution AVP optimisée (solution 1)	Giratoire dénivelé (solution 2)	Place à feu (solution 3)
Milieu naturel	<ul style="list-style-type: none"> ■ ZNIEFF II « Vallée de la Marque entre Hennevelin et Hem » au Sud de la M700 et de l'échange avec la M952. ■ Présence de boisements au Sud de la M700 et entre la M700 et la M952. ■ Secteur en enjeu moyen en ce qui concerne le milieu naturel mais sensibilité des habitats forte au Sud de la rue du Calvaire (Sud de la M700). ■ Absence d'espèces protégées au droit de l'aménagement. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Le Giratoire Sud et ses rétablissements interceptent la ZNIEFF II. ■ Nécessité de déboiser pour le giratoire Sud, ses bretelles et pour la bretelle d'accès à la M700 en direction de l'Ouest. D'où impacts sur les boisements. ■ Au regard du projet paysager, l'ensemble des boisements est amené à disparaître à l'intérieur de l'échangeur à lunettes. ■ Faible impact sur le secteur à sensibilité des habitats. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Le Giratoire Sud et ses rétablissements interceptent la ZNIEFF II. ■ Nécessité de déboiser pour le giratoire Sud, ses bretelles et pour la bretelle d'accès à la M700 en direction de l'Ouest. D'où impacts sur les boisements. ■ Au regard du projet paysager, l'ensemble des boisements est amené à disparaître à l'intérieur de l'échangeur à lunettes. ■ Faible impact sur le secteur à sensibilité des habitats. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Le giratoire dénivelé et ses bretelles au Sud de la M 700 interceptent la ZNIEFF II. ■ Nécessité de déboiser pour les bretelles d'accès à la M700. D'où impacts sur les boisements. ■ Emprise plus resserrée et possibilité de maintenir des boisements au Sud de la M700. Impacts sur les boisements a priori plus faibles que les autres variantes. ■ Pas d'impact sur le secteur à sensibilité des habitats. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Les différentes voies de la place au Sud de la M700 interceptent la ZNIEFF II. ■ Nécessité de déboiser pour toutes les voies de la place au Sud de la M700 et un petit peu pour la bretelle d'accès à la M700 Ouest au Nord de la M 700. ■ Pour des raisons de visibilité des échanges de la place, il paraît difficile de maintenir les boisements à l'intérieur des échanges. ■ Pas d'impact sur le secteur à sensibilité des habitats si le tracé des voies restent bien au Nord de la rue du Calvaire.
Occupation et nuisances acoustiques	<ul style="list-style-type: none"> ■ Présence d'habitations de part et d'autre de l'échangeur 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Voie de sortie de la M700 en direction du giratoire Sud plus proche des habitations que dans le cas du giratoire dénivelé. ■ Solution moins haute que la solution AVP optimisée. Donc moins d'impact acoustique que la solution AVP optimisée. ■ Nécessité de protections acoustiques (écrans, merlons acoustiques et traitement de façades de quelques habitations) d'après l'étude d'impact. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Voie de sortie de la M700 en direction du giratoire Sud plus proche des habitations que dans le cas du giratoire dénivelé. ■ Échangeur moins haut que la solution AVP mais sans aucun doute nécessité de mettre en œuvre des protections acoustiques. ■ Bretelles d'accès ou de sortie à la M700 pouvant être à plus de 4 m du terrain naturel. ■ Étude acoustique à réaliser pour voir les impacts acoustiques réels du projet et préciser les mesures de protection éventuelles à mettre en place. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Emprise plus resserrée et nouvelles bretelles d'accès à la M700 plus éloignées des habitations que les autres variantes ce qui peut entraîner des impacts acoustiques moins importants. ■ Mais giratoire à plus de 4 mètres par rapport au terrain naturel. ■ Étude acoustique à réaliser pour voir les impacts acoustiques réels du projet et préciser les mesures de protection éventuelles à mettre en place. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Voies plus proches des habitations que les voies du giratoire dénivelé. ■ Projet calé au niveau de la topographie et voie au niveau du terrain naturel ayant a priori moins d'impacts acoustiques que des voies ou bretelles en remblais. ■ Mais création de carrefours à feu entraînant des opérations de freinage et d'accélération qui peuvent impacter le niveau sonore. ■ Étude acoustique à réaliser pour voir les impacts acoustiques réels du projet et préciser les mesures de protection éventuelles à mettre en place.
Paysage		<ul style="list-style-type: none"> ■ Aménagement très autoroutier. ■ Solution moins haute que la solution AVP optimisée. Donc moins d'impact paysager que la solution AVP optimisée. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Aménagement très autoroutier. ■ Bretelles d'accès ou de sortie à la M700 pouvant être à plus de 4 m du terrain naturel. ■ Les 2 giratoires et OA sont plus hauts, donc plus visibles donc plus d'impacts sur le paysage que la solution AVP. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Giratoire à plus de 4 mètres par rapport au terrain naturel. ■ Aménagement très routier. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Aménagement calé au maximum au niveau du terrain naturel. ■ Aménagement plus urbain et caractérisant plus une entrée de ville que les autres solutions proposées.

Le tableau ci-après fait la synthèse de la comparaison des variantes de l'aménagement de l'échange entre la M700 et la M 952.

Thématiques à enjeux	Solution AVP 	Solution AVP optimisée (solution 1) 	Giratoire dénivelé (solution 2) 	Place à feu (solution 3) 
Eaux souterraines	Déblais importants et interception de la nappe	Pas de déblais	Pas de déblais	Pas de déblais
Eaux superficielles				
Mouvements de terre	Déblais / remblais nécessaires	Remblais nécessaires	Remblais nécessaires	Mouvement de terre réduits
Zones humides	6 900 m ² impacté	6 900 m ² impacté	Minimum 6 900 m ² impacté	Surface de ZH impactée inférieure
Risques d'inondation				
Milieu naturel	Impact sur les boisements Faible impact sur le secteur à sensibilité des habitats.	Impact sur les boisements Faible impact sur le secteur à sensibilité des habitats.	Impacts sur les boisements a priori plus faibles que les autres variantes. Pas d'impact sur le secteur à sensibilité des habitats.	Impact sur les boisements Pas d'impact sur le secteur à sensibilité des habitats
Occupation et nuisances acoustiques				Solution au TN entraînant moins d'impact acoustique
Paysage	Remblai moins important que l'AVP optimisé Aménagement très autoroutier	Bretelles giratoires et en remblai Aménagement très autoroutier	Giratoire en fort remblai Aménagement très routier	Aménagement plus urbain

À la lecture de ce tableau, la variante « place à feu » apparaît comme préférentielle. Toutefois, celle-ci ne permet pas de répondre à l'objectif de niveau de service attendu pour la M700. En effet, cette solution impose un arrêt systématique pour les usagers, même en transit.

Ainsi, bien que de moindre coût, cette solution a été écartée afin de choisir l'une des solutions garantissant le niveau de service attendu avec un temps d'attente amélioré.

Parmi les 3 solutions étudiées répondant à cet objectif, la variante du giratoire dénivelé est celle qui présente le moins d'enjeux environnementaux (eaux souterraines et milieu naturel).

Ainsi, la variante « giratoire dénivelé » est le principe de l'aménagement retenu pour l'échange entre la M700 et la M952.

Conclusion sur les évolutions apportées par la MEL au projet du Département

Ainsi, à l'issue de ce premier travail sur l'optimisation du projet du Département, le projet retenu comprend les grands principes d'aménagement suivants :

- création de bretelles en provenance et à destination de la M 700 depuis la rue de Lannoy (création d'un giratoire et d'un ouvrage enjambant le M 700),
- aménagement d'un giratoire dénivelé, avec la M 700 en léger déblai au niveau de la M952,
- mise à 2 x 2 voies de la M 700 entre les échangeurs de la M6d et la M952 et un aménagement pour les modes doux.

6 Description du projet retenu pour l'enquête publique et caractéristiques des ouvrages les plus importants

6.1 Parti d'aménagement retenu à l'issue de la concertation

Une concertation publique a eu lieu du 10 septembre au vendredi 05 octobre 2018 et du 14 janvier 2019 au 8 février 2019. A l'issue de cette concertation, la MEL a opté pour les aménagements suivants :

- Mise à 2x2 voies de la M700 entre les échanges avec la Rd6d et la M952,
- Aménagement d'un giratoire dénivelé au droit du giratoire actuel avec la M952,
- Création d'un carrefour giratoire sur la rue de Lannoy et d'un ouvrage d'art sur la M 700 pour permettre les échanges avec la M 6d.

6.1.1 Aménagement de l'échangeur de la M952

Pour le point d'échange de la M952, la solution consiste à aménager un giratoire dénivelé au droit du giratoire actuel. La M 952 au nord se raccordera en amont sur l'avenue Pinay. L'entrée de ville de Hem par l'avenue Delecroix sera réaménagée en lien avec l'avenue Pinay. Le profil en long de la M 700 sera en léger déblai.

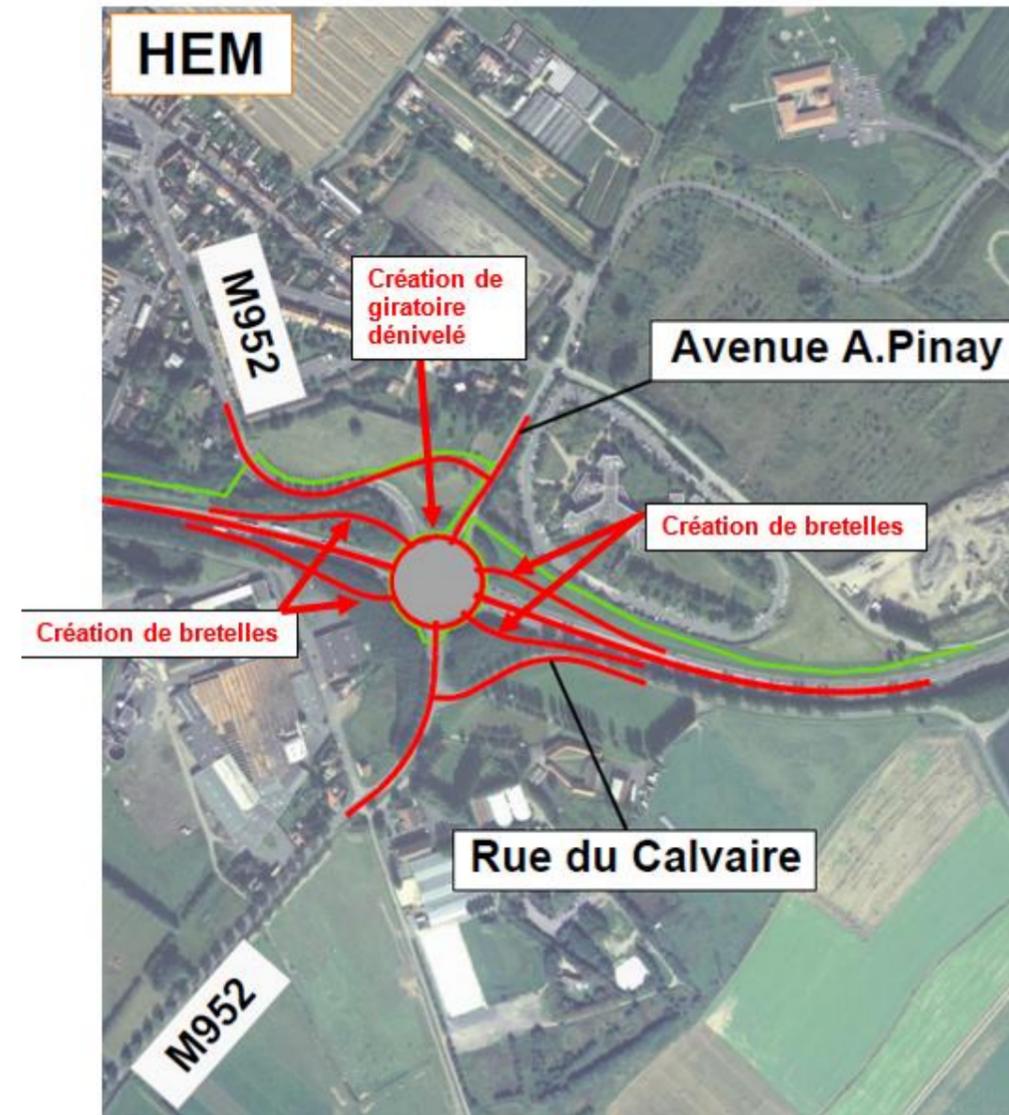


Figure 26 : Schéma de l'échangeur M852 (source AVP)

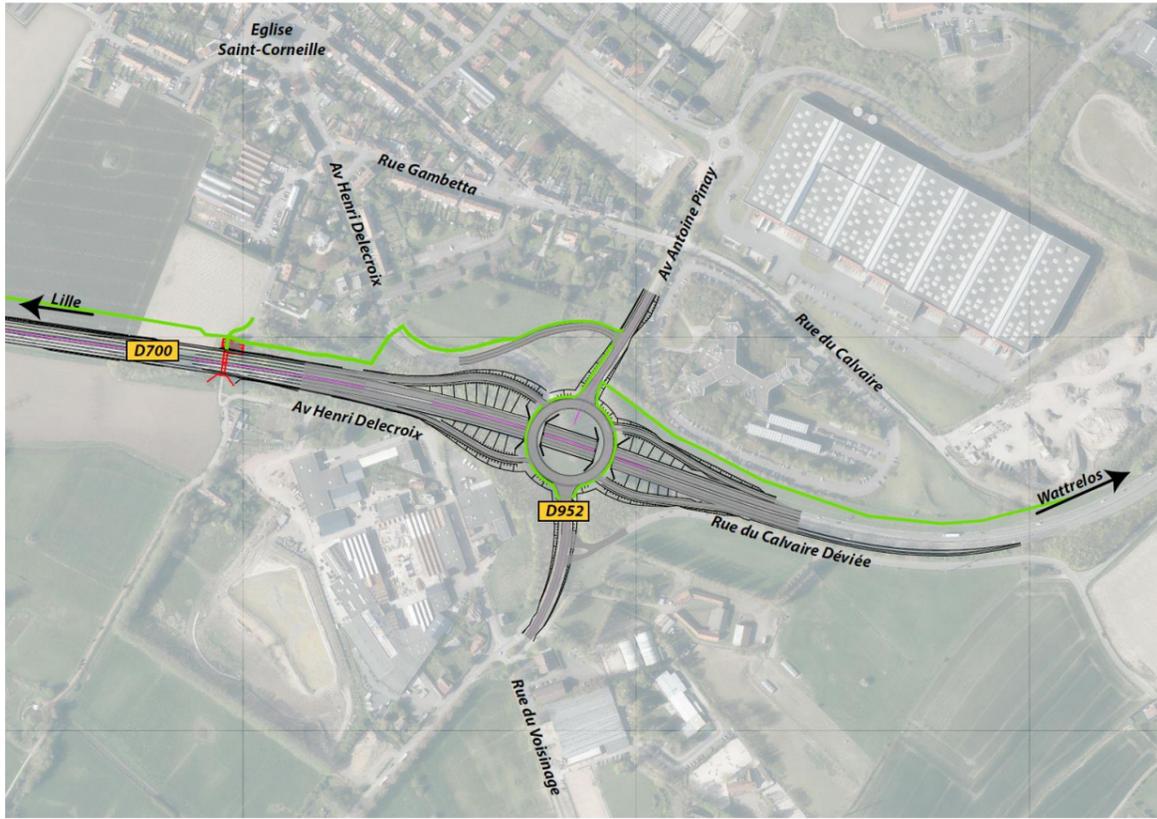


Figure 27 - Aménagement de l'échangeur de la M952



Actuel



Projeté

Figure 28 - Vue de l'échangeur de la M952 depuis M952 Nord (image non contractuelle)



Figure 29 - Vue de l'échangeur de la M952 depuis M952 Sud (image non contractuelle)



Figure 30 : Photomontage du projet au niveau de l'échangeur avec la M952

6.1.2 Aménagement de l'échangeur de la M 6d

Pour le point d'échange de la M 6d, la solution consiste à créer l'échange avec la M 6d plus à l'est avec un branchement sur la rue de Lannoy, via la création d'un carrefour giratoire et d'un ouvrage d'art sur la M 700.

Cette solution ne modifie pas le carrefour giratoire actuel (pas de création de nouvelle entrée sur le giratoire M 6d, ce qui facilite l'écoulement du trafic).

Les travaux pourront se faire hors circulation dans la majorité des phases (remblais contigus, construction des piles, pose des poutres...).

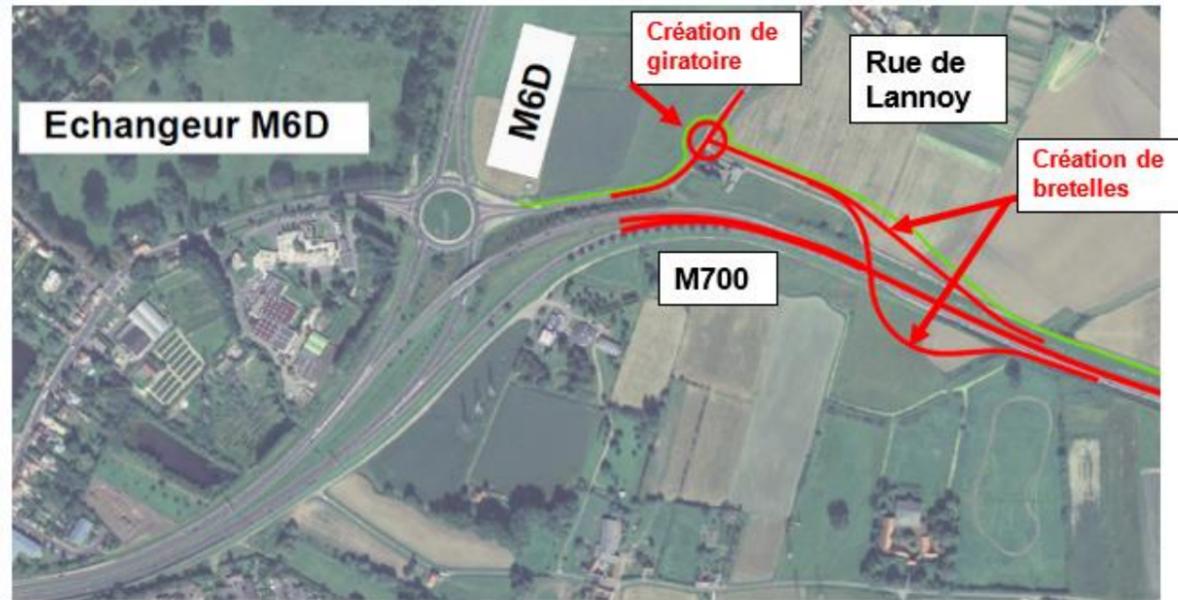


Figure 31 : Schéma de l'échangeur M6D

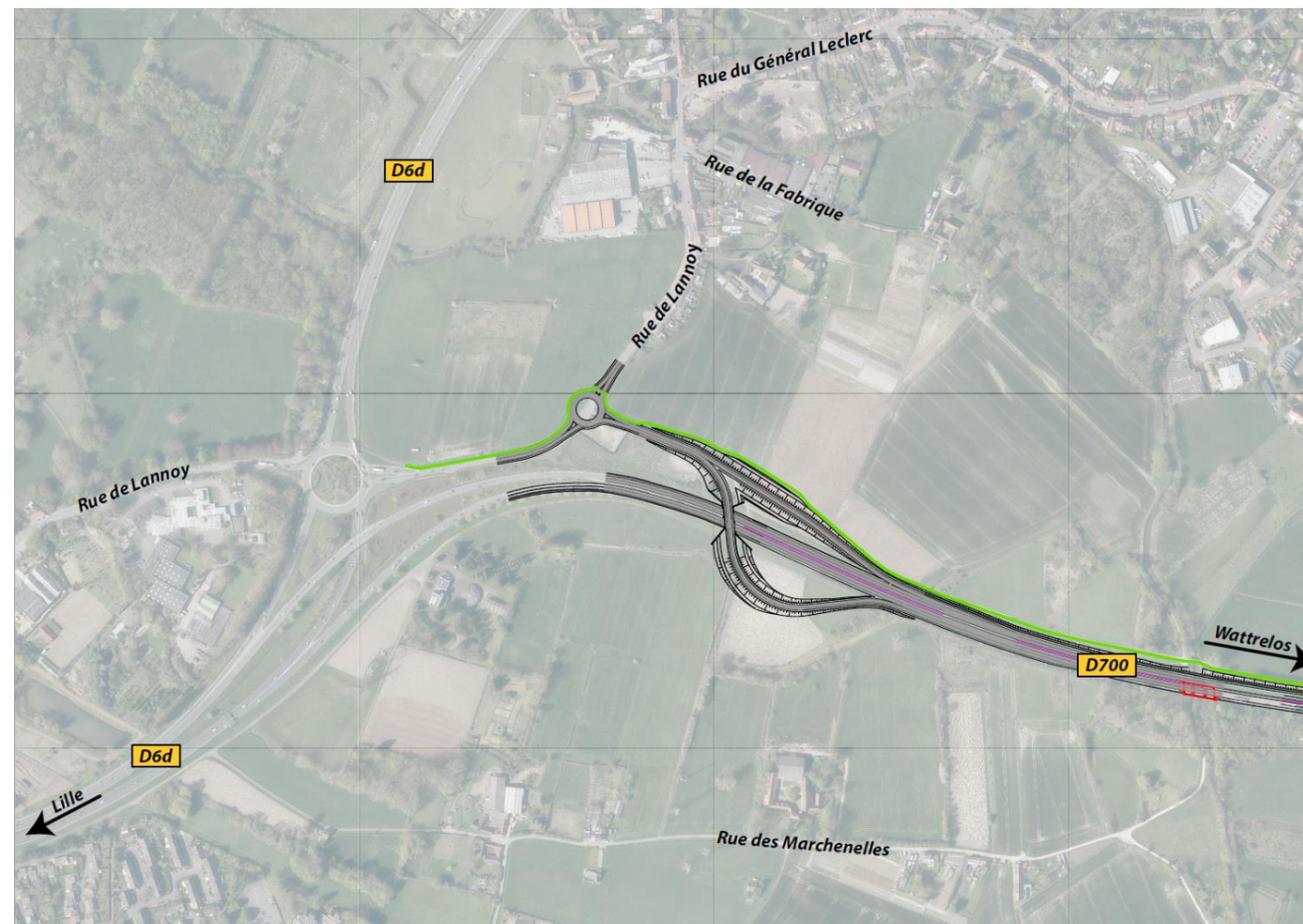


Figure 32 - Aménagement de l'échangeur de la M6d

Figure 33 - Vue de la bretelle de sortie de la M700 vers la M6d depuis la rue de Lannoy (image non contractuelle)



Figure 34 : Photomontage du projet au niveau de l'échangeur avec la M6d

6.1.3 Aménagement à 2x2 voies de la section courante

La M 700 sera aménagée en voie à 2 x 2 voies entre les échangeurs de la M 6d et la M 952. La vitesse y sera limitée à 90 km/h et la circulation interdite aux véhicules lents, vélos et piétons (ces derniers étant pris en charge sur une voie dédiée modes doux).

Le profil en travers se composera des éléments suivants :

- Une chaussée à 2 x 2 voies - largeur de voie de 3.50 m,
- Deux bandes d'arrêt d'urgence de 2.50 m,
- Un terre-plein central de 3 m,
- Une berme de part et d'autre de 1 m minimum.

Lors de la concertation, il est apparu que les conditions nécessaires pour développer une offre de transports en commun spécifique sur la M 700 n'étaient pas réunies. Toutefois, il est prévu aux titres des mesures conservatoires de réaliser un profil en travers pouvant évoluer pour inclure une voie spécifique de transport en commun en site propre.

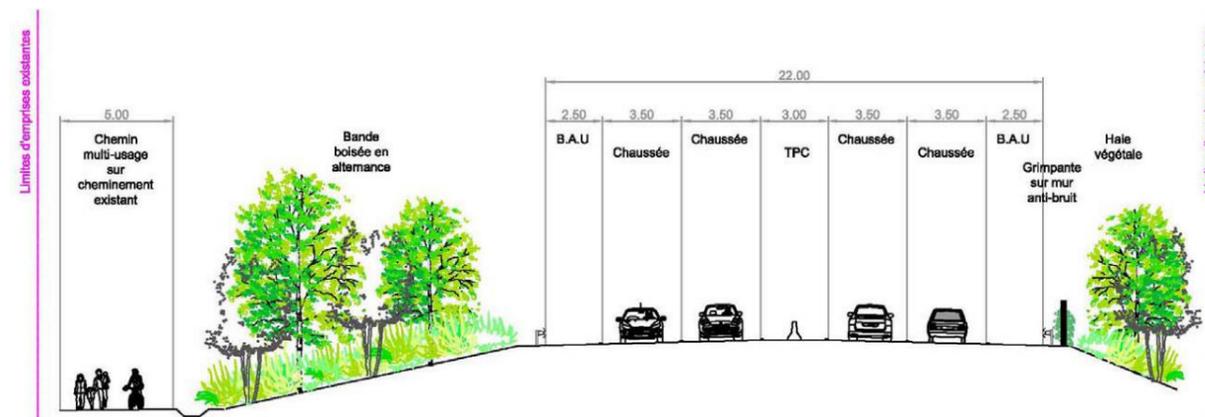


Figure 35 - Profil en travers type de la section courante

Ce profil à 2X2 voies constitue une mesure d'avenir offrant l'opportunité de fiabiliser de nouveaux services express de transports en commun et de covoiturage (VR2+).

La mise à 2x2 voies nécessite notamment le doublement de deux ouvrages d'art :

- Franchissement de la Marque,
- Passage du Rivage.

6.2 Application de la démarche Éviter Réduire Compenser dans le cadre de l'AVP du projet

6.2.1 Évitement de l'habitat de la Loche et de l'Hypolaïs ictérine

En parallèle des études de conception, de nouvelles expertises écologiques se sont déroulées. Ces expertises ont mis en évidence des espèces dont certaines sont patrimoniales et / ou protégées.

Les expertises écologiques ont mis en évidence un enjeu particulier au niveau de la bretelle d'accès à la M700 depuis la M 6d. En effet, cette bretelle telle que prévu va impacter l'habitat de la Loche mais aussi celui de l'Hypolaïs ictérine (espèce d'oiseau qui nous fait passer au niveau national de protection et non plus régional).

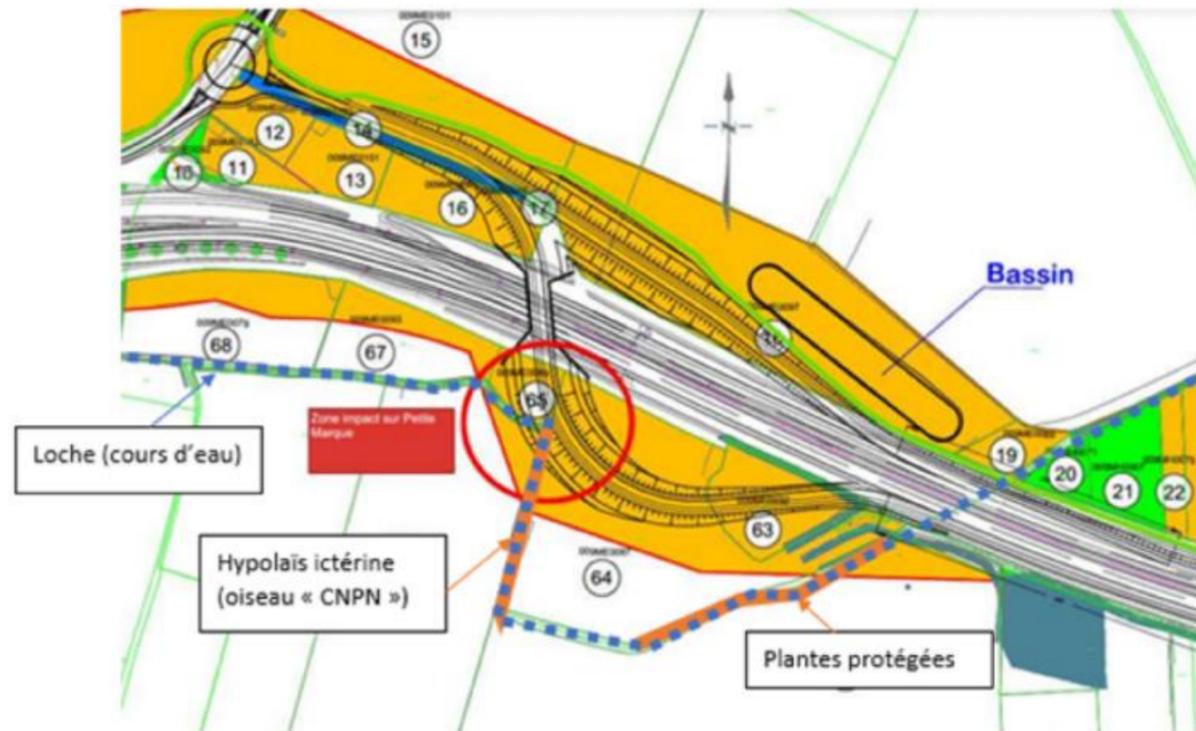


Figure 36 – Impacts du tracé de la bretelle d'accès à la M700 depuis la M 6d

Au regard de ces enjeux, il a été possible de décaler la bretelle d'accès afin d'éviter le cours d'eau et sa haie associée comme le montre les plans ci-après.

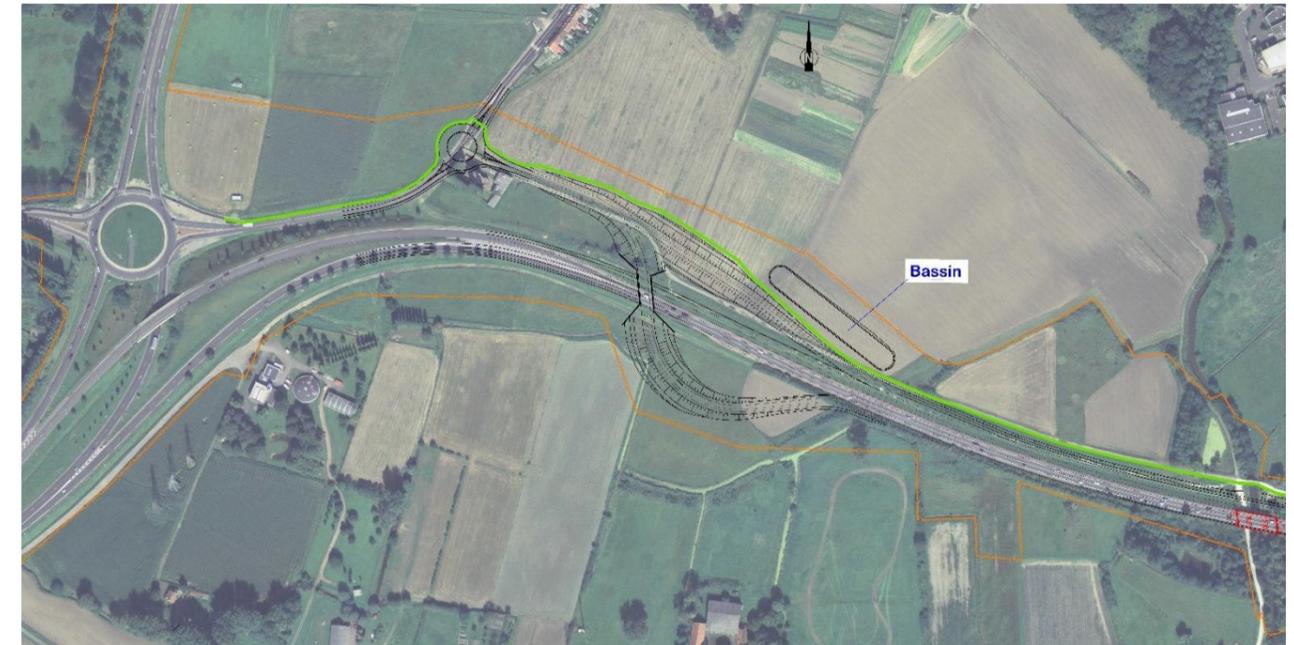


Figure 37 – Aménagement initial de l'échange avec la M6d

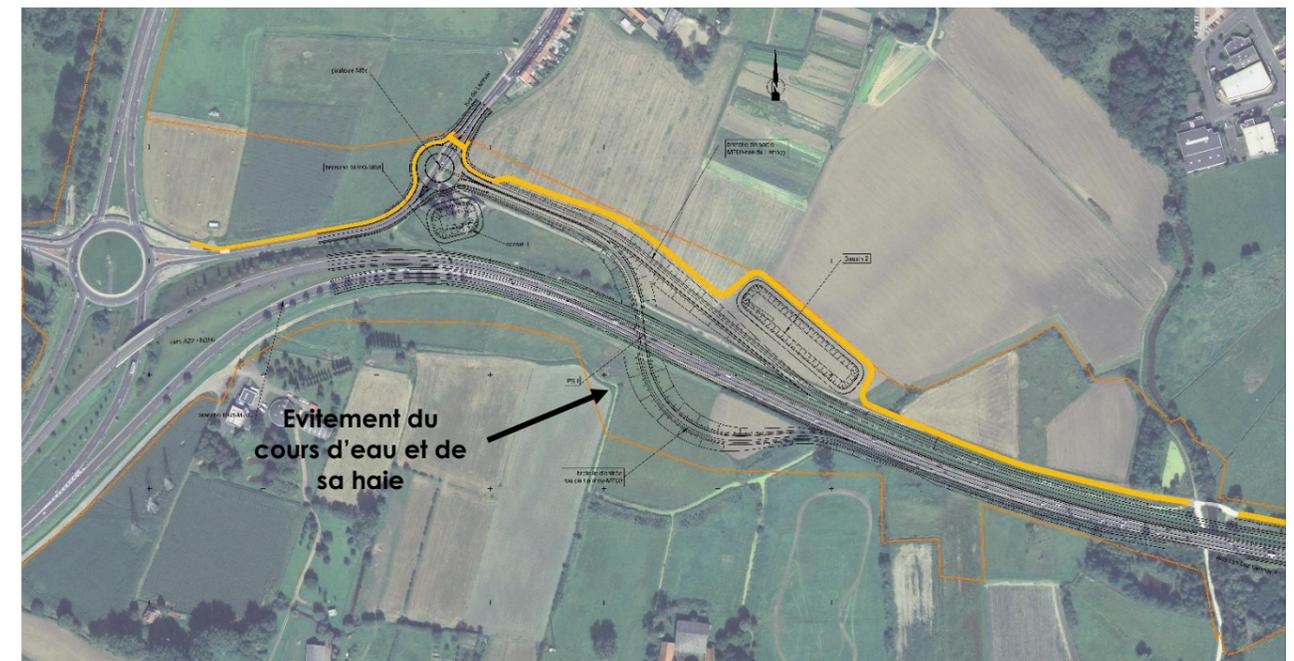


Figure 38 – Modification de la bretelle pour éviter le cours d'eau et sa haie associée

6.2.2 Évitement de zones humides

Une première superposition du projet avec les délimitations des zones humides a été réalisée. Elle a permis de mettre en évidence un impact sur environ 4 ha sur les 18ha de zone humide identifiés.

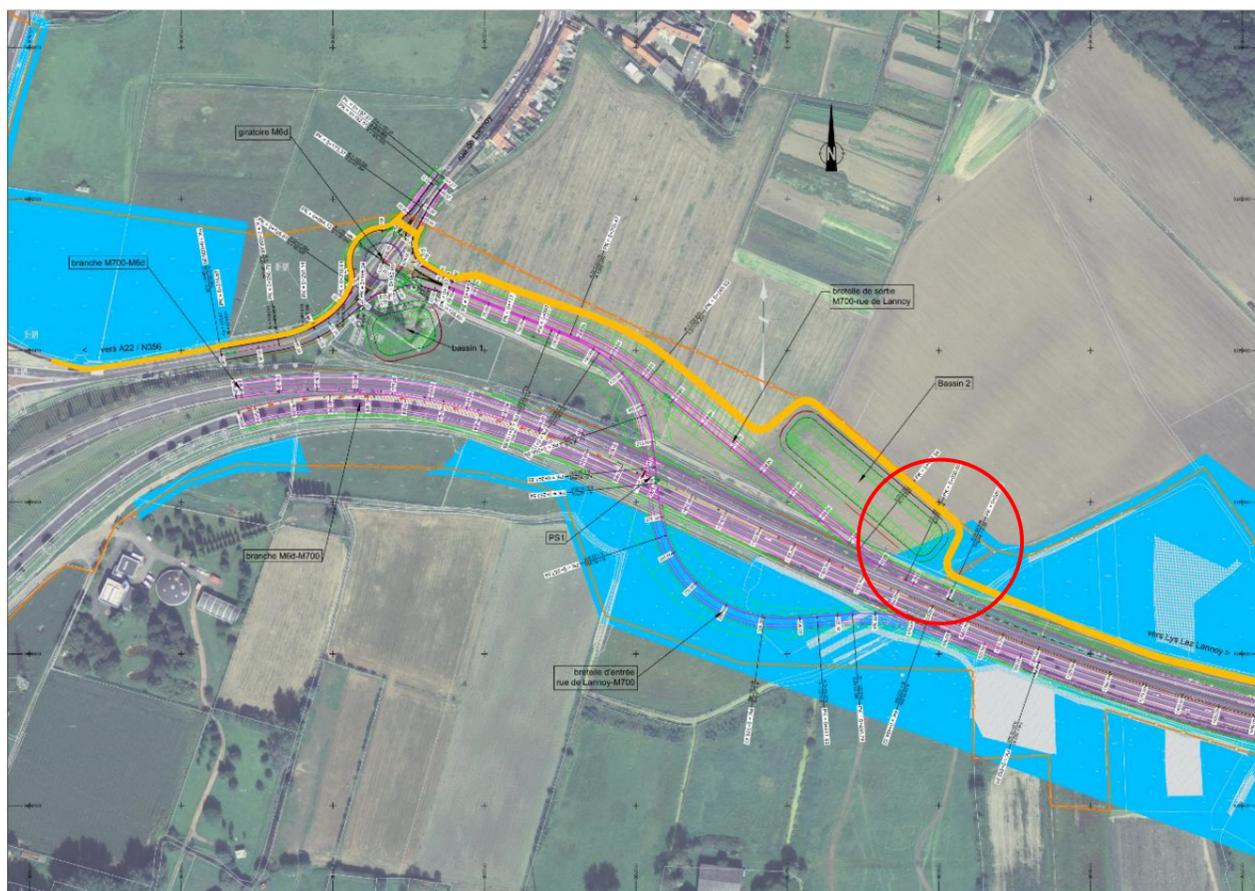


Figure 39 - Superposition du projet sur les zones humides avant optimisation 1/3

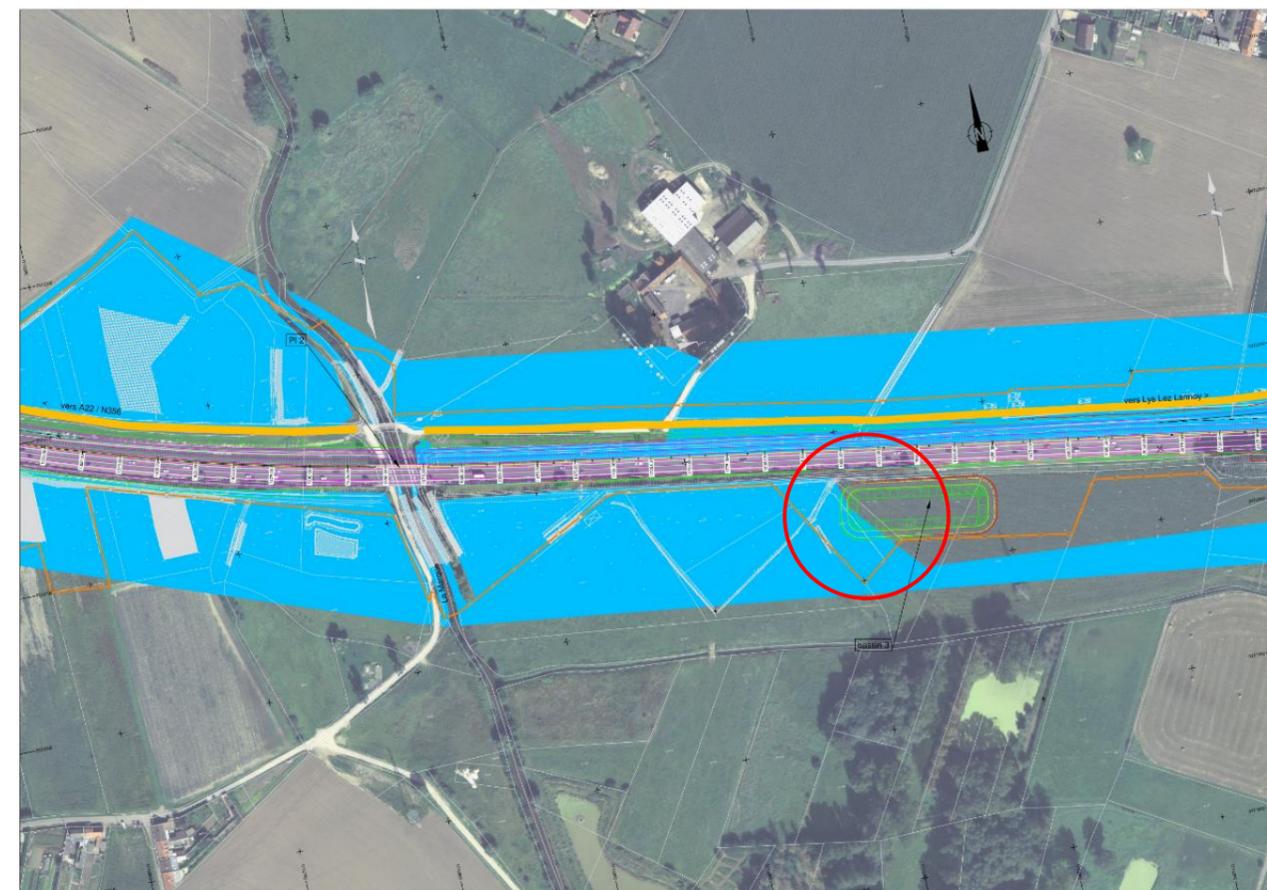


Figure 40 - Superposition du projet sur les zones humides avant optimisation 2/3



Figure 41 - Superposition du projet sur les zones humides avant optimisation 3/3

Dans la mesure du possible, un évitement a été recherché (ex : positionnement d'un des bassins majoritairement hors zone humide) mais la nature même du projet ne permet pas d'éviter systématiquement les zones humides (la position centrale reste la route existante).

Les figures ci-avant montrent que la position de deux bassins se superpose sur des secteurs en zone humide.

Ainsi, afin de limiter l'impact sur les zones humides, le positionnement des bassins a été adapté.

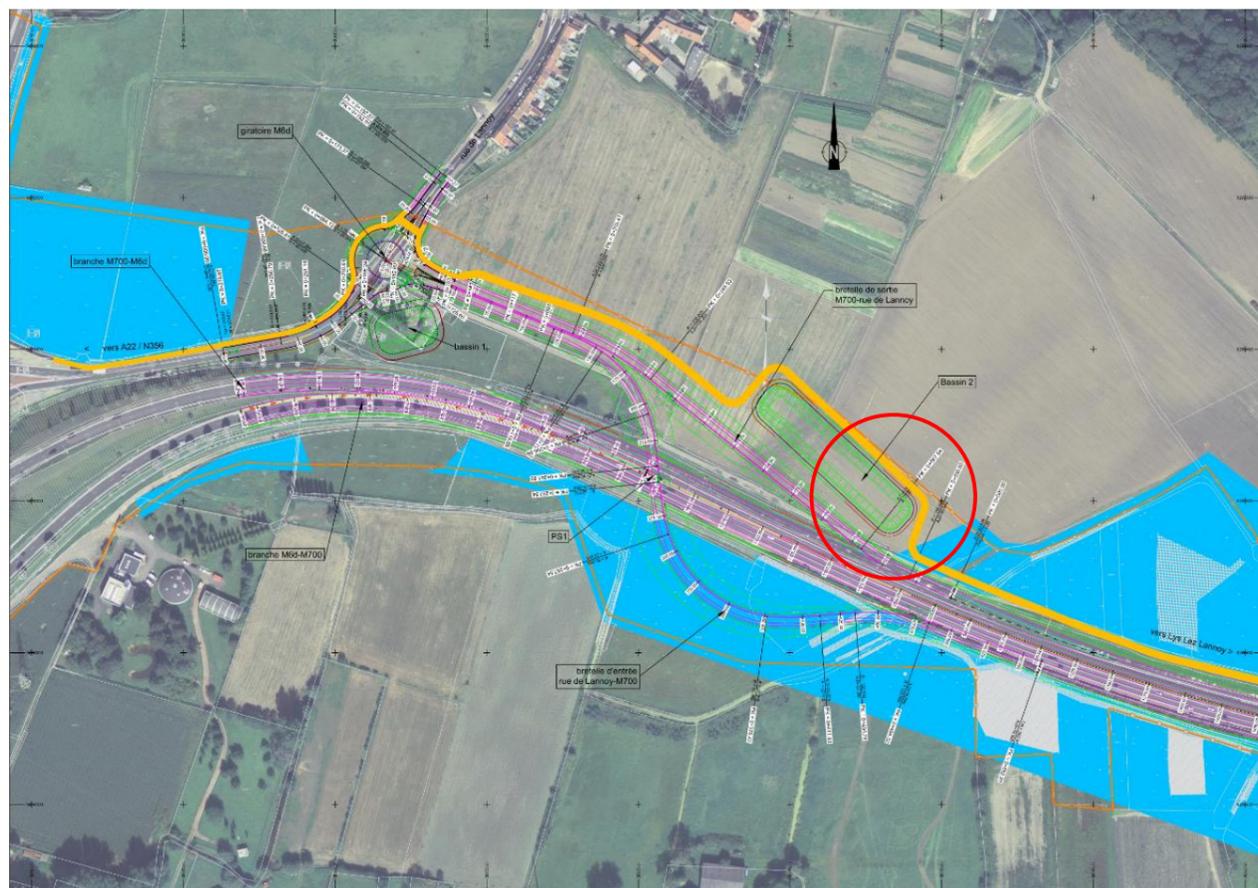


Figure 42 - Positionnement des bassins après optimisation 1/3

Le décalage de ces deux bassins permet de réduire l'impact en zones humides, avec environ 1 500 m² de zones humides évités.

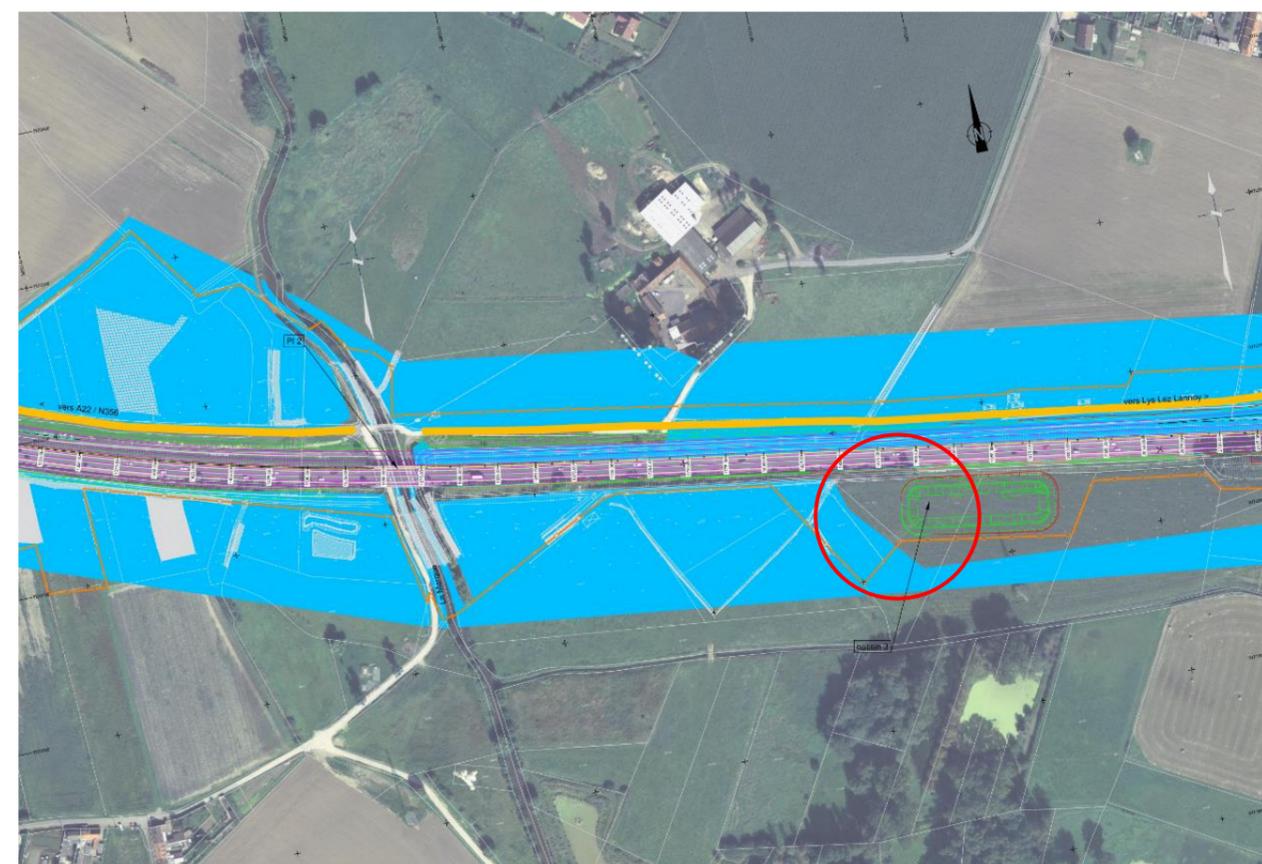


Figure 43 - Positionnement des bassins après optimisation 2/3



Figure 44 - Positionnement des bassins après optimisation 3/3

6.2.3 Préservation du lit mineur de la Marque

Les travaux comprennent la réalisation d'un élargissement de l'ouvrage d'art existant sur la Marque. En effet, un second ouvrage, parallèle à l'ouvrage existant, approximativement des mêmes dimensions, sera réalisé au Nord de l'ouvrage existant.

Les berges du cours d'eau (donc la limite du lit mineur) au droit du futur ouvrage d'art sont délimités par un garde-corps et un rideau de palplanches.

La mesure d'évitement consiste à :

- implanter les appuis du nouvel ouvrage d'art en retard des berges afin de ne pas les impacter. Les berges existantes ne seront pas modifiées par l'ouvrage ;
- réaliser les travaux sans aucune intervention dans le lit mineur et au niveau des berges. Aucun engin ne circulera dans le cours et aucune intervention ne sera réalisée en lit mineur.



Figure 45 - Implantation du nouvel ouvrage d'art sur la Marque

La mise en place de cette mesure d'évitement permettra d'éviter les impacts qualitatifs directs sur le cours d'eau et d'éviter toute modification du profil en travers du cours d'eau.

6.2.4 Évolution de l'implantation du bassin 4 de gestion des eaux pluviales pour éviter le périmètre de protection de captage d'alimentation en eau potable

L'implantation du bassin 4 a évolué afin de ne pas s'inscrire dans le périmètre éloigné du captage de Hempempont.

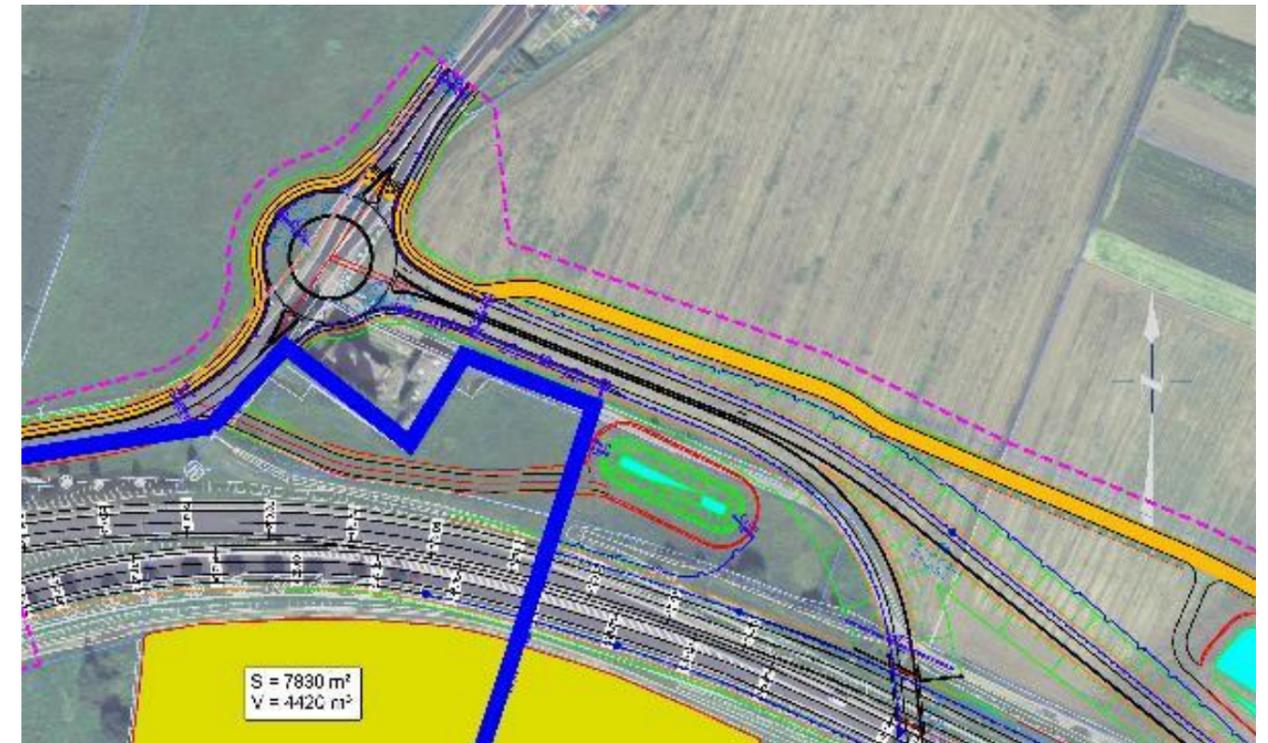


Figure 46 : Évolution de l'implantation du bassin 4

6.3 Parti d'aménagement retenu à l'issue de la démarche ERC

Les grands principes d'aménagement retenus à l'issue de la concertation sont maintenus.

