

Liaison Autoroutière Verfeil - Castres-A69

Concession de la Liaison Autoroutière à 2x2 voies entre Verfeil (31) et Castres (81)

Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale Pièce E : Pièces spécifiques à la demande d'autorisation Pièce E1d - Volet IOTA - Étude spécifique aux zones humides















ATOSCA A69

Liaison Autoroutière Verfeil - Castres - A69

Sommaire de la pièce E Pièces spécifiques à la demande d'autorisation

Pièce 0 - Guide de l'ecture

Pièce A - Note de présentation non technique

Pièce B - Jdentité du demandeur

Pièce C - Localisation du projet et plan de situation

Pièce D - Justification de la maîtrise foncière

Pièce & · Pièces spécifiques à la demande d'autorisation

Pièce E1.a - Volet IOTA (nature, volume et objet des Installations, Ouvrages, Travaux et Activités) - Rubrique de la nomenclature

Pièce E1.b - Éléments utiles à la compréhension du dossier

Pièce E1.c - Atlas cartographique

Pièce E₁.d - Volet IOTA (Étude spécifique aux zones humides)

Pièce E2 - Incidences Natura 2000

Pièce E₃ - Dérogation à la destruction des espèces et habitats d'espèces protégées

Pièce E4 - Demande d'autorisation de défrichement

Pièce Es - Demande d'autorisation spéciale relative aux monuments historiques

Pièce E6 - Demande d'enregistrement d'Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

Pièce F - Étude d'impact unique actualisée

Pièce F₁ - Résumé Non Technique

Pièce F2 - Étude d'impact unique actualisée des projets A680 et A69 - Castelmaurou - Castres

Pièce F3 - Atlas cartographique

Tome 1 : Atlas cartographique A680 - Secteur 1 - Castelmaurou - Verfeil

Tome 2 : Atlas cartographique A69 - Secteurs 2 à 5 - Verfeil - Castres

Pièce F4 - Annexes

Pièce F₅ - Réponse à l'avis de l'Autorité environnementale (Ae)



Sommaire « Pièce E1d - Volet IOTA -Étude spécifique aux zones humides

1>	Résu	ımé no	n technique	11
	1.1>	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3.	rte de l'étude et aspects méthodologiques Présentation du projet Présentation des aires d'études Aspects méthodologiques.	11 11
	1.2>	Synthè	se de l'état initial des zones humides	
		1.2.1.	Synthèse sur le contexte local et les potentialités de présence de zones humides	11
		1.2.2.	Synthèse des surfaces de zones humides sur la base du critère « végétation » et du cr	
		1.2.3.	Analyses complémentaires	
		1.2.4.	Conclusion sur la méthode de délimitation des zones humides	12
	1.3>	Analys	e des effets du projet et mesures associées	12
	1.4>	Impac	ts résiduels du projet	13
	1.5>	Analys	e des fonctions des zones humides	13
	1.6>	Compe	ensation des impacts résiduels du projet	13
2>	Con	texte d	le l'étude et aspects méthodologiques	14
	2.1>	Contex	rte de l'étude	14
		2.1.1.	Description du projet A69	14
		2.1.2.	Aire d'étude	
		2.1.3.	Objectifs de l'étude	
	2.2>		ts méthodologiques	
		2.2.1.	Équipe de travail	
		2.2.2. 2.2.3.	Bibliographie et consultations Prospections de terrain	
3>	Con	toyto r	églementaire	
0-				
			as Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SDAGE)	
			as d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SAGE)	
	3.3>		L.211-1 du Code de l'Environnement (Loi sur l'Eau)	
		3.3.1. 3.3.2.	Rubriques IOTA en lien avec les zones humides	
			, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	

4>	Méth	node réglementaire de délimitation des zones humides	23
	4.1>	Rappel réglementaire	23
		4.1.1. Critère « végétation »	23
		4.1.2. Critère « sols »	24
		4.1.3. Analyse piézométrique	24
	4.2>	Détails méthodologiques concernant la méthode appliquée à la présente étude	24
		4.2.1. Délimitation de la végétation humide	
		4.2.2. Délimitation des sols humides	26
5>	Con	texte	27
	5.1>	Contexte historique	27
	5.2>	Contexte topographique	27
	5.3>	Contexte géologique	27
	5.4>	Contexte pédologique	28
	5.5>	Contexte hydrographique	28
	5.6>	Contexte des remontées de nappe	29
	5.7>	Zones humides potentielles	29
	5.8>	Synthèse sur le contexte local et les potentialités de présence de zones humides	30
6>	Expe	ertise de terrain : délimitation selon les critères « végétation » et « sol »	33
	6.1>	Critère « Végétation »	33
		6.1.1. Analyse bibliographique	33
		6.1.2. Résultats	35
		6.1.3. Synthèse	36
	6.2>	Critère « sols »	36
		6.2.1. Résultats	
		6.2.2. Synthèse	
	6.3>	Synthèse des surfaces de zones humides sur la base du critère « végétation » et d « sol »	
7 >	Anal	lyses complémentaires	41
8>	Con	clusion générale sur la méthode de délimitation des zones humides	43
9>	Anal	lyse des impacts	44
		Démarche générale d'évaluation des impacts et des mesures	
		Analyse des incidences sur les zones humides	
	y.3>	Définition des mesures d'évitement et de réduction	
		9.3.1. Liste des mesures d'évitement et de réduction	
		9.3.3. Détail des mesures de réduction.	
		9 3 4 Démarches d'accompagnement et de suivi	40



9.4.1. Impacts résiduels directs 9.4.2. Impacts résiduels annexes 9.4.3. Synthèse des impacts résiduels 10.1>Rappel des objectifs 10.2>Objectifs et présentation de la méthode nationale	
9.4.3. Synthèse des impacts résiduels	
10> Analyse des fonctions des zones humides sur les sites impactés	
10.1>Rappel des objectifs 10.2>Objectifs et présentation de la méthode nationale	7475
10.2>Objectifs et présentation de la méthode nationale 10.3>Évaluation des fonctionnalités des zones humides appliquées au projet 10.3.1. Contexte d'application de la méthode	74 75 75 forts de l'Agout78
10.3>Évaluation des fonctionnalités des zones humides appliquées au projet 10.3.1. Contexte d'application de la méthode	75 75 forts de l'Agout78
10.3.1. Contexte d'application de la méthode	75 Forts de l'Agout78
10.3.2. Entité fonctionnelle 1 : Zones humides de plateau à enjeux moyens à 10.3.3. Entité fonctionnelle 2 : Zones humides dégradées de plateau de l'Ago 10.3.4. Entité fonctionnelle 3 : Zones humides alluviales de l'Agout	orts de l'Agout78
10.3.3. Entité fonctionnelle 2 : Zones humides dégradées de plateau de l'Ago 10.3.4. Entité fonctionnelle 3 : Zones humides alluviales de l'Agout	_
10.3.4. Entité fonctionnelle 3 : Zones humides alluviales de l'Agout	
10.3.5. Entité fonctionnelle 4 : Zone humide riveraine des étendues d'eau de l 10.3.6. Entité fonctionnelle 5 : Zones humides de plateau à enjeux moyens à	ut81
10.3.6. Entité fonctionnelle 5 : Zones humides de plateau à enjeux moyens à	84
10.3.7. Entité fonctionnelle 6 : Zones humides dégradées de plateau de l'Hers 10.3.8. Entité fonctionnelle 7 : Zones humides alluviales de l'Hers Mort Girou 10.4>Évaluation des pertes fonctionnelles après application de la séquence 10.4.1. Entité fonctionnelle 1 : Zones humides de plateau à enjeux moyens à 10.4.2. Entité fonctionnelle 2 : Zones humides dégradées de plateau de l'Agou 10.4.3. Entité fonctionnelle 3 : Zones humides alluviales de l'Agout	Agout87
10.3.7. Entité fonctionnelle 6 : Zones humides dégradées de plateau de l'Hers 10.3.8. Entité fonctionnelle 7 : Zones humides alluviales de l'Hers Mort Girou 10.4>Évaluation des pertes fonctionnelles après application de la séquence 10.4.1. Entité fonctionnelle 1 : Zones humides de plateau à enjeux moyens à 10.4.2. Entité fonctionnelle 2 : Zones humides dégradées de plateau de l'Agou 10.4.3. Entité fonctionnelle 3 : Zones humides alluviales de l'Agout	
10.4>Évaluation des pertes fonctionnelles après application de la séquence 10.4.1. Entité fonctionnelle 1 : Zones humides de plateau à enjeux moyens à 1 10.4.2. Entité fonctionnelle 2 : Zones humides dégradées de plateau de l'Agou 10.4.3. Entité fonctionnelle 3 : Zones humides alluviales de l'Agout 10.4.4. Entité fonctionnelle 4 : Zone humide riverain des étendues d'eau de l'A 10.4.5. Entité fonctionnelle 5 : Zones humides de plateau à enjeux moyens à 10.4.6. Entité fonctionnelle 6 : Zones humides dégradées de plateau de l'Hers 10.4.7. Entité fonctionnelle 7 : Zones humides alluviales de l'Hers Mort Girou 10.5>Besoins compensatoires 10.5.1. Besoins de compensation surfacique 10.5.2. Besoins compensatoires sur les aspects fonctionnels 10.5.3. Synthèse générale des impacts sur les zones humides et ratio de comenjeu 11> Stratégie de compensation 11.1>Recherche de sites de compensation. 11.1.1. Objectifs globaux de la démarche	
10.4.1. Entité fonctionnelle 1 : Zones humides de plateau à enjeux moyens à 10.4.2. Entité fonctionnelle 2 : Zones humides dégradées de plateau de l'Agou 10.4.3. Entité fonctionnelle 3 : Zones humides alluviales de l'Agout 10.4.4. Entité fonctionnelle 4 : Zone humide riverain des étendues d'eau de l'A 10.4.5. Entité fonctionnelle 5 : Zones humides de plateau à enjeux moyens à 10.4.6. Entité fonctionnelle 6 : Zones humides dégradées de plateau de l'Hers 10.4.7. Entité fonctionnelle 7 : Zones humides alluviales de l'Hers Mort Girou 10.5>Besoins compensatoires 10.5.1. Besoins de compensation surfacique 10.5.2. Besoins compensatoires sur les aspects fonctionnels 10.5.3. Synthèse générale des impacts sur les zones humides et ratio de comenjeu 11.1>Recherche de sites de compensation 11.1.1>Recherche de sites de compensation 11.1.1. Objectifs globaux de la démarche	96
10.4.2. Entité fonctionnelle 2 : Zones humides dégradées de plateau de l'Agou 10.4.3. Entité fonctionnelle 3 : Zones humides alluviales de l'Agout 10.4.4. Entité fonctionnelle 4 : Zone humide riverain des étendues d'eau de l'Agout 10.4.5. Entité fonctionnelle 5 : Zones humides de plateau à enjeux moyens à 10.4.6. Entité fonctionnelle 6 : Zones humides dégradées de plateau de l'Hers 10.4.7. Entité fonctionnelle 7 : Zones humides alluviales de l'Hers Mort Girou 10.5>Besoins compensatoires 10.5.1. Besoins de compensation surfacique 10.5.2. Besoins compensatoires sur les aspects fonctionnels 10.5.3. Synthèse générale des impacts sur les zones humides et ratio de compenjeu 11.1>Recherche de sites de compensation 11.1.1. Objectifs globaux de la démarche 11.1.1.	E et R98
10.4.2. Entité fonctionnelle 2 : Zones humides dégradées de plateau de l'Agou 10.4.3. Entité fonctionnelle 3 : Zones humides alluviales de l'Agout 10.4.4. Entité fonctionnelle 4 : Zone humide riverain des étendues d'eau de l'Agout 10.4.5. Entité fonctionnelle 5 : Zones humides de plateau à enjeux moyens à 10.4.6. Entité fonctionnelle 6 : Zones humides dégradées de plateau de l'Hers 10.4.7. Entité fonctionnelle 7 : Zones humides alluviales de l'Hers Mort Girou 10.5>Besoins compensatoires 10.5.1. Besoins de compensation surfacique 10.5.2. Besoins compensatoires sur les aspects fonctionnels 10.5.3. Synthèse générale des impacts sur les zones humides et ratio de compenjeu 11.1>Recherche de sites de compensation 11.1.1. Objectifs globaux de la démarche 11.1.1.	orts de l'Agout98
10.4.4. Entité fonctionnelle 4 : Zone humide riverain des étendues d'eau de l'A 10.4.5. Entité fonctionnelle 5 : Zones humides de plateau à enjeux moyens à	_
10.4.5. Entité fonctionnelle 5 : Zones humides de plateau à enjeux moyens à 10.4.6. Entité fonctionnelle 6 : Zones humides dégradées de plateau de l'Hers 10.4.7. Entité fonctionnelle 7 : Zones humides alluviales de l'Hers Mort Girou 10.5>Besoins compensatoires	100
10.4.6. Entité fonctionnelle 6 : Zones humides dégradées de plateau de l'Hers 10.4.7. Entité fonctionnelle 7 : Zones humides alluviales de l'Hers Mort Girou 10.5>Besoins compensatoires	gout100
10.4.6. Entité fonctionnelle 6 : Zones humides dégradées de plateau de l'Hers 10.4.7. Entité fonctionnelle 7 : Zones humides alluviales de l'Hers Mort Girou 10.5>Besoins compensatoires	
10.5>Besoins compensatoires	
10.5.1. Besoins de compensation surfacique 10.5.2. Besoins compensatoires sur les aspects fonctionnels 10.5.3. Synthèse générale des impacts sur les zones humides et ratio de comenjeu 11> Stratégie de compensation 11.1>Recherche de sites de compensation 11.1.1. Objectifs globaux de la démarche	102
10.5.2. Besoins compensatoires sur les aspects fonctionnels	103
10.5.3. Synthèse générale des impacts sur les zones humides et ratio de comenjeu	103
10.5.3. Synthèse générale des impacts sur les zones humides et ratio de comenjeu	104
11> Stratégie de compensation	pensation surfacique pa
11.1>Recherche de sites de compensation	105
11.1.1. Objectifs globaux de la démarche	106
	106
	106
11.2>Actions écologiques envisagées sur le site de compensation	107
11.2.1. Présentation globale du catalogue des mesures de compensation	
11.2.2. Liste des mesures compensatoires de zones humides	108
11.2.3. Présentation de la stratégie foncière	126
11.2.4. Présentation des sites compensatoires et analyse de leur éligibilité	
11.2.5. Synthèse des sites de compensation zones humides	175
11.3>Modalité de suivi des mesures de compensation	
	177
11.3.1. Liste des mesures de suivi des mesures de compensation	
11.3.1. Liste des mesures de suivi des mesures de compensation	177

	11.4>Diagno	ostic fonctionnel du site de compensation et évolution des fonctions au regard de la
		n œuvre des mesures compensatoires
	11.4.1.	Entité fonctionnelle de compensation 1 : Zones humides de plateau de l'Agout 182
	11.4.2.	Entité fonctionnelle de compensation 2 : Zones humides alluviales de l'Agout 184
	11.4.3.	Entité fonctionnelle de compensation 3 : Zones humides riveraines des étendues d'eau de l'Agout
	11.4.4.	Entité fonctionnelle de compensation 4 : Zones humides de plateau de l'Hers Mort Girou189
	11.4.5.	Entité fonctionnelle de compensation 5 : Zones humides alluviales de l'Hers Mort Girou 192
	11.5>Évalua	tion des pertes fonctionnelles après application de la séquence Compenser 194
	11.5.1.	Entité fonctionnelle de compensation 1 : Zones humides de plateau de l'Agout 194
	11.5.2.	Entité fonctionnelle de compensation 2 : Zones humides alluviales de l'Agout 195
	11.5.3.	Entité fonctionnelle de compensation 3 : Zones humides riveraines des étendues d'eau de l'Agout
		Entité fonctionnelle de compensation 4 : Zones humides de plateau de l'Hers Mort Girou197
	11.5.5.	Entité fonctionnelle de compensation 5 : Zones humides alluviales de l'Hers Mort Girou 198
		ostic de l'équivalence fonctionnelle entre entités de zones humides impactées et ensées
	11.6.1.	Évaluation de l'équivalence fonctionnelle pour les zones humides de plateau de l'Agout199
	11.6.2.	Évaluation de l'équivalence fonctionnelle pour les zones humides alluviales de l'Agout200
	11.6.3.	Évaluation de l'équivalence fonctionnelle pour les zones humides riveraines des étendues d'eau de l'Agout
	11.6.4.	Évaluation de l'équivalence fonctionnelle des zones humides de plateau de l'Hers Mort Girou
	11.6.5.	Évaluation de l'équivalence fonctionnelle des zones humides alluviales de l'Hers Mort Girou
		ation de la compatibilité du projet avec les différents objectifs et exigences entaires
	11.7.1.	Compatibilité du projet avec la règlementation du SDAGE Adour-Garonne sur la thématique zones humides
	11.7.2.	Compatibilité du projet avec les engagements de l'états sur la thématique zones humides
	11.7.3.	Compatibilité du projet avec le SAGE Agout sur la thématique zones humides 204
	11.7.4.	Compatibilité du projet avec le SAGE Hers Mort Girou sur la thématique zones humides205
	11.8>Conclu	sion sur les mesures compensatoires
12>	Conclusion	
13>	Bibliograph	ie208
	13.1>Bibliog	raphie générale
	13 2>Bibliog	raphie relative aux zones humides



Annexes

Annexe n°1 : Présentation de la valeur des indicateurs pour les zones humides impactées
Annexe n°2 : Présentation de la valeur des indicateurs pour les sites de compensation
Annexe n°3 : Évaluation des principes d'équivalence fonctionnelle et d'additionnalité
Annexe n° 4 : Sondages réalisés par le CERAG en 2018
Annexe n° 5 : Dérivation des cours d'eau : vues en plan, profils en long et en travers
Annexe n° 6 : Projet de plan de gestion sur le site de compensation de Cambounet
Annexe n° 7 : Projet de plan de gestion sur le site de compensation du Bernazobre
Annexe n° 8 : Proposition de gestion sur le site de compensation zone humide de Cuq-Toulza
Annexe n° 9 : Accords de principe signés
Annexe n° 10 : Description de l'ensemble des ouvrages de rétablissement hydrologique et faune prévus
Annexe n° 11 : Atlas cartographique
Partie 1 : État initial et impacts Partie 2 : Mesures

Table de la cartographie

Table des illustrations		
	Organisation de la mission	
Illustration 3.	Illustration des caractéristiques des sols de zones humides – GEPPA	

Illustration 4. Exemple de profil en travers possible et du type de délimitation de l'emprise d'impact du projet



Table des tableaux

Tableau 1. Tableau 2.	Synthèse des mesures d'évitement et de réduction	
Tableau 3.	Calendrier des prospections de terrain	
Tableau 4.	Disposition mise en place par le SDAGE Adour Garonne 2016/2021 en faveur des zone	s humides
Tableau 5.	Dispositions du PAGD mises en place par le SAGE Hers Mort Girou en faveur des zones	humides
Tableau 6.	Dispositions du PAGD mises en place par le SAGE Agout en faveur des zones humides	
Tableau 7.	Synthèse sur le contexte local et les potentialités de présence de zones humides partie du Girou	30
Tableau 8.	Synthèse sur le contexte local et les potentialités de présence de zones humides pa coteaux secs	
Tableau 9.	Synthèse sur le contexte local et les potentialités de présence de zones humides pa gauche du Sor et plaine castraise	32
Tableau 10.	Récapitulatifs des habitats naturels à enjeu majeur à modéré listés dans la bibliograph	ie33
Tableau 11.	Habitats caractéristiques de zones humides présents dans l'aire d'étude rapprochée	36
Tableau 12.	Synthèse des zones humides selon le critère « végétation » relevées selon la réglement	
Tableau 13.	Caractéristiques des sondages pédologiques réalisés sur l'aire d'étude rapprochée	37
Tableau 14.	Synthèse des zones humides relevées selon l'arrêté du 24 juin 2008 modifié en 2009	40
Tableau 15.	Analyses hydrogéomorphologiques complémentaires en fonction des sondages et	
	conclusion sur le caractère humide ou non de la zone	
Tableau 16.	Différents effets dommageables pressentis pour ce type de projet lors des phases d'exploitation	45
Tableau 17.	Liste des mesures d'évitement et de réduction	
Tableau 18.	Liste des mesures d'accompagnement et de suivi des mesures d'évitement et de rédu	
Tableau 19.	Objectifs de compensation de zones humides du SDAGE Adour-Garonne	74
Tableau 20.	Objectifs de compensation de zones humides des SAGE de l'Agout et de l'Hers Mort G	
Tableau 21.	Objectifs de compensation de zones humides selon l'engagement de l'État (MEEM)	
Tableau 22.	Classification des masses d'eau de référence par bassins versants et sous-bassins vers	
Tableau 23.	Classification des 7 entités fonctionnelles de zones humides de l'étude	
Tableau 24.	Caractéristiques de la zone contributive du site – Entité 1	
Tableau 25.	Occupation du sol de la zone contributive du site – Entité 1	79
Tableau 26.	Caractéristiques de la zone tampon du site – Entité 1	
Tableau 27.	Caractéristiques du paysage du site – Entité 1	
Tableau 28.	Synthèse des enjeux – Opportunité d'expression des fonctions hydrologique, biogé biologique – Entité 1	79
Tableau 29.	Synthèse du diagnostic des fonctions des zones humides avant impact - Entité 1	
Tableau 30.	Caractéristiques de la zone contributive du site - Entité 2	
Tableau 31.	Caractéristique physique de la zone contributive du site - Entité 2	
Tableau 32.	Occupation du sol de la zone contributive du site - Entité 2	
Tableau 33.	Caractéristiques de la zone tampon du site - Entité 2	
Tableau 34.	Caractéristiques du paysage du site - Entité 2	82
Tableau 35.	Synthèse des enjeux – Opportunité d'expression des fonctions hydrologique, biogé biologique - Entité 2	82
Tableau 36.	Synthèse du diagnostic des fonctions des zones humides avant impact - Entité 2	
Tableau 37.	Caractéristiques de la zone contributive du site - Entité 3	
Tableau 38.	Occupation du sol de la zone contributive du site - Entité 3	
Tableau 39.	Caractéristiques de la zone tampon du site - Entité 3	
Tableau 40.	Caractéristiques du paysage du site - Entité 3	
Tableau 41.	Synthèse des enjeux – Opportunité d'expression des fonctions hydrologique, biogé biologique - Entité 3	85
Tableau 42.	Synthèse du diagnostic des fonctions des zones humides avant impact - Entité 3	86
Tableau 43.	Caractéristiques de la zone contributive du site - Entité 4	88
Tableau 44.	Occupation du sol de la zone contributive du site - Entité 4	
Tableau 45.	Caractéristiques de la zone tampon du site - Entité 4	88

Tableau 46.	Caracteristiques du paysage du site - Entité 488
Tableau 47.	Synthèse des enjeux – Opportunité d'expression des fonctions hydrologique, biogéochimique et biologique - Entité 4
Tableau 48.	Synthèse du diagnostic des fonctions des zones humides avant impact - Entité 4
Tableau 49.	Caractéristiques de la zone contributive du site - Entité 5
Tableau 50.	Occupation du sol de la zone contributive du site - Entité 5
Tableau 51.	Caractéristiques de la zone tampon du site - Entité 5
Tableau 52.	Caractéristiques du paysage du site - Entité 5
Tableau 53.	Synthèse des enjeux - Opportunité d'expression des fonctions hydrologique, biogéochimique et
	biologique - Entité 5
Tableau 54.	Synthèse du diagnostic des fonctions des zones humides avant impact - Entité 5
Tableau 55.	Caractéristiques de la zone contributive du site - Entité 6
Tableau 56.	Occupation du sol de la zone contributive du site - Entité 6
Tableau 57.	Caractéristiques de la zone tampon du site - Entité 6
Tableau 58.	Caractéristiques du paysage du site - Entité 6
Tableau 59.	Synthèse des enjeux – Opportunité d'expression des fonctions hydrologique, biogéochimique et biologique - Entité 6
Tableau 60.	Synthèse du diagnostic des fonctions des zones humides avant impact - Entité 6
Tableau 61.	Caractéristiques de la zone contributive du site - Entité 7
Tableau 62.	Occupation du sol de la zone contributive du site - Entité 7
Tableau 63.	Caractéristiques de la zone tampon du site - Entité 7
Tableau 64.	Caractéristiques du paysage du site - Entité 7
Tableau 65.	Synthèse des enjeux – Opportunité d'expression des fonctions hydrologique, biogéochimique et
	biologique - Entité 7
Tableau 66.	Synthèse du diagnostic des fonctions des zones humides avant impact - Entité 7
Tableau 67.	Synthèse du diagnostic des fonctions des zones humides avec impact envisagé Entité 1 99
Tableau 68.	Synthèse du diagnostic des fonctions des zones humides avec impact envisagé Entité 2 99
Tableau 69.	Synthèse du diagnostic des fonctions des zones humides avec impact envisagé Entité 3.100
Tableau 70.	Synthèse du diagnostic des fonctions des zones humides avec impact envisagé Entité 4. 101
Tableau 71.	Synthèse du diagnostic des fonctions des zones humides avec impact envisagé Entité 5. 101
Tableau 72.	Synthèse du diagnostic des fonctions des zones humides avec impact envisagé Entité 6.102
Tableau 73.	Synthèse du diagnostic des fonctions des zones humides avec l'impact envisagé. – Entité 7102
Tableau 74.	Conditions de compensation de zones humides imposées par les documents SDAGE et SAGE
	appliquées aux entités fonctionnelles du projet
Tableau 75.	Détail des critères de définition des niveaux d'enjeu des zones humides 104
Tableau 76.	Ratio de compensation selon l'enjeu écologique et fonctionnel des zones humides (Engagement de l'État)
Tableau 77.	Caractérisation des enjeux des zones humides par unités fonctionnelles 105
Tableau 78.	Critères d'éligibilité d'une mesure de compensation
Tableau 79.	Présentation des mesures compensatoires des zones humides
Tableau 80.	Liste des mesures compensatoires de zones humides
Tableau 81.	Liste des sites de compensation
Tableau 82.	Synthèse des sites de compensation zones humides
Tableau 83.	Liste des mesures de suivi des mesures et d'accompagnement de compensation
Tableau 84.	Caractéristiques de la zone contributive du site - Entité de compensation 1
Tableau 85.	Occupation du sol de la zone contributive du site - Entité de compensation 1
Tableau 86.	Caractéristiques de la zone tampon du site - Entité de compensation 1
Tableau 87.	Caractéristiques du paysage du site - Entité de compensation 1
Tableau 88.	Synthèse des enjeux - Opportunité d'expression des fonctions hydrologique, biogéochimique et
	Entité de compensation 1
Tableau 89.	Synthèse du diagnostic des fonctions des zones humides avant compensation - Entité de compensation 1
Tableau 90.	Caractéristiques de la zone contributive du site - Entité de compensation 2
Tableau 91.	Occupation du sol de la zone contributive du site - Entité de compensation 2
Tableau 92.	Caractéristiques de la zone tampon du site - Entité de compensation 2
Tableau 93	Caractéristiques du paysage du site - Entité de compensation 2



Tableau 94.	Synthèse des enjeux – Opportunité d'expression des fonctions hydrologique, biogéochimique et biologique - Entité de compensation 2
Tableau 95.	Synthèse du diagnostic des fonctions des zones humides avant impact - Entité de compensation 2
Tableau 96.	Caractéristiques de la zone contributive du site – Entité de compensation 3
Tableau 97.	Occupation du sol de la zone contributive du site – Entité de compensation 3187
Tableau 98.	Caractéristiques de la zone tampon du site – Entité de compensation 3187
Tableau 99.	Caractéristiques du paysage du site – Entité de compensation 3
Tableau 100.	Synthèse des enjeux – Opportunité d'expression des fonctions hydrologique, biogéochimique et biologique – Entité de compensation 3
Tableau 101.	Synthèse du diagnostic des fonctions des zones humides avant compensation – Entité de compensation 3
Tableau 102.	Caractéristiques de la zone contributive du site – Entité de compensation 4
Tableau 103.	Occupation du sol de la zone contributive du site – Entité de compensation 4
Tableau 104.	Caractéristiques de la zone tampon du site – Entité de compensation 4189
Tableau 105.	Caractéristiques du paysage du site – Entité de compensation 4
Tableau 106.	Synthèse des enjeux – Opportunité d'expression des fonctions hydrologique, biogéochimique et biologique – Entité de compensation 4
Tableau 107.	Synthèse du diagnostic des fonctions des zones humides avant impact – Entité de compensation 4
Tableau 108.	Caractéristiques de la zone contributive du site – Entité de compensation 5
Tableau 109.	Occupation du sol de la zone contributive du site – Entité de compensation 5
Tableau 110.	Caractéristiques de la zone tampon du site – Entité de compensation 5
Tableau 111.	Caractéristiques du paysage du site – Entité de compensation 5
Tableau 112.	Synthèse des enjeux – Opportunité d'expression des fonctions hydrologique, biogéochimique et biologique – Entité de compensation 5
Tableau 113.	Synthèse du diagnostic des fonctions des zones humides avant compensation – Entité de compensation 5
Tableau 114.	compensation 1
Tableau 115.	compensation 2
Tableau 116.	compensation 3
Tableau 117.	compensation 4
Tableau 118.	Synthèse du diagnostic des fonctions des zones humides avec compensation envisagée – Entité de compensation 5
Tableau 119.	Entités fonctionnelles définies pour les zones humides impactées
Tableau 120.	
Tableau 121.	Comparaison entre perte et gain de zones humides au regard des caractéristiques des zones humides impactées et des mesures de compensations prévues



Glossaire

CNPN	N Conseil National de la Protection de la Nature	
DCE	Directive Cadre Européenne	
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement	
EAIP	Enveloppe Approchée des Inondations Potentielles	
ERC	Éviter-Réduire-Compenser	
HGM	Systèmes hydrogéomorphologiques	
INRAE	Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement	
IOTA	Installations, Ouvrages, Travaux, Activités	
MNHN Muséum National d'Histoire Naturelle		
OFB Office Français de la Biodiversité		
PAGD	Plan d'Aménagement et de Gestion Durable	
SAGE	SAGE Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux	
SDAGE	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux	
SIG	Système d'Information Géographique	
UHR	Unité Hydrographique de référence	



1> Résumé non technique

1.1> Contexte de l'étude et aspects méthodologiques

1.1.1. Présentation du projet

Le projet Verfeil-Castres (A69), correspond à la création d'une liaison à 2x2 voies entre Castres, dans le Tarn (81), et Verfeil, en Haute-Garonne (31). Le tracé de la future autoroute A69 s'étend sur environ 54 km, sur les communes de Verfeil à Castres (d'ouest en est).

Le projet de l'A69 est porté par le groupement ATOSCA. Ce projet de liaison Castres-Verfeil a fait l'objet d'une déclaration d'utilité publique en Conseil d'État par le décret n° 2018-638 du 19 juillet 2018.

Le présent document constitue le volet naturel de l'étude d'impact et le dossier de demande de dérogation « espèces protégées » du projet d'aménagement autoroutier de la liaison autoroutière entre Castres et Verfeil.

1.1.2. Présentation des aires d'études

Différentes aires d'étude susceptibles d'être concernées différemment par les effets du projet ont été distinguées dans le cadre de cette expertise :

- L'aire d'étude éloignée : Elle prend en compte un périmètre d'environ 5 km autour de l'aire d'étude rapprochée.
- L'aire d'étude rapprochée: Elle couvre une superficie d'environ 1 637 ha. Le périmètre de cette aire d'étude a été fixé à partir du secteur de la DUP (Déclaration d'Utilité Publique) élargi, afin de prendre en compte les zones humides et leurs fonctionnements. Cette aire d'étude est localisée entre les villes de Toulouse et Castres, dans un contexte fortement agricole. Il s'agit de l'aire sur laquelle se sont déroulés l'ensemble des inventaires de terrain.

Au regard des spécificités du contexte paysager et au regard de la longueur du tracé, l'aire d'étude rapprochée a été séparée en trois grands secteurs : la plaine du Girou, les coteaux secs de Cambon à Puylaurens et la rive gauche du Sor et de la plaine castraise.

1.1.3. Aspects méthodologiques

La constitution d'une équipe pluridisciplinaire a été nécessaire dans le cadre de cette étude. Différentes personnes ou organismes ressources ont également été consultés pour affiner l'expertise ou le conseil sur cette mission.

Les prospections de terrain ont concerné les groupes de faune et de flore les plus représentatifs de la biodiversité de l'aire d'étude rapprochée (habitats naturels, flore, insectes, amphibiens, reptiles, oiseaux, mammifères, branchiopodes et poissons). Les expertises de terrain se sont déroulées sur un cycle biologique complet pour l'ensemble des groupes, réparties sur plusieurs années 2019, 2020, 2021 et 2022.

La pression de prospection a permis de couvrir l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée à différentes dates, dans des conditions d'observations toujours suffisantes au vu du contexte. L'état initial apparaît donc représentatif de la diversité écologique des milieux naturels locaux et de leur richesse spécifique.

Ainsi, conformément à l'article R.122-5 du Code de l'environnement, le contenu de l'étude d'impact, et donc les prospections de terrain, sont « proportionnés à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance de la nature des travaux, ouvrages et aménagements projetés, et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine ».

1.2> Synthèse de l'état initial des zones humides

1.2.1. Synthèse sur le contexte local et les potentialités de présence de zones humides

Secteur plaine de Girou: Le contexte de l'aire d'étude indique une probabilité importante de sols caractéristiques de zones humides, du fait de la présence d'alluvions et de molasses issus de sédiments amenés par les différents cours d'eau. Les sols étant en grande majorité en culture intensive, la végétation humide qui pourrait se développer n'est pas visible. Par endroits, des zones sensibles aux inondations ou à dominante humide sont traversées. La probabilité de rencontrer des zones humides sur ce secteur est donc considérée comme moyenne à ponctuellement forte dans le fond de vallée et faible sur le reste du secteur.

Secteur coteaux secs de Cambon à Puylaurens: Le contexte de l'aire d'étude indique une assez faible probabilité de présence de sols caractéristiques de zones humides et le secteur possède une topographie accidentée et assez irrégulière. Les sols étant en grande majorité en culture intensive, la végétation humide qui pourrait se développer n'est pas visible. Par endroits, des zones sensibles aux inondations par remontée de nappe ou à dominante humide sont traversées, en bord de cours d'eau. La probabilité de rencontrer des zones humides sur ce secteur est donc considérée comme plutôt faible et majoritairement en bords de cours d'eau hormis la zone humide connue dans les inventaires départementaux.

Secteur rive gauche du Sor et plaine castraise: Le contexte de l'aire d'étude indique une forte probabilité de présence de sols caractéristiques de zones humides notamment dans la plaine, du fait de la présence d'alluvions, d'argile et de molasses issus de sédiments amenés par les différents cours d'eau. Par endroits, des zones sensibles aux inondations (notamment par remontée de nappes) sont traversées. La probabilité de rencontrer des zones humides sur ce secteur est donc considérée comme forte dans la plaine.



1.2.2. Synthèse des surfaces de zones humides sur la base du critère « végétation » et du critère « sol »

Depuis l'émission de la loi créant l'Office Français de la Biodiversité (OFB) le 26 juillet 2019, la délimitation des zones humides est de nouveau effectuée selon les critères pédologiques et floristique tels qu'ils sont décrits dans l'arrêté du 24 juin 2008.

Ainsi, à la suite de l'ensemble des différentes analyses menées (habitats, flore et sol), **61,4 hectares** de l'aire d'étude sont considérés comme caractéristiques de zones humides (soit **3,7**% de l'aire d'étude), au titre de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1^{er} octobre 2009 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du Code de l'environnement.

Ces zones humides se concentrent au niveau de points bas, à proximité de tronçons hydrographiques (fossés, ruisseaux), dans les plaines alluviales ou proche de points d'eau stagnants (étangs, mares...).

1.2.3. Analyses complémentaires

Des analyses complémentaires basées sur des données supplémentaires (topographie, hydrographie, référentiels pédologiques) ont été réalisées sur certains secteurs qui n'ont pas pu être caractérisés comme humide ou non humide, en raison de sondages indéterminés ou d'impossibilité d'accessibilité sur les secteurs.

Ainsi, les différentes analyses complémentaires ont permis de répertorier **6,8 hectares** supplémentaires considérés comme caractéristiques de zones humides, au titre de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009, précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du Code de l'environnement.

1.2.4. Conclusion sur la méthode de délimitation des zones humides

À la suite de l'ensemble des différentes analyses (habitats, flore, sol, analyses complémentaires), **68,2 hectares** de l'aire d'étude sont considérés comme caractéristiques de zone humide au titre de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1^{er} octobre 2009, précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du Code de l'environnement.

1.3> Analyse des effets du projet et mesures associées

Le projet de liaison routière entre Castres et Toulouse se décompose en deux opérations majeures :

- La réalisation d'un itinéraire autoroutier entre la commune de Verfeil et le périphérique de Castres;
- La mise à 2x2 voies de l'A680, bretelle autoroutière, permettant la jonction entre l'A68 et Verfeil.

Au regard des impacts potentiels du projet sur le patrimoine naturel, le concessionnaire ATOSCA s'est engagé à l'élaboration d'un panel de mesures d'évitement et de réduction d'impact visant à limiter les effets dommageables prévisibles.

Les différentes mesures d'évitement et réduction décrites ci-après ont été définies pour supprimer ou limiter les impacts du projet sur les zones humides impactées.

Tableau 1. Synthèse des mesures d'évitement et de réduction

Tableau 1.	Synthèse des mesures d'évitement et de réduction		
Code	Intitulé mesure	Phase concernée	
mesure	mesure		
	Mesures d'évitement		
ME01	Évitement géographique des éléments ponctuels à enjeu en phase	Conception et	
WEGT	travaux par la mise en place de balisage et/ou de mise en défens	travaux	
ME02	Localisation des zones d'installation de chantier, accès et zones de	Travaux	
MEGZ	stockage des véhicules et engins en dehors des zones naturelles sensibles	Havaox	
	Mesures de réduction		
MR22	Adaptation/évolution du projet aux sensibilités écologiques	Conception	
MR01	Adaptation/évolution du projet sur le secteur de la traversé de l'Agout	Conception	
MR02	Assistance environnementale à la maîtrise d'œuvre des opérations de		
MINUZ	protection et de restauration de la biodiversité		
MR03	Adaptation du calendrier des travaux vis-à-vis des enjeux écologiques		
MIKOO	(vis-à-vis de la flore, de la faune et des zones humides)		
MR04	Balisage des zones sensibles en bordures d'emprises pour réduire les	Travaux	
	impacts	Havaox	
MR08	Réduction des impacts liés au passage des engins de chantier		
MR09	Remise en état des emprises travaux après le chantier		
MR10	Approche multi-barrière pour limiter la pollution des milieux naturels et		
	cours d'eau en phase chantier		
MR11	Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes	Travaux et	
MR11a	Actions préventives et curatives en phase chantier		
MR11b	Actions préventives et curatives en phase d'exploitation	exploitation	
MR13	Maintien et restauration des continuités hydrauliques en phase chantier	exploitation	
MKIS	et exploitation		
MR14	Mise en place d'échappatoires au niveau des ouvrages hydrauliques et		
	du réseau d'assainissement	Exploitation	
MR20	Réduction de l'assèchement des zones humides à proximité		
MR21	Réduction des impacts sur les zones humides des travaux préliminaires	Travaux	



1.4> Impacts résiduels du projet

Le projet d'autoroute induit divers types d'impacts sur les zones humides, même après l'application de mesures d'évitement et de réduction (démarche de la séquence Éviter-Réduire-Compenser). Au total, **22,5 hectares** de zones humides sont impactés sur les 68,2 hectares de zones humides délimitées initialement (soit **33%**).

1.5> Analyse des fonctions des zones humides

Les zones humides impactées ont fait l'objet d'une évaluation des fonctionnalités qu'elles rendent, en suivant la méthode nationale d'évaluation des fonctionnalités (OFB, 2016). Leurs enjeux ont été identifiés pour chacune d'entre elles d'après une liste de critères définis.

1.6> Compensation des impacts résiduels du projet

Des sites compensatoires ont été identifiés afin de restaurer ou réhabiliter les zones humides impactées par le projet. Ces sites de compensation ont été choisis pour leur proximité avec les zones humides impactées, pour leurs caractéristiques physiques, pédologiques et écologiques. Ils sont localisés dans les mêmes bassins versants que celles impactées, comme préconisé dans les SAGE, pour ne créer aucune perte écologique ou fonctionnelle au sein d'une masse d'eau.

La superficie totale des zones humides compensées est évaluée à **55,5 hectares**. Cette superficie respecte bien les différents ratios du SDAGE/ SAGE et engagement de l'état. Si certaines des parcelles sélectionnées et présentées dans ce présent dossier ne sont finalement pas sécurisées foncièrement, et que l'équivalence fonctionnelle ou les objectifs de ratio surfaciques ne sont plus atteints, des sites équivalents ciblant les mêmes surfaces, fonctionnalités et permettant d'atteindre les mêmes gains sur les zones humides seront identifiés et pérennisés.

La stratégie de compensation proposée respecte donc la réglementation du SDAGE et des SAGE ainsi que les principes de proximité géographique, d'équivalence et d'additionnalité tels que présentés dans la doctrine nationale sur la séquence ERC.



2> Contexte de l'étude et aspects méthodologiques

2.1> Contexte de l'étude

2.1.1. Description du projet A69

Le projet Verfeil-Castres (A69), correspond à la création d'une liaison à 2x2 voies entre Castres, dans le Tarn (81), et Verfeil, en Haute-Garonne (31), comprenant la modification de l'échangeur de Puylaurens et la création des diffuseurs de Soual Est, de Castres/Saint-Palais et de Maurens-Scopont, ainsi que du demi-diffuseur de Verfeil.

Il relie l'autoroute A68 par la bretelle autoroutière A680, antenne autoroutière de Verfeil concédée à la société des Autoroutes du Sud de la France (ASF) avant de suivre l'itinéraire de la RN126 vers Castres.

Le projet de l'A69 est porté par le groupement ATOSCA. Le projet de liaison Castres-Verfeil a fait l'objet d'une déclaration d'utilité publique en Conseil d'État par le décret n°2018-638 du 19 juillet 2018.

Le linéaire de la section courante est d'environ 54 km en intégrant les déviations existantes de Puylaurens (6,5 km) et de Soual (3 km).

L'A69 s'inscrit au sein des départements de la Haute-Garonne et du Tarn. Il traverse 20 communes du Tarn et de la Haute-Garonne (dont 3 en Haute-Garonne et 17 dans le Tarn).

Haute-Garonne	Tarn
Verfeil Francarville Vendine	Appelle Bannières Cambon-lès-Lavaur Cambounet-sur-Le-Sor Castres Cuq-Toulza Lacroisille Maurens-Scopont Montcabrier Puylaurens Saint-Germain-des-Prés Saïx Soual Teulat Villeneuve-lès-Lavaur Viviers-lès-Montagnes

2.1.2. Aire d'étude

Le projet se situe au centre de la nouvelle région Occitanie, à cheval sur le nord-est du département de la Haute-Garonne (31) et sur le sud-ouest du département du Tarn (81). Il se positionne notamment entre l'agglomération de Toulouse, pôle économique régional, et la ville de Castres, sous-préfecture du département du Tarn.

L'aire d'étude retenue pour l'analyse des zones humides est nommée « aire d'étude rapprochée ». Elle correspond à la zone d'effets directs ou indirects de projet (positionnement des aménagements, travaux et aménagements connexes). Elle intègre la zone d'implantation des variantes du projet. Le périmètre de cette aire d'étude a été fixé à partir du secteur de la DUP (déclaration d'utilité publique), élargi afin de prendre en compte les zones humides et leurs fonctionnements. Le périmètre d'étude retenu englobe une surface atteignant environ 1 637 hectares (cf. cartes ci-après).

Sur l'aire d'étude rapprochée, un état initial complet des milieux naturels est réalisé, en particulier :

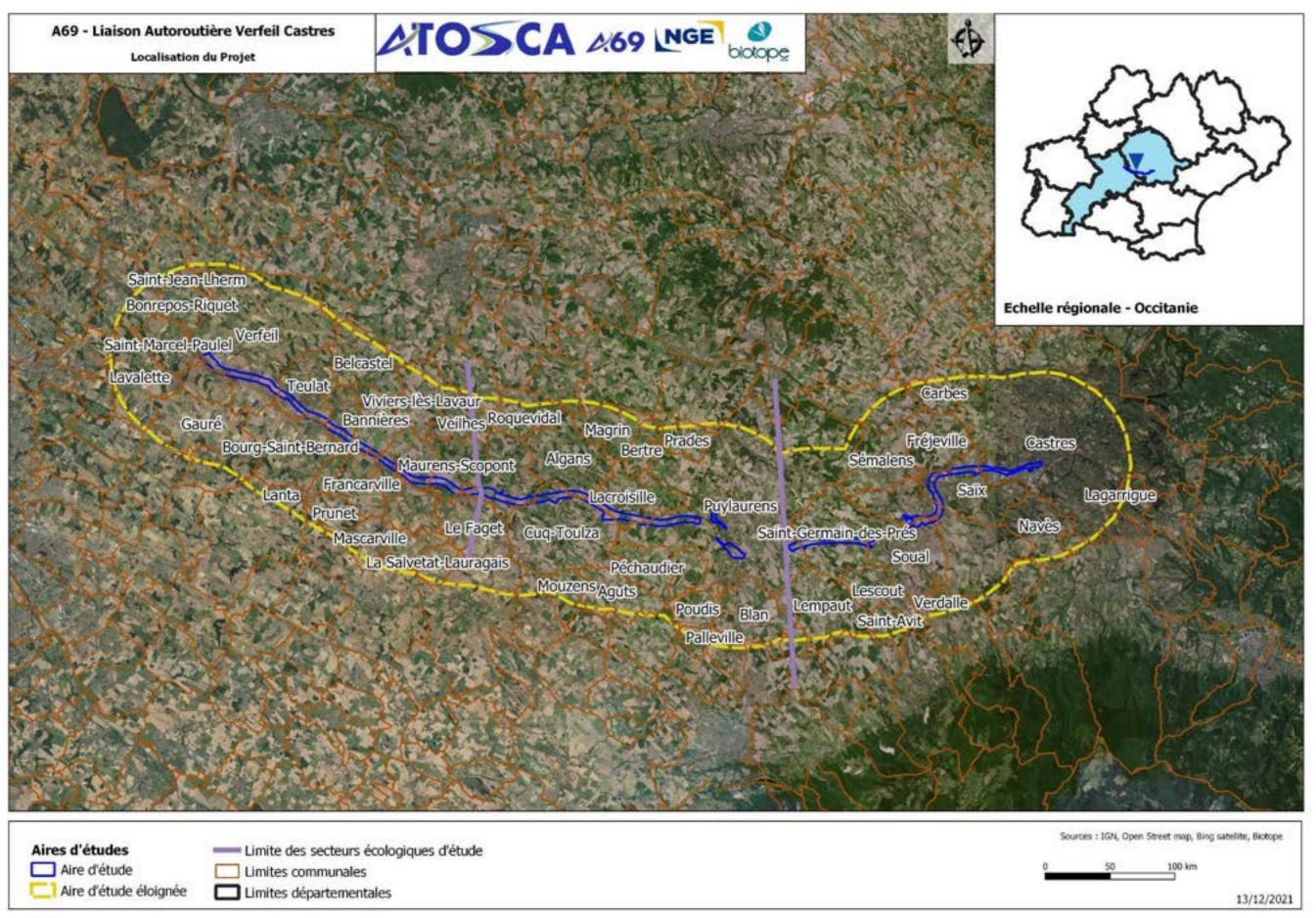
- Un inventaire des espèces animales et végétales ;
- Une cartographie des habitats naturels et des zones humides ;
- Une analyse des fonctionnalités écologiques et des zones humides à l'échelle locale;
- Une identification des enjeux écologiques et des implications réglementaires.

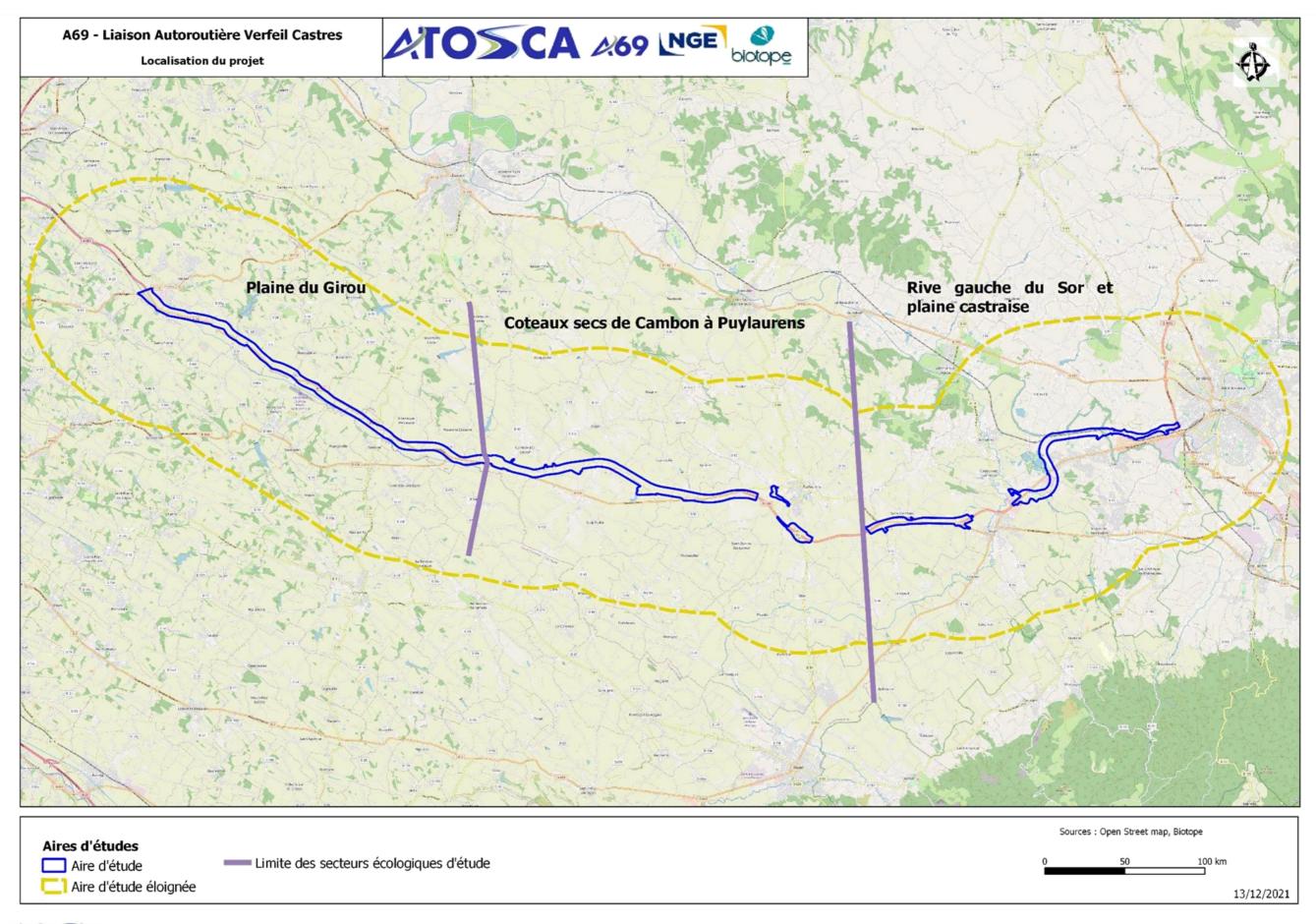
L'expertise s'appuie essentiellement sur des observations de terrain.

Pour une meilleure compréhension au vu de la taille importante de l'aire d'étude, la présentation du contexte local se fera par un découpage en trois grandes parties géographiques :

- Une partie à l'ouest qui correspond à la plaine du Girou, entre la ville de Verfeil et le ruisseau de Geignes;
- Une partie centrale qui correspond aux coteaux secs, entre le ruisseau de Geignes de la ville de Cambon-lès-Lavaur et la ville de Puylaurens;
- Une partie à l'est qui correspond à la rive gauche du Sor et à la plaine castraise, entre Puylaurens et Castres.







2.1.3. Objectifs de l'étude

Des zones humides sont potentiellement présentes sur l'aire d'étude rapprochée. Il est donc nécessaire de prendre en compte la présence de zones humides dans la mise en place du projet.

Dans ce cadre, il s'agit de fournir un dossier présentant l'ensemble de la thématique zones humides. Les objectifs sont :

- D'établir un diagnostic de délimitation des zones humides sur les critères rèalementaires;
- D'identifier les impacts attendus sur les zones humides;
- D'établir un diagnostic fonctionnel des zones humides impactées par le projet;
- De mesurer l'impact du projet sur les fonctions de cette zone humide;
- De définir les mesures d'évitement et de réduction à mettre en place pour limiter au maximum les pertes de surface et de fonctions de la zone humide;
- Le cas échéant si des impacts résiduels sont identifiés, d'évaluer si les mesures compensatoires proposées respectent le SDAGE Adour-Garonne 2016-2021 et les principes de proximité géographique, d'additionnalité et d'équivalence tels que présentés dans la doctrine nationale sur la séquence ERC1 et qui ont été réaffirmés dans la loi Biodiversité de 2016, ainsi que de s'assurer des principes d'additionnalité aux engagements privés et/ou publics.

Conformément à l'article R.211-108 du Code de l'environnement, la définition des zones humides n'est pas applicable aux cours d'eau, plans d'eau et canaux, ainsi qu'aux infrastructures créées en vue du traitement des eaux usées ou des eaux pluviales. En revanche, une attention particulière doit être portée sur les bordures des étangs et les mares.

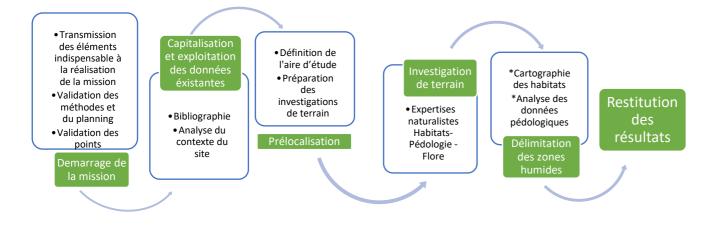


Illustration 1. Organisation de la mission

△TO>CA 269

2.2> Aspects méthodologiques

2.2.1. Équipe de travail

La constitution d'une équipe pluridisciplinaire a été nécessaire dans le cadre de cette étude.

Tableau 2. Pré	ésentation de l'équipe pr	ojet		
Structure	Domaine	Expertise	Agents	Qualité et
	d'intervention	réalisée Délimitation		qualification
BIOTOPE	Botaniste	Inventaire de la végétation	Sébastien PUIG	Expert flore et habitats avec compétence pédologique Master 2, Conservation et restauration des écosystèmes, Université de Nancy 13 ans d'expérience
ВІОТОРЕ	Pédologue	Inventaire du sol	Philippe BOURGOGNE	Chef de projet écologue Ingénieur Agronome spécialisé en préservation et aménagement des milieux, écologie quantitative – AGROCAMPUS OUEST, Rennes 4 ans d'expérience
ВІОТОРЕ	Pédologue	Inventaire du sol	Simon RIZZETTO	Expert forêt avec compétence pédologique Ingénieur de l'agriculture et de l'environnement, spécialisé en gestion forestière Docteur en écologie fonctionnelle de l'Institut National Polytechnique de Toulouse 3 ans d'expérience
		Analyse des fond	tions	
BIOTOPE	Botaniste	Inventaire de la végétation	Sébastien PUIG	Expert flore et habitats avec compétence pédologique Master 2, Conservation et restauration des

Doctrine nationale ERC (2012) et lignes directrices (2013): http://www.developpement-durable.gouv.fr/Eviter-reduire-et-compenser-les,46019.html

Structure	Domaine d'intervention	Expertise réalisée	Agents	Qualité et qualification
				écosystèmes, Université de Nancy 13 ans d'expérience
BIOTOPE	Pédologue	Inventaire du sol	Philippe BOURGOGNE	Chef de projet écologue Ingénieur Agronome spécialisé en préservation et aménagement des milieux, écologie quantitative – AGROCAMPUS OUEST, Rennes 4 ans d'expérience
	Coor	dination et rédactio	on de l'étude	Chaf da
	Coordination et rédaction de l'étude		Philippe BOURGOGNE	Chef de projet écologue Ingénieur Agronome spécialisé en préservation et aménagement des milieux, écologie quantitative – AGROCAMPUS OUEST, Rennes 4 ans d'expérience
BIOTOPE	Rédaction de l'étude	-	Lucie BERTRAND	Chargé de mission écologue Ingénieur Agronome spécialisé Génie de l'environnement : Gestion des Ressources et de l'Environnement 1 an d'expérience
	Contrôle Qualité		Florence BAPTIST	Directrice d'étude - Ingénieure R&D eau et biodiversité Doctorat en écologie, Université Grenoble-Alpes. 10 années d'expérience
		-	Olivier PELEGRIN	Directeur de projet – Master Professionnel COGEVAL'EAU, Université Lumière Lyon II 12 années d'expérience

2.2.2. Bibliographie et consultations

2.2.2.1. Bibliographie

Les références bibliographiques utilisées dans le cadre de cette étude font l'objet d'un chapitre dédié en fin de rapport (cf. chap. 13>)

Les données bibliographiques ont été intégrées au présent rapport. Sur l'aspect délimitation des zones humides, le présent dossier se base sur une étude de délimitation des zones humides sur le critère pédologique réalisée par le CERAG (Centre Européen de Recherche et d'Applications Géologiques en 2018). L'étude de 2018 a été complétée en 2021 par des sondages complémentaires afin de répondre aux exigences règlementaires.

2.2.3. Prospections de terrain

Le tableau suivant indique les dates de réalisation des inventaires sur le terrain dans le cadre de la mission.

Tableau 3. Calendrier des prospections de terrain

Thématique	Groupe	Date	Météorologie	Site concerné
		Délimitation		
Flore et habitats naturels	Habitats naturels, flore	24/04/2019 au 15/07/2020	22 passages	Site impacté
Pédologie – Bureau d'étude CERAG	-	Du 28 mai au 29 juin 2018	/	Site impacté
Pédologie BIOTOPE	-	29/04/2021 30/04/2021 04/05/2021 05/05/2021 06/05/2021 19/05/2021 20/05/2021 21/05/2021 24/05/2021 25/05/2021 26/05/2021 31/05/2021 17/12/2021 07/04/2022 12/04/2022 12/04/2022 02/05/2022 03/05/2022 04/05/2022 06/05/2022 06/05/2022 09/05/2022 11/05/2022 11/05/2022 13/05/2022	/	Site impacté

Thématique	Groupe	Date	Météorologie	Site concerné
Pédologie BIOTOPE		02/06/2021 08/06/2021 17/12/2021 07/04/2022 12/04/2022 15/04/2022	/	Site de compensation
	Anal	yse des fonctions		
Flore et habitats naturels	Habitats naturels, flore	24/04/2019 au 15/07/2020	/	Site impacté
Pédologie – BIOTOPE	-	20/05/2021 21/05/2021 24/05/2021 25/05/2021 26/05/2021 31/05/2021 17/12/2021 07/04/2022 12/04/2022 15/04/2022 02/05/2022 03/05/2022 04/05/2022 06/05/2022 09/05/2022 11/05/2022 13/05/2022	/	Site impacté et Site de compensation



3> Contexte réglementaire

Définies par la convention de Ramsar en 1971, intégrées au droit français par la loi sur l'eau en 1992, les zones humides (ZH) sont définies comme « les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année » (article L.211-1 I. 1° du code de l'environnement).

Après un constat alarmant - la disparition de 50% de la surface des zones humides en France entre 1960 et 1990, un ralentissement de la tendance de régression des zones humides a été observé entre 1990 et 2000 mais également entre 2000 et 2010, à partir d'un échantillon représentatif à l'échelle nationale de zones humides, comme la Dombes ou la Camargue.

D'après l'enquête nationale à dire d'experts pilotée par le MEDDE portant sur l'évolution de 152 sites de métropole et d'outre-mer entre 2000 et 2010, si la situation des sites s'est améliorée pour 11 % d'entre eux, elle s'est dégradée pour 48 %. Les superficies des milieux humides sont restées stables dans 70 % des cas.

3.1> Schémas Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SDAGE)

Depuis 1992, les SDAGE sont élaborés sur chacun des six grands bassins hydrographiques métropolitains. Réalisés par le comité de bassin, ils fixent les orientations fondamentales pour une gestion équilibrée de la ressource en eau. D'une portée juridique importante, ce document d'orientation s'impose aux décisions de l'État en matière de police des eaux, notamment des déclarations d'autorisation administrative (rejets, urbanismes...); de même qu'il s'impose aux décisions des collectivités et établissements publics. La Directive Cadre Européenne (DCE) sur l'eau a renforcé cet outil, en confirmant la nécessité d'une gestion et d'une planification par bassin.

Plusieurs dispositions du SDAGE Adour Garonne visent la préservation des zones humides (voir tableau ci-après) :

Tableau 4. Disposition mise en place par le SDAGE Adour Garonne 2016/2021 en faveur des zones humides

Extraits des dispositions du SDAGE Adour Garonne 2016/2021 en faveur des zones humides (liste non exhaustive)					
Disposition	Titre de la disposition Description				
Chapitre 6	Chapitre introductif des orientations	L'impact d'un projet en dehors des projets d'Intérêt Général Majeur (PIGM) ne doit pas conduire à la détérioration de l'état de la masse d'eau à laquelle le cours d'eau ou la zone humide est rattaché (perte d'une classe de qualité) ou compromettre la réalisation des objectifs tendant à rétablir le bon état de cette masse d'eau. L'article 4.7 de la directive cadre sur l'eau prévoit des dérogations dans le cas de projets d'intérêt général. En cas d'impact résiduel, la compensation doit être réalisée en priorité au sein de la même masse d'eau pour empêcher cette dégradation. () ».			

Extraits des dispositions du SDAGE Adour Garonne 2016/2021 en faveur des zones humides (liste non exhaustive) Préserver les milieux L'opération ne peut être autorisée ou acceptée que si elle ne aauatiaues et remet pas en cause de manière significative ces fonctionnalités, humides à forts ou si les mesures compensatoires (ou autres), adaptées à l'enjeu **D27** identifié, visent à réduire de manière satisfaisante son impact sur enieux environnementaux l'état écologique de ces milieux (...) ». Lorsque le projet conduit malgré tout aux impacts ci-dessus, le porteur de projet, au travers du dossier d'incidence : • identifie et délimite la « zone humide » (selon la définition de l'article R.211-108 du CE et arrêté ministériel du 24/06/2008 modifié en 2009) que son projet va impacter; • justifie qu'il n'a pas pu, pour des raisons techniques et économiques, s'implanter en dehors des zones humides, ou réduire l'impact de son projet; • évalue la perte générée en termes de fonctionnalités et de services écosystémiques* de la zone humide à l'échelle du projet et à l'échelle du bassin versant de masse d'eau; • prévoit des mesures compensatoires aux impacts résiduels. Ces mesures sont proportionnées aux atteintes portées aux milieux et font l'objet d'un suivi défini par les autorisations. Les mesures compensatoires doivent correspondre à une contribution équivalente, en termes de biodiversité et de fonctionnalités, à la zone humide détruite. En l'absence de la démonstration que la compensation proposée apporte, pour une surface équivalente supérieure ou inférieure à la surface de Éviter, réduire ou, à zone humide détruite, une contribution équivalente en termes de défaut, compenser biodiversité et de fonctionnalités, la compensation sera D40 l'atteinte aux effectuée à hauteur de 150% de la surface perdue (taux fondé fonctions des zones sur l'analyse et le retour d'expérience de la communauté humides scientifique). La compensation sera localisée, en priorité dans le bassin versant de la masse d'eau impactée ou son unité hydrographique de référence (UHR) ; en cas d'impossibilité technique, une justification devra être produite. Une analyse critique des méthodes de compensation de

Une analyse critique des methodes de compensation de destruction de zones humides, appliquées en Europe et aux États unis, a été réalisée par le Muséum national d'histoire naturelle (MNHN- 2011 source bibliographique : Barnaud, G. & Coïc, B. 2011. Mesures compensatoires et correctives liées à la destruction des zones humides : revue bibliographique et analyse critique des méthodes.) Ce retour d'expériences montre que les aménagements à surface équivalente ne compensent que très partiellement les fonctions hydrologiques et biologiques des milieux détruits, en raison des risques d'échec de la mesure compensatoire ou d'un décalage temporel pour atteindre des fonctionnalités opérationnelles. Il est recommandé l'option de restauration de zone humide aujourd'hui dégradée, plutôt que la création ex nihilo ainsi que l'application d'un niveau de compensation de l'ordre de 150% de la superficie pour retrouver un niveau de fonctionnalité équivalente.

3.2> Schémas d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SAGE)

Le schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) décline à l'échelle d'un bassin versant et de son cours d'eau, appelés unité hydrographique ou d'un système aquifère, les grandes orientations définies par le SDAGE. Il a été instauré par la loi sur l'eau du 3 janvier 1992 et codifié par les articles L212-3 à L212.11 du Code de l'environnement (France).

Deux SAGE concernent le secteur du projet : Le SAGE Hers Mort Girou à l'ouest et le SAGE Agout 2014/2021 à l'est. Les principaux enjeux du PAGD et les obligations du règlement du SAGE Hers Mort Girou sont présentés ci-après :

	Hers Mort Girou en faveur des zones humides (liste non exhaustive)
Disposition	Description
Rendre compatibles les projets d'aménagement avec les objectifs de non- dégradation des milieux aquatiques et des zones humides	Les actions ou opérations d'aménagement, notamment celles qui sont visées par l'article L.300-1 du code de l'urbanisme, et les projets d'infrastructure de transport routier ou ferroviaire doivent être compatibles ou rendues compatibles avec les objectifs de préservation et de restauration des milieux aquatiques et des zones humides du SAGE. Pour ce faire, les porteurs de projet prévoient, dans le dossier de demande d'autorisation/déclaration prévu aux articles R.214-6 et R.214-32 du Code de l'environnement, un document d'incidences justifiant la compatibilité du projet avec le présent SAGE en précisant les mesures nécessaires pour limiter l'impact des aménagements sur les milieux aquatiques et les zones humides, au moyen notamment de l'approche Éviter-Réduire-Compenser. Il s'agit notamment que les projets: - localisent et identifient les cours d'eau et les zones humides présents sur la zone d'aménagement et dans son aire d'influence; - respectent l'interdiction de recalibrage des cours d'eau; - favorisent l'implantation d'une ripisylve sur les cours d'eau du bassin versant; - évitent de fragiliser les berges (ex.: aménagement d'exutoires de réseaux); - évitent de fragiliser les berges et notamment réservent les protections de berges en génie civil aux cas où sont cumulativement démontrées l'existence d'enjeux liés à la sécurité des personnes et des biens et l'inefficacité des techniques végétales; - préservent les zones humides et leur fonctionnement hydrologique. Lorsque le projet conduit malgré tout à des impacts sur les milieux aquatiques et les zones humides, le porteur de projet prévoit des mesures compensatoires proportionnées aux impacts générés.

Les principaux enjeux du PAGD et les obligations du règlement du SAGE Agout sont présentés ci-après:

Tableau 6. Dispositions du PAGD mises en place par le SAGE Agout en faveur des zones humides

Extraits des dispositions du SAGE Agout en faveur des zones humides (liste non exhaustive)					
Orientation	Dispositio	Disposition			
Enjeux E. Fonctionnalités des	E4	Intégrer les zones humides recensées dans les documents d'urbanisme			
zones humides 2.2 préserver les zones humides de l'urbanisation et des	E5	Préserver ou à défaut compenser la perte de zones humides lors des projets d'aménagement. « Ces dispositions sont fondées sur la note de cadrage « Mesures compensatoires et zones humides » du département du Tarn. »			
futurs projets d'aménagement	E6	Adapter les conditions de replantation forestière en zone humide			

L'application des mesures de compensation suit les obligations suivantes :

En l'absence d'alternative justifiée par des contraintes techniques et/ou économiques, lorsque toutes les solutions d'évitement et de correction ont été épuisées, la perte de zones humides ou la dégradation de leurs fonctionnalités est compensée. La restauration de zones humides dégradées est à privilégier.

Les mesures compensatoires peuvent s'appliquer sur le site impacté (solution à privilégier) ou être délocalisées sur d'autres sites, lorsque l'impact ne peut être compensé sur le lieu d'origine.

Le ratio de compensation s'applique selon les modalités suivantes :

- Dans le cadre d'une compensation dans le bassin versant dans lequel s'inclus le projet :
 - o dans le cadre d'un projet de restauration : 1,5 fois la surface à compenser ;
 - o dans le cadre d'un projet de réhabilitation : 2 fois la surface à compenser ;
 - o dans le cadre d'un projet de renaturation : 2 fois la surface à compenser.
- Dans le cadre d'une compensation délocalisée dans le bassin versant voisin de celui où s'inclus le projet :
 - o dans le cadre d'un projet de restauration : 2 fois la surface à compenser ;
 - o dans le cadre d'un projet de réhabilitation : 2,5 fois la surface à compenser ;
 - o dans le cadre d'un projet de renaturation : 4 fois la surface à compenser.
- Dans le cadre d'une compensation délocalisée dans le bassin hydrographique Agout :
 - o dans le cadre d'un projet de restauration : 3 fois la surface à compenser ;
 - o dans le cadre d'un projet de réhabilitation : 4 fois la surface à compenser ;
 - o dans le cadre d'un projet de renaturation : 5 fois la surface à compenser.

La restauration correspond à des travaux de remise à niveaux des fonctionnalités hydrauliques et écologiques sur un site dégradé, mais dont les propriétés originelles ne sont pas totalement perdues. La réhabilitation concerne la remise en état d'un site dégradé depuis très longtemps et qui ne fonctionne plus aujourd'hui comme une zone humide. La renaturation correspond à la création artificielle d'une zone humide sur un site où l'on pense que les conditions physiques et biologiques vont permettre l'implantation d'une zone humide fonctionnelle.

3.3> Article L.211-1 du Code de l'Environnement (Loi sur l'Eau)

L'article L.211-1 du code de l'Environnement définit les zones humides. L'article L.211-1-1 quant à lui précise que « La préservation et la gestion durable des zones humides...sont d'intérêt général ».

La loi sur l'eau, codifiée dans le code de l'environnement, introduit la notion de mode de gestion dite « équilibrée » de la ressource en eau. Cette gestion implique de veiller à la bonne répartition de la ressource entre les différents usages, mais aussi de s'assurer de sa préservation à long terme, qu'il s'agisse de l'eau à proprement parler ou des milieux aquatiques associés.

3.3.1. Rubriques IOTA en lien avec les zones humides

Les projets d'installations, d'ouvrages, de travaux et d'activités (IOTA) exerçant une influence sur l'eau ou le fonctionnement des milieux aquatiques sont soumis à deux régimes délivrés par la police de l'eau.

Sont soumis à un régime de déclaration ou d'autorisation administrative, les installations, les ouvrages, travaux et activités (IOTA) entraînant des prélèvements sur les eaux superficielles ou souterraines, restitués ou non, une modification du niveau ou du mode d'écoulement des eaux, la destruction de frayères, de zones de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole ou des déversements, écoulements, rejets ou dépôts directs ou indirects, chroniques ou épisodiques, même non polluants (article L.214-1 du code de l'environnement).

Une nomenclature prévue à l'article R.214-1 du code de l'environnement soumet à déclaration ou autorisation ces différentes activités, au regard des dangers qu'ils présentent et la gravité de leurs effets sur la ressource en eau et les écosystèmes aquatiques.

Ainsi, tout assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant supérieure ou égale à 1 ha est soumis à autorisation. Lorsque le seuil est supérieur à 0,1 ha mais inférieur à 1 ha, l'opération est soumise à déclaration rubrique 3310 de la nomenclature IOTA).

Les projets IOTA doivent être en cohérence avec les intérêts visés à l'article L.211-1 du code de l'environnement, et notamment avec « la préservation des inondations et la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides ».

3.3.2. Doctrine ERC (Éviter Réduire Compenser) associée aux zones humides

En 2012, le ministère en charge de l'environnement met en place la doctrine ERC (Éviter-Réduire-Compenser). Celle-ci a pour objectif d'éviter les atteintes à l'environnement, de réduire celles qui n'ont pu être suffisamment évitées et de compenser les effets notables qui n'ont pu être ni évités, ni suffisamment réduits.

Cette directive s'applique à tous les projets et programmes soumis à évaluation environnementale ainsi qu'aux projets soumis à diverses procédures au titre du code de l'environnement (autorisation environnementale, dérogation à la protection des espèces, évaluation des incidences Natura 2000, etc.).

En complément, le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) du bassin Adour Garonne prescrit pour les projets détériorant partiellement ou totalement des zones humides d'accompagner leur dossier de mesures compensatoires permettant de retrouver la fonctionnalité perdue. Sont considérées dans la compensation, la restauration, la réhabilitation ou la création de zones humides équivalentes sur le plan des fonctions et en priorité dans le même bassin versant et masse d'eau.

Les mesures compensatoires proposées devront être localisées dans le même bassin versant de la masse d'eau impactée ou son unité hydrographique de référence (UHR).



4> Méthode réglementaire de délimitation des zones humides

4.1> Rappel réglementaire

La loi n° 2019-773 du 24 juillet 2019 portant création de l'Office français de la biodiversité est venue mettre fin à des débats doctrinaux et jurisprudentiels relatifs au caractère cumulatif ou non des critères de détermination des zones humides : le Conseil d'État avait notamment jugé le 22 février 2017 que les critères applicables à la caractérisation des zones humides étaient cumulatifs (req. n° 386325), et c'est également ce que prévoyait l'arrêté interministériel du 24 juin 2008).

Désormais, l'article L.211-1 du code de l'environnement modifié par la loi précitée prévoit explicitement des critères alternatifs : « on entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

Une zone humide est donc:

- un terrain habituellement inondé ou gorgé d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire;
- ou un terrain dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année.

Les critères sont présentés ci-après. Le détail de la méthodologie appliquée au projet est présenté en annexe.

4.1.1. Critère « végétation »

Sa végétation, si elle existe, est caractérisée :

- soit par des « habitats », caractéristiques de zones humides, identifiés selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2.2.;
- soit par des espèces indicatrices de zones humides : liste d'espèces figurant à l'annexe
 2.1 + liste additive d'espèces arrêtée par le préfet si elle existe.

Il est important de rappeler que suivant la circulaire du 18 janvier 2010 et relative à la délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement et de, l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 :

"Dans tous les cas, lorsque le critère relatif à la végétation n'est pas vérifié, il convient d'examiner le critère pédologique; de même, lorsque le critère pédologique n'est pas vérifié, le critère relatif à la végétation doit être examiné (cf. arbre de décision simplifié présenté en annexe 2 de la circulaire)."

De ce fait les parcelles notées comme « Non zone humide » d'après les habitats observés ne peuvent être directement caractérisées comme non-humides sans prospections pédologiques (et/ou piézométriques) complémentaires. Ces parcelles devront donc, au regard de la réglementation, demeurer dans une « couche d'alerte » afin de souligner les risques de présence de zone humide dans le cas où des aménagements seraient prévus sur la zone.

A contrario une fois l'habitat, ou le sol, classé comme caractéristique d'une zone humide d'après les catégories présentées dans la circulaire, la zone peut être directement classée comme zone humide avérée :

"En chaque point, la vérification de l'un des critères relatifs aux sols ou à la végétation suffit pour statuer sur la nature humide de la zone."

Limites méthodologiques et interprétation

Habitats issus de travaux d'aménagements, agricoles ou plantations

Pour les habitats issus des travaux d'aménagement, des travaux agricoles ou de plantations ne permettant pas dans leur intégralité de justifier du caractère humide ou non humide de la zone considérée, différentes méthodes seront mises en place :

- Cas 1: relevé des espèces végétales spontanées présentes sur le site concerné en se référant à la liste des espèces de l'annexe 2 de l'arrêté de 2008 (pour les friches, les zones hyper piétinées et les plantations ligneuses),
- Cas 2: recherche des adventives et des messicoles indicatrices pour les parcelles cultivées.
- Cas 3: étude pédologique pour les zones ne présentant aucune espèce spontanée (terrain de sport, de loisirs, jardins, parcs, espaces verts, cultures sans adventives, bâti...).

Cas des végétations aquatiques

Les milieux aquatiques dépourvus de végétation ne sont pas caractéristiques de zone humide selon l'arrêté. Ils seront nommés « zone en eau ». Ils seront donc considérés comme non humides in fine.

Toutefois, certaines communautés végétales strictement aquatiques ont un statut particulier dans l'arrêté. Il en est ainsi des communautés flottant librement à la surface de l'eau de la classe des Lemnetea (communautés de lentilles d'eau pour partie) qui ne sont pas mentionnées dans l'arrêté, des communautés aquatiques enracinées de la classe des Potametea (communautés à Potamots, Nénuphars, ...) qui sont soit non mentionnées, soit inscrites comme Pro Parte, etc...

Lorsque des groupements de communautés végétales

zone en eau. Ils seront donc considérés comme non humides in fine.



nis de lentilles d'eau dans une mare forestière

strictement aquatiques sont rencontrés, ils seront caractérisés photoprise sur l'aire d'étude e BIÓTOPE comme « Végétation aquatique ». En effet, dans le cadre de l'arrêté, lorsqu'un habitat ne permet pas de justifier du caractère humide de la zone, une étude pédologique complémentaire doit être effectuée. Cependant, cette analyse n'est pas réalisable sur une

Cas des sols imperméabilisés

Les sols imperméabilisés ou bâtis (enrobés, béton, chemin avec fond de forme et matériaux rapportés compactés), dépourvus de végétations ne sont pas considérés comme une zone humide selon l'arrêté. Ils seront nommés « zone imperméabilisée ». Ils seront donc considérés comme non humides in fine.



4.1.2. Critère « sols »

L'annexe 1 de l'arrêté du 24 juin 2008, précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement, modifié par l'arrêté du 1 er octobre 2009, présente les méthodes de terrain pour la délimitation des zones humides selon des critères pédologiques ainsi que la liste des sols caractéristiques des zones humides. Les sondages pédologiques ont été réalisés à l'aide d'une tarière manuelle.

Les relevés ont été effectués à minima jusqu'à 60 cm lorsque aucune trace de trait rédoxiques n'était visible et jusqu'à 1.20m au maximum pour les autres cas. En effet, pour définir le type de sol humide, il est nécessaire si on observe des traits rédoxiques à moins de 50 cm, de regarder également plus en profondeur.

Selon l'arrêté, les sols des zones humides se répartissent en 3 grandes catégories (cf. annexe 1 de l'arrêté) :

- Les histosols. Ils sont gorgés d'eau en permanence ce qui provoque l'accumulation de matière organiques peu ou pas décomposées. Ces sols correspondent aux classes d'hydromorphie H du GEPPA modifié;
- Les réductisols. Ils sont gorgés d'eau de façon permanente mais à faible profondeur (traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol. Ces sols correspondent aux classes VI (c et d) du GEPPA;
- Les autres sols. Ils sont caractérisés par :
 - o Des traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres du sol et se prolongeant en profondeur. Ces sols correspondent aux classes V (a, b, c et d) du GEPPA.
 - o Des traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres s'intensifiant plus en profondeur et des traits réductiques entre 80 et 120 centimètres. Ces sols correspondent à la classe IVd du GEPPA.

Ces sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1.1 et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1.2.

4.1.3. Analyse piézométrique

Enfin, il est important de souligner que l'annexe 1 de l'arrêté dispose que :

"Dans certains contextes particuliers (fluviosols développés dans des matériaux très pauvres en fer, le plus souvent calcaires ou sableux et en présence d'une nappe circulante ou oscillante très oxygénée; podzosols humiques et humoduriques), l'excès d'eau prolongée ne se traduit pas par les traits d'hydromorphie habituels facilement reconnaissables. Une expertise des conditions hydrogéomorphologiques (en particulier profondeur maximale du toit de la nappe et durée d'engorgement en eau) doit être réalisée pour apprécier la saturation prolongée par l'eau dans les 50 premiers centimètres de sol."

De ce fait, même dans les cas où des relevés phytosociologiques et pédologiques classent la zone comme non-humide, la présence de substrat sableux et la proximité avec le réseau hydrographique ou une nappe oscillante légitime la mise en place de suivis piézométriques pour justifier du caractère non-humide de la zone.

Au cas par cas, cette analyse est également applicable aux sols anthropiques remaniés ne permettant pas une observation des traits d'hydromorphie en profondeur, ou lors d'un refus de tarière sur remblais.

Une étude complémentaire doit dans cette situation être mise en œuvre pour préciser la « profondeur maximale » du toit de la nappe et la « durée d'engorgement » en eau afin de justifier la présence d'un engorgement à moins de 50 cm (analyse piézométrique).

Limites méthodologiques

La délimitation géographique d'une zone humide peut s'avérer complexe dans le cas notamment de zones humides déconnectés des cours d'eau. L'effort de prospection peut s'avérer rapidement très important selon la complexité de la zone d'étude. La prise en compte de facteurs topographiques et hydrologiques pour évaluer au plus près la limite réelle de la zone humide permet de compléter l'analyse des sondages pédologiques pour s'approcher au plus près des limites de la zone humide.

Prospections et inventaires

- L'accès aux zones ciblées pour l'échantillonnage s'est parfois avéré impossible (propriétés privées fermées, grillages de plus de 2 m de hauteur, fourrés embroussaillés impénétrables...). Dans les cas les plus complexes, une analyse des conditions hydrogéomorphologiques du secteur est réalisée pour apprécier la saturation prolongée par l'eau dans les 50 premiers centimètres de sol.
- Les difficultés de forage: Le caractère exploitable des sondages dépend de la possibilité d'atteindre une profondeur suffisante (en théorie de l'ordre de 1,20 m). Cette exigence peut ne pas être satisfaite lorsqu'un arrêt à faible profondeur est imposé par la présence de cailloux ou de racines, ou par un endurcissement du sol: cas fréquent en présence d'aménagements anthropiques. Dans ce cas particulier, 1 ou 2 sondages annexes sont réalisés à proximité du premier point de blocage, afin de tenter une prospection plus profonde. En cas d'impossibilité d'atteindre une profondeur suffisante, le sondage est alors analysé jusqu'à la profondeur maximale atteinte, en précisant bien qu'il y a eu un « refus de tarière ».

4.2> Détails méthodologiques concernant la méthode appliquée à la présente étude

La méthode retenue par BIOTOPE est de réaliser une cartographie de la végétation. Cette cartographie grâce à une différenciation des habitats dits « humides » (H), des habitats « potentiellement ou partiellement humides » (pro parte) (p.) et des autres habitats non caractéristiques de zones humides, permet d'identifier la présence de zones humides sur le critère « habitat » ; puis de réaliser un complément de délimitation par le critère « sol » sur les secteurs de végétations non caractéristiques de zones humides sur le critère « habitat ».

La méthodologie détaillée est présentée ci-après. À noter que l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par celui du 1^{er} octobre 2009 détaille les deux critères de délimitation des zones humides : sol et végétation (protocoles « habitats » et « flore ») (Cf. partie précédente).



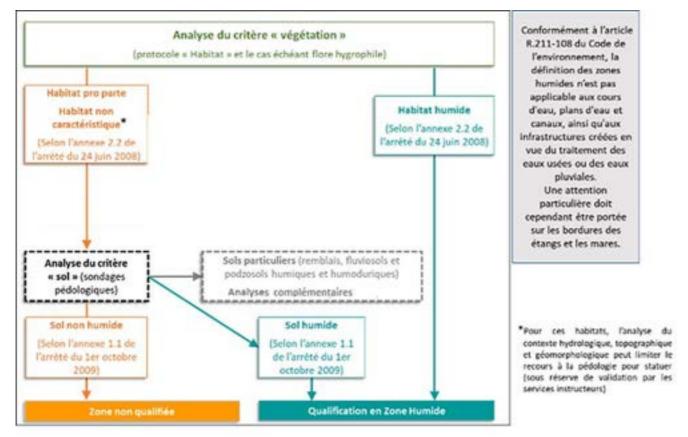


Illustration 2. Schématisation de la méthodologie de délimitation des zones humides selon la Circulaire du 18 janvier 2010, en application de l'arrêté du 24 juin 2008 (modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009) (©Biotope 2019).

4.2.1. Délimitation de la végétation humide

Pour le protocole « habitats », l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides fournit deux typologies : Corine Biotopes et le Prodrome des végétations de France (approche phytosociologique). Sur les secteurs d'habitats classés comme humides (H.) selon au moins une des deux typologies, la végétation peut être directement considérée comme humide. L'identification des habitats humides sera alors réalisée via une cartographie.

En revanche, un classement en habitat non caractéristique ou pro parte peut nécessiter une expertise botanique via la prise en compte de la flore hygrophile : celle-ci est réalisée à dire d'expert en s'inspirant du protocole « flore » proposé dans l'arrêté du 24 juin 2008 (Annexe 2.1). Sur le terrain, nous privilégierons une approche phytosociologique. En effet, celle-ci constitue l'outil le plus opérationnel pour délimiter les zones humides.

Par exemple, la sous-alliance du *Colchico-Arrhenatherenion* est considérée comme Humide dans l'arrêté du 24 juin 2008, alors que si l'on décrit le même habitat par son code Corine Biotopes (38.22), il est considéré comme pro parte par le même arrêté.

Il est à noter que dans le cadre d'une expertise « Zones humides », la phytosociologie ne constitue pas un objectif en soi, mais seulement un outil. Ainsi, les habitats ne sont décrits qu'au niveau syntaxonomique suffisant pour statuer sur le caractère humide ou non humide de l'habitat.

A cet égard, l'arrêté précise que « la mention d'un habitat coté « H » signifie que cet habitat, ainsi que, le cas échéant, tous les habitats de niveaux hiérarchiques inférieurs sont caractéristiques de zones humides. » Si on prend pour exemple la classe des Agrostietea stoloniferae (prairies humides mésotrophes à eutrophes), classée Humide (tableau du Prodrome des Végétations de France de l'arrêté), les ordres et alliances de la classe sont donc également classés humides. Il n'y a de ce fait aucune utilité à déterminer le syntaxon inférieur auquel se rattache la prairie cartographiée.

Afin de standardiser les cartographies d'habitats réalisées par ses experts, BIOTOPE a mis en place une base de données phytosociologiques basée sur le Prodrome des végétations de France et actualisée par diverses publications de référence plus récentes. Cet outil permet notamment de connaître pour chaque syntaxon, quel niveau hiérarchique doit être atteint pour statuer sur le caractère humide de l'habitat.

Cette approche permet d'assurer à la fois efficacité et fiabilité de l'expertise.

Préalablement à la phase de terrain, une correspondance de chaque syntaxon avec, la typologie Corine Biotopes, EUNIS et les éventuelles correspondances au Manuel Eur 28 (Natura 2000) a été établie en s'appuyant sur la base de données phytosociologiques de BIOTOPE.

Pour les habitats issus des travaux d'aménagement, des travaux agricoles ou de plantations ne permettant pas dans leur intégralité de justifier du caractère humide ou non humide de la zone considérée, différentes méthodes sont mises en place :

- Cas 1 : relevé des espèces végétales spontanées présentes sur le site concerné en se référant à la liste des espèces de l'annexe 2 de l'arrêté de 2008 (pour les friches, les zones hyper piétinées et les plantations ligneuses);
- Cas 2 : recherche systématique des adventives et des messicoles indicatrices pour les parcelles cultivées;
- Cas 3: étude pédologique pour les zones présentant aucune espèce spontanée (Terrain de sport, de loisirs, jardins, parcs, espaces verts, cultures sans adventives, bâti...) dans la limite des points prévus par le bon de commande.
- Enfin, pour certaines zones humides présentant des limites floues, la prise en compte des critères hydrologiques, topographiques et géomorphologiques permet d'affiner les contours sans recourir à la pédologie de façon systématique (le recourt à ces critères est inscrit en remarque au sein de la table attributaire de la couche SIG produite à la suite de discussion/validation avec les services instructeurs).



Délimitation des sols humides

L'analyse des sols est réalisée sur les végétations pro parte ou non caractéristiques sans flore caractéristique. L'observation des traits d'hydromorphie au sein d'un profil de sol peut être réalisée toute l'année, même si l'hiver est déconseillé (sol gelé). Le printemps est la saison idéale pour constater sur le terrain la réalité des excès d'eau, souvent période de l'engorgement maximal. Il faut tout de même noter que les traits d'hydromorphie sont permanents, et peuvent donc être observés à toute saison.

Ces traits d'hydromorphie sont de plusieurs types :

- Présence de tourbe (horizon histique), accumulation de matière organique morte dans un milieu saturé en eau, de couleur brune à noirâtre,
- Présence d'un horizon réductique, à engorgement prolongé par une nappe phréatique d'eau privée d'oxygène, qui provoque des phénomènes d'anaérobiose et de réduction du fer, de couleur bleu-vert gris,
- Présence d'un horizon rédoxique, dans des horizons à engorgement temporaire et à nappe circulante, avec apparition de traces d'oxydo-réduction du fer (taches rouille et zones décolorées) et de nodules ou concrétions de fer/manganèse, de couleur noire.

Afin de délimiter une zone humide grâce au critère pédologique, l'examen des sols doit porter prioritairement sur des points à situer de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide, suivant des transects perpendiculaires à cette frontière.

La localisation précise et le nombre de ces points dépendent de la taille et de l'hétérogénéité du site. Chaque sondage pédologique sur ces points doit être si possible d'une profondeur de 1,2 mètre. L'examen du sondage pédologique vise à vérifier la présence :

- D'horizons histiques (ou tourbeux) débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 50 centimètres,
- Ou de traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol,
- Ou de traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur,
- Ou de traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur et de de traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 cm.

Si ces caractéristiques sont présentes, le sol peut être considéré comme sol de zone humide. Il peut également être précisé que si aucune trace d'horizons histiques, rédoxiques ou réductiques n'apparaît dans les premiers 50 cm, il ne devient pas nécessaire de continuer plus profondément le sondage, puisque dans tous les cas le sol ne rentre pas dans le cadre des sols caractéristiques de zone humide selon les classes du GEPPA.

À la suite du passage de terrain, la compilation des observations a été faite via la réalisation d'une base de données avec reportage photo et localisation de chaque point. Les profondeurs d'apparition des traces d'oxydo-réduction ont également été notées ainsi que le type de sol selon les classes du GEPPA.



d'après Classes d'Instromorphie du Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981)

Le tableau des classes d'hydromorphie du Groupe d'Études et Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA) présente plusieurs profils typiques de sols, et attribue à chacun une valeur. L'arrêté du 24 juin 2008 prend en compte 9 de ces profils, où l'hydromorphie s'accroit du code IVd au code HII.

Illustration 3. Illustration des caractéristiques des sols de zones humides - GEPPA



Limites méthodologiques

- La règlementation indique que l'expertise pédologique peut être réalisée toute l'année avec une période optimale en fin d'hiver. En pratique, il peut être difficile de réaliser les sondages au cours d'une période sèche.
- Le caractère exploitable des sondages dépend de la possibilité d'atteindre une profondeur suffisante (en théorie de l'ordre de 1,20 m). Cette exigence ne peut être satisfaite lorsqu'un arrêt à faible profondeur est imposé par la présence de cailloux ou de racines, ou par un endurcissement du sol: cas fréquent en présence d'aménagements anthropiques.
- Les sols agricoles peuvent poser des difficultés d'interprétation. En effet, leur partie superficielle est souvent homogénéisée par le labour et obscurcie par un enrichissement en matière organique, ce qui rend problématique l'observation des traces d'hydromorphie. Une alternative peut consister à se reporter sur des sondages dans des milieux adjacents moins perturbés.
- Les sols remaniés (anthroposols), parmi lesquels les remblais, se reconstituent lentement et reflètent rarement le fonctionnement du site. Les traits pédologiques caractéristiques de zone humide peuvent ne pas se développer et lorsque des traces d'hydromorphie sont présentes de façon hétérogène ou localisée (pouvant être liées à la nature du matériau apporté ou à un phénomène de tassement superficiel), il est parfois impossible de conclure sur le caractère humide ou non des sondages.
- Les traces d'hydromorphie sont liées à l'oxydo-réduction du fer : certains types de sols très pauvres en fer, notamment sableux, ne permettent pas d'obtenir des résultats concluants. Les cailloux, graviers et racines peuvent induire des traces d'hydromorphie : ces traces peuvent aussi être confondues avec la coloration de certains substrats.



5> Contexte

5.1> Contexte historique

Cf Cartes dans l'Annexe - Atlas Cartographique

Partie Ouest : Plaine du Girou

La plaine du Girou était autrefois marécageuse en fond de vallée du Girou, entre les villes de Verfeil et Vendine. Le cours d'eau du Girou était sinueux initialement mais a fait par la suite l'objet de travaux de recalibrage sur la majorité de son tracé actuel.

Partie centrale : Coteaux secs

Des prairies humides historiques sont ponctuellement observées le long des affluents du Girou au niveau de basses terrasses alluvionnaires. Le reste du paysage entre Cambon et Puylaurens se compose principalement de coteaux secs. Très peu de zones humides historiques y ont été répertoriées.

Partie Est : Rive gauche du Sor et plaine castraise

Quelques zones marécageuses historiques étaient connues au nord et au nord-est de Soual, notamment à proximité du cours d'eau du Sor.

5.2> Contexte topographique

Cf Cartes dans l'Annexe - Atlas Cartographique

Le relief est peu marqué en partie ouest. Il s'accentue ensuite à l'approche de la ville de Puylaurens, puis se radoucit de nouveau autour du bassin du Sor et de l'Agout près de Castres. Globalement, la zone d'étude se situe à une altitude évoluant entre +150 mètres NGF (fond de la vallée du Girou dans sa partie la plus en aval) et +305 mètres NGF au niveau des reliefs (à l'ouest de Cambon-Lès-Lavaur).

Partie Ouest : Plaine du Girou

La partie ouest du tracé de l'aire d'étude se situe soit au niveau du fond de la vallée du Girou, soit au niveau des basses terrasses alluvionnaires. Les parcelles sont marquées par une topographie plate au niveau du fond de la vallée à +150 mètres NGF d'altitude, et est plus marquée au niveau des terrasses à l'est avec +180 mètres NGF. Globalement les terrains sont orientés du nord-est vers le sud-ouest, en direction du cours d'eau du Girou.