L'ensemble des éléments suivants sont issus de l'AVP d'Egis.

6.3.1 Mise à 2x2 voies de la M700 entre la M6d et la M952

Sur l'ensemble du réaménagement, la M700 présente des largeurs de voies homogènes dans les deux sens de circulation avec un TPC de largeur 3,00 m (excepté sous le PS1 où la largeur est de 4,70 m) et un demi-profil en travers se décomposant comme suit :

- Une Bande Dérasée de Gauche (BDG) de largeur 1,00 m ;
- Une voie rapide de largeur 3,50 m ;
- Une voie lente de largeur de 3,50 m ;
- Une Bande d'Arrêt d'Urgence (BAU) de largeur 2,50 m.

La largeur de berme variable dépend du dispositif de retenue implanté ; sa largeur minimale est de 1,00 m.

La vue en plan et les profils en travers types de la section courante sont présentés sur la figure ci-après.

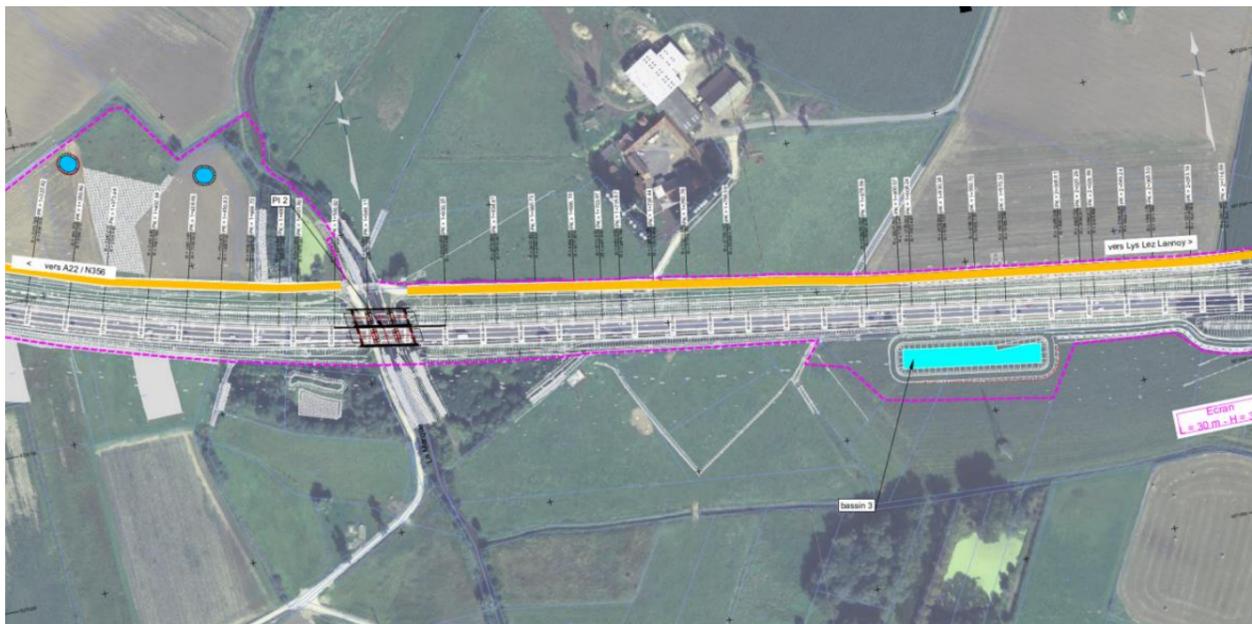


Figure 47 – Vue en plan de la section courante de la M700

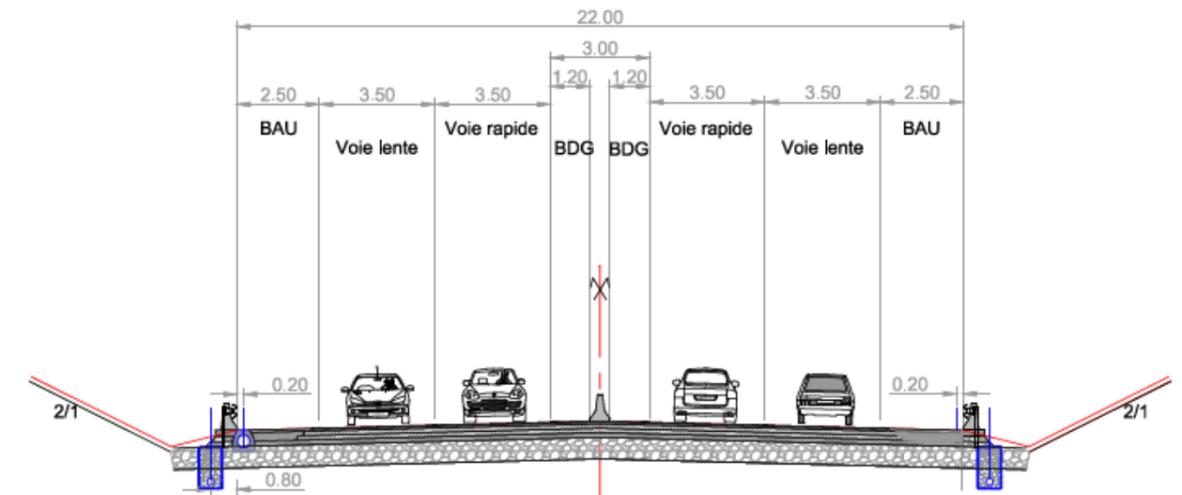


Figure 48 - Profil en travers type de la section courante en configuration déblais – chaussée neuve

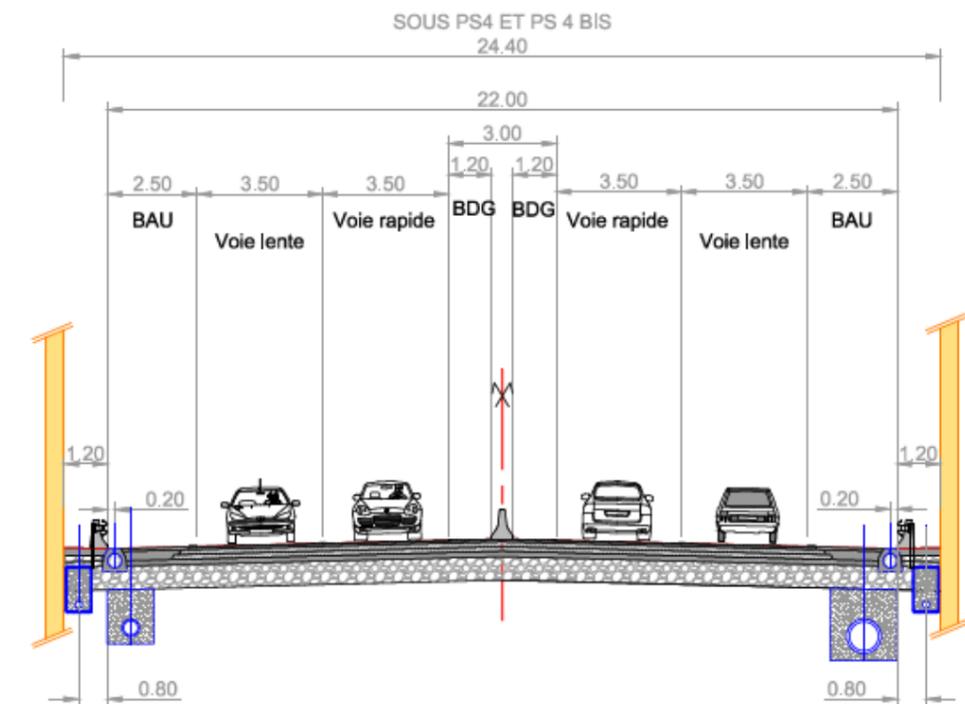


Figure 49 - Profil en travers type de la section courante en configuration déblais – chaussée neuve sous giratoire dénivelé

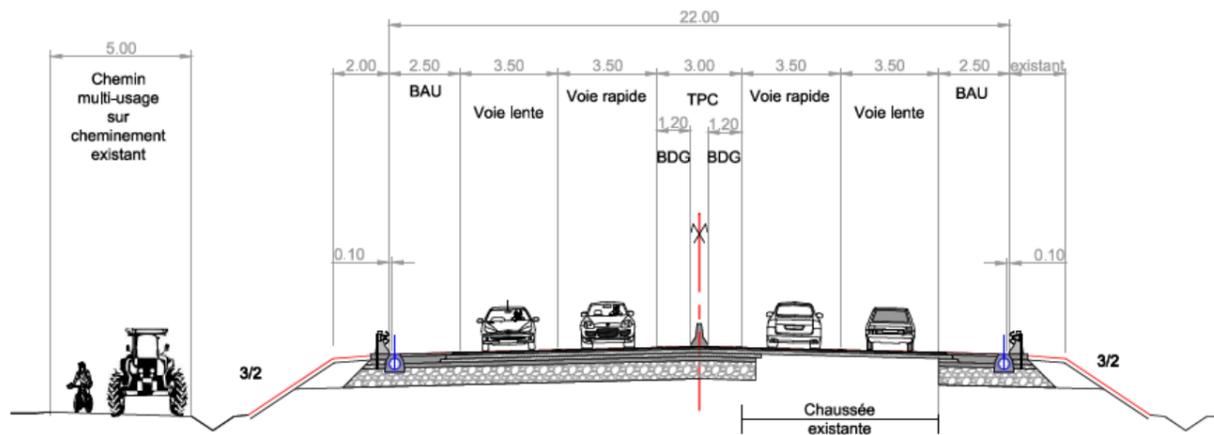


Figure 50 - Profil en travers type de la section courante en configuration remblais

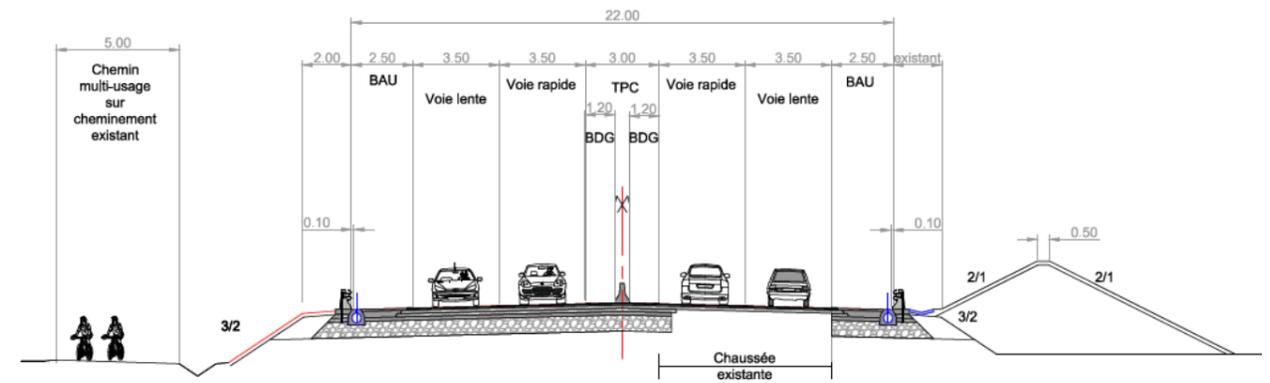


Figure 52 - Profil en travers type avec modelé

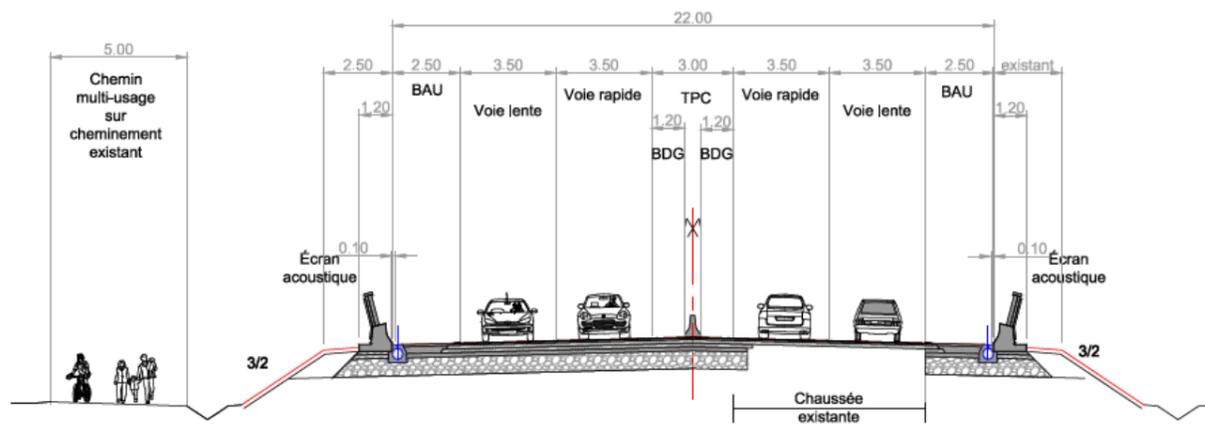


Figure 51 - Profil en travers type avec écran acoustique

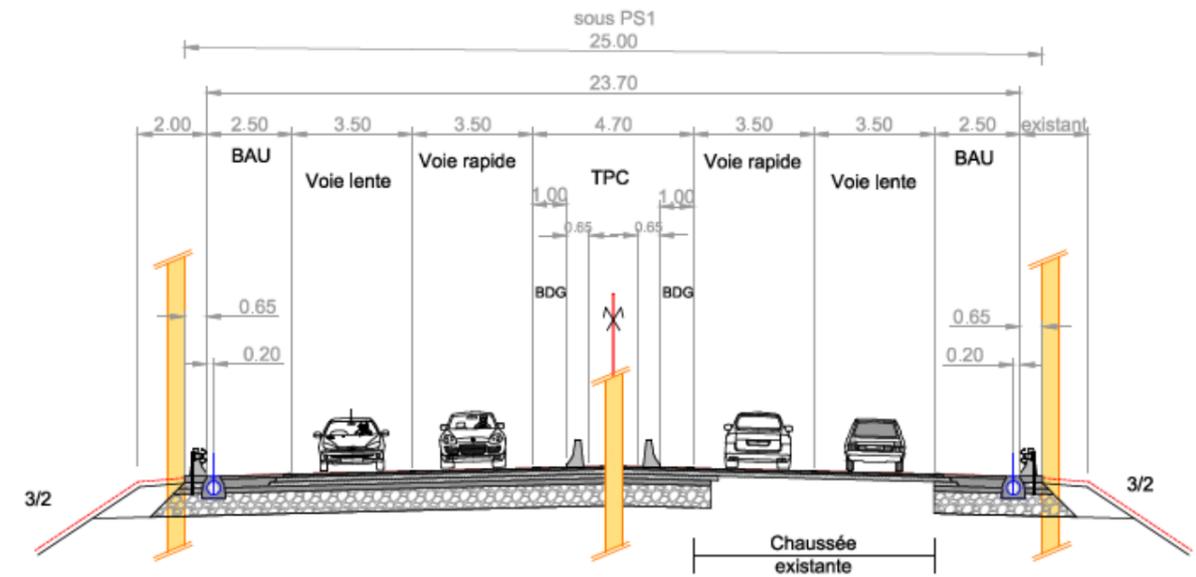


Figure 53 - Profil en travers type avec TPC élargi sous PS1

6.3.2 Aménagement de l'échange avec la M6d

La vue en plan de l'échangeur de la M700 avec la M6d et les profils en travers types sont présentés sur la figure ci-après.



Figure 54 – Vue en plan de la M700 au niveau de la bretelle d'accès à la M6d

Le profil en travers type sur les bretelles unidirectionnelles dispose d'une largeur roulable de 6,00 m se décomposant comme suit :

- BDG : 0,50 m ;
- Chaussée : 3,50 m (+surlargeur de 50/R dans les courbes de rayon inférieur à 100 m) ;
- BDD : 2,00 m.

Le profil en travers sur les bretelles bidirectionnelles comprend un TPC de largeur 1,60 m et un ½ profils en travers se décomposant comme suit :

- BDG : 0,50 m ;
- Chaussée : 3,50 m (+surlargeur de 50/R dans les courbes de rayon inférieur à 100 m) ;
- BDD : 2,00 m.

La largeur de berme variable dépend du dispositif de retenue implanté ; sa largeur minimale est de 0,75 m.

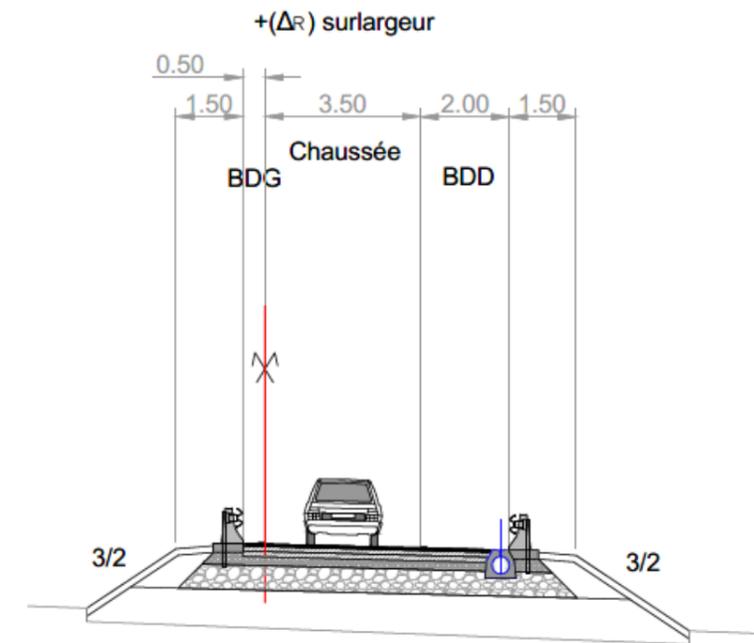


Figure 55 - Profil en travers type d'une bretelle unidirectionnelle (bretelles des échangeurs M6d et M952)

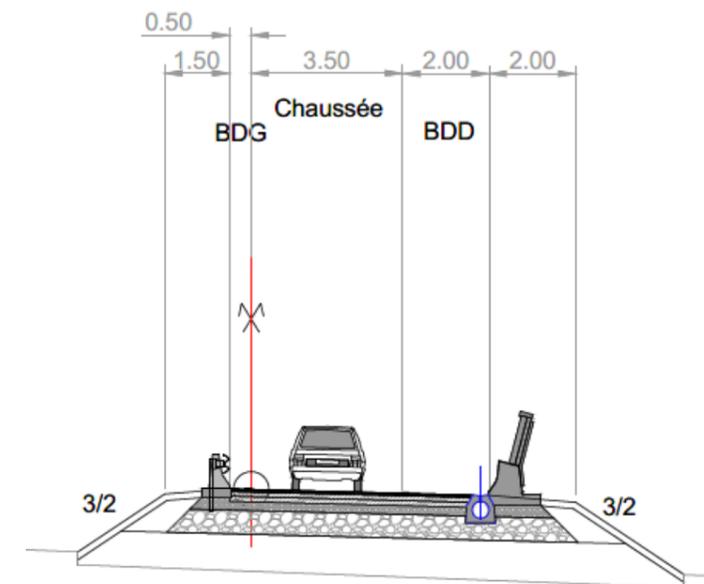


Figure 56 - Profil en travers type d'une bretelle unidirectionnelle avec écran acoustique (bretelles de l'échangeur M952)

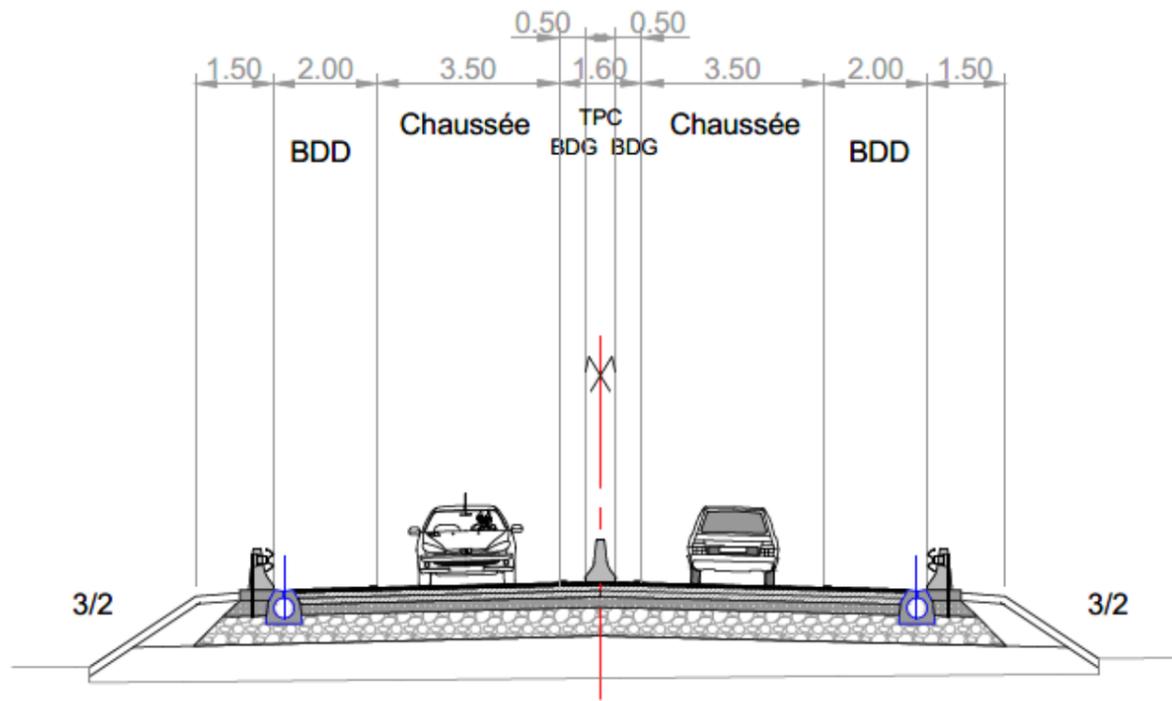


Figure 57 - profil en travers type d'une bretelle bidirectionnelle (bretelle de l'échangeur M6d)

6.3.3 Aménagement de l'échange avec la M952

Le profil en travers adopté sur le giratoire dénivelé de la M952 a les caractéristiques suivantes :

- Un trottoir de service de largeur 0,75 m (bordure comprise) ;
- Une BDG de largeur 0,50 m ;
- Un anneau à 2 voies de largeur globale de 7,00 m ;
- Une Bande Dérasée de Droite (BDD) de largeur 0,50 m ;
- Un trottoir mode doux comprenant :
 - Un TPL de largeur 0,50 m (y compris bordure) ;
 - Une piste cyclable unidirectionnelle de largeur 1,50 m ;
 - Un trottoir piétons de largeur 1,50 m.

La vue en plan du giratoire d'échange entre la M700 et la M6d, et les profils en travers types sont présentés sur la figure ci-après.



Figure 58 – Vue en plan de la M700 au niveau de l'échangeur avec la M952

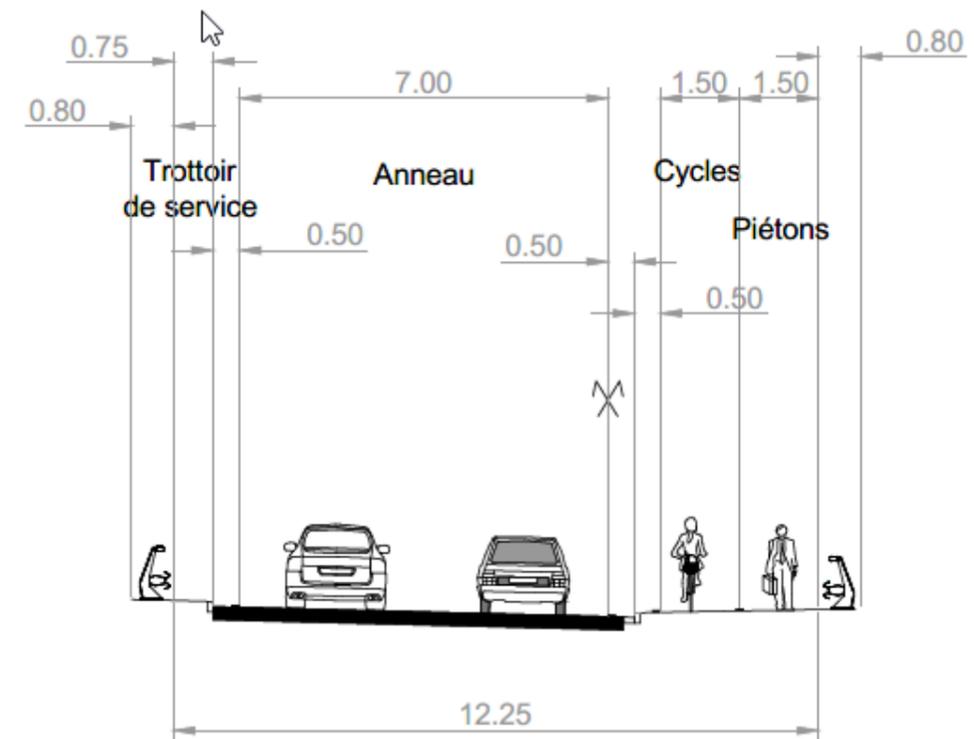


Figure 59 – Profil en travers type sur ouvrage giratoire dénivelé

- Rétablissement de l'avenue Pinay

6.3.4 Rétablissements

Les rétablissements concernent principalement d'aménagement sur place de routes existantes.

Les caractéristiques sont les présentées ci-dessous.

- Rétablissement de la rue de Lannoy

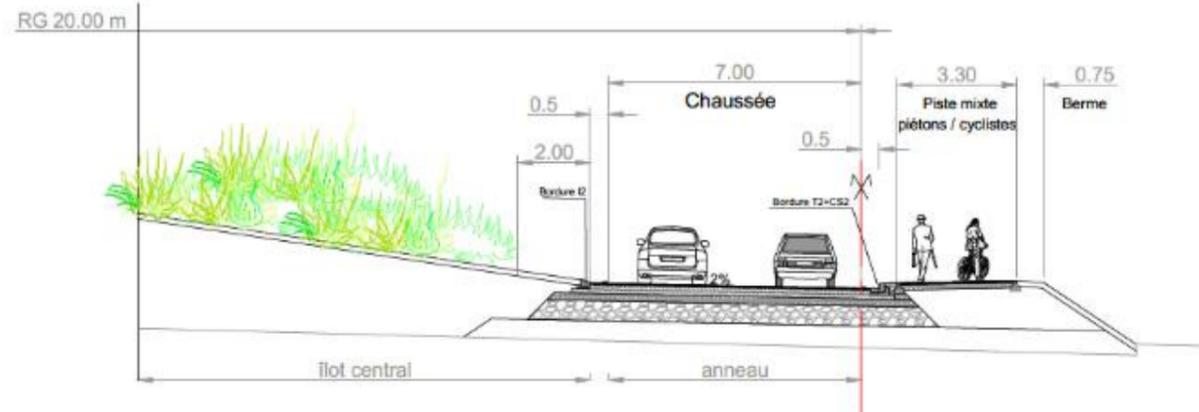


Figure 60 - Profil en travers type du giratoire de la rue de Lannoy

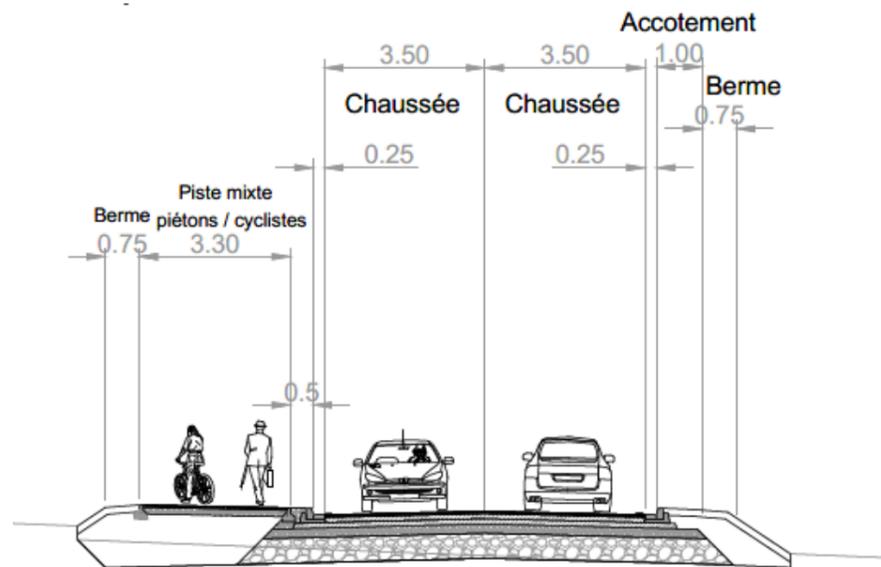


Figure 61 - Profil en travers type de la rue de Lannoy rétablie

Un aménagement mode doux est intégré permettant de connecter le chemin multifonction venant de Hem à l'itinéraire cyclable ouest (giratoire de la M6d).

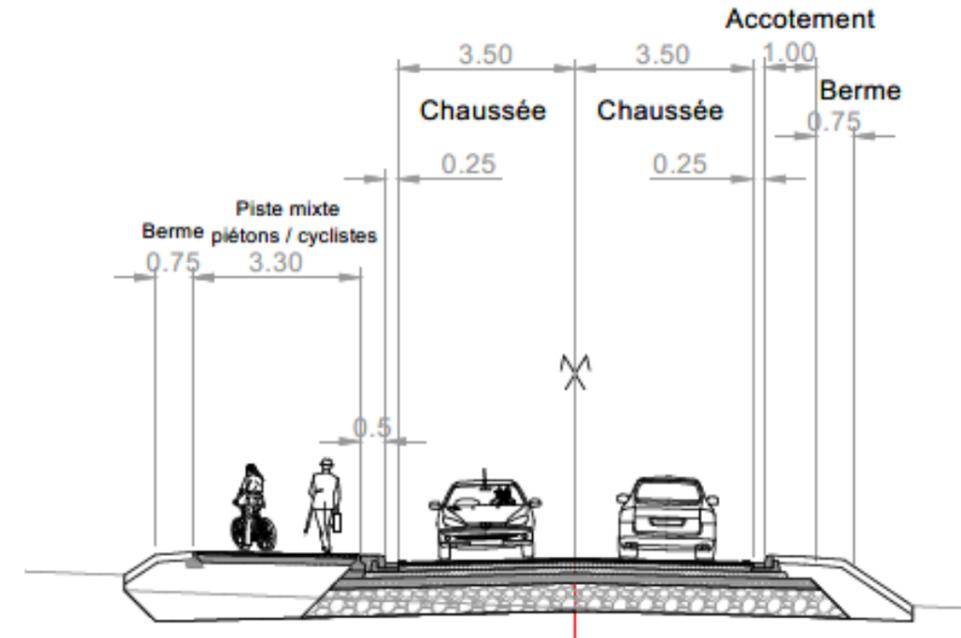


Figure 62 - Profil en travers type de l'avenue Pinay rétablie avec aménagement de mode doux □ Du giratoire dénivelé jusqu'au carrefour avec l'avenue Delecroix (M952 nord)

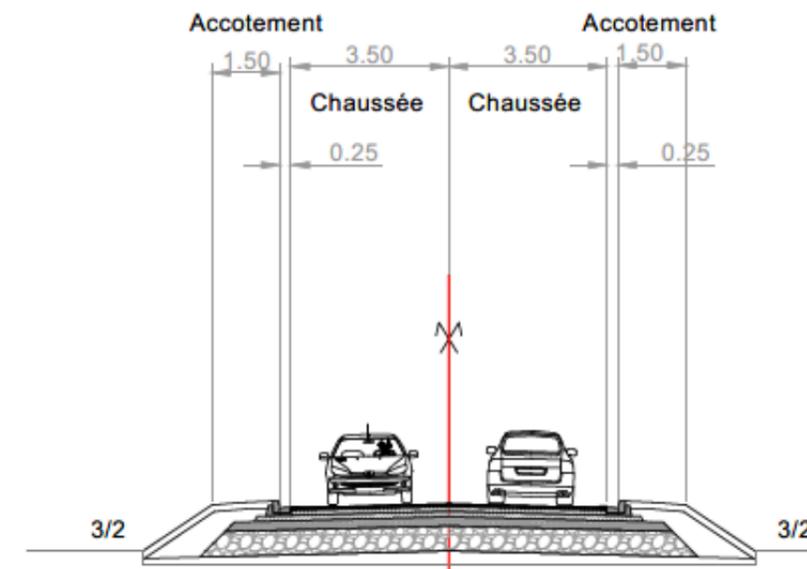


Figure 63 - Profil en travers type de l'avenue Pinay rétablie du carrefour avec l'avenue Delecroix (M952 nord) au carrefour avec la rue du calvaire

- Rétablissement de l'avenue Delecroix (M952 Nord)

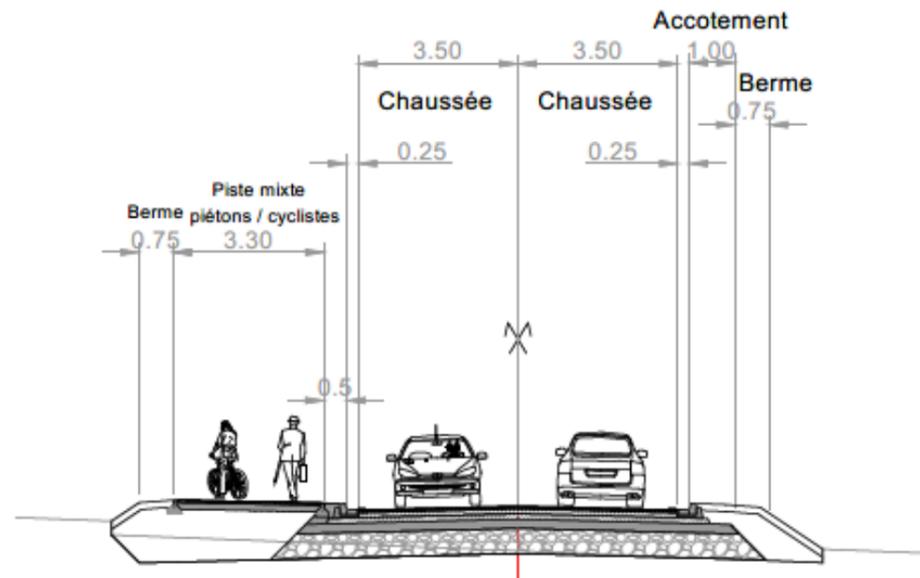


Figure 64 - Profil en travers type de la M952 nord rétablie avec aménagement mode doux du carrefour avec l'avenue Pinay et le PK100

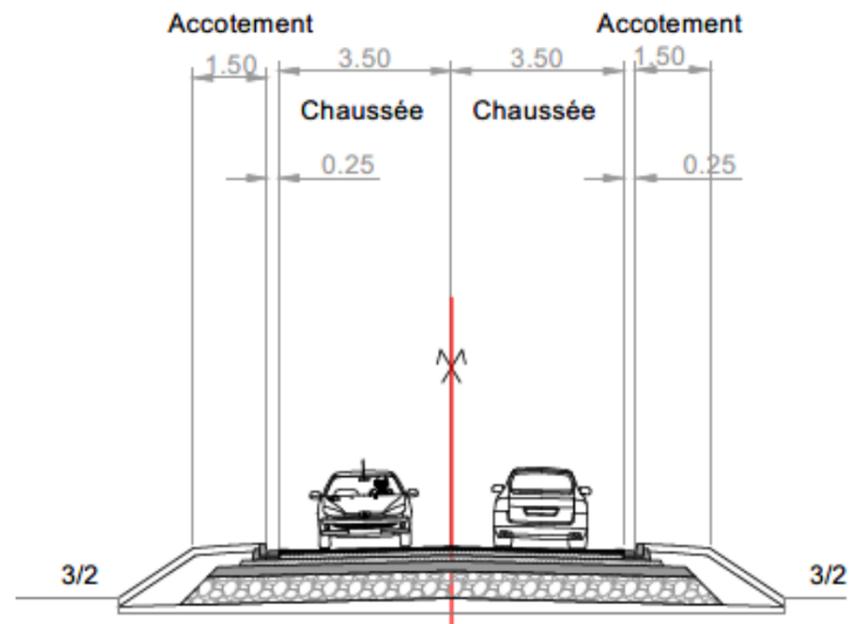


Figure 65 : profil en travers type de la M952 nord rétablie

- Rétablissement de l'avenue Delecroix (M952 Sud)

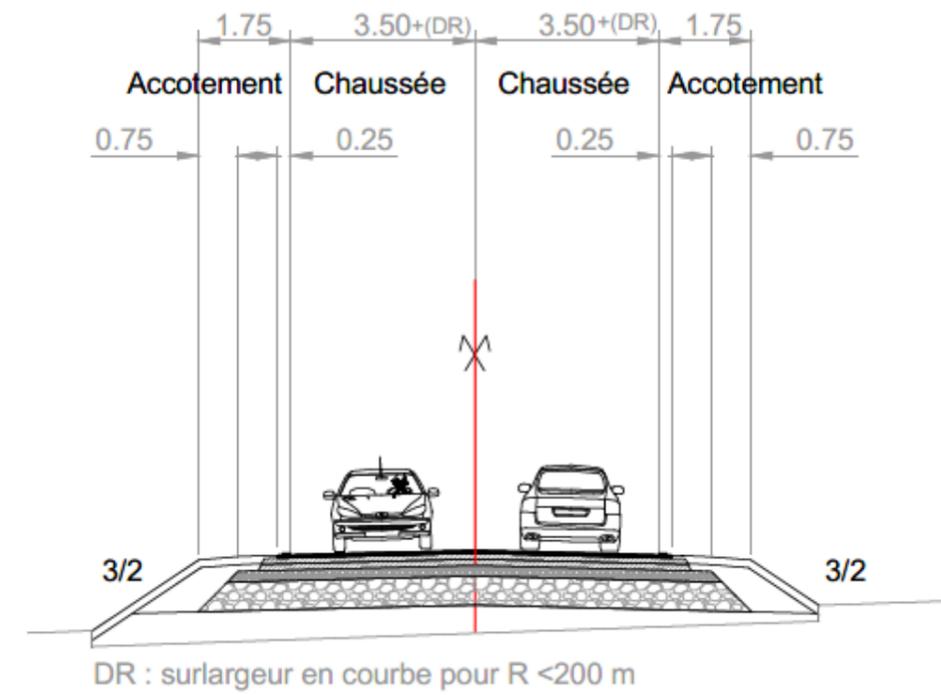


Figure 66 - Profil en travers type de la M952 sud rétablie

- Rétablissement de l'avenue du Calvaire (M64)

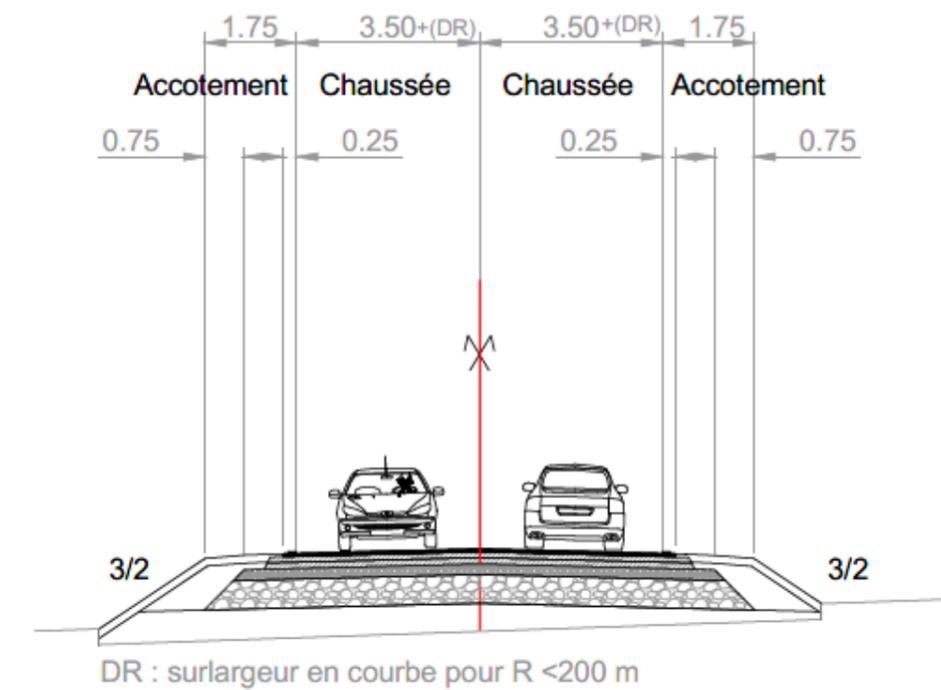


Figure 67 - Profil en travers type de la rue du Calvaire déviée rétablie

6.3.5 Aménagement pour les modes doux

Il est prévu de réaliser parallèlement à la M 700 un chemin multi-usages permettant de relier les deux points d'échange (M 6d et M 952).

Cette liaison sera connectée à un cheminement déjà existant, au niveau de la Marque.

D'autres connexions sont prévues au niveau de l'échangeur de la M 6d, vers la rue de Lannoy, et au niveau de l'échangeur de la M 952 vers la M 952. Il est également prévu de conserver le cheminement situé dans le prolongement de la rue du Rivage à Hem. À cet effet, l'ouvrage existant sous la M 700 sera doublé (comme indiqué ci-avant).



Figure 68 - Cheminements doux

6.3.5.1 Typologie d'aménagement envisagé

Précisément, le projet de réaménagement de la M700 s'accompagne de la création d'aménagements en faveur des modes doux situé au Nord de l'infrastructure. Le projet prévoit ainsi le développement d'itinéraires piétons et cyclistes, pouvant se raccorder à des aménagements existants ou en devenir.

Une section assurant la continuité des aménagements cyclables existants ou à venir, de part et d'autre.

- Aménagement « mixte »

Compte tenu de l'environnement péri-urbain de l'axe, de l'absence de connexions vers le tissu urbanisé en section courante et de la longueur de la section, les flux de piétons attendus seront relativement limités. Le choix technique de réaliser un chemin ouvert aux piétons et aux cyclistes permettra donc de concilier les usages ; un itinéraire utilisé majoritairement par les cyclistes pour les déplacements utilitaires domicile-travail les jours de la semaine et un usage potentiel de loisirs/promenade le weekend mêlant cyclistes, piétons, joggeurs etc.

- Connexion à l'Ouest de la M700

À l'ouest, une connexion de l'aménagement cyclable est prévue au niveau de la bretelle de sortie vers la rue de Lannoy. Cette rue a été aménagée en 2024 avec une piste bidirectionnelle au Nord, entre l'entrée de ville et le giratoire de la M6d. La connexion se fera à l'est du giratoire afin de ne pas générer de point de conflit entre cyclistes et automobilistes au niveau de la sortie de bretelle.

Au-delà du giratoire, la rue de Lannoy a fait l'objet de réalisations de bandes cyclables suggérées pour assurer la continuité cyclable jusqu'au quartier de la Cousinerie à Villeneuve d'Ascq et assure la jonction avec la piste cyclable bidirectionnelle existante de la rue du 8 mai 1945. La poursuite de cet itinéraire Vélo+ au Sud, empruntant notamment la nouvelle piste cyclable bidirectionnelle de la rue Marcel

Bouderiez (travaux 2023) permet alors d'assurer une liaison continue vers le Stade Pierre Mauroy / Hellemmes / Lille Fives.

Depuis le sud de Hem, la liaison empruntant la nouvelle section le long de la M700 permettra d'offrir un itinéraire cyclable continu de 7 km jusqu'au Stade Pierre Mauroy et un peu plus de 11 km jusqu'à l'entrée de Lille.

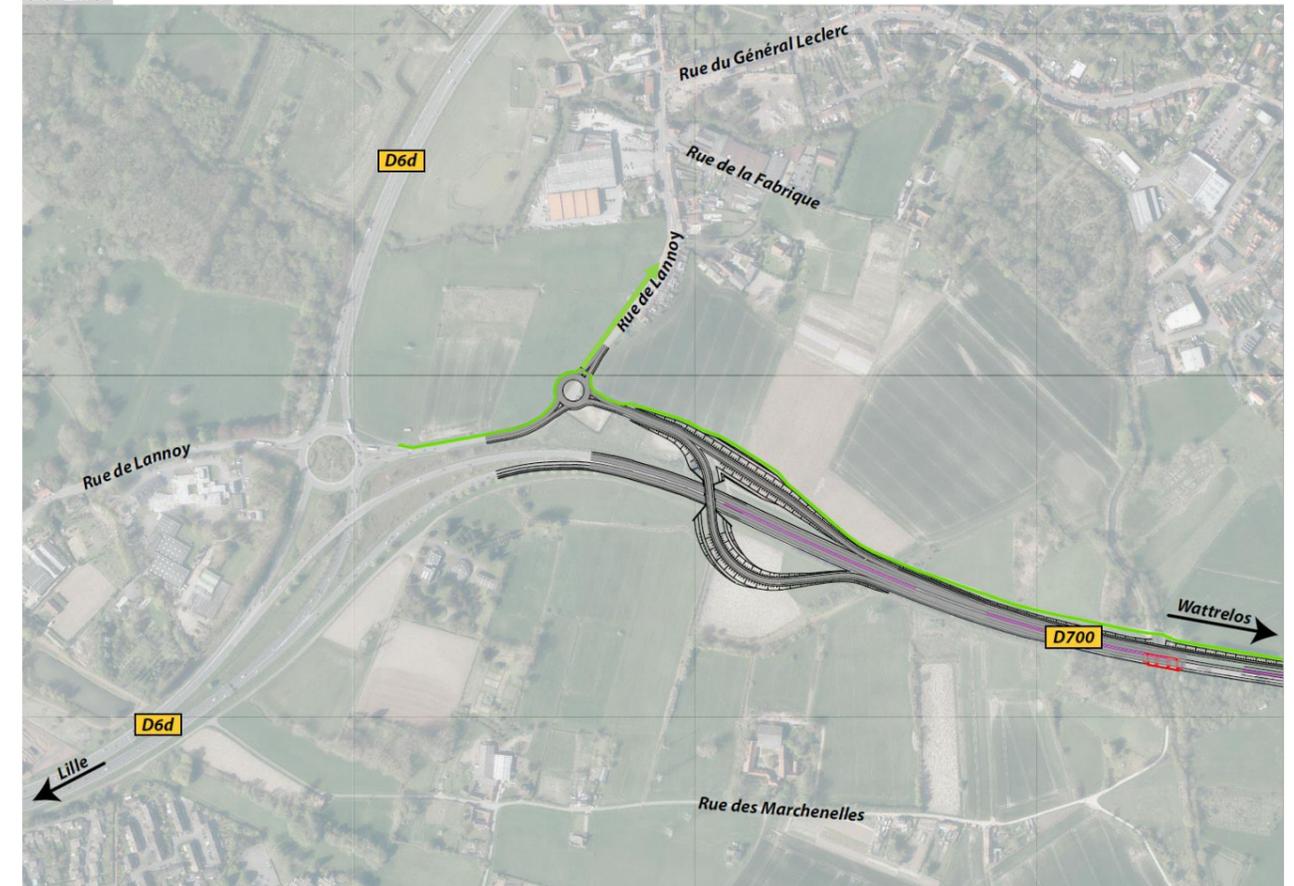


Figure 69 : Connexion à l'Ouest de la M700 de l'aménagement cyclable (cheminement vert)

- Connexion à l'Est de la M700

De plus, à l'Est, à partir de l'échangeur de la M952, le PPI cyclable 2022-2026 de la MEL prévoit l'aménagement d'une piste cyclable bidirectionnelle le long de la M700. Une première section entre le giratoire de la M952 et l'échangeur des quatre vents est prévue courant 2025 ; une deuxième phase de travaux à partir de fin 2025/début 2026 permettra de poursuivre l'aménagement jusqu'au giratoire « Schering ».

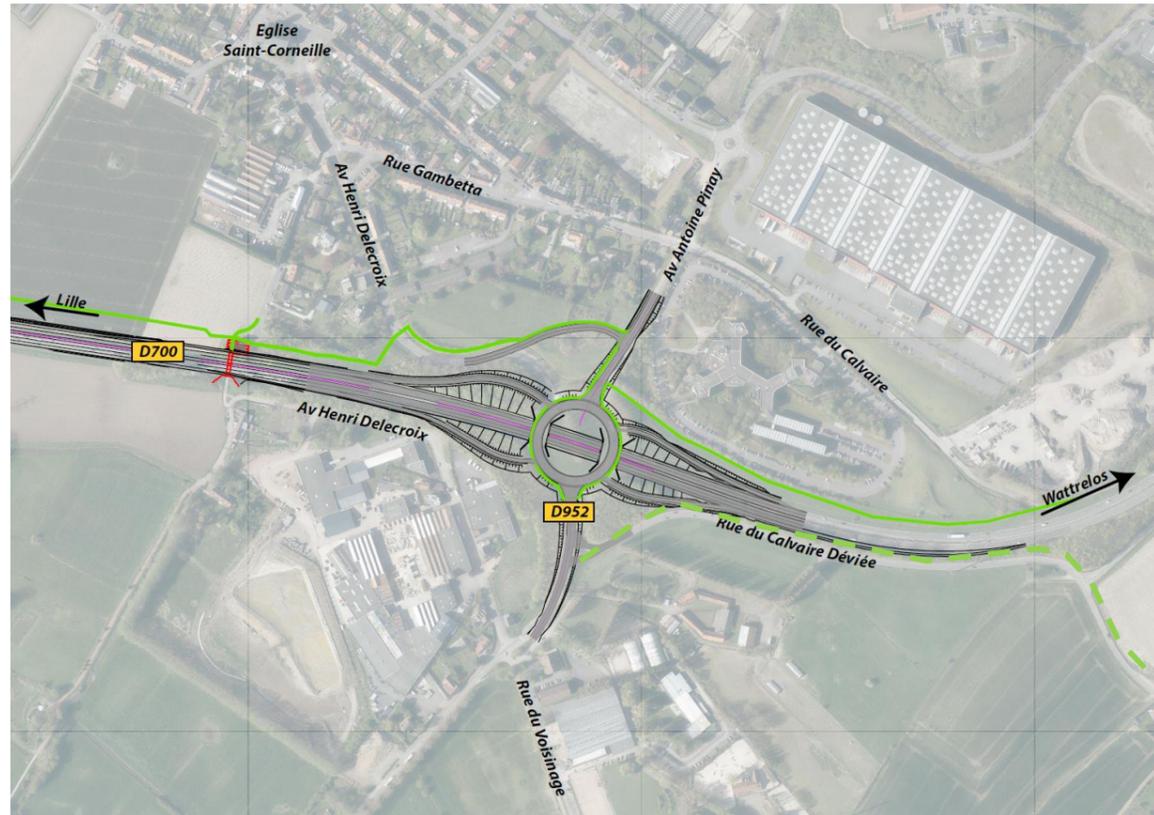


Figure 70 : Connexion à l'Est de la M700 de l'aménagement cyclable (cheminement vert)

La synthèse cartographique des principaux travaux cyclables sur l'axe est présentée ci-après.



Figure 71 : Localisation de la section dans le schéma directeur cyclable à horizon 2035 et travaux cyclables connexes

- Liaisons cyclables Nord-Sud

Concernant les flux Nord-Sud, le projet prévoit de conserver le cheminement situé dans le prolongement de la rue du Rivage à Hem. À cet effet, l'ouvrage existant sous la M700 sera doublé pour conserver cette liaison pacifiée. Le réaménagement du carrefour de la M952 permettra d'assurer des liaisons cyclables Nord-Sud n'interceptant plus les flux motorisés majeurs de la M700, sécurisant notamment les déplacements entre Hem et Forest-sur-Marque (voie verte Hem / Forest-sur-Marque).

- Antenne complémentaire au réseau Vélo+.

L'aménagement modes doux le long de ce barreau de la M700, ainsi que la continuité le long de la M700 plus au Nord permet aussi d'envisager l'identification d'une antenne complémentaire au réseau Vélo+². Celle-ci permet de mailler le versant Nord-Est du territoire en joignant « Hem-Ouest » et « Wattrelos-Ouest » comme l'illustre la cartographie schématique du réseau Vélo+ ci-dessous.

² Le réseau cyclable pour la desserte des grandes destinations métropolitaines et des pôles générateurs principaux notamment les gares et terminus métro

La localisation de la section dans le principe général du Vélo+ (extension du réseau initial via la M700 – liaison n°12) figure ci-après.

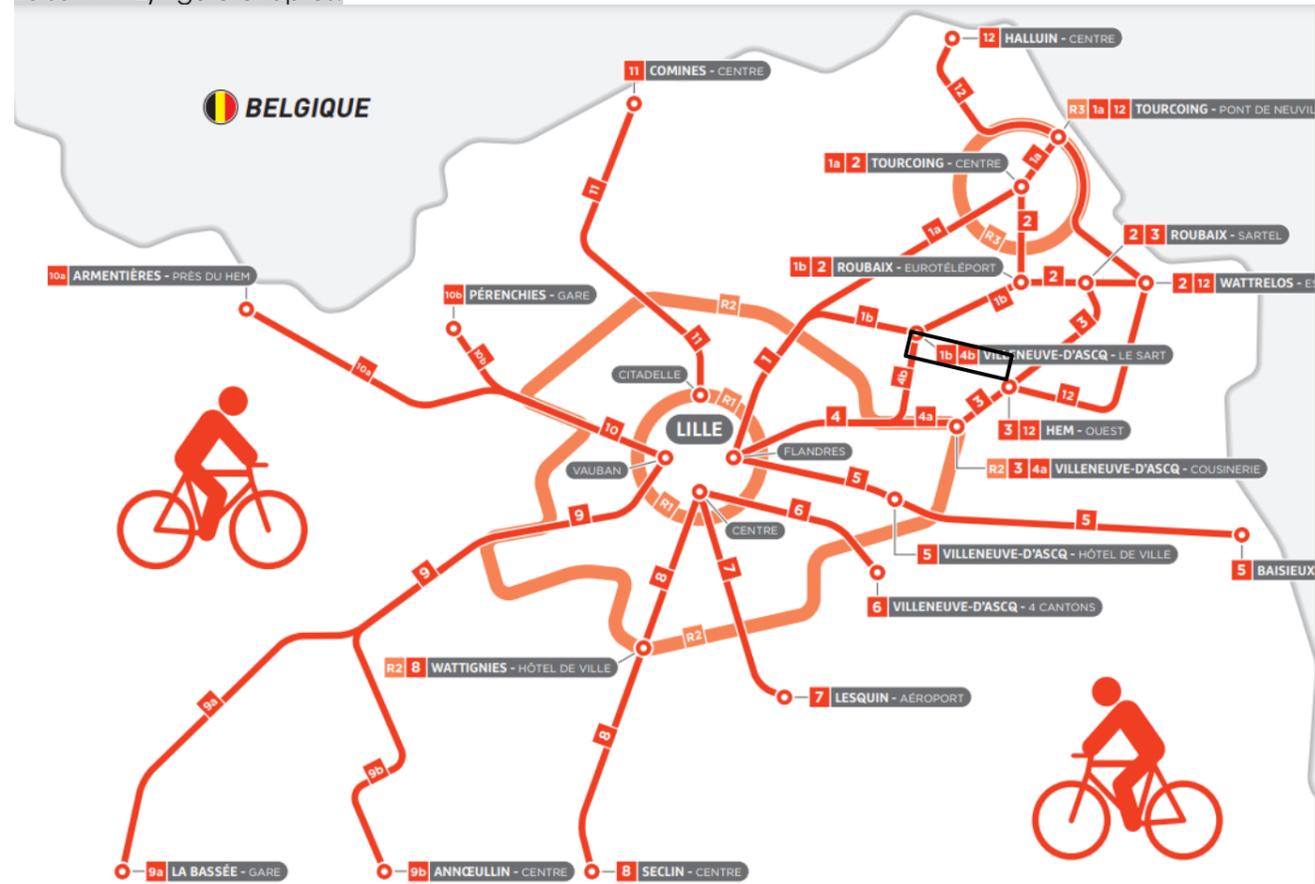


Figure 72 : Cartographie schématique des itinéraires Vélo+ de la MEL

6.3.5.2 Trafic cycliste attendu

Les trafics cyclistes connus aux alentours (Villeneuve d'Ascq – rue du 8 mai 1945 : environ 600 cyclistes/jour ; Hem – Jules Guesde : environ 120 cyclistes/jour) et la perspective d'avoir un axe cyclable continu le long de la M700 conduisent à estimer un trafic potentiel cycliste situé entre 500 et 1.000 cyclistes/jour de semaine.

6.3.6 Éclairage

Le carrefour giratoire dénivelé de la M952 vient remplacer un carrefour giratoire déjà éclairé, il faut donc maintenir la continuité d'un éclairage en approche et de l'anneau projeté par des luminaires à led.

La section courante à 2x2 voies de la M700 projetée n'étant pas éclairée, il est proposé de déposer l'éclairage existant sur l'emprise du doublement de la M700.

L'éclairage de la rue de Lannoy vers Hempempont est obsolète et alimenté en aérien. Il est proposé de déposer cet éclairage entre Hempempont et le carrefour giratoire de la M700.

En conclusion, seul l'échangeur M952 est éclairé : le giratoire dénivelé, les bretelles et la M952 en approche du giratoire.

6.3.7 Aménagements paysagers

6.3.7.1 Les principes paysagers

Au-delà des enjeux environnementaux fondamentaux, le projet paysager proposé s'appuie sur une palette végétale en accord avec les principes de compensation définis par le bureau environnemental Alfa. Toutefois, le végétal sera mis en scène selon des principes établis selon les sous espaces aménagés.

L'emprise du projet traite des entités aux caractères urbains d'entrées de ville, périurbain dans son implantation métropolitaine sur un territoire au caractère agricole encore préservé et naturels par la présence de zones humides et de bocage qu'il faudra harmoniser. Ces caractères distincts seront unifiés par la trame paysagère en respectant certaines notions de hiérarchies de lecture du paysage, d'ambiances et de singularité propres au territoire aménagé.

Pour cela 3 grandes entités paysagères s'organisent sur l'ensemble du projet d'intégration paysagère :

- L'entité environnementale de compensation

Le projet de compensation intégrera plusieurs objectifs, visant à reconstituer une zone humide à faciès « naturel » qui remplira des fonctions biogéochimiques et hydrologiques :

- Le maintien et renforcement du réseau de zones ouvertes (mégaphorbiaies, végétations prairiales, végétations des vases exondées liées aux zones longuement inondées...),
- Le développement localement d'un couvert boisé en privilégiant des essences locales plutôt que le Peuplier présent en certains endroits,

- L'entité en entrées de ville et accompagnement des échangeurs

Le projet paysager d'entrée de ville tire parti de la palette végétale commune en sélectionnant des arbres de haut jet adapté à la création de strate arborée pouvant offrir une structure régulière. Le travail de mise en scène des arbres y est plus structurés/organisés dans sa trame. Il s'agit là, d'un travail de transition adoucie entre la ville et ruralité.

- L'entité paysagère d'accompagnement du réseau viaire et des ouvrages techniques

Le projet paysager d'accompagnement du réseau viaire et des liaisons douces participe à apporter une cohésion d'ensemble. Une succession de bosquets, haies paysagères, rythmés par la succession d'ouvertures ou fenêtres visuelles oriente la lecture et l'intégration du projet à différentes échelles. Visions de l'automobiliste, du piéton et du cycliste, depuis et vers les franges urbaines. L'intérêt et d'estomper l'aménagement à fort caractère routier au contexte paysager identitaire environnant. L'aménagement s'inspire des plaines et des bosquets et du caractère harmonieux de jeux de succession de masses boisées et de vides formés par les prairies.

Les plans pages suivantes présentent les aménagements paysagers envisagés à ce stade des études.

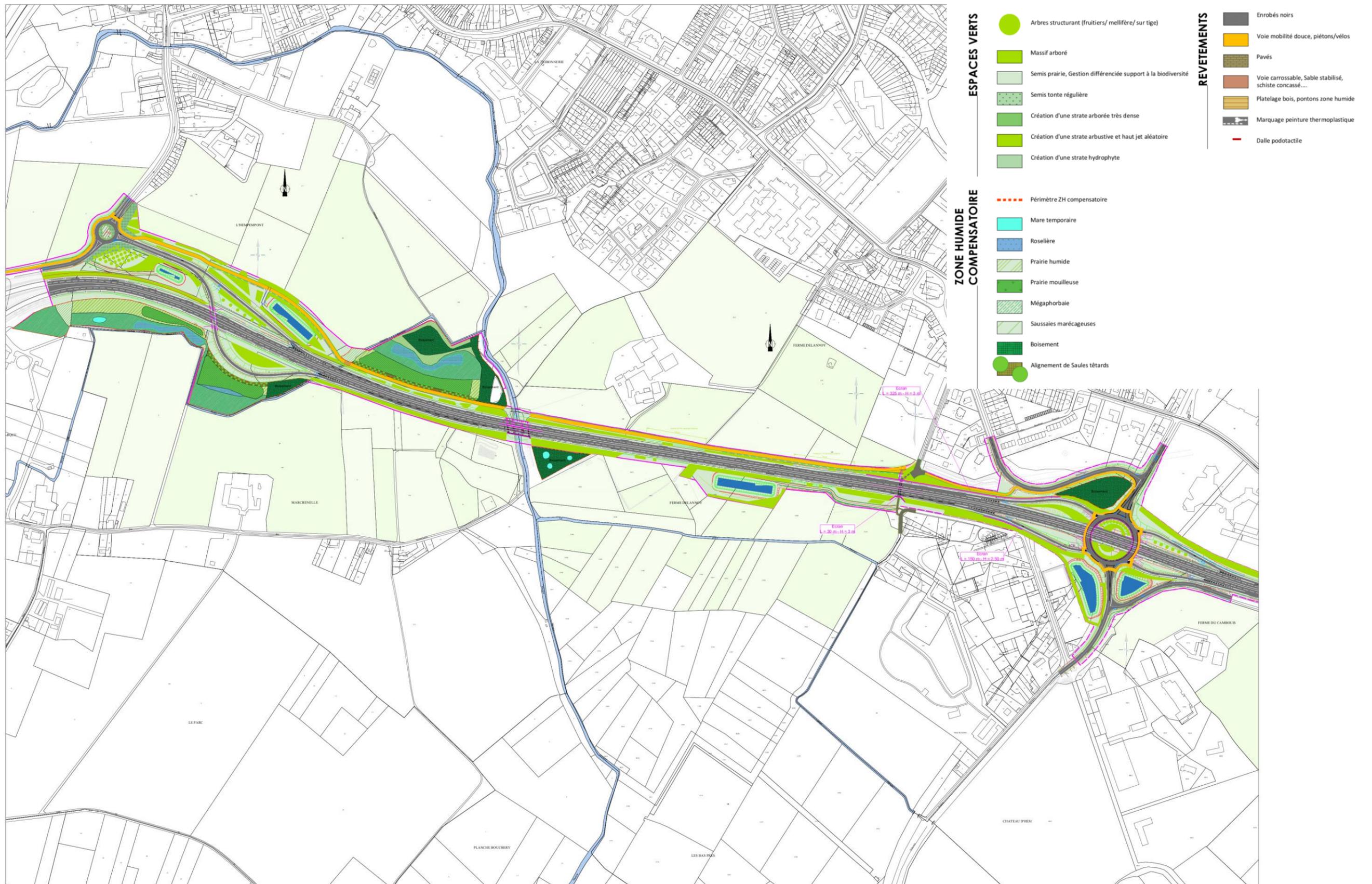


Figure 73 : Principes des aménagements paysagers du projet de la M700

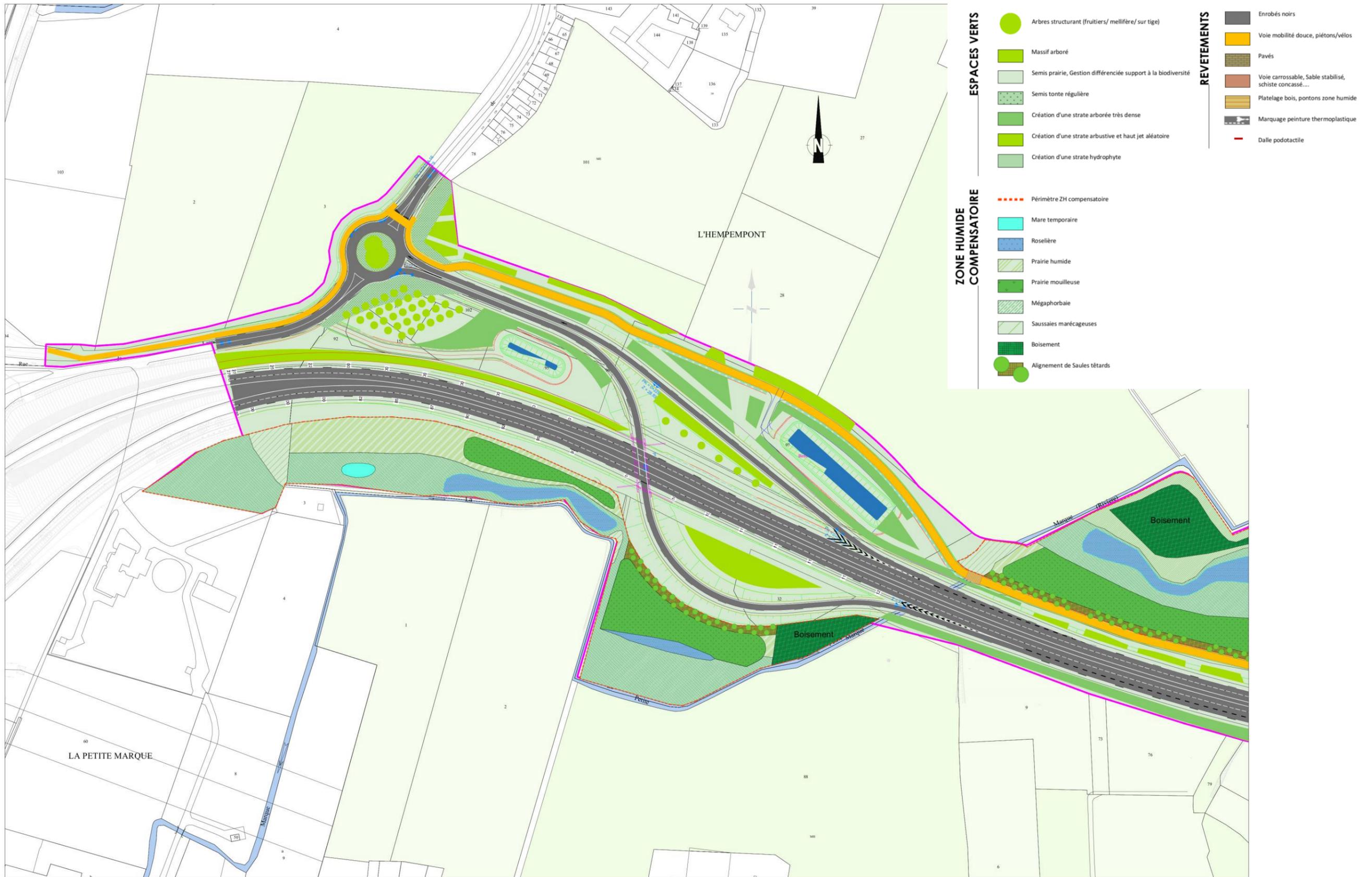


Figure 74 – Aménagements paysagers au droit de l'échangeur de la M6d

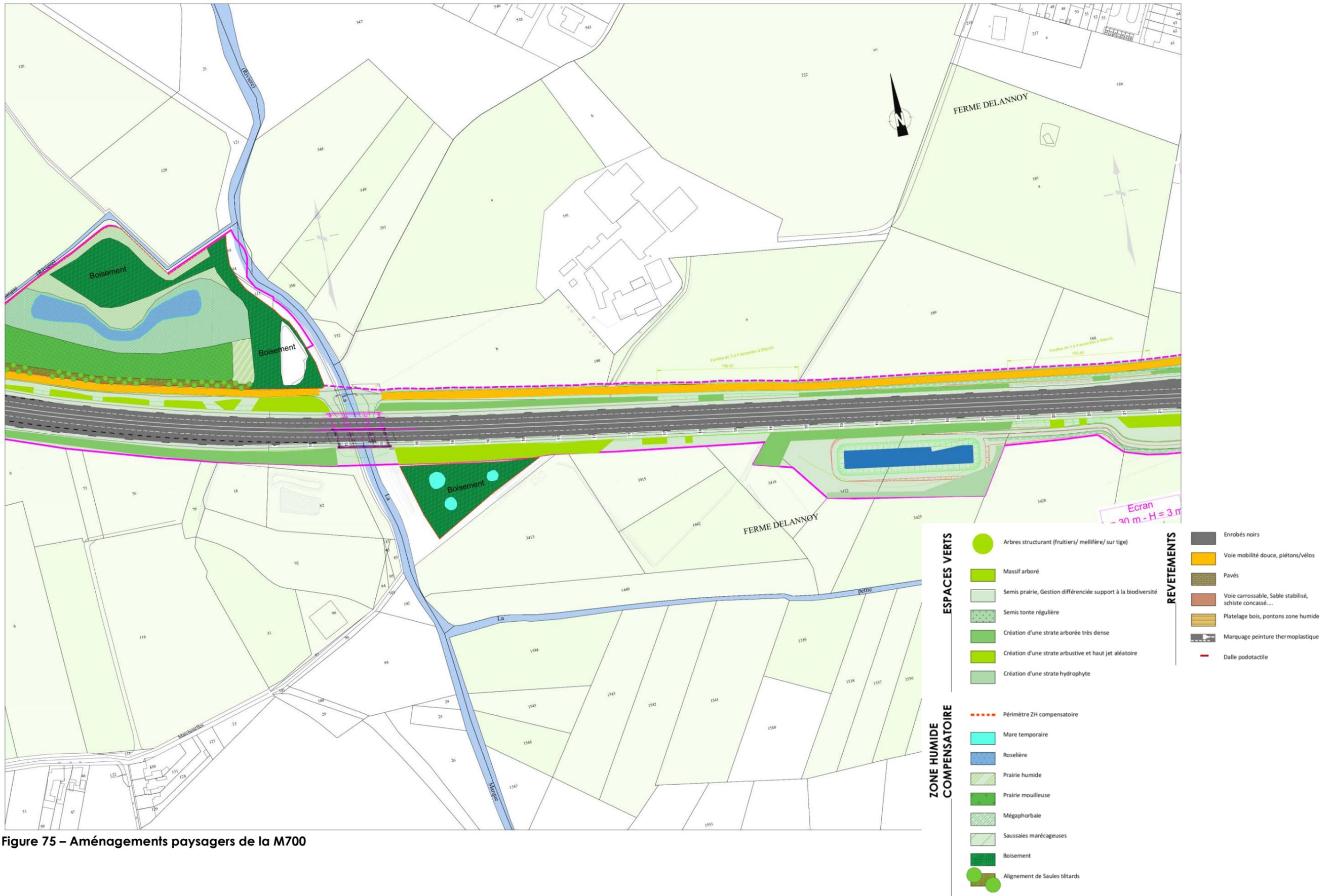


Figure 75 – Aménagements paysagers de la M700

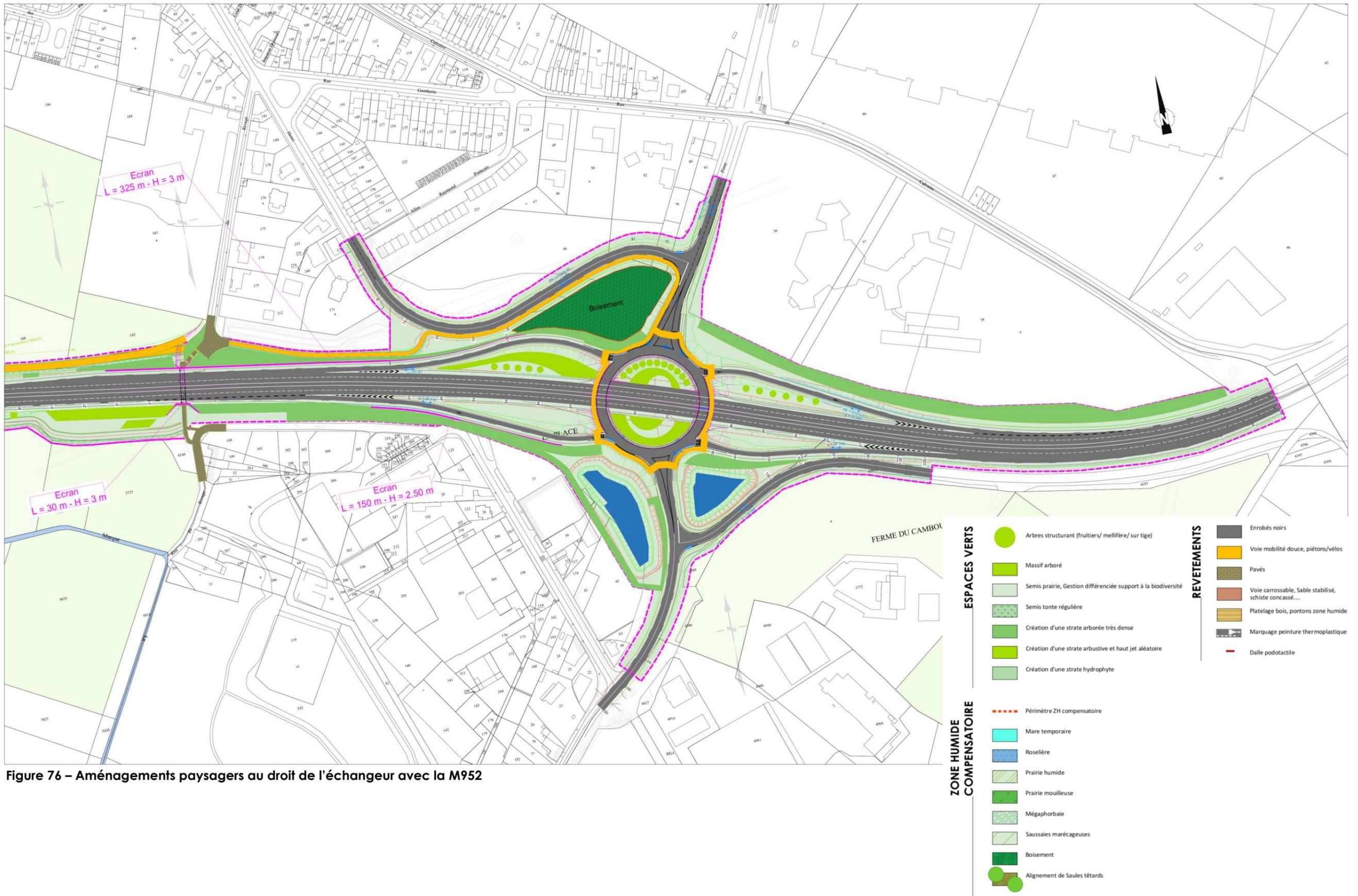


Figure 76 – Aménagements paysagers au droit de l'échangeur avec la M952

PERSPECTIVES DES OUVRAGES D'ART



Pont voie d'insertion

MEL | Moe Réaménagement de la M700 entre la M6d et la M952 - Hem, Villeneuve d'Ascq | AVP
Atelier KVDS Architecture & Urbanisme | AVP | Mars 2023 | page.9

Figure 77 – Insertion paysagère de la bretelle d'échange avec la M6d

PERSPECTIVES DES OUVRAGES D'ART

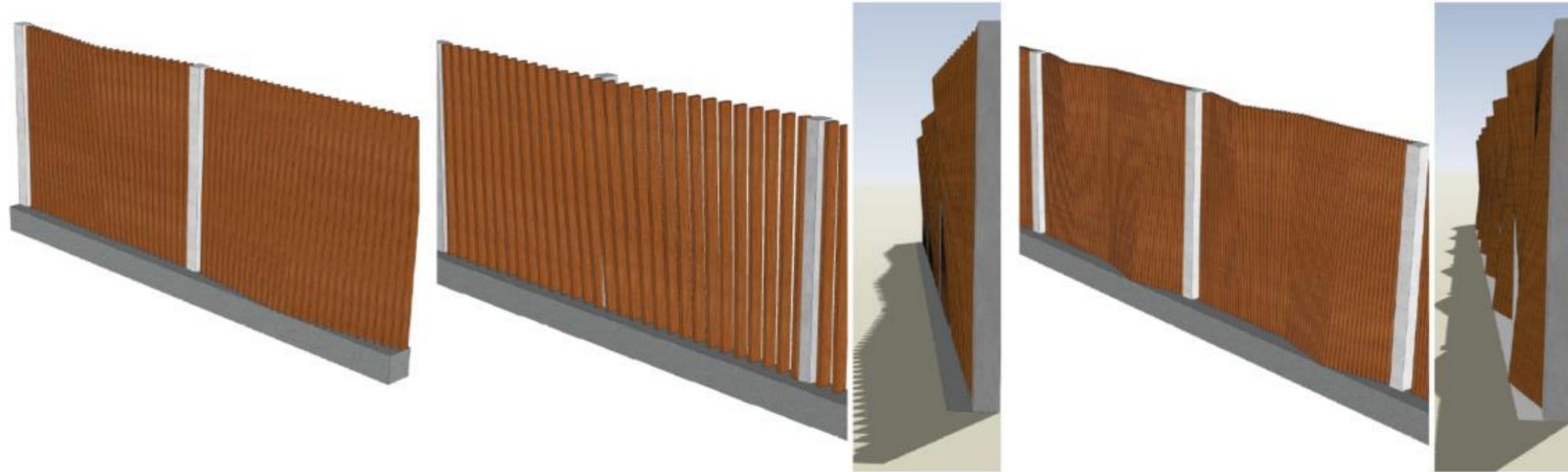
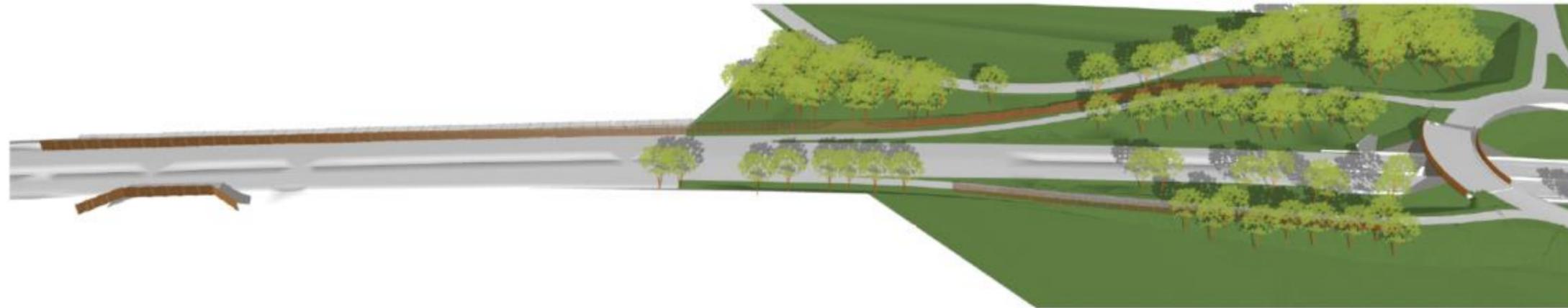


Giratoire surélevé

MEL | Moe Réaménagement de la M700 entre la M6d et la M952 - Hem, Villeneuve d'Ascq | AVP
Atelier KVDS Architecture & Urbanisme | AVP | Mars 2023 | page.10

Figure 78 – Insertion paysagère de l'échangeur avec la M952

LES ÉCRANS DE PROTECTION ACOUSTIQUE



Version 1 : Ondes larges

Version 2 : Ondes resserrées

Figure 79 – Insertion des écrans acoustiques

6.3.7.2 La palette végétale envisagée

À ce stade des études, la palette végétale envisagée est la suivante :

ESPECES PROPOSEES COMME SUPPORT DE PLANTATION EN NORD-PAS-DE-CALAIS (ALFA-ENVIRONNEMENT 2022)

- GROSSULARIACEAE**
 - Ribes nigrum (Groseillier noir)
 - Ribes rubrum (Groseillier rouge)
 - BETULACEAE**
 - Alnus glutinosa (Aulne glutineux)
 - Betula pendula (Bouleau verruqueux)
 - Carpinus betulus (Charme commun)
 - Corylus avellana (Noisetier commun)
 - FAGACEAE**
 - Quercus robur (Chêne pédonculé)
 - Fagus sylvatica (Hêtre commun)
 - ULMACEAE**
 - Ulmus minor (Orme champêtre variété résistante à la graphiose)
 - Ulmus glabra (Orme de montagne)*
 - ROSACEAE**
 - Rosa canina (Rosier des chiens)
 - Rosa arvensis (Rosier des champs)
 - Rubus caesius (Ronce bleuâtre)
 - Rubus idaeus (Ronce framboisier)
 - MALVACEAE**
 - Crataegus laevigata (Aubépine à deux styles)
 - Crataegus monogyna (Aubépine à un style)
 - ACERACEAE**
 - Acer campestre (Erable champêtre)
 - TILIACEAE**
 - Tilia cordata (Tilleul à petites feuilles)
 - AQUIFOLIACEAE**
 - Ilex aquifolium (Houx commun)
 - SALICACEAE**
 - Salix alba (Sauze blanc)
 - Salix caprea (Sauze marsault)
 - Salix cinerea (Sauze cendré)
 - CORNACEAE**
 - Cornus sanguinea (Cornouiller sanguin)
 - OLEACEAE**
 - Ligustrum vulgare (Troène commun)
 - CAPRIFOLIACEAE**
 - Sambucus nigra (Sureau noir)
 - Viburnum lantana (Viorne lantane)
 - Viburnum opulus (Viorne obier)
 - Lonicera periclymenum (Chèvrefeuille des bois)
 - RHAMNACEAE**
 - Rhamnus cathartica (Nerprun purgatif)
 - Frangula alnus (Bourdaie commune)
 - AMYGDALACEAE**
 - Prunus avium (Prunier merisier)
 - Prunus spinosa (Prunier épineux)
 - CELASTRACEAE**
 - Evonymus europaeus (Fusain d'Europe)
 - FABACEAE**
 - Cytisus scoparius (Genêt à balai)
 - Ulex europaeus (Ajonc d'Europe)
- * Plantes issues de souches locales, adaptées aux conditions du milieu et permettant d'éviter la "pollution génétique".

Graminées

- Agrostis capillaris - Agrostide capillaire
- Alopecurus pratensis - Vulpin des prés
- Anthoxanthum odoratum - Flouve odorante
- Festuca rubra - Fétuque rouge
- Holcus lanatus - Houlique laineuse
- Phleum pratense - Fléole des prés

Lianes

- Hedera helix - Lierre grim pant
- Humulus lupulus - Houblon
- Lonicera peroclymenum - Chèvrefeuille des haies
- Bryonia cretica subsp. dioica - Bryone dioïque

Dicotylédones

- Achillea millefolium - Achillée millefeuille
- Agrimonia eupatoria - Aigremoine
- Centaurea decipiens - Centaurée trompeuse
- Centaurea scabiosa - Centaurée scabieuse
- Daucus carota - Carotte commune
- Fragaria vesca - Fraisier sauvage
- Galium album - Gaillet blanc
- Hypericum perforatum - Millepertuis perforé
- Hypochaeris radicata - Porcelle enracinée
- Knautia arvensis - Knautie des champs
- Leucanthemum ircutianum - Grande Marguerite
- Medicago lupulina - Luzerne lupuline
- Myosotis arvensis - Myosotis des champs

- Papaver dubium - Pavot douteux
- Plantago lanceolata - Plantain lancéolé
- Potentilla reptans - Potentille rampante
- Prunella vulgaris - Brunelle commune
- Ranunculus acris - Renoncule âcre
- Ranunculus repens - Renoncule rampante
- Rumex acetosa - Patience oseille
- Salvia pratensis - Sauge des prés
- Silene dioica - Compagnon rouge
- Tragopogon pratensis - Salsifis des prés
- Trifolium pratense - Trèfle des prés
- Vicia segetalis - Vesce des moissons

Plantes amphibies (doivent être plantées les pieds dans l'eau, berges côté aquatique)

- Alisma plantago-aquatica - Plantain-d'eau commun
- Carex paniculata - Laiche paniculée
- Carex riparia - Laiche des rives
- Eleocharis palustris - Éléocharide des marais
- Iris pseudacorus - Iris faux-acore
- Mentha aquatica - Menthe aquatique
- Lythrum salicaria - Salicaire commune
- Phalaris arundinacea - Alpiste roseau
- Phragmites australis - Phragmite commun
- Polygonum amphibium - Renouée amphibie
- Veronica beccabunga - Véronique des ruisseaux

Plantes amphibies (doivent être plantées les pieds dans l'eau, berges côté aquatique)

- Bidens tripartita Bident triparti
- Eupatorium cannabinum Eupatoire chanvrine
- Pulicaria dysenterica Pulicaire dysentérique
- Symphytum officinale Consoude officinale
- Cardamine pratensis Cardamine des prés
- Carex otrubae Laiche cuivrée
- Juncus effusus Jonc épars
- Juncus inflexus Jonc glauque
- Epilobium hirsutum Epilobe hérissé
- Lysimachia nummularia Lysimaque nummulaire
- Filipendula ulmaria Filipendule ulmaire

Les plantations dans les milieux humides ne doivent s'appuyer que sur des espèces locales et éviter l'introduction d'espèces invasives avérées ou potentielles (Myriophylle du Brésil, Jussie, Jacinthe d'eau...). Toute espèce exotique implantée pour des raisons paysagères doit d'abord faire l'objet d'un bilan sur son caractère invasif dans les régions et pays voisins.

- STRATE ARBOREE TRES DENSE
- STRATE ARBUSTIVE ET ARBRES DE HAUT JET
- STRATE HYDROPHYTES

1 - STRATE ARBOREE TRES DENSE



Carpinus betulus
Charme commun



Quercus robur
Chêne pédonculé



Ulmus minor
Orme champêtre



Ulmus glabra
Orme de montagne



Crataegus laevigata
Aubépine à deux styles



Acer campestre
Érable champêtre



Tilia cordata
Tilleul à petites feuilles



Ilex aquifolium
Houx commun



Prunus avium
Prunier merisier



Prunus spinosa
Prunier épineux

2 - STRATE ARBUSTIVE ET ABRES DE HAUT JET



Ribes nigrum
Groseiller noir



Ribes rubrum
Groseiller rouge



Carpinus betulus
Charme commun



Corylus avellana
Noisetier commun



Ulmus minor
Orme champêtre



Crataegus laevigata
Aubépine à deux styles



Acer campestre
Érable champêtre



Tilia cordata
Tilleul à petites feuilles



Ilex aquifolium
Houx commun



Cornus sanguinea
Cornouiller sanguin



Ligustrum vulgare
Troène commun



Sambucus nigra
Sureau noir



Viburnum lantana
Viorne lantane



Viburnum opulus
Viorne obier



Rhamnus cathartica
Nerprun purgatif



Frangula alnus
Bourdaine commune



Prunus avium
Prunier merisier



Prunus spinosa
Prunier épineux



Euonymus europaeus
Fusain d'Europe

3 - STRATE HYDROPHYTES



Alnus glutinosa
Aulne glutineux



Ulmus minor
Orme champêtre



Ulmus glabra
Orme de montagne



Salix alba
Saule blanc



Salix caprea
Saule marsault



Salix cinerea
Saule cendré



Prunus avium
Prunier merisier



Prunus spinosa
Prunier épineux



Alisma plantago-aquatica
Plantain-d'eau commun



Carex paniculata
Laïche paniculée



Carex riparia
Laïche des rives



Eleocharis palustris
Éléocharide des marais



Carex otrubae
Laïche cuivrée



Juncus effusus
Jonc épars



Juncus inflexus
Jonc glauque



Epilobium hirsutum
Epilobe hérissé



Iris pseudoacorus
Iris faux-acore



Mentha aquatica
Menthe aquatique



Lythrum salicaria
Salicaire commune



Phalaris arundinacea
Alpiste roseau



Lysimachia nummularia
Lysimaque nummulaire



Filipendula ulmaria
Filipendule ulmaire



Phragmites australis
Phragmite commun



Polygonum amphibium
Renouée amphibie



Veronica beccabunga
Véronique des ruisseaux



Bidens tripartita
Bident triparti



Eupatorium cannabinum
Eupatoire chanvrine



Pulicaria dysenterica
Pulicaire dysentérique



Symphytum officinale
Consoude officinale



Cardamine pratensis
Cardamine des prés

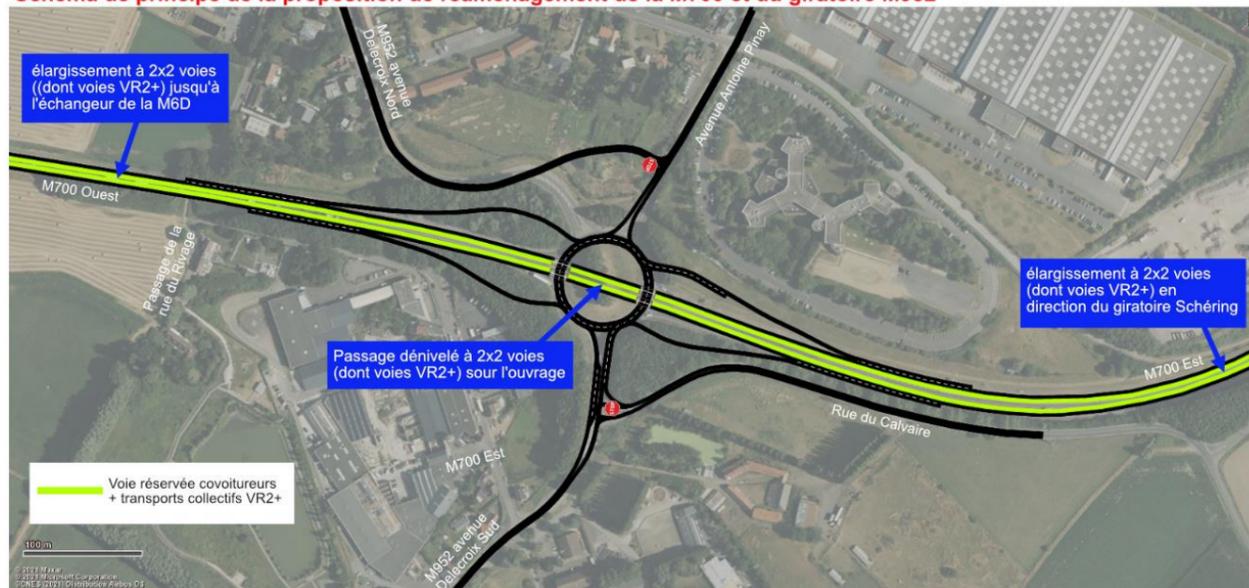
6.3.8 Incidences du projet sur la circulation

6.3.8.1 La proposition d'aménagement

La solution d'aménagement identifiée pour résoudre les difficultés circulatoires du système M700 # M952 consiste en :

- La réalisation d'un passage dénivelé de la M700 sous le giratoire de la M952, de sorte à sortir les flux routiers de transit Est<>Ouest de l'anneau de surface.
La création du nouvel ouvrage nécessitera la modification de la géométrie du nœud existant et de ses bretelles, notamment côté nord de l'infrastructure où les branches avenue Antoine Pinay et M952 avenue Delecroix Nord seront mutualisées en approche du carrefour principal (création d'un carrefour secondaire pour distribuer les flux, ou vers le centre-ville de Hem, ou vers la zone d'activités).
- La mise à 2x2 voies de la portion de la M700 aujourd'hui à 2x1 voies, de sorte à établir une continuité d'aménagement à partir de l'échangeur de la M6D (direction Villeneuve d'Ascq) jusqu'au giratoire Schering (direction Wattrelos).
- À terme, ce doublement permettra de transformer les voies de gauche de chaque faisceau de la section courante en voies réservées au covoiturage et ligne de bus express (Les voies dédiées pourront ne pas être réservées au moment de la mise en service, mais les simulations de trafic réalisées ici ont pour objet de tester le fonctionnement du système avec mise en place de ces voies réservées).

Schéma de principe de la proposition de réaménagement de la M700 et du giratoire M952



6.3.8.2 Analyse des incidences de la proposition sur le fonctionnement automobile

Modélisations dynamiques – horizon de trafic de référence

L'analyse de la situation circulatoire existante a mis en lumière le fait que le franchissement du giratoire M700 # M952 est responsable d'une large part des difficultés circulatoires automobiles, durant les pics de trafic de la semaine.

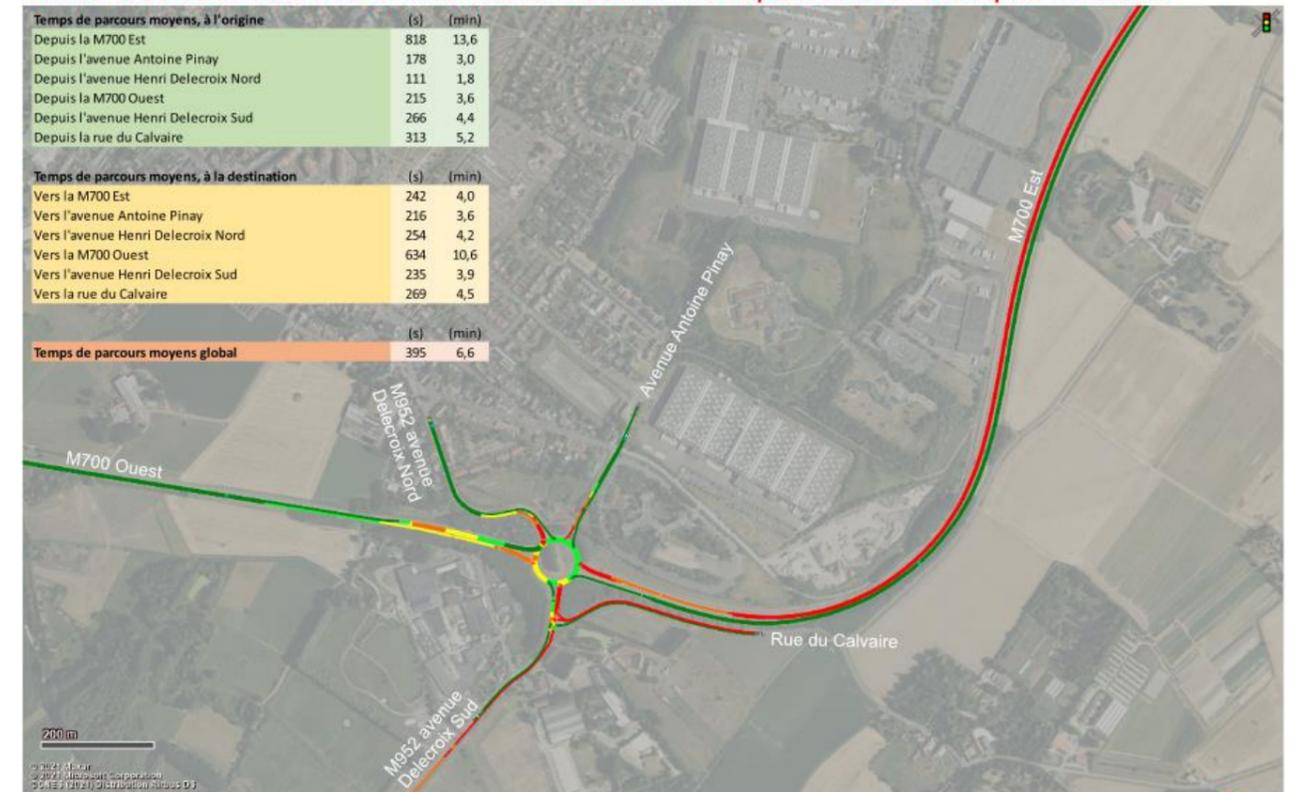
Afin d'évaluer les effets de la proposition de réaménagement viaire de la M700 sur la section à 2x1 voies depuis l'échangeur de la D6D jusqu'au giratoire de la M952 (inclus), des modélisations dynamiques de trafic ont été réalisées avec le logiciel VISSIM.

• Modélisations dynamiques de la simulation de référence

Dans une première étape, ces modélisations se sont attachées à représenter au plus juste la situation existante, tant en termes de volumes de trafic, de montée en congestion que de temps de parcours (calibrés sur les données FCD Floating Car Data Google et MEL).

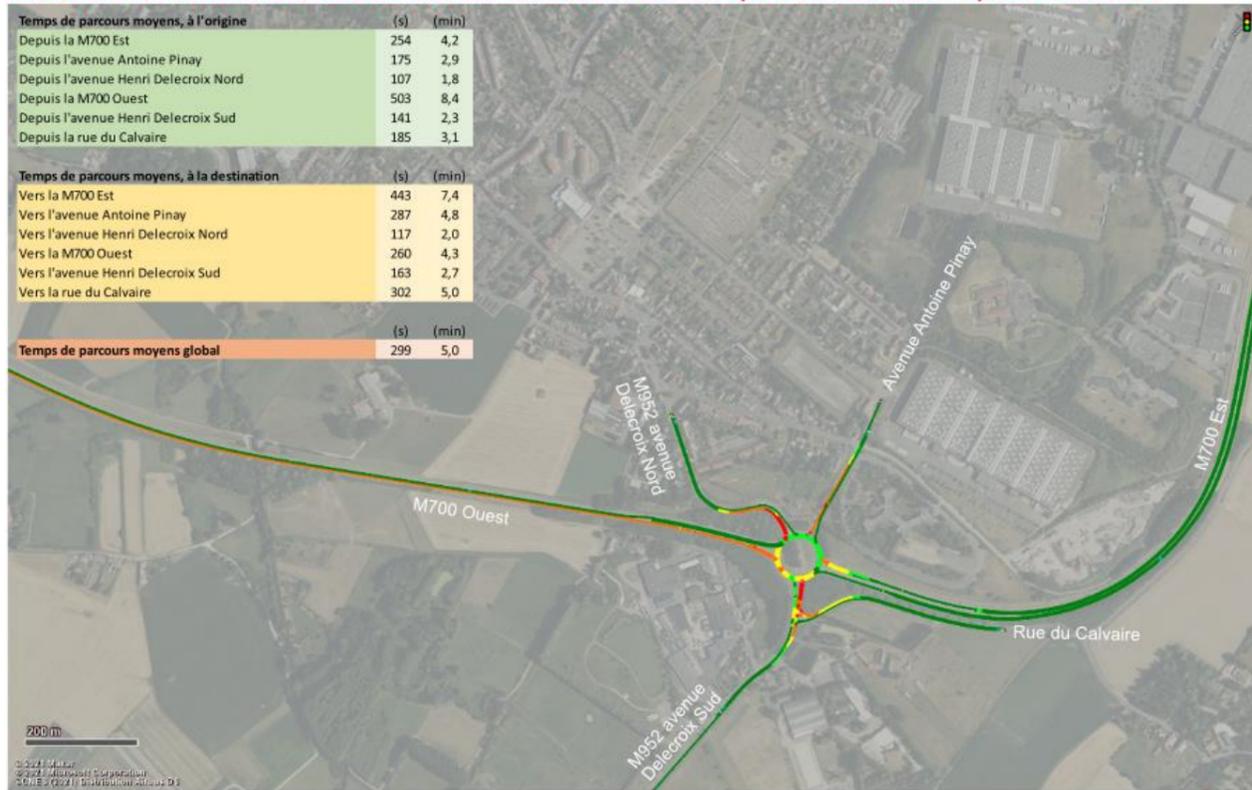
La carte ci-dessous illustre les résultats obtenus pour l'Heure de Pointe du Matin de référence (créneau 8h00 / 9h00), où on retrouve les aléas circulatoires en franchissement Est>Ouest du giratoire de la M952, les remontées de files particulièrement marquées sur la M700 Est en provenance du secteur Wattrelos, et des temps de parcours qui atteignent en moyenne 6 min 36s toutes origines/destinations confondues (pour un pic à près de 14 minutes pour les véhicules en provenance de la M700 Est).

Modélisations dynamiques M700 # M952 - Heure de Pointe du Matin de référence
Extrait du trafic coloré illustrant la densité maximale de trafic simulée par le modèle VISSIM pour l'HPM actu



De la même manière la carte ci-dessous illustre les résultats obtenus pour l'Heure de Pointe du Soir de référence (créneau 17h00 / 18h00). On y retrouve les difficultés de la branche M700 Ouest>Est à 1 bande de circulation à satisfaire la demande de trafic, avec des files marquées et des temps de parcours moyens à l'origine qui tendent vers les 9 minutes.

Modélisations dynamiques M700 # M952 - Heure de Pointe du Soir de référence
Extrait du trafic coloré illustrant la densité maximale de trafic simulée par le modèle VISSIM pour l'HPS actu



Les résultats de ces modélisations théoriques ont été considérés suffisamment représentatifs de la situation existante pour constituer le socle de comparaison des résultats des tests prospectifs.

• **Modélisations dynamiques du projet de réaménagement M700 (horizon de trafic de référence)**

La solution d'aménagement identifiée pour la section contrainte de la M700 a ensuite été intégrée dans le modèle VISSIM, à volumes de trafic globaux constants.

La carte ci-après en illustre les résultats, pour l'Heure de Pointe du Matin. Le modèle VISSIM met en lumière une très nette amélioration des conditions de franchissement du nœud de la M952 avec, à l'échelle globale, des gains de temps de parcours moyens de l'ordre de 60% / 4 minutes par trajet (2,5 minutes de temps de parcours moyen toutes origines/destinations confondues, contre 6,5 minutes dans la situation de référence).

Et pour les usagers en provenance de la M700 Est et ceux à destination de la M700 Ouest (faisceaux dimensionnants durant l'HPM), les gains apparaissent encore plus marqués, avec respectivement près de 10 minutes et 8 minutes de gagnés et une fluidité de circulation affranchie de tout aléas.

Modélisations dynamiques M700 # M952 - Heure de Pointe du Matin de référence, avec projet
Extrait du trafic coloré illustrant la densité maximale de trafic simulée par le modèle VISSIM à trafic HPM actu



La carte ci-après illustre les résultats relatifs à l'Heure de Pointe du Soir. Pour cette hyperpointe de circulation automobile, Le modèle VISSIM met également en lumière une très nette amélioration des conditions de franchissement du nœud de la M952 avec un temps de parcours moyen réduit de moitié (gain de 2,5 minutes), et plus de 5 minutes de gain pour les usagers en provenance de la M700 Ouest, les plus contraints en référence.

Modélisations dynamiques M700 # M952 - Heure de Pointe du Soir de référence, avec projet
Extrait du trafic coloré illustrant la densité maximale de trafic simulée par le modèle VISSIM à trafic HPS actu



Ces premières modélisations dynamiques établies à volumes de trafic constants confirment donc que le traitement du point dur du carrefour M700 # M952, avec un passage dénivelé, permettra de résoudre la très grande majorité des phénomènes de congestion subis par les usagers en situation existante.

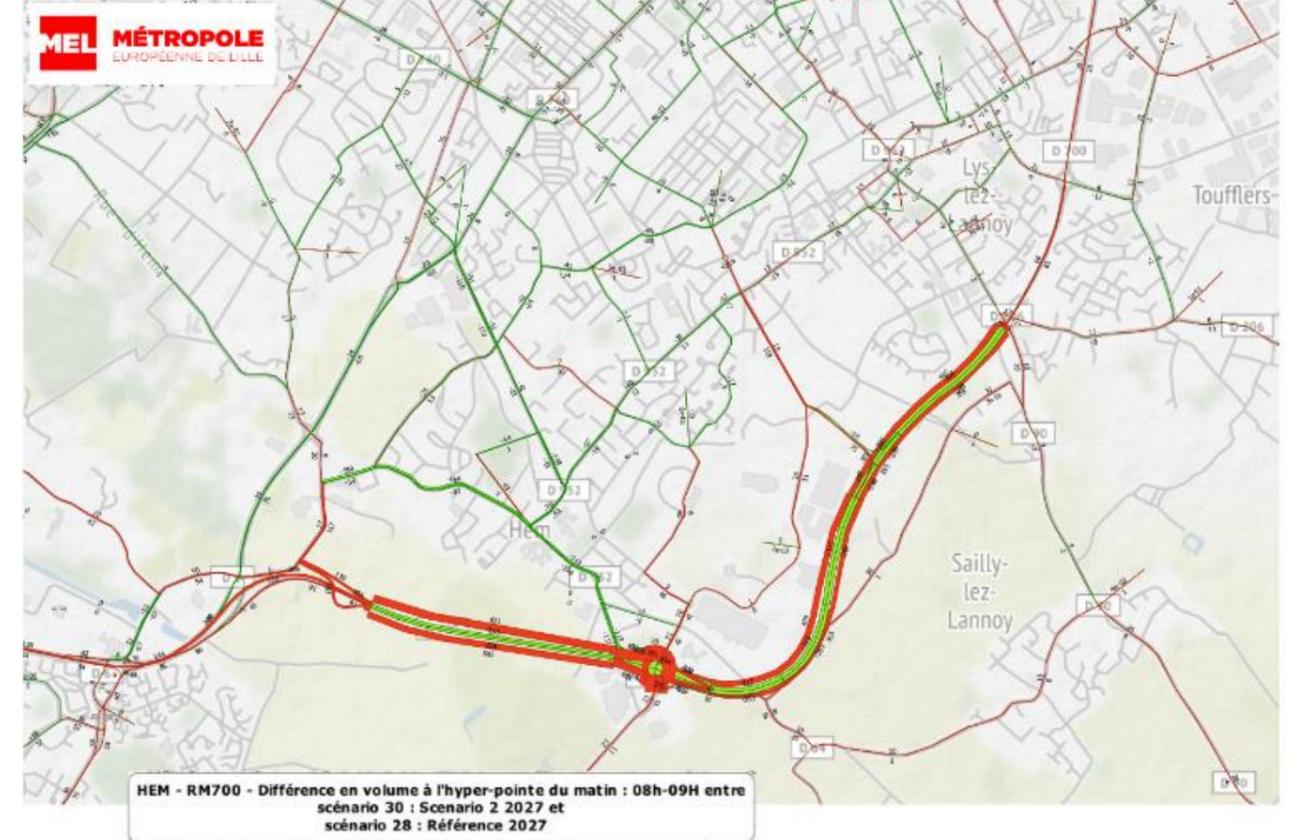
Avec le retour d'une situation de circulation « fluide » sur le système viarie métropolitain, il est cohérent de penser que l'axe M700 connaîtra un regain d'attractivité, d'autant que le diagnostic a montré que durant les heures de pointe une partie de la demande automobile du secteur se diffusait dans le tissu urbain dense (notamment côté Hem) pour éviter les bouchons induits par l'aménagement existant. Cette demande de trafic devrait donc naturellement revenir vers l'axe principal métropolitain, au profit d'un apaisement des quartiers qui recevaient les itinéraires de transit.