Partie centrale : Coteaux secs

La topographie est plus accidentée et irrégulière avec une altitude plus élevée sur le secteur des coteaux secs : l'aire d'étude rapprochée traverse les coteaux au nord du Girou, ainsi que les vallées des ruisseaux affluents du Girou qui entaillent les terrains molassiques. La topographie oscille entre +305 mètres NGF proche de Lacroisille et +190 à +200 mètres NGF en fond de vallées alluviales.

Partie Est : Rive gauche du Sor et plaine castraise

A l'ouest du tracé, la topographie se radoucit dans la vallée du Sor et celle de l'Agout, avec des altitudes plus basses et planes. D'ouest en est, l'altitude est de +230 mètres NGF et elle descend doucement et progressivement jusqu'à +160 mètres. La ville de Castres est légèrement plus en hauteur avec +180 mètres NGF.

5.3> Contexte géologique

Cf Cartes dans l'Annexe - Atlas Cartographique

Le contexte géologique découle d'une analyse des cartes géologiques de la France au 1/50 000 (Source BRGM) ainsi que des notices associées. Il ressort de l'analyse que l'aire d'étude rapprochée traverse plusieurs formations géologiques.

Partie Ouest : Plaine du Girou

Entre Verfeil et Vendine, il s'agit des terrains sédimentaires constitués d'alluvions et des basses terrasses de cours d'eau secondaires. Ce sont des dépôts d'inondation modernes et limoneux pour les terrains sédimentaires et d'alluvions anciennes limoneuses formant les basses terrasses.

Ce secteur possède une forte potentialité de sols caractéristiques de zones humides en bord de Girou, par la présence d'alluvions qui laisse présager une certaine hydromorphie des sols, accentuée par la présence d'un réseau hydrographique proche et de la vallée alluviale du Girou.

Entre Vendine et Cambon-lès-Lavaur, les terres sont situées dans un encaissement plus marqué des cours d'eau. La géologie est caractérisée par une alternance de séries molassiques et de terrains sédimentaires alluvionnaires des basses terrasses.

Deux formations superficielles sont présentes dans cette zone :

- un complexe molassique riche en débris de coquilles et limité à sa base par un niveau calcaire discontinu;
- les alluvions des basses terrasses constituées de débris de quartz et grèzes.

Ce secteur a une faible potentialité de sols caractéristiques de zones humides, à l'exception des vallées de petits cours d'eau, où la potentialité de présence de sols caractéristiques de zones humides est forte (présence d'alluvions avec une certaine hydromorphie des sols, accentuée par la présence d'un réseau hydrographique proche et de la vallée alluviale du Girou).

Partie centrale : Coteaux secs

La partie centrale de l'aire d'étude correspond à une partie du plateau nord de la vallée du Girou. Les coteaux sont constitués de séries molassiques très argileuses avec la présence de calcaire et recouverts à quelques endroits par des formations de pente.

Ce secteur présente une faible potentialité de sols caractéristiques de zones humides, hormis ponctuellement sur des zones de replats et stagnation d'eau ou de creux topographiques.



Partie Est : Rive gauche du Sor et plaine castraise

Entre Puylaurens et Soual, cette zone est constituée de successions de molasses inférieures et de formations argilo-gréseuses. La série molassique est une succession de grès et d'argiles montmorilloniques, avec marmorisation. La formation argilo-gréseuse est accompagnée de lentilles ou de conglomérats gréseux, d'horizons plus ou moins lenticulaires à gypse, et d'horizons calcaires associés à des argiles rougeâtres ou verdâtres parfois à matière organique.

Ce secteur a une faible potentialité de sols caractéristiques de zones humides, hormis ponctuellement sur des zones de replats et stagnation d'eau ou de creux topographiques. Enfin, entre Soual et Castres, ce secteur se situe dans les vallées du Sor et de l'Agout, vallées recouvertes par des terrains sédimentaires constitués d'alluvions sablo-argileuses avec présence d'importantes lentilles caillouteuses.

Ce secteur possède une forte potentialité de sols caractéristiques de zones humides (la présence d'alluvions laisse penser à une possible hydromorphie des sols en bordure du réseau hydrographique).

5.4> Contexte pédologique

Partie Ouest : Plaine du Girou

La plaine du Girou possède des sols en fond de vallée de type fluviosol, qui sont localement hydromorphes, calcaires et caillouteux. En dehors des lits de cours d'eau, les sols sont lessivés et hydromorphes. Les coteaux à pentes faibles ont des sols molassiques, avec un type de sol dominant calcosol.

Autour de la ville de Verfeil, les sols sont argileux d'épaisseur variable et localement colluvionnés. La ville de Cambon-lès-Lavaur se situe sur des plateaux résiduels calcaires avec présence de sols bruns calciques (uniquement au Nord du Girou).

Ce secteur semble favorable à la présence de zones humides : la probabilité de présence de zones humides est plus forte au fond de la vallée du Girou.

Partie centrale : Coteaux secs

Le secteur des coteaux secs peut être séparé en deux grandes catégories de sols :

- Dans la moitié ouest autour de Cambon-lès-Lavaur, les sols sont caractéristiques des plateaux calcaires de forte pente avec des calcisols sur les sommets (sols bruns calciques);
- Dans la moitié est autour de Puylaurens, des sols de coteaux molassiques à pentes moyennes sont présents et sont souvent calcaires. En bordure de cours d'eau, les sols sont typiques de basses plaines avec des alluvions à dominante calcaire (majorité de fluviosol).

Dans ce secteur, les sols sont peu favorables à la formation de zones humides, à l'exception des zones proches de cours d'eau.

Partie Est : Rive gauche du Sor et plaine castraise

Les sols dans la partie Est sont des sols molassiques et calcaires entre Puylaurens et Soual, puis la grande plaine entre Soual et Castres est constituée de sols avec des alluvions issues de l'Agout et des affluents, majoritairement des fluviosols.

La probabilité de présence de zones humides est importante dans la plaine entre Castres et Soual, avec des fluviosols potentiellement hydromorphe.

5.5> Contexte hydrographique

Cf Cartes dans l'Annexe - Atlas Cartographique

La zone d'étude est traversée par de nombreux cours d'eau dont le plus important est l'Agout en arrivant à Castres. Deux grands bassins versants sont présents : le bassin versant de l'Hers Mort Girou à l'ouest et celui de l'Agout à l'Est. Au niveau du bassin versant de l'Hers Girou, l'aire d'étude traverse uniquement le sous-bassin versant de la Garonne du confluent de l'Hers mort (inclus depuis le confluent du Girou inclus) au confluent de la Save. Au niveau du bassin versant de l'Agout, l'aire d'étude se localise majoritairement dans le sous-bassin versant du Sor et celui de L'Agout du confluent du Thoré au confluent du Sor.

L'aire d'étude rapprochée traverse des zones inondables, référencées CIZI (Carte d'Informations des Zones Inondables) et des zones comprises dans les Plans règlementaires de Prévention des Risques d'Inondations (PPRI).

Les cultures présentent par endroit des réseaux de drainage qui indiquent une présence d'eau et les difficultés d'évacuation sur les terres agricoles.

Partie Ouest : Plaine du Girou

La plaine du Girou est comprise dans le bassin versant de l'Hers Mort Girou et le sous bassin versant la Garonne du confluent de l'Hers mort (inclus depuis le confluent du Girou), au confluent de la Save. Le tracé de l'aire d'étude passe directement dans cette vallée ou recoupe les petites vallées des affluents du Girou en rive droite.

Les zones inondables sur ce secteur sont très majoritairement liées au Girou intersectant sur certaines parties l'aire d'étude. Ces zones peuvent potentiellement être favorables à la présence de zones humides.

Partie centrale : Coteaux secs

Le secteur des coteaux secs se situe à la jonction entre le bassin versant de l'Hers Mort Girou à l'ouest et celui de l'Agout à l'est. Le Girou prend sa source à l'Est de ce secteur et recoupe à l'extrémité Est l'aire d'étude. Les risques d'inondations sont globalement faibles à ponctuellement moyens dans les secteurs qui recoupent l'aire d'étude. Cependant quelques secteurs sont dans les enveloppes Approchées des Inondations potentielles, notamment au niveau des croisements avec le ruisseau d'Algans, le Ribenque et le ruisseau de Port-Long.



Partie Est: Rive gauche du Sor et plaine castraise

Ce secteur se situe au niveau du bassin versant de l'Agout et recoupe deux sous-bassins versants, le Sor et L'Agout du confluent du Thoré au confluent du Sor. Deux secteurs principaux sont soumis à des risques d'inondations, au niveau du Ruisseau du Bernazobre ainsi qu'au niveau de l'Agout. Ces secteurs présentent des potentialités de présence de zones humides importantes.

5.6> Contexte des remontées de nappe

Cf Cartes dans l'Annexe - Atlas Cartographique

Le BRGM met à disposition une cartographie des zones sensibles aux inondations par remontées de nappes en France. Ces cartes permettent de localiser les zones de fortes probabilités d'observer des débordements par remontée de nappe, c'est-à-dire :

- L'émergence de la nappe au niveau du sol (zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe);
- Ou l'inondation des sous-sols à quelques mètres sous la surface du sol (zones potentiellement sujettes aux inondations de cave).

A noter que la fiabilité des données présentées sur l'aire d'étude rapprochée, est faible et que leur interprétation doit être faite à une échelle de 1/100 000.

Partie Ouest : Plaine du Girou

Sur ce secteur, les zones potentielles sujettes aux inondations par remontée de nappe sont très majoritairement localisées en bordure du Girou. Les secteurs d'intersection des affluents du Girou sont également sujets à des inondations par remontée de nappe plus ponctuelles : le Nadalou, le ruisseau de l'Herde, le Messal et le ruisseau de Geignes.

Partie centrale : Coteaux secs

Ce secteur présente peu de zones sujettes aux inondations par remontée de nappe. Celles-ci sont majoritairement localisées autour des secteurs proches du Girou et du Ruisseau de Mailhès.

Partie Est : Rive gauche du Sor et plaine castraise

Ce secteur présente des risques d'inondations par remontée de nappe sur une partie importante de l'aire d'étude, notamment à l'ouest, au centre et à l'est de ce secteur. Enfin les secteurs en bordure de l'Agout présentent également des risques d'inondation par remontée de nappe.

Il existe une forte probabilité de zones humides liées aux remontées de nappe. La présence d'autres types de zones humides (type plateau) est aussi fortement probable.

5.7> Zones humides potentielles

Cf. Cartes dans l'Annexe - Atlas Cartographique

Les données de localisation de zones humides qui sont utilisées pour le projet peuvent être structurées par niveau d'échelle :

Échelle nationale

Enveloppe des milieux potentiellement humides à l'échelle de la France : cette couche de données indique la probabilité de présence d'eau, avec 3 classes de confiance (probabilité assez forte, forte ou très forte). Ces données combinent des données sur la géomorphologie et le climat, et la cartographie a été développée par AgroCampus Ouest et l'INRAE (UMR SAS INRAE-AgroCampus Ouest, 2014). Ce sont principalement les zones humides alluviales et liées aux plans d'eau qui peuvent être détectées avec cette couche.

Échelle régionale

Zones humides sur le bassin Adour Garonne : ces données sont issues de l'agence de l'eau Adour Garonne, et recensent les zones humides inventoriées sur l'ensemble du bassin hydrographique.

Zones humides élémentaires – Adour Garonne : cette couche de données englobe le bassin hydrographique de l'Adour Garonne et localise les zones humides inventoriées et classées comme élémentaires (qui correspondent à la définition de la loi sur l'eau, sur critère de sol et de végétation).

Échelle départementale

Zones humides Haute-Garonne: il s'agit des zones humides connues sur le département de la Haute-Garonne à la suite d'inventaires de terrain. Cet inventaire a une portée informative et non réglementaire et ne se veut pas exhaustif (notamment avec la taille minimale fixée à 1000 mètres carrés). Les zones humides identifiées sont majoritairement de type alluvial, de type plateau et riverains de plans d'eau.

Zones humides Tarn : il s'agit des zones humides inventoriées dans le département du Tarn. Les zones humides identifiées sont majoritairement de type alluvial, de type plateau et riverains de plans d'eau.

Partie Ouest : Plaine du Girou

La grande majorité des milieux potentiellement humides présents sur ce secteur sont liées au Girou

Cependant aucune zone humide élémentaire ou zone humide départementale n'est connue sur ce secteur d'après les sources disponibles.



Partie centrale : Coteaux secs

Quelques milieux potentiellement humides de l'analyse nationale sont identifiés en bordure de certains cours d'eau de façon ponctuelle.

Au vu des connaissances départementales et régionales, il y a peu de potentialité de présence de zone humide. En effet, aucune zone humide élémentaire du bassin Adour Garonne n'est connue dans le secteur. Une seule zone humide départementale est connue à l'est du secteur. Cette zone humide est une prairie humide de 4,3 hectares appartenant au bassin versant du Girou.

Partie Est: Rive gauche du Sor et plaine castraise

De façon globale, ce secteur présente une potentialité de présence de milieux humides assez forte notamment sur trois secteurs : à l'ouest, au niveau du Sor et du Bernazobre et à l'ouest de Castres.

Aucune zone humide élémentaire du Bassin Adour Garonne n'est référencée, cependant plusieurs zones humides du Bassin Adour Garonne et zones humides départementales sont connues dans le secteur. Elles sont majoritairement autour du Bernazobre et à l'extrémité est de la zone d'étude.

Les zones humides potentiellement présentes sur l'aire d'étude sont principalement de type plateau ou de type alluvial.

5.8> Synthèse sur le contexte local et les potentialités de présence de zones humides

Partie Ouest : Plaine du Girou

Tableau 7. Synthèse sur le contexte local et les potentialités de présence de zones humides partie Ouest : Plaine du Girou

d0 G1100		•	
Type de donnée	Information	Conclusion sur les potentialités de présence de zones humides	
Contexte historique	Autrefois marécageux, les fonds de vallées ont subi des travaux d'assainissement et de calibrage du cours d'eau du Girou. Les terres sont agricoles, fertiles dans les zones inondables, il y a peu d'espaces naturels et l'urbanisation est faible.	Présence probable de zones humides sur les anciennes zones marécageuses et autour du Girou.	
Topographie	La topographie est assez vallonée : on distingue le fond de la vallée plat et les basses terrasses avec des altitudes plus élevées. La pente des terrains est orientée du Nord-Est vers le Sudouest, en direction du Girou.	Présence probable de zones humides en fond de vallée du Girou.	
Géologie	Sur la partie Ouest, la géologie est majoritairement constituée d'alluvions et des basses terrasses de cours d'eau secondaires. Sur la partie Est deux formations superficielles sont présentes dans cette zone: - un complexe molassique riche en débris de coquilles et limité à sa base par un niveau calcaire discontinu; - les alluvions des basses terrasses constituées de débris de quartz et grèzes.	Présence probable de zones humides sur les sols proches des cours d'eau et majorité à l'ouest autour du Girou	
Pédologie	Présence de fluviosol en fond de vallée du Girou, qui sont localement hydromorphes, calcaires et caillouteux, les sols des coteaux à pentes faibles sont molassiques (sol dominant calcosol).	Présence probable de zones humides sur les fonds de vallée dans la vallée du Girou.	
Réseau hydrographique	Dans le bassin versant du Girou, présence du cours d'eau du Girou et de nombreux affluents. L'aire d'étude passe selon les secteurs en bordure de la rive droite du Girou et traverse une	Présence probable de zones humides en bordure du Girou.	



Type de donnée	Information	Conclusion sur les potentialités de présence de zones humides
	zone inondable en fond de vallée.	
Remontée de nappe	Zones potentiellement sujettes aux inondations par remontée de nappe majoritairement en bordure du Girou.	Présence probable de zones humides à l'ouest de l'aire d'étude et au niveau des croisements avec les cours d'eaux suivants : le Nadalou, le Ruisseau de l'Herde, le Messal et le ruisseau de Geignes.
Zones humides potentielles	La grande majorité des milieux potentiellement humides présents sur ce secteur est liée au Girou. L'aire d'étude ne traverse pas de zone humide connue par de précédents inventaires.	Présence probable de zones humides probable en bord de Girou.

Synthèse: Le contexte de l'aire d'étude indique une probabilité importante de sols hydromorphes caractéristiques de zones humides, de fluviosols, liés à la présence d'alluvions et de molasses issus de sédiments amenés par les différents cours d'eau. Les sols étant en grande majorité en culture intensive, la végétation humide qui pourrait se développer n'est pas visible. Par endroits des zones sensibles aux inondations (notamment par remontée de nappe) ou à dominante humide sont traversées. La probabilité de rencontrer des zones humides sur ce secteur est donc considérée comme moyenne à ponctuellement forte dans le fond de vallée et faible sur le reste du secteur.

Partie centrale : Coteaux secs

Tableau 8. Synthèse sur le contexte local et les potentialités de présence de zones humides partie centrale :

coteaux secs			
Type de donnée	Information	Conclusion sur les potentialités de présence de zones humides	
Contexte historique	La vallée du Girou a toujours été majoritairement agricole, on retrouve aujourd'hui quelques boisements. L'urbanisation est faible et se rencontre au sommet des coteaux.		
Topographie	La topographie est plus accidentée et irrégulière avec une altitude plus élevée sur les coteaux calcaires. Elle diminue au niveau des cours d'eau et dans les vallées.	Faible probabilité de présence de zones humides	
Géologie	Type de sol molassique très argileux avec la présence de calcaire.	Présence probable de zones humides.	
Pédologie	Présence de deux catégories de sols : dans la moitié Ouest les sols sont des plateaux calcaires de forte pente avec des calcisols sur les sommets, dans la moitié Est les sols de coteaux sont molassiques à pentes moyennes calcaires. En bordure de cours d'eau, les sols sont constitués d'alluvions à dominante calcaire	Présence peu probable de zones humides hormis proche des cours d'eau.	
Réseau hydrographique	Dans le bassin versant du Girou, présence du cours d'eau du Girou et de nombreux affluents, l'aire d'étude passe en rive droite.	Présence probable de zones humides à proximité du Girou.	
Remontée de nappe	Ce secteur présente peu de zones sujettes aux inondations par remontée de nappe.	Présences de zones humides liées aux remontées de nappes potentielles autour du Ruisseau de Mailhès	
Zones humides potentielles	Un regroupement de petites zones humides de l'inventaire départementale est connu à l'Est de l'aire d'étude.	Présence de zones humides connues uniquement à l'extrémité Est.	

Synthèse: Le contexte de l'aire d'étude indique une assez faible probabilité de présence de sols caractéristiques de zones humides et le secteur possède une topographie accidentée et assez irrégulière. Les sols étant en grande majorité en culture intensive, la végétation humide qui pourrait se développer n'est pas visible. Par endroits des zones sensibles aux inondations par remontée de nappe ou à dominante humide sont traversées par l'emprise projet, en bord de cours d'eau. La probabilité de rencontrer des zones humides sur ce secteur est donc considérée comme plutôt faible et majoritairement en bords de cours d'eau hormis la zone humide connue dans les inventaires départementaux.



Partie Est : Rive gauche du Sor et plaine castraise

Tableau 9. Synthèse sur le contexte local et les potentialités de présence de zones humides partie Est : Rive aquiche du Sor et plaine castraise

gauche du Sor et		
Type de donnée	Information	Caractère discriminant de la donnée
Contexte historique	La plaine a connu historiquement quelques zones marécageuses en fond de vallée du Sor et de l'Agout. Aujourd'hui, les terres sont agricoles, avec des milieux semi-naturels et une urbanisation croissante autour de Castres.	Présence probable de zones humides sur les anciennes zones marécageuses et autour de l'Agout et des divers affluents.
Topographie	La topographie est plus plane en rive gauche du Sor et de la plaine. Elle diminue progressivement des coteaux jusqu'à la limite de la ville de Castres (qui est surélevée).	Présence probable de zones humides dans la vallée et proche des différents cours d'eau.
Géologie	Sols molassiques, argilo-gréseux et calcaires à l'Ouest, sols avec alluvions sablo-argileuses et présence d'importantes lentilles caillouteuses à l'Est	Présence probable de zones humides majoritairement dans la partie Est du secteur.
Pédologie	Présence de sols molassiques et calcaires à l'Ouest et de fluviosols dans la plaine et à l'Est avec des alluvions issues de l'Agout et des affluents.	Présence probable de zones humides dans la vallée de l'Agout ou à proximité de cours d'eau.
Réseau hydrographique	En rive gauche du cours d'eau Sor et dans la plaine de Castres (vallée de l'Agout), l'aire d'étude passe par des zones présentant des risques d'inondations.	Présence très probable de zones humides en bordure du Bernazobre et de l'Agout.
Remontée de nappe	Inondation possible par remontée de nappe sur une partie importante de l'aire d'étude notamment au sud de la commune de Saint-Germain et à l'est de la commune de Cambounet-sur-le Sor.	Présence probable de zones humides dans les zones présentant des risques d'inondation par remontée de nappe.
Zones humides potentielles	Aucune zone humide élémentaire n'est connue, cependant plusieurs zones humides du Bassin Adour Garonne et zones humides départementales sont connues dans le secteur, majoritairement autour du Bernazobre et à l'extrémité Est de la zone d'étude.	Présence assez fortement probable de zones humides notamment sur trois secteurs: au niveau du Sor, du Bernazobre et à l'ouest de Castres. Présence de zones humides de l'inventaire départementales du Tarn dans ces secteurs.

Synthèse: Le contexte de l'aire d'étude indique une forte probabilité de sols hydromorphes caractéristiques de zones humides, de fluviosols dans la plaine, liés à la présence d'alluvions, d'argiles et de molasses issues de sédiments amenés par les différents cours d'eau. Par endroits des zones sensibles aux inondations (notamment par remontée de nappe) sont traversées. La probabilité de rencontrer des zones humides sur ce secteur est donc considérée comme forte dans la plaine.



6> Expertise de terrain : délimitation selon les critères « végétation » et « sol »

6.1> Critère « Végétation »

Depuis l'adoption de la loi OFB du 24 juillet 2019, la délimitation des zones humides est de nouveau effectuée selon les critères pédologiques et floristique tels qu'ils sont décrits dans l'arrêté du 24 juin 2008. Ces critères sont alternatifs.

Remarque importante: un habitat naturel est une zone terrestre ou aquatique se distinguant par ses caractéristiques géographiques, abiotiques et biotiques, qu'elle soit entièrement naturelle ou semi-naturelle. Tout en tenant compte de l'ensemble des facteurs environnementaux, la détermination des habitats naturels s'appuie essentiellement sur la végétation qui constitue le meilleur intégrateur des conditions écologiques d'un milieu (Bensettiti et al., 2001).

Les termes « habitat naturel », couramment utilisés dans les typologies et dans les guides méthodologiques sont retenus ici pour caractériser les végétations par souci de simplification.

6.1.1. Analyse bibliographique

Les principales données bibliographiques géolocalisées concernant les habitats sur l'aire d'étude proviennent de l'état initial faune/flore réalisé par Biotope en 2011 et 2012 pour le même projet d'autoroute (pour le compte de la DREAL Midi-Pyrénées, Lot 2). Ces inventaires avaient été effectués sur un fuseau bien plus large que l'aire d'étude actuelle. Ils avaient permis de recenser 61 unités de végétations dont notamment :

- Trois habitats à enjeu Majeur ;
- Trois habitats à enjeu Fort ;
- Dix-sept habitats à enjeu Modéré ;
- Quatorze habitats à enjeu Faible ;
- Quatorze habitats à enjeu Nul.

Les habitats à enjeu majeur à modéré sont listés dans le tableau ci-après :

Tableau 10. Récapitulatifs des habitats naturels à enjeu majeur à modéré listés dans la bibliographie

Intitulé	Code Corine Biotopes	Code EUR 15	Statut biogéographique	Enjeu régional	Enjeu aire d'étude	Commentaires
Prairies humides atlantiques et subatlantiques marnicoles	37.21	-	DZ	Fort	Majeur	Habitats de grand intérêt, abritant des espèces protégées
Prairies humides atlantiques et subatlantiques	37.21	-	DZ	Fort	Majeur	Habitats riches en espèces patrimoniales
Prairies humides atlantiques et subatlantiques basophiles	37.21	-	DZ	Fort	Majeur	Habitats riches en espèces patrimoniales
Pelouses semi-arides médio-européennes à Bromus erectus	34.322	6210	DZ	Assez fort	Fort	Habitats riches en espèces patrimoniales, commun dans le secteur d'étude
Pelouses calcaires subatlantiques très sèches	34.332F	6210	DZ	Assez fort	Fort	Habitats riches en espèces patrimoniales, commun dans le secteur d'étude
Forets de frênes et d'aulnes des fleuves médio-européens	44.311	91E0	DZ	Fort	Fort	Habitats résiduels situés en bordure des cours d'eau
Groupements de petits potamots	22.422	3150	DZ	Assez fort	Assez fort	Deux stations assez vastes recensées
Tapis de nénuphars	22.4311	-	DZ	Assez fort	Assez fort	Deux stations de faible superficie recensées
Végétation des rivières eutrophes	24.44	3260	-	Assez fort	Assez fort	Habitats strictement limités à l'Agout
Pelouses semi-arides médio-européennes dominées par Brachypodium	34.323	6210	-	Modéré	Assez fort	Pelouses de moindre intérêt, moins diversifiées, mais d'intérêt en contexte agricole intensif



Intitulé	Code Corine Biotopes	Code EUR 15	Statut biogéographique	Enjeu régional	Enjeu aire d'étude	Commentaires
Pelouses calcaires semi-arides et facies d'embuissonnement	34.32x31.812	6210	-	Assez fort	Assez fort	Pelouses de moindre intérêt, en cours de fermeture
Prairies à Agropyre et Rumex	37.24	-	-	Modéré	Assez fort	Prairies humides pâturées
Prairies hygrophiles longuement inondables	37.X	-	DZ	Assez fort	Assez fort	Faciès ponctuel, une seule localité recensée
Prairies atlantiques à fourrages mésotrophes	38.21a	6510	DΖ	Modéré	Assez fort	Habitat commun à l'échelle régionale mais en régression en plaine
Forêts galeries de Saules blancs dégradées	44.13	91E0	DZ	Assez fort	Assez fort	-
Cariçaies a Carex riparia	53.213	-	-	Modéré	Assez fort	Faciès de prairies humides, habitats ponctuels, deux localités recensées
Groupements de grands potamots	22.421	3150	DZ	Modéré	Modéré	Habitat ponctuel, une seule localité recensée
Lits des rivières	24.1	-	-	Modéré	Modéré	Habitats linéaires
Groupements euro- sibériens annuels des vases fluviatiles	24.52	3270	-	Modéré	Modéré	Habitats de faible superficie, localisés en marge de l'Agout et du Girou
Ourlets des cours d'eau	37.71	6430	-	Modéré	Modéré	Habitats souvent linéaires et inféodés aux marges des cours d'eau et fossés

Intitulé	Code Corine Biotopes	Code EUR 15	Statut biogéographique	Enjeu régional	Enjeu aire d'étude	Commentaires
Prairies atlantiques a fourrages eutrophes	38.21b	6510	DZ	Modéré	Modéré	Prairies de fauche d'intérêt moindre que les formations mésotrophes
Frênaies-chênaies et chênaies-charmaies aquitaniennes	41.22	-	DZ	Modéré	Modéré	-
Bois occidentaux de Quercus pubescens	41.71	-	-	Faible	Modéré	Habitat d'intérêt en contexte agricole intensif
Formations rivulaires linéaires	44.13x84.1	-	-	Modéré	Modéré	Boisements linéaires dégradés, accompagnant notamment le Girou
Phragmitaies	53.11		-	Modéré	Modéré	Habitats ponctuels ou linéaires
Typhaies	53.13	-	-	Modéré	Modéré	Habitats linéaires (fossés agricoles)
Scirpaies glauques	53.14	-	-	Modéré	Modéré	Formation originale
Communauté a Rubanier rameux	53.143	-	-	Modéré	Modéré	Habitats linéaires (fossés agricoles)
Végétation à Eleocharis palustris	53.143	-	-	Modéré	Modéré	Habitat ponctuel
Végétation à Phalaris arundinacea	53.16	-	-	Modéré	Modéré	Habitats linéaires (fossés agricoles)
Prairies flottantes à glycéries	53.4	-	-	Modéré	Modéré	Habitats ponctuels ou linéaires
Cressonnières des petits cours d'eau	53.4	-	-	Modéré	Modéré	Habitats linéaires (fossés agricoles)
Falaises continentales humides méditerranéennes	62.51	-	DZ	Modéré	Modéré	Habitat ponctuel anthropique, une seule localité



Légende:

Libellé de l'habitat naturel : dénomination des communautés végétales relevées sur l'aire d'étude rapprochée, issues principalement des typologies CORINE Biotopes (Bissardon, Guibal & Rameau, 1997) ou EUNIS (Louvel et al., 2013). Les intitulés des typologies de référence sont parfois complexes et ont pu être adaptés au besoin de l'étude. Rattachement phytosociologique : syntaxon phytosociologique au niveau de l'alliance par défaut, voire de rang inférieur lorsque cela est possible (sous-alliance association, groupement...), selon le prodrome des végétations de France (Bardat et al., 2004) et autres publications du prodrome des végétations de France 2 (voir sources en bibliographie).

Typologie CORINE Biotopes : typologie de description et de classification des habitats européens (Bissardon, Guibal & Rameau, 1997).

Typologie EUNIS: typologie de description et de classification des habitats européens (Louvel et al., 2013).

Typologie Natura 2000: typologie de description et de codification des habitats d'intérêt communautaire (Commission Européenne DG Environnement, 2013), dont certains prioritaires dont le code Natura 2000 est alors complété d'un astérisque.

Zones humides: habitats caractéristiques de zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 selon la nomenclature CORINE Biotopes et/ou selon le Prodrome des végétations de France. Cette approche ne tient compte ni des critères pédologiques ni des critères floristiques – Légende: « H » => Humide; « p » => pro parte. « NC » => non concerné. Dét. ZNIEFF: DZ: habitats déterminants pour la modernisation des ZNIEFF de la région Midi-Pyrénées (CBN PMP, 2004).

L'aire d'étude intercepte par ailleurs le site Natura 2000 « Vallées du Tarn, de l'Aveyron, du Viaur, de l'Agout et du Gijou (FR7301631) ». Le DOCOB du secteur Agout et Gijou mentionne 37 habitats naturels recensés (hors habitats anthropiques), 23 habitats naturels sont classés par la Directive Habitat Faune Flore comme d'intérêt communautaire, dont 3 sont classés prioritaires (*). Ils correspondent à la déclinaison de 15 habitats génériques suivants :

- 3150 Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou de l'Hydrocharition
- 3260 Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitricho-Batrachion
- 3270 Rivières avec berges vaseuses avec végétation du Chenopodion rubri p.p. et du Bidention p.p.
- 4030 Landes sèches Européennes.
- 6210 Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (Festuco-Brometalia)
- 6230* Formations herbeuses à Nardus, riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale)
- 6410 Prairies à Molinia sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (Molinion caeruleae)
- 6430A Mégaphorbiaies riveraines
- 6430B Lisières forestières plus ou moins nitrophiles et hygroclines
- 6510 Prairies maigres de fauche de basse altitude (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)
- 7220* Sources pétrifiantes avec formation de travertins (Cratoneurion)
- 8150 Eboulis médio-européens siliceux des régions hautes
- 8220 Pentes rocheuses siliceuses avec végétation chasmophytique
- 8230 Roches siliceuses avec végétation pionnière du Sedo-Scleranthion ou du Sedo albi-Veronicion dillenii
- 91EO* Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) *
- 9120 Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à llex et parfois à Taxus (Quercion robori-petraeae ou llici-Fagenion)
- 9230 Chênaie galicio-portugaises à Quercus robur et Quercus pyrenaica

Parmi les autres habitats recensés dans le DOCOB mais ne relevant pas de la Directive Habitats, il convient également de retenir les habitats suivants :

- Végétations enracinées flottantes (CB: 22.4311);
- Roselières avec grands hélophytes (CB: 53.16);
- Communautés à grandes Laîches (CB: 53.21);
- Bordures des eaux courantes (CB : 53.4) ;
- Prairies humides méso-eutrophes fauchées ou faiblement pâturées (CB:37.21);
- Prairies humides eutrophes (CB:37.21);
- Landes aquitaniennes à Ciste à feuilles de sauge (CB : 31.2411) ;
- Falaises suintantes (CB 62.5);
- Pelouses siliceuses annuelles (CB: 35.2);
- Chênaies acidiphiles xérophiles (CB: 41.56);
- Frênaies-chênaies aquitaniennes (CB: 41.22);
- Frênaies-chênaies aquitaniennes (CB: 41.2)

6.1.2. Résultats

La cartographie de la végétation est utilisée pour l'inventaire des zones humides. La délimitation est alors établie sur la base du contour des habitats identifiés selon la nomenclature CORINE Biotopes (Bissardon, Guibal & Rameau, 1997) ou le Prodrome des végétations de France (Bardat et al., 2004). Elle a ainsi permis de différencier les habitats au regard de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1 er octobre 2009 :

- « H. » pour humides,
- « pro parte / p. » pour potentiellement ou partiellement humides,
- « NC » pour non-caractéristiques de zone humides.

L'analyse synthétique de la flore et la cartographie des habitats naturels qui en découle ont permis de recenser dans l'aire d'étude 1 636 hectares d'habitats naturels dont 22,1 hectares d'habitats humides au sens de la réglementation en vigueur.

Le tableau ci-après, précise pour chaque habitat caractéristique ou potentiellement caractéristique de zones humides, les typologies de référence, la catégorie d'habitat humide au sens de l'arrêté du 1^{er} octobre 2009, la superficie.



Tableau 11. Habitats caractéristiques de zones humides présents dans l'aire d'étude rappro	pprocnee
--	----------

Libellé de l'habitat	Typologie CORINE Biotopes	Typologie Eunis	Zone Humide	Surface sur l'aire d'étude rapprochée
Eaux douces x Typhaies	22.1x53.13	C1 x C3.23	NC x H	650 m ²
Forets de frênes et d'aulnes des fleuves médio-européens	44.311	G1.2111	Н	1 053 m ²
Forets galeries de Saules blancs dégradées	44.13d	G1.111	Н	3,1 ha
Formations rivulaires linéaires	44.13x84.1	G1.111 x G5.1	H x NC	10,36 ha
Groupements euro-sibériens annuels des vases fluviatiles	24.52	C3.53	Н	766 m ²
Phragmitaies	53.11	D5.1	Н	352 m ²
Plantations de peupliers x Prairies de fauche mésohygrophiles	83.321x37.21	G1.C1	р. х Н	3 222 m ²
Prairies de fauche mésohygrophiles	37.21	E3.43	Н	3,71 ha
Prairies de fauche mésohygrophiles x Prairies pâturées mésohygrophiles	37.21x37.24	E3.43 x E3.44	HxH	2,7 ha
Prairies humides atlantiques et subatlantiques basophiles	37.21c	E3.43	Н	103 m ²
Prairies pâturées mésohygrophiles	37.24	E3.44	Н	6 467 m ²
Roselières basses	53.14	C3.24	Н	6526 m ²
Tapis de nénuphars	22.4311	C1.2411	Н	329 m ²
Typhaies	53.13	C3.23 D5.13	Н	1821 m²
Cariçaies a Carex riparia	53.213	C3.29	Н	362 m ²
Cressonnières du bord des eaux	53.4b	C3.45	Н	797 m²
	TOTAL			22,1 ha

Légende :

Libellé de l'habitat naturel : dénomination des communautés végétales relevées sur l'aire d'étude rapprochée Typologie CORINE Biotopes : typologie de description et de classification des habitats européens (Bissardon, Guibal & Rameau, 1997).

Zones humides: habitats caractéristiques de zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 selon la nomenclature CORINE Biotopes et/ou selon le Prodrome des végétations de France. Cette approche ne tient compte ni des critères pédologiques ni des critères floristiques – Légende: « H » => Humide; « p » => pro parte « NC » => non concerné.

6.1.3. Synthèse

Sur la base du critère « végétation », il a été caractérisé : 22,1 ha de zones humides, soit 1,35 % de l'aire d'étude.

Le tableau ci-après synthétise le type et les surfaces d'habitats caractéristiques ou potentiellement caractéristiques de zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 sur l'aire d'étude.

ableau 12. Synthèse des zones humides selon le critère « végétation » relevées selon la réglementation de 2008

Typologie d'habitat	Superficie concernée	% de l'aire d'étude (superficie)	Complément d'analyse
Humides	22,1 ha	1,3	-
Pro parte / p.	1 334 ha	81,3	Páglication do condagos
Non Caractéristiques de zones humides	175,4 ha	10,7	Réalisation de sondages pédologiques
Zone en eau permanente sans végétation	9,5 ha	0,6	Insondable
Zone imperméabilisées (route, chemin, parking, zone bâtie)	98,6 ha	6	Insondable
TOTAL	1 636 ha	100	

Cf Cartes dans l'Annexe - Atlas Cartographique

6.2> Critère « sols »

6.2.1. Résultats

A la suite de l'expertise relative aux habitats naturels, une expertise pédologique a été menée sur l'aire d'étude afin de compléter les informations apportées par la cartographie des habitats. Les sondages ont été réalisés sur deux périodes différentes : les sondages numérotés de 1 à 357 ont été fait en 2021 (total de 302 sondages), les sondages numérotés T1 à T216 (total de 192) et les sondages numérotés de 382 à 573 (total 188) ont été effectués en 2022 (Cf Cartes dans l'Annexe - Atlas Cartographique). A noter que l'expertise complémentaire de 2021 (302 sondages) s'est concentrée sur les secteurs d'emprises potentielles et non sur l'ensemble de l'aire d'étude. L'emprise ayant évolué sur certains secteurs fin 2021 notamment pour éviter et réduire certains impacts et affiner le projet, des expertises complémentaires ont également été réalisée en 2022 (188 sondages), pour affiner la délimitation sur l'ensemble des secteurs dans les emprises projet et en bordure.

Au total, 685 sondages pédologiques ont ainsi été réalisés au droit des habitats partiellement ou potentiellement humides.

Les objectifs de cet échantillonnage pédologique étaient de couvrir l'ensemble du site d'un maillage relativement homogène, mais aussi de prendre en compte les singularités du terrain détectées lors des prospections. La distribution des 486 sondages correspond ainsi à une volonté de couvrir la majorité des zones potentiellement humides présentes sur l'aire d'étude, et de caractériser le plus finement possible les limites de zones humides détectées sur le terrain.

L'analyse bibliographique a pris en compte les données du Pôle Tarnais, notamment les cartes des zones humides potentielles.

L'analyse bibliographique, et les résultats de la caractérisation par le critère de la végétation ont permis de cibler les zones à sonder en priorité.

Le tableau suivant fournit pour chaque prélèvement, la profondeur maximale atteinte, les profondeurs d'apparition et de disparition des traits d'hydromorphie, et enfin le statut du sol au regard de l'arrêté précisant les critères d'identification et de délimitation des zones humides.



685 sondages ont été effectués au sein de l'aire d'étude (192 en 2018, 305 en 2021 et 188 en 2022) :

- 140 sondages peuvent être classés comme humides au titre de l'arrêté du 01 octobre 2009 :
- 380 sondages sont classés comme non humides au titre de l'arrêté du 01 octobre 2009;
- 165 sondages sont classés comme indéterminés et nécessitent des analyses complémentaires.

Les caractéristiques des sondages sont détaillées dans le tableau ci-après :

Tableau 13. Caractéristiques des sondages pédologiques réalisés sur l'aire d'étude rapprochée

Groupe de sondage similaire	Profondeur maximale atteinte	Commentaire	Classes d'hydromorphie (GEPPA, 1981)	Sol hydromo rphe
T119, T199	85	Sol engorgé en eau (nappe affleurante à 0 cm). Profondeur du sondage entre 20 et 85 cm.	Classe Vc	Oui
197	90	Apparition de traces rédoxiques à partir de 20 cm jusqu'à la base du sondage. Sol saturé en eau dès la surface.	Classe Vc	Oui
233, 230, T120	55	Apparition des traces d'hydromorphie (oxydation) entre 0 et 15 cm avec présence jusqu'à la base du sondage.	Classe Vb	Oui
226, 107, 493	80	Apparition des traces d'hydromorphie (oxydation) entre 10 et 20 cm avec présence jusqu'à la base du sondage.	Classe Vb	Oui
110, 176	120	Apparition des traces d'hydromorphie (oxydation) entre 5 et 10 cm avec présence jusqu'à la base du sondage.	Classe Vb	Oui
7, 177, 180	120	Apparition des traces d'hydromorphie (oxydation) entre 15 et 20 cm avec présence jusqu'à la base du sondage.	Classe Vb	Oui
262, 212, 204	50	Apparition des traces d'hydromorphie (oxydation) entre 0 et 10 cm avec présence jusqu'à la base du sondage.	Classe Va	Oui
215	50	Apparition des traces d'hydromorphie (oxydation) à partir de 20 cm avec présence jusqu'à la base du sondage.	Classe Va	Oui
287, 286, 284, 255, 228,343	60	Apparition des traces d'hydromorphie (oxydation) entre 0 et 10 cm avec présence jusqu'à la base du sondage.	Classe Vb	Oui
301, 304	60	Apparition des traces d'hydromorphie (oxydation) à	Classe Vb	Oui

Groupe de sondage similaire	Profondeur maximale atteinte	Commentaire	Classes d'hydromorphie (GEPPA, 1981)	Sol hydromo rphe
		partir de 15 cm avec présence jusqu'à la base du sondage.		
305, 48, 28	75	Apparition des traces d'hydromorphie (oxydation) entre 10 et 20 cm avec présence jusqu'à la base du sondage. Refus de tarière entre 70 et 75 cm.	Classe Vb	Oui
106, 302	80	Apparition des traces d'hydromorphie (oxydation) à partir de 15 cm avec présence jusqu'à la base du sondage.	Classe Vb	Oui
202, 183, 109, 335, 148, 398, 402, 521, 344, 338, 415, 432, 444, 448, 449, 461, 527, 528, 547, 550, 562, 570, 573	110	Apparition des traces d'hydromorphie (oxydation) entre 10 et 25 cm avec présence jusqu'à la base du sondage. Refus de tarière entre 100 et 110 cm.	Classe Vb	Oui
299, 293, 291, 285, 279, 261, 211, 189, 18, T125, T132, T184bis	120	Apparition des traces d'hydromorphie (oxydation) entre 0 et 10 cm avec présence jusqu'à la base du sondage.	Classe Vb	Oui
276, 274, 200, 246, 245, 257, 260, 22, 59, 88, 1, T95	120	Apparition des trace d'hydromorphie (oxydation entre 15 et 20 cm avec présence jusqu'à la base de sondage.		Oui
Т28	120	Apparition des traces d'hydromorphie (oxydation) à partir de 20 cm avec présence jusqu'à la base du sondage. Présence d'eau à partir de 10 cm.		Oui
T59, T79, T163	120	Apparition des traces rédoxiques à partir de 0 à 10 cm avec présence jusqu'à la base du sondage, et traces réductiques entre 5 et 50 cm. Présence d'eau à partir de 10 cm.	Classe Vb ou Vc	Oui
174, 159, 81, 425, 430, 441, 451, 464, 472, 473, 479 481, 483, 485, 483, 481, 479, 491, 499, 500, 514, 525, 531, 534, 535, 538, 543, 551, 555, 572	60	Apparition des traces d'hydromorphie (oxydation) entre 15 et 20 cm avec présence jusqu'à la base du sondage. Refus de tarière entre 50 et 80 cm.	Classe Va	Oui
T20, T20bis, T190	120	Apparition des traces rédoxiques entre 20 et 80cm et traces réductiques à partir de	Classe IVd	Oui



Groupe de sondage similaire	Profondeur maximale atteinte	Commentaire	Classes d'hydromorphie (GEPPA, 1981)	Sol hydromo rphe
		80cm avec présence jusqu'à la base du sondage (entre 90 et 120 cm).		
T49	90	Apparition des traces réductiques à partir de 5cm avec présence jusqu'à la base du sondage.	Classe VId	Oui
T133, T135, T138, T208, T209, T159, T192, T193	120	Apparition des traces rédoxiques à partir de 0cm et de traces réductiques à partir de 20 à 80cm, qui se prolongent jusqu'à la base du sondage (de 90 à 120 cm).	Classe VId	Oui
T64, T83, T129, T131, T139, T151, T153, T156, T159bis, T159bisbis, T159ter	120	Apparition de traces rédoxiques et réductiques à partir de 5 ou 20 cm avec présence jusqu'à la base du sondage. Présence d'eau à partir de 5 à 100 cm de profondeur.	Classe VId	Oui
T61, T74, T84, T130bis, T137, T150, T210, T171, T179	120	Apparition de traces rédoxiques et réductiques entre 0 et 25 cm avec présence jusqu'à la base du sondage.	Classe VId	Oui
T70	120	Apparition de traces rédoxiques et réductiques entre 10 et 80 cm puis disparition. Présence d'eau à partir de 10 cm.	Classe VId	Oui
Т82	120	Apparition de traces réductiques à partir de 10 cm jusqu'à la base du sondage. Présence d'eau à partir de 10 cm.	Classe VId	Oui
120, 296, 97, 139, 244, 256, 133, 17	50	Aucune trace d'hydromorphie détectée (ni rédoxique ni réductique). Refus de tarière à 50 cm.	Non classé	Non
150, 27	50	Apparition des traces d'hydromorphie (oxydation) entre 25 et 30 cm mais disparaissent à 35 cm. Refus de tarière à 50 cm.	Non classé	Non
263, 289, 26	50	Apparition des traces d'hydromorphie (oxydation) entre 40 et 45 cm avec présence jusqu'à la base du sondage. Refus de tarière à 50 cm.	Non classé	Non
T127ter	55	Aucune trace d'hydromorphie détectée (ni rédoxique ni réductique). Refus de tarière à	Non classé	Non

Groupe de sondage similaire	Profondeur maximale atteinte	Commentaire	Classes d'hydromorphie (GEPPA, 1981)	Sol hydromo rphe
		55 cm. Présence d'eau à partir de 45 cm.		
140, 308, 143, 278, 292, 280, 241, 227, 214, 184, 61, 60, 239	65	Apparition des traces d'hydromorphie (oxydation) entre 25 et 35 cm avec présence jusqu'à la base du sondage. Refus de tarière entre 60 et 65 cm.	Non classé	Non
163, 164, 281, 254, 251, 224, 75, 74, 2, 149,399	65	Apparition des traces d'hydromorphie (oxydation) entre 40 et 50 cm avec présence jusqu'à la base du sondage. Refus de tarière entre 60 et 65 cm.	Non classé	Non
102, 155, 160, 178, 179, 181, 138, 142, 147, 165, 169, 309, 152, 136, 134, 132, 131, 129, 112, 58, 57, 56, 54, 53, 51, 50, 49, 45, 79, 76, 62, 16, 12, 11, 44, 13, 42, 39, 83, 8, 336, 172, 297, 43, 130, 17, 110, 1200, 121, 133, 134, 138, 1214, 1215, 1216, 1157, 1169, 1177,403, 424, 426 454, 455, 457, 558	70	Aucune trace d'hydromorphie détectée (ni rédoxique ni réductique). Refus de tarière entre 60 et 80 cm.	Non classé	Non
T8, T9, T22, T23, T24, T25, T26, T27, T30, T31, T36, T43, T44, T45, T46, T47, T48, T52, T53, T54, T55, T58, T60, T62, T65, T66, T68, T69, T71, T72, T75, T80, T85, T81, T93, T86, T94, T96, T98, T74bis, T117, T84bis, T121, T89bis, T122, T118bis, T122, T118bis, T195, T205bis, T134, T141, T144, T150bis, T152, T155, T206, T164, T165, T170, T172, T174, T175, T180, T181, T183	90	Aucune trace d'hydromorphie détectée (ni rédoxique ni réductique). Profondeur des sondages entre 80 et 90 cm.	Non classé	Non
166, 115, 113, 108, 124,489	75	Apparition des traces d'hydromorphie (oxydation) entre 25 et 35cm avec	Non classé	Non



Groupe de sondage similaire	Profondeur maximale atteinte	Commentaire	Classes d'hydromorphie (GEPPA, 1981)	Sol hydromo rphe
		présence jusqu'à la base du sondage. Refus de tarière entre 70 et 75 cm.		İ
300, 171, 127, 295, T39, T39bis, 416,417,467	75	Apparition des traces d'hydromorphie (oxydation) entre 40 et 50cm avec présence jusqu'à la base du sondage. Refus de tarière entre 70 et 75 cm.	Non classé	Non
80, 121, T124	75	Apparition des traces d'hydromorphie (oxydation) à partir de 60 cm avec présence jusqu'à la base du sondage.	Non classé	Non
162, 141, 128, 282, 250, 78, 168, 144, 19, T123, 14	90	Apparition des traces d'hydromorphie (oxydation) entre 25 et 35cm avec présence jusqu'à la base du sondage. Refus de tarière entre 80 et 90 cm.	Non classé	Non
167, 146, 306, 98, 3, 32, 161, 119, 118, 70, T50, T126, T127, T147, T186,348, 490	90	Apparition des traces d'hydromorphie (oxydation) entre 40 et 50cm avec présence jusqu'à la base du sondage. Refus de tarière entre 80 et 90 cm.	Non classé	Non
123, 122, 125, T42, T51, T57, T78, T196, T197, T188, T160, T161	90	Apparition des traces d'hydromorphie (oxydation) à partir de 60cm avec présence jusqu'à la base du sondage. Refus de tarière entre 80 et 90 cm.	Non classé	Non
T149	80	Apparition de traces rédoxiques à partir de 50cm et de traces réductiques à partir de 60 cm, qui se prolongent jusqu'à la base du sondage.	Non classé	Non
151, 303, 145, 288, 173, 158, 101, 9, 1194,401,407,345, 170, 298, 100, 126, 154, 182, 153, 135, 63, 24, 30, 99, 129, 1127bis, 404, 412, 413, 468, 470, 427, 436, 439, 440, 450, 452, 460, 463, 482, 488, 496, 501, 502, 529, 536, 539, 540, 549, 552, 553, 556, 559, 560, 566, 571	100	Apparition des traces d'hydromorphie (oxydation) entre 25 et 55 cm avec présence jusqu'à la base du sondage (entre 70 et 120 cm).	Non classé	Non

Groupe de sondage similaire	Profondeur maximale atteinte	Commentaire	Classes d'hydromorphie (GEPPA, 1981)	Sol hydromo rphe
116, 330, 114, 10, 113, 1145, 1146, 1207, 222, 414, 391, 396,	100	Apparition des traces d'hydromorphie (oxydation) entre 60 et 90 cm avec présence jusqu'à la base du sondage.	Non classé	Non
Т19	110	Apparition des traces d'hydromorphie (oxydation) entre 40 et 70 cm puis disparition des taches.	Non classé	Non
15, T17, T32, T35, T205, T202, T203, T148, T154, T187, T173, T184, T185, 406, 408, 409, 410, 395,397, 411, 420, 447, 523, 526, 561, 563, 564, 565, 567, 568, 569	120	Aucune trace d'hydromorphie détectée (ni rédoxique ni réductique) jusqu'à la base du sondage (90 à 120 cm).	Non classé	Non
T67	120	Apparition de traces rédoxiques entre 50 et 80 cm puis disparition des traces.	Non classé	Non
137, 277, 217, 229 105, T41, T116, T130	120	Apparition des traces d'hydromorphie (oxydation) entre 25 et 35cm avec présence jusqu'à la base du sondage (entre 80 et 120 cm de profondeur).	Non classé	Non
117, 337, T1, T3, T4, T12, T15, T16, T73, T118, T125bis, T142, T189346, 422, 423	120	Apparition des traces d'hydromorphie (oxydation) entre 40 et 65 cm avec présence jusqu'à la base du sondage (entre 80 et 120 cm de profondeur).	Non classé	Non
T140, T143	120	Apparition des traces d'hydromorphie (oxydation) entre 60 et 80 cm avec présence jusqu'à la base du sondage. Présence d'eau à partir de 80 cm.	Non classé	Non
T6, T11, T37, T128, T191, T193bis, T162, 382,383387,388, 389,390,392, 393396	120	Apparition des traces d'hydromorphie (oxydation) entre 70 et 120 cm avec présence jusqu'à la base du sondage (entre 110 et 120 cm de profondeur).	Non classé	Non
236, 68, 69, 188, 186, 190, 191, 192, 193, 194, 87, 89, 90, 104, 71, 93, 94, 203, 23, 218, 29, 223,	25	Aucune trace d'hydromorphie détectée (ni rédoxique ni réductique). Refus de tarière entre 0 et 25 cm.	Non classé	Indéterm iné



Groupe de sondage similaire 428,437,438,466,492	Profondeur maximale atteinte	Commentaire	Classes d'hydromorphie (GEPPA, 1981)	Sol hydromo rphe
,505, 508,509,510,512,544 , ,349,350,347, 537				
201, 92, 207, 208, 210, 31, 72, 220, 73, 33, 225, 236, 242, 247, 248, 249, 271, 273, 41, 46, 47, 156, 175, 12, 1176, 1178, 433,434,435,418, 421, 442, 443, 446, 453, 456, 475,476,477, 478,498,503,513,517 ,518,519,520	50	Aucune trace d'hydromorphie détectée (ni rédoxique ni réductique). Refus de tarière entre 25 et 50 cm.	Non classé	Indéterm iné
258, 259, 252, 253 421, 442	50	Aucune trace d'hydromorphie détectée (ni rédoxique ni réductique). Refus de tarière entre 25 et 50 cm. Confusion possible de l'absence de traces rédoxiques avec la présence de cailloux couleur rouille.	Non classé	Indéterm iné
187, 221, 52	25	Apparition de trace rédoxique entre 0 et 25 cm. Refus de tarière entre 0 cm et 25 cm.	Non classé	Indéterm iné
231429, 469, 340,339 444, 507,511, 545, 497,506, 542, 524	50	Apparition de trace rédoxique entre 0 et 25 cm. Refus de tarière entre 25 cm et 50 cm.	Non classé	Indéterm iné
185, 205, 34, 35, 232, 238,240, 283, 290, 307, 264, 240, 6, 40, 82, 243, T14, 419, 431, 462,474,484,486, ,504,516, 541, 554, 566445, 471,480, 487, 546, 217	50	Apparition de trace ré doxique entre 25 et 50 cm. Refus de tarière entre 25 et 55 cm.	Non classé	Indéterm iné
91, 216, 275, 77, 157, 405	70	Aucune trace d'hydromorphie détectée (ni rédoxique ni réductique). Profondeur des sondages entre 0 et 70cm.	Anthroposol	Indéterm iné
84, 85, 195, 197, 196, 198, 86, 199		Aucune trace d'hydromorphie détectée (ni rédoxique ni réductique) ou présence de	Fluviosol	Indéterm iné

Groupe de sondage similaire	Profondeur maximale atteinte	Commentaire	Classes d'hydromorphie (GEPPA, 1981)	Sol hydromo rphe
		traces rédoxiques très légères. Profondeur des sondages entre 20 et 120 cm		

6.2.2. Synthèse

Sur la base du critère « sols », il a été caractérisé 39,5 ha de zones humides supplémentaires.

Le tableau ci-après synthétise le type et les surfaces de zones caractéristiques ou potentiellement caractéristiques de zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié en 2009 sur l'aire d'étude. Les secteurs indéterminés sur le critère sol et les secteurs sur lesquels aucun sondage n'a pu être réalisé pour des raisons d'accessibilité ont fait l'objet d'une analyse géomorphologique et une conclusion sur leur caractère humide ou non leur a été attribué dans la partie suivante (Cf. Partie 6. Analyse complémentaire).

Tableau 14. Synthèse des zones humides relevées selon l'arrêté du 24 juin 2008 modifié en 2009

Caractéristique de l'habitat	Superficie concernée	% de l'aire d'étude	Complément d'analyse
Humide sur le critère sol	39,5 ha	2,4	
Humide sur le critère habitat	22,1 ha	1,3	-
Non humide	1 388,8 ha	8,9	
Zones en eau permanente	9,5	0,6	
Habitats NC ou pro parte et sondages indéterminés	103,2ha	6,3	Réalisation d'une expertise
Secteur inaccessible (impossibilité de réaliser des sondages)	93,1ha	5,7	complémentaire nécessaire
TOTAL	1636 ha	100	

Cf Cartes dans l'Annexe - Atlas Cartographique

6.3> Synthèse des surfaces de zones humides sur la base du critère « végétation » et du critère « sol »

À la suite de l'ensemble des différentes analyses (habitats, flore et sol), **61,6 hectares** de l'aire d'étude sont considérés comme **caractéristiques de zones humides** (soit **3,7**% de l'aire d'étude), au titre de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du Code de l'environnement.

Ces zones humides se concentrent au niveau de points bas à proximité de tronçons hydrographiques (fossés, ruisseaux), dans les plaines alluviales ou proche de points d'eau stagnants (étangs, mares...).



7> Analyses complémentaires

Certains secteurs, malgré la caractérisation de la végétation et la réalisation de sondages pédologiques, ne peuvent pas être caractérisés comme humides ou non humides. Cela concerne les secteurs :

- Pour lesquels les sondages pédologiques sont indéterminés : refus de tarière ou cas particulier de la règlementation (fluviosol);
- Pour lesquels aucun sondage n'a pu être réalisé pour des raisons d'accessibilité (propriété privée, secteur clôturé etc.).

Afin de palier à cela, des analyses complémentaires ont été réalisées. Ces analyses, sur la base de données complémentaires (topographie, hydrographie, référentiels pédologiques, etc.), ont pour but de déterminer les conditions hydrogéomorphologiques permettant d'apprécier la saturation prolongée par l'eau dans les cinquante premiers centimètres de sol comme le prévoit la règlementation. Dans le cas où l'analyse hydrogéomorphologique permet d'identifier des éléments montrant une saturation prolongée en eau probable même sans preuve direct, le secteur a été classé comme humide.

L'analyse des secteurs caractérisés par des sondages indéterminés est présentée dans le tableau ci-après :

Tableau 15. Analyses hydrogéomorphologiques complémentaires en fonction des sondages et secteurs, et conclusion sur le caractère humide ou non de la zone

Sondages	Caractéristiques du sondage	Analyses hydrogéomorphologiques complémentaires	Conclusion
236, 68, 69, 188, 186, 190, 191, 192, 193, 194, 87, 89, 90, 104, 71, 93, 94, 203, 23, 218, 29, 223, 157, 349, 350, 347, 405, 428,437,438,466,492, 505,508,509,510,512,513,537, 544	Aucune trace d'hydromorphie détectée (ni rédoxique, ni réductique). Refus de tarière entre 0 et 25 cm.	Absence de traces rédoxiques en surface. Refus de tarière rapide, secteurs présents dans des zones peu favorables à la saturation prolongée par l'eau dans les cinquante premiers centimètres: pas de possibilité de remontée de nappe, pas de sol favorables	Non humide
201, 92, 207, 208, 210, 31, 72, 220, 73, 33, 225, 236, 242, 247, 248, 249, 271, 273, 41, 46, 47, 156, 175, T2, T176, T178, ,433,434,435,418, 443,446,453,456, ,475, 476,477,478,498,503,513,517,518,519, 520	Aucune trace d'hydromorphie détectée (ni rédoxique ni réductique). Refus de tarière entre 25 et 50 cm.	Absence de traces rédoxiques en surface. Secteurs très peu favorables à la présence d'une saturation en eaux permanente à partir de 80 cm. En effet, ces secteurs ne sont pas localisés dans des zones de présence de nappes de surface permanentes à cette profondeur au vu des sondages réalisés à proximité. Donc peu de	Non humide

Sondages	Caractéristiques du sondage	Analyses hydrogéomorphologiques complémentaires	Conclusion
		probabilité de présence d'un horizon réductique.	
258, 259, 252, 253,205	Aucune trace d'hydromorphie détectée (ni rédoxique ni réductique). Refus de tarière entre 25 et 50 cm. Confusion possible de l'absence de traces rédoxiques avec la présence de cailloux couleur rouille.	Sondage humide à proximité et zone humide départementale localisée sur la parcelle. Saturation prolongée dans les cinquante premiers	Humide
187, 221, 52	Apparition de traces rédoxiques entre 0 et 25 cm. Refus de tarière entre 0 cm et 25 cm.	Secteur en bord de sondage humide ou à proximité de zones avec forte probabilité de présence de zones humides (inondations par remontée de nappe ou par débordement de cours d'eau). Topographie favorable à la présence de zones humides.	Humide
231572, 429, 469, 493, 507, 545, 497,506, 542, ,524, 399,340,339	Apparition de traces rédoxiques entre 0 et 25 cm. Refus de tarière entre 25 cm et 50 cm.	Secteur en bord de sondage humide ou à proximité de zones avec forte probabilité de présence de zones humides (inondations par remontée de nappe ou par débordement de cours d'eau). Topographie favorable à la présence de zones humides.	Humide
185, 205, 34, 35, 232, 238, 283, 290, 307, 264, 419,420, 431, 462,474,484,486, 504, 516, 541, 554, 445471,480487, 546	Apparition de traces rédoxiques entre 25 et 50 cm. Refus de tarière entre 25 et 50 cm.	Absence de traces rédoxiques en surface. Secteurs très peu favorables à la présence d'une saturation en eaux permanente à partir de 80 cm (trace réductique). En effet, ces secteurs ne sont pas localisés dans des zones de présences de nappes de surface permanentes à cette profondeur au vu de la topographie, de l'alimentation en eau et des	Non humide



Sondages	Caractéristiques du sondage	Analyses hydrogéomorphologiques complémentaires	Conclusion
		sondages réalisés à proximité.	
240, 6, 40, 82, 243, T14	Apparition de traces ré doxiques entre 25 et 50 cm. Refus de tarière entre 50 et 55 cm.	·	Non humide
91, 216, 275, 77, 157	Aucune trace d'hydromorphie détectée (ni rédoxique ni réductique). Profondeur des sondages entre 0 et 70cm.	Secteur anthropisé avec sol artificiel peu favorable à la présence de zones humides.	Non humide
84, 85, 195, 196	Aucune trace d'hydromorphie détectée (ni rédoxique ni réductique) ou présence de traces rédoxiques très légères. Profondeur des sondages entre 20 et 120cm. Fluviosol	Sondage présent dans un secteur de risques d'inondations fort à moyen. Pente relativement douce entre le cours d'eau et les sondages. Présence prolongée de l'eau dans les cinquante premiers centimètres très probables.	Humide
197, 198, 86, 199	Aucune trace d'hydromorphie détectée (ni rédoxique ni réductique) ou présence de traces rédoxiques très légères. Profondeur des sondages entre 20 et 120cm. Fluviosol	Pente et distance importante entre le cours d'eau et les sondages. Peu de risques d'inondation par remontée de nappe. Saturation prolongée par	Non humide

En ce qui concerne les secteurs pour lesquels les sondages n'ont pas pu être réalisés pour des questions d'accessibilité, une analyse a été réalisée par secteur (Cf Cartes dans l'Annexe - Atlas Cartographique).

- Secteur non accessible n°1: Prairie pâturée à l'est de la Réserve Naturelle Régionale de Cambounet-sur-le-Sor. Présent dans un secteur favorable à la présence de zones humides avec des alternances de milieux humides et non humides. Les deux secteurs non sondés se situent dans des zones avec peu de risques d'inondations par le cours d'eau ou de remontée de nappe. La végétation étant permanente, si une zone humide était présente, celle-ci devrait s'exprimer via la végétation. De plus, au vu de la topographie et des résultats des sondages réalisés aux alentours ces secteurs sont classés comme non humides.
- <u>Secteur non accessible n°2</u>: Prairie pâturée à l'Est du lieu-dit en Toulze. Ce secteur se situe dans un secteur favorable aux inondations par remontées de nappe et par inondation de cours d'eau. Cependant le secteur est assez fortement drainé. De plus, la végétation étant permanente, si une zone humide était présente, celle-ci devrait s'exprimer via la végétation. D'autre part, et au vu de la topographie et des résultats des sondages réalisés aux alentours, ces secteurs sont classés comme non humides.
- Secteur non accessibles n°3: secteur d'une grande surface d'environ 90 hectares constitué de petits vallons cultivés en grande culture avec la présence de petits ruisseaux en fond de vallons. Les abords du ruisseau de Port-Long constituent un secteur potentiellement favorable pour la présence de zones humides. Afin d'intégrer cette potentialité, les abords du ruisseau ont été intégrés comme zones humides au vu de la topographie et de l'enveloppe approchée des inondations potentielles (EAIP) dans lesquels ils se situent. Cette surface de zones humides représente environ 4 ha.

À la suite de l'ensemble des différentes **analyses complémentaires**, **6,8 hectares supplémentaires** sont considérés comme caractéristiques de zone humide au titre de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du Code de l'environnement.



8> Conclusion générale sur la méthode de délimitation des zones humides

À la suite de l'ensemble des différentes analyses (habitats, flore, sol, analyses complémentaires), 68,4 hectares de l'aire d'étude sont considérés comme caractéristiques de zones humides, au titre de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du Code de l'environnement.

Cf Cartes dans l'Annexe - Atlas Cartographique



9> Analyse des impacts

9.1> Démarche générale d'évaluation des impacts et des mesures

L'objet du présent chapitre est d'analyser les effets de l'opération et de présenter les mesures prévues pour supprimer, réduire ou compenser les effets négatifs. Il est organisé par thématique, en reprenant celles présentées dans l'état initial de l'environnement. Les effets étudiés ici sont ceux du projet en phase exploitation comme en phase travaux.

Conformément à l'article R.122-5 du Code de l'environnement, qui précise le contenu d'une étude d'impact, sont traités :

- les effets directs ou indirects,
- les effets à court, moyen ou long termes,
- les effets temporaires ou permanents,
- les effets positifs ou négatifs
- les effets cumulatifs.

Pour chaque impact potentiel identifié, une mesure est proposée. Le choix des mesures est abordé selon le triptyque ERC : Éviter, Réduire, Compenser. Cette approche permet une conception intégrée au projet avec des interactions fortes entre les équipes de conception et les spécialistes de l'environnement depuis les phases amont jusqu'à la réalisation de l'aménagement.

Les mesures proposées sont en effet mises en œuvre lors des différentes phases de conception puis de réalisation du projet :

- Les mesures d'évitement: il s'agit des mesures qui modifient un projet afin de supprimer un impact négatif identifié que ce projet engendrerait. Les mesures d'évitement sont ainsi les seules mesures qui n'ont pas d'impact sur les entités considérées, celles-ci étant laissées en l'état. Elles peuvent néanmoins être complétées par des mesures d'accompagnement qui, en préservant les caractéristiques du milieu, s'assurent de l'évitement à long terme,
- Les mesures de réduction: il s'agit des mesures définies après l'évitement et visant à réduire les impacts négatifs permanents ou temporaires d'un projet sur l'environnement, en phase chantier ou en phase exploitation. La mesure de réduction peut avoir plusieurs effets sur l'impact identifié. Elle peut agir en diminuant soit la durée de cet impact, soit son intensité, soit son étendue, soit la combinaison de plusieurs de ces éléments, ceci en mobilisant les meilleures techniques disponibles (moindre impact à un coût raisonnable). Toutes les catégories d'impact sont concernées: impacts direct, indirect, permanent, temporaire et cumulé. Les mesures de réduction liées à la phase chantier ne portent pas uniquement sur des impacts temporaires; des impacts permanents peuvent également être concernés. Les mesures de réduction sont mises en place au niveau de l'emprise du projet ou à sa proximité immédiate,

- Les mesures de compensation: Les mesures compensatoires ont pour objet d'apporter une contrepartie aux effets négatifs notables, directs ou indirects du projet qui n'ont pu être évités ou suffisamment réduits. Elles sont mises en œuvre en priorité sur le site endommagé ou à proximité de celui-ci afin de garantir sa fonctionnalité de manière pérenne. Elles doivent permettre de conserver globalement et, si possible, d'améliorer la qualité environnementale des milieux. La loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages ajoute la notion de l'équivalence écologique avec la nécessité de « compenser dans le respect de leur équivalence écologique » et la notion « d'objectif d'absence de perte nette voire de gain de biodiversité »,
- Les mesures d'accompagnement: ce sont les mesures qui ne s'inscrivent pas dans un cadre réglementaire ou législatif obligatoire. Elles peuvent être proposées en complément des mesures compensatoires, de mesures d'évitement et de réduction, pour renforcer leur pertinence et leur efficacité.

Des mesures de suivi sont également proposées afin de garantir l'application des mesures de protection de l'environnement. Elles concernent aussi bien le suivi de la mise en œuvre des mesures que le suivi des effets des mesures.

L'analyse quantitative des incidences de l'aménagement de la liaison autoroutière à 2x2 voies entre Castres et Verfeil est basée sur la définition d'une emprise d'impact du projet.

Afin d'apprécier le plus justement possible les impacts du projet, cette emprise d'impact a été définie en considérant les entrées en terres du projet auxquelles ont été ajoutées une distance d'environ 5 m permettant la réalisation des travaux, tout en respectant les emprises foncières du projet.

Le profil en travers ci-après permet d'illustrer le principe retenu pour la définition de l'emprise d'impact du projet.

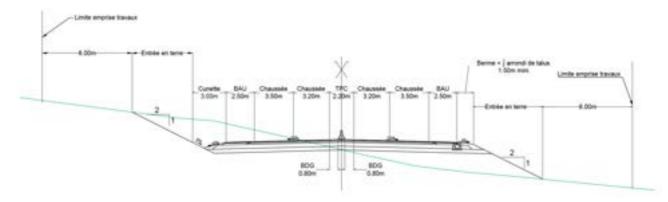


Illustration 4. Exemple de profil en travers possible et du type de délimitation de l'emprise d'impact du projet

A noter que lorsque l'emprise foncière ne permet pas d'assurer cette marge de 8m (car trop étroite), la limite d'emprise foncière constitue la limite de la surface d'impact. Lorsque l'emprise foncière est définie au-delà de cette bande de 8m, la surface d'impact est tracée à 8m depuis les entrées en terre du projet.



L'emprise d'impact ainsi définie prend par ailleurs en compte les éléments suivants :

- <u>Les ouvrages constitutifs du projet</u>: voiries principale (RN124) et secondaires (rétablissements de communication, voies latérales et voie de substitution), échangeurs et carrefours, dispositifs d'assainissement, ouvrages d'art.
- Les bassins et leurs pistes d'accès.
- Les installations de chantier.
- Les installations principales de chantier (base vie, centrale d'enrobés...) sont envisagées sur des secteurs à enjeux faible afin de limiter les impacts supplémentaires.
- <u>Les ouvrages provisoires</u> (bretelles d'échangeur temporairement en bidirectionnel, branches provisoires de giratoire, etc.) nécessaires à la réalisation du phasage des travaux.
- Certains de ces ouvrages nécessitent des occupations temporaires (avec remise en état après travaux).
- Les accès et aires de stockage nécessaires à la construction des différents ouvrages d'art.
- Les pistes d'accès seront définies en prenant en compte le phasage pressenti de réalisation du projet et en privilégiant autant que possible l'utilisation des voiries existantes. Certaines pistes d'accès nécessiteront des occupations temporaires (avec remise en état après travaux).
- Les aires de stockage pour la construction des ouvrages ont été placées sur la trace du projet afin de ne pas entrainer d'impact surfacique supplémentaire.
- Les zones de dépôt temporaires ou définitives de matériaux inerte puis remise en état agricole initial.

9.2> Analyse des incidences sur les zones humides

Tout projet d'aménagement peut engendrer des impacts sur les milieux naturels et les espèces qui leur sont associées.

De manière générale, différents types d'effets sont évalués :

- Les effets temporaires dont les conséquences sont limitées dans le temps et réversibles une fois la perturbation terminée;
- Les **effets permanents** dont les effets sont irréversibles. Ils peuvent être liés à l'emprise du projet ainsi qu'à la phase de travaux, d'entretien et de fonctionnement du projet.

Les effets temporaires et permanents peuvent eux-mêmes être divisés en deux autres catégories :

- [1] Les **effets directs**, liés aux travaux touchant directement les habitats naturels ou les espèces; on peut distinguer les effets dus à la construction même du projet et ceux liés à l'exploitation et à l'entretien de l'infrastructure;
- [2] Les **effets annexes** qui ne résultent pas directement des travaux ou du projet mais qui entraînent des conséquences sur les habitats naturels et les espèces et peuvent apparaître dans un délai plus ou moins long (assèchement d'une zone humide présente en bordure extérieur d'emprise par exemple).

Le tableau ci-après présente les différents effets dommageables pressentis pour ce type de projet lors des phases de travaux et d'exploitation.

Tableau 16. Différents effets dommageables pressentis pour ce type de projet lors des phases de travaux et d'exploitation

d'exploitation				
Types d'effets	Caractéristiques de l'effet	Principaux groupes et périodes concernés		
	Phase de travaux			
Destruction ou dégradation physique des habitats naturels et habitats d'espèces Cet effet résulte de l'emprise sur les habitats naturels, les zones de reproduction, territoires de chasse, zones de transit, du développement des espèces exotiques envahissantes, des perturbations hydrauliques	Impact direct Impact permanent (destruction), temporaire (dégradation) Impact à court terme	Tous les habitats naturels et toutes les espèces situées dans l'emprise du projet		
Altération biochimique des milieux II s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux lors des travaux (et secondairement, en phase d'entretien du matériel). Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien) ou par apports de matières en suspension (particules fines) lors des travaux de terrassement notamment.	Impact direct Impact temporaire (durée d'influence variable selon les types de pollution et l'ampleur) Impact à court terme (voire moyen terme)	Toutes les espèces végétales et particulièrement la flore aquatique et humide Toutes les espèces de faune et particulièrement les espèces aquatiques ou amphibies (poissons, mollusques, crustacés et amphibiens)		
	Phase d'exploitation			
Destruction ou dégradation physique des habitats naturels et habitats d'espèces Cet effet résulte de l'entretien des milieux associés au projet	Impact direct Impact permanent (destruction), temporaire (dégradation) Impact à court terme	Tous les habitats naturels et toutes les espèces situées dans l'emprise du projet		
Dégradation des fonctionnalités écologiques Cet effet concerne la rupture des corridors écologiques et la fragmentation des habitats.	Impact direct Impact permanent Impact durant toute la vie du projet	Toutes les espèces de faune et particulièrement les mammifères, les amphibiens et les reptiles		
Altération biochimique des milieux II s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux. Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien) ou par apports de matières en suspension (particules fines).	Impact direct ou indirect Impact temporaire (durée d'influence variable selon les types de pollution et l'ampleur) Impact à court terme (voire moyen terme)	Toutes périodes Habitats naturels Tous groupes de faune et de flore		

Au regard des impacts potentiels du projet sur le patrimoine naturel, le concessionnaire ATOSCA s'est engagé à l'élaboration d'un panel de mesures d'évitement et de réduction d'impact visant à limiter les effets dommageables prévisibles.



Les différentes mesures d'évitement et réduction décrites ci-après ont été définies pour supprimer ou limiter les impacts du projet sur les zones humides impactées par le projet. Au total, près de **44,8 hectares** de zones humides pourraient être impactées par le projet, de manière directe ou annexe, sans mise en place de mesure d'évitement et de réduction sur les 68,2 hectares de zones humides délimitées initialement (61%).

9.3> Définition des mesures d'évitement et de réduction

9.3.1. Liste des mesures d'évitement et de réduction

Toutes les mesures d'évitement et de réduction proposées sont synthétisées dans le tableau ciaprès.

Tableau 17. Liste des mesures d'évitement et de réduction

Tableau 1/	. Liste des mesures d'évitement et de réduction		
Code mesure	Intitulé mesure	Phase concernée	Code THEMA
	Mesures de d'évitement		
ME01	Évitement géographique des éléments ponctuels à enjeu en phase travaux par la mise en place de balisage et/ou de mise en défens	Conception et travaux	E2.1.a
ME02	Localisation des zones d'installation de chantier, accès et zones de stockage des véhicules et engins en dehors des zones naturelles sensibles	Travaux	E2.1.b
	Mesures de réduction		
MR01	Adaptation/évolution du projet sur le secteur de la traversé de l'Agout	Conception	R1.1.a
MR22	Adaptation/évolution du projet aux sensibilités écologiques		
MR02	Assistance environnementale à la maîtrise d'œuvre des opérations de protection et de restauration de la biodiversité		R2.1.r
MR03	Adaptation du calendrier des travaux vis-à-vis des enjeux écologiques (vis-à-vis de la flore, de la faune et des zones humides)		R3.1.a
MR04	reduire les impacts		R1.1.c
MR08	Réduction des impacts liés au passage des engins de chantier	R2.1.a/R2.1.g	
MR09			R2.1.e
MR10	Approche multi-barrière pour limiter la pollution des milieux naturels et cours d'eau en phase chantier		R2.1.d/R2.1.e
MR11	Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes		
MR11a	Actions préventives et curatives en phase chantier	Travaux et	R2.1.f
MR11b	Actions préventives et curatives en phase d'exploitation	exploitation	
MR13	Maintien et restauration des continuités hydrauliques en phase chantier et exploitation	одроналог	R2.1/R2.2.m
MR14	Mise en place d'échappatoires au niveau des ouvrages hydrauliques et du réseau d'assainissement		R2.2.q
MR20	Réduction de l'assèchement des zones humides à proximité	Exploitation	R2.1.t
MR21	Réduction des impacts sur les zones humides des travaux préliminaires	Exploitation	R1.1.a/b/c, R1.2.a, R2.1.A, R2.1.q



9.3.2. Détail des mesures d'évitement

ME01	Évitement géographique des éléments ponctuels à enjeu en phase travaux par la mise en place de balisage et/ou de mise en défens		
Objectif(s)	Diminuer l'emprise totale du projet et limiter ainsi la destruction d'habitats naturels et d'habitats d'espèce; Préserver au maximum les secteurs les plus sensibles et les plus remarquables d'un point de vue écologique.		
Communautés biologiques visées	 Toutes les espèces et leurs habitats remarquables situés en dehors des emprises travaux (flore protégée, arbres à cavités favorables aux gites des chiroptères, habitats de reproduction du Sonneur à ventre jaune, etc.) Les zones humides et le sol. Les espèces exotiques envahissantes. 		
	Espèces habitats et sol situés en limite immédiate des emprises projet.		
Localisation	Cf Atlas Cartographique (Mesure ME01 - Évitement géographique des éléments ponctuels à enjeu en phase travaux par la mise en place de balisage et/ou de mise en défens)		
Acteurs	Travail à coordonner entre le bureau d'études en charge de l'assistance environnementale et le groupement constructeur. Mise en place physique des balisages par la même structure ou sous-traitée à une entreprise spécialisée.		
	Cette mesure vise à optimiser l'implantation du tracé de l'infrastructure, du positionnement des structures de chantier et des aménagements connexes afin de préserver des populations d'espèces végétales à enjeu de conservation et de préserver des habitats d'espèces à enjeu de conservation pour ces populations. Cette optimisation passe par un travail de concertation en phase de conception du projet entre les différents acteurs impliqués afin de concilier les différents enjeux. La délimitation des zones évitées s'appuie sur les expertises faune-flore exhaustives réalisées en 2020-2021 et les données bibliographiques connues.		
Modalités de mise en œuvre	Un certain nombre d'éléments ponctuels sont présents aux abords des emprises du projet : • Flore protégée ;		
	 Arbres à cavités, gîtes bâtis et ouvrages d'art favorables aux chiroptères; Arbres à Grand Capricornes; Gîtes bâtis accueillant des oiseaux. 		
	Ces éléments ponctuels à enjeu localisés en limite immédiate des emprises projet sont évités au maximum. Afin d'éviter toute dégradation de ces éléments, ces derniers seront marqués avec un symbole explicite et une mise en défens supplémentaire (grillage/rubalise) pour plus de sécurité et éviter leur destruction.		

ME01	Évitement géographique des éléments ponctuels à enjeu en phase travaux par la mise en place de balisage et/ou de mise en défens Marquage ponctuelle d'une station floristique protégée (Biotope, 2019) L'ingénieur écologue en charge du suivi écologique de chantier veillera au respect de cet évitement sur le terrain. Il assistera les entreprises pour la mise en place du balisage et s'assurera sur le chantier du bon état de la clôture tout au long des travaux.
Suivis de la mesure	L'écologue en charge de l'assistance environnementale s'assurera de la bonne mise en œuvre de la mesure : de la pose en amont des travaux, du maintien du dispositif durant toute la durée du chantier, à son enlèvement à la fin du chantier. Il signalera toute dégradation aux entreprises, qui auront la charge des réparations, et le respect des balisages et mises en défens
Mesures associées	MR22 : Adaptation/évolution du projet aux sensibilités écologiques MR02 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MR04 : Balisage des zones sensibles en bordures d'emprises pour réduire les impacts

ME02	Localisation des zones d'installation de chantier et zones de stockage des véhicules et engins en dehors des zones naturelles sensibles		
Objectif(s)	Préserver des habitats, espèces et sol situés en dehors de l'emprise-travaux mais qui pourraient être impactés en phase chantier (zones de stockages des véhicules et engins, installations de chantier).		
Communautés biologiques visées	Toutes les espèces et leurs habitats remarquables situés hors emprise-travaux mais qui pourraient être impactés en phase chantier.		
Localisation	Cf Atlas Cartographique (Mesure ME02 - Localisation des zones d'installation de chantier et zones de stockage des véhicules et engins en dehors des zones naturelles sensibles)		
Acteurs	Choix des zones de stockages et d'installations de chantier par la maîtrise d'œuvre et les entreprises de travaux, en concertation avec le bureau d'études en charge de l'assistance environnementale.		
Modalités de mise en œuvre	 Bases de Iravaux: Plusieurs types de bases de travaux sont prévus le long du tracé: Bases vies comportant des sanitaires, réfectoires et, bureaux et bases mécaniques; Bases vie dédiées à certains ouvrages d'art; Espaces de stockage provisoires. La localisation des bases de travaux: base vie, chemins d'accès de chantier et zones de stockage sont définis afin de limiter au maximum les impacts sur les milieux naturels sensibles. Pour ce faire, plusieurs points d'attention sont pris en compte: Toutes les bases vie, chemins d'accès et zones de stockage ont été localisés, au maximum, en dehors des zones humides, des zones à enjeux écologiques et à distance du réseau de fossés et cours d'eau pour éviter tout risque de pollution vers les milieux récepteurs. Les chemins d'accès ont autant que possible, d'un point de vue technique, été prévus sur des routes ou sentier déjà existants. Les zones de stockages et bases vie sont prévues au maximum au niveau des zones d'emprises projets ou de parking déjà existants afin de limiter les impacts supplémentaires en phase travaux. Si besoin, en amont du démarrage du chantier, l'entreprise en charge des travaux pourra proposer une adaptation de la localisation de ces différentes aires et zones d'accès. Cette adaptation devra être validée par l'ingénieur écologue en charge de l'assistance environnementale ainsi que par la DREAL. Centrales d'enrobés: Deux centrales d'enrobés sont prévues sur le projet: Une centrale d'enrobé à Villeneuve les Lavaur, d'une superficie de 3ha au droit du diffuseur. Une centrale d'enrobé à Puylaurens, d'une superficie de 3ha au sud de la déviation et du giratoire (accès depuis rétablissement RN126/RD12). 		



ME02	Localisation des zones d'installation de chantier et zones de stockage des véhicules et engins en dehors des zones naturelles sensibles
	De la même manière que pour la localisation des bases de travaux, les centrales d'enrobée ont été définies afin de limiter au maximum les impacts sur les milieux naturels sensibles, donc au maximum en dehors des zones à enjeux écologiques et au niveau des zones d'emprises projets ou de parking déjà existants afin de limiter les impacts supplémentaires en phase travaux.
Suivis de la mesure	Validation du plan d'implantation par un écologue à compétences naturalistes en charge de l'assistance environnementale et visite de(s) zone(s) retenue(s) après installation.
Mesures associées	MR02: Assistance environnementale à la maîtrise d'œuvre des opérations de protection et de restauration de la biodiversité MR04: Balisage des zones sensibles en bordures d'emprises pour réduire les impacts

9.3.3. Détail des mesures de réduction

et au niveau des berges.

MKUI	Adaptation/evolution au projet sur le secteur de la fraveise de l'Agout
Objectif(s)	Réduire l'impact du projet et limiter ainsi la destruction d'habitats naturels et d'habitats d'espèce en lit mineur et lit majeur de l'Agout.
Communautés biologiques visées	Les habitats naturels patrimoniaux et toutes les espèces de faune et de flore présents au niveau de la zone de traversée de l'Agout.
Localisation	Au niveau de la zone de traversée de l'Agout (site Natura 2000)
Acteurs	Maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'œuvre, bureau d'études faune-flore.
	Au stade des études préalables, le viaduc proposé était un ouvrage mixte à charpente acier bi-poutre à quatre travées avec deux tabliers et appuis décalés permettant de franchir une brèche de 144m de long. Chacun des trois appuis intégrait deux piles, une pour chaque tablier. L'ouvrage présentait ainsi six piles dans le lit majeur de l'Agout, dont quatre dans le lit mineur. Ces piles engendraient des perturbations physiques au niveau du lit de la rivière



Modalités de mise en œuvre

Esquisse architecturale du viaduc au stade des études préalables, vue vers l'amont (vers le sud)

L'incidence des deux piles en rive gauche était particulièrement significative sur cette berge très escarpée, difficile d'accès, et qui plus est boisée. Dans cette solution, les travaux de réalisation de ces piles nécessitaient soit un déboisement sur 200 m long de la berge rive gauche et des travaux conséquents de confortement et soutènement provisoire, soit la réalisation d'une estacade en travers du lit de l'Agout pour accès depuis la rive droite.

Au stade de l'APO, une conception nouvelle de l'ouvrage est proposée : choix constructif d'un ouvrage à deux travées élancées avec une charpente acier de type CORTEN. Les deux tabliers sont conservés, mais deux appuis sont supprimés, ne maintenant qu'un seul appui central avec deux piles sur la rive droite en bordure du lit mineur de l'Agout. Cette solution retenue permet de supprimer les travaux de fondations et d'appuis en rive gauche et plus généralement de réduire significativement les impacts des travaux en zone Natura 2000, de réduire le risque de pollution accidentelle lié aux travaux de bétonnage et d'avoir un moindre impact sur le milieu de la berge en rive droite avec la réalisation de deux piles au lieu de quatre.





Esquisse architecturale du viaduc au stade APO, vue vers l'amont (vers le sud).

L'ouvrage permet toujours de franchir une brèche de 144 m. Les appuis des tabliers sont décalés suivant le biais de l'ouvrage et suivant la ligne d'écoulement de la rivière pour limiter l'impact hydraulique des piles dans le lit majeur de l'Agout. Cette nouvelle configuration permet également une moindre prise aux embâcles en cas de crue et de perturbation physique des écoulements au droit du site.

Note: Des mesures et des précautions spécifiques seront prises en phase travaux au niveau des zones en pente forte, afin de réduire les risques d'érosion.

Bilan des surfaces réduites

Surface réduite (m²)	Milieu réduit	Enjeu	Espèces
870	Végétation des rivières eutrophes	Fort	Gomphe de Graslin, Cordulie à corps fin et Cordulie métallique Couleuvre helvétique et Couleuvre vipérine Martin-pêcheur d'Europe, Bihoreau gris Loutre d'Europe Ensemble des chiroptères protégés
550	Plantations de robiniers	Fort	Coléoptères saproxyliques Salamandre tachetée, Crapaud épineux et Grenouille rieuse Couleuvre verte-et-jaune, Lézard des murailles et Lézard à deux raies Faucon hobereau Loutre d'Europe, Putois d'Europe et autres mammifères protégés communs Ensemble des chiroptères protégés
180	Groupements euro- sibériens annuels des vases fluviatiles	Fort	Gomphe de Graslin, Cordulie à corps fin et Cordulie métallique Salamandre tachetée, Crapaud épineux et Grenouille rieuse Couleuvre helvétique et Couleuvre vipérine Martin-pêcheur d'Europe, Bihoreau gris Loutre d'Europe Ensemble des chiroptères protégés

MR01	Adaptation/évolution du projet sur le secteur de la traversé de l'Agout			
	190	Forets galeries de Saules blancs dégradées	Fort	Coléoptères saproxyliques Salamandre tachetée, Crapaud épineux et Grenouille rieuse Couleuvre verte-et-jaune, Lézard des murailles et Lézard à deux raies Faucon hobereau Loutre d'Europe, Putois d'Europe et autres mammifères protégés communs Ensemble des chiroptères protégés
	420	Ronciers	Moyen	Salamandre tachetée, Crapaud épineux et Grenouille rieuse Couleuvre verte-et-jaune, Lézard des murailles et Lézard à deux raies Faucon hobereau Putois d'Europe et mammifères protégés communs Ensemble des chiroptères protégés
Mesures associées	ME01 : Évite	ement géographiq	ue des élé	ux sensibilités écologiques ements ponctuels à enjeu en phase e et/ou de mise en défens

MR22	Adaptation/évolution du projet aux sensibilités écologiques
Objectif(s)	Diminuer l'emprise totale du projet et limiter ainsi la destruction d'habitats naturels et d'habitats d'espèce; Préserver au maximum les secteurs les plus sensibles et les plus remarquables d'un point de vue écologique.
Communautés biologiques visées	Tous les habitats naturels patrimoniaux et toutes les espèces de faune et de flore.
Localisation	Cf Atlas cartographique (Mesure MR22 - Adaptation du projet aux sensibilités écologiques)
Acteurs	Maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'œuvre, bureau d'études faune-flore.
Modalités de mise en œuvre	L'adaptation de la géométrie du projet est envisagée sur la base des inventaires complets réalisés en 2019 et 2020 afin de limiter les impacts du projet sur l'environnement. Plus précisément, cette démarche permet d'éviter les zones écologiquement sensibles, notamment les zones à enjeux forts et majeurs. Les optimisations de tracé qui permettent de répondre à l'objectif d'évitement sont, entre autres : - La modification du tracé en plan pour éviter les enjeux présents ; - La création d'une aire de repos par sens de circulation, et leur repositionnement, plutôt qu'une aire unique pour les 2 sens. Au-delà des secteurs habités ou à enjeux spécifiques déjà évités lors des études préalables, les enjeux complémentaires suivants ont également été pris en compte dans l'optimisation du tracé : - Habitats patrimoniaux et habitats d'espèces protégées d'enjeux forts et majeurs (pelouses calcicoles et pelouses semi-arides sur Cuq-Toulza par exemple) ;
	- Espèces protégées à enjeux forts et majeurs (Jacinthe de Rome, la Loutre d'Europe présente le long du Bernazobre et de l'Agout);



MR22 Adaptation/évolution du projet aux sensibilités écologiques

- Zones inondables liées à la présence du Girou à l'ouest du projet, du Sor et du Bernazobre plus à l'est du projet ;
- Zones humides à enjeux forts et majeurs identifiées sur critère pédologique et/ou habitat.





Zone agricole à Maurens-Scopont

La création et le repositionnement de deux aires de repos (une par sens de circulation), plutôt qu'une aire unique pour les deux sens, a permis d'éviter une zone agricole d'enjeu moyen et d'habitat de reproduction du Pipit Rousseline).



Évitement d'une zone agricole d'enjeu moyen pour le Pipit Rousseline

MR22

Adaptation/évolution du projet aux sensibilités écologiques



Pelouses sèches à Cambon les Lavaur :

Le passage de la section courante plus au sud dans la bande DUP sur la commune de Cambon les Lavaur permet d'éviter des pelouses sèches à enjeu fort (présence de l'Azuré du serpolet).



Évitement de pelouses sèches à enjeu fort à Cambon les Lavaur

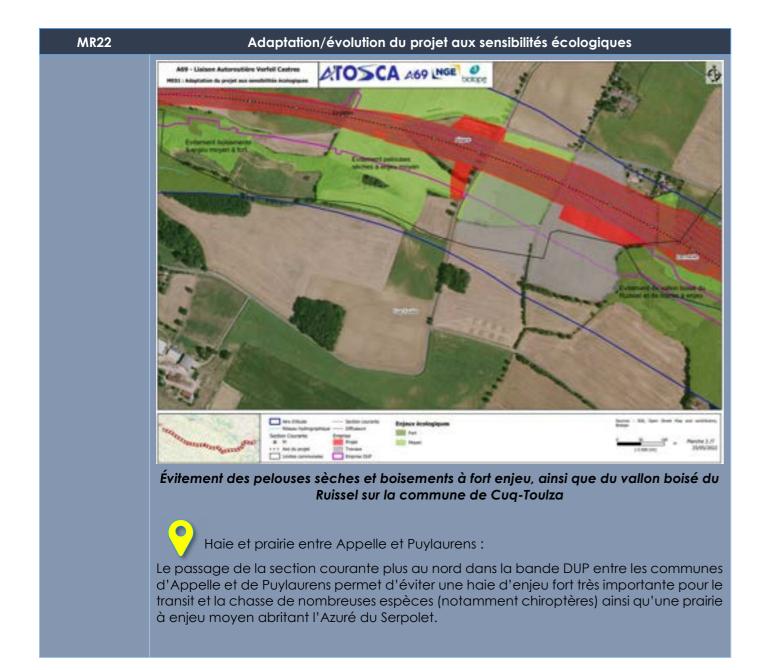


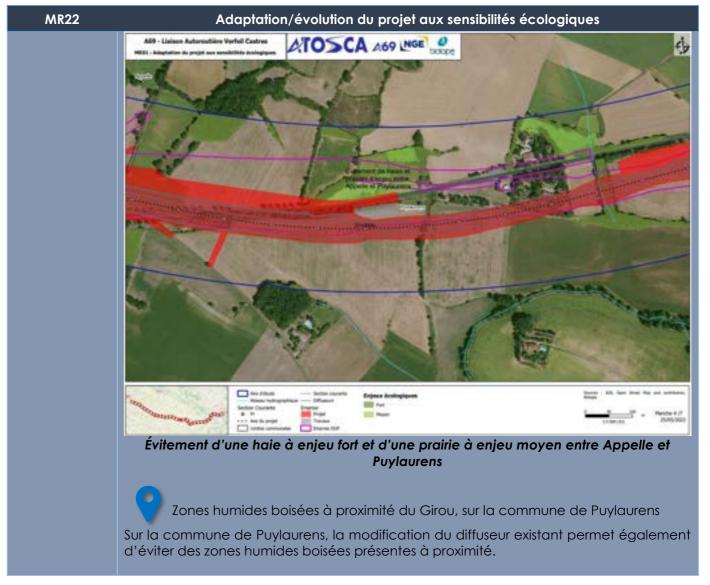
Pelouses sèches de Cuq-Toulza et vallon boisé de Ruissel :

Le passage de la section courante plus au nord dans la bande DUP sur la commune de Cuq-Toulza permet d'éviter des pelouses sèches et des boisements à enjeu fort.