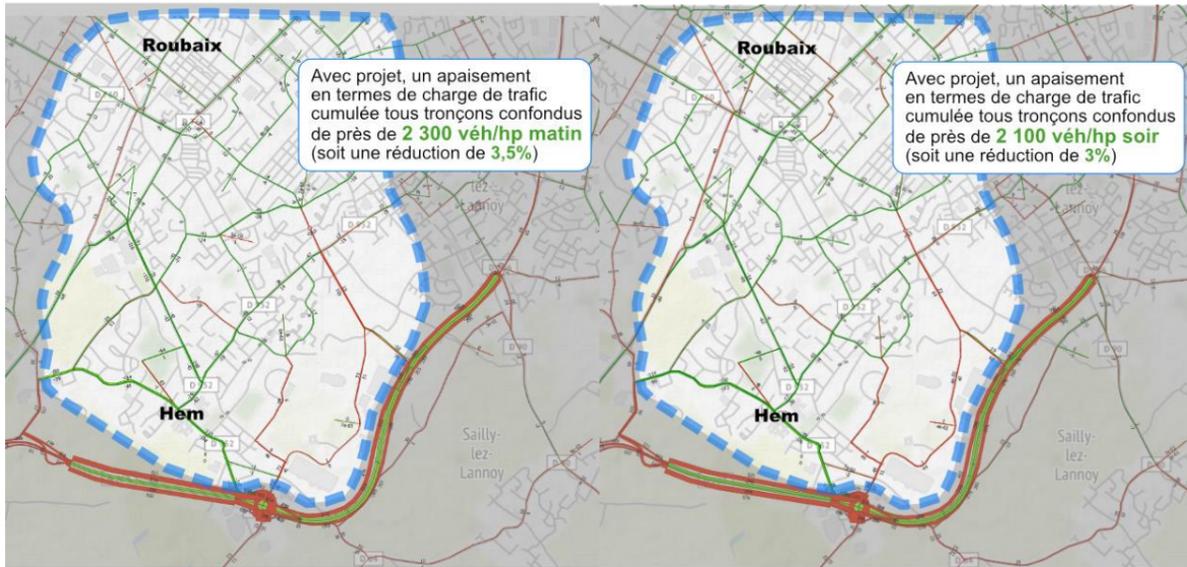
Modélisations statiques

Le modèle statique de la MEL a été mobilisé pour évaluer ce potentiel de report de trafic.

Comme l'illustre l'extrait de carte ci-après, ce sont au cumulé plusieurs centaines de véhicules qui devraient, durant les heures de pointe, revenir vers l'infrastructure métropolitaine M700, impliquant en particulier une réduction nette de la charge de trafic automobile dans les cœurs de ville d'Hem et de Lys-lez-Lannoy.

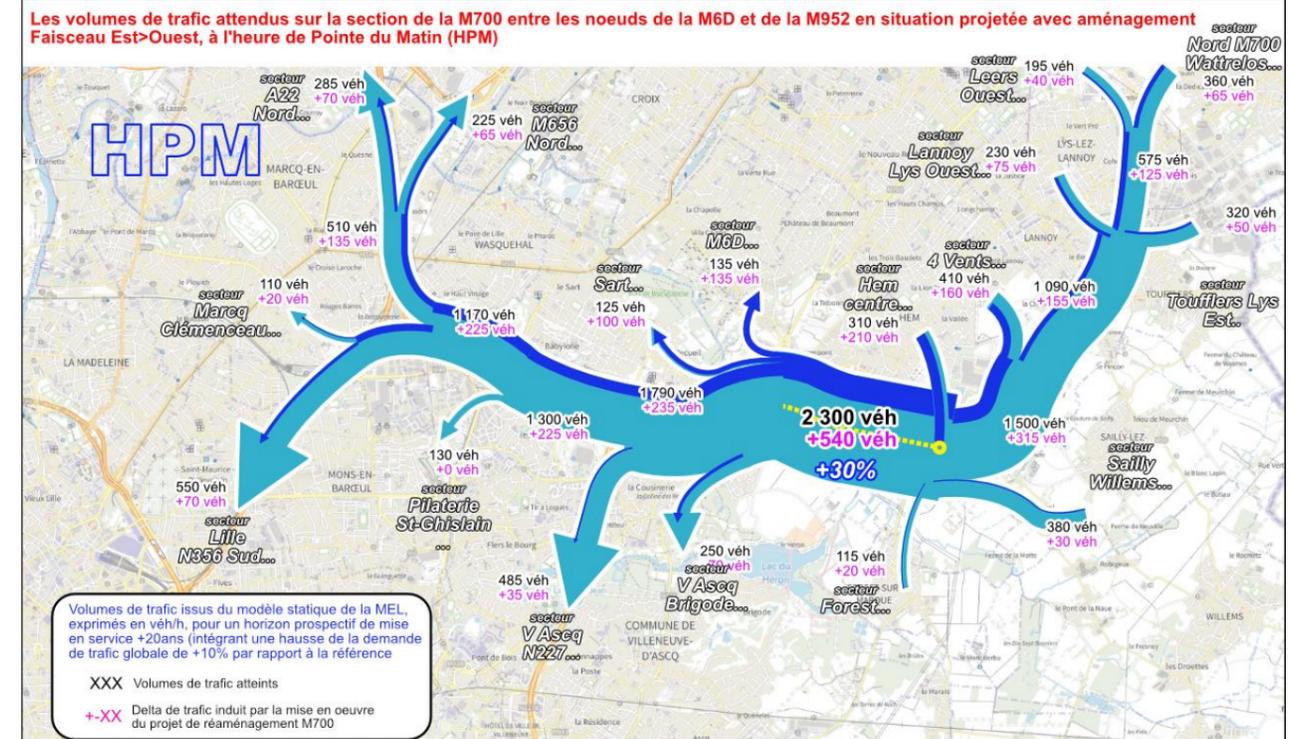
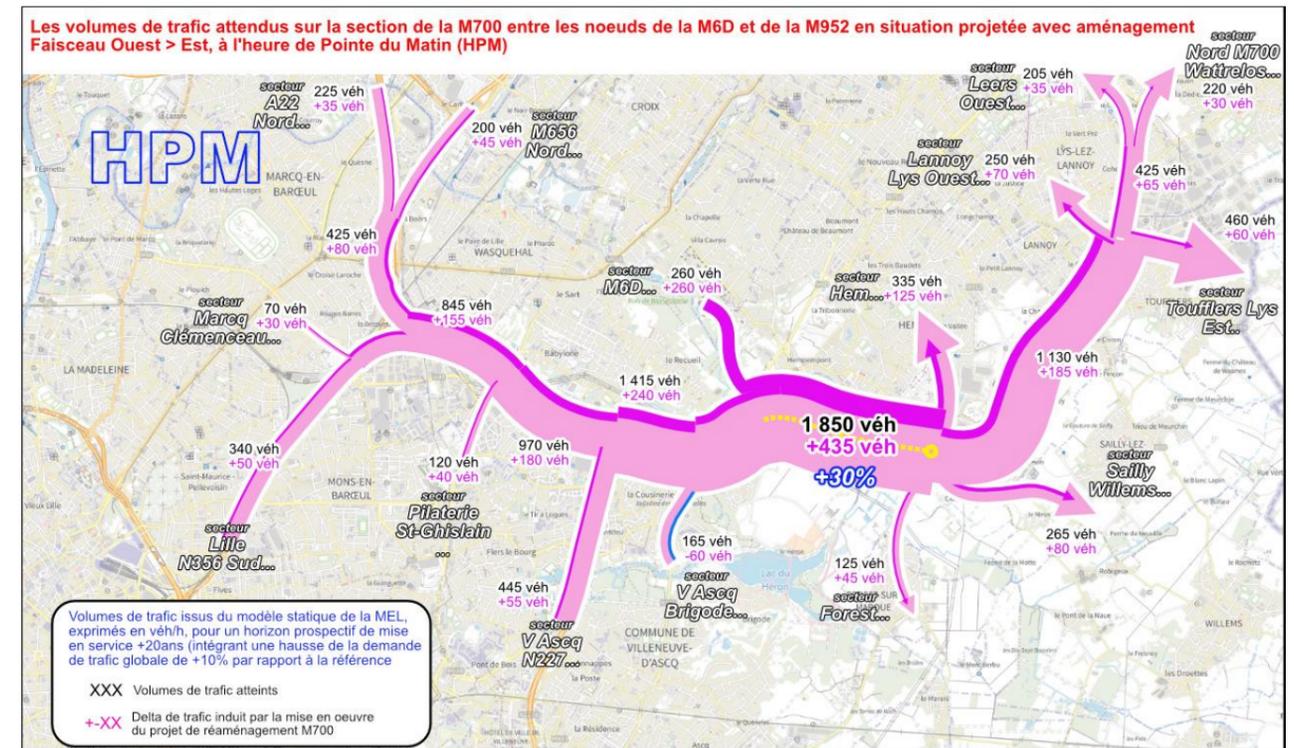
Extrait du modèle statique métropolitain, illustrant le report de trafic automobile depuis les territoires urbains denses vers l'infrastructure M700 réaménagée, pour l'Heure de Pointe du Matin



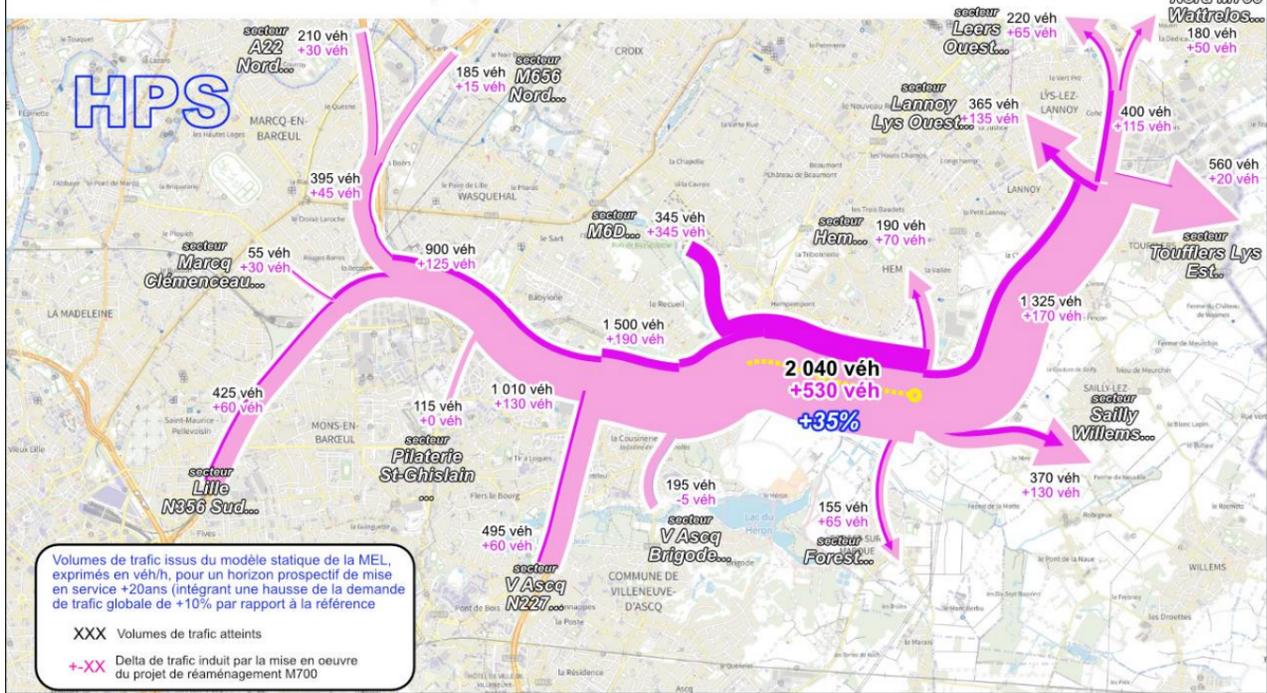


À partir des résultats détaillés du modèle statique, il a été estimé qu'à terme la section projet de la M700 (entre les nœuds de la M6D et la M952) devrait connaître une augmentation de trafic de l'ordre de +30% à +35% durant les heures de pointe, soit une captation de près d'un millier de véhicules supplémentaire par heure, deux sens confondus, depuis les territoires proches et plus éloignés de la MEL.

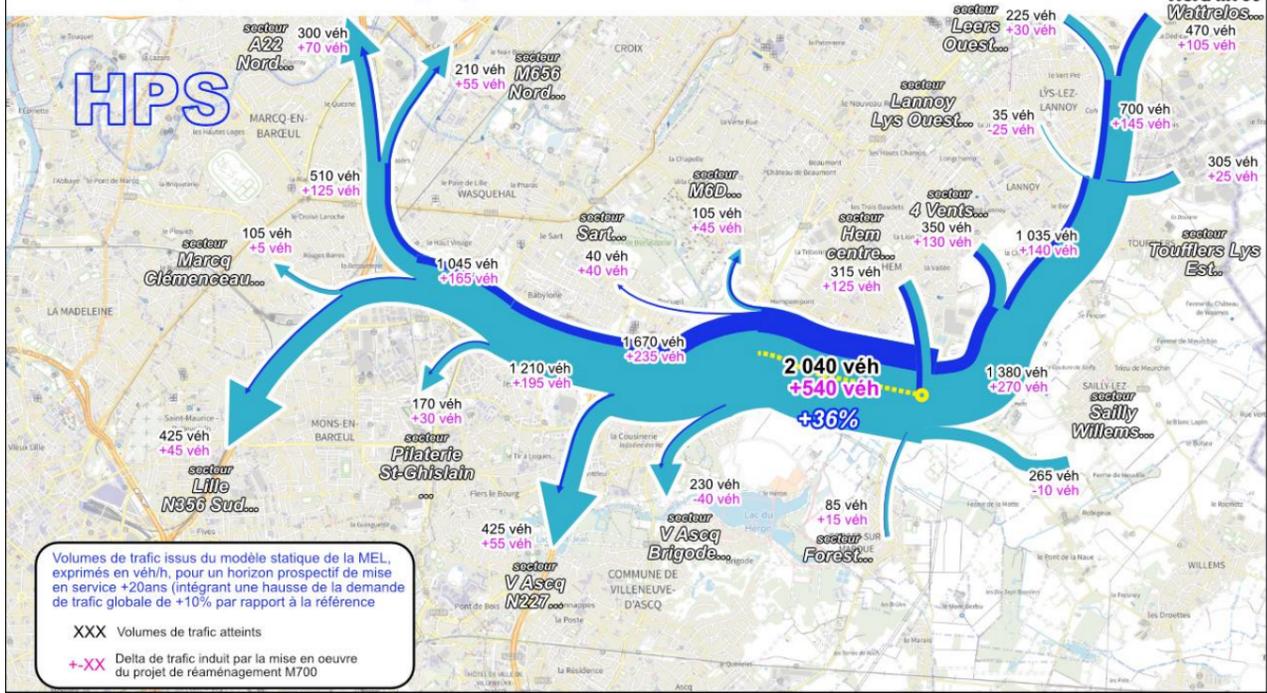
Les schémas ci-après explicitent, sous forme d'arborescences différentielles, les surplus de trafic attendus :



Les volumes de trafic attendus sur la section de la M700 entre les noeuds de la M6D et de la M952 en situation projetée avec aménagement Faisceau Ouest > Est, à l'heure de Pointe du Soir (HPS)



Les volumes de trafic attendus sur la section de la M700 entre les noeuds de la M6D et de la M952 en situation projetée avec aménagement Faisceau Est>Ouest, à l'heure de Pointe du Soir (HPS)



Modélisations dynamiques – horizon de trafic projeté, avec reports

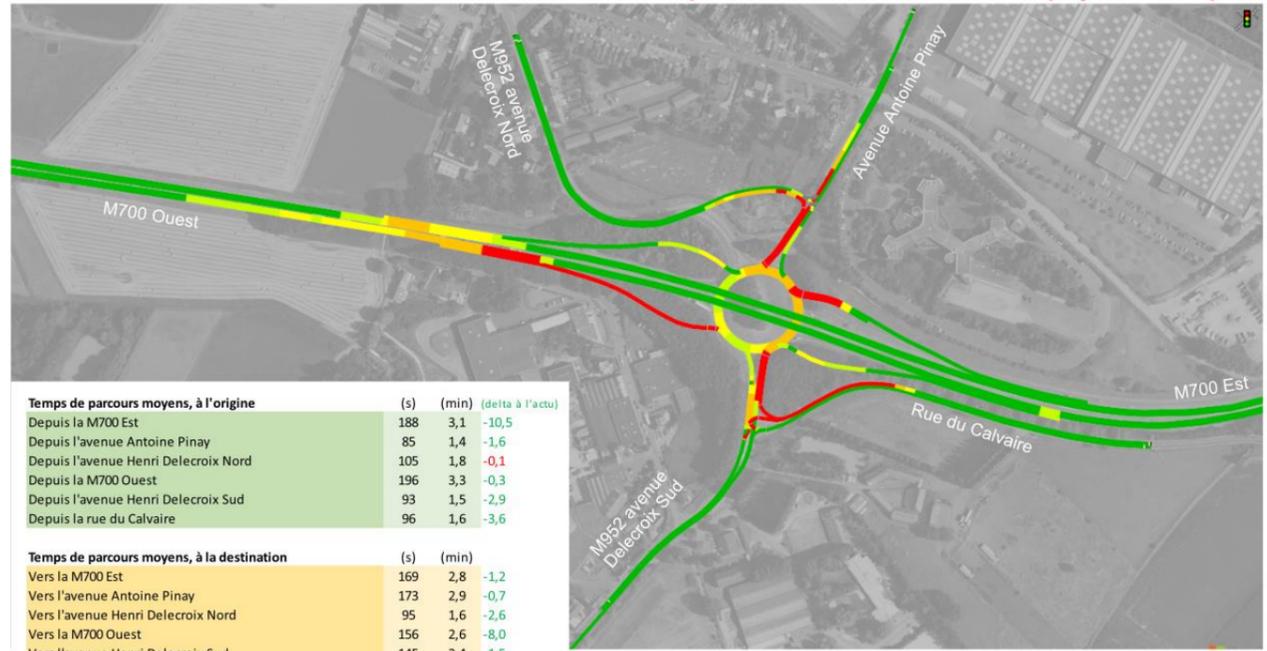
Des modélisations dynamiques VISSIM complémentaires ont été réalisées, de sorte à vérifier la capacité de la proposition d'aménagement à satisfaire la demande de trafic attendue à terme, avec prise en compte des reports et retours d'itinéraires vers l'axe M700 (+30% à 35% aux heures de pointe).

Les résultats, illustrés dans les cartes ci-après, confirment que la solution intégrant un passage dénivelé sous le giratoire de la M952 et la mise à 2x2 voies continues de la M700 (dont deux voies réservées VR2+ (covoitureurs, transports collectifs, véhicules électriques...) permettra de répondre aux besoins routiers du territoire dans de bonnes conditions :

- Durant l'Heure de Pointe du Matin, la demande de trafic sera pleinement satisfaite, avec des temps de parcours moyens quasiment diminués par deux par rapport à la situation existante (gain moyen de plus de 3 minutes, et plus de 9 minutes pour les véhicules en provenance de la M700 Est).
- Seul le carrefour secondaire prévu entre les axes Antoine Pinay et Delecroix Nord induira une dégradation ponctuelle par rapport à l'existant, et pourrait donc justifier d'optimisations (telle que la mise en place de deux bandes sur la branche d'entrée Nord vers l'anneau principal, pour faciliter la sortie du cœur de ville de Hem).

On observera que les 2^{èmes} bandes de circulation du filant M700, réservées aux VR2+, trouvent ici une utilité et une efficacité accrues, par rapport aux tests prospectifs menés à trafic constant où le dispositif à 2x1 voies de circulation générale apparaissait suffisant pour répondre seul à la demande

Modélisations dynamiques M700 # M952 - Heure de Pointe du Matin avec projet
Extrait du trafic coloré illustrant la densité maximale de trafic simulée par le modèle VISSIM à trafic "HPM projetée avec reports"



Temps de parcours moyens, à l'origine			
	(s)	(min)	(delta à l'actu)
Depuis la M700 Est	188	3,1	-10,5
Depuis l'avenue Antoine Pinay	85	1,4	-1,6
Depuis l'avenue Henri Delecroix Nord	105	1,8	-0,1
Depuis la M700 Ouest	196	3,3	-0,3
Depuis l'avenue Henri Delecroix Sud	93	1,5	-2,9
Depuis la rue du Calvaire	96	1,6	-3,6

Temps de parcours moyens, à la destination			
	(s)	(min)	
Vers la M700 Est	169	2,8	-1,2
Vers l'avenue Antoine Pinay	173	2,9	-0,7
Vers l'avenue Henri Delecroix Nord	95	1,6	-2,6
Vers la M700 Ouest	156	2,6	-8,0
Vers l'avenue Henri Delecroix Sud	145	2,4	-1,5
Vers la rue du Calvaire	170	2,8	-1,6

Temps de parcours moyens global			
	(s)	(min)	
	157	2,6	-4,0

- De la même manière, pour l'Heure de Pointe du Soir avec reports, la demande de trafic apparaît pleinement satisfaite, avec de nets gains en termes de temps de parcours automobile par rapport à la situation existante (gain moyen de plus de 2 minutes, et plus de 5 minutes pour les véhicules en provenance de la M700 Ouest, mouvement dimensionnant contraint de la période en référence).

Modélisations dynamiques M700 # M952 - Heure de Pointe du Soir avec projet
Extrait du trafic coloré illustrant la densité maximale de trafic simulée par le modèle VISSIM à trafic "HPS projetée avec reports"



6.3.8.3 Les potentialités connexes offertes par le projet de réaménagement M700

Les potentialités offertes par l'apaisement de trafic dans les centres urbains

Les résultats des différentes modélisations ont démontré que la proposition de réaménagement de la section projet de la M700 est cohérente pour répondre aux besoins de mobilités actuels et futurs des usagers du territoire.

Le résolution des phénomènes structurels de congestion automobile aura plusieurs effets bénéfiques, parmi lesquels une réduction nette de la pollution atmosphérique induite par les bouchons et un apaisement circulatoire retrouvé au niveau des différents centres urbains (au premier rang desquels les cœurs de ville denses de Hem et de Sailly-lez-Lannoy).

Cet apaisement favorisera la mise en place des différents projets qualitatifs qui sont prévus au niveau de ces quartiers, parmi lesquels :

- La mise en place progressive de la stratégie métropolitaine de la Ville à 30 Km/h,
- Et le réaménagement du plan de circulation du cœur de Ville de Hem, en parallèle de l'arrivée attendue du tramway.

Dans le cadre de ce projet, pour accompagner les modifications de plan de circulation induites par l'arrivée du Tramway et limiter les hausses de trafic automobiles dans le maillage viaire local, il est prévu de réorganiser la desserte du cœur de ville de Hem pour diminuer l'attractivité des itinéraires transitant par le secteur. Le projet de réaménagement M700, par sa revalorisation de l'itinéraire principal métropolitain et l'apaisement attendu de plusieurs centaines de véhicules en heures de pointe dans le tissu urbain dense de Hem, s'inscrit donc en pleine cohérence avec la stratégie poursuivie pour le territoire.

Ainsi, le projet de réaménagement de la M700 s'inscrit dans une stratégie globale d'amélioration de l'accessibilité multimodale du territoire Est de la MEL. La résolution du verrou capacitaire et sécuritaire du nœud M700 / M952 sera ainsi accompagné par :

- La réalisation, à l'horizon 2032, de la nouvelle ligne de Tramway entre Neuville en Ferrain et Hem via les centralités métropolitaines Roubaix et Tourcoing.

Cette ligne, dont les études de maîtrise d'œuvre ont été engagées mi-2024, transformera le tissu urbain de la ville de Hem, avec une diminution importante des emprises dédiées à l'automobile et des modifications du plan de circulation. À ce stade de l'avancée des études Tramway, il n'est pas possible de quantifier l'ampleur de la diminution de la capacité routière du cœur de ville, mais on peut néanmoins affirmer que cette dernière permettra d'éviter toute augmentation de la ligne de désir automobile au travers du cœur de ville vers la M700.

- Le réaménagement, à court-terme, du centre-bourg de Hem, avec la mise en place de zones 30 et zones de rencontre en amont de la connexion à la M700.

Cette étape de réaménagement a été élaborée par la Ville et la MEL, en concertation avec les riverains, en vue de sécuriser les liaisons modes actifs, d'apaiser et de modérer la circulation automobile et d'offrir de nouveaux usages aux espaces publics. Elle permettra d'amorcer le changement, en anticipation des modifications structurelles globales qui seront apportées dans le cadre du projet Tramway.

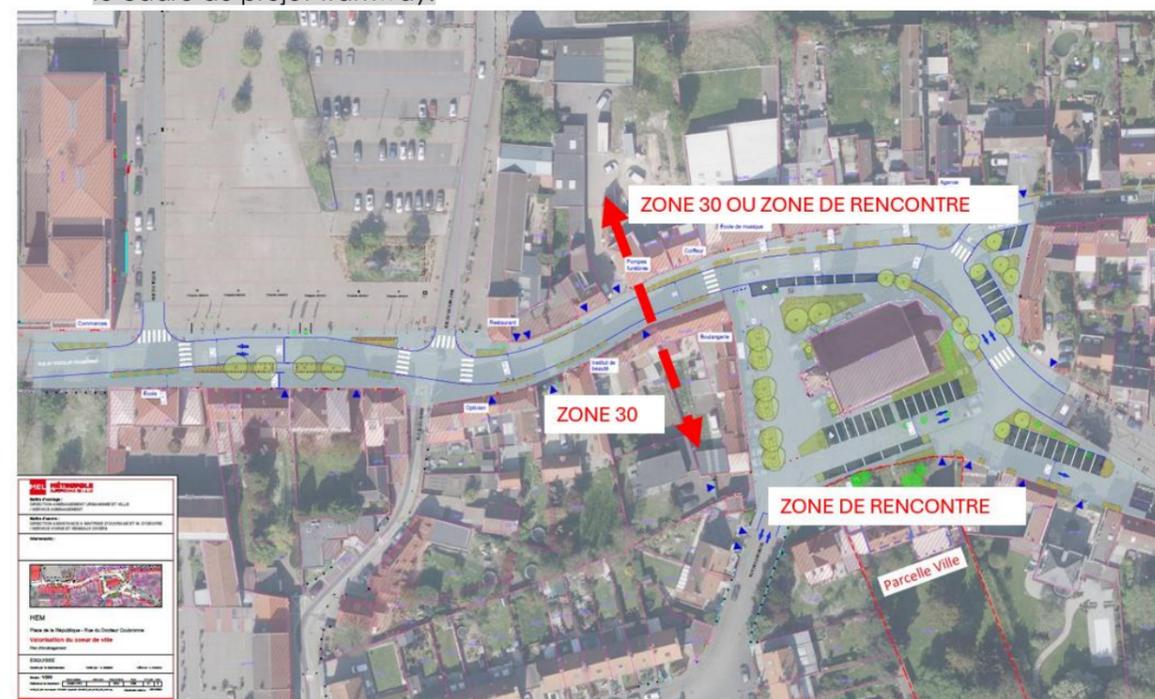


Figure 80 : Réaménagement du centre Bourg d'Hem

- La mise en place, au niveau de la M700, de services bus express permettant d'offrir une alternative supplémentaire à la mobilité automobile individuelle

Dans le cadre du dossier projet, ces services bus, non-encore esquissés, étaient inscrits comme des potentialités de développement. Aujourd'hui il s'avère que ces potentialités ont été approfondies par l'opérateur et les services Transports de la MEL, pour être intégrées dans les prochaines évolutions du plan-bus : ainsi, il est prévu qu'à l'horizon de septembre 2029 une ligne de bus express entre Leers et Villeneuve d'Ascq Pont de Bois emprunte la M700.

Le développement effectif de ce service vient donc renforcer l'enjeu de réaménager l'axe et en lever ses différents verrous fonctionnels, de sorte à ce que ce futur service bus puisse monter en attractivité et efficacité.

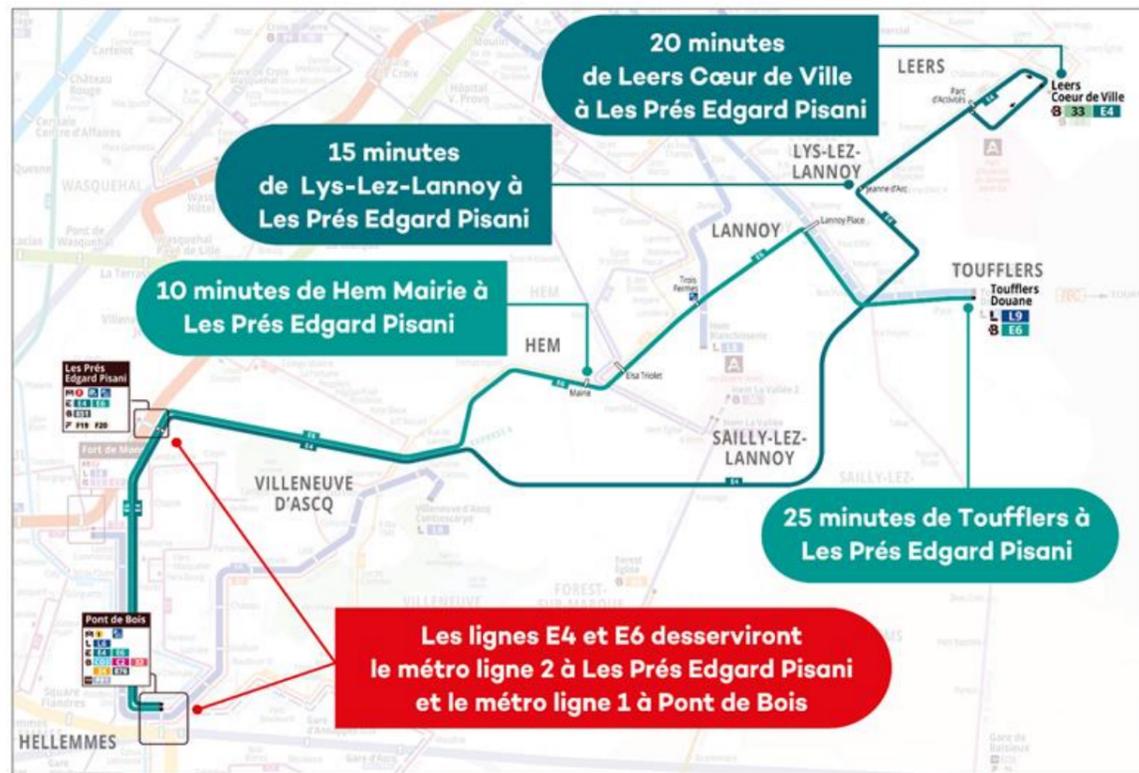


Figure 81 : Mise en place de services de bus express empruntant la M700

S'il est difficile à ce stade d'en détailler les effets, pour des questions d'avancée des différentes études, le panel des mesures d'apaisement et de renforcement de la multimodalité dans le territoire de la M700 a été élaboré par la MEL et les communes de sorte à mettre en œuvre les ambitions du Plan de Déplacements Urbains, avec une diminution globale du recours à la voiture.

Les potentialités offertes par les nouvelles voies VR2+

Le choix de réaménager la section projet de la M700 à 2x2 voies a été établi dans une stratégie de cohérence d'itinéraires, puisque tant en amont côté Villeneuve d'Ascq M6D qu'en aval côté Wattlelos giratoire Schéring, l'axe métropolitain est déjà aménagé à 2x2 voies automobiles.

La réservation de 2 files de circulation aux usagers les plus vertueux (VR2+ : covoitureurs, transports collectifs, véhicules électriques...) s'inscrit dans une volonté de résoudre les difficultés de circulation automobile existantes, tout en promouvant les mobilités les plus durables.

Les tests de capacité ont montré qu'à court-terme, un profil filant de la M700 à 2x1 voie de circulation générale pouvait suffire à répondre à une demande de trafic considérée constante au niveau du système M700 # M952. En revanche le doublement à 2x2 voies voit son utilité renforcée dès lors qu'on intègre les différents potentiels de report d'itinéraire, et une croissance globale de la demande de trafic estimée à +10% à un horizon de mise en service +20 ans.

L'aménagement des deux voies réservées VR2+ constitue donc une mesure d'avenir, qui encouragera la pratique du covoiturage et offrira l'opportunité de fiabiliser de potentiels nouveaux services express de transports en commun (Ces services restent à ce jour à inventer, mais le fait de leur ménager des emprises affranchies des aléas de la circulation générale constituera une base précieuse quand il s'agira de développer un dispositif attractif).

Les tests circulatoires établis dans le cadre du présent rapport ont démontré que la réservation de deux voies de circulation aux covoitureurs et services de transports en commun sera compatible avec un fonctionnement cohérent du système viaire.

6.3.9 Principes d'assainissement

6.3.9.1 Gestion des eaux pluviales de la plateforme routière

Dans le cadre du projet, il est prévu la mise aux normes de l'assainissement de l'infrastructure. Ainsi, il est prévu la mise en place d'un réseau de collecte ainsi que de bassins de traitement et de rétention des eaux pluviales.

Ces ouvrages sont décrits ci-après.

Dimensionnement du réseau d'assainissement

- Occurrence
- Bassins

Pour les bassins (rétention / traitement), les principes de dimensionnement suivants ont été retenus :

- 100 ans pour la fonction écrêtement pour les bassins 2, 3 et 4 (exutoire milieu naturel) ;
- 30 ans pour le bassin 1 (exutoire collecteur d'assainissement de la MEL de diamètre 800 mm) ;
- 2 ans pour le confinement de la pollution accidentelle. Cette valeur est adaptée à la vulnérabilité dans la zone des ouvrages. Les ouvrages sont dimensionnés pour confiner une pollution accidentelle par temps sec et lors d'une pluie de 2 heures et de période de retour de 2 ans (zone « très fortement vulnérable »).

- Ouvrages de collecte

Pour les ouvrages de collecte des eaux de plateforme se rejetant dans les bassins 2, 3 et 4, l'occurrence centennale (T = 100 ans) est prise en compte afin de s'assurer de l'efficacité des dispositifs proposés.

Le réseau de collecte se rejetant dans le bassin 1 (échangeur M 952) est dimensionné pour une pluie d'occurrence trentennale (T = 30 ans).

- Coefficients de ruissellement

Pour les calculs d'apports de la plate-forme routière, les coefficients de ruissellement adoptés sont ceux prescrits par le GTAR :

- Chaussées, BAU, TPC : C=1,0 ;
- Talus : C=0,3 ;
- Délaissés : C=0,2.

- Taux de remplissage des ouvrages

L'ensemble des ouvrages est dimensionné pour un remplissage correspondant à 80 % de la hauteur de remplissage.

Réseau de collecte pluvial

L'aménagement projeté est principalement en remblai ; une section en déblai est située au droit du giratoire dénivelé de la M 952 (environ 400 ml).

- Caniveaux à fente

Les caniveaux seront mis en place généralement en remblai. Ces dispositifs sont de type caniveau à fente (préférentiellement devant une Glissière Béton Armé).

Les caniveaux à fente auront des dimensions comprises entre 300 mm et 600 mm de diamètre.

- Cunettes

Elles seront généralement mises en place dans les zones de déblai ou de profil rasant. Ces ouvrages seront de forme triangulaire et auront des dimensions standardisées de 2,40 m (l) x 0,40 m (h) en section courante ou de 1,20 m (l) x 0,20 m (h) dans la zone contrainte du déblai sous le giratoire dénivelé.

Les cunettes sont revêtues.

- Fossés

Les fossés en pied de talus de remblai seront enherbés et auront des profondeurs variables selon la capacité nécessaire et la topographie du site.

- Collecteurs enterrés

Dans le cas où des ouvrages à l'air libre ne pourront être mis en œuvre ou auront des capacités insuffisantes, le réseau longitudinal pourra présenter des sections de collecteurs enterrés, recueillant les eaux de ruissellement au moyen de regards à grille avaloir positionnés en fond de caniveau ou de cunette.

- Ouvrages de traversée

Les ouvrages de traversées d'assainissement routier serviront à connecter les tronçons de réseaux. Des collecteurs de diamètre variable seront utilisés.

Le diamètre minimal des collecteurs est de 600 mm pour les traversées intégrales de la 2x2 voies.

Dans le cas de contraintes altimétriques les collecteurs seront remplacés par des cadres.

■ Dispositions constructives

Le réseau de collecte est constitué d'ouvrages élémentaires qui peuvent être : linéaires, spécifiques, superficiels, enterrés, revêtus, ...

La détermination du type d'ouvrage à envisager est fonction :

- Du débit à évacuer ;
- De la pente du profil en long ;
- Des vitesses maximums admissibles d'écoulement pour assurer la pérennité de l'ouvrage ;
- Du coefficient de rugosité K ;
- De l'entretien et de l'accessibilité.

Les ouvrages collectant les eaux pluviales de l'infrastructure routière avant traitement seront imperméables et ne permettront pas l'infiltration d'éventuels polluants.

Le tableau ci-dessous récapitule les ouvrages principaux, les dispositions constructives et les principaux paramètres retenus pour l'assainissement de la section courante et des diffuseurs.

Type d'ouvrage	Dispositions constructive	Rugosité (K)	Vitesse d'écoulement maximum admissible (m/s)
Cunette béton	Pente ≤ 1% et pente ≥ 3,5%	70	4
Fossé en terre	Pente comprise entre 0% et 3,5%	30	1,5
Fossé en béton	Pente comprise entre 3,5% et 5%	70	4
Caniveau		70	4
Corniche caniveau métallique	Franchissement ouvrage d'art	100	5
Collecteur	Traversée Éventuellement en point bas (doublement du réseau)	70	4
Cadre	Traversée (contrainte fil d'eau)	70	4

Tableau 1 : Ouvrages de collecte

L'ensemble des ouvrages est dimensionné pour un remplissage correspondant à 80 % de la hauteur de remplissage.

Pour les ouvrages de collecte des eaux de plateforme se rejetant dans les bassins 2, 3 et 4, l'occurrence centennale (T = 100 ans) est prise en compte afin de s'assurer de l'efficacité des dispositifs proposés.

Le réseau de collecte se rejetant dans le bassin 1 (échangeur M 952) est dimensionné pour une pluie d'occurrence trentennale (T = 30 ans).

Choix du type d'ouvrage de gestion des eaux pluviales

Les performances des ouvrages de traitement en termes d'abattement de la pollution chronique, d'écrêtement, de confinement de pollution accidentelle, d'imperméabilité, sont définies au regard de la vulnérabilité des exutoires envisagés.

Le Guide Technique Pollution d'Origine Routière (GTPOR) du SETRA d'août 2007 indique les ouvrages de traitement adaptés aux différentes zones de vulnérabilité :

Ouvrages	Zone peu ou pas vulnérable (verte)	Zone moyennement vulnérable (jaune)	Zone fortement vulnérable (rouge)	Zone très fortement vulnérable (noire)
Bief de confinement		Adapté	Interdit	Interdit
Fossé subhorizontal enherbé			Adapté	Interdit
Bassin routier avec volume mort			Adapté	Adapté
Bassin routier de type sanitaire			Adapté	Adapté

Tableau 2 : Critères de choix des ouvrages de traitement (GTPOR / SETRA)

La surface de l'impluvium routier intervient également dans le choix du type d'ouvrage de traitement. D'après le GTPOR, les fossés subhorizontaux enherbés sont adaptés pour des impluviums routiers inférieurs ou égaux à 1 hectare.

Principes d'assainissement

■ Section courante et échangeurs

Les dispositifs d'assainissement de la plateforme routière retenus sont les suivants :

- Les eaux de ruissellement de la plateforme imperméabilisée sont collectées par un réseau longitudinal assainissement séparatif ;
- Les eaux collectées sont acheminées vers des bassins (rétention et traitement) avant rejet dans le milieu naturel ou le réseau de la MEL.

La conception des dispositifs d'assainissement de la plateforme routière repose sur les principes suivants :

- Les eaux de la section courante sont collectées par des dispositifs imperméables (cunettes ou caniveaux en béton) ;
- Les bretelles des échangeurs sont également équipées de caniveaux en béton ;
- Les eaux collectées sont acheminées vers des bassins de régulation et de traitement avant rejet dans le milieu naturel ou le réseau de la MEL ;
- Les débits rejetés seront inférieurs ou égaux au débit naturel avant aménagement.

Les bassins de régulation et de traitement assurent les rôles suivants :

- Écrêtement des débits de rejets dans le milieu naturel pour ne pas augmenter le ruissellement pluvial à l'aval du projet ;
- Protection du milieu naturel contre les pollutions accidentelles par temps sec et par temps de pluie ;
- Traitement de la pollution chronique et accidentelle.

- Rétablissements

Les eaux des rétablissements des voies existantes suivantes sont rejetées dans les réseaux d'assainissement de la MEL :

- Échangeur M 952 : avenue Delecroix (M 952 sud), avenue Pinay, avenue Delecroix (M 952 nord déviée) et rue du Calvaire ;
- Échangeur M 6d : giratoire et rue de Lannoy

Bassins versants routiers (BVR) pris en compte

Si l'on considère les 4 surfaces d'impluvium unitaires du projet (Cf. figure page suivante) :

- BVR n°1, relatif à la section Est avec le giratoire dénivelé, avec rejet en réseau pluvial existant, le dimensionnement demandé par la doctrine Eaux Pluviales de la MEL est porté à T = 30 ans ;
- BVR n°2, relatif à la section immédiatement à l'ouest de la précédente, avec rejet dans la Petite Marque, donc en contexte de PPRi, le dimensionnement est porté à T = 100 ans.
- BVR n°3, relatif à la section immédiatement plus à l'ouest au droit du futur PI, avec rejet dans la Petite Marque également, le dimensionnement est porté à T = 100 ans.
- BVR n°4, relatif à la section comprise entre le futur PI et le nouveau giratoire de la Rue Lannoy et le giratoire lui-même, le rejet sera localisé dans la Petite Marque. Un dimensionnement à T = 100 ans est donc requis.

Les surfaces unitaires sont évaluées à :

- BVR n°1 = 40 080 m² ;
- BVR n°2 = 21 350 m² ;
- BVR n°3 = 21 830 m² ;
- BVR n°4 = 4 250 m².

Soit une surface totale contrôlée quantitativement proche de **8,75 ha**.

Traitement qualitatif des eaux pluviales routières

En regard de la réglementation existante et compte tenu du trafic actuel et attendu très important, les dispositifs de contrôle seront des bassins multifonctions permettant :

- **D'abattre la pollution chronique selon les proportions suivantes ;**

Tableau 3 - Rendement d'abattement de la pollution chronique attendu à minima par les bassins

	Taux d'abattement des bassins en eau
Matières en suspension (M.E.S.)	85%
Demande chimique en oxygène (D.C.O.)	75%
Cuivre (Cu)	80%
Cadmium (Cd)	80%
Zinc (Zn)	80%
Hydrocarbures (HC)	65%
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (H.A.P.)	65%

Source : note d'information « Calcul des charges de pollution chronique des eaux de ruissellement issues des plates-formes routières », Sétra, juillet 2006

- **De confiner une éventuelle pollution accidentelle : Le volume de confinement sera dimensionné pour un volume de 50 m³ de polluants augmenté du volume d'une pluie de période de retour T = 2 ans et d'une durée de 2 heures.**

Les bassins multifonctions seront notamment équipés :

- d'un ouvrage de régulation en sortie, équipé d'une cloison siphonée et d'un dispositif d'obturation ;
- d'un ouvrage d'entrée équipé d'un dispositif de fermeture et d'un by-pass, utilisé après piégeage de la pollution accidentelle ;
- d'une surverse permettant d'évacuer les écoulements excédentaires (supérieurs à la période de retour retenue pour le dimensionnement du bassin) ;
- d'un volume mort permettant en cas de pollution accidentelle d'assurer un temps d'intervention au centre d'entretien et d'intervention (CEI) ;
- d'une piste d'entretien.

Les bassins de traitement ont été dimensionnés avec un temps d'intervention de 2h (fermeture du bassin et ouverture du bypass) avec une pluie d'occurrence biennale.

Ceci permettra d'améliorer l'état actuel du point de vue qualitatif (absence de tels ouvrages multifonctions actuellement).

L'objectif de ce contrôle qualitatif sera de se conformer aux Normes de Qualité Environnementales (NQE) requises par l'Arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de surveillance de l'état des eaux en application de l'article R. 212-22 du code de l'environnement, modifié 2018 et rectifié 2019.

Méthodologie de dimensionnement des bassins

La méthodologie de dimensionnement des bassins diffère selon qu'il s'agisse d'assurer la fonction de traitement ou de rétention. L'élément dimensionnant le plus contraignant est retenu.

■ Fonction écrêtement

Le volume de bassin est dimensionné par la méthode des pluies. Cette méthode consiste à calculer, en fonction du temps, la différence entre la lame d'eau précipitée sur l'impluvium et la lame d'eau évacuée par l'ouvrage de rejet.

La formule permettant d'obtenir le volume d'eau à stocker est :

$$V_r = \Omega \times \frac{Q_s \times S_a}{6} \left(\frac{b}{1-b} \right) \left(\frac{Q_s}{a(1-b)} \right)^{-1/b}$$

Avec :

- V_r : Volume de rétention nécessaire (m³) ;
- Q_s : Débit de fuite spécifique (mm/h), obtenu à partir de Q_{fmax} par la relation $Q_s = \frac{360 \times Q_{fmax}}{S_a}$;
- Q_{fmax} : Débit de fuite maximum (bassin plein, à la hauteur utile) (l/s) ;
- S_a : Surface active (ha) ;
- a et b : Coefficients de Montana pour l'occurrence désirée et l'intervalle de temps adapté, permettant d'estimer l'intensité i en mm/h par la formule $i = at^{-b}$ avec la durée en min ;
- Ω : Coefficient majorant pour la prise en compte du remplissage progressif du bassin,

Le coefficient Ω est obtenu par la formule suivante :

$$\Omega = \left(\frac{1}{1+a} \right)^{\frac{b-1}{b}}$$

Avec :

- a : Coefficient caractéristique de l'ouvrage de sortie ;
- b : coefficient de Montana précédemment cité,

L'application du coefficient Ω permet de ne pas sous-estimer le volume du bassin. En effet, la méthode des pluies considère que le débit de fuite est constant, ce qui n'est pas vrai quand l'ouvrage de régulation est un orifice qui fonctionne sous charge. La prise en compte du débit de fuite maximal (pour un remplissage maximal du bassin) conduit à sous-dimensionner le volume du bassin.

Il convient de vérifier que la durée de la pluie dimensionnante t_r est cohérente avec les coefficients de Montana utilisés. La durée de la pluie dimensionnante est obtenue par la formule :

$$t_r = 60 \times \left(\frac{0,36 \times Q_{fmax}}{S_a \times a \times (1-b) \times 60^{-b}} \right)^{(-1/b)}$$

Avec :

- t_r : durée de la pluie dimensionnante (min) ;
- Q_{fmax} : Débit de fuite maximum (bassin plein, à la hauteur utile) (l/s) ;
- S_a : Surface active (ha) ;
- a et b : Coefficients de Montana précédemment cités.

Pour calculer la surface active, les coefficients d'apport suivants seront retenus :

- Chaussées et surfaces revêtues : 1 ;
- Talus et terrain naturel : 0.3.

■ Fonction abattement de la pollution chronique

Seules les eaux de ruissellement issues de la M700 doivent être traitées avant rejet. Les eaux de ruissellement issues des voiries urbaines et modes doux sont directement rejetées dans le milieu naturel. Conformément au GTPOR, le dimensionnement du bassin vis-à-vis de la pollution chronique définit la surface du bassin au miroir du volume mort. Cette surface est donnée par la formule :

$$S = \left(\frac{0,8 \times Q_T - Q_f}{V_s \times \ln \left(\frac{0,8 \times Q_T}{Q_{fmoy}} \right)} \right)$$

Avec :

- S : surface nécessaire en m² ;
- Q_T : débit de pointe considéré en m³/s ;
- Q_{fmoy} : débit de fuite à mi-hauteur utile (ou mi-remplissage) en m³/s ;
- V_s : vitesse de sédimentation en m/h ;
- \ln : logarithme népérien.

■ Le débit de pointe

Le débit de pointe est obtenu à partir du débit décennal calculé pour le dimensionnement du réseau d'assainissement par un coefficient multiplicateur.

Le débit biennal Q_2 est obtenu à partir du débit décennal Q_{10} :

$$Q_2 = 0,6 \times Q_{10}$$

Pour des temps de retour autres, les valeurs classiquement retenues (source Guide Technique de l'Assainissement routier, Éditions du Moniteur) sont :

$$Q_{1an} = 0,5 \times Q_{10}$$

$$Q_{2mois} = 0,23 \times Q_{10}$$

La surface nécessaire en m² est considérée en prenant la largeur « efficace » du bassin, soit le ratio $L/6$ où L représente la longueur.

En fonction de l'objectif d'abattement retenu, la vitesse de sédimentation retenue figure dans le tableau suivant :

Tableau 4 : Vitesse de sédimentation en fonction du taux d'abattement (source : GTPOR)

Vitesse de sédimentation V_s en m/h	Taux d'abattement des MES en %
1	85
3	70
5	60

■ Vitesse de sédimentation en fonction du taux d'abattement

La condition de vitesse horizontale $V_h \leq 0,15$ m/s est vérifiée avec :

$$V_h = \frac{Q_{fmoy}}{l \times H_n}$$

Avec :

- Q_{fmoy} : débit de fuite à mi-remplissage en m³/s ;
- l : largeur « efficace » du bassin en m ;
- H_n : est la hauteur du volume mort en m.

■ Fonction confinement de la pollution accidentelle

Par temps sec

Le volume de confinement est de 50 m³ conformément au GTPOR.

Par temps sec, on considère qu'en cas d'arrivée de pollution accidentelle, celle-ci se propage dans le volume mort par effet piston. En supposant que l'orifice de sortie est ouvert et que le volume mort est plein, on estime que la vitesse de propagation de la pollution est égale à deux fois celle d'une propagation par effet piston (déplacement de l'eau sous l'effet du débit de fuite). Cette approximation, définie dans le GTPOR, peut sous-estimer le temps de propagation ce qui, en termes de sécurité du milieu récepteur, est conservatif.

Par temps de pluie

Par temps de pluie, en cas de pollution accidentelle, il est nécessaire de calculer le volume utile V_u permettant le stockage des pluies d'une durée définie et d'une période de retour T ainsi que le stockage du volume accidentel V_{PA} (en général égal au volume d'une citerne soit 50 m³).

Le volume utile pour le confinement de la pollution accidentelle par temps de pluie est calculé avec un orifice fermé (pas de débit de fuite).

Cette méthode (à orifice fermé) consiste à considérer que l'intégralité d'une pluie tombant sur un impluvium donné arrive dans l'unité de traitement.

Le volume utile pour le confinement s'exprime par :

$$V_u = S_a \times h_{(T,t)} + V_{PA}$$

Avec :

- V_u : volume utile du confinement en m³ ;
- S_a : surface active de l'impluvium en m² ;
- $h_{(T,t)}$: hauteur (en m) de pluie de période de retour T et de durée t en min ;
- V_{PA} : Volume de la pollution accidentelle considérée en m³.

La hauteur de pluie s'obtient directement à partir de la relation de Montana, on alors :

$$h_{(T,t)} = \frac{a}{60} \times t^{(1-b)}$$

$h_{(T,t)}$ est ici exprimée en mm et t en min.

Le temps de propagation d'une pollution miscible est estimé par la formule :

$$T_p = \frac{V_m}{2 \times Q_{f\text{moy}}}$$

Avec :

- T_p : temps de propagation d'une pollution miscible en s ;
- V_m : volume mort en m³ ;
- $Q_{f\text{moy}}$: débit de fuite à mi-remplissage en m³/s ;

Il est nécessaire que le temps de propagation de la pollution vers l'orifice de sortie T_p soit supérieur ou égal au temps d'intervention de l'agent d'entretien pour fermer la vanne de confinement.