Dans la même zone, le passage plus au nord de la section courante permet d'éviter des mares ainsi que le vallon boisé du cours d'eau du Ruissel, qui alimente plusieurs zones humides.

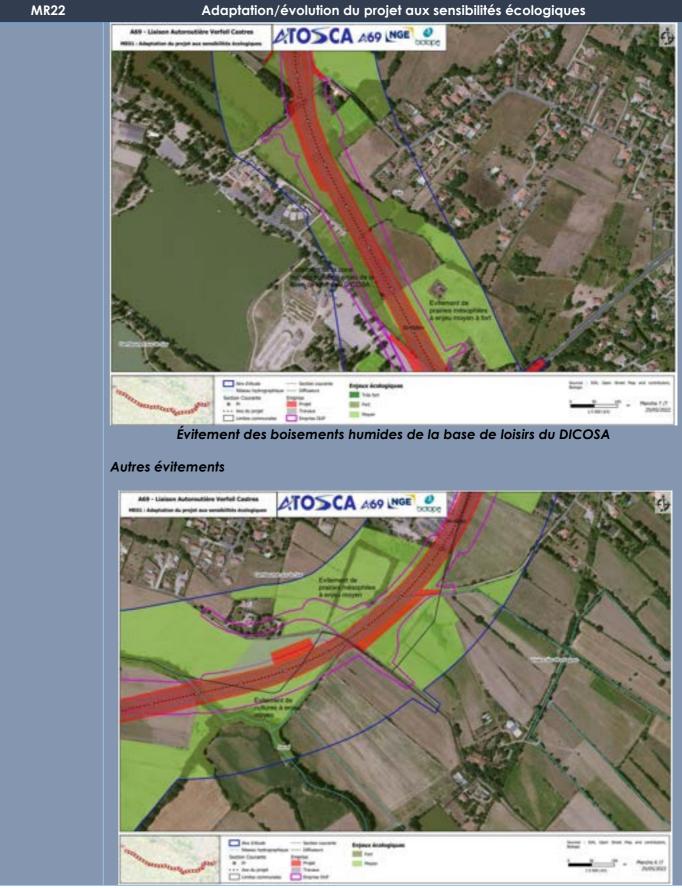












MR22	Adaptation/évolution du projet aux sensibilités écologiques			
	Bilan des évitements sur les milieux humides			
	Milieux évités	Enjeux associés	Surfaces évitées (ha)	Espèces liées
	Boisements rivulaires / Ripisylves / Boisements humides		1,38	Reptiles, Amphibiens, oiseaux du cortège des milieux forestiers, Putois d'Europe et mammifères protégés communs, Chiroptères protégés
	Prairies humides et typhaies		1,25	Oiseaux du cortège des milieux ouverts et semi-ouverts, Chiroptères protégés
	Zone humide sur le critère pédologique		0,46	
	Total		3,09	

ME01 : Évitement géographique des éléments ponctuels à enjeu en phase travaux par la mise en place de balisage et/ou de mise en défens

MR23: Adaptation/évolution du projet vis à vis des mouvements de terre

Mesures associées

ME02 : Localisation des zones d'installation de chantier, accès et zones de stockage des véhicules et engins en dehors des zones naturelles sensibles

MR01: Adaptation/évolution du projet sur le secteur de la traversé de l'Agout

MR02 : Assistance environnementale à la maîtrise d'œuvre des opérations de protection et de restauration de la biodiversité

MR02	Assistance environnementale à la maîtrise d'œuvre des opérations de protection et de restauration de la biodiversité
Objectif(s)	Suivre le chantier pour s'assurer que les entreprises en charge des travaux limitent au maximum leurs effets sur les milieux naturels et que les mesures de l'AP soient respectées et mises en œuvre. Apporter/adapter les mesures aux contraintes apparaissant au cours du chantier pour assurer leur efficacité.
Communautés biologiques visées	Ensemble des habitats naturels, ensemble des groupes de faune et de flore, et du sol.
Localisation	L'assistance environnementale concerne le chantier et ses abords.
Acteurs	Les acteurs concernés sont la maîtrise d'œuvre, la structure en charge de l'assistance environnementale (bureau d'étude à compétences naturalistes (ou associé à une structure possédant cette compétence)) et les entreprises de travaux.
Modalités de mise en œuvre	Dans le cadre de cette mission, un ingénieur écologue à compétences naturalistes sera chargé de contrôler la bonne réalisation du chantier et des mesures d'atténuation par des visites de chantier, de réaliser des comptes-rendus à la suite de ces visites et de conseiller le maître d'ouvrage dans le cas de contraintes imprévues. Il interviendra en appui à l'ingénieur environnement en amont et pendant le chantier.

₽ТО>СА ₽69

MR02 Assistance environnementale à la maîtrise d'œuvre des opérations de protection et de restauration de la biodiversité



L'assistance environnementale se décompose principalement en cinq phases :

1/ Phase préliminaire: localisation des stations d'espèces floristiques protégées et/ou patrimoniales, des stations des espèces exotiques envahissantes en appui à l'ingénieur environnement du chantier, mise en défens, validation des zones de stockage, etc. La rédaction du cahier des prescriptions écologiques est également réalisée, à destination des entreprises en charge des travaux.

2/ Phase de calage: les journées de calage ont pour but de préciser sur le terrain, avec le ou les responsables de chantier, la localisation des mesures d'atténuation, d'expliquer les raisons ainsi que les moyens à mettre en place pour les mener à bien. Il s'agit bien de retranscrire sur le terrain, l'ensemble des préconisations. Elles doivent donc définir la localisation des zones sensibles sur lesquelles une attention particulière sera portée. Cette prise en charge nécessite donc la présence d'un expert écologue à compétences naturalistes.

3/ Formation du personnel technique : l'organisation de journées d'information à l'attention du personnel technique intervenant sur le chantier est indispensable au succès de l'intégration du projet dans son environnement.

Le personnel, sensibilisé à l'importance de tels aménagements, comprend mieux et accepte la nécessité de réaliser des travaux plus complexes voire parfois fastidieux. Le personnel devra être informé des consignes à respecter lors de la première réunion de chantier, réunion qui pourra être encadrée par un expert écologue à compétences naturalistes. Les chefs de chantier devront surveiller le bon respect de ces préconisations avec l'aide de l'expert si nécessaire.



4/ Phase chantier: lors de la phase de travaux, il est nécessaire de réaliser des visites de contrôle pour s'assurer du bon respect des préconisations. Ces visites seront notamment faites lors des phases critiques du chantier: défrichement, terrassement... Cela permet également de conseiller les responsables de chantier ainsi que le personnel technique et d'orienter l'évolution de la phase chantier. L'ingénieur écologue viendra en outre en appui de l'ingénieur environnement du chantier pour la sensibilisation continue des entreprises au respect des milieux naturels. Il suivra la bonne mise en œuvre des mesures d'atténuation d'impacts engagées et adaptera

MRO2	Assistance environnementale à la maîtrise d'œuvre des opérations de protection et de restauration de la biodiversité
	les mesures aux contraintes apparaissant au cours du chantier pour assurer leur efficacité (cas de reproduction d'amphibiens sur les zones remaniées en eau durant les travaux, voir ci-après). Le maître d'ouvrage devra mettre en place un système de surveillance du respect du cahier des charges.
	5/Suivi des mesures en fin de chantier et remise en état : de même, la mise en œuvre des mesures nécessite la participation d'un expert écologue à compétences naturalistes qui conseillera le maître d'œuvre d'un point de vue technique : restauration des habitats après travaux, gestion des espèces exotiques envahissantes, etc.
	Il apparaît nécessaire de réaliser quelques visites de terrain de fin de chantier afin de s'assurer de la remise en état du site.
Suivis de la mesure	Cette assistance et ce suivi environnemental seront nécessaires tout au long du chantier. La fréquence de présence de l'écologue chargé d'assistance environnementale sera à adapter en fonction des travaux et des besoins. Il devra être présent durant les travaux effectués au niveau des zones les plus sensibles.
	Les visites de l'écologue à compétences naturalistes donneront lieu à la rédaction de comptes rendus qui seront consignés dans le registre de consignation et transmis à la DDT, la DREAL et l'OFB.
Mesures associées	L'ensemble des mesures

MR03	Adaptation du calendrier des travaux vis-à-vis des enjeux écologiques (vis-à-vis de la flore, de la faune et des zones humides)
Objectif(s)	Supprimer ou limiter le risque de destruction d'individus ou la perturbation des espèces durant les phases clefs de leur cycle de vie, à savoir lors de leur phase de repos/hivernage ou lors de la reproduction.
Communautés piologiques visées	Amphibiens, reptiles, oiseaux, mammifères, chiroptères.
ocalisation.	L'adaptation de la période des déboisements et des défrichements aux enjeux écologiques concernent l'ensemble du chantier.
Acteurs	Les acteurs concernés sont la maitrise d'œuvre, la structure en charge de l'assistance environnementale (bureau d'étude) et les entreprises de travaux.
Modalités de mise en œuvre	La réalisation des travaux les plus lourds peut engendrer des perturbations notables pour de nombreuses espèces animales, notamment en période de reproduction (plus forte territorialité et vulnérabilité des jeunes) et d'hivernage (activités moindres à nulles, léthargie de nombreuses espèces). Il s'agit des travaux dits « préliminaires » tels que les opérations de défrichement, de dégagement d'emprise, de nivellement. C'est à ce moment-là que la végétation est détruite et que l'humus (« terre végétale »)) est décapé. En lien avec les caractéristiques des milieux présents et les cortèges d'espèces recensés, des atteintes directes à des spécimens d'espèces protégées sont prévisibles quelle que soit la période de travaux. Toutefois, des adaptations de planning, ciblant spécifiquement certaines phases de travaux et certains groupes d'espèces permettent de réduire significativement les risques de destructions directes d'individus. Pour cela, les travaux débuteront en dehors de la période sensible, pour qu'ensuite, les espèces aient la capacité de s'adapter (tolérance à la perturbation ou déplacement vers d'autres sites non perturbés). **Furrable turn travaux proscrits** Favorable sous conditions** **Favorable s



Adaptation du calendrier des travaux vis-à-vis des enjeux écologiques (vis-à-vis de la flore, de la faune et des zones humides)

Les travaux seront donc effectués de la manière suivante (sous réserve des conditions climatiques):

Défrichements/déboisements : ils auront lieu préférentiellement entre la fin de l'été et l'automne (25 août – 15 novembre), c'est-à-dire hors période de reproduction pour les amphibiens, hors période de reproduction et d'élevage des jeunes pour les oiseaux (15 mars au 15 août) et avant l'hivernage des amphibiens, reptiles et mammifères (environ mi-novembre), qui pourront alors fuir vers les espaces périphériques en cas de dérangement. Cette période prend également compte des chiroptères.

D'autres périodes d'intervention moins favorable sont tout de même possibles dans un second temps dans certains secteurs à moindres enjeux pour les chiroptères, les amphibiens et les reptiles, et ce en accord avec DREAL:

15 novembre – 15 février (période d'hivernage des amphibiens et des reptiles) : période à éviter si possible. La réalisation de coupe d'arbres sans dessouchages ni impact au sol outre le passage des engins, sera possible au nveau des zones sans enjeux pour les chiroptères. Les dessouchages devront être réalisés ensuite de septembre à mi-novembre. Durant cette période, l'écologue en charge du suivi de chantier, devra faire une visite des secteurs concernés et valider la possibilité de réaliser ces coupes et débroussaillage avant toute intervention.

15 février – 15 mars (avant la période de reproduction de l'avifaune et à la sortie d'hivernage des amphibiens et mammifères). Ces périodes seront priorisées dans les secteurs à plus faibles enjeux pour la faune et sur les secteurs de faibles probabilités de nidifications d'oiseaux. Avant tout travaux durant cette période, un écologue passera sur les parcelles afin de vérifier l'absence de nids (notamment des espèces dont les rapaces et notamment l'Élanion blanc, qui peuvent commencer leur période de nidification durant cette période). Si des gîtes potentiels pour les chiroptères sont identifiées, une vérification de la réelle utilisation des arbres par une expertise à l'endoscope ou infrarouge permettra de définir la nécessité de décaler l'abattage (l'abattage ou réaliser un abattage spécifique) sur l'arbre identifié. Si des nids d'oiseaux sont identifiés, l'abattage sera également repoussé.

Les déboisements comprendront un dessouchage afin de ralentir la reprise de la végétation et de faciliter son entretien si les travaux de terrassements ne sont pas réalisés directement à la suite des défrichements / déboisements.

Les opérations de déboisements et de défrichements seront réalisées par bandes ou de manière centrifuge en fonction du contexte. Dans la mesure du possible, les résidus de coupe (herbes, branchages, branches, troncs, souches...) seront mis en tas puis laissés au repos a minima 48 heures (fuite de la faune) avant transfert ex situ.

Intervention ponctuelle de coupe d'arbre sans cavité: Dans les secteurs de présences d'arbres ponctuels, la coupe et le dessouchage pourront être réalisés toute l'année si l'absence de gîte potentiel de chauve-souris et de nids d'oiseaux a été avéré et validé par un écologue compétent. Si la présence d'oiseaux ou de chauves-souris est potentielle, les abattages devront être réalisés de septembre à minovembre.

MR03

Adaptation du calendrier des travaux vis-à-vis des enjeux écologiques (vis-à-vis de la flore, de la faune et des zones humides)

Préparation de la zone de chantier : dans les secteurs ouverts (cultures, talus routiers, etc.) et les secteurs défrichés, l'ouverture de la bande d'emprise travaux se déroulera de septembre à février de façon prioritaire. Si besoin, les travaux d'emprise pourront être rallongés de mars à septembre sous condition de mise en place ou de maintien de milieux favorables pour éviter la destruction d'espèces protégées.

Les terrassements seront réalisés au maximum dans la continuité des défrichements et déboisements.

L'ædicnème criard étant particulièrement présent dans le secteur du projet, une attention particulière sera portée sur cette espèce caractéristique des sols peu végétalisés et caillouteux. Les couples s'installent rapidement sur leur site de nidification et la période de reproduction s'étend de fin mars jusqu'à août (pic de reproduction d'avril à juin). Le nid est une simple cavité au sol, en milieux ouverts et secs.

Les travaux dans ses secteurs de présences devront être réalisés préférentiellement en dehors de cette période (mars à septembre) pour éviter la destruction directe des nids occupés, des individus de l'année (jeunes et œufs) et le dérangement susceptible d'empêcher la nidification (abandon de couvées par les adultes).

Afin de s'assurer que des Œdicnèmes criards ne s'installent pas sur l'emprise chantier et d'éviter un dérangement de l'espèce en période de reproduction, les milieux ouverts secs devront être rendu inhospitaliers: coupure du paysage ouvert par la mise en place de clôture par exemple. Ceci devra être réalisé avant installation et tout au long de la période de reproduction (sans déranger/détruire les couples et nids déjà installés au sein et à proximité de l'emprise).

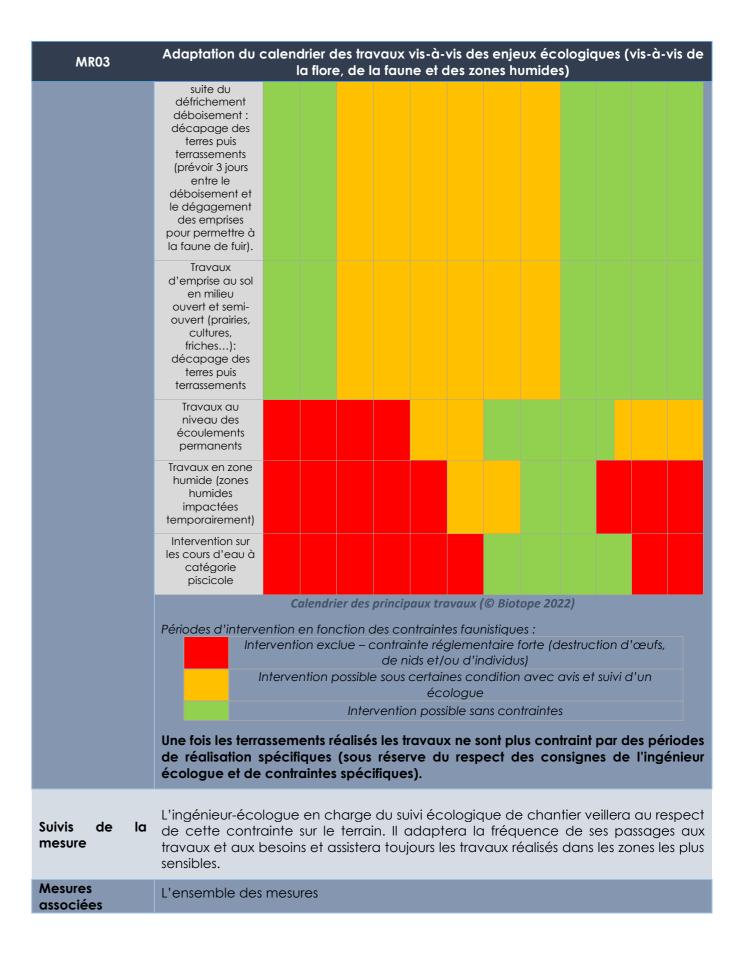
Si des nids sont tout de même observés dans l'emprise chantier, ceux-ci seront localisés et balisés précisément et les travaux seront suspendus dans un rayon de 100 mètres autour jusqu'à la fin de période de reproduction (septembre). Un suivi/prospection en phase chantier des individus nicheurs sera réalisé.

Entretien des zones défrichées : si les terrassements n'ont pas lieu dans la continuité des déboisements et débroussaillages, les terrains devront être maintenus en l'état afin d'être inhospitaliers pour la faune (maintien d'une végétation basse). Un entretien aura lieu une fois par an par gyrobroyage (entre septembre et octobre). De façon préférentielle, les terrassements seront réalisés de septembre à février. Si cet entretien est réalisé efficacement, les travaux pourront être réalisés toute l'année après vérification par un écologue.

Travaux en cours d'eau ou à proximité (écoulements permanents): les travaux sur les cours d'eau à catégorie piscicole ou à proximité devront être réalisés préférentiellement en périodes d'étiage, entre juillet et octobre, notamment dans les secteurs des principaux cours d'eau (Girou, Sor, Bernazobre, Agout), ce qui limitera le risque de lessivage des surfaces d'accès et zones de travaux et donc l'apport de matières en suspension dans les eaux des cours d'eaux. De nombreux cours d'eau du secteur sont à secs une grande partie de l'année. Dans ce cas-là les travaux pourront être réalisés pendant toutes les périodes d'assec.



Adaptation du calendrier des travaux vis-à-vis des enjeux écologiques (vis-à-vis de MR03 la flore, de la faune et des zones humides) Comblement des mares et ornières : le comblement des mares, fossés et ornières devra être réalisé de facons préférentielles d'août à mi-février en période d'étiage. Pendant ces périodes-là, un comblement de fossés en eau peut être réalisé après vérification d'un écologue de l'absence d'espèces d'amphibiens à enjeux (toutes les espèces d'amphibiens hors la grenouille rieuse). Dans les secteurs de présence de barrières antiretour, les comblements pourront être réalisés de mars à mai sous conditions d'absence d'espèce à enjeux. Si nécessaire des pêches de sauvegarde devront être réalisées (N-1 courant Mai/juil.) avec déplacement vers mares de substitution (à créer à N-1 également). Le calendrier ci-après synthétise les périodes favorables à la réalisation des dégagements d'emprises pour les groupes d'espèces protégées et/ou patrimoniales susceptibles d'être impactés. Opération ponctuelles exceptionnelles: Si des travaux ponctuels doivent exceptionnellement être réalisés en périodes sensibles, ceux-ci devront être validés en amont par l'écologue de chantier. De plus, celui-ci devra être présent pendant toute la durée des travaux en périodes sensibles. Mise en place des barrières anti-retour petit faune semiperméable Comblement des mares et ornières / Création de nouvelles mares de substitution hors emprises Défrichement/ déboisement secteur sans potentialité de gîte chiro Défrichement/ déboisement secteur avec gîte chiro Intervention ponctuelle de coupe d'arbre sans cavité Abattage doux des arbres et bâtiments susceptibles d'accueillir des gîtes à chiroptères, des Ecureuil roux et oiseaux (MR06) Travaux





d'emprise à la

MR04	Balisage des zones sensibles en bordures d'emprises pour réduire les impacts
Objectif(s)	Préserver l'intégrité des milieux sensibles, habitats d'espèces et stations floristiques à enjeux, situés hors emprise-projet, de toute altération directe ou indirecte liée au chantier.
Communautés biologiques visées	 Toutes les espèces et leurs habitats remarquables situés hors des emprises travaux (flore protégée, arbres à cavités favorables aux gites des chiroptères, habitats de reproduction du Sonneur à ventre jaune, etc.) Les zones humides. Les espèces exotiques envahissantes.
Localisation	Cf Atlas cartographique (Cf Atlas Cartographique (Mesure MR04 - Balisage des zones sensibles en bordures d'emprises pour réduire les impacts)
Acteurs	Travail piloté par le bureau d'études en charge de l'assistance environnementale. Mise en place des balisages soit par le bureau d'études soit par les entreprises de travaux.
Modalités de mise en œuvre	La délimitation précise des emprises de travaux permet de canaliser les mouvements en lien avec les travaux (circulations, stockages, etc.) tout en s'assurant que les impacts des travaux qui s'ajouteraient à ceux de l'infrastructure elle-même sont réduits au maximum. Aucuns travaux ne seront réalisés sur les zones protégées par le balisage et les entreprises n'auront pas à sorfir des emprises. Les secteurs à éviter dans le cadre de la conception, et en particulier les zones de plus forts enjeux faune et flore font l'objet d'une vigilance particulière : Les habitats naturels à enjeux forts et majeurs (pelouses calcicoles et semiarides, les zones humides, etc.); Les habitats d'espèces protégées à enjeux forts et majeurs (Jacinthe de Rome, Loutre d'Europe,); Les cours d'eau à enjeux (Girou, Sor, Bernazobre, Agout, etc.); Les zones humides sur les critères règlementaire (végétation ou sol) La protection des chênes à Grand Capricorne et autres coléoptères saproxyliques passera par plusieurs mesures : Repérage par un entomologiste des arbres favorables aux coléoptères dans l'emprise du projet et à proximité, puis sélection de ceux pouvant être conservés et devant faire l'objet d'une mise en défens. Marquage explicite à la bombe de peinture de ces arbres. Dans le cas de fortes sensibilités ou de proximité de plusieurs arbres à conserver, une mise en défens supplémentaire pourra être mise en place (grillage autour des arbres par exemple) pour plus de sécurité. Ces secteurs à éviter sont pris en compte pour le choix de la localisation des installations principales de chantier. Un balisage adapté peut ainsi être mis en place dès le début du chantier, permettant la restriction d'usages (limitation au strict nécessaire) dans ces secteurs les plus sensibles (stockage limité, interdiction de stationnement prolongé, etc. aux abords de cours d'eau par exemple).



MR04 Balisage des zones sensibles en bordures d'emprises pour réduire les impacts

Balisage des emprises

Le balisage doit être mis en place, avant démarrage des travaux de déboisement et/ou de terrassement. Il s'agit de mises en défens pérennes intégrant une zone « tampon » entre l'enjeu environnemental et le positionnement des clôtures : clôture de protection ou filet orange sur piquet en bois, balisage adapté pour les zones de stockage...

Des panneaux d'alerte sur la proximité d'enjeux particuliers ou de sensibilités particulières (fossés, cours d'eau) seront également être implantés ; ainsi qu'un piquetage et balisage des stations de flore patrimoniales à proximité de l'emprise chantier ou un marquage d'éléments ponctuels avec un symbole explicite.

Le balisage des emprises joue un double rôle en fonction de ce qui est utilisé:

- Une fonction pédagogique: matérialisation des secteurs autorisés de ceux qui sont à éviter (secteurs de fort enjeu, zones hors emprises, etc.); signalisation des enjeux et sensibilisation du personnel de chantier notamment sur les bonnes pratiques;
- Une fonction de protection de la faune et des habitats : limitation de la traversée des zones de chantier par la faune, grâce à l'usage de bâches anti-batraciens par exemple (indispensable à proximité des zones sensibles comme la Réserve naturelle de Cambounet-sur-le-Sor) ; limitation de la dégradation de la qualité des milieux humides ou des cours d'eau grâce à la mise en place de barrières géotextiles jouant un rôle de filtre.

Le type de balisage mis en place peut varier en fonction du niveau d'enjeu, en envisageant par exemple :

- Des clôtures type barrières HERAS et de la signalisation pédagogique dans les zones urbaines et secteurs d'enjeux très forts ;
- Du balisage orange et de la signalisation pédagogique dans les secteurs d'enieux forts et moyens ;
- Du balisage léger ou merlons de délimitation d'emprises dans les secteurs de moindre enjeu.





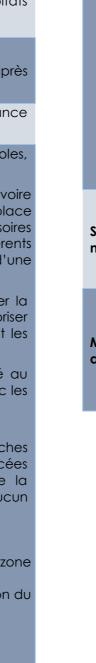
Exemple de mise en place d'un balisage d'un site sensible vis-à-vis d'un projet d'aménagement (Source : © Biotope)

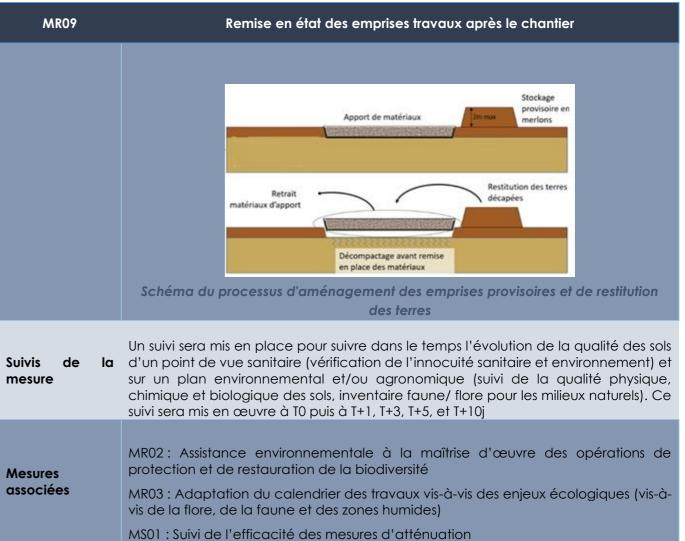
MRO4	Balisage des zones sensibles en bordures d'emprises pour réduire les impacts
	EXEMPLE de panneaux d'information mis en place sur un site sensible (Source : © Biotope)
Suivis de la mesure	L'ingénieur-écologue en charge du suivi écologique de chantier veillera au respect de cette contrainte sur le terrain. Il assistera les entreprises pour la mise en place du balisage et contrôlera sur le chantier le bon état de la clôture tout au long des travaux. Il signalera toute dégradation aux entreprises qui auront la charge des réparations. Des pénalités contractuelles seront prévues au sein du contrat de prestation, dans la mesure où les entreprises ne respecteraient pas les emprises.
Mesures associées	ME01: Évitement géographique des éléments ponctuels à enjeu en phase travaux par la mise en place de balisage et/ou de mise en défens MR02: Assistance environnementale à la maîtrise d'œuvre des opérations de protection et de restauration de la biodiversité MR06: Repérage et mise en place d'abattage doux des arbres et bâtiments susceptibles d'accueillir des gîtes à chiroptères et oiseaux MR07: Déplacement des arbres à Grand Capricorne et autres coléoptères saproxyliques MA04: Transplantation d'espèces végétales protégées MS01: Suivi de l'efficacité des mesures d'atténuation

MR08	Réduction des impacts liés au passage des engins de chantier
Objectif(s)	Réduire l'impact sur les zones humides impactées de manière temporaire au niveau des zones d'accès au sein de l'emprise travaux (tassement des sols humides) afin de faciliter la restauration à la suite des travaux.
Communautés biologiques visées	Zones humides impactées temporairement
Localisation	Au sein des emprises travaux, au niveau des zones humides impactées de manière temporaire et au niveau des cours d'eau qui feront l'objet d'une restauration après travaux. Cf. Atlas Cartagraphique (Masura MPO). Péduction des impacts liés au passage des
	Cf Atlas Cartographique (Mesure MR08 - Réduction des impacts liés au passage des engins de chantier)
Acteurs	Les acteurs concernés sont la maitrise d'œuvre, le bureau d'étude en charge de l'assistance environnementale et les entreprises de travaux.
	Certaines zones humides présentes dans la zone d'emprise seront restaurées à postériori. Il s'agit des zones humides pédologiques impactées temporairement car dans l'emprise des travaux, et remises en état à postériori. Une réduction de l'impact en phase travaux sur ces dernières est donc prévue.
Modalités de mise en œuvre	Pour cela des modalités de travaux spécifiques seront mis en place dans ces zones afin de limiter les impacts sur les zones humides. En effet, la mise en place d'un dispositif augmentant la portance du sol permet de diminuer l'impact de tassements irrémédiables et profond du sous-sol :
	 Utilisation d'engins équipés de pneumatiques à basse pression ou de pneumatiques couplés à un système de télégonflage; Interdiction des retournements en dehors des points aménagés à cet effet. Circulation des engins au niveau de type plats bords
	L'adaptation des périodes de travaux permet également de limiter les impacts sur les zones humides. En effet, en période sèche (juin/juillet à septembre – voir plus étendues selon le climat) - les sols sont davantage portants et permettent de réaliser les travaux en limitant le tassement irrémédiable et profond du sol. De façon plus générale, les travaux seront réalisés au maximum en dehors des périodes pluvieuses, ce qui permettra d'éviter un risque élevé d'inondation, d'orniérage et un effet érosif avec envoi de MES dans les cours d'eau à proximité.
Suivis de la mesure	Cette mesure sera suivie par l'écologue en charge de l'assistance environnementale. Supervision régulière par l'entreprise en charge des travaux.
Mesures associées	ME02: Localisation des zones d'installation de chantier, accès et zones de stockage des véhicules et engins en dehors des zones naturelles sensibles MR02: Assistance environnementale à la maîtrise d'œuvre des opérations de protection et de restauration de la biodiversité
	MR03 : Adaptation du calendrier des travaux vis-à-vis des enjeux écologiques (vis-à-vis de la flore, de la faune et des zones humides)
	MS01 : Suivi de l'efficacité des mesures d'atténuation



MR09	Remise en état des emprises travaux après le chantier
Objectif(s)	Maintenir la qualité des sols et des terres végétales afin d'assurer la reconquête des organismes du sol de la flore et la reconstitution d'habitats naturels favorables à la faune.
Communautés biologiques visées	Habitats naturels et flore, et plus globalement toutes les espèces de faune (habitats d'espèces).
	Ensemble des emprises travaux à remettre en état.
Localisation	Cf Atlas Cartographique (Mesure MR09 - Remise en état des emprises travaux après le chantier)
Acteurs	Maîtrise d'ouvrage, maitrise d'œuvre, bureau d'études en charge de l'assistance environnementale, entreprises de travaux.
	Les emprises provisoires du projet seront restituées à l'état initial (zones agricoles, prairies, etc.).
	À cet effet, au démarrage des travaux, un décaissement de la terre végétale voire des sous-couches (dans le cas de terres agricoles) est réalisé avant la mise en place de matériaux extérieurs pour création de pistes ou de plateformes provisoires d'ouvrages. Ces terres sont alors mises en dépôts provisoires en séparant les différents horizons pédologiques. La terre végétale est stockée sous forme de merlon d'une hauteur maximale de 2 mètres.
	La séparation des horizons du sol et de leurs stockages permet de conserver la banque de graines présente dans l'horizon humifère (terre végétale) et de favoriser la revégétalisation des zones de travaux à l'issue du chantier en restructurant les horizons décapés.
	Concernant la zone décapée voire décaissée, un géotextile est alors placé au niveau de l'arase de manière à éviter le mélange des matériaux d'apport avec les terres du sous-sol existant.
Modalités de mise en œuvre	A l'issue des terrassements, les horizons humifères sont remis en place sur les couches supérieures des talus et des délaissés routiers afin que les essences herbacées initialement présentes puissent recoloniser immédiatement (germination de la banque de graines) et permettre une cicatrisation rapide du milieu. Aucun labourage ne sera réalisé, seulement un hersage en surface si besoin.
	Selon la destination finale du sol, la terre végétale est ensuite :
	 Ensemencée avec un mélange de type prairies humides (pour une zone humide); Ensemencée avec un mélange de légumineuses favorisant la restructuration du sol pour une restitution à l'agriculture; Aménagée conformément aux intentions paysagères.
	Décapage de la terre végétale





MR10	Approche multi-barrière pour limiter la pollution des habitats naturels et cours d'eau en phase chantier
Objectif(s)	Protéger les milieux aquatiques, des eaux venant des emprises du chantier, et chargées en matières en suspension (MES).
	Permettre aux équipes qui interviennent au sein des emprises de travailler dans de bonnes conditions.
Communautés biologiques visées	Ensemble des milieux aquatiques (cours d'eau, mare) et des zones humide (végétation et sol), ensemble des groupes de faune et de flore
Localisation	Ensemble des emprises du chantier/projet (y compris zone de stockage des dépôts).
Acteurs	Entreprises de travaux et Écologue en charge de l'assistance environnementale
	L'approche retenue sur le chantier est une approche multi-barrières qui s'articule successivement autour de trois principes :
	 Prévention et la lutte contre l'érosion des sols, en réduisant le plus en amont possible le ruissellement;
	 Collecte et l'évacuation des eaux superficielles qui ruissellent de la piste de chantier;
	Piéger les sédiments (ou MES) et protéger les milieux aquatiques.
Modalités de mise en œuvre	Le choix des aménagements retenus sera fonction de la nature des sols, de la topographie, des écoulements superficiels, de la proximité du chantier vis-à-vis des milieux aquatiques, de la nature des travaux à réaliser, et enfin de la méthodologie retenue par l'entreprise pour la réalisation de ces mêmes travaux. De ce fait, il n'est pas possible à ce stade, d'indiquer la nature précise des ouvrages retenus et leurs localisations. Ce travail devra être mené en étroite collaboration avec l'entreprise qui sera en charge des travaux et pourra être communiqué aux administrations concernées via un porter à connaissance avant le début du chantier.
	Est présentée ci-après la stratégie retenue en termes de dispositifs de protection, en fonction des différents types de travaux à réaliser. Un focus est porté sur les principales opérations à risque vis-à-vis de la pollution des milieux aquatiques par les fines, issues des emprises de chantier, à savoir : les emprises de chantier (pistes d'accès, plateformes des installations de chantier et stockage provisoire), les remblais/déblais en lit majeur, les terrassements sur le bassin-versant encadrant le projet (limitation du ruissellement) ou encore la gestion des pompages et des rejets.
	Emprises de chantier:
	L'impact provient de la mise à nue des terrains inclus au sein des emprises et aux travaux de terrassements nécessaires à la réalisation du projet. Au sein de ces espaces, la circulation des engins et du personnel, couplée à l'absence de couvert végétal rend la gestion de l'érosion difficile à assurer en phase chantier. L'accent est porté sur des dispositifs de gestion du ruissellement et de rétention des sédiments au niveau des limites d'emprises. Dans ce sens seront privilégiés:
	 La mise en place de systèmes de collecte des eaux de ruissellement afin de
	collecter les eaux fortement chargées en fines et les diriger sur des zones dédiées (zones d'épandage, systèmes d'exutoire aménagés ou bassins de décantation/piège à sédiments). Ces aménagements nécessiteront un entretien régulier afin de curer les sédiments accumulés et ainsi assurer leurs fonctionnalités lors d'évènements pluvieux successifs).



MR10 Approche multi-barrière pour limiter la pollution des habitats naturels et cours d'eau en phase chantier

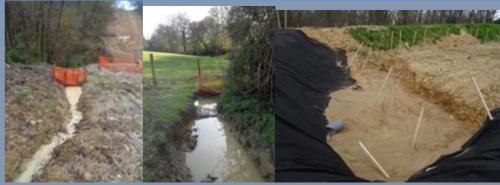


Photo de gauche et du centre : exemples de fossés de collecte acheminant sur des dispositifs filtrant (avant rejet en milieu naturel). Photo de droite : bassin de type piège à sédiments, à entretenir régulièrement après de fortes pluies (source : ARTELIA)

• La mise en place de barrières, merlons ou de boudins de rétention provisoires, localisés en limite des emprises afin de retenir et **piéger les sédiments** venant des emprises du chantier. Là encore la pérennité des dispositifs est directement liée à la pression d'entretien.



Exemples de pièges à sédiments (de gauche à droite : boudins de rétention, merlon et barrière géotextile), à privilégier le long des emprises de chantier, des cours d'eau et des zones humides (source : ARTELIA)

• La revégétalisation des emprises immédiatement à la fin des travaux, prévue sur l'ensemble des remblais techniques. Cette mesure est particulièrement importante pour lutter contre l'érosion et le ruissellement, puisqu'elle permet de mettre les sites rapidement en sécurité, une fois les travaux terminés. Ce point est d'autant plus pertinent lorsqu'il est couplé systématiquement à un réensemencement des berges, des pentes et des talus autour des zones sensibles.

Gestion des zones de remblai/déblai et de stockage des matériaux :

La gestion des zones de déblais/remblais et plus généralement des stockages de matériaux issus des terrassements sera appréhendée de plusieurs manières :

 Les zones de stockage de matériaux devront être implantées sur des aires spécifiques, confinées, éloignées des milieux sensibles afin d'éviter les apports de poussières ou d'eaux de ruissellement susceptibles d'avoir un impact fort sur les espaces périphériques. Elles seront disposées à proximité des voiries et des réseaux existants. Leur emplacement définitif sera validé par l'ingénieur écologue en charge du suivi environnemental;

Approche multi-barrière pour limiter la pollution des habitats naturels et cours d'eau en phase chantier

- Mise en place de barrières, merlons ou de boudins de rétention provisoire, localisés tout autour des zones de stockage. Selon la proximité avec les milieux aquatiques, les dispositifs peuvent être doublés;
- Enfin, et pour des surfaces limitées aux abords directs des zones à enjeux (cours d'eau, zones humides, etc.), la couverture des tas de terre via des bâches et/ou des géotextiles, permettra de prévenir l'érosion en amont. Cette option devra être privilégiée si des terrassements sont nécessaires en bordure des cours d'eau et si aucune autre mesure de gestion ne peut être envisagée.



A droite, exemple de protection multi-dispositif (fossé piège à sédiment + système tampon + barrière provisoire) entre une zone de déblais/remblais et une zone humide. A gauche, couverture de berge mise à nu pour des travaux afin de protéger le cours d'eau des MES issues de l'érosion des talus (Source : ARTELIA)

Gestion des eaux avant rejet

Les travaux sur et/ou à proximité des milieux aquatiques nécessiteront des rejets des eaux de ressuyage, des eaux de ruissellement, des eaux d'exhaure, etc., dont la gestion est à prendre en compte afin de travailler dans de bonnes conditions.

Ces eaux de rejet, souvent fortement chargées en MES, peuvent s'avérer très nocives pour les milieux naturels, si elles ne sont pas correctement gérées. De ce fait, les principales règles à respecter sont les suivantes :

- Pas de rejet direct dans les cours d'eau,
- Aménagement des exutoires des rejets,
- Priorité à l'épandage sur des terrains végétalisés.

Des exemples de bonnes pratiques sont présentés ci-après.

MR10

Approche multi-barrière pour limiter la pollution des habitats naturels et cours d'eau en phase chantier





A gauche : rejet dans une « chaussette » en géotextile, orienté de façon parallèle au ruisseau et profitant d'une surface végétalisée, afin de favoriser la filtration naturelle. Au centre : rejet aménagé et orienté vers un fossé de drainage afin d'éviter le ruissellement sur la parcelle agricole.



Exemples de dispositifs pour piéger un maximum de sédiments à l'exutoire de la pompe (source : ARTELIA)

Dispositifs anti-pollution relatifs aux véhicules et engins ainsi que leur gestion

- Les véhicules et engins de chantier doivent justifier d'un contrôle technique récent, une maintenance préventive sera requise (étanchéité des réservoirs et circuits de carburants, lubrifiants et fluides hydrauliques, etc.);
- Ils doivent tous être équipés de kits de dépollution en cas de fuite de carburant, huile ou autre matériau,
- Le nettoyage et l'entretien des engins de chantier se font systématiquement hors du site du chantier, dans des structures adaptées ou éventuellement sur la base-vie,
- Le stockage des huiles et carburants est réalisé à la base-vie, le confinement et la maintenance du matériel se font uniquement sur des emplacements aménagés à cet effet, loin de tout secteur écologiquement sensible (validé par l'écologue en charge du suivi de chantier en amont des travaux),
- Les accès au chantier et aux zones de stockage sont interdits au public.



Approche multi-barrière pour limiter la pollution des habitats naturels et cours d'eau en phase chantier





Exemple d'une aire de stockage des matériaux dans un container étanche associé à un kit antipollution. Certains produits sont isolés du sol et disposés sur des bacs de rétention ou géotextile absorbant (source : AFB)

Gestion des déchets

Un système de collecte sélective des déchets sera installé au démarrage des travaux. A minima, une benne « tous déchets » sera positionnée au niveau de la base vie, permettant d'y stocker les déchets de chantier ainsi que les déchets journaliers des ouvriers. Cette benne sera obligatoirement bâchée pour éviter l'envol et régulièrement envoyée vers une filière de traitement adaptée (avec bordereau de suivi BSD). Tous les déchets dangereux seront stockés dans un container étanche, et envoyés rapidement vers une filière de traitement adaptée (également avec BSD). Les entreprises attributaires des travaux en sont responsables.



Tri sélectif des déchets de chantier (source : Biotope)

D'autres mesures sont à respecter vis-à-vis des déchets :

- Les produits des déboisements/défrichements ne devront pas être brûlés sur place. Ils devront être exportés et au maximum, valorisés.
- Les éléments matérialisant les balisages (clôtures, piquets, grillages) seront retirés, et recyclés, à l'issue du chantier.

Gestion de pollution accidentelles

En cas de fuite accidentelle de produits polluants, identifiés précédemment, le Groupement Constructeur disposera des moyens de circonscrire rapidement la pollution générée. Les mesures citées ci-après ne sont pas exhaustives et il reviendra au Groupement Constructeur d'en arrêter les modalités avant le début des travaux :

- Collecter les écoulements superficiels, à l'aide de merlons, fossés de dérivation des eaux en amont de la zone polluée,
- Évitement des infiltrations, bâchage de la zone polluée
- Adsorption et récupération de la pollution.

MR10

Approche multi-barrière pour limiter la pollution des habitats naturels et cours d'eau en phase chantier





Exemple de récupération de terres polluées aux hydrocarbures et de leur stockage dans un big bag étanche (source : AFB)

L'ingénieur-écologue en charge de l'assistance environnementale et du suivi écologique de chantier interviendra en appui à l'ingénieur environnement en amont et pendant le chantier. Ce suivi devra inclure les éléments suivants :

Phase préliminaire

- Un suivi de la turbidité sera réalisé sur les eaux superficielles. Des points de contrôle amont/aval (dits respectivement point « témoin » et point « impact ») des travaux seront mis en place. Ce suivi permet d'avoir des éléments de comparaison fiables et d'éviter tout biais lié à d'autres sources de pollutions éventuelles, indépendantes du chantier,
- Identifier le périmètre de la zone humide, la topographie et les modalités d'alimentation, de circulation, de restitution de l'eau, et les enjeux associés à chaque zone humide, en appui avec l'ingénieur environnement du chantier,
- Rédaction des documents cadre permettant d'anticiper les risques d'impacts d'un chantier sur les milieux aquatiques liés au rejet accidentel de sédiments ou de produits polluants, à destination des entreprises en charge des travaux.

Suivis de la mesure

Phase préparatoire du chantier

- Appui à l'ingénieur environnement chantier pour la sensibilisation des entreprises aux enjeux hydrauliques. Cette sensibilisation se fera dans le cadre de la formation / accueil général des entreprises et sera faite par l'ingénieur environnement (ou son suppléant),
- Analyse des plans fournis par les entreprises (zones de stockage, voies d'accès) en fonction des contraintes écologiques et appui de l'ingénieur environnement pour la validation des plans.
- Localisation et mis en défens des zones sensibles du point de vue hydraulique (zone tampons), situées à proximité de la zone de chantier et à baliser,
- Choix et planification des actions en lien avec l'AP nécessaires à la réalisation du chantier (pistes d'accès, parkings, les zones terrassées),
- Rédaction du schéma d'installation environnementale du chantier,
- Calibrage pour chacune des stations de mesure, une courbe de tarage entre la turbidité et la concentration en MES (les coefficients de corrélation variant entre chaque cours d'eau pour ces deux paramètres). Utiliser à cet effet des échantillons d'eau prélevés au droit de chaque station.



MR10	Approche multi-barrière pour limiter la pollution des habitats naturels et cours d'eau en phase chantier
	Phase chantier
	 Appui à l'ingénieur environnement du chantier pour la sensibilisation continue des entreprises au respect des milieux naturels.
	 Contrôler à la source les risques d'érosion des sols décapés, gestion des écoulements superficiels et traiter les sédiments sur l'emprise du chantier et du bassin versant amont,
	 Mesurer, ponctuellement (lors d'épisodes pluvieux notamment) ou en continu, la turbidité de l'eau au droit de différents points de contrôle amont/aval et d'en déduire la concentration en MES.
	 Ceci permet d'intervenir très rapidement sur le chantier dès lors qu'une non- conformité des rejets est constatée au regard du seuil fixé dans l'arrêté préfectoral, et de vérifier l'efficacité des nouveaux dispositifs de lutte contre l'érosion mis en œuvre,
	 Si un différentiel est observé entre la théorie et la réalité du terrain (possibilités d'accès, contraintes topographiques et/ou hydrauliques), proposer de nouvelles prescriptions ou modifier certaines prescriptions pour les futures consultations d'entreprises,
	 Vérification régulière sur le terrain du bon état des installations mises en place pour la protection des milieux naturels (balisage notamment),
	 Assistance à l'ingénieur environnement du chantier pour définir les mesures de remise en état du site et suivi de la procédure de remise en état du site.
	Dans le cadre du suivi écologique du chantier, des comptes-rendus de suivi écologique seront réalisés par l'ingénieur-écologue en charge du suivi écologique.
Mesures	MR02: Assistance environnementale à la maîtrise d'œuvre des opérations de protection et de restauration de la biodiversité
associées	MR03 : Adaptation du calendrier des travaux vis-à-vis des enjeux écologiques (vis-à-vis de la flore, de la faune et des zones humides)
	MS01 : Suivi de l'efficacité des mesures d'atténuation

MR11	Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes
Objectif(s)	Éviter l'introduction et la dissémination d'espèces exotiques à caractère envahissant, difficiles à contrôler une fois leur implantation effective.
Communautés biologiques visées	Espèces exotiques envahissantes.
Localisation	Autour des foyers des espèces exotiques envahissantes.
Acteurs	Les acteurs concernés sont le bureau d'études en charge de l'assistance environnementale, le bureau d'études faune-flore, les entreprises de travaux, les entreprises de jardiniers/paysagistes, et ultérieurement, l'exploitation.
	MR11a : Actions préventives et curatives en phase chantier
	Plusieurs espèces exotiques envahissantes sont connues sur le site d'étude et notamment dans l'emprise chantier.
	Le personnel de chantier sera sensibilisé à cette problématique et un ingénieur écologue s'assurera, par des visites régulières, de la non-propagation d'espèces exotiques envahissantes. En cas de développement de foyers, l'ingénieur écologue en informera ATOSCA et des mesures seront mises en place sur le chantier (mise en défend, suppression de la station par l'entreprise, évacuation des résidus en sac fermé, etc). En tout état de cause, la « non-propagation des plantes invasives » devra apparaître dans le cahier des charges des entreprises effectuant les travaux.
	Préalablement aux travaux, le Groupement Constructeur en charge des travaux pour le compte d'ATOSCA procèdera sur la zone d'emprise du chantier :
Modalités de mise en œuvre	 A la recherche et à la matérialisation des stations d'espèces envahissantes (marquage des ligneux / piquetage des espèces herbacées), A l'identification et cartographie précise (géolocalisation) des stations (densité et/ou surface) en vue de la mise en place d'indicateurs de suivi et constituant un état zéro. Au traitement (éradication ou limitation) des stations d'espèces envahissantes relevées pour éviter leur dissémination en phase de travaux. Parmi les techniques de lutte, les méthodes chimiques sont interdites.
	En phase de travaux, les prescriptions suivantes seront à appliquer :
	 Nettoyage avant et après travaux de tout matériel entrant en contact avec ces invasives (godets et griffes de pelleteuses, pneus et chenilles des véhicules, outils manuels et bottes ou chaussures du personnel, etc.) avant leur arrivée sur site, au sein même du site de chantier, entre les zones traitées afin d'éviter de multiplier les problématiques invasives et avant leur sortie du site, pour une autre zone d'intervention, d'entreposage et de stockage; Sensibilisation du personnel responsable du chantier pour identifier les plantes allochtones à caractère invasif. Utilisation de matériaux exempts de propagules pour la confection des batardeaux de protection, des pistes de chantier (graines, parties végétatives réitératives); ceux-ci peuvent éventuellement nécessiter un traitement. L'entrée et la sortie des engins doivent être accompagnées, si besoin, d'une modalité de traitement anti-propagation des espèces envahissantes. Interdiction d'utiliser toute terre initialement infestée en dehors des limites du chantier. Les terres remaniées seront utilisées sur site uniquement.



Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes

- Suppression des foyers émergents d'espèces envahissantes. Les méthodes de lutte utilisées ne doivent pas altérer les dynamiques de recolonisation en cours (flores, faunes et habitats). Parmi les techniques de lutte, les méthodes chimiques sont interdites.
- Revégétalisation des zones dénudées à base de semences et de plants d'origine et de provenance locale certifiée (label Végétal local, vraies messicoles) pour éviter la recolonisation par les EEE.

Les terres contaminées pourront avoir plusieurs destinations :

- Elles seront soit enfouies à plusieurs mètres de profondeur en cœur de remblai paysager (avec un géotextile anti-poinçonnement pour la Renouée du Japon) ;
- Sinon, elles seront exportées et traitées en filières spécialisées

Leur destination sera étudiée au cas par cas pendant le chantier avec l'écologue de suivi de chantier qui pourra faire des préconisations spécifiques en fonction des travaux, des quantités, de la profondeur, des risques etc. La destination sera définie dans le plan de gestion des espèces végétales envahissantes.

MR11b: Actions préventives et curatives en phase d'exploitation

En phase d'exploitation le maître d'ouvrage procède à :

- Un état des lieux post-chantier sur la présence EEE, à partir de l'état initial établi et des indicateurs de suivi,
- Une vérification de l'état des peuplements et de la bonne colonisation des espèces indigènes,
- Un suivi des EEE durant la durée de la concession et dans le cas où des invasives viendraient à être décelées, à un traitement spécifique des foyers isolés.

Ces prescriptions sont intégrées dans un plan de gestion des EEE (espèces exotiques envahissantes) coordonné par le responsable environnement du projet avec l'appui des écologues. Ce plan sera fourni à la DDT et la DREAL avant mise en œuvre. Ce plan définit précisément les méthodes de gestion des EEE et leur mise en œuvre (mode d'arrachage, d'évacuation et d'élimination, période d'intervention, modalités techniques...), à adapter selon : l'espèce et/ou le groupe d'espèces selon leur biologie, les caractéristiques du site sur lequel l'EEE se trouve, le taux d'envahissement sur le site.

Préconisations concernant l'Ambroisie à feuille d'armoise

Comme imposé par le décret n°2017-645 du 26 avril 2017, les secteurs de présence de l'Ambroisie seront gérés afin de détruire la plante. Sur les petites populations un arrachage manuel sera réalisé avant floraison (avant le mois de juillet). Sur les plus grandes populations deux fauchages (avant le mois de juillet et fin aout) seront réalisés. Les modalités précises de destruction et de gestion des EEE seront décrites dans le plan de gestion des EEE, réalisé à partir de l'état zéro.

En cas de découverte de la présence d'ambroisie, un signalement doit être effectué auprès des référents territoriaux, en utilisant :

- La plateforme dédiée à cet effet : <u>www.signalement-ambroisie.fr</u> ou l'application mobile correspondante ;
- La plateforme téléphonique : 0 972 376 888

₽ТОCA ₽69

MR11

Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes

• La messagerie électronique : <u>contact@signalement-ambroisie.fr</u>

Une station de d'Ambroisie a été localisée sur la commune de Bannières le long de la N126 à proximité du chemin La Callèche. Les mesures mises en œuvre pour limiter sa dissémination, seront particulièrement forte dans ce secteur.

Préconisations concernant le Robinier faux-acacia

Plusieurs stations sont localisées au sein de l'emprise travaux. Les préconisations suivantes devront être prises :

- Arrachage mécanique. Il consiste tout d'abord à évacuer les parties aériennes. La souche et le système racinaire sont ensuite retirés à l'aide d'une pelle mécanique ou d'un engin spécifique (pince d'arrachage, débuissonneuse, etc.).
- Coupes et rejets de Robiniers faux acacia transportés dans des sacs fermés et envoyés dans des centres de tri spécifiques (pas de compostage). Les secteurs où l'espèce est présente devront faire l'objet d'une surveillance pendant la durée des travaux, afin de s'assurer que l'espèce ne dragonne pas.

Préconisations concernant la Renouée du Japon

Il faut utiliser une faucheuse plutôt qu'une débroussailleuse afin de limiter le risque de propagation de fragments de rhizomes et de cannes, et l'apparition d'autres foyers de colonisation sur le site.

Dans le cas où l'outil est utilisé sur d'autres secteurs, il faudra intervenir sur la renouée en dernier et bien nettoyer les outils après passage dans le massif de renouée.

Une attention particulière sera apportée afin de ne pas disséminer les terres contaminées par la renouée et les regrouper en un même endroit (sur place ou à un autre endroit), bâchées, pendant plusieurs années.

Méthode de gestion des grands massifs de Robinier et d'Ailanthes

Afin de contenir les stations des espèces ligneuses, il est recommandé d'arracher ou de faucher les semis et les plantules de l'année dès la germination jusqu'à la floraison. Cette méthode permet d'éviter la propagation de l'espèce mais nécessite un suivi régulier tout au long de la période végétative (avril-octobre). L'arrachage ou la fauche doit être effectué au moins 2 fois par an, idéalement 4-5 fois.

Cette technique fournit l'avantage de conserver le massif et ses avantages paysagers et sécuritaires qu'il peut représenter (restriction d'accès au site, écran végétal, habitat pour la faune). Toutefois, elle ne permet pas l'éradication de l'espèce ce qui constitue un risque de colonisation des secteurs adjacents ce qui pourra représenter des coûts d'entretien non-négligeables sur le long terme.

Par ailleurs, le débroussaillage/fauchage régulier à tendance à dynamiser le robinier et l'ailanthe et à augmenter le nombre de rejets ce qui peut engendrer un effet contreproductif.

Les modalités définissant précisément les méthodes de gestion des EEE et leur mise en œuvre seront données dans un 2nd temps.

MR11	Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes
Suivis de la mesure	Cette mesure sera suivie par l'écologue en charge de l'assistance environnementale. Supervision régulière par l'entreprise en charge des travaux.
Mesures associées	MR02: Assistance environnementale à la maîtrise d'œuvre des opérations de protection et de restauration de la biodiversité MS01: Suivi de l'efficacité des mesures d'atténuation MS05: Suivi des espèces invasives

	Maintien et restauration des continuités hydrauliques en phase chantier et
MR13	exploitation
	Assurer les continuités hydrauliques et sédimentaires des cours d'eau pour garantir :
Objectif(s)	 La continuité des écoulements et le maintien de l'alimentation en eau des milieux connectés (zones humides, etc.); Le transit des sédiments et un bon équilibre hydrogéomorphologique du cours d'eau, contribuant à limiter les risques d'érosion; Le déplacement de la faune piscicole et semi-aquatique (loutre d'Europe, Campagnol amphibie,), des amphibiens, etc.
Communautés biologiques visées	Les milieux aquatiques, ainsi que les espèces inféodées à ces milieux : poissons, amphibiens, reptiles, mammifères.
	Au niveau des continuités hydrauliques de la zone du projet.
Localisation	Cf Atlas Cartographique (MR13: Maintien et restauration des continuités hydrauliques en phase chantier et exploitation).
Acteurs	Les acteurs concernés sont la maitrise d'œuvre et le bureau d'étude en charge de l'assistance environnementale.
	Les cours d'eau assurent un rôle de corridor écologique important pour la faune terrestre et les chiroptères. Tous les cours d'eau interceptés sont donc rétablis par des ouvrages hydrauliques et/ou rescindés, afin de garantir la continuité hydraulique et sédimentaire.
Modalités de	Les ouvrages hydrauliques mis en place sur la section courante, les bretelles d'accès créées, et les rétablissements des voies latérales seront dimensionnés pour une crue centennale afin d'assurer la transparence hydraulique du projet et de préserver les caractéristiques hydrauliques et écologiques des cours d'eau, voire de les améliorer (cas de cours d'eau canalisés dans les secteurs agricoles).
mise en œuvre	Les ouvrages mis en place seront adaptés aux caractéristiques des écoulements. Trois types d'ouvrages sont prévus :
	 Les ouvrages de type pont ou viaduc : ils permettent de préserver les berges et le lit mineur. C'est le rétablissement le plus transparent possible. Dans la zone d'étude, le franchissement de l'Agout par un viaduc de grande ouverture a été retenu pour limiter les impacts sur ce cours d'eau classé Natura 2000;
	 Les ouvrages de type cadre avec ou sans banquette, avec reconstruction du lit: ils modifient les berges et le lit tout en garantissant la transparence hydraulique et le franchissement de l'ouvrage par la faune semi-aquatique.

aquatique. Ils sont préconisés pour les petits écoulements temporaires et les fossés ne présentant pas d'enjeu écologique. Dans la zone d'étude, 96 buses et neufs dalots seront installés.
Les ouvrages hydrauliques doivent permettre la circulation des espèces piscicoles. La localisation et la forme de chaque ouvrage seront adaptées si nécessaire en phase d'études de détail en fonction des contraintes topographiques des zones sensibles et d'intégration paysagère.
Dans la mesure du possible, la pente des ouvrages est calée sur celle du cours d'eau existant. Elle est néanmoins limitée à 2% maximum. Par ailleurs, il est privilégié des dérivations définitives des cours d'eau quand la topographie le permet et pour les cours d'eau ayant déjà été modifiés par le passé, afin de limiter le nombre d'interventions (1 dérivation définitive plutôt qu'une dérivation provisoire et un rebasculement ensuite dans le lit d'origine).
Le biais de certains ouvrages est redressé et la longueur des ouvrages est réduite au maximum pour limiter la longueur de couverture.
Les vitesses dans les ouvrages sont vérifiées afin de s'assurer qu'elles sont compatibles avec la circulation de la faune piscicole. Si nécessaire, des dissipateurs d'énergie et des aménagements permettant aux poissons de se reposer sont mis en place pour diminuer les vitesses d'écoulement.
Plus spécifiquement, il est prévu dans la zone d'étude :
 Le franchissement de l'Agout par un viaduc de grande ouverture pour limiter les impacts sur ce cours d'eau classé Natura 2000;
 Neuf voûtes ou portiques ouverts pour les autres cours d'eau les plus importants;
• L'enterrement du radier de 30 cm minimum et 50 cm en moyenne pour tous les ouvrages de franchissement avec radier pour les autres cours d'eau.
 La reconstitution de lits emboîtés, avec en particulier un lit d'étiage à l'intérieur et à l'extérieur des ouvrages, associé à des banquettes de débordement;
 Un adoucissement des berges de certains cours d'eau à l'occasion de leur rescindement définitif (le Messal, le ruisseau de Mailhès, le ruisseau d'Algans, etc.);
 Un respect de la pente d'équilibre du cours d'eau ;
 La conservation des ouvrages existant sur les déviations de Puylaurens et Soual.

assurer le passage de la faune;

Maintien et restauration des continuités hydrauliques en phase chantier et

exploitation

Dans la zone d'étude, 62 cadres seront installés, dont 11 avec banquette pour

• Les ouvrages de type buse ou dalot: ils permettent le rétablissement hydraulique mais ne sont pas aménagés pour le passage de la faune semi-



MR13	Maintien et restauration des continuités hydrauliques en phase chantier et exploitation
	Principes d'implantation des ouvrages ouverts et fermés (source : « Petits ouvrages hydrauliques et continuités écologiques. Cas de la faune piscicole », SETRA, juillet 2012) En plus des ouvrages de rétablissement de cours d'eau, 66 ouvrages hydrauliques ont été ajoutés par rapport au projet DUP afin de renforcer la transparence hydraulique du projet par rapport au fonctionnement des bassins versants naturels.
	La liste complète des ouvrages est présentée en annexe 10.
Suivis de la mesure	Cette mesure sera suivie par l'écologue en charge de l'assistance environnementale. Supervision régulière par l'entreprise en charge des travaux.
Mesures associées	MR02: Assistance environnementale à la maîtrise d'œuvre des opérations de protection et de restauration de la biodiversité MR03: Adaptation du calendrier des travaux vis-à-vis des enjeux écologiques (vis-à-vis de la flore, de la faune et des zones humides) MS01: Suivi de l'efficacité des mesures d'atténuation MS03: Suivi de la qualité hydroécologique et physico-chimique des cours d'eau d'intérêt franchis

MR14	Mise en place d'échappatoires au niveau des ouvrages hydrauliques et du réseau d'assainissement
Objectif(s)	Éviter la mort d'individus par piégeage.
Communautés biologiques visées	Principalement les habitats naturels, la faune et la flore inféodées aux milieux humides ou aquatiques.
Localisation	Ensemble de la zone projet
Acteurs	Maîtrise d'ouvrage, maitrise d'œuvre, bureau d'études en charge de l'assistance environnementale, entreprises de travaux publics
	Afin de limiter au maximum les risques de mortalité de la faune, des clôtures entoureront tout le tracé de l'autoroute, limitant ainsi le risque de piégeage notamment pour la petite faune. Des dispositifs d'échappatoires seront tout de même mis en place aux endroits où le risque de piégeage de la petite faune est le plus élevé, soit au niveau des bassins et des ouvrages hydrauliques.
	Mise en place d'échappatoires au niveau des ouvrages hydrauliques et passages à faune :
Modalités de mise en œuvre	Des dispositifs d'échappatoires seront mis en place au sein des ouvrages présentant un fossé en pied de remblai, soit environ 170 aménagements (échappatoires pour la microfaune), en complément de dispositifs de traversée de ces fossés (micro-rampe, adoucissement de la pente du fossé, etc.).
	Ces aménagements permettront aux animaux tombés et bloqués au fond des cunettes de remonter sur les berges. Ces dispositifs pourront être constitués d'un treillis métallique ou de filet plastique résistant ou encore d'un cordage fixé sur les talus en béton lisse des ouvrages.
	Mise en place d'échappatoires au niveau des bassins multifonctions :
	Présence systématique de rampes en béton au fond des bassins avec une pente de 10% maximum pour l'entretien. Les rampes permettent aux animaux tombés et bloqués de remonter.
Suivis de la mesure	La mise en œuvre de ces dispositifs se fera avec l'assistance de l'écologue lors du suivi de chantier. Le suivi sur 10 ans en phase d'exploitation permettra d'évaluer l'efficacité de la mesure, de l'entretenir et de l'adapter au besoin.
Mesures associées	MR02: Assistance environnementale à la maîtrise d'œuvre des opérations de protection et de restauration de la biodiversité MR03: Adaptation du calendrier des travaux vis-à-vis des enjeux écologiques (vis-à-vis de la flore, de la faune et des zones humides)



MR20	Réduction de l'assèchement des zones humides à proximité
Objectif(s)	Préserver au maximum les habitats humides sensibles et remarquables d'un point de vue écologique.
Communautés biologiques visées	Les zones humides et bénéfiques à l'ensemble des groupes de faune et de flore de ces milieux.
	Zones humides situées en bordure de route.
Localisation	Cf Atlas Cartographique (MR20 – Réduction de l'assèchement des zones humides à proximité)
Acteurs	Entreprises en charge des travaux, écologue en charge de l'assistance environnementale
Modalités de mise en œuvre	Dans certains secteurs, le projet pourrait entrainer une rupture des continuités et notamment une rupture de l'alimentation en eau de certaines zones humides. Afin, de pallier ces impacts annexes potentiels, il est prévu dans les secteurs ou le projei intersectes le bassin d'alimentation (zone contributive d'une zone humide) la restauration des continuités hydraulique par deux dispositifs possibles. Le premier dispositif, concerne principalement, les zones humides alluviales alimentées par les cours d'eau. Dans ce cas-là, les ouvrages de continuité hydraulique prévus, sont adaptés afin de permettre une continuité hydraulique suffisamment important, pour maintenir l'alimentation des zones humides présentes en amont ou en aval du projet. Le second dispositif, plus adapté aux zones humides plateau, consiste à la création d'un système de drainage sous remblai sur certaines portions de l'emprise projet pour récupérer les eaux et les rediriger vers les zones humides situées en bordure de route afin de limiter leur assèchement. Cette mesure permet ainsi de maintenir les milieux humides à proximité de l'emprise projet et préserver la biodiversité environnante. Le système choisi sera une géocomposite de drainage à drains. Il s'agit d'une alternative aux systèmes de drainage sous remblai utilisant traditionnellement des matériaux granulaires comme matériaux drainant. La méthode choisie se veut technique et adaptée: - Augmentation des performances de drainage du sol - Simplification et rapidité à l'installation en phase chantier La géocomposite à drains présentée sur la figure ci-après est composée de deux filtres (intérieur et supérieur), de mini-drains régulièrement perforés pour le ruissèlement de l'eau et d'une nappe drainante. Note: Il ne doit pas y avoir de fossés de drainage le long de la route, au niveau de ces systèmes ont démontré leur équivalence fonctionnelle avec des matériaux granulaires de carrière. Le choix de ce type de système est basé sur la volonté de conception résiliente et économe en émissio

MR20 Réduction de l'assèchement des zones humides à proximité - Les ZH où le bassin d'alimentation est intercepté par le tracé avec présence de sols compressibles et remblais de grande hauteur. Dans ce cas et compte tenu des travaux de consolidation des sols (préchargements) un matelas en matériaux drainants granulaires de 50cm d'épaisseur est mis en place (géocomposite drainant non adapté compte tenu de la déformation du plan de drainage ne fournissant pas de garanties fonctionnelles). Seule la ZH du ruisseau d'Algans est dans cette configuration. Structure du géocomposite (source : Afitexinov, 2019) Présentation générale du dispositif (source : Afitexinov, 2019) Il est à noter que la qualité d'eaux en sortie de dispositif doit être compatible avec la préservation du milieu aquatique ; elle devra donc être surveillée. Par ailleurs, les travaux visant le rétablissement de certaines fonctions des zones humides peuvent être soumis à des procédures de déclaration ou d'autorisation. Suivis de la Évaluation de l'efficacité du dispositif. mesure

Suivi de la fonctionnalité des zones humides et de la faune environnante.



Mesures associées

MR20	Réduction de l'assèchement des zones humides à proximité
	MR02: Assistance environnementale à la maîtrise d'œuvre des opérations de protection et de restauration de la biodiversité
	MR03 : Adaptation du calendrier des travaux vis-à-vis des enjeux écologiques (vis-à-vis de la flore, de la faune et des zones humides)
	MSC1 : Suivi des habitats humides
	MSC2 : Suivi des fonctions zones humides
	MSC3 Suivi pédologique des sols des zones humides
	MSC4 : Suivi piézométrique des zones humides
	MSC5 : Suivi du peuplement d'odonates des zones humides
	MSC6 : Suivi du peuplement d'amphibiens des zones humides

MR21	Réduction des impacts liés aux travaux préliminaires (sondages géotechniques, archéologiques et piézométriques).
Objectif(s)	Éviter la pollution, la dégradation des sols et des milieux naturels dans les zones de travaux et des bases vies associées.
Communautés biologiques visées	Zones humides, habitats naturels, flore et faune à enjeux associées.
Localisation	Ensemble de la zone projet.
Acteurs	Maîtrise d'ouvrage, maitrise d'œuvre, bureau d'études en charge de l'assistance environnementale, entreprises de travaux.
Modalités de mise en œuvre	 Afin de limiter l'incidence des sondages sur les secteurs à enjeux très fort et fort du milieu naturel, des espèces associées et des zones humides, et dans le cas où les autorisations environnementales n'ont pas encore été délivrées au moment des travaux : Les milieux sensibles (boisements, haies et fossés) ne seront pas concernés par les travaux et devront se limiter aux milieux ouverts (prairies, milieux agricoles). Les milieux sondés au niveau des zones humides seront limités au strict minimum avant autorisation. Ils seront concentrés sur les secteurs sans végétation caractéristique de zone humide et permettront d'éviter 9 ha de zones humides à enjeux moyen et fort. Avant la réalisation des diagnostics et sondages, l'horizon humifère (15-20 premiers centimètres du sol selon les types d'habitats naturels) sera prélevé au niveau de l'emprise et stocké en merlons ou en tas qui ne doivent pas dépasser 1 m de hauteur, pour que la banque de semences ne soit pas dégradée. A l'issue des diagnostics, les horizons humifères sont remis en place sur les couches supérieures des secteurs diagnostiqués afin que les essences herbacées initialement présentes puissent recoloniser immédiatement (germination de la banque de graines) et permettre une cicatrisation rapide du milieu. Aucun labourage ne sera réalisé mais seulement un hersage en surface si besoin. La remise en état des sols sera réalisée au fur et à mesure de l'avancé des diagnostiques et sondages géotechniques. A la fin de chaque journée, les sites diagnostiqués pendant la journée devront être remis en état.

ØTOSCA Ø69

MR21 Réduction des impacts liés aux travaux préliminaires (sondages géotechniques, archéologiques et piézométriques).

- En l'absence d'autorisation environnementale à la fin des diagnostics archéologique, les surfaces agricoles et prairies, un semis devra être réalisés avant le printemps pour que les habitats d'espèces soit remis en état pour le printemps, période de reproduction pour la plupart des espèces utilisant ces milieux.

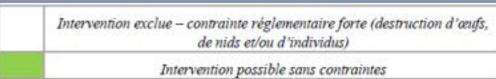
Les emprises provisoires du projet (zones de chantier et bases vies) ont été identifiées en amont, lors de l'état initial afin d'évaluer leur niveau d'incidence :

- Les travaux auront lieu uniquement dans les zones prévues à cet effet et seront délimitées par un balisage comme indiqué dans la MR04. Les zones à enjeux et les zones humides seront évitées ;
- Les zones humides non concernées par les travaux devront correctement être mise en évidence par un balisage.

Une vigilance particulière sera portée sur la gestion des EEE conformément à la mesure MR11 pour éviter la dispersion des propagules en dehors des emprises chantier, et devra faire l'objet d'un cahier des charges pour les entreprises effectuant les travaux.

Le calendrier de réalisation des travaux devra être adapté aux enjeux écologiques des zones humides tel que précisé dans la mesure MR03. Ainsi, il respectera le planning suivant. Sur les zones humides à moindres enjeux, telles que les zones humides uniquement sur le critère sol, ces périodes sont également à prioriser :





Enfin, le risque de pollution notamment accidentel sera fortement limité grâce au respect des consignes figurants dans la MR10 (kit d'intervention, dépollution, bâches, propreté ...). Cette mesure devra être complétée par des mesures spécifiques aux travaux de sondages qui sont les suivantes :

- Les plates-formes des ateliers de forage seront terrassées afin que les eaux de ruissellement ne puissent pas pénétrer dans les trous de forage,
- Les têtes de forages équipés de piézomètre seront surélevées d'au moins 0,5 m au-dessus du niveau du sol de manière que les eaux de ruissellement ne puissent pas pénétrer dans les trous de forage;
- Des dispositifs de protection seront placés sur le toit des forages avec piézomètre afin d'éviter toute pollution et actes de vandalisme. Ainsi la tête de puits sera protégée par un tube métallique scellé au sol et coiffé d'un couvercle muni d'un cadenas d'artillerie :
- Les liquides de foration seront l'eau claire ou à défaut la bentonite ou des polymères organiques biodégradables ;

MI	R21		Réduction des impacts liés aux travaux préliminaires (sondages géotechniques, archéologiques et piézométriques).
			 Les plateformes des ateliers de forages seront terrassées afin que les eaux de ruissellement ne puissent pas pénétrer dans les trous de forages; Un schéma organisationnel du plan respect environnement (SOPRE) sera fourni par les entreprises au Maître d'œuvre afin qu'il puisse évaluer la politique de l'entreprise en matière d'environnement et sa détermination à l'appliquer sur le chantier. Il s'agit d'un engagement de l'entreprise en termes de protection de l'environnement. Adaptation du phasage du chantier afin de prévoir le décapage du sol pour les diagnostics archéologiques au fur et à mesure de l'avancement du chantier.
Suivis mesure	de	la	Suivi de l'écologue en charge du suivi de chantier environnementale pour vérifier la bonne application des mesures préconisées.

9.3.4. Démarches d'accompagnement et de suivi

Les mesures sont toutes matérialisées par un code de type « XXN° » ou « XX » qui spécifie le type de mesure et « N° » correspond au numéro de la mesure. Pour les mesures d'accompagnement, XX = MA et pour les mesures de suivi, XX = MS.

9.3.4.1. Liste des mesures d'accompagnement et de suivi

Toutes les mesures d'accompagnement et de suivi proposées sont synthétisées dans le tableau ci-après.

Tableau 18. Liste des mesures d'accompagnement et de suivi des mesures d'évitement et de réduction

Tableau 16.	Liste des mesores à accompagnement et de solvi des mesores à evilement et	de reduction
Code Mesure	Intitulé mesure	Phase concernée
	Mesures de d'accompagnement	
MA02	Sensibilisation et formation du personnel intervenant dans la phase travaux	Travaux
MA03	Cahier des charges environnement et choix des entreprises	
MA05	Mise en place d'un comité de suivi	
MA06	Ensemencement adapté pour éviter les pollutions génétiques et les risques d'introduction d'espèces invasives	Travaux et exploitation
MA08	Prise en compte des enjeux écologiques de l'étude d'impact des réaménagements fonciers	exploitation
	Mesures de suivi	
MS06	Suivi des habitats humides	Exploitation
MS07	Suivi pédologique des sols des zones humides	Exploitation

9.3.4.2. Présentation détaillée des mesures d'accompagnement

MA02	Sensibilisation et formation du personnel intervenant dans la phase travaux
	Sensibiliser l'ensemble des intervenants afin de garantir le respect
Objectif(s)	environnemental et d'éviter tout impact sur les zones sensibles.
Communautés	Ensemble des habitats naturels, ensemble des groupes de faune et de flore,
biologiques visées Acteurs	notamment au niveau des zones sensibles.
Acieuis	Écologue en charge de l'assistance environnementale
	Ces actions de sensibilisation, d'information et de formation à mener régulièrement à l'intention de l'ensemble des intervenants sur l'infrastructure, dont les sous-traitants. Cette sensibilisation générale du personnel est faite au début du chantier, à l'aide d'un support de formation contenant les informations suivantes :
	Bonnes pratiques environnementales à respecter: Limitation de l'usage des plein-phares, vitesse inférieure à 30 km/h, cri de lynx pour les bips de recul et usage raisonné, couper les moteurs en phase d'attente, etc.
	Rappel des sites à enjeux: Un plan d'identification des zones écologiquement sensibles sera réalisé avant le démarrage des travaux de débroussaillage, de déboisement et de terrassement. Il sera mis à disposition des entreprises pour éviter tout impact sur les zones sensibles. Cette information vise à éviter l'ajout par les entreprises d'impacts sur les zones sensibles de travaux, de cheminement ou de zones techniques. Ces impacts supplémentaires pourraient diminuer voire annuler les effets des mesures d'atténuation et de compensation engagées.
Modalités de mise	Procédures d'urgence (pollution accidentelle, incendie) et principaux moyens préventifs à disposition sur chantier : Liste non exhaustive :
en œuvre	 Kits antipollution pour les engins et sur atelier/poste selon risques; Poudre absorbante pour l'atelier mécanique; Géotextile et polyane; Connecteurs et bacs de rétention pour le stockage des produits dangereux; Substitution des produits dangereux par des produits moins nocifs (partenariat avec des fournisseurs de produits de décoffrage et autres); Connecteurs et bennes pour déchets, avec panneaux d'affichage de manière à permettre une bonne identification des déchets à stocker dans chaque benne; Équipements collectifs: engins entretenus et conformes aux normes en vigueur; Filtres à paille ou équivalents pour le traitement des eaux rejetées chargées en fines; Matériels de signalisation et mise en défens: filet orange, grillage, panneaux. L'utilisation de rubalise n'est pas privilégiée, compte tenu de sa tenue dans le temps; Sonomètre pour mesures de bruit;
	 Appels à des prestataires externes pour l'analyse des eaux. Au cours du chantier, les analyses d'eau sont réalisées par un laboratoire agréé;



MA02	Sensibilisation et formation du personnel intervenant dans la phase travaux
	Services du siège social pour assistance technique et administrative (IOTA, ICPE).
	Des rappels de ces bonnes pratiques sont ensuite faits tous les ans durant toute la période des travaux. L'ensemble du personnel est donc informé et sensibilisé au respect de l'environnement afin de prendre les mesures nécessaires pour le préserver.
Suivis de la mesure	L'ingénieur-écologue en charge du suivi écologique de chantier veillera au respect de cette contrainte sur le terrain. Il signalera toute dégradation aux entreprises qui auront la charge des réparations.
Mesures associées	MR02 : Assistance environnementale à la maîtrise d'œuvre des opérations de protection et de restauration de la biodiversité

MA03	Cahier des charges environnement et choix des entreprises
	Engager les entreprises à la prise en compte des préconisations
Objectif(s)	environnementales et garantir ainsi leur bonne mise en œuvre.
Communautés biologiques visées	Tous les habitats naturels patrimoniaux et leurs espèces de faune et de flore.
Localisation	Ensemble du projet
Acteurs	Maitrise d'ouvrage, maitrise d'œuvre, bureau d'études en charge de l'assistance environnementale (ingénieur écologue), entreprises de travaux.
	Ces mesures visent, tout au long de la vie du projet, à s'assurer du respect de l'environnement. Pour ce faire, il est possible d'intervenir lors de plusieurs phases, notamment lors de la consultation des entreprises et lors de la réalisation des travaux.
	Le Dossier de Consultation des Entreprises (DCE) devra entre autres :
	 Intégrer des préconisations environnementales pour garantir leur prise en compte dans le PRE (Plan de Respect de l'Environnement) et le SOPRE (Schéma Organisationnel Pour le Respect de l'Environnement);
	 Inclure des pénalités fortes en cas de non-respect des préconisations ;
Modalités de mise en œuvre	L'appel d'offres pour les travaux de réalisation imposera aux entreprises candidates de présenter un Plan de Respect Environnement (PRE) détaillant les éléments suivants :
	 Les mesures de prévention : propreté du matériel, révision fréquente du matériel;
	 Les mesures de prévention et d'intervention en cas d'accident : procédures adaptées aux enjeux et substances utilisées ;
	 Les procédures de mise en œuvre des travaux selon le respect des milieux naturels environnants.
	Le plan de gestion des eaux pluviales
	Le cahier des charges environnement devra être intégré au cahier des charges techniques de chaque entreprise prestataire. Chaque procédure du PRE fera

MA03	Cahier des charges environnement et choix des entreprises
	l'objet en phase chantier d'une validation par le maître d'œuvre et le coordinateur environnement du Groupement constructeur. Le cahier des charges des entreprises prestataires inclura spécifiquement un chapitre relatif aux mesures d'urgence et au code de bonne conduite en cas d'incident amenant une pollution accidentelle des milieux environnants, et notamment des milieux aquatiques. En fonction de la nature de la pollution, les étapes de la procédure à la charge de l'entreprise prestataire sont variables. Ces éléments seront détaillés au sein du cahier des charges. En outre, le cahier des charges comprendra un plan d'identification des zones écologiquement sensibles. Il s'agit de mettre à disposition des entreprises une information simple et claire pour éviter tout impact sur les zones sensibles. La cartographie des parcelles à enjeux écologiques ainsi que des éléments naturels (fossés, haies) à préserver et à mettre en défens (voir ME3), sera diffusée auprès de chacune des entreprises qui interviendra sur le chantier et ce, dès l'amont des travaux. Une visite préalable sur site avec le chef de chantier, l'expert écologue, la MOE et MOA sera organisée. Les équipes de chantier seront informées de ces préconisations et le plan leur sera laissé à disposition pour consultation.
Mesures associées	MR02 : Assistance environnementale à la maîtrise d'œuvre des opérations de protection et de restauration de la biodiversité

te nantes
ore.
utorité du uvre des composé membre
de façon a mise en au stade suivi des és par le



MA05	Mise en place d'un comité de suivi des engagements de l'État
	Le comité de suivi se réunira :
	 Une première fois, lors de son installation avant le démarrage des travaux, pour présenter le dossier des engagements de l'État et des obligations règlementaires d'ATOSCA, préciser le mode de fonctionnement du comité et recueillir l'avis des participants; Une seconde fois lors du lancement des travaux puis au moins une fois par an en phase chantier afin de suivre la bonne mise en place des mesures d'évitement, de réduction, d'accompagnement, de suivi et de compensation. Dans l'année qui suivra la mise en service, pour la présentation et publication du bilan intermédiaire environnemental prévu par la circulaire du 15 décembre 1992 relative à la conduite des grands projets nationaux d'infrastructures (dite « circulaire Bianco »); Après la période d'observation (entre trois et cinq ans après la mise en service), pour la présentation du bilan économique, social et environnemental final du projet prévu par l'article L.1511-6 du Code des transports. Ce bilan sera rendu public.
	Les deux bilans mentionnés précédemment (bilan intermédiaire environnemental et bilan économique, social et environnemental final) ont pour but de s'assurer du respect des engagements pris par l'État à travers la déclaration d'utilité publique du projet. Leur présentation au comité de suivi sera l'occasion de recueillir l'avis des différents participants sur les suites à donner et, le cas échéant, de faire valider par le comité les éventuelles mesures correctives à mettre en œuvre.
	Si besoin ce comité de suivi des engagements de l'État pourra se décliner en commissions thématiques si les enjeux d'un ou plusieurs domaines se justifient. Ainsi, l'État s'engage dès à présent sur la mise en œuvre d'une commission traitant spécifiquement de la mise en œuvre des mesures compensatoires environnementales.
	Cette commission se réunira afin de suivre l'évolution et l'efficacité des mesures compensatoires mises en place et des travaux réalisés, et d'assurer le suivi des espèces et le recadrage éventuel des mesures. Non prévue par la réglementation, cette commission, qui sera composée de représentants des administrations de l'État et de représentants associatifs naturalistes, pourra constater la mise en œuvre des mesures compensatoires en vérifiant leur pertinence et leur état d'avancement au regard des obligations du concessionnaire ATOSCA.
	Comité scientifique et technique :
	Un comité scientifique et technique sera également mis en place. Il sera composé des différents services de l'État (OFB, DREAL, DDT.), du CBNPMP, et d'un membre du CSRPN.
	Ce comité scientifique et technique se réunisse une fois par trimestre en phase chantier afin de suivre la bonne mise en place des mesures d'évitement, de réduction, d'accompagnement, de suivi et de compensation.
Suivis de la mesure	Publication d'un bilan intermédiaire environnemental et d'un bilan économique, social et environnemental final, rendus publics.
Mesures associées	MR02 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MS01 : Suivi de l'efficacité des mesures d'atténuation

MA06	Ensemencement adapté pour éviter les pollutions génétiques et les risques d'introduction d'espèces invasives
Objectif(s)	Éviter l'introduction d'espèces exogènes pouvant polluer le patrimoine génétique de la flore locale ou pouvant présenter un éventuel caractère d'espèce invasive (plante exotique envahissante perturbant les écosystèmes natifs).
Communautés biologiques visées	Flore
Localisation	Cette mesure est localisée au niveau des terrains détruits ou dégradés par les travaux.
Acteurs	Maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'œuvre, bureau d'études en charge de l'assistance environnementale, Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées entreprises d'aménagements paysagers.
Modalités de mise en œuvre	Un ensemencement adapté des terrains détruits ou dégradés par les travaux sera réalisé afin d'éviter l'introduction d'espèces exogènes pouvant polluer le patrimoine génétique de la flore locale ou pouvant présenter un éventuel caractère d'espèce invasive (plante exotique envahissante perturbant les écosystèmes natifs). Déroulé de la mesure : - Validation de la liste des espèces du mélange par le BE en charge de l'assistance environnementale et/ou le Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées (CBNPMP). - Acquisition auprès de producteurs garantissant des semences d'espèces originaires de la région (conseil pour l'approvisionnement en semences : voir avec le CBNPMP qui travaille sur le sujet). - Envisager la valorisation des végétations des friches/prairies pour obtenir des semences d'espèces réellement locales et bien adaptées aux conditions écologiques du site. - Accompagnement de l'entreprise réalisant les aménagements paysagers pour valider la liste d'espèce végétales utilisées.
Suivis de la mesure	Les zones ensemencées seront suivies pendant cinq ans après travaux, afin de vérifier la non-colonisation du milieu par des espèces exotiques envahissantes. Si des foyers de ses dernières apparaissent, des actions de lutte sont alors à mettre en place, adaptées en fonction des espèces en présence.
Mesures associées	MR02 : Assistance environnementale en phase travaux par un écologue MS05 : Suivi des espèces invasives

Ensemencement adapté pour éviter les pollutions génétiques et les risques



MA08	Prise en compte des enjeux écologiques de l'étude d'impact des
Objectif(s)	réaménagements fonciers Limiter l'impact des réaménagements fonciers éventuels, assurer la continuité des mesures définies dans l'étude d'impact.
Communautés biologiques visées	Ensemble des habitats naturels, ensemble des groupes de faune et de flore, notamment au niveau des zones à fort enjeu écologique.
Localisation	Au niveau des zones non impactées ou impactées temporairement.
Acteurs	Maîtrise d'ouvrage, services de l'État et les conseils départementaux en charge du réaménagement foncier, bureau d'étude faune-flore, chambre d'agriculture, agriculteurs locaux
Modalités de mise en œuvre	Les éventuels réaménagements fonciers consécutifs à l'implantation d'une infrastructure sont susceptibles d'entraîner des conséquences négatives importantes sur l'environnement, en particulier dans les secteurs à forts enjeux comme les coteaux de Cuq-Toulza où les zones présentant des prairies de fauche, des prairies humides ou un réseau de haies encore bien conservé (augmentation de la taille des cultures, suppression de haies et fossés). De même, certains secteurs isolés à enjeu risquent de ne plus être gérés (prairies notamment) avec un impact sur la flore/insectes remarquables qui s'y développe.
	Ainsi, les réaménagements fonciers sont susceptibles de remettre en cause certaines conclusions de l'étude d'impacts, notamment pour ce qui concerne des habitats naturels et des espèces de faune et de flore pourtant évitées jusque-là. Ils peuvent aussi remettre en cause la pertinence de certaines mesures d'atténuation, voir même de certaines mesures compensatoires (restauration du réseau de haies, création de passage faune au regard du réseau bocager existant par exemple).
	L'ensemble des études préalables à l'autorisation environnementale sera transmis aux Conseils Départementaux, maîtres d'ouvrages des potentiels réaménagements fonciers.
	Il est donc indispensable que les résultats des études faune-flore de l'étude d'impact du projet autoroutier soient pris en compte dans le cadre des études préalables au projet de réaménagement foncier et qu'un cabinet d'études spécialisé sur les thèmes de biodiversité soit associé aux réflexions pour une prise en compte optimale des enjeux écologiques.
Suivis de la mesure	Suivi des zones de réaménagement foncier par un bureau d'études spécialisé en faune-flore, afin d'assurer une prise en compte optimale des enjeux écologiques.
Mesures associées	MR02: Assistance environnementale à la maîtrise d'œuvre des opérations de protection et de restauration de la biodiversité MA01: Réalisation d'inventaires complémentaires et adaptation des mesures si nécessaire

9.3.4.3. Présentation détaillée des mesures de suivi

MS06	Suivi des habitats humides
Objectif(s)	Suivre l'évolution de la végétation des zones humides et l'état de conservation des habitats.
Communautés biologiques visées	Zones humides et végétation associée.
Localisation	Sur l'ensemble des zones humides impactées temporairement et remises en état et de certaines zones humides à enjeux présentes à proximité des emprises
Acteurs Modalités de mise en œuvre	et de certaines zones humides à enjeux présentes à proximité des emprises. Structure compétente (bureau d'études faune-flore, association naturaliste). La mesure de suivi consiste à caractériser et suivre l'évolution de la végétation des zones humides. Pour cela, des inventaires floristiques sur les zones humides sont réalisés sur un ensemble de placettes, réparties de manière à échantillonner le plus d'habitats naturels possibles. Pour chaque placette, les espèces présentes sont identifiées et leur taux de recouvrement est déterminé. Diverses autres informations doivent être relevées lors des inventaires: la taille de la placette, la physionomie de la végétation, le recouvrement et la hauteur des différentes strates de la végétation sont aussi notés. Les secteurs de relevés sont réalisés à intervalles réguliers le long de transects préalablement positionnés pour être les plus représentatifs de la diversité des milieux présents sur le site. Pour faire suite aux inventaires floristiques, une évaluation de l'état de conservation des habitats sera menée selon la méthode établie par le Conservatoire botanique basée sur trois grands paramètres qui sont la typicité, le cortège et la structure: - Typicité de l'habitat (cortège floristique et caractéristiques écologiques). - Classification, physionomie de la végétation, composition floristique, cadre physique, représentativité, dynamique, facteurs évolutifs. - Atteintes observées (tassements du sol, orniérages, plantations diverses, coupes). Les indicateurs de suivis concernent le nombre d'espèces caractéristiques du milieu créé, la surface en zone humide et l'état de conservation des habitats humides (nombre et pourcentage de recouvrement des espèces hygrophiles). Les premières années, s'il est constaté que la végétation ne se développe pas, des plantations complémentaires devront être réalisées.
	La mesure fait référence à la fiche protocole flore P02 de la boite à outils de suivi des milieux humides (projet MhéO)
Planning	Prospection deux fois par an au printemps et à la fin de l'été.
	Les suivis s'étendront sur une période de 55 ans en phase exploitation, avec comme fréquence N+1, N+2, N+3, N+5, N+10, soit 5 occurrences.
Suivis de la mesure	Un rapport annuel de chaque suivi sera fourni à la DREAL pour retour d'expérience.



M\$07	Suivi pédologique des sols des zones humides
Objectif(s)	Caractériser le type de sol des zones humides.
Communautés biologiques visées	Zones humides
Localisation	Sur l'ensemble des zones humides impactées temporairement et remises en état et de certaines zones humides à enjeux présentes à proximité des emprises.
Acteurs	Structure compétente (bureau d'études faune-flore, association naturaliste).
Modalités de mise en œuvre	La mesure consiste à évaluer et suivre l'état de l'hydromorphie dans le sol grâce à des sondages pédologiques, afin d'évaluer le gradient d'hydromorphie des zones humides. Un sondage pédologique doit être réalisé au moins pour chaque habitat humide, à intervalle régulier et aux mêmes points d'un suivi à l'autre, grâce à une tarière manuelle. La pression de sondage est variable selon la taille, la configuration et la topographie de la zone humide. Les indicateurs d'inventaire et de suivis à noter sont la profondeur, les horizons du sol, la texture, le pH, la présence d'horizon humifère et la présence ou non de trace d'hydromorphie (rédoxique, réductique, histique). La mesure fait référence à la fiche protocole pédologie P01 de la boite à outils de suivi des milieux humides (projet MhéO).
	Les sondages pédologiques seront réalisés de février à mai.
Planning	Les suivis s'étendront sur une période de 55 ans en phase exploitation, avec comme fréquence N+1, N+2, N+3, N+5, N+10, soit 5 occurrences.
Suivis de la mesure	Un rapport annuel de chaque suivi sera fourni à la DREAL pour retour d'expérience.

9.4> Synthèse sur les impacts résiduels concernant les zones humides

A la suite de la mise en place des mesures d'évitement et de réduction résultant de l'engagement du maitre d'ouvrage ATOSCA sur l'intégration des mesures en phase travaux et exploitation, il existe des impacts résiduels, présentés ci-après.

9.4.1. Impacts résiduels directs

Sur les **44,8 hectares** de zones humides potentiellement impactées avant mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction, **3,1 hectares** sont évités grâce à un évitement géographique.

De plus, les mesures de réductions permettent de réduire de façon importante les impacts annexes sur les zones humides.

Deux types de dispositifs sont prévus :

Rétablissement hydraulique par mise en place d'ouvrage hydraulique adapté permettant le maintien de l'alimentation des zones humides alluviales. Ces différents ouvrages permettent le maintien de 12,1 ha de zones humides alluviales. Maintien des écoulements de surfaces. Ce dispositif mis en place sur certains secteurs à enjeux pour les zones humides devrait permettre de réduire l'assèchement des zones humides en bordure du projet sur une surface de 7,1 hectares.

Les impacts directs résiduels qui persistent à la suite de la mise en place des mesures d'évitement et de réduction représentent 19,4 ha.

Ces impacts se répartissent de la façon suivante :

- 13,9 ha dans le bassin versant de l'Agout
 - o 13,7 hectares de zones humides de plateau
 - o 0,27 hectares de zones humides alluviales
 - o 0,02 hectares de zones humides riveraines des étendu d'eau
- 5,5 ha dans le bassin versant Hers Mors Girou
 - o 3,1 hectares de zones humides de plateau
 - o 2.4 hectares de zones humides alluviales

9.4.2. Impacts résiduels annexes

Le projet peut causer des impacts annexes aux impacts directs : les impacts annexes peuvent concerner tous les types de zones humides, en modifiant l'alimentation en eau du milieu humide (quantité ou qualité de l'eau, modifications spatiale ou temporelle de l'écoulement de l'eau...).

Grâce à la mise en place des mesures d'évitement et de réduction, 19,2 hectares de zones humides potentiellement impactées de façon annexes ont été réduits.

Malgré les mesures d'évitement et de réduction, 3,1 hectares (2,0 hectares sur le bassin de l'Agout et 1,1 hectares sur le bassin versant du Girou) d'impacts résiduels annexes persistent sur les zones humides.

9.4.3. Synthèse des impacts résiduels

Les impacts résiduels sur les zones humides sont donc de 19,4 hectares d'impacts directs et 3,1 hectares d'impacts annexe pour une surface d'impacts résiduels totale de 22,5 hectares.