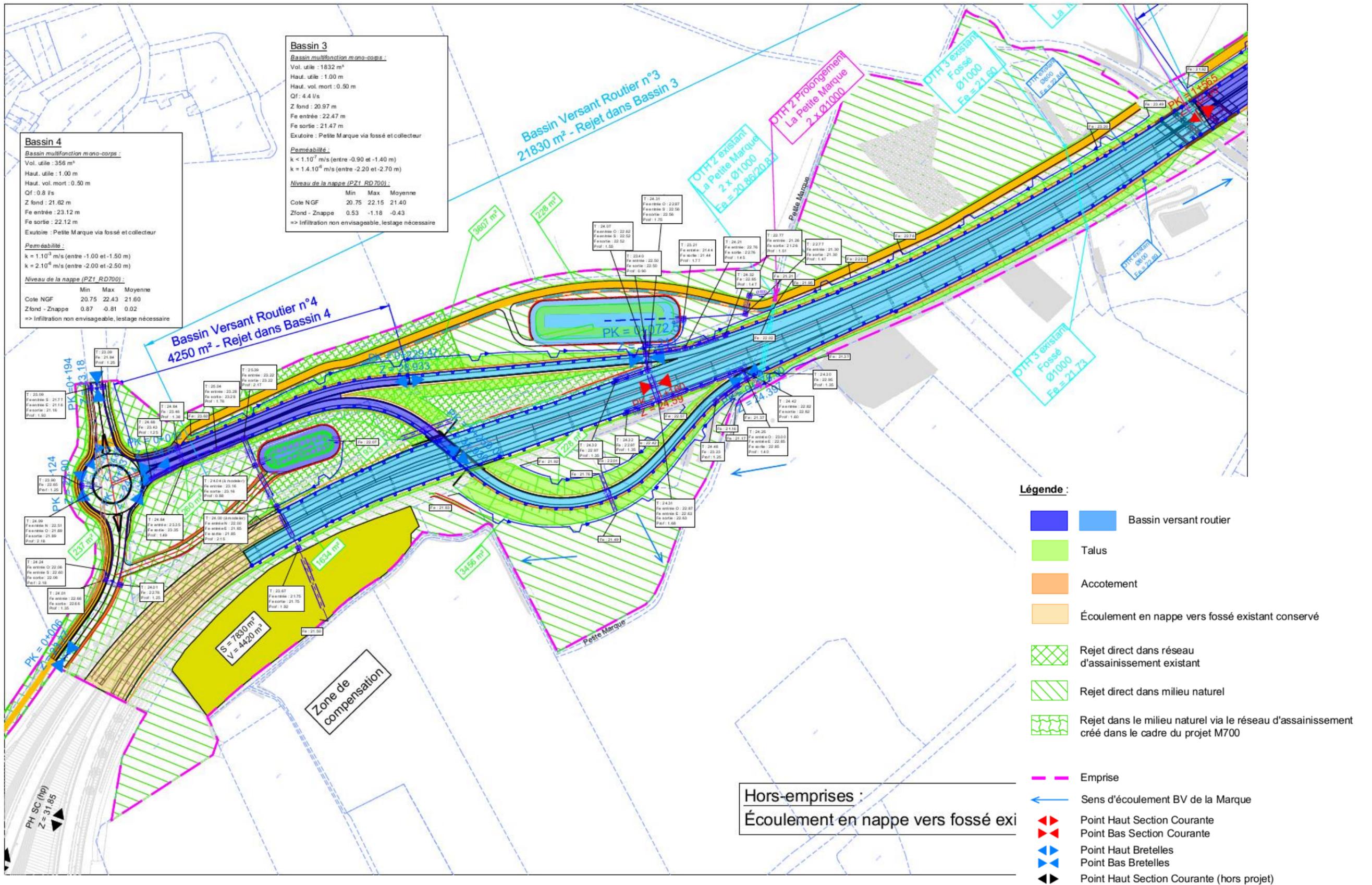


Figure 82 - Surfaces d'impluvium collectées et localisation des bassins multifonctions – 1/3

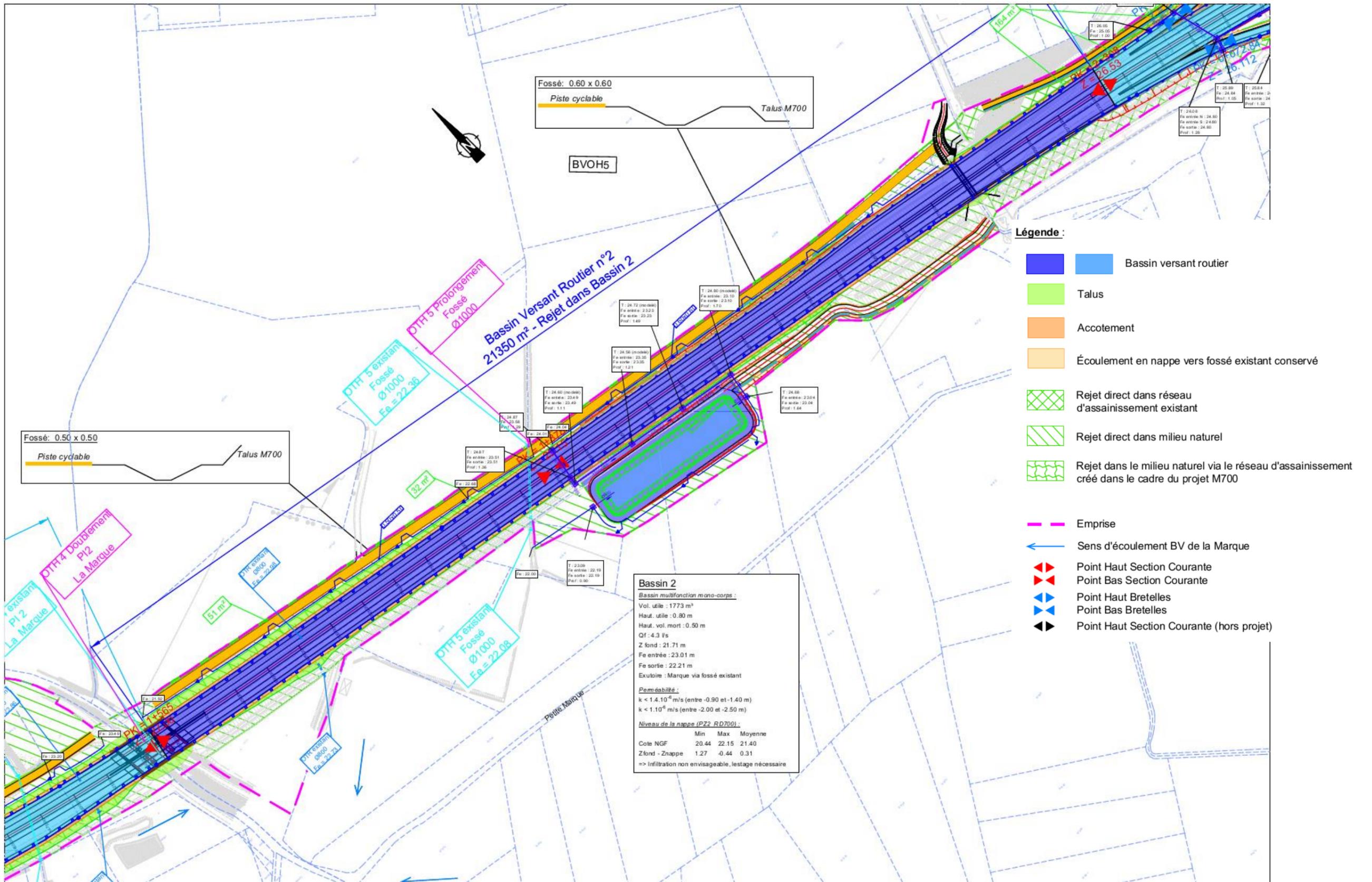


Figure 83 - Surfaces d'impluvium collectées et localisation des bassins multifonctions – 2/3

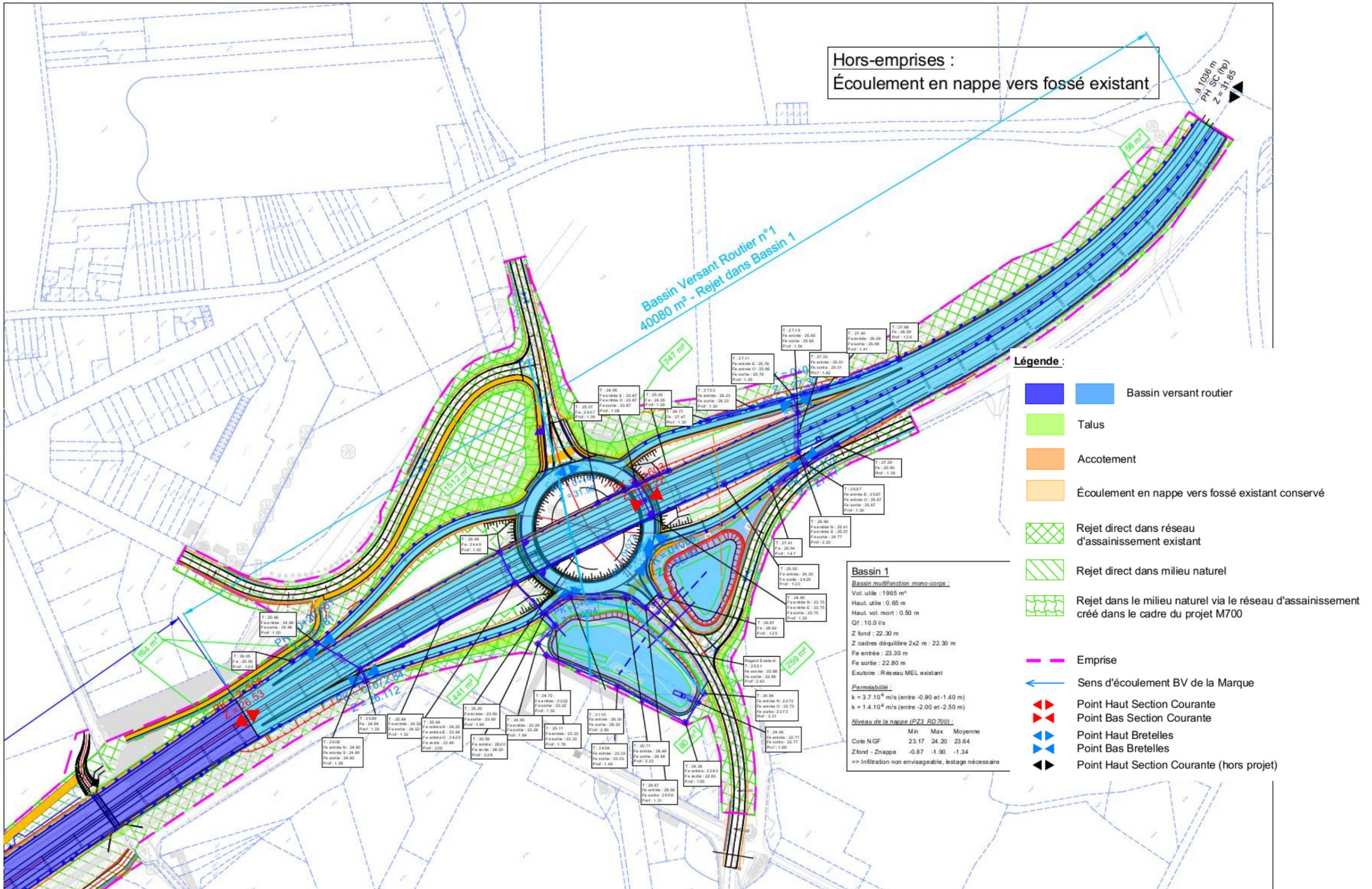


Figure 84 - Surfaces d'impluvium collectées et localisation des bassins multifonctions – 3/3

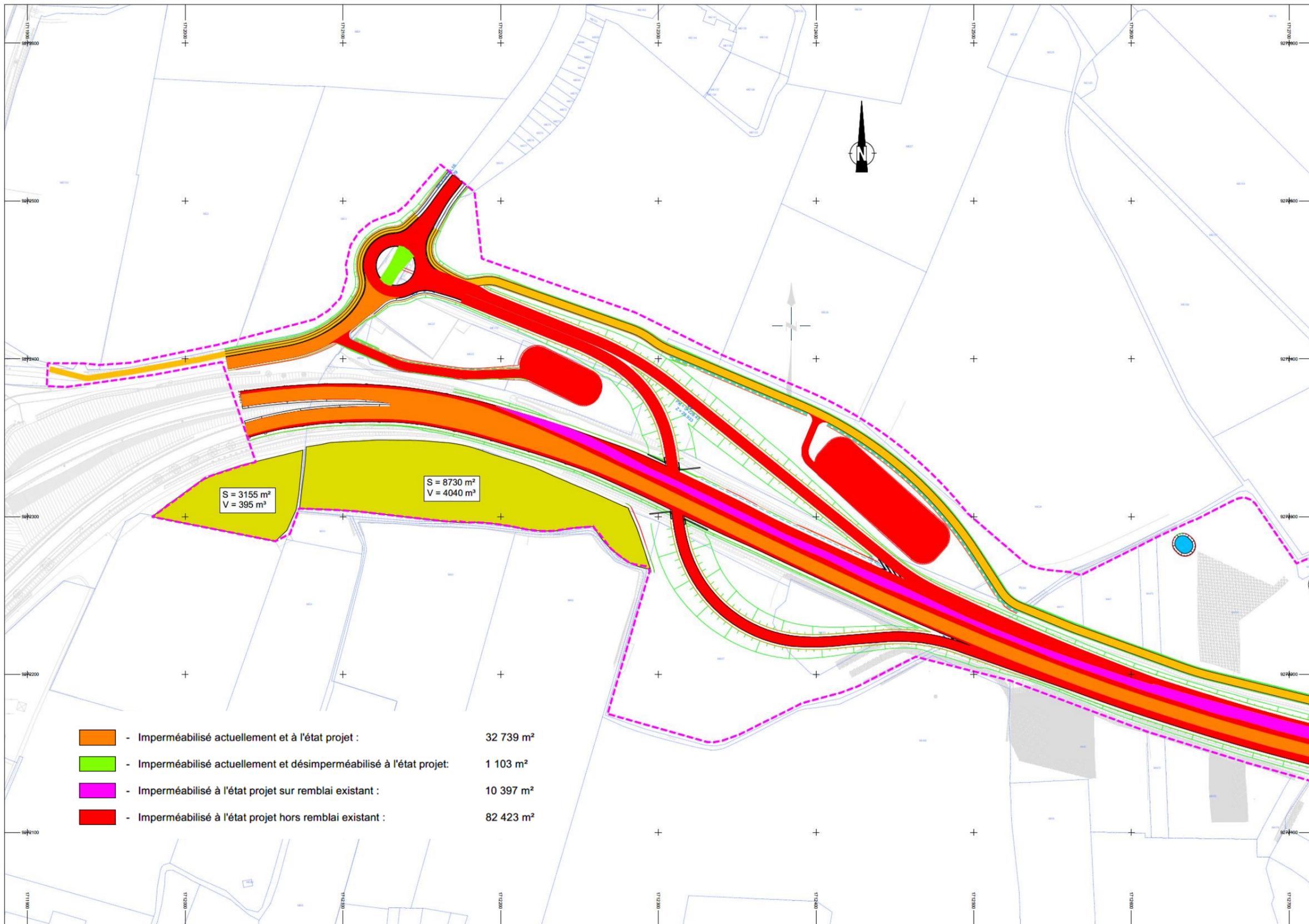


Figure 85 - Plan des surfaces imperméabilisées 1/3

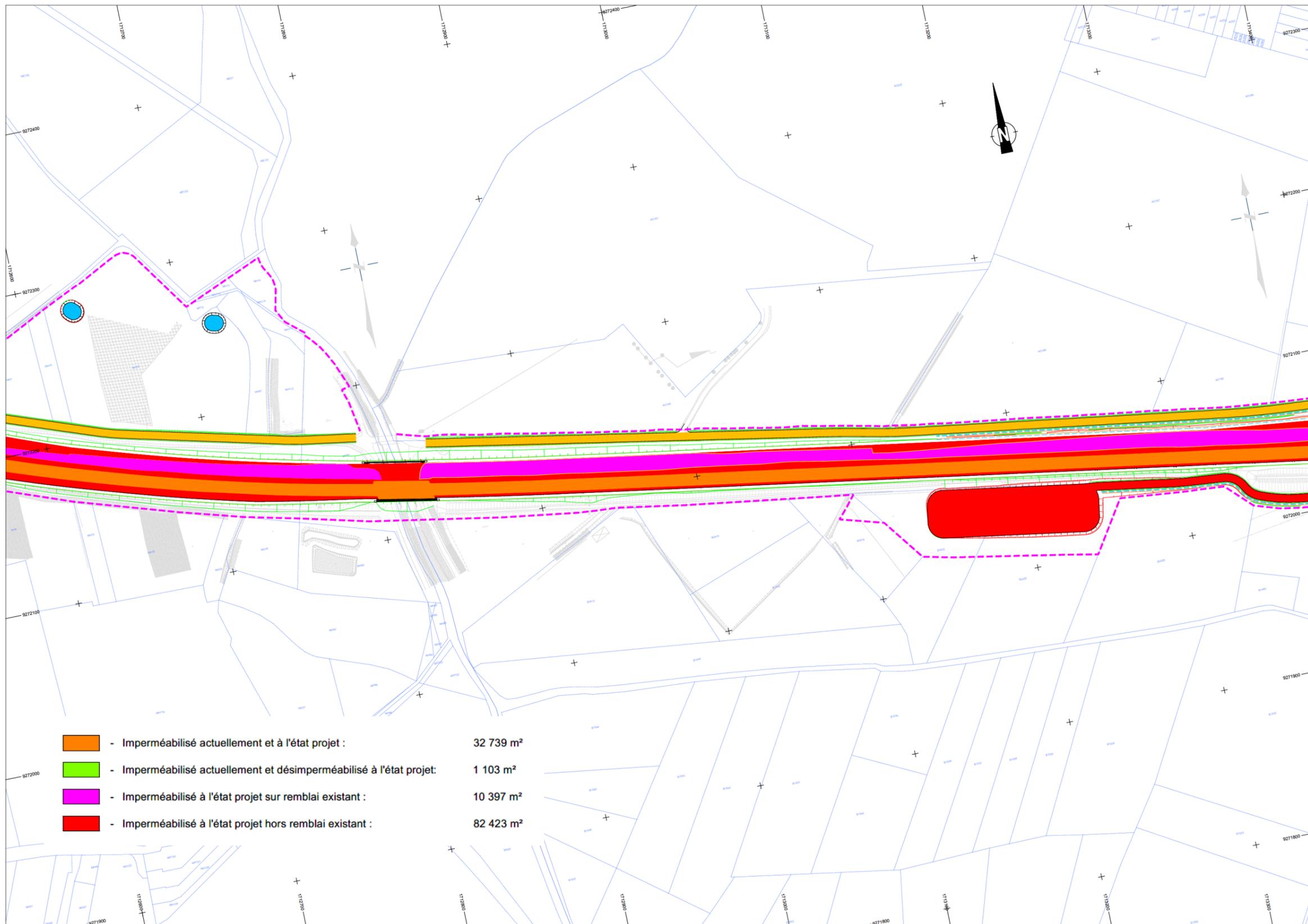


Figure 86 - Plan des surfaces imperméabilisées 2/3

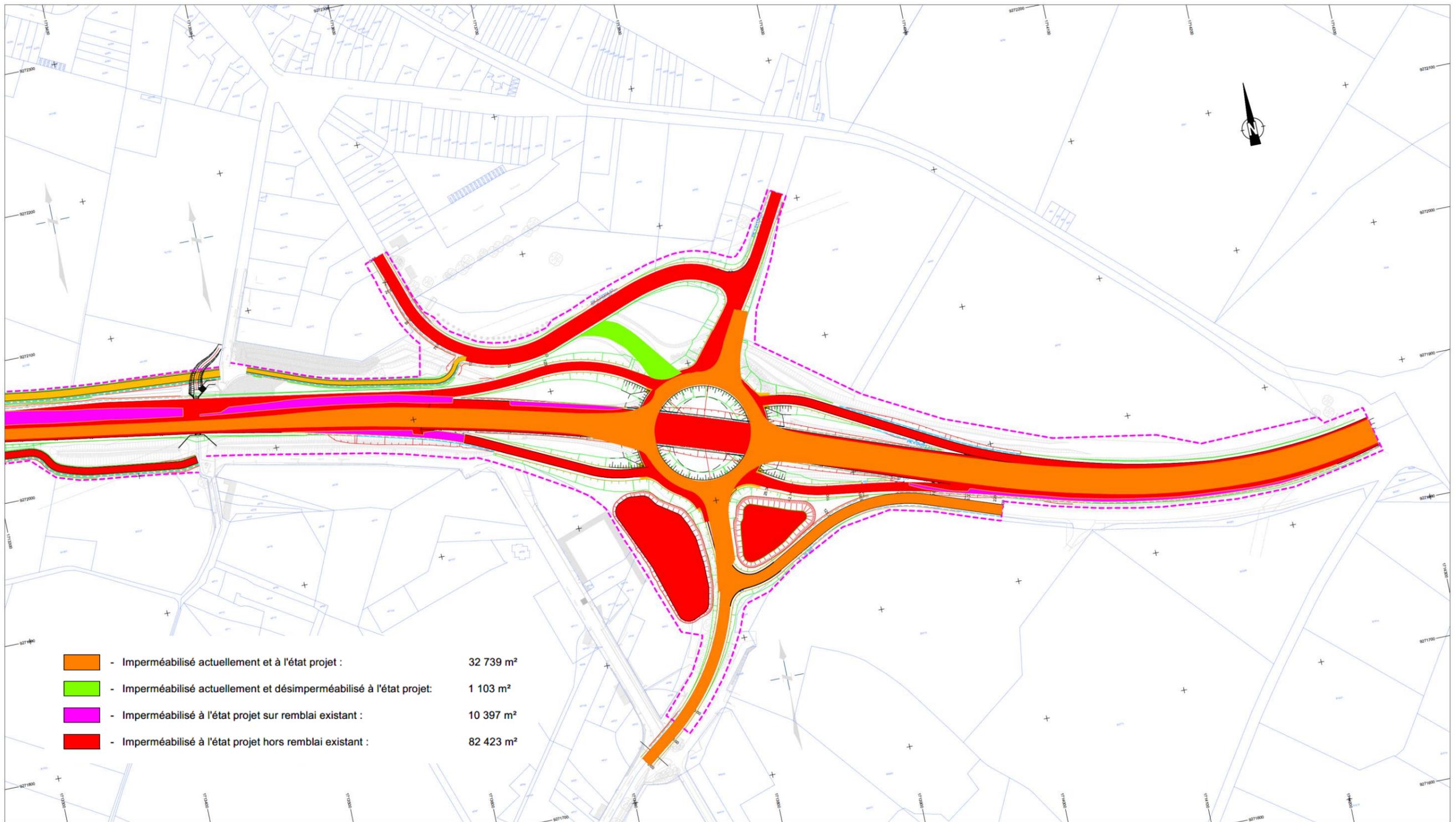


Figure 87 - Plan des surfaces imperméabilisées 3/3

Données pluviométriques utilisées dans les calculs

Les données hydrométéorologiques sont issues des derniers ajustements statistiques de la station Météo-France de Lille-Lesquin (1982-2021/2022) pour la période comprise entre 6 mn et 11520 mn. (Fiches fournies ci-après)

Les coefficients de Montana a et b permettent d'évaluer l'intensité de la pluie (i) en fonction de sa durée (t) selon la relation : $i = at^{-b}$

Le tableau ci-après présente les coefficients de Montana a et b pour les pluies bisannuelle, trentennale et centennale :

Période de retour	durée	Coefficients de Montana	
		a	b
2 ans	6 mn < t < 40 mn	222,36	0,596
	40 mn < t < 1440 mn	387,84	0,747
30 ans	6 mn < t < 44 mn	379,44	0,553
	44 mn < t < 1440 mn	894,30	0,780
100 ans	6 mn < t < 46 mn	482,10	0,552
	46 mn < t < 1440 mn	1165,80	0,783
	720 mn < t < 11520 mn	1620,60	0,838

Tableau 5 : Récapitulatif des coefficients de Montana



COEFFICIENTS DE MONTANA

Fréquences d'apparition – Formule des hauteurs

Statistiques sur la période 1982 – 2022

LILLE-LESQUIN (59)

Indicatif : 59343001, alt : 47 m., lat : 50°34'12"N, lon : 3°05'51"E

La formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une quantité de pluie $h(t)$ recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée t :

$$h(t) = a \times t^{(1-b)}$$

Les quantités de pluie $h(t)$ s'expriment en millimètres et les durées t en minutes.
Les coefficients de Montana (a,b) sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les quantités de pluie ayant une fréquence donnée.

Cet ajustement est réalisé à partir des pas de temps (durées) disponibles entre 6 minutes et 1 heure.
Pour ces pas de temps, la taille de l'échantillon est au minimum de 40 années.

Coefficients de Montana pour des pluies de durée de 6 minutes à 1 heure

Durée de retour	a	b
hebdomadaire	0.48	0.584
bi-mensuelle	0.732	0.596
mensuelle	1.034	0.6
bimestrielle	1.454	0.605
trimestrielle	1.78	0.608
semestrielle	2.349	0.608
annuelle	3.101	0.615
bisannuelle	3.706	0.596

Page 1/1

Edité le : 25/05/2023

N.B. : La vente, redistribution ou rediffusion des informations reçues, en l'état ou sous forme de produits dérivés, est strictement interdite sans l'accord de METEO-FRANCE

Direction de la Climatologie et des Services Climatiques
42 avenue Gustave Coriolis – 31057 Toulouse Cedex

Figure 88 : Coefficients de Montana à la station de Lille-Lesquin pour t_c compris entre 6min et 1h – 1 semaine à 2 ans

COEFFICIENTS DE MONTANA

Fréquences d'apparition – Formule des hauteurs

Statistiques sur la période 1982 – 2022

LILLE-LESQUIN (59)

Indicatif : 59343001, alt : 47 m., lat : 50°34'12"N, lon : 3°05'51"E

La formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une quantité de pluie $h(t)$ recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée t :

$$h(t) = a \times t^{(1-b)}$$

Les quantités de pluie $h(t)$ s'expriment en millimètres et les durées t en minutes.
Les coefficients de Montana (a,b) sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les quantités de pluie ayant une fréquence donnée.

Cet ajustement est réalisé à partir des pas de temps (durées) disponibles entre 30 minutes et 24 heures.
Pour ces pas de temps, la taille de l'échantillon est au minimum de 40 années.

Coefficients de Montana pour des pluies de durée de 30 minutes à 24 heures

Durée de retour	a	b
hebdomadaire	0.897	0.742
bi-mensuelle	1.128	0.702
mensuelle	1.414	0.679
bimestrielle	2.015	0.689
trimestrielle	2.674	0.713
semestrielle	3.701	0.729
annuelle	5.024	0.742
bisannuelle	6.464	0.747

Page 1/1

Edité le : 25/05/2023

N.B. : La vente, redistribution ou rediffusion des informations reçues, en l'état ou sous forme de produits dérivés, est strictement interdite sans l'accord de Météo-France

Direction de la Climatologie et des Services Climatiques
42 avenue Gustave Coriolis – 31057 Toulouse Cedex

Figure 89 : Coefficients de Montana à la station de Lille-Lesquin pour t_c compris entre 30min et 24h – 1 semaine à 2 ans

COEFFICIENTS DE MONTANA

Formule des hauteurs

Statistiques sur la période 1982 – 2021

LILLE-LESQUIN (59)

Indicatif : 59343001, alt : 47 m., lat : 50°34'12"N, lon : 3°05'51"E

La formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une quantité de pluie $h(t)$ recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée t :

$$h(t) = a \times t^{(1-b)}$$

Les quantités de pluie $h(t)$ s'expriment en millimètres et les durées t en minutes.
Les coefficients de Montana (a,b) sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les quantités de pluie ayant une durée de retour donnée.

Cet ajustement est réalisé à partir des pas de temps (durées) disponibles entre 6 minutes et 1 heure.
Pour ces pas de temps, la taille de l'échantillon est au minimum de 39 années.

Coefficients de Montana pour des pluies de durée de 6 minutes à 1 heure

Durée de retour	a	b
5 ans	4.091	0.558
10 ans	4.96	0.557
20 ans	5.81	0.554
30 ans	6.324	0.553
50 ans	7.051	0.553
100 ans	8.035	0.552

Page 1/1

Edité le : 24/05/2023

N.B. : La vente, redistribution ou rediffusion des informations reçues, en l'état ou sous forme de produits dérivés, est strictement interdite sans l'accord de Météo-France

Météo-France
73 avenue de Paris – 94165 SAINT MANDE
Tel : 0 890 71 14 15 – Email : contactmail@meteo.fr

Figure 90 : Coefficients de Montana à la station de Lille-Lesquin pour t_c compris entre 6min et 1h – 5 ans à 100 ans

COEFFICIENTS DE MONTANA

Formule des hauteurs

Statistiques sur la période 1982 – 2021

LILLE-LESQUIN (59)

Indicatif : 59343001, alt : 47 m., lat : 50°34'12"N, lon : 3°05'51"E

La formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une quantité de pluie $h(t)$ recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée t :

$$h(t) = a \times t^{(1-b)}$$

Les quantités de pluie $h(t)$ s'expriment en millimètres et les durées t en minutes.
Les coefficients de Montana (a,b) sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les quantités de pluie ayant une durée de retour donnée.

Cet ajustement est réalisé à partir des pas de temps (durées) disponibles entre 30 minutes et 24 heures.
Pour ces pas de temps, la taille de l'échantillon est au minimum de 39 années.

Coefficients de Montana pour des pluies de durée de 30 minutes à 24 heures

Durée de retour	a	b
5 ans	8.936	0.77
10 ans	11.17	0.775
20 ans	13.486	0.779
30 ans	14.905	0.78
50 ans	16.77	0.782
100 ans	19.43	0.783

Page 1/1

Edité le : 24/05/2023

N.B. : La vente, redistribution ou rediffusion des informations reçues, en l'état ou sous forme de produits dérivés, est strictement interdite sans l'accord de Météo-France

Météo-France
73 avenue de Paris – 94165 SAINT MANDE
Tel : 0 890 71 14 15 – Email : contactmail@meteo.fr

Figure 91 : Coefficients de Montana à la station de Lille-Lesquin pour t_c compris entre 30min et 24h – 5 ans à 100 ans

COEFFICIENTS DE MONTANA

Formule des hauteurs

Statistiques sur la période 1982 – 2021

LILLE-LESQUIN (59)

Indicatif : 59343001, alt : 47 m., lat : 50°34'12"N, lon : 3°05'51"E

La formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une quantité de pluie $h(t)$ recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée t :

$$h(t) = a \times t^{(1-b)}$$

Les quantités de pluie $h(t)$ s'expriment en millimètres et les durées t en minutes.
Les coefficients de Montana (a,b) sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les quantités de pluie ayant une durée de retour donnée.

Cet ajustement est réalisé à partir des pas de temps (durées) disponibles entre 12 heures et 192 heures.
Pour ces pas de temps, la taille de l'échantillon est au minimum de 39 années.

Coefficients de Montana pour des pluies de durée de 12 heures à 192 heures

Durée de retour	a	b
5 ans	7.15	0.74
10 ans	10.138	0.764
20 ans	13.863	0.787
30 ans	16.534	0.8
50 ans	20.381	0.816
100 ans	27.01	0.838

Page 1/1

Edité le : 12/06/2023

N.B. : La vente, redistribution ou rediffusion des informations reçues, en l'état ou sous forme de produits dérivés, est strictement interdite sans l'accord de Météo-France

Météo-France
73 avenue de Paris – 94165 SAINT MANDE
Tel : 0 890 71 14 15 – Email : contactmail@meteo.fr

Figure 92 : Coefficients de Montana à la station de Lille-Lesquin pour t_c compris entre 12h et 192h – 5 ans à 100 ans

Fonction rétention – écrêtement des eaux pluviales

Pour les bassins (rétention / traitement), les principes de dimensionnement suivants ont été retenus :

- 100 ans pour la fonction écrêtement pour les bassins 2, 3 et 4 (exutoire milieu naturel) ;
- 30 ans pour le bassin 1 (exutoire collecteur d'assainissement de la MEL de diamètre 800 mm) ;

Le volume de rétention a été calculé par la méthode des pluies.

Débits de rejet

Concernant le rejet du bassin 1 (relatif à la surface d'apport 1), comme il se réalise en réseau d'eaux pluviales, une convention de rejet sera réalisée avec l'exploitant du réseau, fixant la valeur du débit de fuite maximale admissible. Cette valeur pourra être supérieure à 10 l/s, le cas échéant.

Compte tenu de la réglementation du SDAGE, du SAGE et de la doctrine Eaux pluviales de la MEL, et étant donnée la nature des milieux où vont s'opérer les rejets des bassins 2, 3 et 4, nous retiendrons strictement la valeur de débit spécifique de rejet de 2 l/s/ha de surface totale contrôlée par chaque dispositif.

Ainsi, les débits de rejets sont les suivants :

Bassin	Débit de fuite	Exutoire
Bassin n°1	10 l/s	Réseau public MEL
Bassin n°2	4,3 l/s	Marque
Bassin n°3	4,4 l/s	Petite Marque
Bassin n°4	0,8 l/s	Petite Marque

BASSIN MULTIFONCTION TRAITEMENT/STOCKAGE Plan de principe

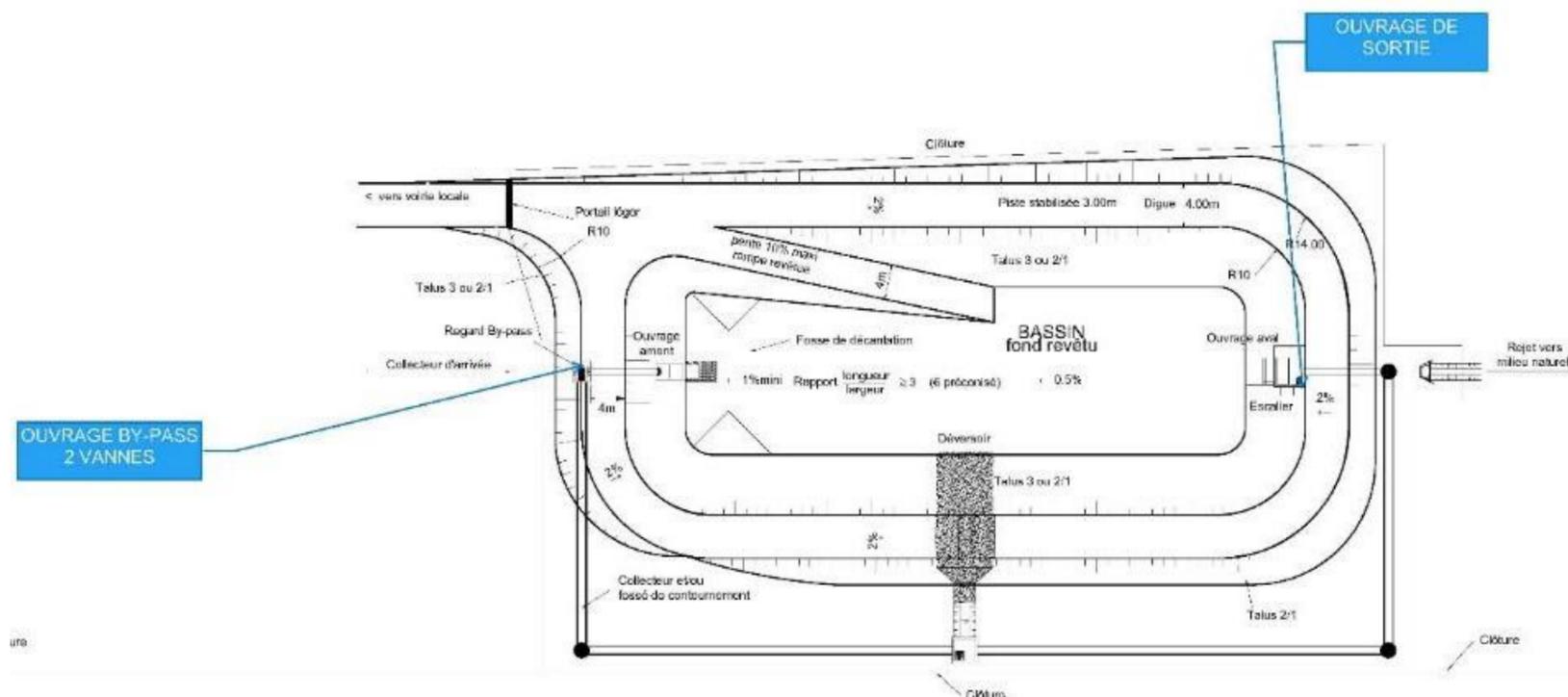


Figure 93 : Plan type d'un bassin monocorps

Ouvrages de gestion eaux pluviales

■ Bassin 1

■ Localisation

- Au droit de l'échangeur de la M 952.

Le bassin multifonction est implanté au sud du giratoire dénivelé et est réparti de part et d'autre de l'avenue Delecroix (M 952 sud) ;

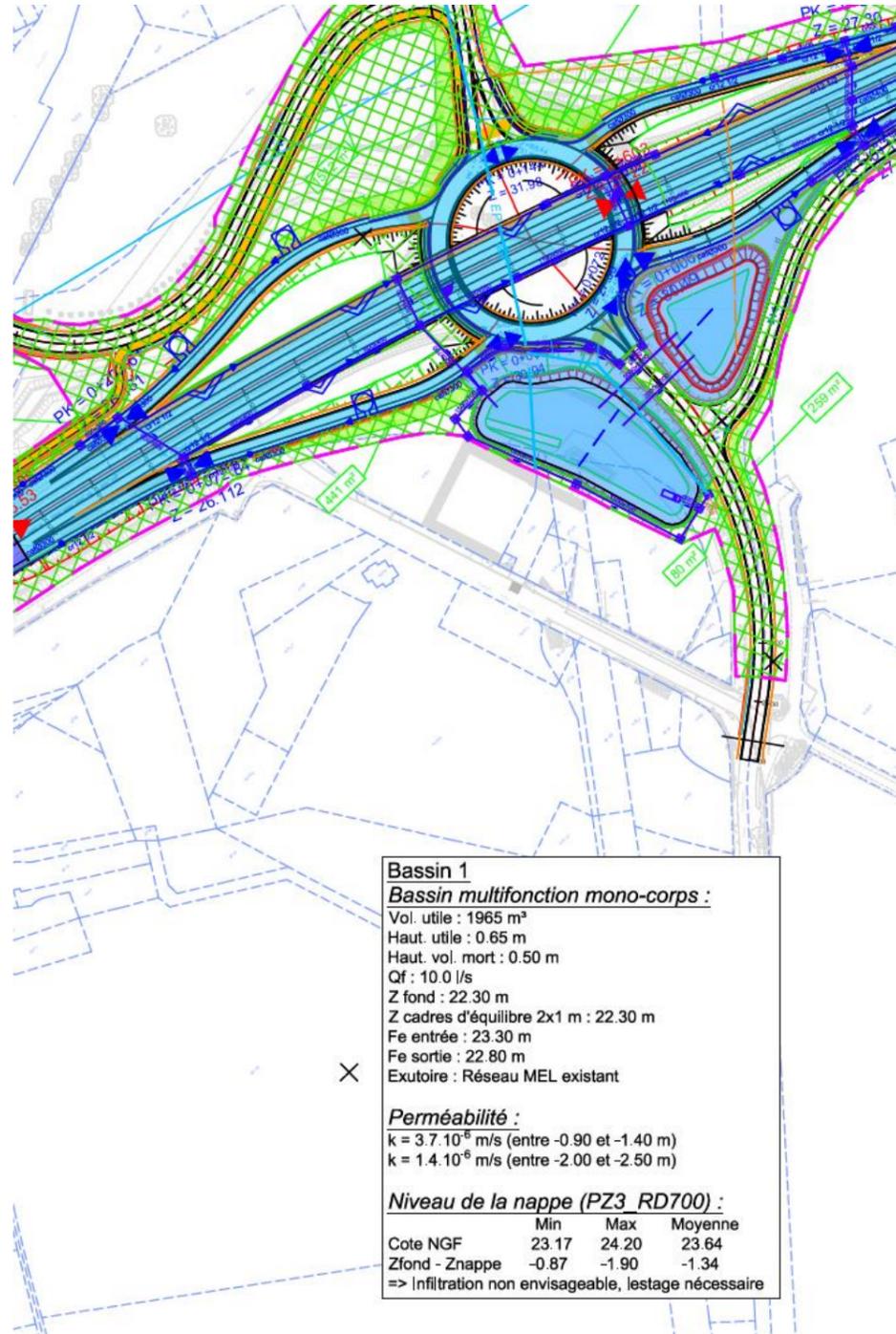


Figure 94 : Localisation du bassin 1

■ Configuration

Les bassins, imperméabilisés, assureront :

- Le confinement de la pollution accidentelle. Le volume de stockage de la pollution accidentelle est dimensionné en considérant une pluie de période de retour de 2 ans et d'une durée de 2 heures, vanne fermée ;
- le traitement de la pollution chronique ;
- L'écrêtement de la pluie trentennale. Le volume de rétention est dimensionné pour une pluie de période de retour de 30 ans.

Le débit de fuite assuré par un ouvrage de régulation en sortie de bassin est dimensionné à 10 l/s et fait l'objet d'une convention avec les services de la MEL gestionnaires du réseau d'assainissement pluvial exutoire.

Les emprises disponibles et les contraintes altimétriques imposent de prévoir deux bassins distincts, mais conçus comme un bassin monocoque. Ces deux bassins sont calés à la même cote de fond et sont reliés par deux dalots 2,00x1,00 m de pente nulle et dont le fil d'eau est calé à l'altimétrie du fond de bassin. Une première cloison coupe le bassin Ouest en deux parties et une deuxième cloison allonge le cheminement parcouru par l'eau dans le bassin Est (pointillés bleus sur Figure 95). Cette configuration permet d'allonger le cheminement (flèche rouge sur Figure 95) pour assurer un temps de décantation suffisant.



Figure 95 : Fonctionnement du bassin 1

■ Remarque sur la proximité de la nappe superficielle au droit du bassin B1

Le décaissement nécessaire à la réalisation de ce bassin devra faire l'objet d'une attention particulière et nécessitera des dispositions constructives particulières, notamment en phase chantier. L'étude des niveaux piézométriques locaux montre une nappe proche de la surface.

■ Dimensionnement

Caractérisation de l'impluvium routier :

Nature	Surface géométrique (m ²)	Coefficient de ruissellement	Surface active (m ²)
Chaussée	28 022	1,0	28 022
Bassin	4 450	1,0	4 369
Talus	4 290	0,3	1 287
Délaissé	3 321	0,2	664
TOTAL	40 083	0,86	34 422

e egis		Prédimensionnement des bassins multi fonctions				
N° / Nom du bassin : Bassin 1						
Surface totale (ha)	Coefficient de ruissellement	Surface active (ha)	Qf (l/s)	Q10 (l/s)		
4,0083	0,86	3,4423	10	892		
Dimensionnement du bassin pour chaque fonction						
Fonctions du bassin	Volume utile (m ³)	Surface au miroir du volume mort (m ²)	Volume mort (m ³)	Longueur (m)	Largeur (m)	Paramètres de calcul
Ecrêtement	1965	3024	1512	134,7	22,4	30 ans Omega = 1,12 tr = 824 min
Chronique	239	367	184	46,9	7,8	2 ans - 85 %
Accidentelle par temps de pluie	797	1226	613	85,8	14,3	2 ans - 2 h 50 m3
Accidentelle par temps sec	Pour avoir le temps d'intervention minimum demandé, la valeur maximale du débit de fuite à mi-hauteur utile est de 210 l/s					1 h
Dimensionnement final - Caractéristiques retenues						
Fonction pénalisante: Ecrêtement						
Volume utile (m ³)	1965					
Surface au miroir du volume mort (m ²)	3024					
Volume mort (m ³)	1512					
Largeur (m)	22,4					
Longueur (m)	134,7					
Pente des berges (mH/1V)	0,0001					
Hauteur utile (m)	0,7					
Hauteur de volume mort (m)	0,5					
Rendement en MES (%)	96					
Vitesse de sédimentation (m/s)	0,12					
Diamètre orifice (mm)	86					
Débit de fuite (l/s)	10					
Débit de fuite à mi-hauteur utile (l/s)	7					
Temps de propagation de la pollution (h)	30,0					
Vitesse horizontale dans Vm (m/s)	0,001					
Temps de Vidange du bassin (heures)	52,5					
Pour une pluie de 2 ans						
Satisfait la contrainte < 0.15 m/s						
Dimensionnement du déversoir						
Débit centennal (m ³ /s)	1,8	Q100 = 2 * Q10				Le déversoir est bien dimensionné
Débit capable (m ³ /s)	1,8					
Hauteur du déversoir (m)	0,3					
Largeur du déversoir (m)	6,5					
Rappel - Coefficients de Montana pour l en mm/h et t en minute						
Occurrence (ans)	a	b	tmin	tmax		
1	301,44	0,742	45	1440		
2	387,84	0,747	40	1440		
30	894,3	0,78	44	1440		
100	1620,6	0,838	720	11520		

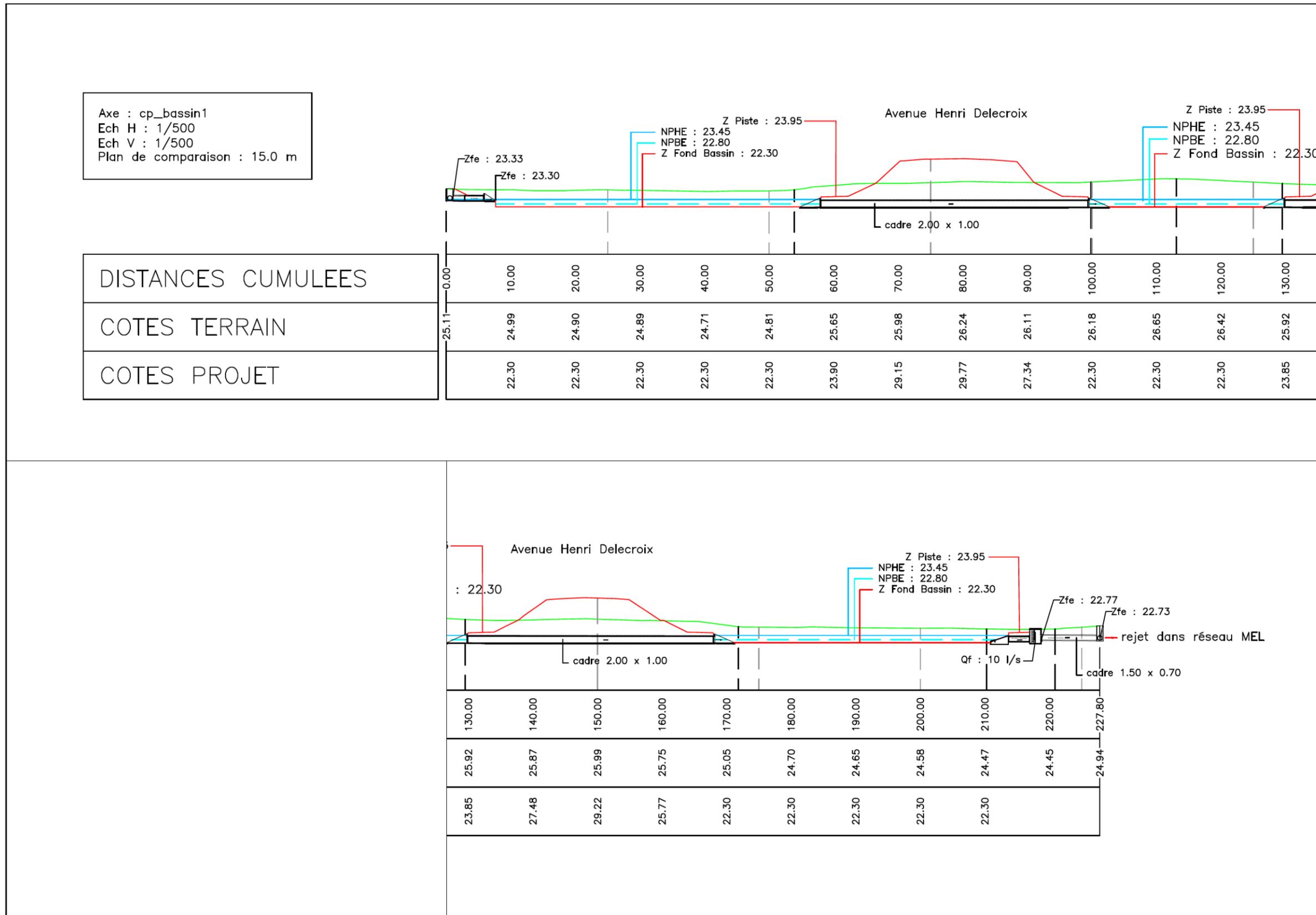


Figure 96 : Coupe du bassin 1

■ Bassin 2

■ Localisation

- Le long de la M700, à l'est de la Marque

Le bassin multifonction monocorps est implanté au sud de la M700.

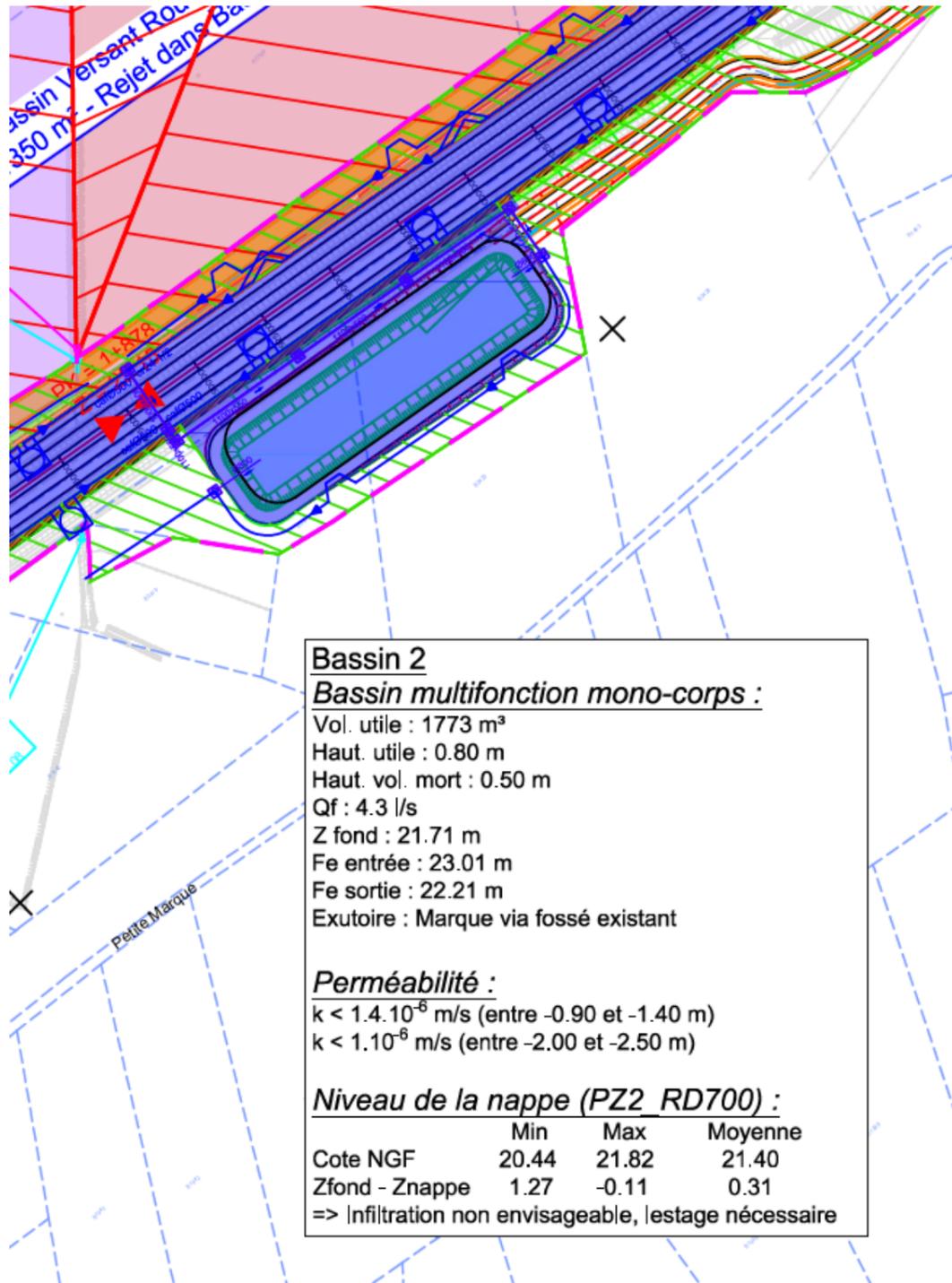


Figure 97 : Localisation du bassin 2

■ Configuration

Le bassin, imperméabilisé, assurera :

- Le confinement de la pollution accidentelle. Le volume de stockage de la pollution accidentelle est dimensionné en considérant une pluie de période de retour de 2 ans et d'une durée de 2 heures, vanne fermée ;
- Le traitement de la pollution chronique ;
- L'écrêtement de la pluie centennale. Le volume de rétention est dimensionné pour une pluie de période de retour de 100 ans.

Le débit de fuite assuré par un ouvrage de régulation en sortie de bassin est dimensionné à 2 l/s/ha, soit 4,3 l/s pour le bassin 2.

Ce choix respecte les recommandations du Guide technique SETRA « Pollution d'origine routière - Conception des ouvrages de traitement des eaux » (Août 2007) pour les zones fortement vulnérables ou très fortement vulnérables (selon le niveau de vulnérabilité dans la zone de l'ouvrage).

■ Dimensionnement

Caractérisation de l'impluvium routier :

Nature	Surface géométrique (m ²)	Coefficient de ruissellement	Surface active (m ²)
Chaussée	17 157	1,0	17 157
Bassin	3 790	1,0	3 790
Talus	405	0,3	122
Délaissé	0	0,2	0
TOTAL	21 352	0,99	21 069

La cote de l'exutoire étant sous le niveau de la crue centennale, le bassin a été dimensionné avec un orifice fermé :

- Durée de pluie : 1113 min
- $i(t)$: 4,54 mm/h
- Hauteur de pluie : 84 mm
- Volume à stocker : 1 773 m³

N° / Nom du bassin : Bassin 2

Surface totale (ha)	Coefficient de ruissellement	Surface active (ha)	Qf (l/s)	Q10 (l/s)
2,1352	0,99	2,1069	4,3	615

Dimensionnement du bassin pour chaque fonction

Fonctions du bassin	Volume utile (m ³)	Surface au miroir du volume mort (m ²)	Volume mort (m ³)	Longueur (m)	Largeur (m)	Paramètres de calcul
Ecrêtement	1607	1717	858	101,5	16,9	100 ans Omega = 1,08 tr = 1113 min
Chronique	273	229	115	37,1	6,2	2 ans - 85 %
Accidentelle par temps de pluie	507	477	238	53,5	8,9	2 ans - 2 h 50 m3
Accidentelle par temps sec	Pour avoir le temps d'intervention minimum demandé, la valeur maximale du débit de fuite à mi-hauteur utile est de 119 l/s					1 h

Dimensionnement final - Caractéristiques retenues

 Fonction pénalisante: **Ecrêtement**

Volume utile (m ³)	1607
Surface au miroir du volume mort (m ²)	1717
Volume mort (m ³)	858
Largeur (m)	16,9
Longueur (m)	101,5
Pente des berges (mH/1V)	3
Hauteur utile (m)	0,8
Hauteur de volume mort (m)	0,5
Rendement en MES (%)	96
Vitesse de sédimentation (m/s)	0,13
Diamètre orifice (mm)	53
Débit de fuite (l/s)	4,3
Débit de fuite à mi-hauteur utile (l/s)	3
Temps de propagation de la pollution (h)	39,7
Vitesse horizontale dans Vm (m/s)	0,000
Temps de Vidange du bassin (heures)	96,7

Pour une pluie de 2 ans

Satisfait la contrainte < 0.15 m/s

Dimensionnement du déversoir

Débit centennal (m ³ /s)	1,2
Débit capable (m ³ /s)	1,2
Hauteur du déversoir (m)	0,3
Largeur du déversoir (m)	4,4

Q100 = 2 * Q10

Le déversoir est bien dimensionné

Rappel - Coefficients de Montana pour I en mm/h et t en minute

Occurrence (ans)	a	b	tmin	tmax
1	301,44	0,742	45	1440
2	387,84	0,747	40	1440
30	894,3	0,78	44	1440
100	1620,6	0,838	720	11520

Axe : cp_bassin2
 Ech H : 1/500
 Ech V : 1/500
 Plan de comparaison : 15.0 m

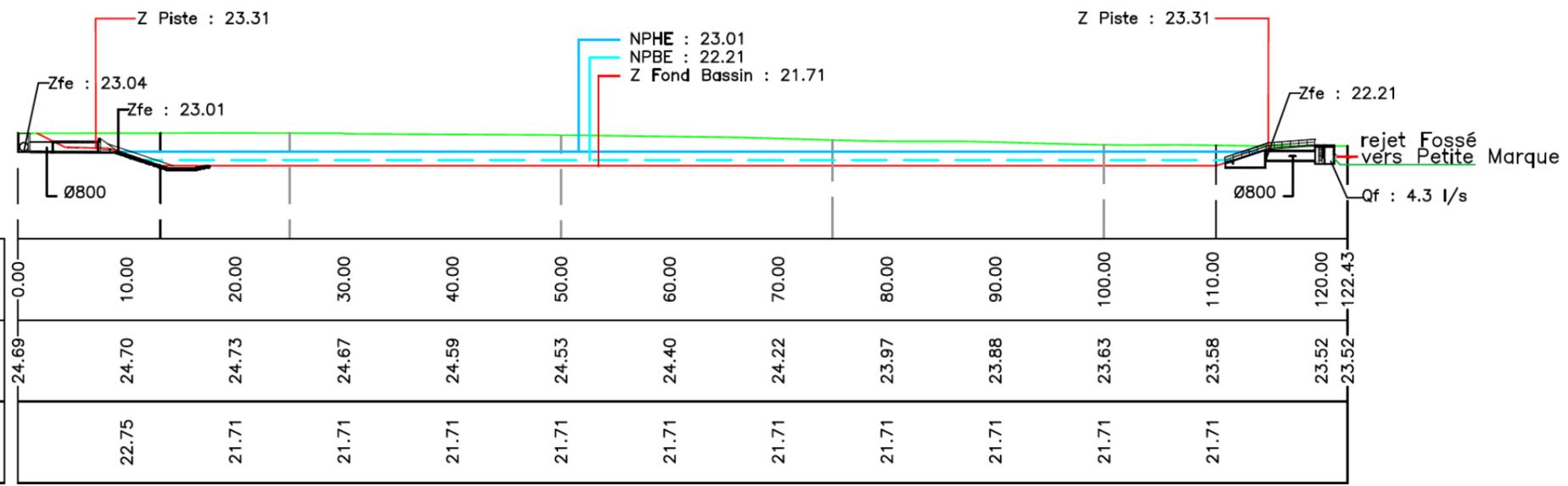


Figure 98 : Coupe du bassin 2

Bassin 3

Localisation

- Au droit de l'échangeur M6d

Le bassin multifonction monocorps est implanté au nord de la bretelle de sortie M700-rue de Lannoy.

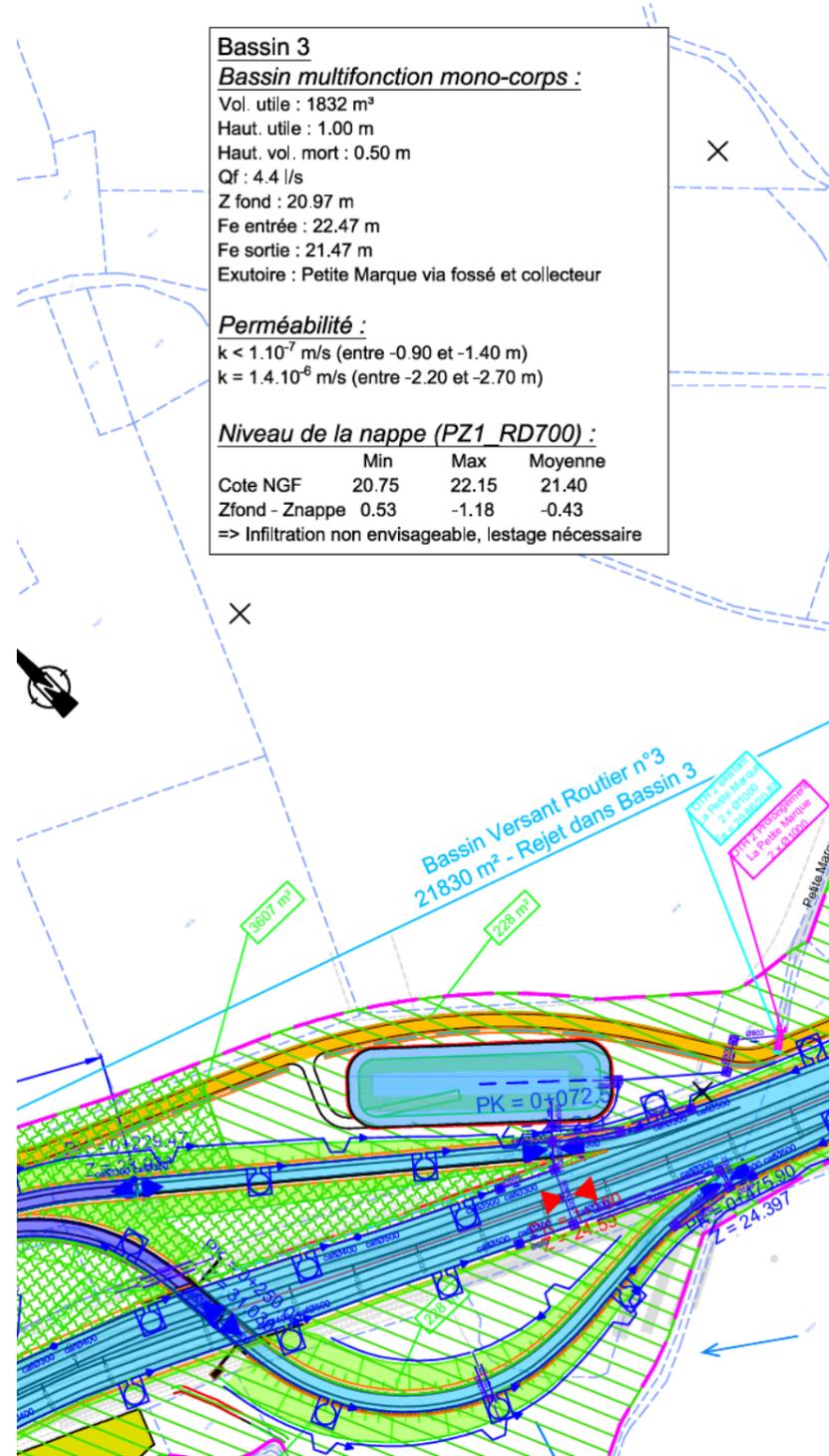


Figure 99 : Localisation du bassin 3

Bassin 3			
Bassin multifonction mono-corps :			
Vol. utile :	1832 m ³		
Haut. utile :	1.00 m		
Haut. vol. mort :	0.50 m		
Qf :	4.4 l/s		
Z fond :	20.97 m		
Fe entrée :	22.47 m		
Fe sortie :	21.47 m		
Exutoire :	Petite Marque via fossé et collecteur		
Perméabilité :			
k < 1.10 ⁻⁷ m/s :	(entre -0.90 et -1.40 m)		
k = 1.4.10 ⁻⁶ m/s :	(entre -2.20 et -2.70 m)		
Niveau de la nappe (PZ1_RD700) :			
	Min	Max	Moyenne
Cote NGF	20.75	22.15	21.40
Zfond - Znappe	0.53	-1.18	-0.43
=> Infiltration non envisageable, lestage nécessaire			

Configuration

Le bassin, imperméabilisé, assurera :

- Le confinement de la pollution accidentelle. Le volume de stockage de la pollution accidentelle est dimensionné en considérant une pluie de période de retour de 2 ans et d'une durée de 2 heures, vanne fermée ;
- Le traitement de la pollution chronique ;
- L'écrêtement de la pluie centennale. Le volume de rétention est dimensionné pour une pluie de période de retour de 100 ans.

Le débit de fuite assuré par un ouvrage de régulation en sortie de bassin est dimensionné à 2 l/s/ha, soit 4,4 l/s pour le bassin 3.

Ce choix respecte les recommandations du Guide technique SETRA « Pollution d'origine routière - Conception des ouvrages de traitement des eaux » (Août 2007) pour les zones fortement vulnérables ou très fortement vulnérables (selon le niveau de vulnérabilité dans la zone de l'ouvrage).

Dimensionnement

Caractérisation de l'impluvium routier :

Nature	Surface géométrique (m ²)	Coefficient de ruissellement	Surface active (m ²)
Chaussée	18 865	1,0	18 865
Bassin	2 825	1,0	2 825
Talus	140	0,3	42
Délaissé	0	0,2	0
TOTAL	21 830	1,00	21 732

La cote de l'exutoire étant sous le niveau de la crue centennale, le bassin a été dimensionné avec un orifice fermé :

- Durée de pluie : 1124 min
- $i(t)$: 4,50 mm/h
- Hauteur de pluie : 84 mm
- Volume à stocker : 1 832 m³

N° / Nom du bassin : Bassin 3

Surface totale (ha)	Coefficient de ruissellement	Surface active (ha)	Qf (l/s)	Q10 (l/s)
2,183	1	2,1732	4,4	775

Dimensionnement du bassin pour chaque fonction

Fonctions du bassin	Volume utile (m ³)	Surface au miroir du volume mort (m ²)	Volume mort (m ³)	Longueur (m)	Largeur (m)	Paramètres de calcul
Ecrêtement	1660	1660	830	99,8	16,6	100 ans Omega = 1,08 tr = 1124 min
Chronique	276	276	138	40,7	6,8	2 ans - 85 %
Accidentelle par temps de pluie	522	522	261	55,9	9,3	2 ans - 2 h 50 m3
Accidentelle par temps sec	Pour avoir le temps d'intervention minimum demandé, la valeur maximale du débit de fuite à mi-hauteur utile est de 115 l/s					1 h

Dimensionnement final - Caractéristiques retenues

Fonction pénalisante: **Ecrêtement**

Volume utile (m ³)	1660
Surface au miroir du volume mort (m ²)	1660
Volume mort (m ³)	830
Largeur (m)	16,6
Longueur (m)	99,8
Pente des berges (mH/1V)	0,0001
Hauteur utile (m)	1,0
Hauteur de volume mort (m)	0,5
Rendement en MES (%)	95
Vitesse de sédimentation (m/s)	0,17
Diamètre orifice (mm)	50
Débit de fuite (l/s)	4,4
Débit de fuite à mi-hauteur utile (l/s)	3
Temps de propagation de la pollution (h)	38,4
Vitesse horizontale dans Vm (m/s)	0,000
Temps de Vidange du bassin (heures)	104,9

Pour une pluie de 2 ans

Satisfait la contrainte < 0.15 m/s

Dimensionnement du déversoir

Débit centennal (m3/s)	1,6
Débit capable (m3/s)	1,6
Hauteur du déversoir (m)	0,3
Largeur du déversoir (m)	5,6

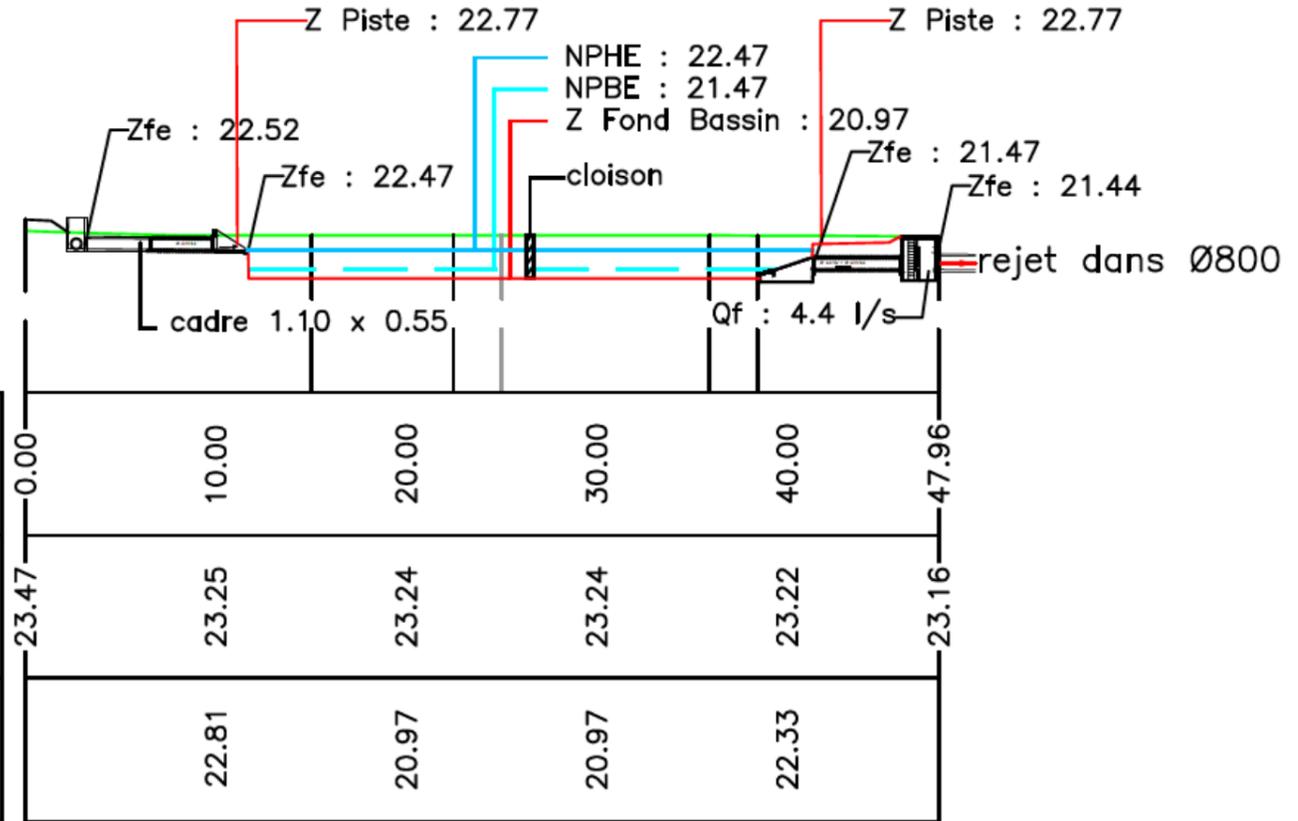
Q100 = 2 * Q10

Le déversoir est bien dimensionné

Rappel - Coefficients de Montana pour I en mm/h et t en minute

Occurrence (ans)	a	b	tmin	tmax
1	301,44	0,742	45	1440
2	387,84	0,747	40	1440
30	894,3	0,78	44	1440
100	1620,6	0,838	720	11520

Axe : cp_bassin3
 Ech H : 1/500
 Ech V : 1/500
 Plan de comparaison : 15.0 m



DISTANCES CUMULEES	0.00	10.00	20.00	30.00	40.00	47.96
COTES TERRAIN	23.47	23.25	23.24	23.24	23.22	23.16
COTES PROJET		22.81	20.97	20.97	22.33	

Figure 100 : Coupe du bassin 3

■ Bassin 4

■ Localisation

- Au droit de l'échangeur M6d

Le bassin monocorps est implanté dans l'espace compris entre la rue de Lannoy, la M700 et la bretelle d'entrée rue de Lannoy-M700.

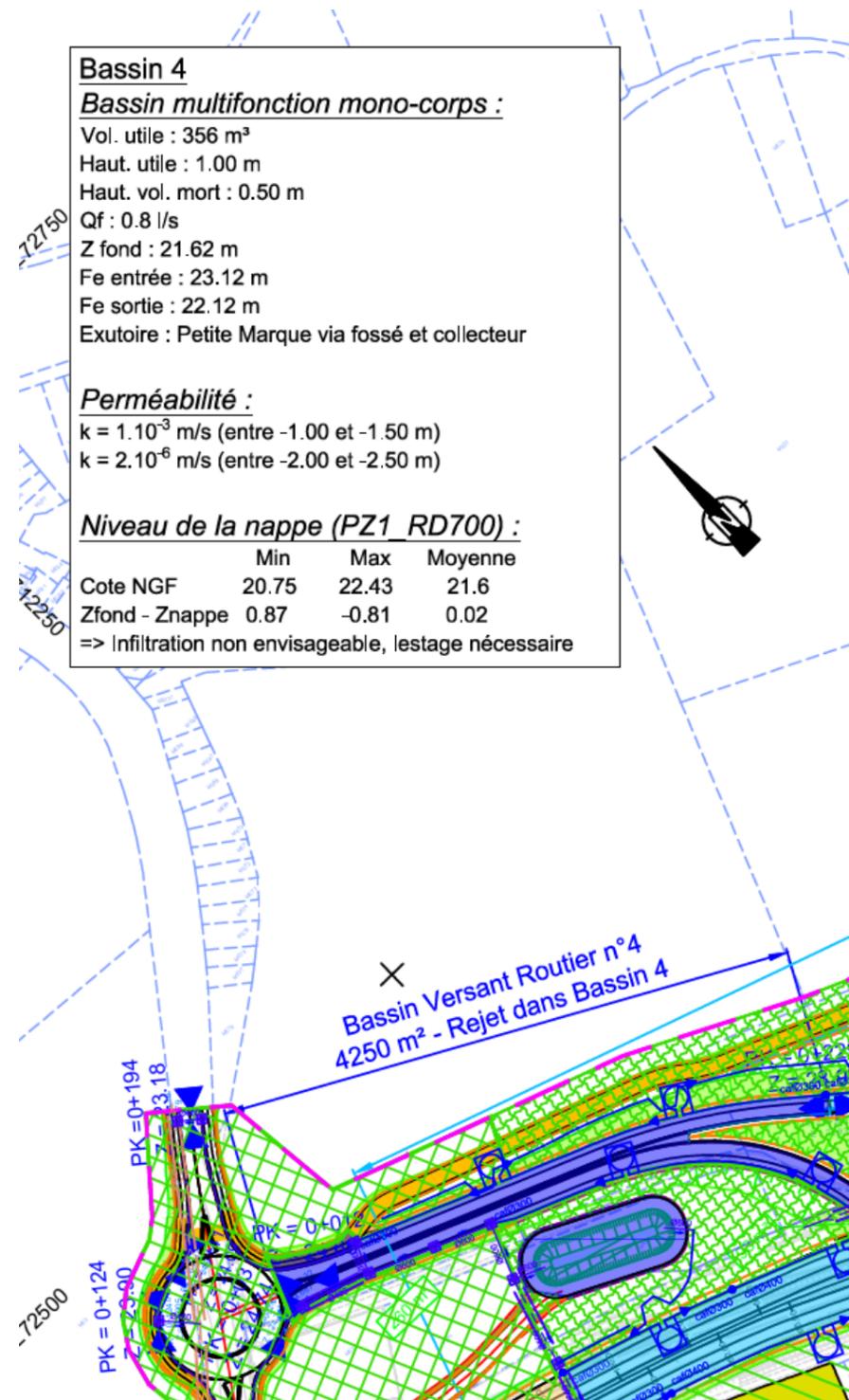


Figure 101 : Localisation du bassin 4

■ Configuration

Le bassin, imperméabilisé, assurera :

- Le confinement de la pollution accidentelle. Le volume de stockage de la pollution accidentelle est dimensionné en considérant une pluie de période de retour de 2 ans et d'une durée de 2 heures, vanne fermée ;
- Le traitement de la pollution chronique ;
- L'écrêtement de la pluie centennale. Le volume de rétention est dimensionné pour une pluie de période de retour de 100 ans.

Le débit de fuite assuré par un ouvrage de régulation en sortie de bassin est dimensionné à 2 l/s/ha, soit 0,8 l/s pour le bassin 4.

Ce choix respecte les recommandations du Guide technique SETRA « Pollution d'origine routière - Conception des ouvrages de traitement des eaux » (Août 2007) pour les zones fortement vulnérables ou très fortement vulnérables (selon le niveau de vulnérabilité dans la zone de l'ouvrage).

■ Dimensionnement

Caractérisation de l'impluvium routier :

Nature	Surface géométrique (m ²)	Coefficient de ruissellement	Surface active (m ²)
Chaussée	2 796	1,0	2 796
Bassin	1 350	1,0	1 1123
Talus	100	0,3	27
Délaissé	0	0,2	0
TOTAL	4 246	0,98	4 176

La cote de l'exutoire étant sous le niveau de la crue centennale, le bassin a été dimensionné avec un orifice fermé :

- Durée de pluie : 1201 min
- $i(t)$: 4,26 mm/h
- Hauteur de pluie : 85 mm
- Volume à stocker : 356 m³

N° / Nom du bassin : Bassin 4

Surface totale (ha)	Coefficient de ruissellement	Surface active (ha)	Qf (l/s)	Q10 (l/s)
0,4246	0,98	0,4176	0,8	140

Dimensionnement du bassin pour chaque fonction

Fonctions du bassin	Volume utile (m ³)	Surface au miroir du volume mort (m ²)	Volume mort (m ³)	Longueur (m)	Largeur (m)	Paramètres de calcul
Ecrêtement	322	192	96	33,9	5,7	100 ans Omega = 1,08 tr = 1201 min
Chronique	122	50	25	17,3	2,9	2 ans - 85 %
Accidentelle par temps de pluie	141	61	31	19,2	3,2	2 ans - 2 h 50 m3
Accidentelle par temps sec	Pour avoir le temps d'intervention minimum demandé, la valeur maximale du débit de fuite à mi-hauteur utile est de 13 l/s					1 h

Dimensionnement final - Caractéristiques retenues

Fonction pénalisante: **Ecrêtement**

Volume utile (m ³)	322
Surface au miroir du volume mort (m ²)	192
Volume mort (m ³)	96
Largeur (m)	5,7
Longueur (m)	33,9
Pente des berges (mH/1V)	3
Hauteur utile (m)	1,0
Hauteur de volume mort (m)	0,5
Rendement en MES (%)	94
Vitesse de sédimentation (m/s)	0,26
Diamètre orifice (mm)	21
Débit de fuite (l/s)	0,8
Débit de fuite à mi-hauteur utile (l/s)	1
Temps de propagation de la pollution (h)	13,3
Vitesse horizontale dans Vm (m/s)	0,000
Temps de Vidange du bassin (heures)	99,8

Pour une pluie de 2 ans

Satisfait la contrainte < 0.15 m/s

Dimensionnement du déversoir

Débit centennal (m3/s)	0,3
Débit capable (m3/s)	0,3
Hauteur du déversoir (m)	0,3
Largeur du déversoir (m)	1

Q100 = 2 * Q10

Le déversoir est bien dimensionné

Rappel - Coefficients de Montana pour I en mm/h et t en minute

Occurrence (ans)	a	b	tmin	tmax
1	301,44	0,742	45	1440
2	387,84	0,747	40	1440
30	894,3	0,78	44	1440
100	1620,6	0,838	720	11520

Axe : cp_bassin4
 Ech H : 1/500
 Ech V : 1/500
 Plan de comparaison : 15.0 m

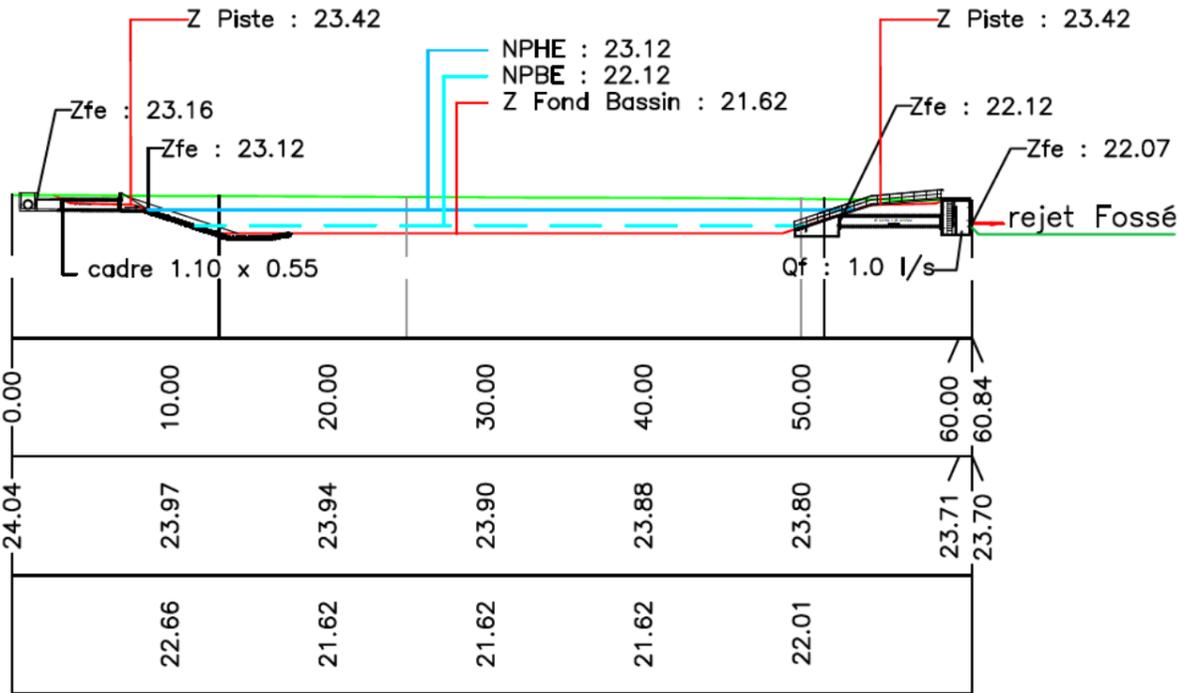


Figure 102 : Coupe du bassin 4

6.3.9.2 Rétablissements hydrauliques

Le projet présente la particularité de constituer une mise à 2x2 voies d'une voirie existante dont les remblais de la section courante sont déjà quasi réalisés.

La M 700 assure déjà dans sa configuration actuelle, la transparence hydraulique vis-à-vis des écoulements naturels et ce au moyen de 4 ouvrages particuliers en plus du Passage Inférieur de la Marque (PI2) :

- OH 1 = Ø1000 rétablissant la Petite Marque ;
- OH 2 = 2 Ø1000 rétablissant la Petite Marque ;
- OH 3 = Ø1000 rétablissant un fossé. Le bassin versant naturel associé représente une surface d'environ 1,5 ha.
- OH 4 = PI 2 = Pont dalle de 35 m de long rétablissant la Marque ;
- OH 5 = Ø1000 rétablissant un fossé. Le bassin versant naturel associé représente une surface d'environ 5,8 ha.

Les bassins versants associés aux OH3 et 5 ont été délimités à l'aide des levés topographiques et des cartes IGN. Aucun rejet des zones urbanisées en amont n'a été identifié vers ces bassins versants.

Le projet n'a donc qu'une incidence mineure sur le réseau hydrographique :

- **Les ouvrages existants seront, soit inchangés (OH 1 et 3), soit prolongés (OH2 et 5) :**
 - **OH2 « la Petite Marque » : prolongement de l'ordre de 7 m ;**
 - **OH5 « fossé » : prolongement de l'ordre de 5 m ;**
- **Le Passage Inférieur (PI) de la Marque doublé dans des dimensions identiques.**

À noter que ces ouvrages ont toujours bien fonctionné d'après le service exploitant. Leur section hydraulique n'étant pas modifiée, il n'y aura pas d'incidence sur leur capacité d'écoulement.

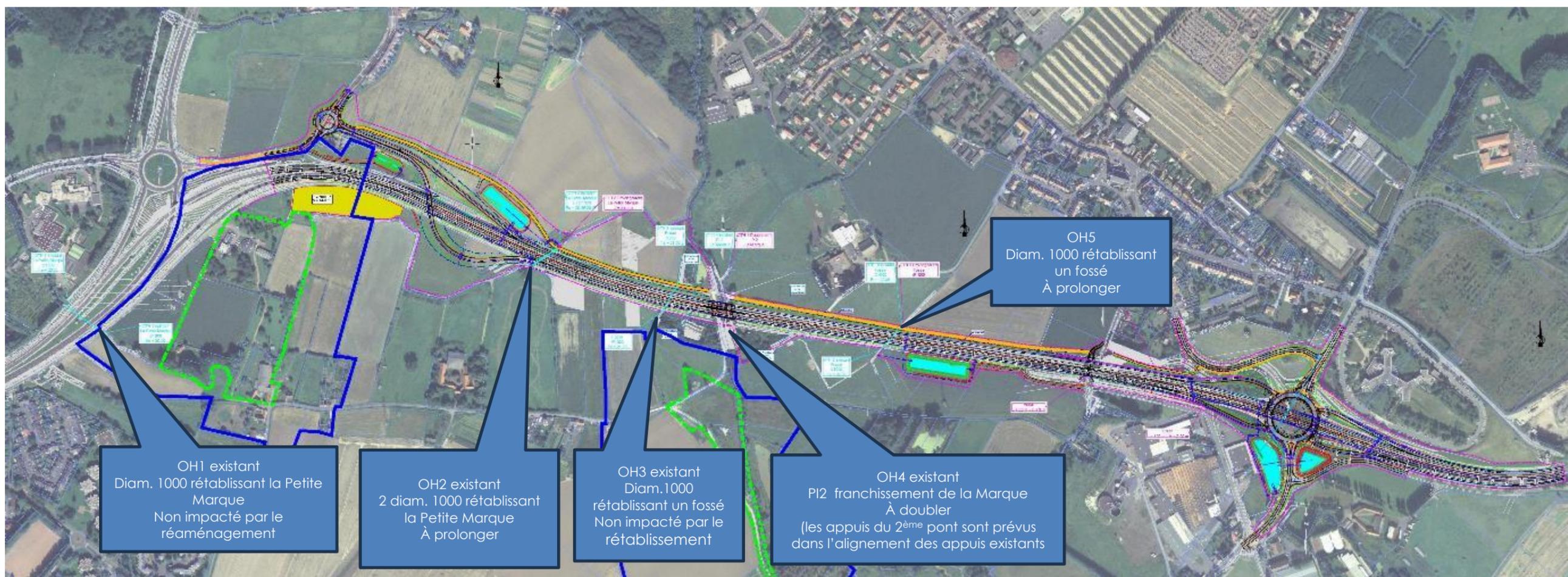


Figure 103 : Ouvrages hydrauliques existants

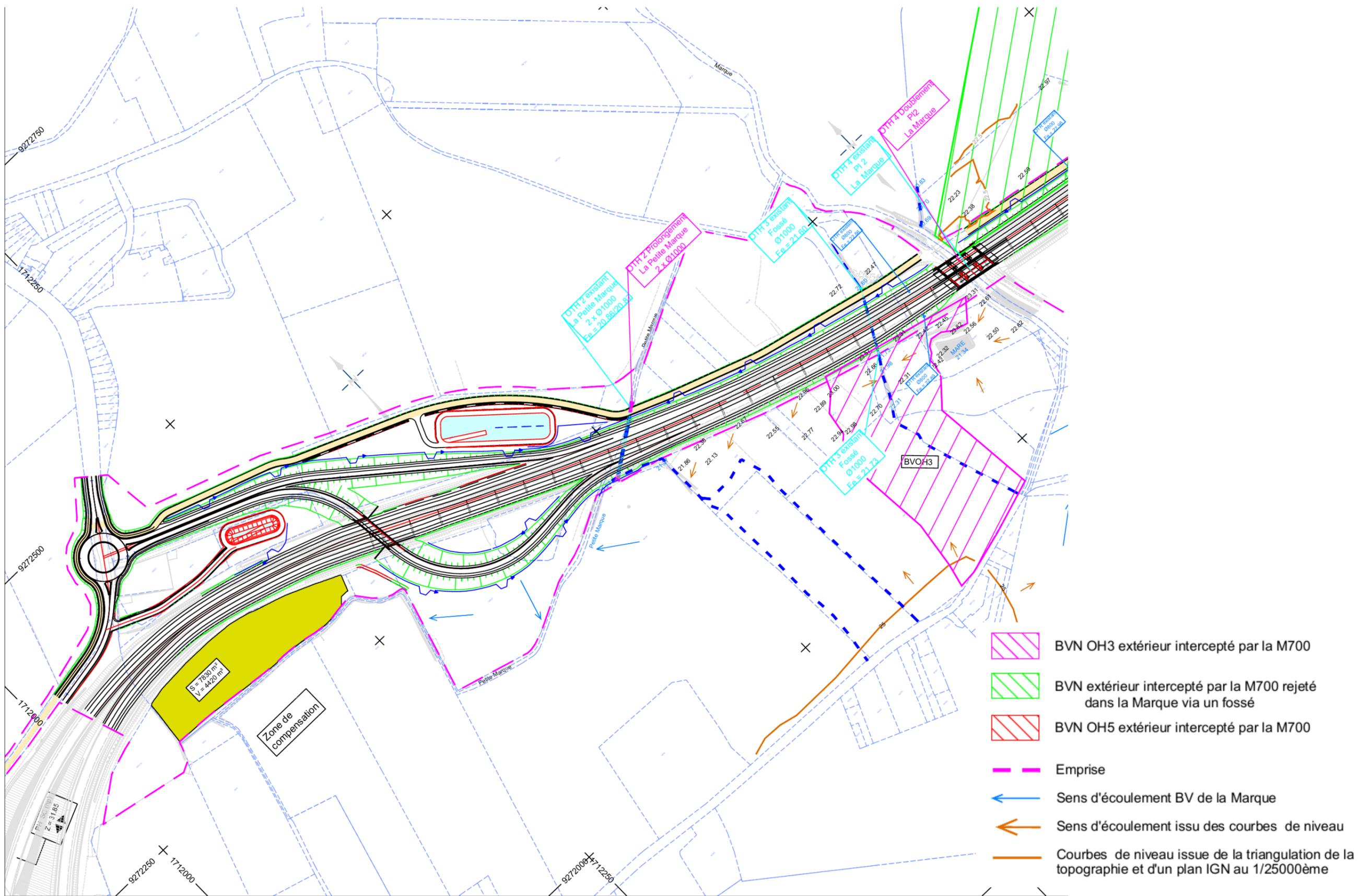


Figure 104 - Bassins versant interceptés et ouvrages de transparence hydraulique sur plan parcellaire 1/2

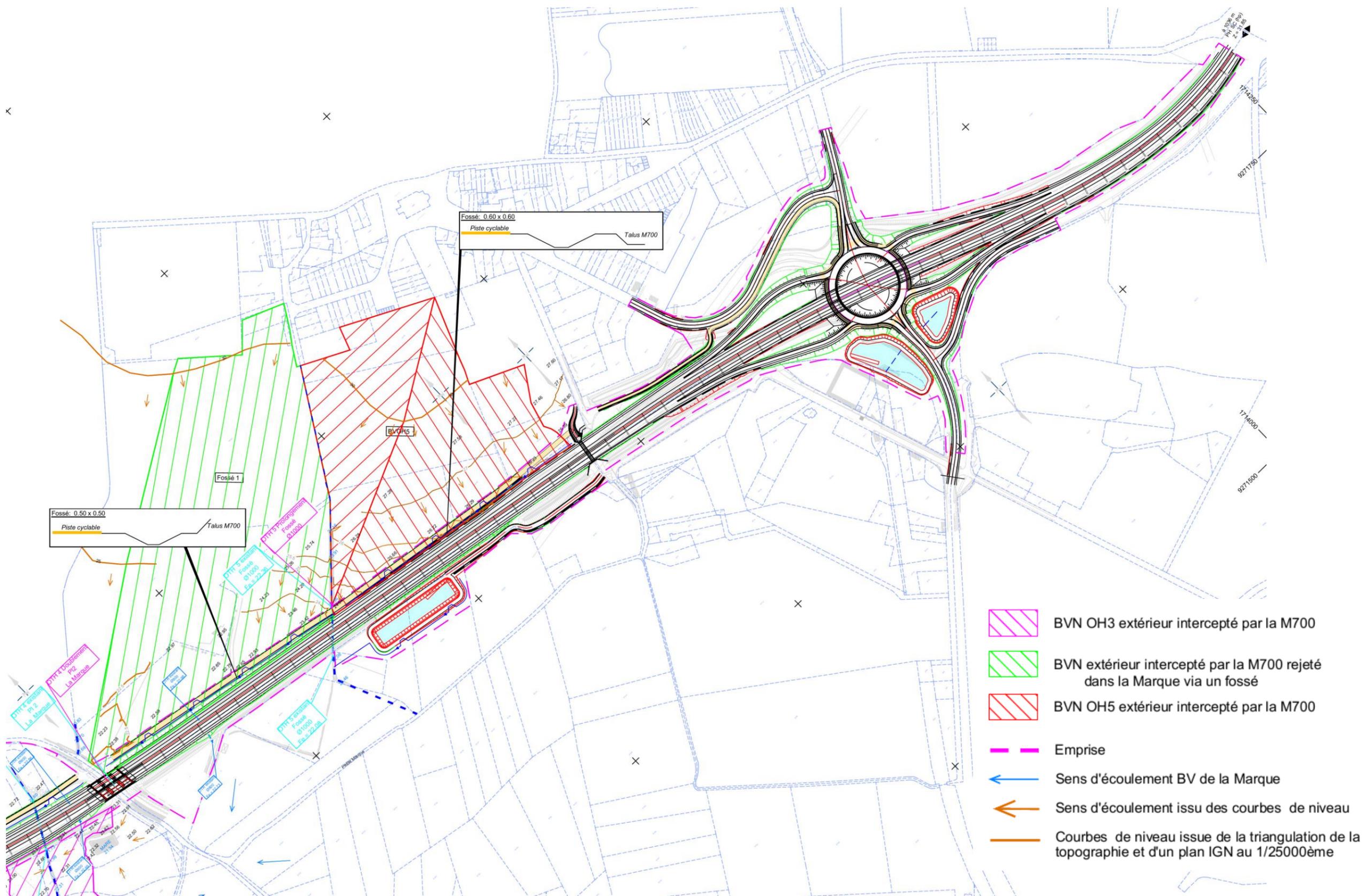


Figure 105 - Bassins versant interceptés et ouvrages de transparence hydraulique sur plan parcellaire 2/2

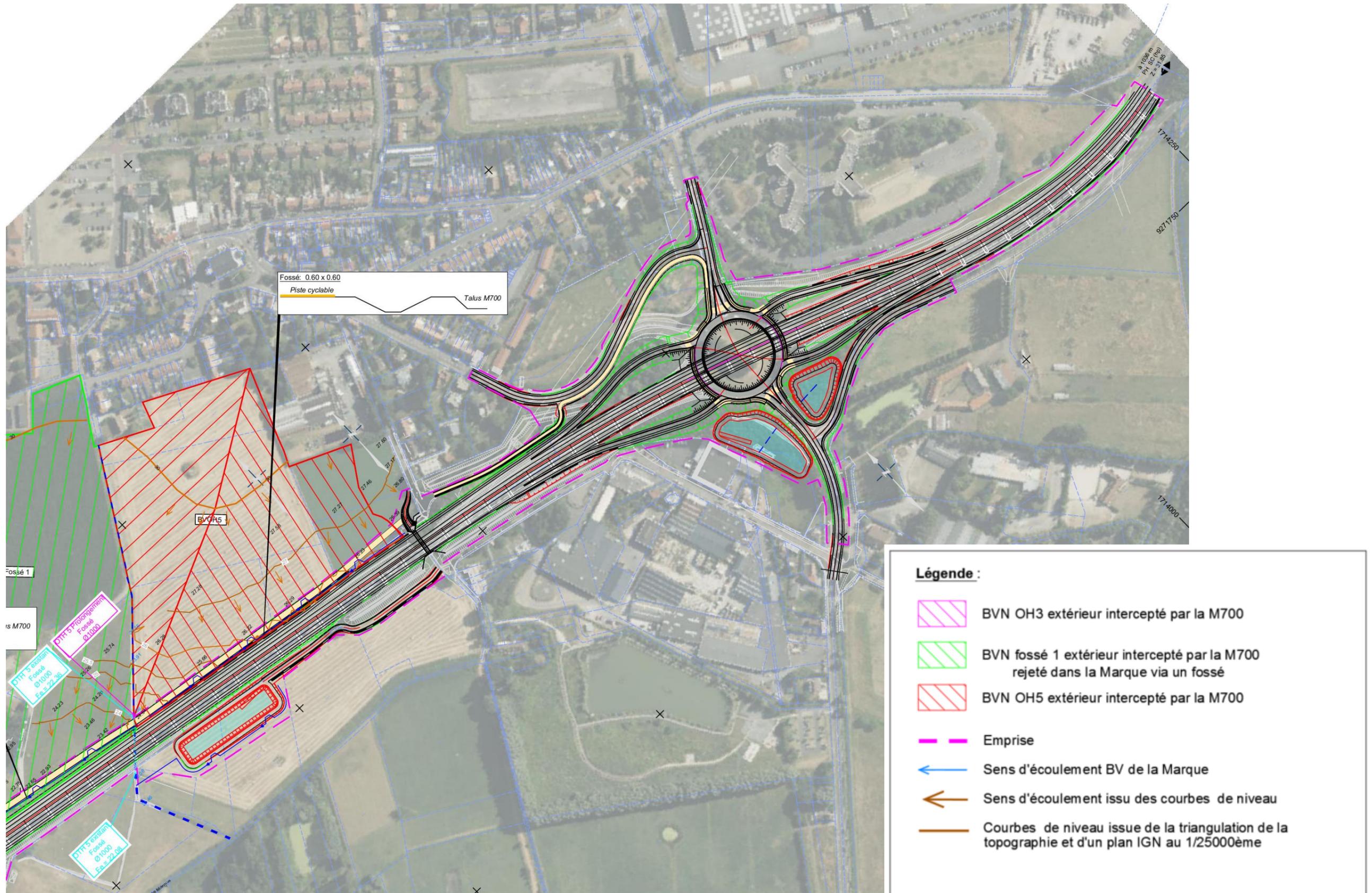


Figure 108 : Petits bassins versants naturels interceptés par la M700 sur orthophotographie (planche 3/3)

6.3.10 Ouvrages d'art

Dans le cadre du projet, il est prévu plusieurs ouvrages d'art :

- PS1 : La création d'un nouvel ouvrage (passage supérieur - PS) pour le franchissement de la M700 (2x2 voies) au niveau de l'échangeur avec la M6d,
- PI2 : La modification de l'ouvrage de franchissement de la Marque (création d'un nouvel ouvrage en parallèle de l'ouvrage existant),
- PI3 : La modification de l'ouvrage d'art passage du rivage,
- PS4 et PS4bis : La création de deux ouvrages d'art au niveau de l'échangeur avec la M952 : passages supérieurs permettant le franchissement de la M700 doublée par le giratoire dénivelé faisant liaison avec la M952.

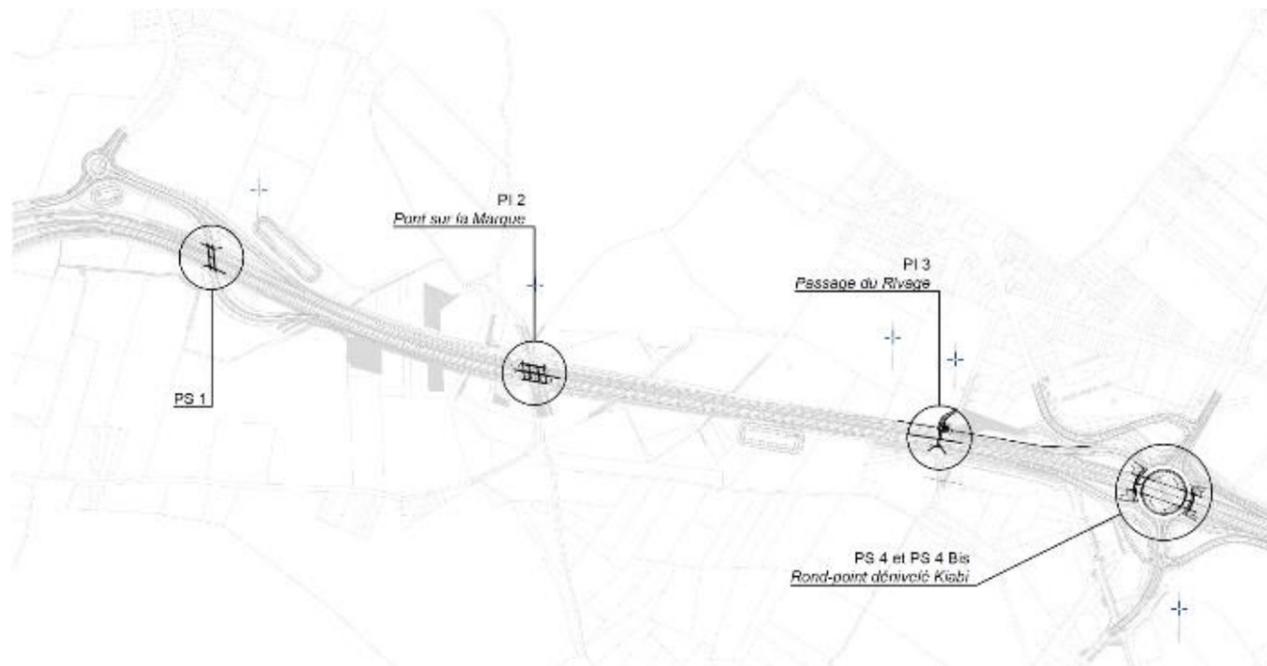


Figure 109 - Localisation des ouvrages d'art

6.3.10.1 Principales hypothèses de conception

Gabarits

Le gabarit vertical à dégager par les passages supérieurs (PS1, PS4 et PS4bis) est de 4,75m + 0,10m de revanche, soit 4,85m. Pour les passages inférieurs, chaque cas est particulier.

Assainissement

L'assainissement de la voie portée sera assuré sur l'ouvrage par un caniveau asphalté raccordé au dispositif présent en section courante. La continuité de l'assainissement sur accès sera assurée par des corniches caniveaux le cas échéant. Le niveau maximum de la nappe est d'environ 24,00m NGF soit à plus ou moins 3,00m sous le niveau du terrain naturel. Ce niveau élevé implique de remonter le plus possible le tracé routier au-dessus de cette cote.

Réseaux

La continuité des réseaux sera assurée en trottoir pour l'ensemble des ouvrages.

Géotechnique

Le rapport géotechnique G12 de GINGER CEBTP, dans sa version disponible au moment de la rédaction de la présente notice, indique d'une manière générale une faible à très faible portance du sol superficiel au droit des futurs ouvrages d'art, et préconise par conséquent la mise en œuvre de fondations profondes.

Les talus de remblais (perrés des Passages Supérieurs) seront prévus avec une pente de 3 horizontal pour 2 vertical (3/2).

6.3.10.2 PS1 : Création d'un ouvrage d'art de franchissement de la M700 au niveau de l'échangeur avec la M6d

L'ouvrage de l'échangeur M 6d permet le mouvement entre le giratoire de la M 6d (via la rue de Lannoy) et la M 700 direction Est (Wattrelos). Il porte la bretelle assurant ce mouvement.

Il enjambe la M 700 dans sa configuration élargie à 2 x 2 voies.

Il doit franchir à cet endroit 2 chaussées de 7,00 m avec bandes d'arrêt d'urgence de 2,50 m ainsi qu'un terre-plein central de 4,70 m dans cette zone (soit une ouverture droite de 26,10 m et ouverture biaisée de 30,82 m).

Il est prévu à ce stade un ouvrage d'art à 2 travées de 16 m en appuis sur des culées avec mur de front et une pile centrale implantée en terre-plein-central (TPC).

L'ouvrage sera de type PRAD (Pont à Poutre Précontraintes par Adhérence). L'ouvrage sera construit en remblais.

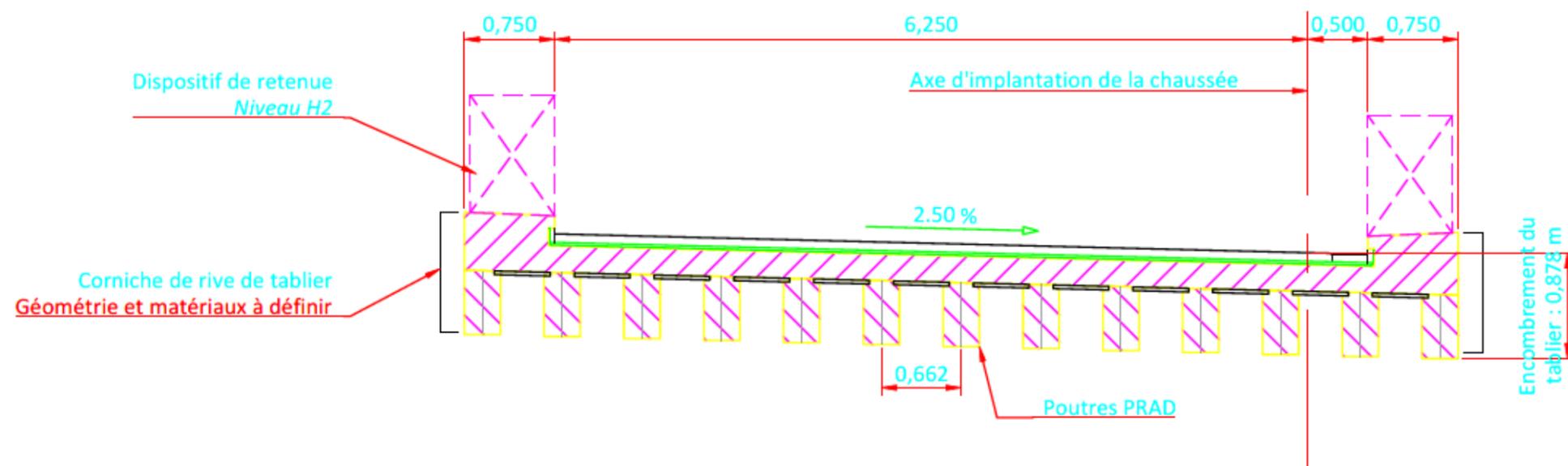


Figure 110 – PS1 - Coupe transversale type du tablier à créer

Appuis et fondations

Les culées seront constituées d'un voile piédroit faisant office de soutènement des rampes d'accès et recevant le chevêtre d'appui en tête. Celui-ci sera encadré de murs en aile retenant les terres des rampes d'accès.

La pile centrale sera constituée d'un chevêtre d'appui de section 1,00 x 1,20 m supporté par un voile.

Les fondations des appuis de l'ouvrage seront vraisemblablement profondes (pieux). Elles seront définies selon le dimensionnement à venir dans le cadre de la mission G2AVP.

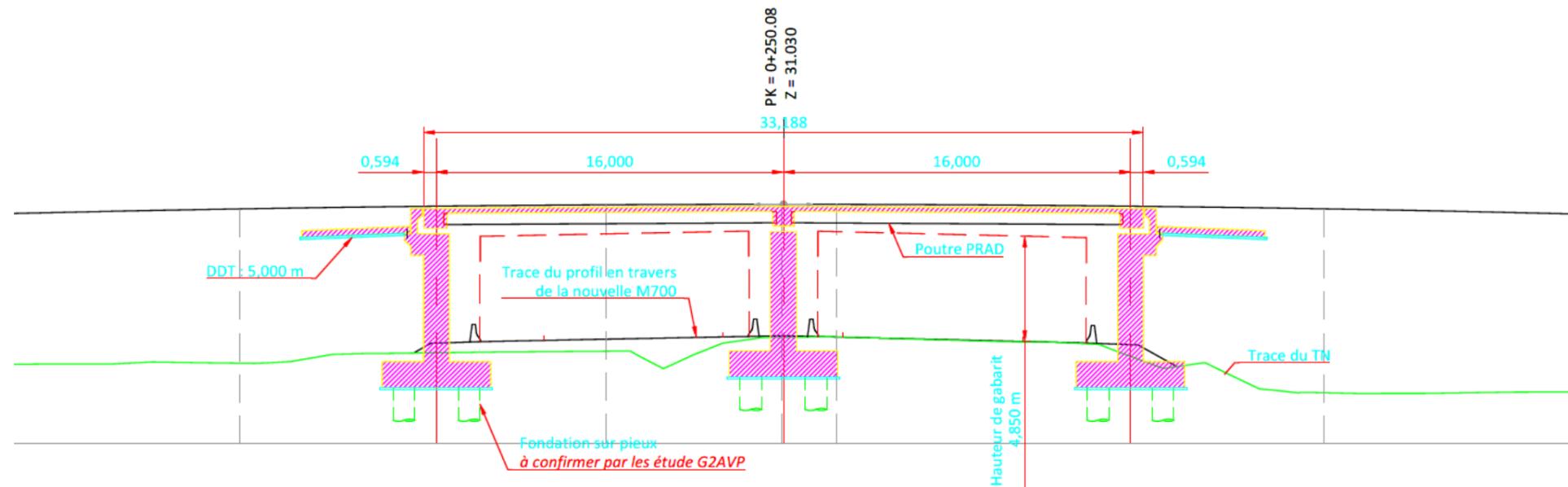


Figure 111 – PS1 - Coupe longitudinale de l'ouvrage

Drainage des culées

À l'arrière des piédroits, le drainage est assuré par un dispositif de type nappe drainante et la mise en place d'un drain Ø 200mm équipé de barbacanes pour évacuer les eaux collectées.