Tableau 21.

10> Analyse des fonctions des zones humides sur les sites impactés

10.1> Rappel des objectifs

Les zones humides concernées par le projet sont rattachées au SDAGE Adour-Garonne 2016/2021, ainsi qu'aux SAGE de l'Agout et de l'Hers Mort Girou. Ces documents instaurent des principes fondateurs pour la préservation des milieux aquatiques et zones humides sur leur territoire.

En synthèse, les objectifs sont donc les suivants pour le bassin hydrographique Adour-Garonne:

Objectifs de compensation de zones humides du SDAGE Adour-Garonne

SDAGE	Équivalence fonctionnelle	Localisation	Si équivalence fonctionnelle non atteinte
Adour-Garonne	Ratio surfacique au moins égal à 100 %	Même masse d'eau	Ratio surfacique minimal : 150 %

Les objectifs des SAGE sont les suivants :

Objectifs de compensation de zones humides des SAGE de l'Agout et de l'Hers Mort Girou

SAGE	Équivalence fonctionnelle	Localisation	Si équivalence fonctionnelle non atteinte
Hers Mort Girou	Mort Girou En alignement avec les objectifs du SDAGE Adour-Garonne		
Agout	Ratio surfacique selon le type de compensation : -Restauration : 150% -Réhabilitation : 200% -Renaturation : 200%	Même bassin versant que celui dans lequel s'inclut le projet	-

Légende (issue du SAGE Agout) :

Projet de restauration: travaux de remise à niveaux des fonctionnalités hydrauliques et écologiques sur un site dégradé mais dont les propriétés originelles ne sont pas totalement perdues ;

Projet de réhabilitation: remise en état d'un site dégradé depuis très longtemps et qui ne fonctionne plus aujourd'hui comme une zone humide;

Projet de renaturation: création artificielle d'une zone humide sur un site où l'on pense que les conditions physiques et biologiques vont permettre l'implantation d'une zone humide fonctionnelle.

Dans ce cadre, il s'agit de compléter le dossier loi sur l'eau réalisé dans le cadre du projet d'aménagement sur les aspects fonctionnalités des zones humides.

Enfin, des ratios de compensation selon les niveaux d'expression des fonctions des zones humides sont aussi définis afin de répondre aux attentes énoncées dans les notes internes de la Direction de l'Eau et de la Biodiversité et de la Direction des Infrastructures de Transport du ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer (MEEM) publiées respectivement les 1 juillet 2016 et 29 juillet 2016.

Niveau d'enjeu	Ratio de compensation
Majeur	5 pour 1, soit 500 %
Assez fort et fort	2 pour 1, soit 200 %
Autres enjeux	1,5 pour 1, soit 150 %

Objectifs de compensation de zones humides selon l'engagement de l'État (MEEM).

Le travail présenté ici a donc pour objectif :

- D'établir un diagnostic fonctionnel des zones humides impactées;
- De mesurer l'impact du projet sur les fonctions de ces zones humides ;
- D'évaluer si les mesures compensatoires proposées respectent le SDAGE Adour-Garonne, le SAGE Hers Mort Girou, le SAGE Agout et les principes de proximité géographique, d'additionnalité et d'équivalence tels que présentés dans la doctrine nationale sur la séquence ERC², la Méthode Nationale d'Évaluation des Fonctions des Zones Humides (OFB, 2016) et qui ont été réaffirmés dans la loi Biodiversité de 2016.

10.2> Objectifs et présentation de la méthode nationale

La méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides publiée en mai 2016 a été appliquée afin d'évaluer les fonctions de la zone humide impactée. Ceci répond aux attentes énoncées dans les notes internes de la Direction de l'Eau et de la Biodiversité et de la Direction de Infrastructures de Transport (MEEM) publiées respectivement les 11 juillet 2016 et 29 juillet 2016.

Cette méthode permet d'évaluer les fonctions suivantes :

- Fonctions hydrologiques: ralentissement des ruissellements, recharge des nappes, rétention des sédiments :
- Fonctions biogéochimiques : dénitrification, assimilation végétale de l'azote, adsorption, précipitation du phosphore, assimilation végétale des ortho phosphates, séquestration du carbone;
- Fonctions d'accomplissement du cycle de vie des espèces : supports des habitats, connexion des habitats.

Le niveau d'expression des fonctions est déterminé par l'analyse d'indicateurs faisant chacun l'objet d'une interprétation indépendante. Ainsi, aucun score synthétique par fonction n'est produit à l'issue de la méthode. En revanche, une analyse narrative permet de caractériser le niveau fonctionnel général de la zone humide impacté et ainsi d'évaluer la perte liée au projet d'aménagement.

La méthode nationale s'applique sur les zones ayant été préalablement délimitées comme étant en zone humide au sens de la réglementation (arrêté interministériel du 24 juin 2008 modifié en octobre 2009 et en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement).

² Doctrine nationale ERC (2012) et lignes directrices (2013): http://www.developpement-durable.gouv.fr/Eviter-reduire-et-compenser-les,46019.html



La mise en œuvre de la méthode nationale d'évaluation des fonctions implique par ailleurs une analyse à des échelles plus larges incluant :

- Une zone paysagère pour l'analyse de la fonction biologique dans un rayon de 1 km autour de chacun des deux sites;
- Une zone dite « contributive » (équivalent d'un « bassin versant » théorique) qui s'appuie sur les données de la BD CARTHAGE, de la BD TOPO et sur une analyse de la topographie (SCAN 25);
- Une zone tampon de 50 m autour des deux sites ;
- Et le cours d'eau, lorsque la zone humide est de type alluvial.

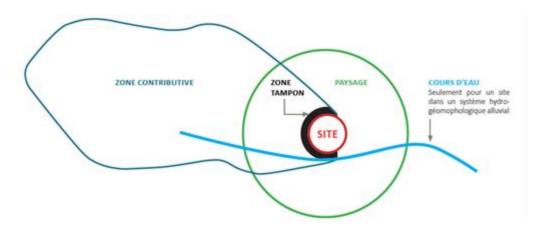


Illustration 5. Les zones prises en compte pour évaluer les fonctions des zones humides

L'analyse réalisée sur ces différents périmètres permet d'évaluer l'opportunité de la zone humide à exprimer un certain nombre de fonctions, au regard du contexte dans lequel elle s'insère. Par exemple, une zone humide en secteur alluvial a une opportunité plus forte à jouer un rôle de ralentissement des ruissellements (alimentation en eau provenant d'une grande zone contributive) qu'une zone humide de plateau pour laquelle la zone contributive est en général restreinte.

L'analyse d'un certain nombre de paramètres sur la zone humide elle-même évalue la capacité potentielle d'expression de ces fonctions, au regard des caractéristiques propres du site. Par exemple, une zone humide de boisement présente une rugosité plus élevée qu'une prairie humide, sa capacité potentielle de remplir une fonction de résistance à l'écoulement est donc plus importante.

10.3> Évaluation des fonctionnalités des zones humides appliquées au projet

10.3.1. Contexte d'application de la méthode

Les zones humides impactées par le projet sont présentes dans 2 unités hydrographiques de référence : à l'ouest l'Hers Mort Girou et à l'est l'Agout. Au total, 3 sous-bassins versants et 4 masses d'eau de référence sont concernés par les zones humides impactées par le projet.

Tableau 22. Classification des masses d'eau de référence par bassins versants et sous-bassins versants

Masses d'eau de référence	Sous bassins versants	Bassin versant - UHR	
FR152A - L'Agout du confluent de la	L'Agout du confluent du Thoré au		
Durenque au confluent du Tarn	confluent du Sor		
FRFR388 - Le Bernazobre de sa		L'Agout	
source au confluent du Sor	r Le Sor		
FRFR151 - Le Sor du lac des	EC 301		
Cammazes au confluent de l'Agout			
FR153 - Le Girou	La Garonne du confluent de l'Hers mort (inclus depuis le confluent du Girou inclus) au confluent de la	Hers Mort Girou	
	Save		

 Pour l'évaluation des fonctionnalités des zones humides impactées, un regroupement a été effectué pour identifier des entités de zones humides aux caractéristiques similaires et appartenant à la même unité hydrographique de référence.

Après application des mesures d'évitement et de réduction, l'évaluation des impacts résiduels sur les zones humides s'est axée selon la méthodologie suivante :

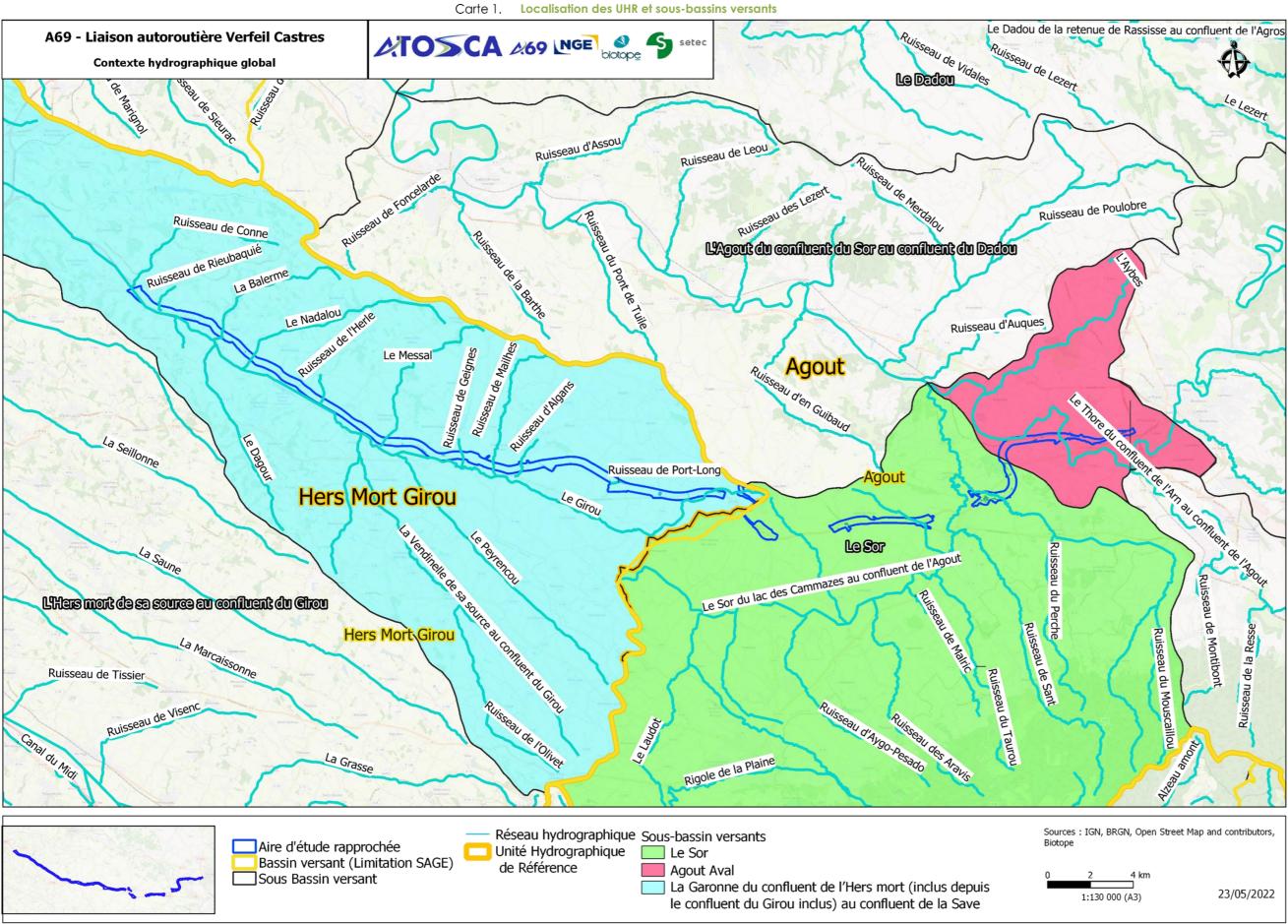
- un regroupement des zones humides impactées a été faite par entités fonctionnelles,
- un découpage des zones humides sur la base de l'Unité Hydrographique de Référence,
- une distinction sur le type de zone humide (mode d'alimentation en eau système HGM),
- une distinction entre des zones humides « dégradées ou anthropisées » et « naturelles ou présentant un couvert permanent » au sein de chaque système HGM.

Ce sont donc sept entités fonctionnelles qui ont ainsi été définies pour appliquer la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides.

Tableau 23. Classification des 7 entités fonctionnelles de zones humides de l'étude

Bassin Versant - UHR	Entités fonctionnelles retenues	Numéro d'entité fonctionnelle	Surfaces (ha)
	Plateau – Zones humides à enjeux moyens à forts	1	13,61
Agout	Plateau – Zones humides dégradées	2	13,06
	Alluvial	3	5,1
	Riverain des étendues d'eau	4	0,04
Have Mark Circu	Plateau – Zones humides à enjeux moyens à forts	5	9,76
Hers Mort Girou	Plateau – Zones humides dégradées	6	6,30
	Alluvial	7	10,64





№TO>CA 269

10.3.1.1. Détails de l'application de la méthode

La mise en œuvre de la méthode nationale a consisté en une étude préparatoire de caractérisation du site (remplissage du tableur d'évaluation à partir d'une analyse par SIG) et des études de terrain pour l'analyse pédologique des sols et la vérification d'éléments obtenus par analyse de données cartographiques. Les études de terrain ont été réalisées en 2018 (bureau d'étude CERAG, aux mois de mai, juin, juillet) et en 2021 (bureau d'étude Biotope, aux mois d'avril, mai, juin et décembre).

150 sondages pédologiques, nécessaires à la mise en œuvre de la méthode OFB, ont été réalisés sur les zones humides impactées.

La méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides se base sur l'analyse des zones contributives et zones tampon des zones humides.

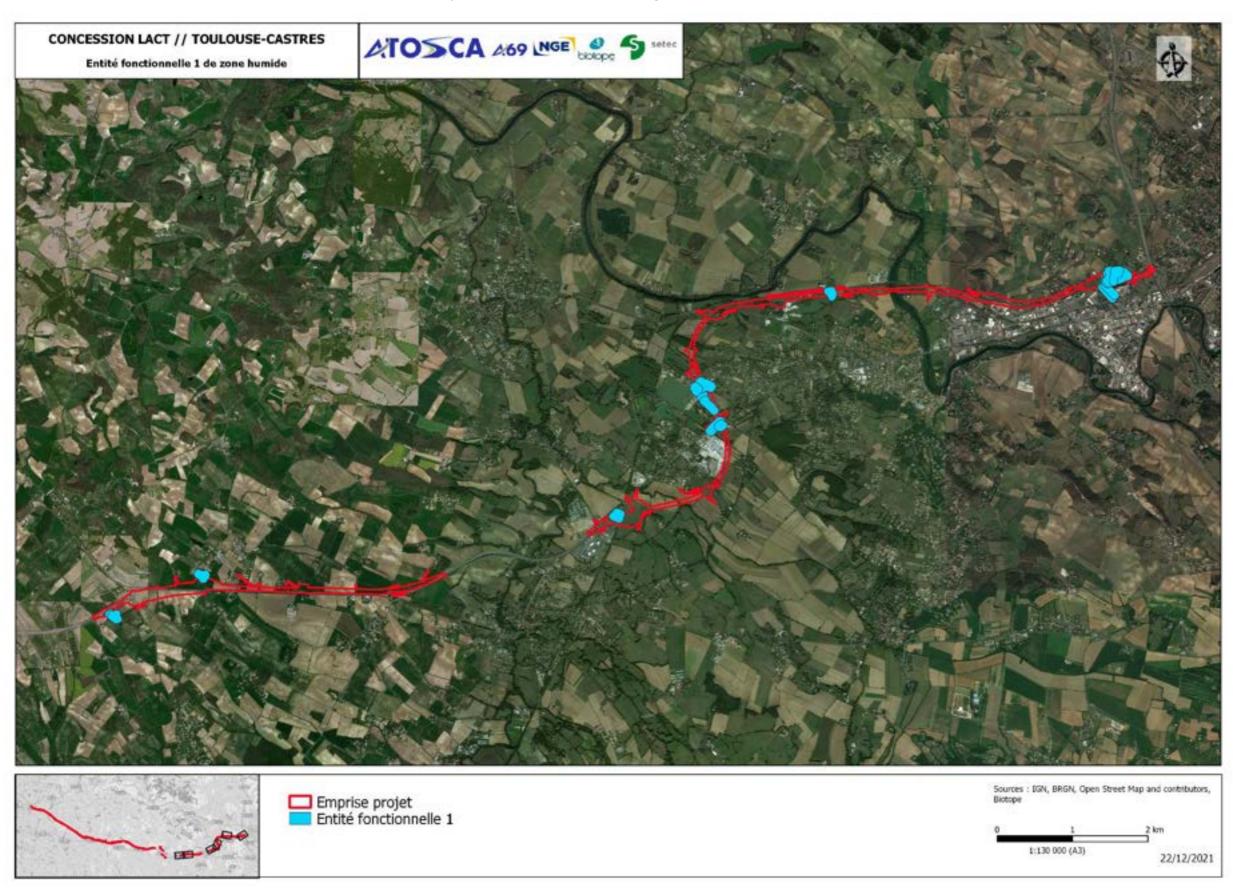
Les écoulements qui convergent vers le site sont à l'origine de flux hydro sédimentaires, qui induisent également des flux biogéochimiques. L'étendue spatiale d'où proviennent ces écoulements est appelée zone contributive. La zone contributive inclut tout le site. En pratique, la zone contributive est délimitée par une analyse sommaire (courbes peu marquées) de la topographie; notamment pour les zones de plateau. Concernant les sites alluviaux, les dépressions et les riverains des étendues d'eau, la zone contributive correspond respectivement au bassin versant du cours d'eau ou de l'étendue d'eau.

À l'intérieur de la zone contributive, l'espace immédiatement au contact du site a un effet tampon sur les écoulements en provenance de la zone contributive. Il s'agit de la « zone tampon ». Cette zone peut jouer le rôle de filtre entre la zone contributive et le site et affecter les flux hydro-sédimentaires et biogéochimiques qui parviennent au site. En pratique, la zone tampon se situe à l'intersection entre la zone contributive et un polygone dont le périmètre suit le contour du site à une distance de 50 mètres. Ce polygone n'inclut pas le site et seule la portion de polygone dans la zone contributive.

Ce sont à ces échelles que les enjeux biogéochimiques et hydrologiques sont évalués.



10.3.2. Entité fonctionnelle 1 : Zones humides de plateau à enjeux moyens à forts de l'Agout



10.3.2.1. Contexte et opportunité d'expression des fonctions pour les zones humides

 Caractéristiques de la zone contributive et qualification des enjeux hydrologiques et biogéochimiques

Caractéristique physique

Tableau 24. Caractéristiques de la zone contributive du site – Entité 1

Zones humides	Surface (ha)	Explication
Entité 1	233,5	La zone contributive a été délimitée sur la base des observations de la topographie et des connaissances du fonctionnement hydraulique de la zone. De fait du système de plateau auquel appartiennent les sites impactés, la zone contributive est réduite. Les zones contributives sont majoritairement assez planes.

Occupation du sol

Tableau 25. Occupation du sol de la zone contributive du site – Entité 1

Zones humides	Explication
Entité 1	La zone contributive est agricole et anthropique (zones bâties). Elle possède un réseau d'infrastructures de transport pouvant apparaître comme assez important du fait de sa proximité avec la ville de Castres. La surface enherbée et la surface cultivée représentent à elles-deux 2/3 de la zone contributive.

Zone tampon de 50 m autour du site

Tableau 26. Caractéristiques de la zone tampon du site – Entité 1

Zones humides	Surface (ha)	Explication			
Entité 1	13,23	La zone tampon possède un couvert végétal permanent assez important (70%) constitué de cultures et prairies majoritairement, avec quelques réseaux de haies.			

Système HGM

Les zones humides de l'entité fonctionnelle 1, de type **plateau**, sont alimentées par les précipitations, le ruissellement des eaux pluviales et l'impluvium. Aucun cours d'eau ou étendue d'eau n'est présent à proximité qui pourrait être une source d'alimentation, et la topographie ne présente pas de dépression altimétrique où l'eau pourrait s'accumuler. Aucune source pouvant apporter une libération d'eaux souterraines n'est identifiée.

Caractéristiques du paysage et qualification des enjeux biologiques

Dans le cadre de la méthode OFB, la zone paysagère correspond à une zone tampon d'un kilomètre autour du site impacté. C'est à cette échelle que les enjeux biologiques sont qualifiés.

Tableau 27. Caractéristiques du paysage du site – Entité 1

abloco Er: Calabininger as paysage as the Elime I			
Zones humides	Surface (ha)	Explication	
Entité 1	2156	Les zones humides se situent à proximité d'une réserve naturelle régionale et de ZNIEFF de type 1 et 2, et d'un site Natura 2000 (SIC). La richesse et la connectivité des habitats naturels dans le paysage est bonne.	

Synthèse

Tableau 28. Synthèse des enjeux – Opportunité d'expression des fonctions hydrologique, biogéochimique et

biologique – Entité 1	
Opportunité d'expression des fonctions	Enjeu
Fonctions hydrologiques	L'opportunité de ralentissement des ruissellements est faible sur le système de plateau car il ne s'agit pas d'une entité alluviale (moins d'apports). L'opportunité est également diminuée par la végétalisation de la zone tampon. L'opportunité de rétention des sédiments est moyenne à forte selon la proximité avec Castres et son contexte urbanisé avec des réseaux de transport (est), et faible sur les apports agricoles globalement (couvert végétal et haies). La présence d'une zone tampon végétalisée diminue encore les possibilités. L'enjeu reste somme toute faible à modéré.
Fonctions biogéochimiques	L'opportunité d'expression des fonctions biogéochimiques est modérée. La zone contributive étant cultivée mais avec des surfaces enherbées de façon permanente, le site joue vraisemblablement un rôle dans l'épuration des eaux.
Fonctions biologiques	L'opportunité d'expression des fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces est faible. En effet, les sites sont situés au sein d'un environnement assez riches, avec la présence de sites ZNIEFF et de site Natura 2000 (SIC). Le nombre de grands habitats présents, leur équipartition dans le paysage, et la présence importante de corridors boisés et aquatiques font que l'opportunité liée à cette fonction est faible également pour l'expression des continuités biologiques.

10.3.2.2. Capacités vraisemblables d'expression des fonctions des zones humides

Les zones humides de l'entité fonctionnelle 1 sont réparties sur sept secteurs : les zones humides sont des prairies agricoles, avec des zones contributives sur les secteurs à l'est comprenant des milieux anthropiques (lotissements, bâtiments et infrastructures de transport) et des milieux agricoles, avec une topographie assez plane. Pour les autres zones humides plus à l'ouest, ce sont majoritairement des milieux agricoles (prairies, champ et haies) avec des réseaux de fossés présents dans les zones contributives.



Fonction hydrologique

Les zones humides ont une opportunité faible concernant la fonction de ralentissement des ruissellements car il ne s'agit pas d'un système alluvial (regroupement des masses d'eau) et la présence de plusieurs fossés et rigoles induit donc une capacité d'expression assez faible. La zone humide possède une capacité faible de recharge de nappe du fait de sa nature de type plateau et avec la présence de fossés et rigoles. La rétention des sédiments est modérée en raison de la présence du couvert végétal très important et l'absence de ravinement, malgré la présence de fossés et rigoles, d'un épisolum mince et une texture de sol limono-argileuse en surface.

Fonction biogéochimique

Les capacités d'assimilation végétales sont favorisées avec le couvert végétal permanent très important, avec les exports de biomasse (cultures) et un pH neutre. La capacité vraisemblable d'expression de la séquestration de carbone est faible à modérée car un couvert végétal intermédiaire et la présence d'un horizon épisolum même mince sont favorables, mais l'hydromorphie du sol est néanmoins faible à modéré. De plus, le pH neutre ainsi que les fossés peu végétalisés et l'hydromorphie faible ne sont pas favorables à la dénitrification des nitrates au sein de la zone humide.

Fonction biologique

La fonction de support des habitats est exprimée car la richesse des grands habitats est assez importante avec une équipartition des habitats élevée. Malgré une forte densité de lisières, les perturbations anthropiques sont modérées à quasi-absentes, ce qui favorise également cette fonction. La connexion des habitats est une fonction rendue par cette entité fonctionnelle car il existe un faible isolement des habitats. Les habitats du paysage sont néanmoins assez différents et faiblement isolés.

Cependant, au regard de l'opportunité jugée faible pour cette fonction vis-à-vis d'un paysage déjà fonctionnel, les sites impactées ne pourront pas avoir une expression de cette fonction supérieure.

10.3.2.3. Synthèse du diagnostic fonctionnel des zones humides avant impact

Le tableau page suivante résume les enjeux concernant les fonctions des zones humides impactées.

Le tableau n°19 ci-après met en regard l'opportunité de la zone humide du site à remplir les fonctions hydrologiques, biogéochimiques et d'accomplissement du cycle biologique des espèces et sa capacité potentielle à les exprimer. Cette synthèse est construite par interprétation, à dire d'expert, des résultats par indicateur issus de la méthode.



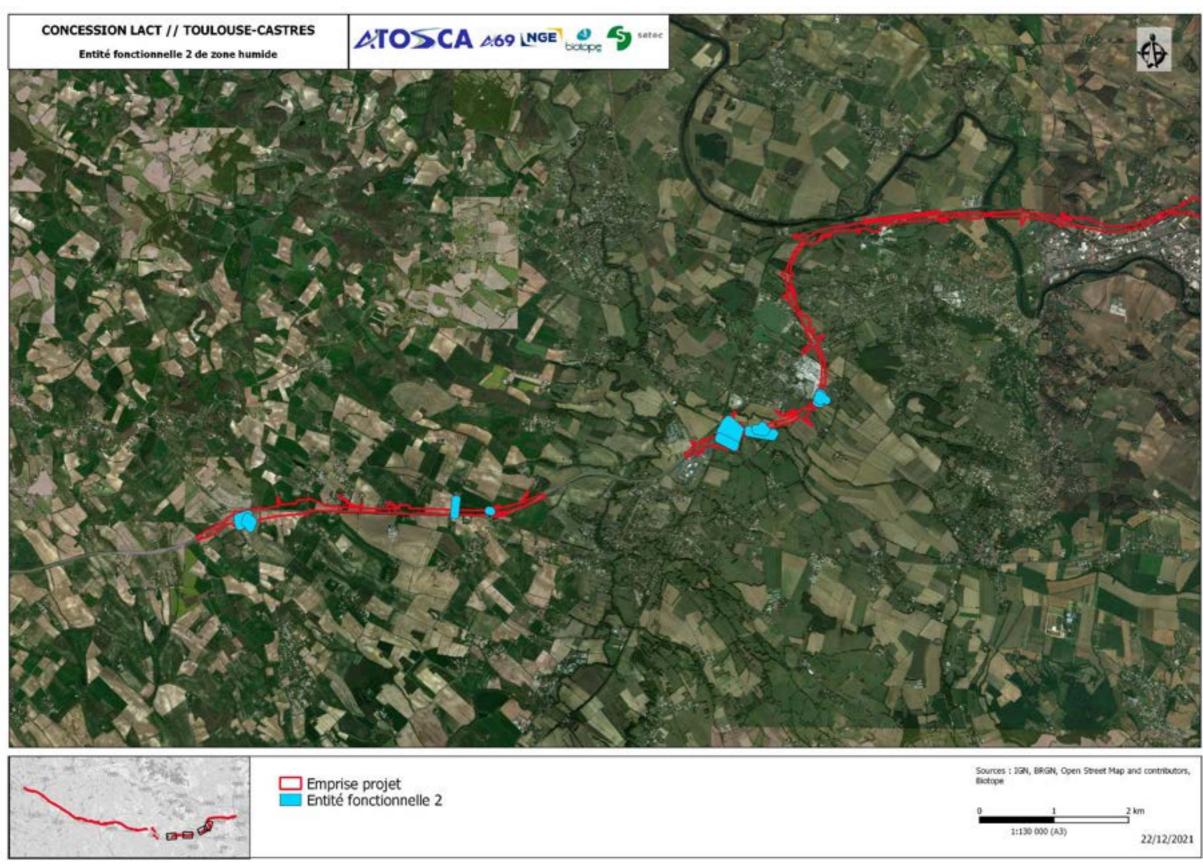
	nctions ionale OFB, 2016)	Contexte = Opportunité d'expression de la fonction	Zones humides = Capacité vraisemblable d'expression de la fonction
Fonctions hydrologiques	Ralentissement des ruissellements	Modéré	Modéré
(dont rôle de la	Recharge des nappes	Modéré	Modéré
zone humide quant au risque inondation)	Rétention des sédiments	Fort	Fort
Fonctions biogéochimiques (= fonctions épuratoires et de stockage du carbone)	Dénitrification Assimilation végétale de l'azote Adsorption, précipitation du phosphore Assimilation végétale des orthophosphates Séquestration du carbone	Modéré	Modéré
Fonctions	Support des habitats	Faible	Faible
d'accomplissement du cycle biologique des espèces	Connectivité	Faible	Faible

Légende :

Niveau faible / modéré / fort qualifiant l'opportunité d'expression de la fonction au regard de son environnement et la capacité potentielle d'expression de la fonction au regard des caractéristiques propres de la zone humide.



10.3.3. Entité fonctionnelle 2 : Zones humides dégradées de plateau de l'Agout



10.3.3.1. Contexte et opportunité d'expression des fonctions pour les zones humides

Caractéristiques de la zone contributive et qualification des enjeux hydrologiques et biogéochimiques

Tableau 30. Caractéristiques de la zone contributive du site - Entité 2

Zones humides	Surface (ha)	Explication
Entité 2	288,8	La zone contributive a été délimitée sur la base des observations de la topographie et des connaissances du fonctionnement hydraulique de la zone. De fait du système de plateau auquel appartiennent les sites impactés, la zone contributive est réduite.

Caractéristique physique

Tableau 31. Caractéristique physique de la zone contributive du site - Entité 2

Zones humides	Explication
Entité 2	Les zones humides de l'entité fonctionnelle 2 sont réparties sur cinq secteurs : les zones humides avec des zones contributives sur les secteurs à l'est comprenant des milieux anthropiques (lotissements, bâtiments et infrastructures de transport à proximité de Castres) et des milieux agricoles, avec une topographie assez plane. Pour les autres zones humides plus à l'est, ce sont majoritairement des milieux agricoles (prairies, champs et haies) avec des réseaux de fossés présents dans les zones contributives. Les zones contributives sont majoritairement assez planes.

Occupation du sol

Tableau 32. Occupation du sol de la zone contributive du site - Entité 2

Zones humides	Explication
Entité 2	La zone contributive est agricole et anthropique (zones bâties). Elle possède un réseau d'infrastructures de transport pouvant apparaître comme moyen (proximité de Castres). La surface enherbée et la surface cultivée représentent à elles-deux 3/4 de la zone contributive.

Zone tampon de 50 m autour du site

Tableau 33. Caractéristiques de la zone tampon du site - Entité 2

	Zones umides	Surface (ha)	Explication
ı	Entité 2	13,94	La zone tampon possède un couvert végétal permanent faible (20%) constitué de cultures majoritairement, avec quelques réseaux de haies.

Les caractéristiques des zones tampon sont assez semblables à celles des zones contributives des zones humides de l'entité fonctionnelle 2.

Système HGM

Les zones humides de l'entité fonctionnelle 2, de type **plateau**, sont alimentées par le ruissellement des eaux pluviales et l'impluvium. Aucun cours d'eau ou étendue d'eau n'est présent à proximité qui pourrait être une source d'alimentation, et la topographie ne présente pas de dépression altimétrique où l'eau pourrait s'accumuler. Aucune source n'est identifiée comme susceptible d'apporter une libération d'eaux souterraines.

Caractéristiques du paysage et qualification des enjeux biologiques

Dans le cadre de la méthode OFB, la zone paysagère correspond à une zone tampon d'un kilomètre autour du site impacté. C'est à cette échelle que les enjeux biologiques sont qualifiés.

Tableau 34. Caractéristiques du paysage du site - Entité 2

Zones humides Surface (ha)		Explication
Entité 2	1493,1	Les zones humides se situent à proximité d'une ZNIEFF de type 1 et d'une réserve naturelle régionale. La richesse, l'équipartition et la connectivité des habitats naturels dans le paysage est assez bonne.

Synthèse

Tableau 35. Synthèse des enjeux – Opportunité d'expression des fonctions hydrologique, biogéochimique et

biologique - Entité	iologique - Entité 2		
Opportunité d'expression des fonctions	Enjeu		
Fonctions hydrologiques	L'opportunité de ralentissement des ruissellements est faible sur le système de plateau car il ne s'agit pas d'une entité alluviale (moins d'apports). L'opportunité est également diminuée par la faible végétalisation des zones tampon et contributive, et la présence de fossés. L'opportunité de rétention des sédiments est moyenne selon la proximité avec Castres et son contexte urbanisé avec des réseaux de transport (est), et moyenne avec des apports agricoles (peu de couvert permanent, sol à nu) et l'absence d'une zone tampon végétalisée.		
Fonctions biogéochimiques	L'opportunité d'expression des fonctions biogéochimiques est faible. En effet, la zone contributive est cultivée avec peu de surfaces enherbées de façon permanente autour, et des fossés drainent les flux d'eau : le site rend de faibles fonctions biogéochimiques.		
Fonctions biologiques	L'opportunité d'expression des fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces est faible à moyenne. Plusieurs zones humides se situent à proximité d'un site ZNIEFF et d'une réserve naturelle régionale. Le nombre d'habitats présents, leur équipartition dans le paysage, et la présence de corridors boisés et aquatiques justifient cet enjeu.		

10.3.3.2. Capacités vraisemblables d'expression des fonctions des zones humides

Fonction hydrologique

La zone humide a une opportunité faible concernant la fonction de ralentissement des ruissellements car il ne s'agit pas d'un système alluvial (regroupement des masses d'eau) et la densité de fossés assez importante induit donc une capacité d'expression faible. La zone humide possède une capacité faible de recharge de nappe du fait de sa nature de type plateau et avec la présence de fossés. La rétention des sédiments est modérée en raison de la présence de fossés, l'absence de ravinement et d'une texture de sol argilo-limoneuse en surface.



Fonction biogéochimique

Les capacités d'assimilation végétales ne sont pas favorisées à cause du peu de couvert végétal permanent, mais existent notamment avec les exports de biomasse (cultures). La capacité vraisemblable d'expression de la séquestration de carbone est très faible car le couvert végétal intermédiaire est faible et l'hydromorphie du sol est peu marquée. De plus, le pH à tendance acide peut favoriser l'assimilation végétale des orthophosphates et l'adsorption du phosphore au sein de la zone humide.

Fonction biologique

La fonction de support des habitats est exprimée de manière faible car la richesse des habitats est pauvre autour des zones humides et en leur sein. Quelques lisières sont présentes pour les zones humides à l'est et les perturbations anthropiques sont modérées à fortes. La connexion des habitats est une fonction rendue par cette entité fonctionnelle car il existe un très faible isolement des habitats. Les habitats du paysage sont assez homogènes et peu attractifs pour la faune et la flore (milieux cultivés).

10.3.3.3. Synthèse du diagnostic fonctionnel des zones humides avant impact

Le tableau ci-après résume les enjeux concernant les fonctions des zones humides impactées.

Tableau 36. Synthèse du diagnostic des fonctions des zones humides avant impact - Entité 2

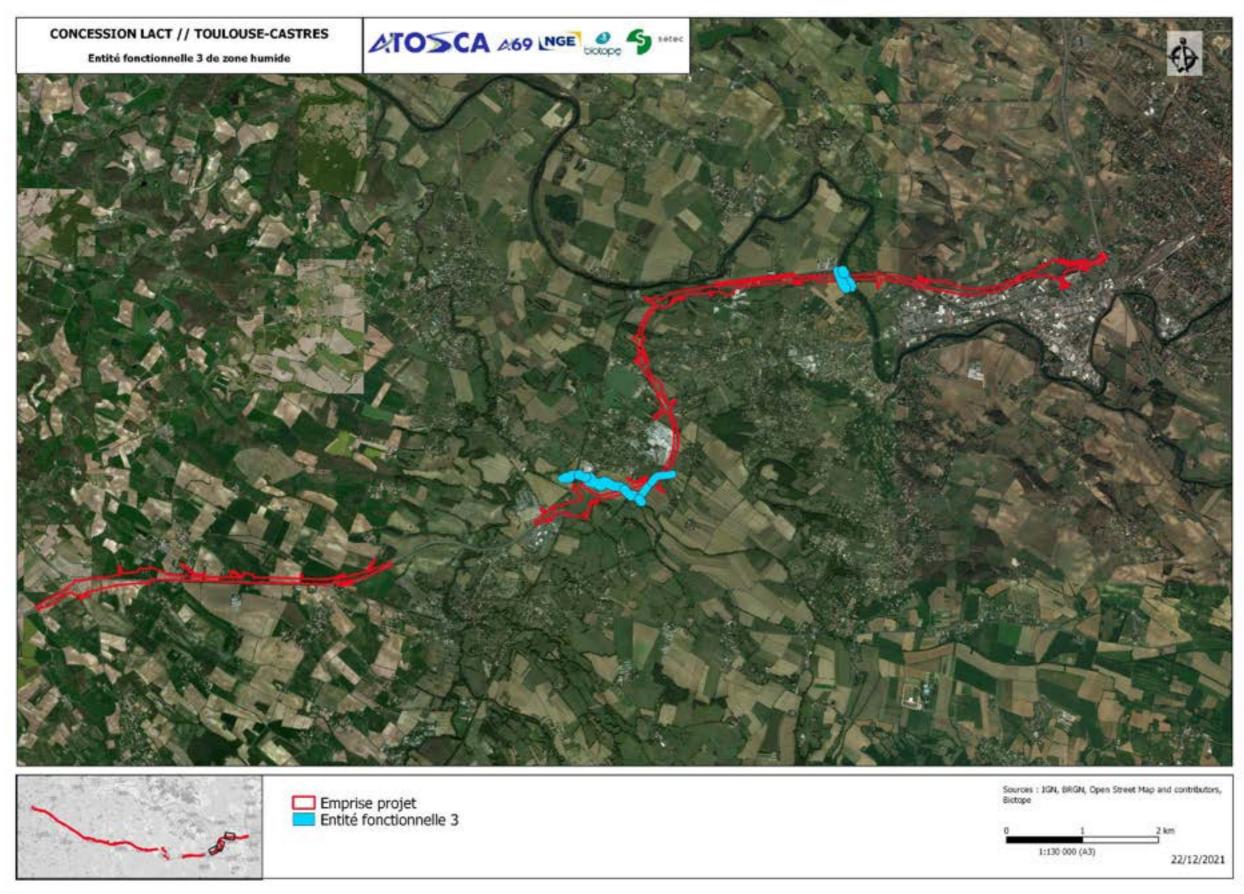
	actions ionale OFB, 2016)	Contexte = Opportunité d'expression de la fonction	Zones humides = Capacité vraisemblable d'expression de la fonction
Fonctions hydrologiques	Ralentissement des ruissellements	Faible	Faible
(dont rôle de la	Recharge des nappes	Faible	Faible
zone humide quant au risque inondation)	Rétention des sédiments	Modéré	Modéré
Fonctions biogéochimiques (= fonctions épuratoires et de stockage du carbone)	Dénitrification Assimilation végétale de l'azote Adsorption, précipitation du phosphore Assimilation végétale des orthophosphates Séquestration du carbone	Faible	Faible
Fonctions	Support des habitats	Modéré	Faible
d'accomplissement du cycle biologique des espèces	Connectivité	Modéré	Modéré

Légende :

Niveau faible / modéré / fort qualifiant l'opportunité d'expression de la fonction au regard de son environnement et la capacité potentielle d'expression de la fonction au regard des caractéristiques propres de la zone humide.



10.3.4. Entité fonctionnelle 3 : Zones humides alluviales de l'Agout



10.3.4.1. Contexte et opportunité d'expression des fonctions pour les zones humides

 Caractéristiques de la zone contributive et qualification des enjeux hydrologiques et biogéochimiques

Tableau 37. Caractéristiques de la zone contributive du site - Entité 3

Zones humides	Surface (ha)	Explication
Entité 3	170522,2	La zone contributive a été délimitée sur la base des observations de la topographie et des connaissances du fonctionnement hydraulique de la zone (bassin versant alimentant le cours d'eau). Les eaux pluviales sont récupérées par les cours d'eau, la superficie de la zone contributive est donc importante. La ZC est assez plane au niveau des plaines alluviales où se situent les zones humides, et elle est plus marquée en s'éloignant de celles-ci.

Occupation du sol

Tableau 38. Occupation du sol de la zone contributive du site - Entité 3

Zones humides		Explication Explication
	Entité 3	La zone contributive est vaste et regroupe ainsi à la fois des milieux agricoles (en majorité), naturels et anthropiques. Elle possède un réseau d'infrastructures de transport pouvant apparaître comme assez important. Les surfaces enherbées et de cultures représentent la moitié de sa superficie.

Zone tampon de 50 m autour du site

Tableau 39. Caractéristiques de la zone tampon du site - Entité 3

Zones humides	Surface (ha)	Explication
Entité 3	22,35	La zone tampon possède un couvert végétal permanent moyen (50%) constitué de cultures et friches, avec quelques réseaux de haies.

Système HGM

Les zones humides de l'entité fonctionnelle 3, de type **alluvial**, sont alimentées par l'eau des cours d'eau et leurs débordements. Aucune étendue d'eau n'est présente à proximité qui pourrait être une autre source d'alimentation, et la topographie ne présente pas de dépression altimétrique où l'eau pourrait s'accumuler. Aucune source pouvant apporter une libération d'eaux souterraines n'est identifiée.

Caractéristiques du paysage et qualification des enjeux biologiques

Dans le cadre de la méthode OFB, la zone paysagère correspond à une zone tampon d'un kilomètre autour du site impacté. C'est à cette échelle que les enjeux biologiques sont qualifiés.

Tableau 40. Caractéristiques du paysage du site - Entité 3

Zones humides	Surface (ha)	Explication
Entité 3	1026,5	La zone humide à l'ouest se situe à proximité d'une réserve naturelle régionale et d'une ZNIEFF de type 1. La zone humide à l'est longe le cours d'eau de l'Agout qui est classé comme site Natura 2000 (SIC) et comme site ZNIEFF de type 2. La richesse et la connectivité des habitats naturels dans le paysage est bonne.

Synthèse

Tableau 41. Synthèse des enjeux – Opportunité d'expression des fonctions hydrologique, biogéochimique et

biologique - Entité 3	
Opportunité d'expression des fonctions	Enjeu
Fonctions hydrologiques	L'opportunité de ralentissement des ruissellements est modérée à forte car il s'agit d'une entité alluviale (apports en eau importants). L'opportunité est aussi favorisée avec la végétalisation des zones tampon et contributive et la faible présence de fossés et rigoles dans la zone tampon. L'opportunité de rétention des sédiments est modérée à forte avec la proximité de Castres et son contexte urbanisé avec des réseaux de transport (est), et bonne avec des apports agricoles (présence de couvert végétal permanent dans les zones humides) et l'absence d'une zone tampon végétalisée. De plus, les berges des cours d'eau ne sont jamais à nu.
Fonctions biogéochimiques	L'opportunité d'expression des fonctions biogéochimiques est modérée à forte. La zone contributive étant cultivée mais avec des surfaces enherbées de façon permanente, le site joue vraisemblablement un rôle dans l'épuration des eaux. De plus, la présence de couvert végétal permanent (et arboré) dans les zones humides et la faible présence de fossés favorisent toutes les fonctions
Fonctions biologiques	L'opportunité d'expression des fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces est faible. La zone d'étude se situe déjà dans un environnement fonctionnel, à proximité de sites ZNIEFF, réserves naturelles et Natura 2000. Le nombre d'habitats présents, leur équipartition et la présence importante de corridors boisés font que l'opportunité d'expression de la sousfonction de connectivité des milieux est également faible.

10.3.4.2. Capacités vraisemblables d'expression des fonctions des zones humides

Les zones humides de l'entité fonctionnelle 3 sont réparties sur 2 secteurs : à l'est, la zone humide concerne la ripisylve de part et d'autre du cours d'eau de l'Agout, avec une zone contributive importante comprenant majoritairement des milieux naturels (Montagne Noire) et agricoles, avec une petite partie anthropisée correspondant à la ville de Castres et sa périphérie. Le cours d'eau est encaissé et cette zone humide est présente sur les pentes de la ripisylve. La zone humide à l'ouest concerne la ripisylve du cours d'eau du Bernazobre, avec une zone contributive assez grande comprenant des milieux agricoles et naturels (pied de la Montagne Noire).



Ce cours d'eau est moins encaissé que celui de l'Agout, cette zone humide est sur une pente plus faible. Une partie de cette zone humide concerne aussi un fossé qui alimente le cours d'eau.

Les deux zones humides sont localisées sur des secteurs assez plats dans la vallée alluviale, mais la topographie est marquée dans les secteurs naturels de la Montagne Noire au sud-est.

Fonction hydrologique

La zone humide a une opportunité forte concernant la fonction de ralentissement des ruissellements car il s'agit d'un système alluvial (regroupement des masses d'eau) avec un cours d'eau assez sinueux sans berges nues mais la présence de fossés induit donc une bonne capacité d'expression. La zone humide possède une capacité modérée de recharge de nappe du fait de sa nature de type alluvial. De même, la rétention des sédiments est modérée à forte, plutôt favorisée aussi par une texture de sol en surface limono-sableuse, l'absence de ravinement, la très forte végétalisation du site et des fossés et l'absence de berges à nues.

Fonction biogéochimique

Les capacités d'assimilation végétales sont très favorisées avec le couvert végétal permanent très important, avec les exports de biomasse (cultures) et un pH neutre. La capacité vraisemblable d'expression de la séquestration de carbone est forte car un couvert végétal intermédiaire et un couvert permanent arboré.

Fonction biologique

La fonction de support des habitats est bien exprimée car la richesse des habitats est importante malgré une équipartition des grands habitats réduite. Les perturbations anthropiques sont modérées à quasi-absentes, ce qui favorise également cette fonction. La connexion des habitats est une fonction rendue par cette entité car il existe un très faible isolement des habitats. Les habitats du paysage sont néanmoins assez différents.

Cependant, étant donné que l'opportunité d'expression des fonctions biologiques est jugée faible dans le paysage, car l'ensemble est déjà fonctionnel, l'expression de cette fonction pour l'entité 3 ne pourra pas dépasser ce niveau.

10.3.4.3. Synthèse du diagnostic fonctionnel des zones humides avant impact

Le tableau ci-après résume les enjeux concernant les fonctions des zones humides impactées.