Soutènements

Les remblais de la plateforme supérieure seront maintenus au droit des culées de l'ouvrage futur par des soutènements en aile.

Ces soutènements seront de type terre armée ou voile béton sur semelle.

Les fondations de ces ouvrages seront définies à la suite l'étude G2AVP à venir.

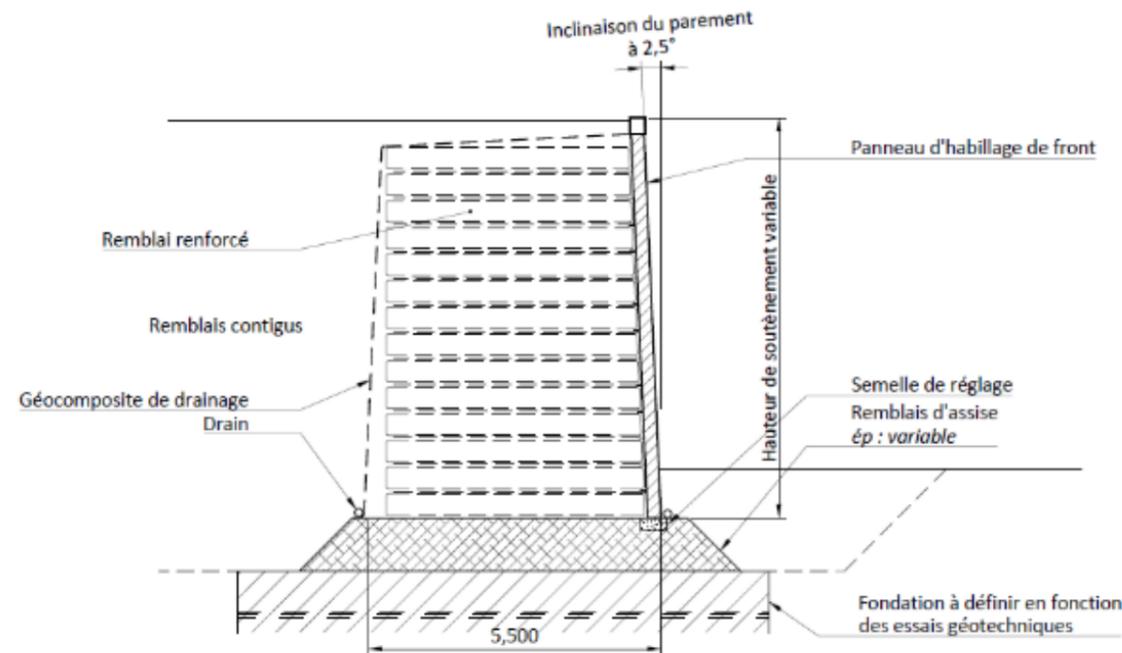


Figure 112 - Coupe de principe d'un soutènement en terre armée

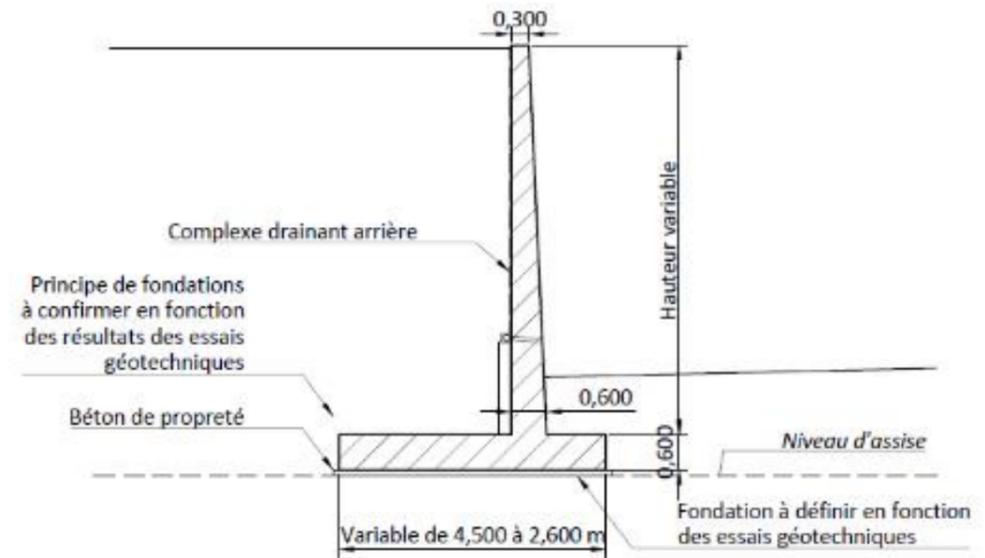


Figure 113 - Coupes de principe d'un soutènement en béton armé

Conditions d'exploitation pendant les travaux

La construction de du PS1 nécessitera des restrictions de circulation sur la M700 notamment pendant les phases suivantes :

- Réalisation des appuis le long des voies circulées = réduction de la largeur de circulation,
- Pose des poutres du tablier = travaux réalisés de nuit sous coupure de circulation,
- Bétonnage du hourdis = travaux réalisés de nuit sous coupure de circulation,

L'accès chantier pourra se faire depuis la M700 et la rue de Lannoy.

6.3.10.3 PI2 : Modification de l'ouvrage de franchissement de la Marque

Le PI2 ou pont sur la Marque est un ouvrage existant qui permet le franchissement du cours d'eau « la Marque » par la M700 (actuellement en 2x1 voie).

La M700 est en remblais.

■ Ouvrage d'art actuel

L'ouvrage d'art de la Marque est actuellement un pont dalle en béton armé à 3 travées de 9,79m, 14,20m et 10,00m.

Les travées de rives permettent le passage de chemins longeant la Marque et dégagent un gabarit de 3,50m pour 4,00m de largeur de passage droit.

L'ouvrage est appuyé sur :

- Deux culées chevêtre fondées sur trois pieux chacune,
- Deux piles composées chacune de deux voiles sur semelle et quatre pieux de fondation.

Le tablier est penté à 2,5% et mesure 0,62 m d'épaisseur hors étanchéité et enrobé.

La Marque est canalisée par deux rideaux de palplanches espacés de 9,50 m.

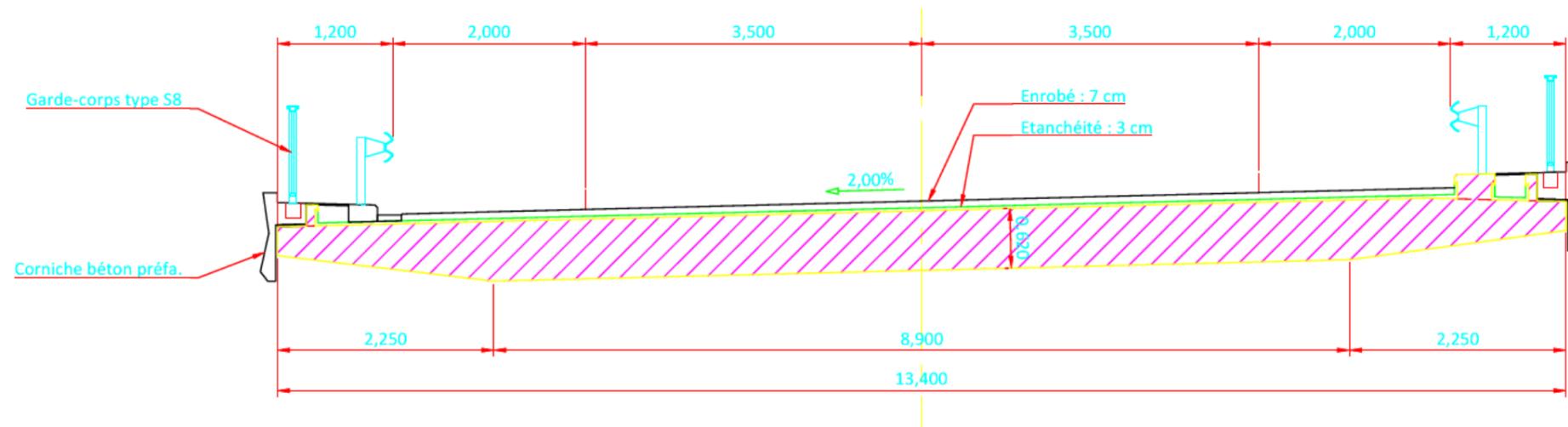
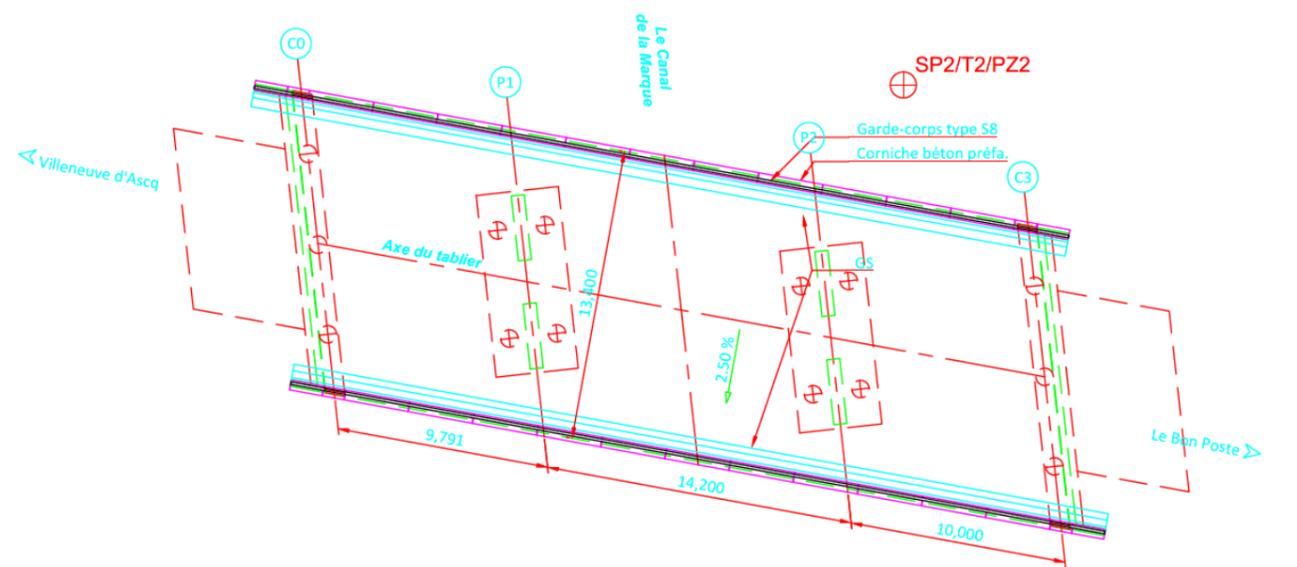


Figure 114 – P12 - Coupe transversale de l'ouvrage existant



Coupe longitudinale
Ech : 1/200

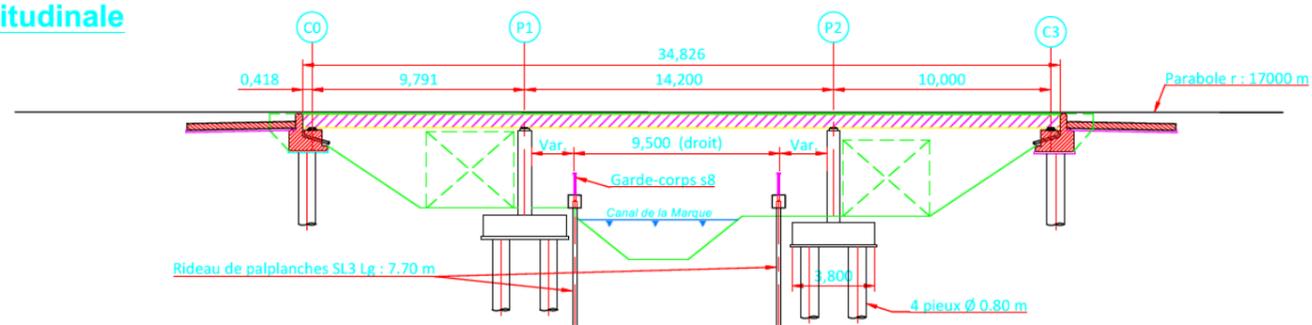


Figure 115 – P12 – Vue en plan et coupe longitudinale de l'ouvrage existant

■ Ouvrage d'art modifié

L'élargissement de l'ouvrage

Dans le cadre de l'aménagement, cet ouvrage sera prolongé au Nord par un ouvrage présentant des proportions identiques à l'existant.

Il s'agira d'un pont dalle à béton armé à 3 travées de 9,79m, 14,20m et 10,00m pour une épaisseur nominale de 0,62 m d'épaisseur hors étanchéité et enrobé.

Le tablier sera penté 2,5% dans le sens opposé à celui du tablier existant.

La coupe de l'ouvrage est présentée page suivante.

Appuis et fondations

Le tablier est appuyé sur 2 culées et deux piles.

- Les culées sont constituées d'un chevêtre de section 0,90 x 1,00 m fondé en tête de remblais sur 3 pieux.
- Les piles sont constituées d'un voile de 0,60 m d'épaisseur fondé sur une semelle de fondation portée par 4 pieux.

La construction des piles nécessitera la mise en place d'un batardeau.

Le rapport géotechnique nous indique que les pieux de fondation devront être ancrés dans les sables +/- argileux à argiles +/- sableuses constants de la formation 3b, et seront descendus au minimum à 18m de profondeur.

Elles seront définies selon le dimensionnement des pieux de fondation sera réalisé dans le cadre de la mission G2AVP à venir.

Modification de l'ouvrage existant

L'ensemble des superstructures de l'ouvrage existant sera déposé, à savoir :

- Dépose des dispositifs de retenue (DR) existants,
- Démolition des longrines support des DR,
- Démolition des corniches existantes,
- Démolition de la couche de roulement et de l'étanchéité existantes.

Le tablier existant sera équipé :

- En rive sud d'une nouvelle longrine permettant de reprendre le nouveau dispositif de retenue et la corniche caniveau assurant la continuité de l'assainissement de la nouvelle plateforme.
- D'une nouvelle chape d'étanchéité
- D'une nouvelle couche de roulement ainsi que d'un caniveau asphalté le long de la longrine.

La liaison entre le tablier existant et le nouveau tablier sera assurée par la mise en œuvre d'un joint de chaussée longitudinal à revêtement amélioré renforcé.

Conditions d'exploitation pendant les travaux

La construction du tablier de doublement du PI2 et le réaménagement du tablier existant nécessitera des restrictions de circulation sur la M700 notamment pendant les phases suivantes :

- Démolition de la longrine nord sur l'ouvrage existant et réalisation de l'ouvrage d'élargissement = réduction de la BDD dans le sens M952 vers M700,
- Démolition des superstructures de l'ouvrage existant = basculement de la circulation sur le nouveau tablier,

L'accès chantier pourra se faire depuis la M700 et la rue de Lannoy via le chemin agricole longeant la M700.

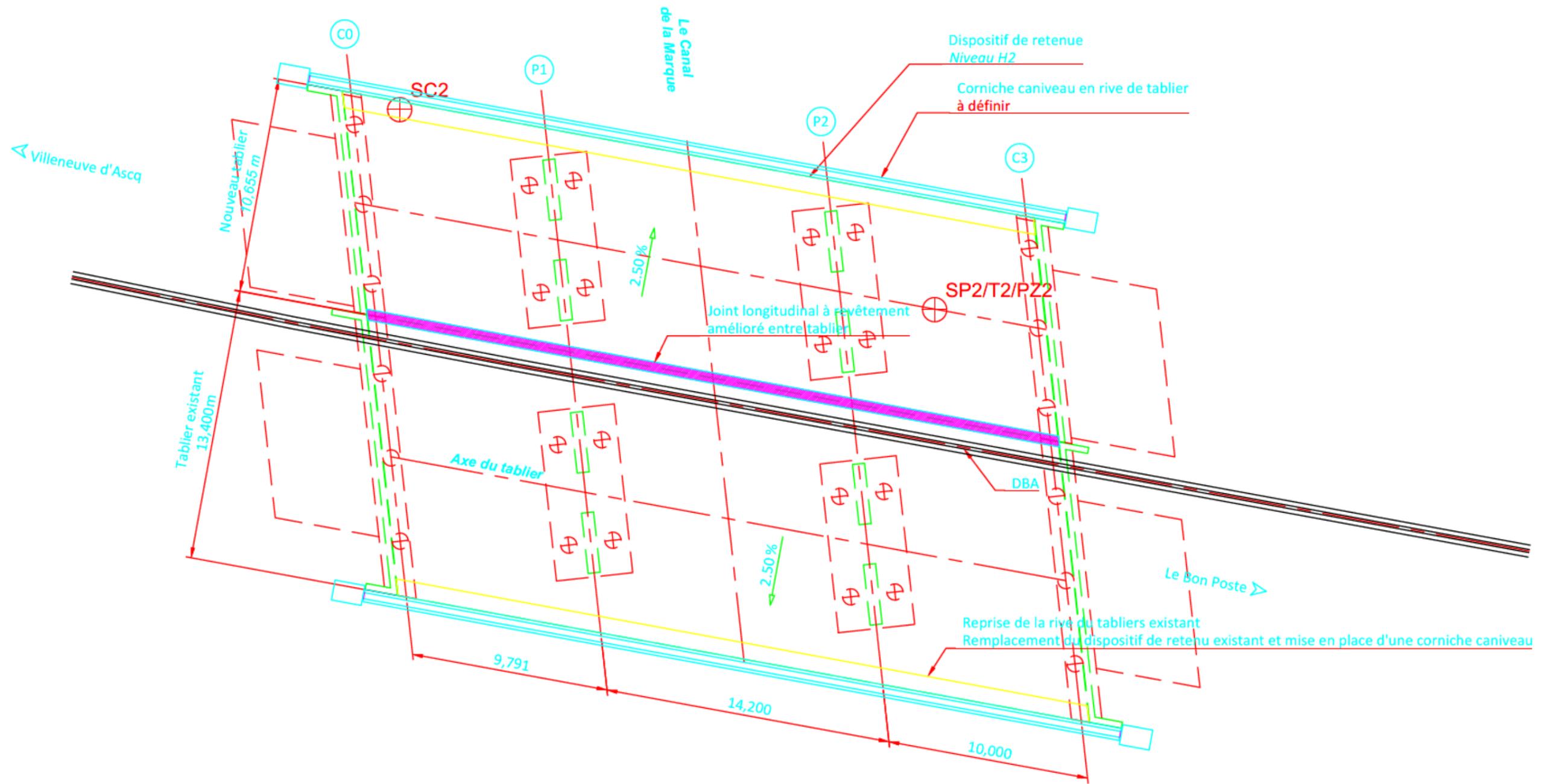


Figure 116 - P12 - Vue en plan de l'ouvrage projeté

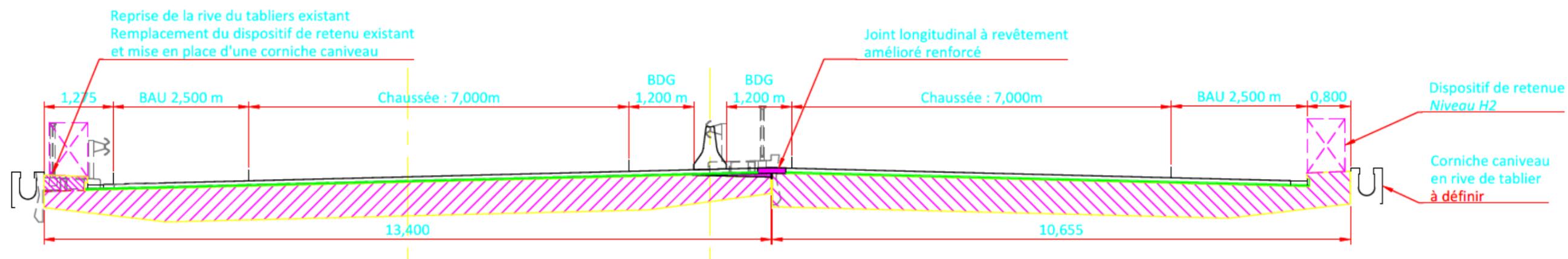


Figure 117 – PI2 - Coupe transversale type de l'ouvrage futur

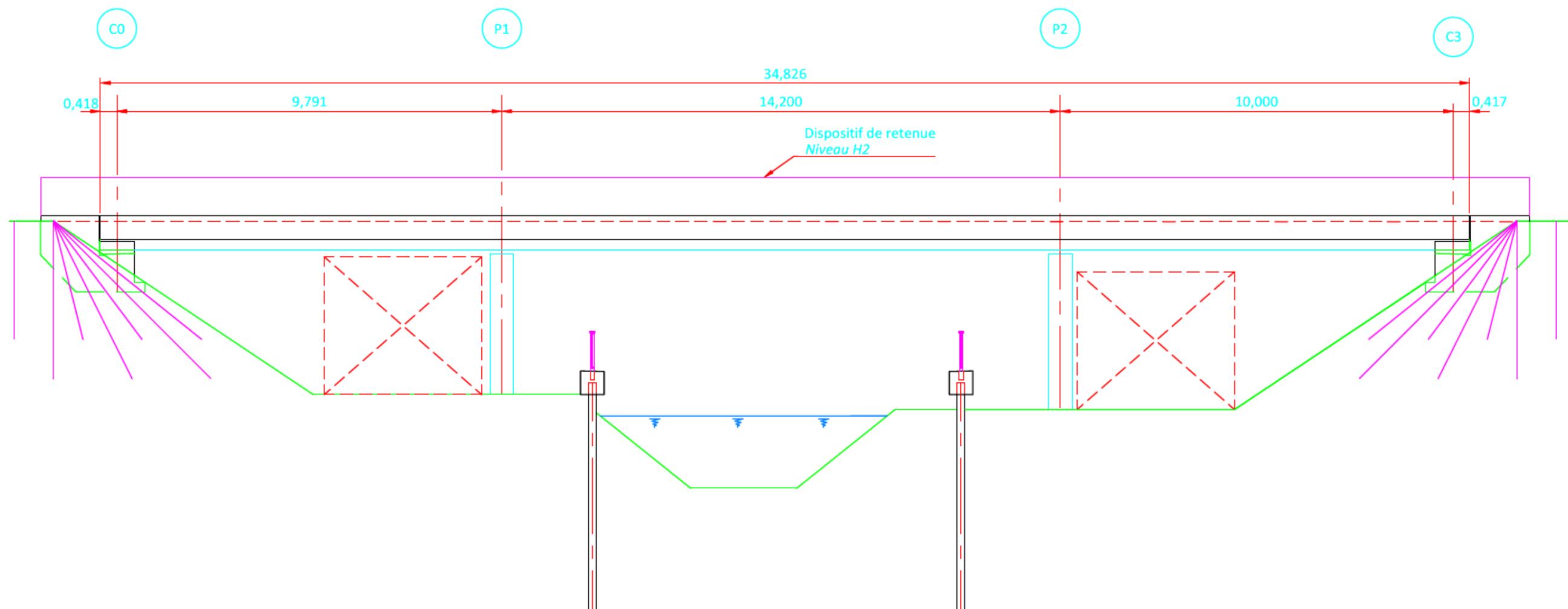


Figure 118 - PI2 - Élévation de l'ouvrage futur

6.3.10.4 PI3 : Modification de l'ouvrage d'art passage du rivage

Le PI3 est un ouvrage existant qui permet le franchissement du cheminement piétonnier dit "Passage du Rivage" par la M700 (actuellement en 2x1 voies). La voie franchie est un passage pour piétons mesurant 3,00 mètres de largeur utile pour 2,20 m de gabarit minimum.

La M700 est en remblai.

■ Ouvrage d'art actuel

Actuellement, l'ouvrage existant est un dalot sur palplanches de 3,00 m d'ouverture pour un gabarit de 2,20 m minimum.. La traverse est pentée à 2,5%

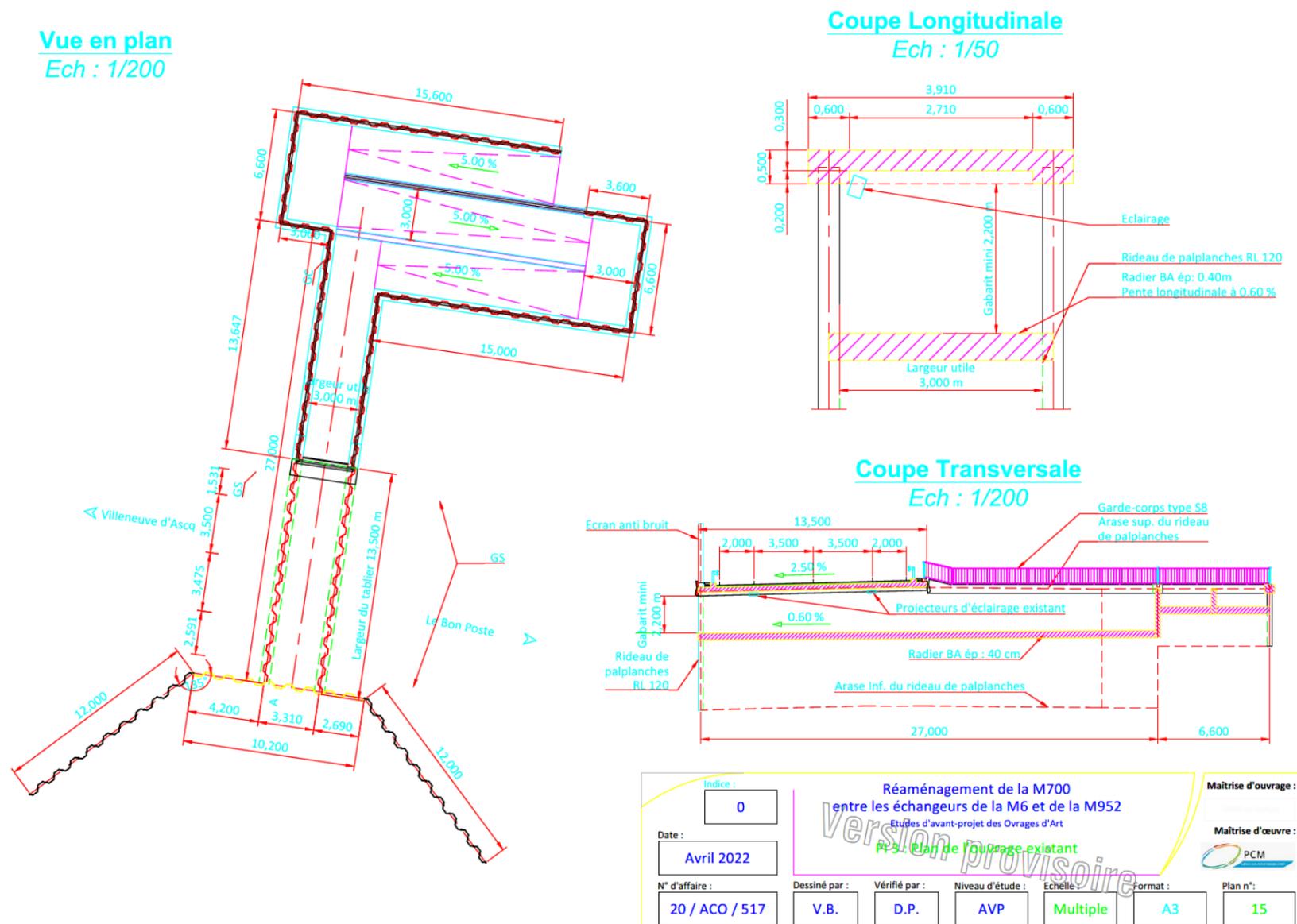


Figure 119 - PI3 - Ouvrage existant

■ Ouvrage d'art modifié

L'élargissement de l'ouvrage

L'ouvrage à réaliser consiste à doubler celui existant. Il est en réalisé en remblais. Il sera constitué d'un dalot sur palplanches de 3,00m d'ouverture pour un gabarit de 2,20m minimum.

L'alignement de la chaussée sur l'ouvrage est droit.

Le profil transversal est en toit penté de 2,50% depuis les BDG vers les BAU.

La rampe se développe dans le prolongement de l'axe de l'ouvrage en dessinant une large courbe. Cette solution présente un meilleur confort de sécurité pour les usagers en termes de visibilité et de fluidité des déplacements et l'absence de soutènement de mur permet d'éviter les dégradations propres à ce type d'ouvrage utilisé par les piétons. Cette solution nécessite des acquisitions foncières).

La coupe longitudinale du futur ouvrage est présentée page suivante.

Appuis et fondations

La traverse sera ancrée en tête des rideaux de palplanches existants conservés et pour partie prolongés notamment pour le rideau Est.

Modifications de l'ouvrage existant

L'ensemble des superstructures de l'ouvrage existant sera déposé, à savoir :

- Dépose des dispositifs de retenue existants,
- Démolition des longrines support de DR,
- Démolition des corniches existantes,

Démolition de la couche de roulement et de l'étanchéité existantes.

Le tablier existant sera équipé :

- En rive sud d'une nouvelle longrine permettant de reprendre le nouveau dispositif de retenue et la corniche caniveau assurant la continuité de l'assainissement de la nouvelle plateforme,
- D'une nouvelle chape d'étanchéité,
- D'une nouvelle couche de roulement ainsi que d'un caniveau asphalte le long de la longrine.

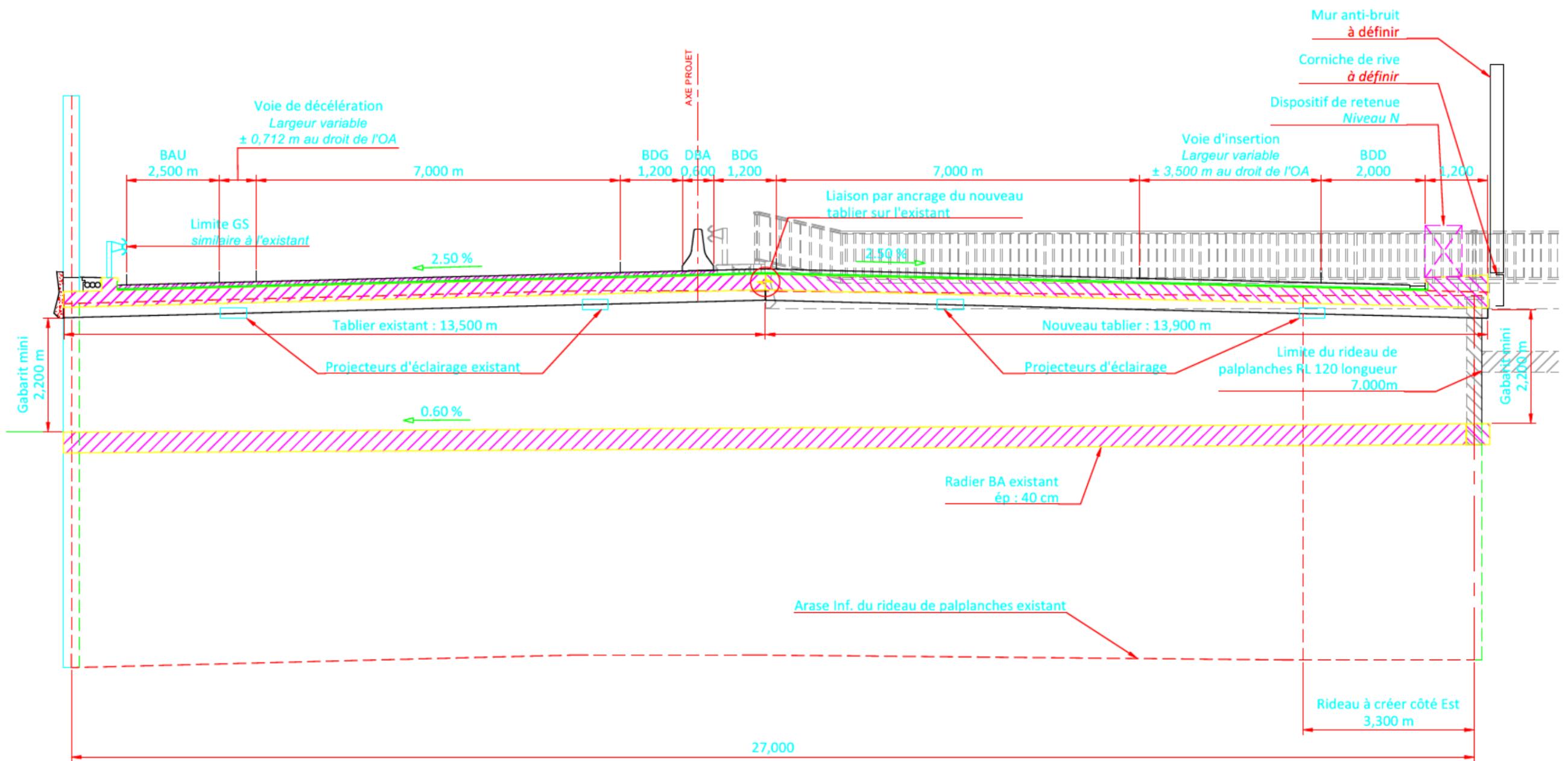


Figure 120 - PI3 - Coupe longitudinale

Aménagement des accès

Un nouvel accès Nord sera réalisé. Il fait l'objet d'une proposition dans le cadre de l'aménagement paysager du projet.

Il consiste à réaliser une rampe compatible PMR à 4% maximum doublée d'un escalier.

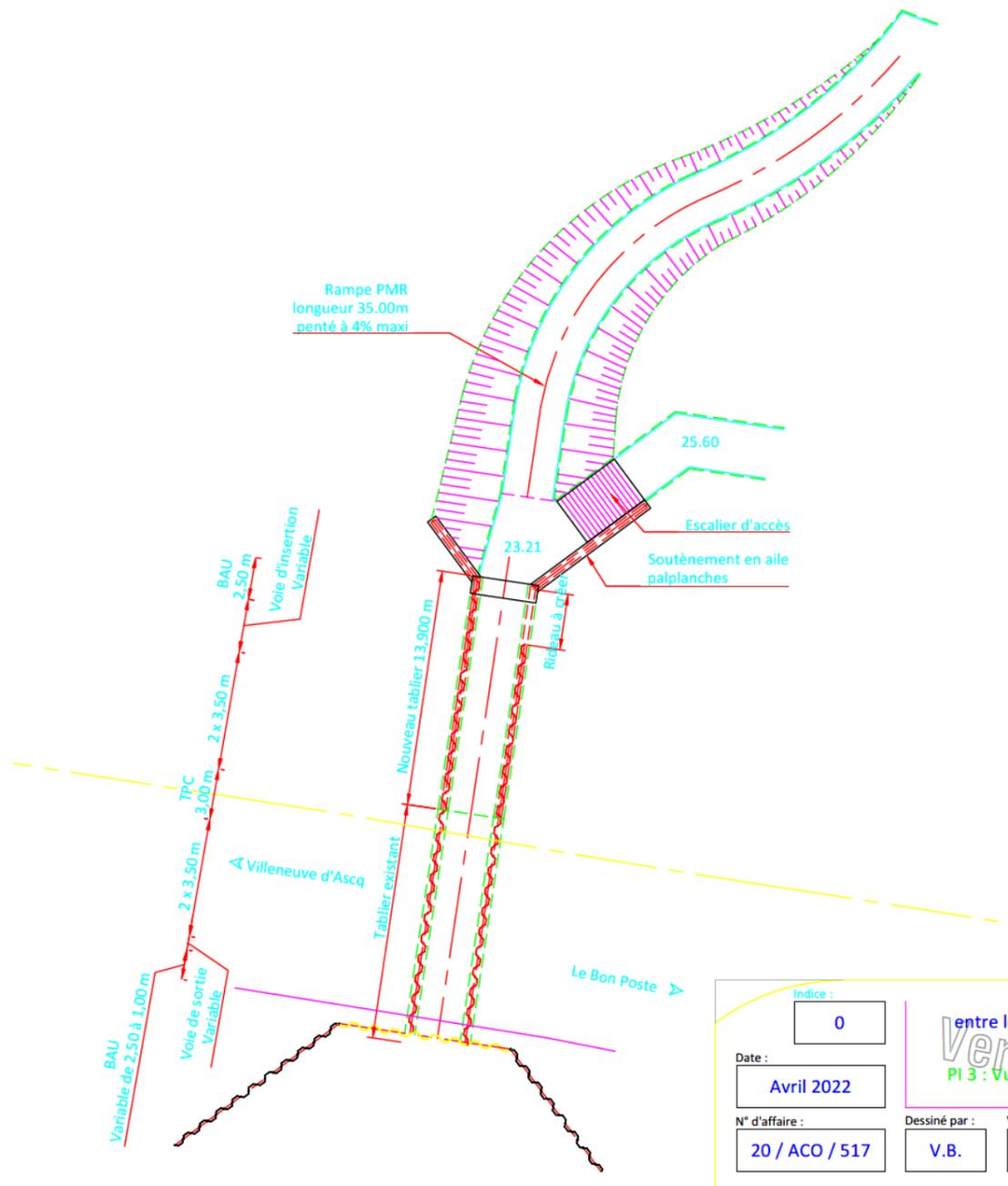


Figure 121 - PI3 – Accès futur

Contraintes d'exploitation en phase chantier

La construction du tablier de doublement du PI3 et le réaménagement du tablier existant nécessitera des restrictions de circulation sur la M700 notamment pendant les phases suivantes :

- Démolition de la longrine nord sur l'ouvrage existant et réalisation de l'ouvrage d'élargissement = réduction de la BDD dans le sens M952 vers M700,
- Démolition des superstructures de l'ouvrage existant = basculement de la circulation sur le nouveau tablier,

L'accès chantier pourra se faire depuis la M700 et la rue du rivage.

La M700 reste en exploitation durant toute la durée du chantier.

6.3.10.5 PS4 et PS4bis : Création de deux ouvrages d'art au niveau de l'échangeur avec la M 952

L'échangeur de la M 952 comportera 2 ouvrages d'art courbes.

Les PS4 et PS4 bis permettent le franchissement de la M700 (2x2 voies) par le giratoire dénivelé de la M952.

La vue en plan des ouvrages projetés est présentée page suivante.

Caractéristiques de la future voie portée

La voie portée est le giratoire dénivelé connectant la M952b à la M700. Il permet la circulation des piétons et des cyclistes sur un trottoir dédié et des véhicules motorisés sur une double voie de circulation routière.

Le giratoire est réalisé en remblai.

Le profil transversal est en pente unique à 2,50% de la BDD vers la BDG.

Caractéristiques de la future voie franchie

La future voie franchie est la M700. Elle est constituée de 2 x 2 voies de circulation

L'alignement de la chaussée sous ouvrage est droit.

Le profil transversal est en toit penté de 2,50% depuis le TPC vers les BAU.

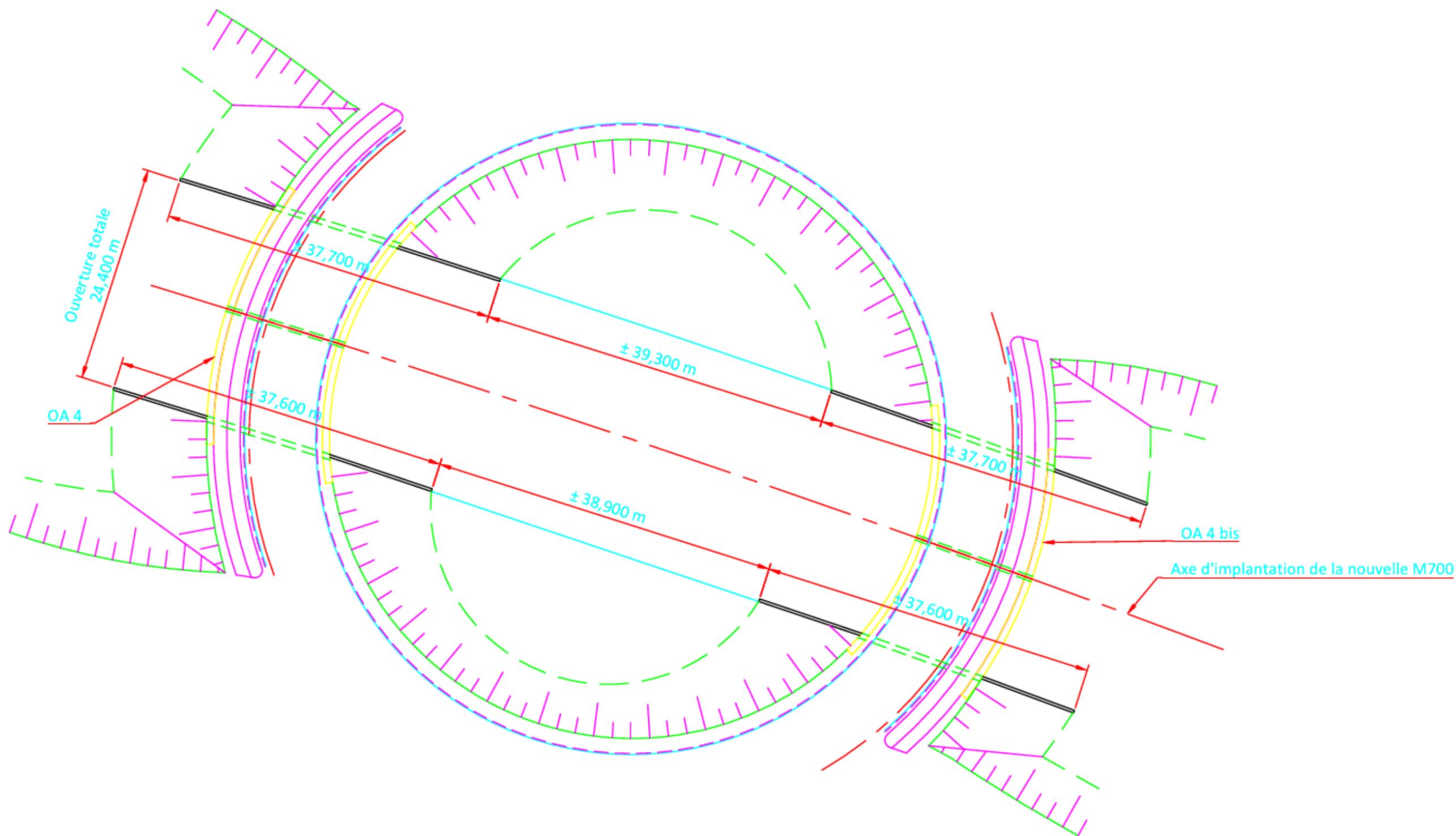


Figure 122 - PS4 et PS4bis - Vue en plan de l'ouvrage projeté

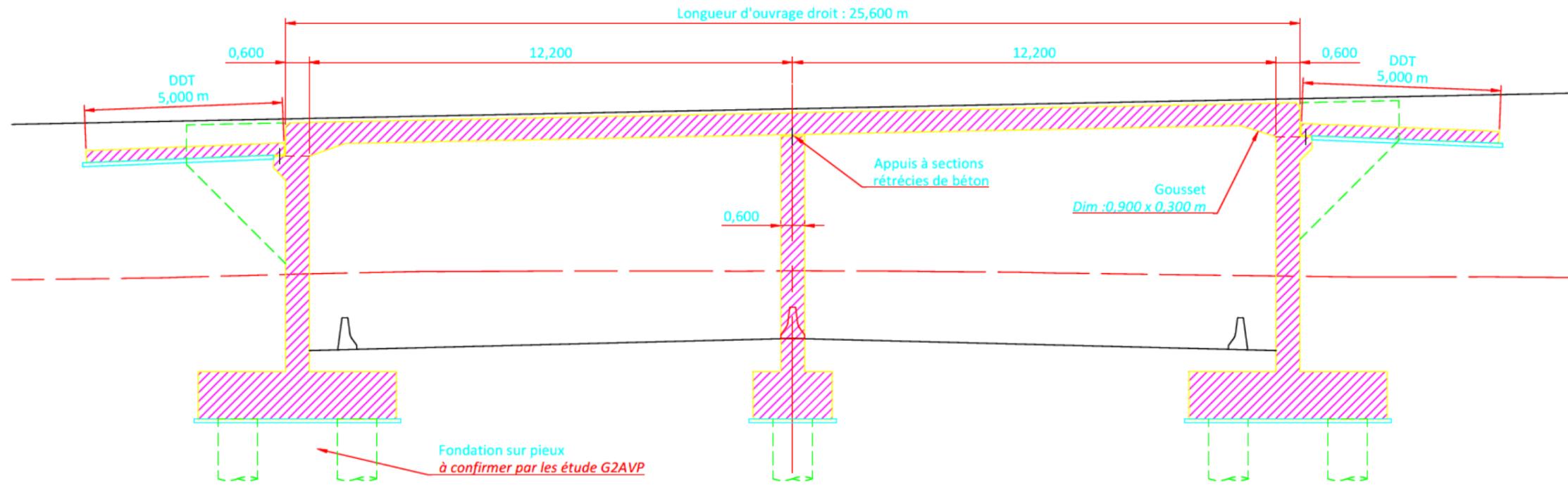


Figure 123 - PS4 et PS4bis – Coupe longitudinale de l'ouvrage projeté

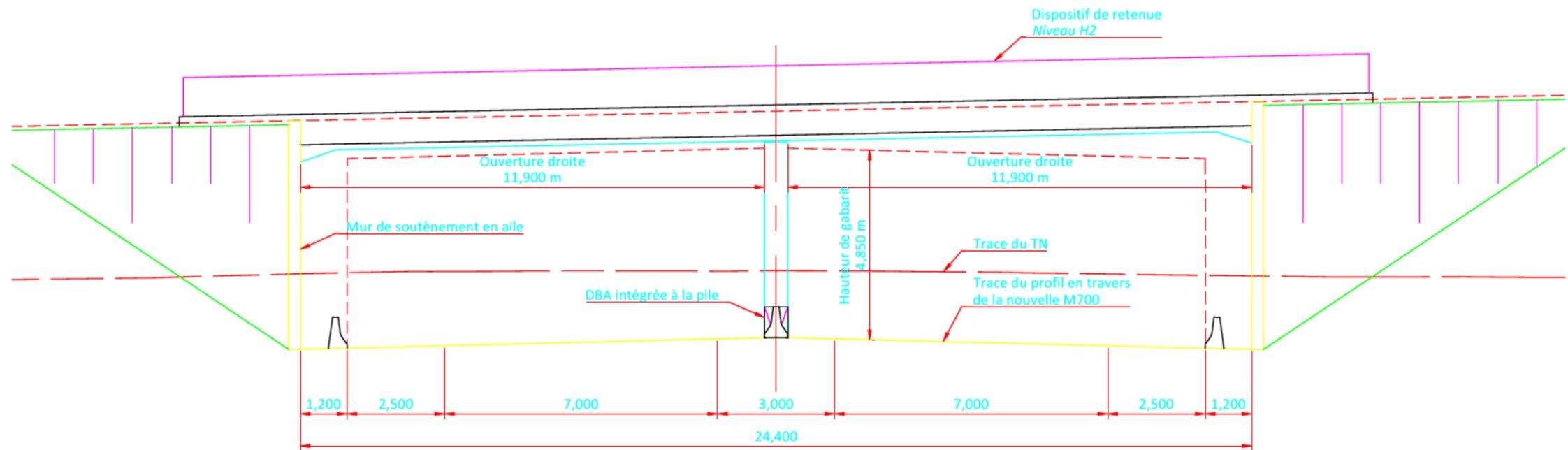


Figure 124 - PS4 et PS4bis – Élévation de l'ouvrage projeté

Type d'ouvrage

Le franchissement à créer doit libérer une ouverture droite de 24,40 m.

Afin de limiter la longueur de l'ouvrage, le tablier sera constitué de 2 travées de 12,20 m. Les appuis seront constitués de deux culées sur piédroits et une pile centrale implantée en TPC.

L'ouvrage sera de type POD (Portique Ouvert Double). L'ouvrage sera construit en remblais.

Appuis et fondations

L'ouvrage comporte 2 piédroits d'appui implantés en rives de la voie franchie et une pile centrale implantée à l'axe de la chaussée en TPC.

Les fondations des appuis de l'ouvrage seront vraisemblablement profondes (pieux).

Elles seront définies selon le dimensionnement à venir dans le cadre de la mission G2AVP.

Drainage des culées

À l'arrière des piédroits, le drainage est assuré par un dispositif de type nappe drainante et la mise en place d'un drain Ø 200mm équipé de barbacanes pour évacuer les eaux collectées.

Soutènements

Les remblais de la plateforme supérieure seront maintenus au droit des culées de l'ouvrage futur par des soutènements en aile.

Ces soutènements seront de type terre armée ou voile béton sur semelle.

Les fondations de ces ouvrages seront définies à la suite l'étude G2AVP à venir.

Conditions d'exploitation pendant les travaux

Le chantier se déroulera sur le giratoire existant. La construction du giratoire dénivelé est prévue hors circulation, avec la création de chaussées provisoires de déviation hors emprises des travaux.

L'accès chantier pourra se faire depuis la M700 et M952

autre mode d'aménagement mieux adapté au vu des contraintes de sécurité inhérentes à l'utilisation de ce type d'équipements.

Dans le cas où l'installation de dispositifs de retenue est nécessaire, le choix des niveaux de performance des dispositifs sur des sections homogènes est réalisé à partir de l'analyse précitée en respectant toutefois les minima fixés par le présent arrêté.

L'analyse d'un relèvement de ces minima doit être réalisée : (...) - **lorsque les conséquences d'une sortie de route de véhicule peuvent être particulièrement graves pour l'environnement ou engendrer des pollutions (zone de captage des eaux, zone de stockage d'hydrocarbures).** »

6.3.11.1 Au droit des ouvrages d'art

Les dispositifs de retenue seront conformes à la réglementation européenne EN 1317.

Le calcul des indices de danger a été réalisé conformément au guide du CEREMA. Au droit des passages inférieurs (PI), les dispositifs de retenue mis en place sont définis en prenant en compte les différents critères suivants : étude d'indice de danger ; type d'ouvrage (sous chaussée ou sous remblais) ; nécessité de mettre en œuvre un écran acoustique ; présence ou non d'une zone de vulnérabilité.

Pour des questions d'homogénéité dans le choix des barrières de sécurité, le niveau retenu est H2.

Les dispositifs de retenue métalliques sont mis en place dans les secteurs non sensible.

6.3.11.2 En section courante

Conformément à l'article 2 du RNER modifié, le niveau de performance minima des dispositifs de retenue a été relevé avec la mise en place de dispositifs béton.

Les dispositifs béton seront mis en place dans les secteurs suivants :

- dans les secteurs où sont implantés des caniveaux ;
- dans les zones sensibles à la pollution (zone inondable, humide, proximité captage et OA de la Marque ;
- dans les zones d'emprises limitées où le dispositif de retenue est associé à un écran acoustique.

Les dispositifs béton associés à des caniveaux assurent la non-propagation de pollutions accidentelles dans les environnements sensible.

Les eaux polluées sont collectées sur la plateforme routière et dirigées vers les bassins de rétention et de traitement.

6.3.11 Dispositifs de retenue

Dans le cadre du projet, il est prévu plusieurs dispositifs de retenue.

L'arrêté sur la réglementation nationale des équipements de la route (RNER) modifié précise les performances minimales de retenue. L'article 2 de l'arrêté du 2 mars 2009, modifié, prévoit que :

« La décision d'installation de dispositifs de retenue résulte d'une analyse de la configuration de la section de voie traitée prenant en compte notamment la probabilité d'accidents et de sorties de chaussée, les conséquences pour les divers usagers, pour les tiers ou l'environnement, les gains escomptés de sécurité, les contraintes d'exploitation ainsi que, le cas échéant, les avantages d'un

6.4 Plan Général des Travaux

Le plan général des travaux est présenté en pages suivantes.



M700 - Plan Général des Travaux
Planche 1 / 3

Légende:	
Emprise DUP :	
Réseau d'assainissement :	
Bassins d'assainissement :	
Barrières de sécurité :	
Écran Acoustique :	
Zone de compensation hydraulique :	
Zone de compensation milieu naturel :	
Mobilité Mode doux :	
Aménagements paysagers :	



Figure 125 - Plan Général des Travaux 1/3

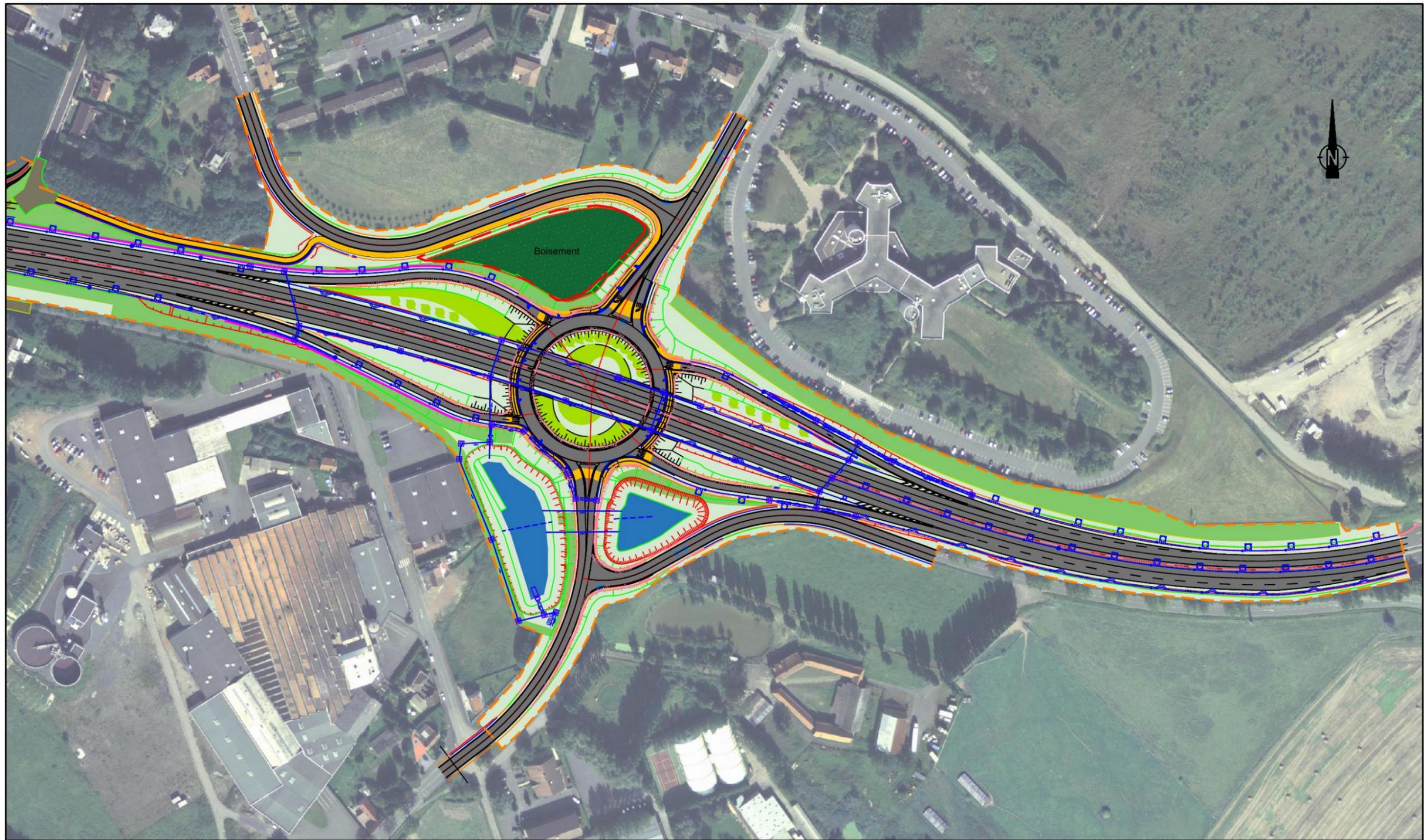


M700 - Plan Général des Travaux
Planche 2 / 3

Légende:	
Emprise DUP :	
Réseau d'assainissement :	
Bassins d'assainissement :	
Barrières de sécurité :	
Écran Acoustique :	
Zone de compensation hydraulique :	
Zone de compensation milieu naturel :	
Mobilité Mode doux :	
Aménagements paysagers :	



Figure 126 - Plan Général des Travaux 2/3



M700 - Plan Général des Travaux
Planche 3 / 3

Légende:	
Emprise DUP :	
Réseau d'assainissement :	
Bassins d'assainissement :	
Barrières de sécurité :	
Écran Acoustique :	
Zone de compensation hydraulique :	
Zone de compensation milieu naturel :	
Mobilité Mode doux :	
Aménagements paysagers :	



Figure 127 - Plan Général des Travaux 3/3

6.5 Phasage des travaux

Les travaux se faisant sous circulation (la circulation sur la M700 ne sera pas interrompue pendant les travaux), un phasage est nécessaire pour des raisons d'exploitation sous chantier.

En fonction des urgences, l'ordre prévisionnel des travaux est décomposé en 3 phases devant se succéder.

Dénivellation de l'échange avec la M952

C'est le gros point de blocage actuel sur l'itinéraire. Il est donc prévu que cet aménagement soit réalisé en premier. Il consiste à aménager un giratoire dénivelé, avec la M700 en léger déblai.

Aménagement de l'échangeur de la M6d

Ensuite, pour le point d'échange de la M6d, la création de bretelles en provenance et à destination de la M700 depuis la rue de Lannoy (création d'un giratoire et d'un ouvrage enjambant le M700) sera aménagée.

L'aménagement consiste à créer l'échange avec la M6d plus à l'est avec un branchement sur la rue de Lannoy, via la création d'un carrefour giratoire et d'un ouvrage d'art sur la M700.

Cette solution ne modifie pas le carrefour giratoire actuel (pas de création de nouvelle entrée sur le giratoire M6d, ce qui facilite l'écoulement du trafic).

Réaménagement de la M700 à 2x2 voies et aménagement pour les modes doux

Cette dernière phase consiste à la mise à 2 x 2 voies de la M700 entre les échangeurs de la M6d et la M952 et un aménagement pour les modes doux.

La M700 sera aménagée en voie à 2 x 2 voies. La vitesse y sera limitée à 90 km/h et la circulation interdite aux véhicules lents, vélos et piétons (ces derniers étant pris en charge sur une voie dédiée modes doux).

Le profil en travers se composera des éléments suivants :

- Une chaussée à 2 x 2 voies - largeur de voie de 3.50 m,
- Deux bandes d'arrêt d'urgence de 2.50 m,
- Un terre-plein central de 3 m,
- Une berme de part et d'autre de 1m minimum.

Il est prévu de réaliser parallèlement à la M700 un chemin multi-usage permettant de relier les 2 points d'échange (M6d et M952).

Cette liaison sera connectée à un cheminement déjà existant, au niveau de la Marque. Il est également prévu de conserver le cheminement situé dans le prolongement de la rue du Rivage à Hem. À cet effet, l'ouvrage existant sous la M700 sera doublé.

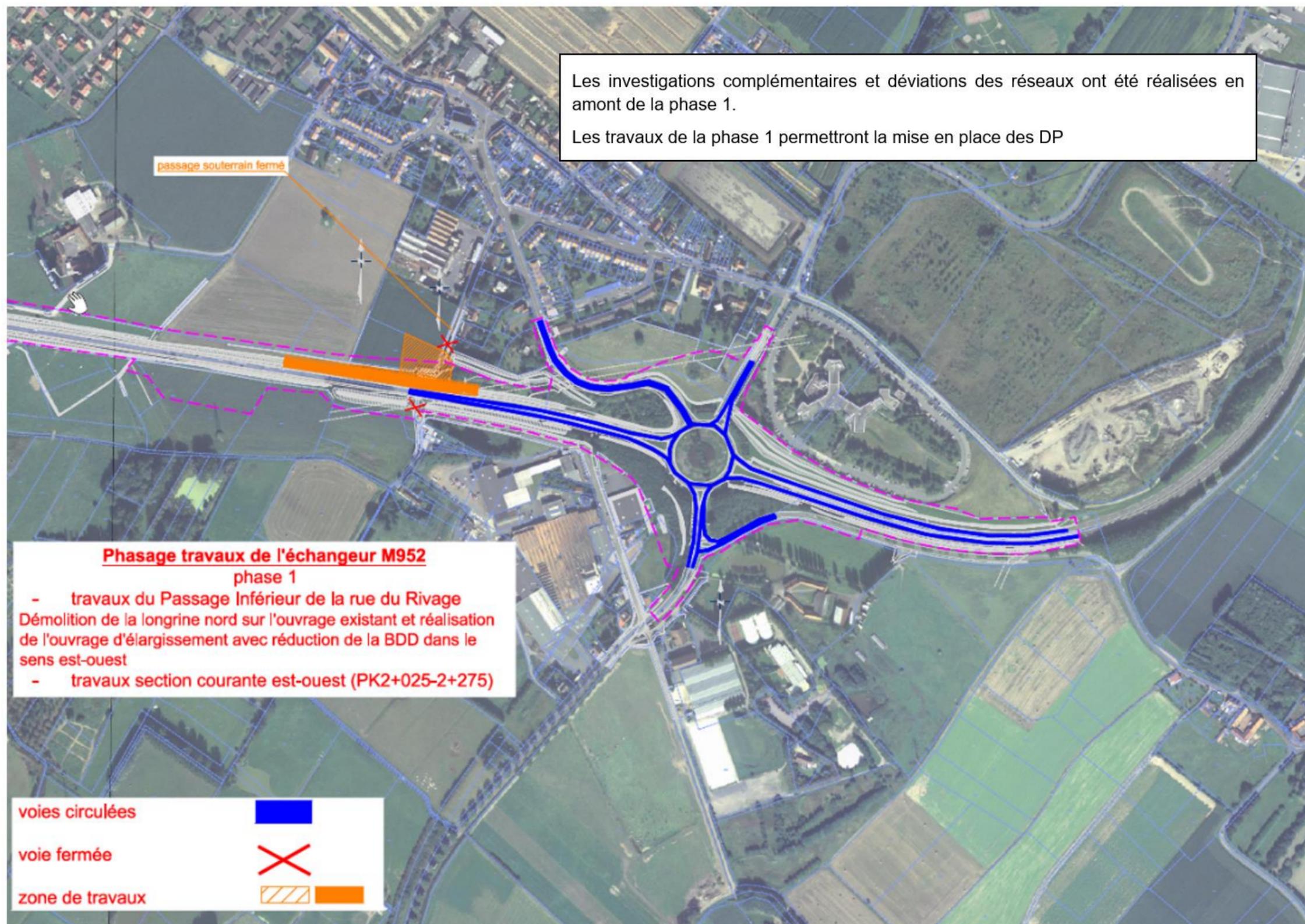


Figure 128 - Construction de l'échangeur M952 - Phase 1

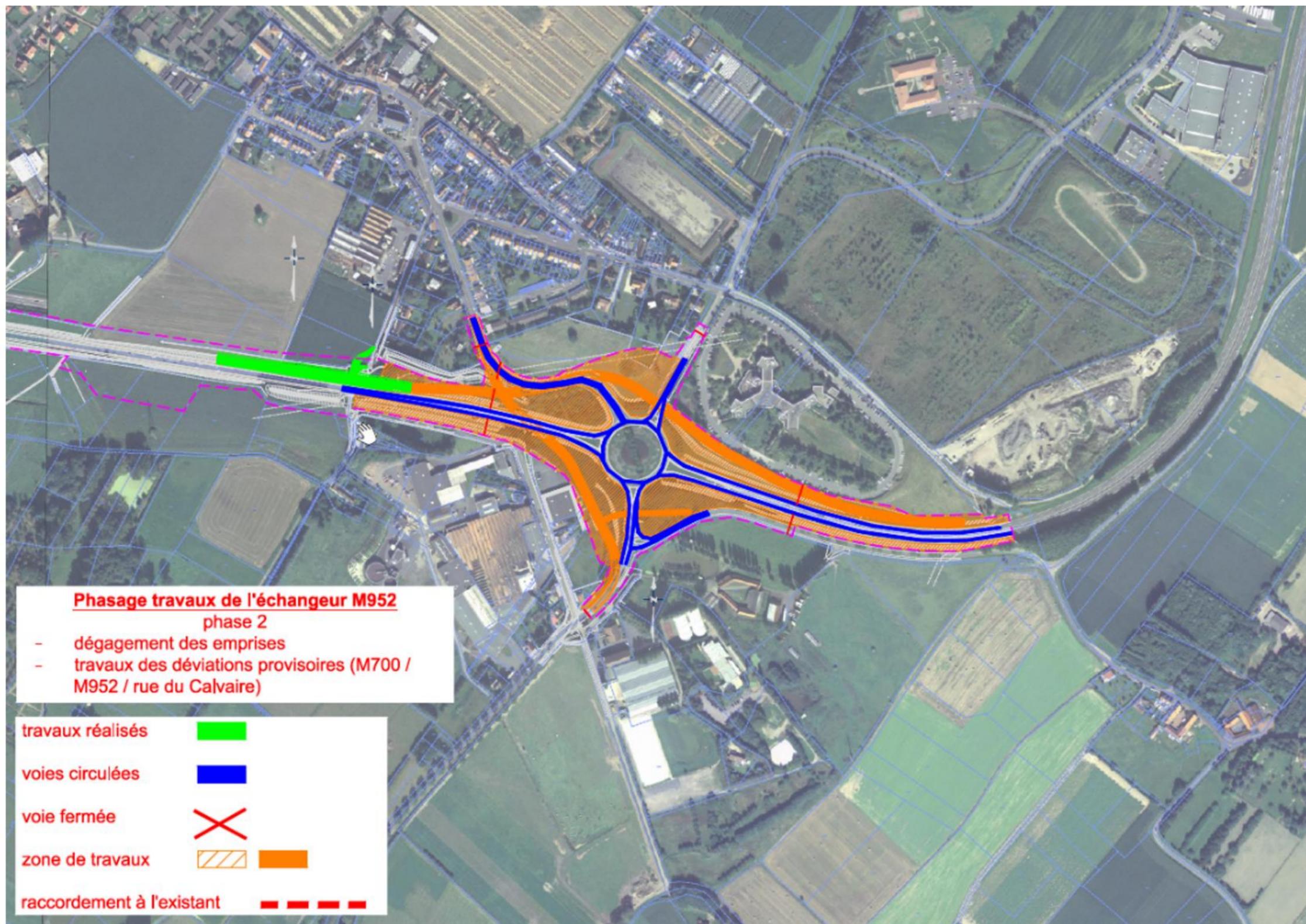


Figure 129 - Construction de l'échangeur M952 - Phase 2

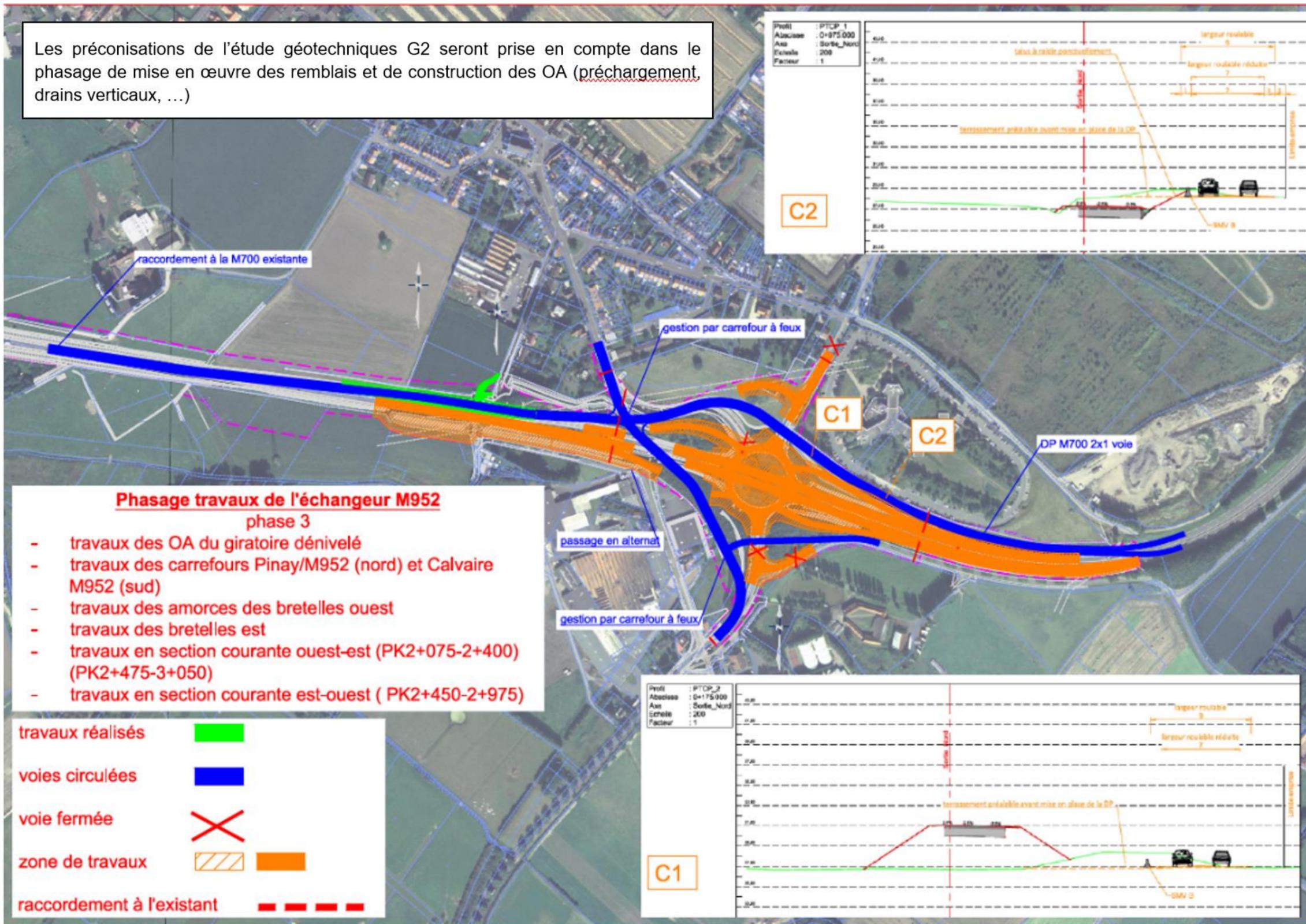


Figure 130 - Construction de l'échangeur M952 - Phase 3

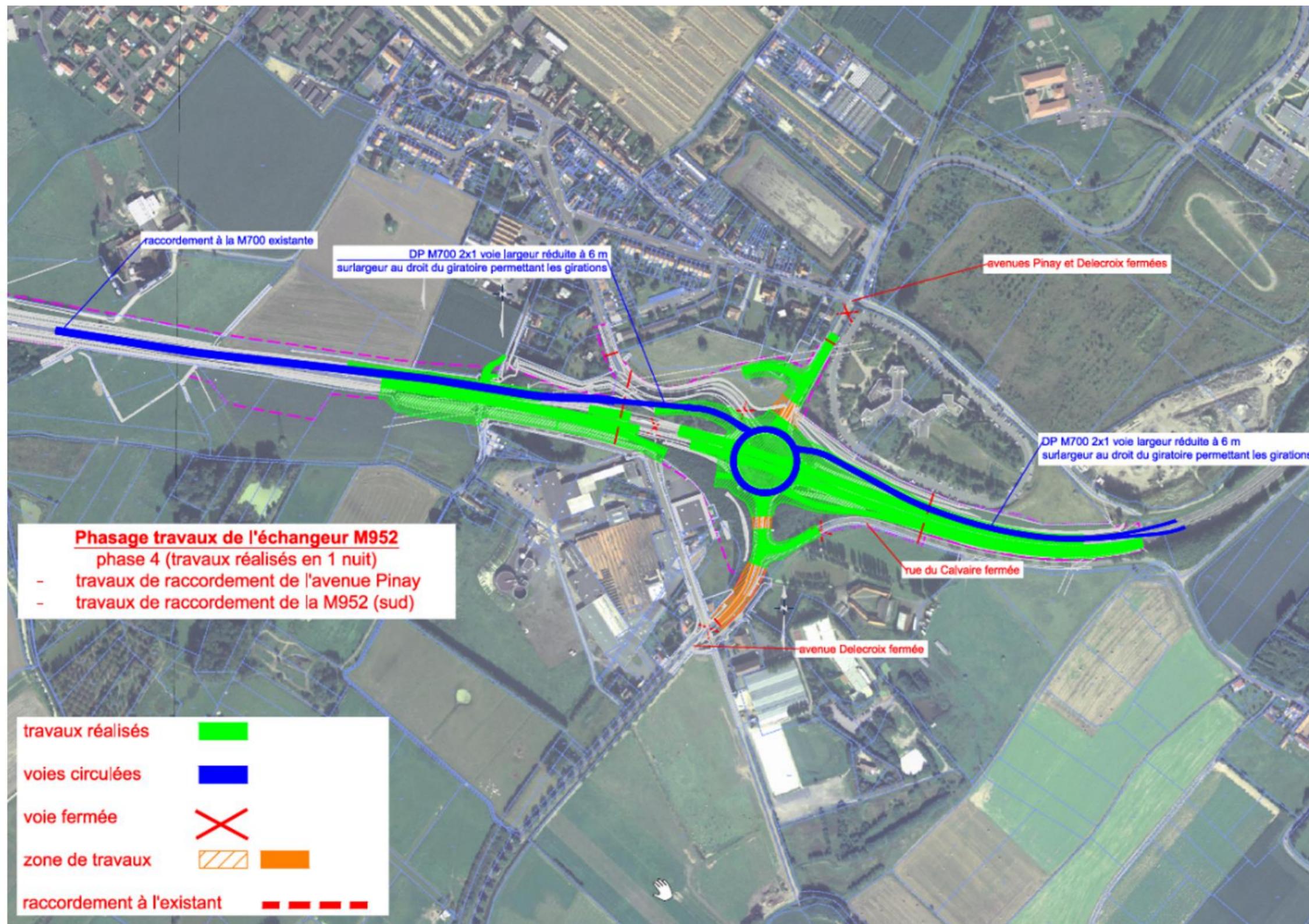


Figure 131 - Construction de l'échangeur M952 - Phase 4

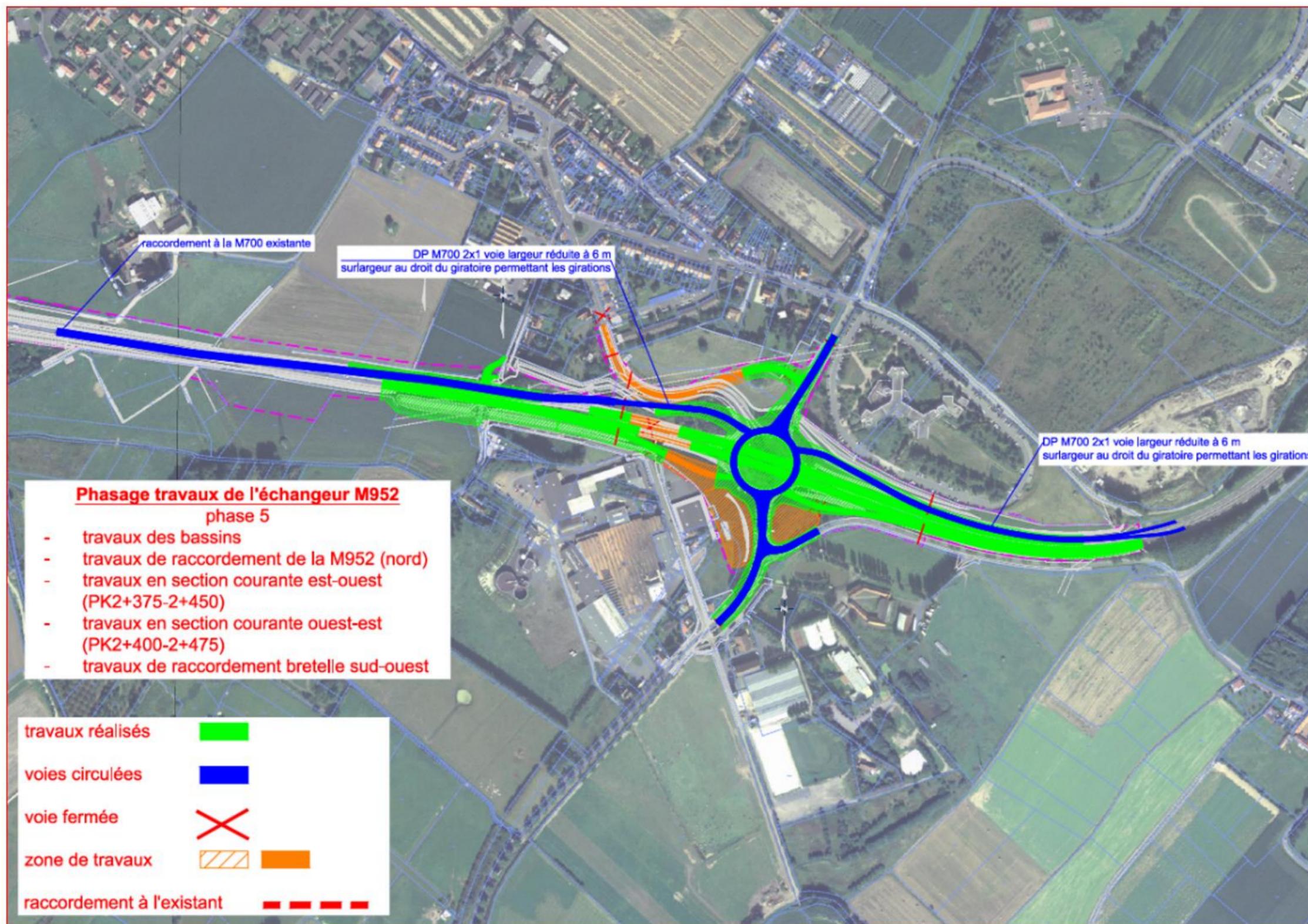


Figure 132 - Construction de l'échangeur M952 - Phase 5

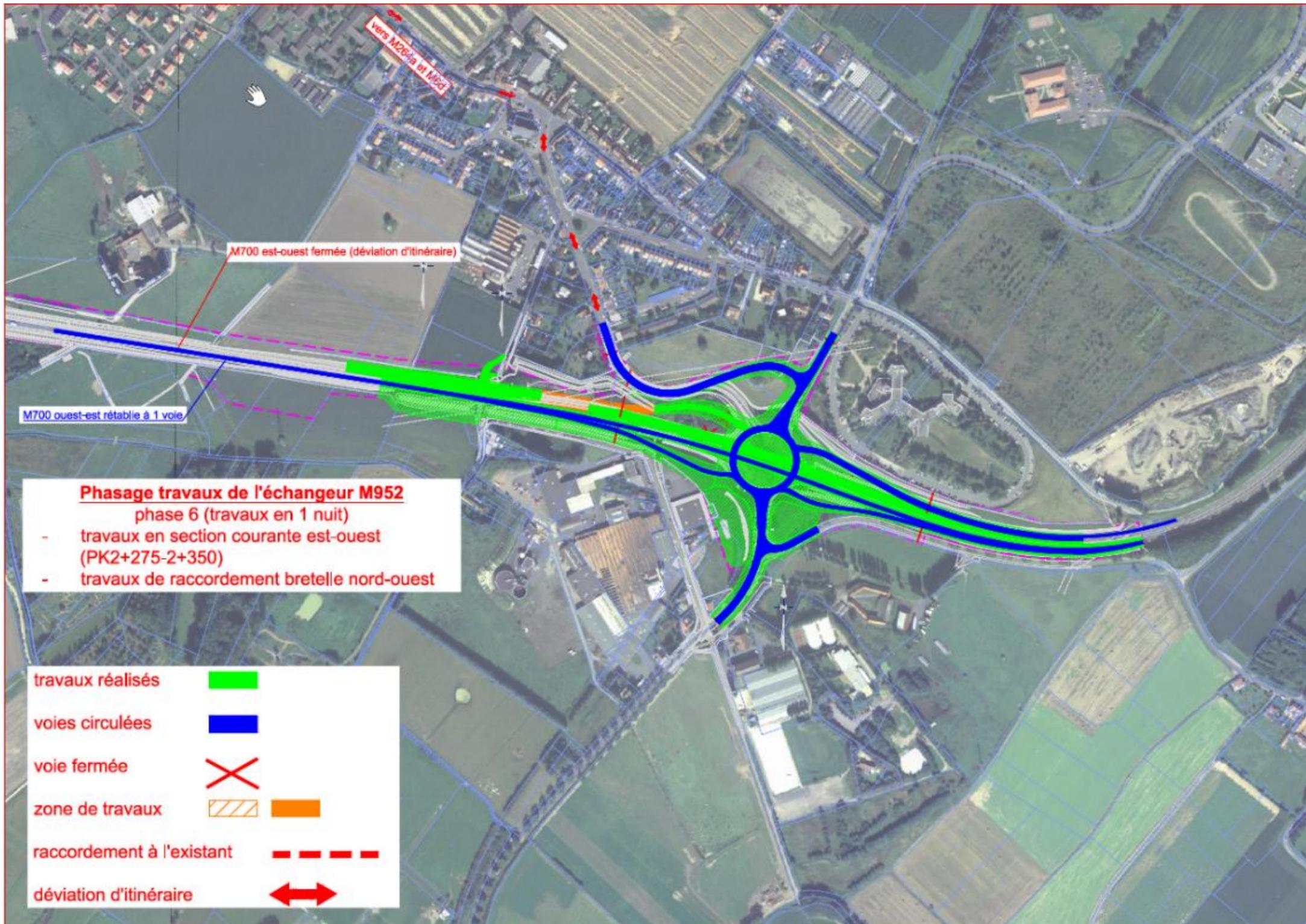


Figure 133 - Construction de l'échangeur M952 - Phase 6

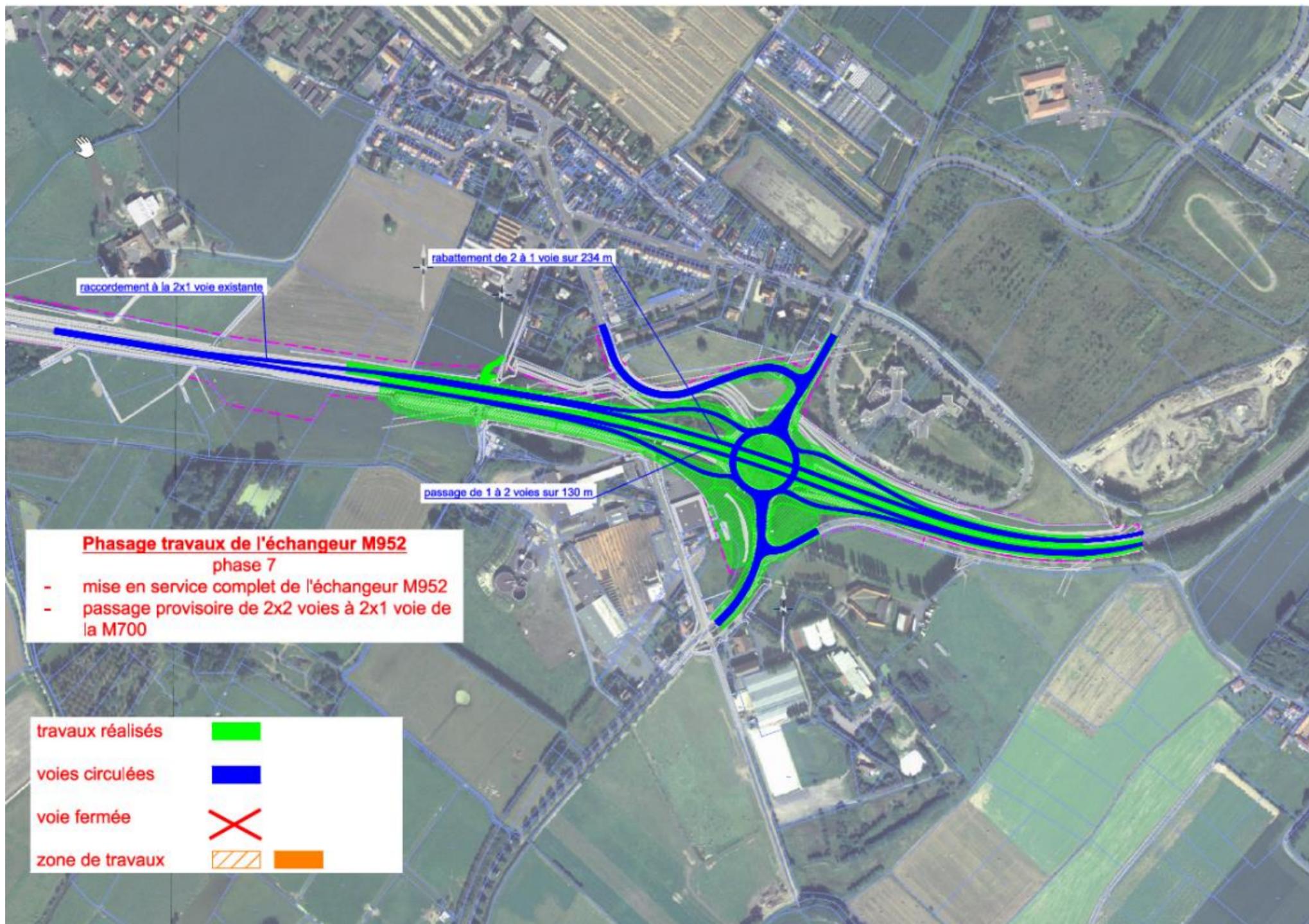


Figure 134 - Construction de l'échangeur M952 - Phase 7

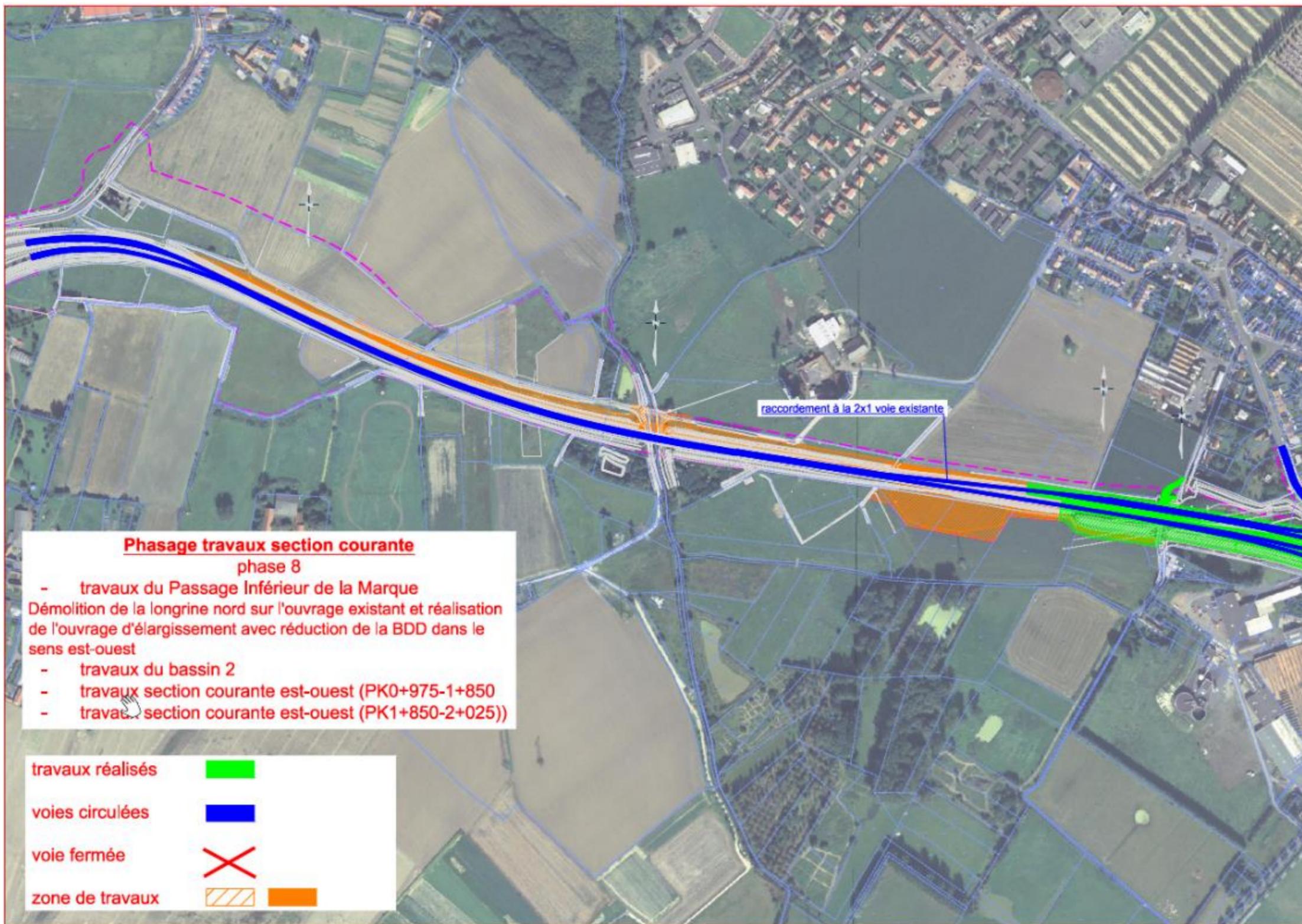


Figure 135 - Construction de la section courante - Phase 8

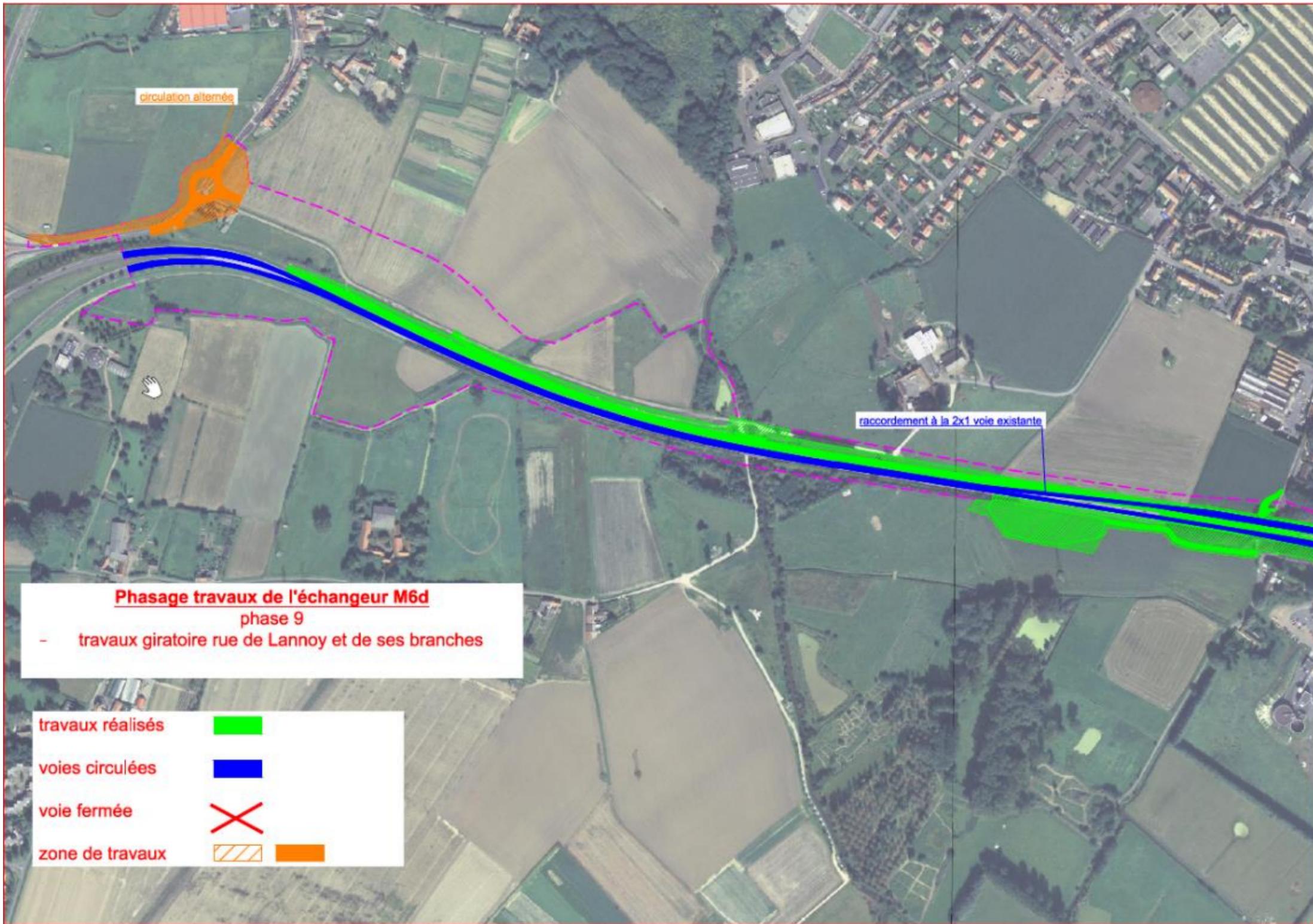


Figure 136 - Construction de l'échangeur M6d - Phase 9

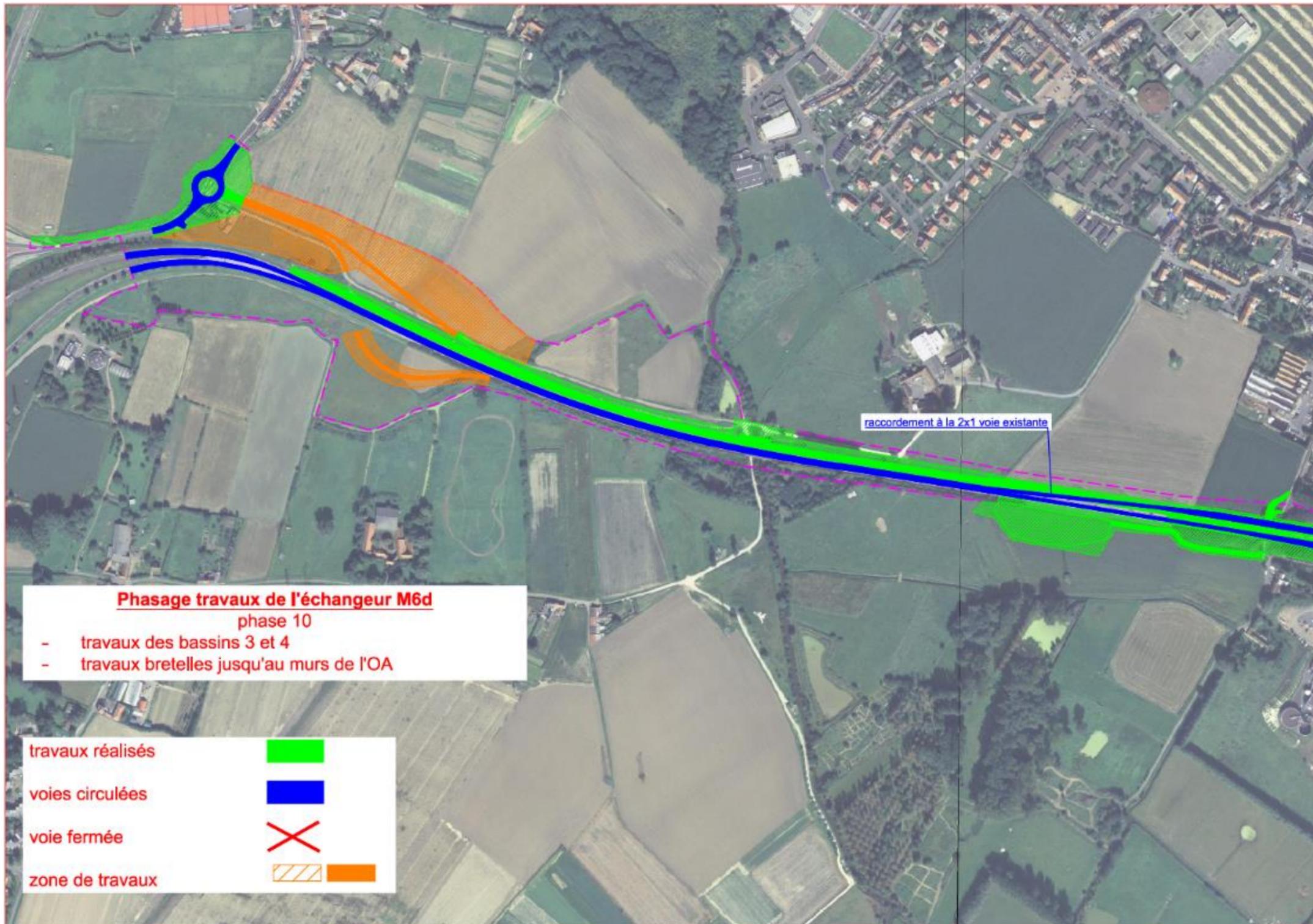


Figure 137 - Construction de l'échangeur M6d - Phase 10

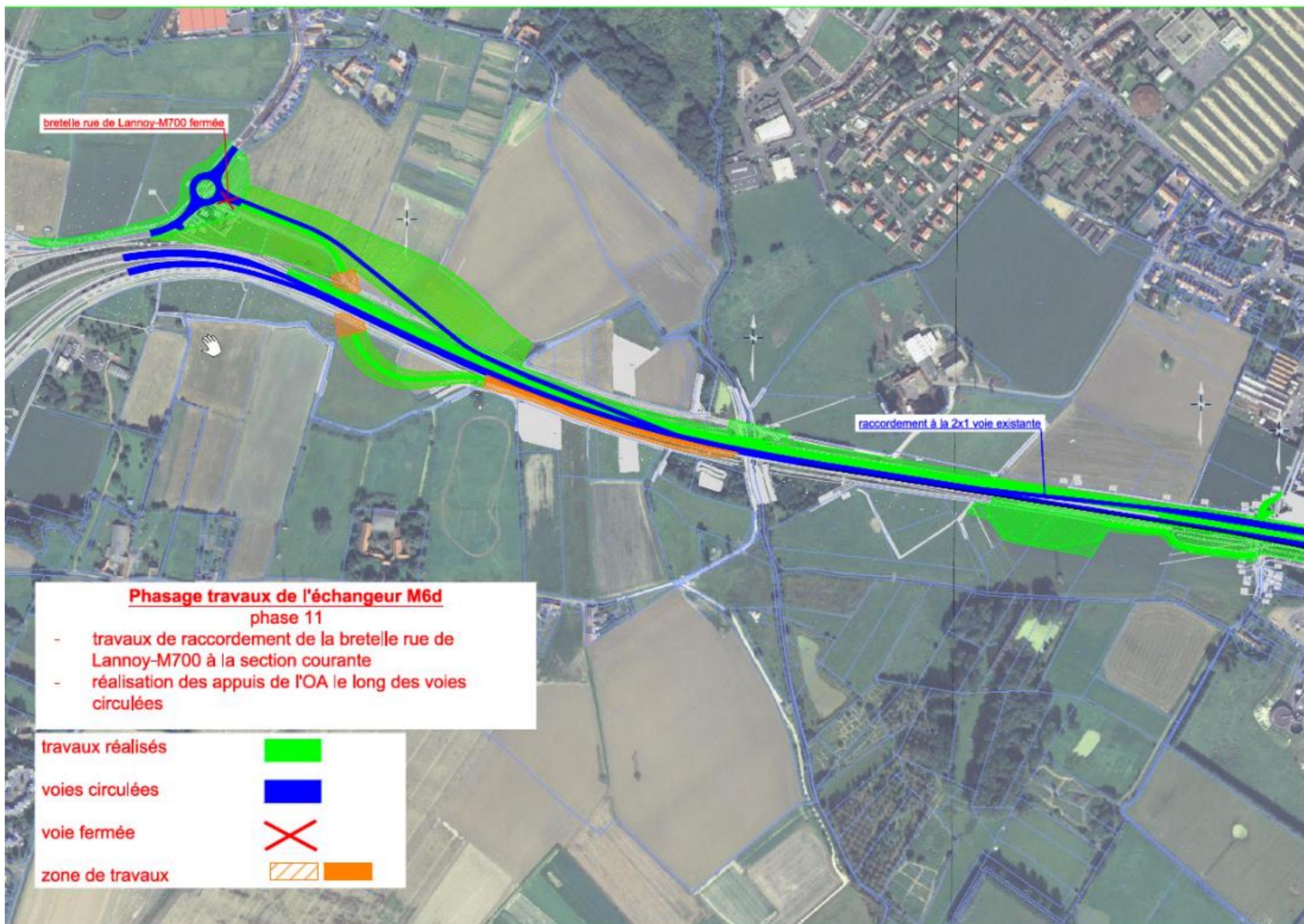


Figure 138 - Construction de l'échangeur M6d - Phase 11

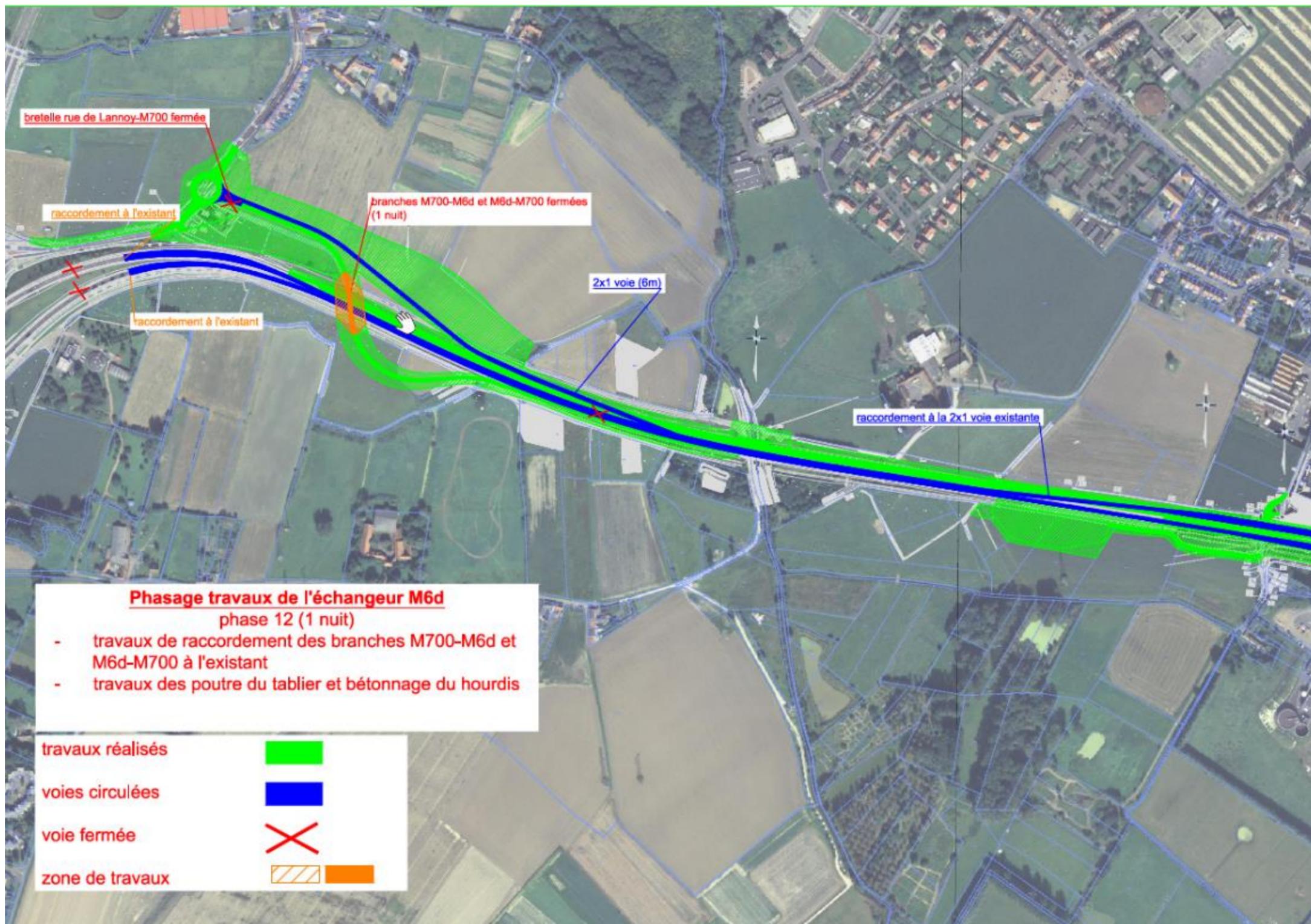


Figure 139 - Construction de l'échangeur M6d - Phase 12

- Renforcement de la chaussée existante – Phase 13

La circulation sera basculée sur la chaussée neuve nord pendant les travaux de renforcement de la chaussée sud et de la mise aux normes de l'accotement.

- Travaux paysagers et travaux de parachèvement - Phase 14

Les travaux prévus dans cette phase concernent les aménagements paysagers et leurs travaux d'entretien nécessaire pendant la période de garantie, ainsi que les travaux de parachèvement.

6.6 Coût du projet

Le coût total de l'opération est estimé à 45,59 M€ HT, soit 54,71 M€ TTC (hors mesures de compensation), pouvant être décomposé selon les 3 tranches fonctionnelles suivantes :

- phase n°1 : réalisation de l'échangeur de la D 952 pour un coût de 21,9 M€ HT ;
- phase n°2 : réalisation de l'échangeur de la D 6d pour un coût de 10,4 M€ HT ;
- phase n°3 : réalisation du doublement de la chaussée pour un coût de 13,5 M€ HT.

6.7 Conditions de remise en état du site après exploitation

Le projet est une infrastructure permanente. Il n'est pas prévu de déconstruction de l'infrastructure.

6.8 Nature, origine et volume des eaux utilisées ou affectées

6.8.1 Phase chantier

La phase travaux pourra nécessiter une utilisation d'eau (process de fabrication des bétons par exemple, lavage des engins, alimentation en eau de la base vie...). Les besoins en eau seront modérés et seront assurés par un approvisionnement extérieur. Aucun prélèvement d'eau superficielle ou souterraine ne sera réalisés dans le cadre des travaux. Seul un assèchement des fonds de fouille sera réalisés afin de les maintenir à sec (absence de pompes de rabattement).

6.8.2 Phase d'exploitation

En phase d'exploitation, le projet n'entraînera aucune consommation d'eau.