Tableau 42. Synthèse du diagnostic des fonctions des zones humides avant impact - Entité 3

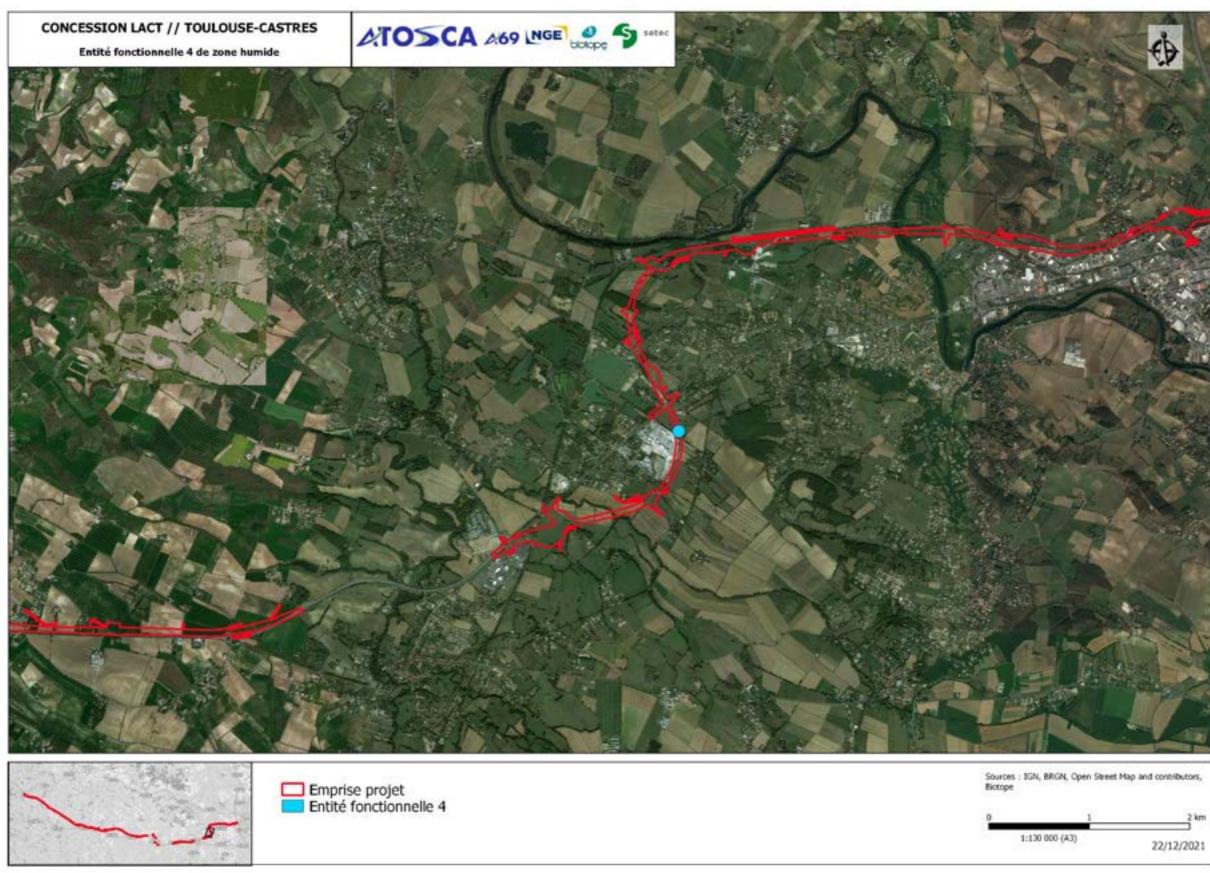
	actions ionale OFB, 2016)	Contexte = Opportunité d'expression de la fonction	Zones humides = Capacité vraisemblable d'expression de la fonction
Fonctions hydrologiques	Ralentissement des ruissellements	Fort	Fort
(dont rôle de la	Recharge des nappes	Modéré	Modéré
zone humide quant au risque inondation)	Rétention des sédiments	Fort	Fort
Fonctions biogéochimiques (= fonctions épuratoires et de stockage du carbone)	Dénitrification Assimilation végétale de l'azote Adsorption, précipitation du phosphore Assimilation végétale des orthophosphates Séquestration du carbone	Fort	Fort
Fonctions	Support des habitats	Faible	Faible
d'accomplissement du cycle biologique des espèces	Connectivité	Faible	Faible

Légende :

Niveau faible / modéré / fort qualifiant l'opportunité d'expression de la fonction au regard de son environnement et la capacité potentielle d'expression de la fonction au regard des caractéristiques propres de la zone humide.



10.3.5. Entité fonctionnelle 4 : Zone humide riveraine des étendues d'eau de l'Agout



10.3.5.1. Contexte et opportunité d'expression des fonctions pour les zones humides

 Caractéristiques de la zone contributive et qualification des enjeux hydrologiques et biogéochimiques

Tableau 43. Caractéristiques de la zone contributive du site - Entité 4

Zones humides	Surface (ha)	Explication
Entité 4	19,5	La zone contributive a été délimitée sur la base des observations de la topographie. Les eaux pluviales sont récupérées sur les secteurs alentours et alimentent cette étendue d'eau. La zone contributive est donc très réduite et sa topographie est assez plane.

Occupation du sol

Tableau 44. Occupation du sol de la zone contributive du site - Entité 4

Tablead 11.	sopanon do sol de la zone commonive do sile. Elime 4
Zones humides	Explication
Entité 4	La zone contributive comprend principalement des milieux agricoles et un boisement. En plus faible proportion, la zone contributive intercepte une zone anthropique (lotissements). La topographie est plane proche de la zone humide, et légèrement marquée mais régulière en s'éloignant. Elle possède un réseau d'infrastructure de transport de faible densité. Les surfaces enherbée et cultivée constituent une grande partie de la superficie totale de la zone contributive.

Zone tampon de 50 m autour du site

Tableau 45. Caractéristiques de la zone tampon du site - Entité 4

rabicae 10.	94149	tensiques de la zone fampon de sue Emile 4
Zones humides	Surface (ha)	Explication
Entité 4	19,48	La zone tampon possède un couvert végétal permanent moyen (80%) constitué de prairies pâturées avec quelques vieux arbres.

Système HGM

La zone humide de l'entité fonctionnelle 4 est de type **riverain des étendues d'eau**, alimentée par les mouvements d'eau de ce plan d'eau. Aucun cours d'eau n'est présent à proximité qui pourrait être une source d'alimentation. Aucune source pouvant apporter une libération d'eaux souterraines n'est identifiée.

Caractéristiques du paysage et qualification des enjeux biologiques

Dans le cadre de la méthode OFB, la zone paysagère correspond à une zone tampon d'un kilomètre autour du site impacté. C'est à cette échelle que les enjeux biologiques sont qualifiés.

Tableau 46. Caractéristiques du paysage du site - Entité 4

Zones humides	Surface (ha)	Explication
Entité 4	316,3	La zone humide se situe à proximité d'un site ZNIEFF de type 1 et d'une réserve naturelle régionale (cette dernière est à la limite extérieure du périmètre retenu pour le paysage). La richesse et la connectivité des habitats naturels dans le paysage est assez bonne. Néanmoins, la zone humide est proche de zones bâties anthropisées.

Synthèse

Tableau 47. Synthèse des enjeux – Opportunité d'expression des fonctions hydrologique, biogéochimique et

biologique - Entité 4	
Opportunité d'expression des fonctions	Enjeu
Fonctions hydrologiques	L'opportunité de ralentissement des ruissellements est faible sur un système riverain d'étendue d'eau car les apports d'eau proviennent du plan d'eau. L'opportunité de rétention des sédiments est faible même s'il existe des apports agricoles aux alentours. La présence d'une zone tampon végétalisée (couvert végétal et bosquets) et l'absence de fossés et rigoles peuvent favoriser les fonctions hydrologiques.
Fonctions biogéochimiques	L'opportunité d'expression des fonctions biogéochimiques est modérée: les zones contributive et tampon étant cultivées mais avec des surfaces enherbées de façon permanente importante et pas de fossés, cela favorise toutes les fonctions biogéochimiques (assimilations végétales, séquestration de carbone).
Fonctions biologiques	L'opportunité d'expression des fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces est modérée. La zone d'étude se situe à proximité d'un site ZNIEFF type 1 et d'une réserve naturelle régionale. Le nombre d'habitats diversifiés présents, combiné à la présence de corridors boisés, renforcent ces fonctions.



10.3.5.2. Capacités vraisemblables d'expression des fonctions des zones humides

La zone humide de l'entité fonctionnelle 4 est riveraine d'un plan d'eau (probablement d'origine anthropique) et entourée de prairies, de quelques vieux arbres et de parcelles agricoles. Elle est constituée de bosquets et de végétation basse.

Fonction hydrologique

La zone humide a une opportunité faible concernant la fonction de ralentissement des ruissellements car il ne s'agit pas d'un système alluvial (regroupement des masses d'eau) et par sa petite taille, malgré l'absence de fossés. La zone humide possède une capacité faible de recharge de nappe du fait de sa nature de type riverain des étendues d'eau. De même, la rétention des sédiments est considérée comme faible, avec le couvert végétal permanent mais une texture de sol argilo-limoneuse en surface.

Fonction biogéochimique

Les capacités d'assimilation végétales sont très favorisées avec le couvert végétal permanent, l'absence de fossés et avec les exports de biomasse (prairie de fauche). La capacité vraisemblable d'expression de la séquestration de carbone est modérée car il existe un couvert végétal intermédiaire et permanant en partie arboré, mais un épisolum assez mince. Toutes les fonctions biogéochimiques sont considérées comme exprimées de manière modérée au vu des capacités de la zone humide.

Fonction biologique

La fonction de support des habitats est exprimée car la richesse des habitats est assez importante autour de la zone humide. Les perturbations anthropiques peuvent être présentes avec la proximité de réseaux routiers et de zones anthropisées. La connexion des habitats est une fonction rendue par cette entité fonctionnelle car il existe un faible isolement des habitats. Néanmoins, les habitats du paysage sont néanmoins assez différents.

10.3.5.3. Synthèse du diagnostic fonctionnel des zones humides avant impact

Le tableau ci-après résume les enjeux concernant les fonctions des zones humides impactées.

Tableau 48. Synthèse du diagnostic des fonctions des zones humides avant impact - Entité 4

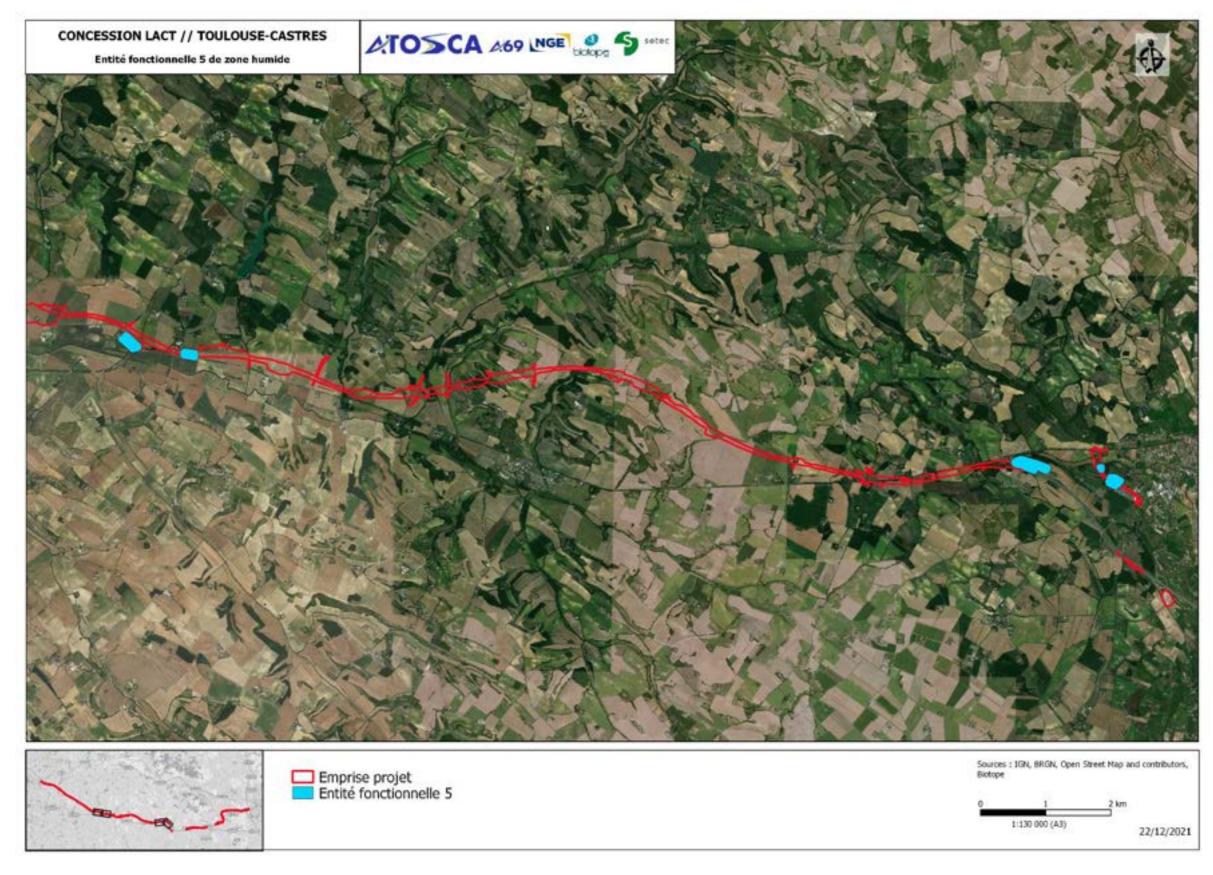
Fonctions (Méthode nationale OFB, 2016)			Contexte = Opportunité d'expression de la fonction	Zones humides = Capacité vraisemblable d'expression de la fonction
	Fonctions hydrologiques	Ralentissement des ruissellements	Faible	Faible
	(dont rôle de la	Recharge des nappes	Faible	Faible
	zone humide quant au risque inondation)	Rétention des sédiments	Faible	Faible
Fonctions biogéochimiques (= fonctions épuratoires et de stockage du carbone)	biogéochimiques (= fonctions épuratoires et de stockage du	Dénitrification Assimilation végétale de l'azote Adsorption, précipitation du phosphore Assimilation végétale des orthophosphates Séquestration du carbone	Modérée	Modérée
	Fonctions	Support des habitats	Modérée	Modérée
	d'accomplissement du cycle biologique des espèces	Connectivité	Faible	Faible

Légende :

Niveau faible / modéré / fort qualifiant l'opportunité d'expression de la fonction au regard de son environnement et la capacité potentielle d'expression de la fonction au regard des caractéristiques propres de la zone humide.



10.3.6. Entité fonctionnelle 5 : Zones humides de plateau à enjeux moyens à forts de l'Hers Mort Girou



10.3.6.1. Contexte et opportunité d'expression des fonctions pour les zones humides

 Caractéristiques de la zone contributive et qualification des enjeux hydrologiques et biogéochimiques

Tableau 49. Caractéristiques de la zone contributive du site - Entité 5

Zones humides	Surface (ha)	Explication
Entité 5	115,8	La zone contributive a été délimitée sur la base des observations de la topographie et des connaissances du fonctionnement hydraulique de la zone. De fait du système de plateau auquel appartiennent les sites impactés, la zone contributive est réduite, avec une topographie assez marquée.

Occupation du sol

Tableau 50. Occupation du sol de la zone contributive du site - Entité 5

Zones humides	Explication	
Entité 5	Les zones contributives sont constituées de milieux à forte dominante agricole, avec quelques couverts naturels et semi-naturels. On y retrouve un réseau d'infrastructures de transport assez faible. La surface enherbée et la surface cultivée représentent à elles-deux près de 80% de la zone contributive.	

Zone tampon de 50 m autour du site

Tableau 51. Caractéristiques de la zone tampon du site - Entité 5

Zones humides	Surface (ha)	Explication
Entité 5	6,81	La zone tampon possède un couvert végétal permanent moyen (40%) constitué de cultures majoritairement, avec quelques réseaux de haies et boisements.

Système HGM

Les zones humides de l'entité fonctionnelle 5, de type **plateau**, sont alimentées par le ruissellement des eaux pluviales et l'impluvium. Aucun cours d'eau ou étendue d'eau n'est présent à proximité qui pourrait être une source d'alimentation, et la topographie ne présente pas de dépression altimétrique où l'eau pourrait s'accumuler. Aucune source pouvant apporter une libération d'eaux souterraines n'est identifiée.

Caractéristiques du paysage et qualification des enjeux biologiques

Dans le cadre de la méthode OFB, la zone paysagère correspond à une zone tampon d'un kilomètre autour du site impacté. C'est à cette échelle que les enjeux biologiques sont qualifiés.

Tableau 52. Caractéristiques du paysage du site - Entité 5

Zones humides	Surface (ha)	Explication
Entité 5	1234,9	Les zones humides ne se situent pas à proximité de zonages réglementaires ou d'inventaires naturels, à l'exception d'un site ZNIEFF de type 1 à moins de 1 km. La richesse et la connectivité des habitats naturels dans le paysage est toutefois bonne.

Synthèse

Tableau 53. Synthèse des enjeux – Opportunité d'expression des fonctions hydrologique, biogéochimique et

biologique - Entité 5	
Opportunité	
d'expression des	Enjeu
fonctions	
Fonctions hydrologiques	L'opportunité de ralentissement des ruissellements est faible à modérée sur le système de plateau car il ne s'agit pas d'une entité alluviale (moins d'apports). L'opportunité est diminuée par la faible végétalisation dans la zone tampon mais la rareté des fossés et rigoles y contribuent. L'opportunité de rétention des sédiments est moyenne car le contexte est peu urbanisé, et il y a des apports agricoles venus des alentours (fonction grâce aux couverts végétaux et haies).
Fonctions biogéochimiques	L'opportunité d'expression des fonctions biogéochimiques est modérée : la zone contributive étant cultivée ou boisée, mais avec de faibles surfaces enherbées de façon permanente, le site peut jouer un rôle dans l'épuration des eaux grâce à la rareté de réseau de drainage et de fossés.
Fonctions biologiques	L'opportunité d'expression des fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces est modérée à forte. Une des zones humides de l'entité se situe à proximité d'un site ZNIEFF de type 1. Le nombre de grands habitats et habitats présents, leur équipartition dans le paysage, et la présence de corridors boisés participent à cet enjeu.



10.3.6.2. Capacités vraisemblables d'expression des fonctions des zones humides

Les zones humides de l'entité fonctionnelle 5 sont réparties sur cinq secteurs et sont occupées par des prairies, des boisements ou des cultures.

Il s'agit de zones à enjeux moyens à forts en fonction des milieux retrouvés : on notera notamment la présence de prairies humides et de boisements, avec une bonne qualité écologique.

Fonction hydrologique

Les zones humides ont une opportunité moyenne concernant la fonction de ralentissement des ruissellements, car il ne s'agit pas d'un système alluvial (regroupement des masses d'eau) mais la faible présence de fossés induit donc une capacité d'expression modérée. La zone humide possède une capacité moyenne de recharge de nappe du fait de sa nature de type plateau et avec la rareté de fossés. Cette rareté favorise la rétention des sédiments qui confère une capacité moyenne à la zone humide.

Fonction biogéochimique

Les capacités d'assimilation végétales sont favorisées avec le couvert végétal, le sol généralement assez acide ou assez basique et avec des exports de biomasse (cultures). La capacité vraisemblable d'expression de la séquestration de carbone est modérée, car il y a une absence ou une faible présence d'un horizon épisolum, mais cette capacité augmente pour les zones humides boisées. De plus, la rareté des fossés est favorable à la dénitrification des nitrates au sein de la zone humide.

Fonction biologique

La fonction de support des habitats est modérée à forte car la richesse des grands habitats est moyenne, avec une bonne équipartition et une densité de lisière très faible. Les perturbations anthropiques sont très faibles, ce qui favorise cette fonction. La connexion des habitats est une fonction rendue par cette entité fonctionnelle car il existe un faible isolement des habitats. Les habitats du paysage sont néanmoins assez différents et il n'existe que peu de zonages naturels à proximité.

10.3.6.3. Synthèse du diagnostic fonctionnel des zones humides avant impact

Le tableau ci-après résume les enjeux concernant les fonctions des zones humides impactées.

Tableau 54. Synthèse du diagnostic des fonctions des zones humides avant impact - Entité 5

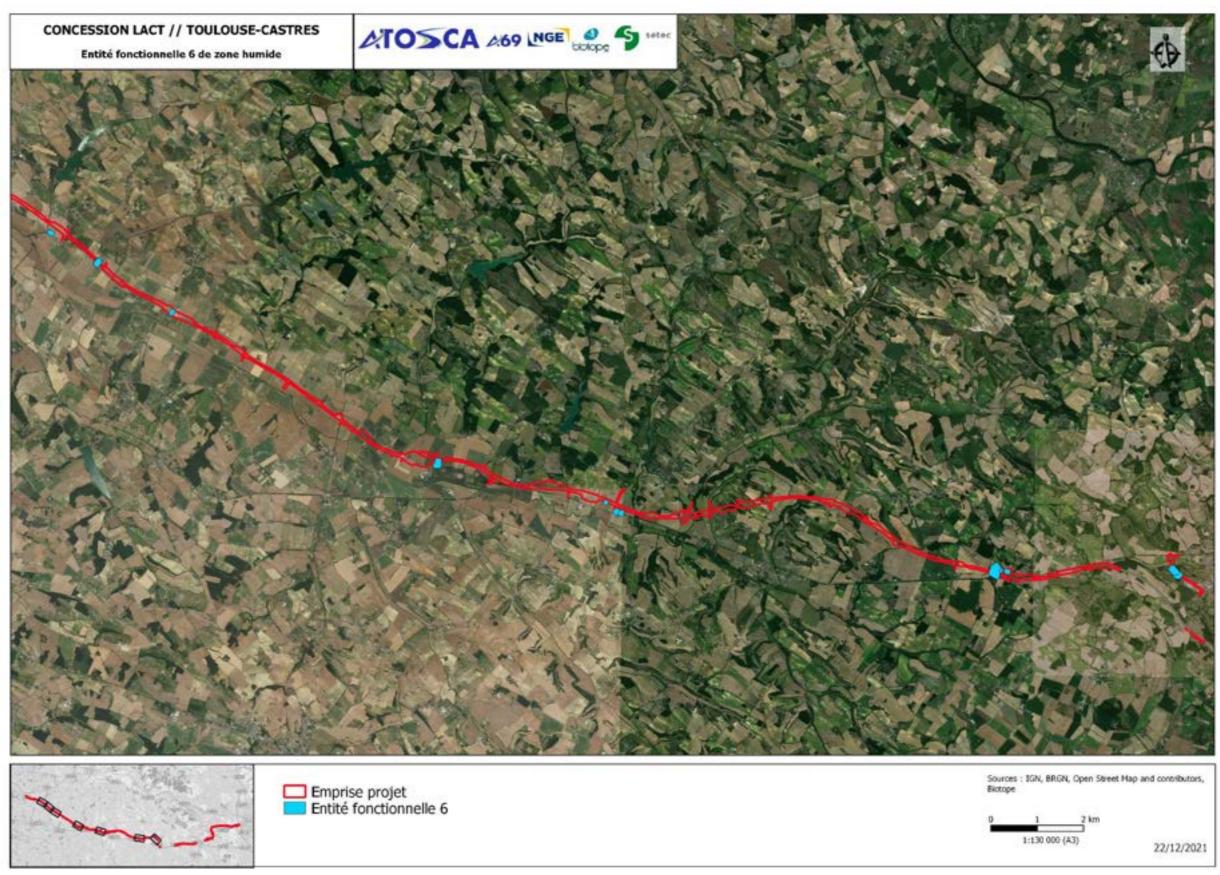
	nctions ionale OFB, 2016)	Contexte = Opportunité d'expression de la fonction	Zones humides = Capacité vraisemblable d'expression de la fonction
Fonctions hydrologiques	Ralentissement des ruissellements	Modéré	Modéré
(dont rôle de la	Recharge des nappes	Modéré	Modéré
zone humide quant au risque inondation)	Rétention des sédiments	Modéré	Modéré
Fonctions biogéochimiques (= fonctions épuratoires et de stockage du carbone)	Dénitrification Assimilation végétale de l'azote Adsorption, précipitation du phosphore Assimilation végétale des orthophosphates Séquestration du carbone	Modéré	Modéré
Fonctions	Support des habitats	Fort	Fort
d'accomplissement du cycle biologique des espèces	Connectivité	Modéré	Modéré

Légende :

Niveau faible / modéré / fort qualifiant l'opportunité d'expression de la fonction au regard de son environnement et la capacité potentielle d'expression de la fonction au regard des caractéristiques propres de la zone humide.



10.3.7. Entité fonctionnelle 6 : Zones humides dégradées de plateau de l'Hers Mort Girou



10.3.7.1. Contexte et opportunité d'expression des fonctions pour les zones humides

 Caractéristiques de la zone contributive et qualification des enjeux hydrologiques et biogéochimiques

Tableau 55. Caractéristiques de la zone contributive du site - Entité 6

Zones humides	Surface (ha)	Explication
Entité 6	131,7	La zone contributive a été délimitée sur la base des observations de la topographie et des connaissances du fonctionnement hydraulique de la zone. Du fait du système de plateau auquel appartiennent les sites impactés, la zone contributive est réduite, avec une topographie assez marquée. La topographie est assez marquée, les zones humides se situent en bas des pentes et fonds de vallée ou sur des flans de collines.

Occupation du sol

Tableau 56. Occupation du sol de la zone contributive du site - Entité 6

Zones humides	Explication
Entité 6	Les zones contributives sont constituées de milieux agricoles. Elles possèdent un réseau d'infrastructures de transport très faible. La surface enherbée et la surface cultivée représentent à elles-deux près de 85% de la zone contributive.

Zone tampon de 50 m autour du site

Tableau 57. Caractéristiques de la zone tampon du site - Entité 6

Zones humides	Surface (ha)	Explication
Entité 6	11,98	La zone tampon possède un couvert végétal permanent faible (20%) constitué de cultures majoritairement, avec quelques réseaux de haies pour les zones humides à l'est.

Système HGM

Les zones humides de l'entité fonctionnelle 6, de type **plateau**, sont alimentées par le ruissellement des eaux pluviales et l'impluvium. Aucun cours d'eau ou étendue d'eau n'est présent à proximité qui pourrait être une source d'alimentation, et la topographie ne présente pas de dépression altimétrique où l'eau pourrait s'accumuler. Aucune source pouvant apporter une libération d'eaux souterraines n'est identifiée.

Caractéristiques du paysage et qualification des enjeux biologiques

Dans le cadre de la méthode OFB, la zone paysagère correspond à une zone tampon d'un kilomètre autour du site impacté. C'est à cette échelle que les enjeux biologiques sont qualifiés.

Tableau 58. Caractéristiques du paysage du site - Entité 6

Zones humides	Surface (ha)	Explication
Entité 6	2404,4	Les zones humides ne se situent pas à proximité de zonages réglementaires ou d'inventaires naturels, à l'exception de deux sites ZNIEFF de type 1 pour les zones humides à l'est et à l'ouest. La richesse et la connectivité des habitats naturels dans le paysage est faible à moyenne.

Synthèse

Tableau 59. Synthèse des enjeux – Opportunité d'expression des fonctions hydrologique, biogéochimique et

biologique - Entité 6	
Opportunité d'expression des fonctions	Enjeu
Fonctions hydrologiques	L'opportunité de ralentissement des ruissellements est faible à modérée sur le système de plateau car il ne s'agit pas d'une entité alluviale (moins d'apports). L'opportunité est diminuée par la faible végétalisation de la zone tampon mais la rareté des fossés et rigoles y contribuent. L'opportunité de rétention des sédiments est faible à moyenne car le contexte est très peu urbanisé mais il y a d'importants apports agricoles venus des alentours.
Fonctions biogéochimiques	L'opportunité d'expression des fonctions biogéochimiques est faible à modérée: la zone contributive étant cultivée, avec de faibles surfaces enherbées de façon permanente, le site ne peut jouer qu'un rôle minime dans l'épuration des eaux, malgré la rareté des réseaux de drainage.
Fonctions biologiques	L'opportunité d'expression des fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces est faible à très faible : 2 sites ZNIEFF de type 1 sont présent à proximité de quelques-unes des zones humides de l'entité. Les habitats présents sont peu diversifiés et la présence de corridors boisés seulement à l'est sont des éléments défavorables pour l'accomplissement de ces fonctions.



10.3.7.2. Capacités vraisemblables d'expression des fonctions des zones humides

Les zones humides de l'entité fonctionnelle 6 sont réparties sur sept secteurs : elles sont principalement occupées par des cultures présentant des fasciés humides, et sont donc dégradées de manière générale de par l'exploitation des sols et du réseau de drainage assez importants (fossés).

Fonction hydrologique

Les zones humides ont une opportunité faible concernant la fonction de ralentissement des ruissellements car il ne s'agit pas d'un système alluvial (regroupement des masses d'eau) mais s'il y a une faible présence de fossés. Les zones humides possèdent une capacité faible de recharge de nappe du fait de leur nature de type plateau et avec la rareté de fossés et rigoles. Cette rareté favorise la rétention des sédiments avec l'absence de ravinement, néanmoins la quasi-absence de couvert végétal et l'absence d'épisolum humifère lui confère une capacité faible.

Fonction biogéochimique

Les capacités d'assimilation végétales ne sont pas favorisées à cause du peu de couvert végétal permanent, mais existent notamment avec les exports de biomasse (cultures) et la faible densité de fossés. La capacité vraisemblable d'expression de la séquestration de carbone est très faible car le couvert végétal intermédiaire est faible et l'hydromorphie du sol est peu marquée. De plus, le pH neutre ainsi que les fossés et l'hydromorphie faible ne sont pas favorables au processus de dénitrification au sein de la zone humide.

Fonction biologique

La fonction de support des habitats est exprimée de manière faible car la richesse des habitats est pauvre autour des zones humides et en leur sein. Quelques lisières sont présentes pour les zones humides à l'est. Les habitats du paysage sont assez homogènes et peu attractifs pour la faune et la flore (milieux cultivés), la connexion des habitats est donc aussi une fonction peu exprimée. De fortes perturbations anthropiques sont aussi à noter.

10.3.7.3. Synthèse du diagnostic fonctionnel des zones humides avant impact

Le tableau ci-après résume les enjeux concernant les fonctions des zones humides impactées.

Tableau 60. Synthèse du diagnostic des fonctions des zones humides avant impact - Entité 6

	nctions ionale OFB, 2016)	Contexte = Opportunité d'expression de la fonction	Zones humides = Capacité vraisemblable d'expression de la fonction
Fonctions hydrologiques	Ralentissement des ruissellements	Faible	Faible
(dont rôle de la	Recharge des nappes	Faible	Faible
zone humide quant au risque inondation)	Rétention des sédiments	Modéré	Faible
Fonctions biogéochimiques (= fonctions épuratoires et de stockage du carbone)	Dénitrification Assimilation végétale de l'azote Adsorption, précipitation du phosphore Assimilation végétale des orthophosphates Séquestration du carbone	Modéré	Faible
Fonctions	Support des habitats	Faible	Faible
d'accomplissement du cycle biologique des espèces	Connectivité	Faible	Faible

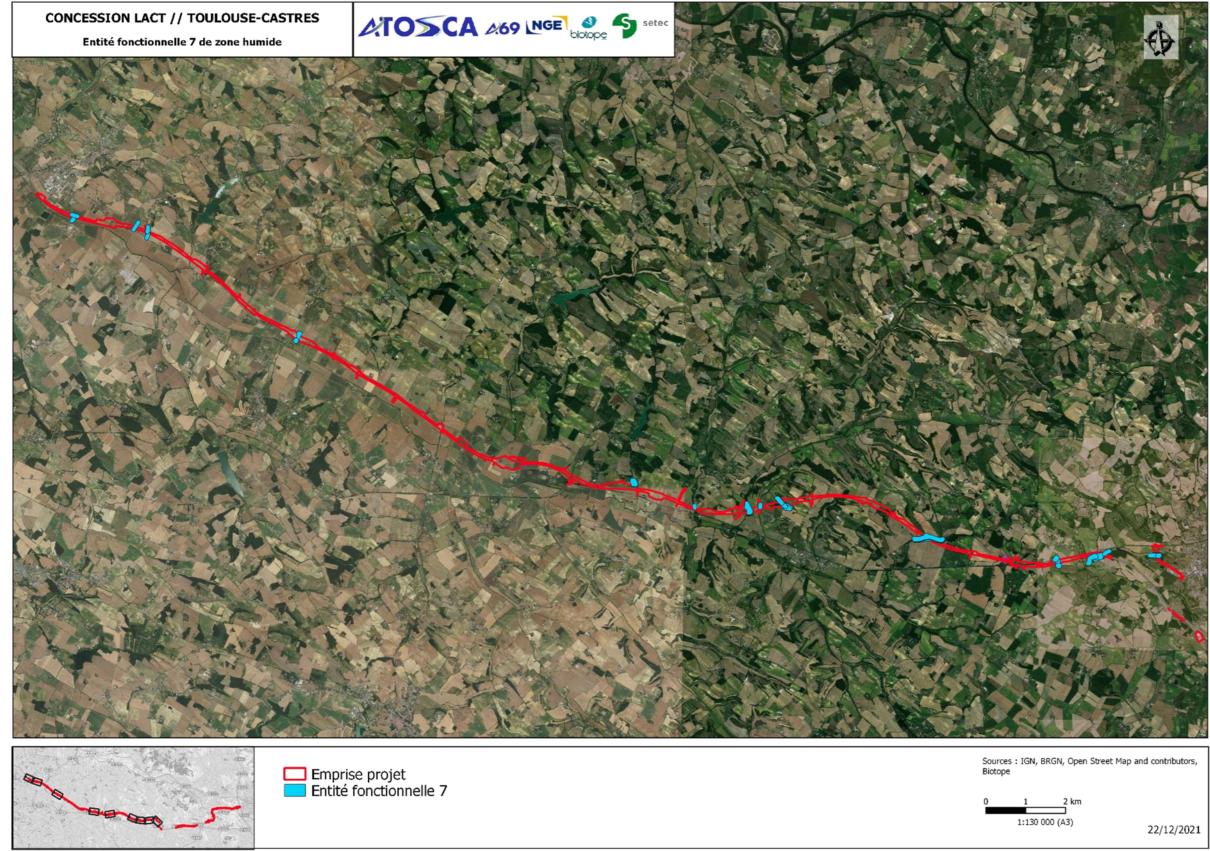
Légende :

Niveau faible / modéré / fort qualifiant l'opportunité d'expression de la fonction au regard de son environnement et la capacité potentielle d'expression de la fonction au regard des caractéristiques propres de la zone humide.



10.3.8. Entité fonctionnelle 7 : Zones humides alluviales de l'Hers Mort Girou





10.3.8.1. Contexte et opportunité d'expression des fonctions pour les zones humides

Caractéristiques de la zone contributive et qualification des enjeux hydrologiques et biogéochimiques

Tableau 61. Caractéristiques de la zone contributive du site - Entité 7

able do 01. Caracteristiques de la zone communité du site «Entire ?		
Zones humides	Surface (ha)	Explication
Entité 7	6728,1	La zone contributive a été délimitée sur la base des observations de la topographie et des connaissances du fonctionnement hydraulique de la zone (bassin versant alimentant le cours d'eau). Les eaux pluviales sont récupérées par les cours d'eau, la superficie de la zone contributive est donc importante. La topographie est assez marquée en s'éloignant de la plaine du Girou ; les zones humides se situent principalement en bas de pente où se rencontrent les cours d'eau.

Occupation du sol

Tableau 62. Occupation du sol de la zone contributive du site - Entité 7

TODIOGO OZ.	opanon do soi do la zono commonivo do suo zinno ;		
Zones humides	Explication		
Entité 7	La zone contributive est assez vaste et regroupe ainsi à la fois des milieux agricoles (en majorité), naturels et anthropiques. Elle possède un réseau d'infrastructures de transport pouvant apparaître comme faible. Les surfaces enherbées et de cultures représentent la moitié de sa superficie.		

Zone tampon de 50 m autour du site

Tableau 63. Caractéristiques de la zone tampon du site - Entité 7

Zones humides	Surface (ha)	Explication
Entité 7	12,26	La zone tampon possède un couvert végétal permanent moyen (40%) constitué de cultures ou boisements.

Les caractéristiques des zones tampon sont assez semblables à celles des zones contributives des zones humides de l'entité fonctionnelle 7, la proportion de boisements et haies est cependant plus forte au sein de la zone tampon que dans l'intégralité de la zone contributive (très agricole).

Système HGM

Les zones humides de l'entité fonctionnelle 7, de type **alluvial**, sont alimentées par l'eau des cours d'eau et leurs débordements. Aucune étendue d'eau n'est présente à proximité qui pourrait être une autre source d'alimentation, et la topographie ne présente pas de dépression altimétrique où l'eau pourrait s'accumuler. Aucune source pouvant apporter une libération d'eaux souterraines n'est identifiée.

Caractéristiques du paysage et qualification des enjeux biologiques

Dans le cadre de la méthode OFB, la zone paysagère correspond à une zone tampon d'un kilomètre autour du site impacté. C'est à cette échelle que les enjeux biologiques sont qualifiés.

Tableau 64. Caractéristiques du paysage du site - Entité 7

Zones humides	Surface (ha)	Explication
Entité 7	3589,5	Les zones humides ne se situent pas à proximité de zonages réglementaires ou d'inventaires naturels, à l'exception de deux sites ZNIEFF de type 1 pour les zones humides à l'est et à l'ouest. La richesse et la connectivité des habitats naturels dans le paysage est faible à moyenne.

Synthèse

Tableau 65. Tableau 1. Synthèse des enjeux – Opportunité d'expression des fonctions hydrologique,

biogéochimique et b	biogéochimique et biologique - Entité 7		
Opportunité d'expression des fonctions	Enjeu		
Fonctions hydrologiques	L'opportunité de ralentissement des ruissellements est modérée car il s'agit d'une entité alluviale (apports en eau). L'opportunité est aussi favorisée avec la végétalisation des zones tampon et contributive surtout à l'est, et la faible présence de fossés et rigoles dans la zone tampon.		
,	L'opportunité de rétention des sédiments est modérée avec des apports agricoles mais il y a une absence de zone tampon végétalisée pour les zones humides à l'ouest.		
Fonctions	L'opportunité d'expression des fonctions biogéochimiques est modérée. En effet, la zone contributive étant majoritairement cultivée, le site joue un rôle limité dans l'épuration des eaux sans couverts végétaux permanents et intermédiaires conséquents.		
biogéochimiques	Il en est de même pour toutes les fonctions biogéochimiques, mais ces fonctions sont renforcées par la faible présence de fossés. De plus, les berges des cours d'eau ne sont presque jamais à nu même dans la partie plus agricole à l'ouest.		
Fonctions biologiques	L'opportunité d'expression des fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces est modérée. Quelques zones humides se situent à proximité de petits sites ZNIEFF de type 1. Le nombre d'habitats présents, leur équipartition et la présence de corridors boisés à l'est justifient cet enjeu.		



10.3.8.2. Capacités vraisemblables d'expression des fonctions des zones humides

Les zones humides de l'entité fonctionnelle 7 sont réparties sur onze secteurs : il s'agit de zones humides alluviales en bord de petits cours d'eau, dont la plupart sont des confluents se jetant dans le cours d'eau du Girou. Ce sont des zones humides occupées par des parcelles agricoles ou sur des milieux naturels (prairie ou boisement).

Fonction hydrologique

La zone humide a une opportunité modérée à forte concernant la fonction de ralentissement des ruissellements car il s'agit d'un système alluvial (regroupement des masses d'eau) et la faible présence de fossés induit donc une bonne capacité d'expression. La capacité de recharge de nappe est faible puisque ce sont des zones humides alluviales rattachées à de petits cours d'eau. La rétention des sédiments est faible à modérée en raison de la faible présence de fossés plutôt végétalisés, de l'absence de berges à nue, de la texture de sol argilo-limoneuse en surface et du couvert végétal permanent faible pour les zones humides à l'ouest. De manière générale, les cours d'eau sont rectilignes et incisés, ce qui nuance les fonctions hydrologiques rendues, néanmoins les zones humides sont très proches des cours d'eau permettant une bonne expression de ces fonctions.

Fonction biogéochimique

Les capacités d'assimilation végétales sont assez défavorisées car le couvert végétal permanent pour les zones humides à l'ouest et le réseau de fossés sont faibles, malgré les exports de biomasse (cultures), l'absence de ravinement et un pH neutre. La capacité vraisemblable d'expression de la séquestration de carbone est faible car le couvert végétal intermédiaire et le couvert permanant, sont également faibles pour les zones humides à l'ouest, avec un épisolum humifère très mince.

Fonction biologique

La fonction de support des habitats est exprimée de manière modérée car la richesse des habitats et l'équitabilité des grands habitats sont bonnes autour des zones humides et en leur sein. Des lisières sont présentes pour les zones humides à l'est et les perturbations anthropiques sont faibles à modérées. La connexion des habitats est une fonction exprimée par cette entité fonctionnelle car les habitats du paysage et dans les zones humides sont assez homogènes, mais ils sont peu attractifs pour la faune et la flore (milieux cultivés) pour les zones humides à l'ouest.

10.3.8.3. Synthèse du diagnostic fonctionnel des zones humides avant impact

Le tableau ci-après résume les enjeux concernant les fonctions des zones humides impactées.

Tableau 66.	Synthèse du dia	gnostic des fonctio	ns des zones	humides avo	ant impact - Entité	7
-------------	-----------------	---------------------	--------------	-------------	---------------------	---

Fonctions (Méthode nationale OFB, 2016)		Contexte = Opportunité d'expression de la fonction	Zones humides = Capacité vraisemblable d'expression de la fonction
Fonctions hydrologiques	Ralentissement des ruissellements	Modéré	Modéré
(dont rôle de la	Recharge des nappes	Modéré	Faible
zone humide quant au risque inondation)	Rétention des sédiments	Modéré	Modéré
Fonctions biogéochimiques (= fonctions épuratoires et de stockage du carbone)	Dénitrification Assimilation végétale de l'azote Adsorption, précipitation du phosphore Assimilation végétale des orthophosphates Séquestration du carbone	Modéré	Modéré
Fonctions	Support des habitats	Modéré	Modéré
d'accomplissement du cycle biologique des espèces	Connectivité	Modéré	Modéré

Légende :

Niveau faible / modéré / fort qualifiant l'opportunité d'expression de la fonction au regard de son environnement et la capacité potentielle d'expression de la fonction au regard des caractéristiques propres de la zone humide.

10.4> Évaluation des pertes fonctionnelles après application de la séquence E et R

10.4.1. Entité fonctionnelle 1 : Zones humides de plateau à enjeux moyens à forts de l'Agout

10.4.1.1. Analyse des impacts et des pertes fonctionnelles

Plusieurs zones humides sont détruites par le projet car elles se situent dans l'emprise du projet, ce qui va impacter les fonctions rendues par ces zones humides. Une partie de la zone humide la plus à l'est est impactée de manière indirecte; les écoulements d'eau qui l'alimentent seront modifiés par le projet, car il sépare la zone humide de sa zone contributive (rupture de continuité entre la zone contributive et la zone humide due au tracé de l'emprise projet). Le reste des zones humides n'est pas impacté. La destruction des zones humides et la modification de l'alimentation en eau due aux impacts annexes diminuent donc leurs capacités vraisemblables d'expression de leurs fonctions ainsi que les opportunités d'expression, car la zone contributive est aussi impactée.



Tableau 67.	Synthèse du diag	nostic des fonctions	des zones humides	avec impact	envisagé	Entité 1
-------------	------------------	----------------------	-------------------	-------------	----------	----------

Fonctions (Méthode nationale OFB, 2016)		Contexte = Opportunité d'expression de la fonction		Zones humides = Capacité vraisemblable d'expression de la fonction	
(Memode nation	ule Ofb, 2016)	Avant impact	Avec impact envisagé	Avant impact	Avec impact envisagé
Fonctions hydrologiques (dont rôle de la	Ralentissement des ruissellements	Modéré	Faible	Modéré	Faible
zone humide quant	Recharge des nappes	Modéré	Faible	Modéré	Faible
au risque inondation)	Rétention des sédiments	Fort	Modéré	Fort	Modéré
Fonctions biogéochimiques (= fonctions épuratoires et de stockage du carbone)	Dénitrification Assimilation végétale de l'azote Adsorption, précipitation du phosphore Assimilation végétale des orthophosphates Séquestration du carbone	Modéré	Faible	Modéré	Faible
Fonctions d'accomplissement	Support des habitats	Faible	Faible	Faible	Faible
du cycle biologique des espèces	Connectivité	Faible	Faible	Faible	Faible

Légende :

Niveau faible / modéré / fort qualifiant l'opportunité d'expression de la fonction au regard de son environnement et la capacité potentielle d'expression de la fonction au regard des caractéristiques propres de la zone humide.

10.4.1.2. Fonctions ciblées dans le cadre de la compensation

Au regard des caractéristiques de l'entité fonctionnelle 1, les principales sous-fonctions impactées et qu'il sera nécessaire de compenser, sont principalement les fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces et hydrologiques, puis biogéochimiques. Les enjeux de compensation porteront donc sur les zones humides de type plateau de milieux agricoles ou naturels, afin qu'elles rendent les fonctions principales des zones humides impactées.

10.4.2. Entité fonctionnelle 2 : Zones humides dégradées de plateau de l'Agout

10.4.2.1. Analyse des impacts et des pertes fonctionnelles

Une partie des zones humides est détruite par le projet car elles se situent dans l'emprise du projet, ce qui va impacter les fonctions rendues par ces zones humides. Une partie de la zone humide la plus à l'ouest est impactée de manière indirecte; les écoulements d'eau qui l'alimentent seront modifiés par le projet, car il sépare la zone humide de sa zone contributive (rupture de continuité entre la zone contributive et la zone humide due au tracé de l'emprise projet). Le reste des zones humides n'est pas impacté. La destruction des zones humides et la modification de l'alimentation en eau due aux impacts annexes diminuent donc leurs capacités vraisemblables d'expressions de leurs fonctions ainsi que les opportunités d'expression, car la zone contributive est aussi impactée.

Tableau 68. Synthèse du diagnostic des fonctions des zones humides avec impact envisagé. - Entité 2

Fonctions (Méthode nationale OFB, 2016)		Contexte = Opportunité d'expression de la fonction		Zones humides = Capacité vraisemblable d'expression de la fonction	
(метпоае патіоп	die Ofb, 2016)	Avant impact	Avec impact envisagé	Avant impact	Avec impact envisagé
Fonctions hydrologiques (dont rôle de la	Ralentissement des ruissellements	Faible	Faible	Faible	Faible
zone humide quant	Recharge des nappes	Faible	Faible	Faible	Faible
au risque inondation)	Rétention des sédiments	Modéré	Faible	Modéré	Faible
Fonctions biogéochimiques (= fonctions épuratoires et de stockage du carbone)	Dénitrification Assimilation végétale de l'azote Adsorption, précipitation du phosphore Assimilation végétale des orthophosphates Séquestration du carbone	Faible	Faible	Faible	Faible
Fonctions d'accomplissement	Support des habitats	Modéré	Faible	Faible	Faible
du cycle biologique des espèces	Connectivité	Modéré	Faible	Modéré	Faible



10.4.2.2. Fonctions ciblées dans le cadre de la compensation

Au regard des caractéristiques de l'entité fonctionnelle 2, les principales sous-fonctions impactées et qu'il sera nécessaire de compenser, sont principalement les fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces et hydrologiques, puis biogéochimiques. Les enjeux de compensation porteront donc sur les zones humides de type plateau de milieux agricoles, afin qu'elles rendent les fonctions principales des zones humides impactées.

10.4.3. Entité fonctionnelle 3 : Zones humides alluviales de l'Agout

10.4.3.1. Analyse des impacts et des pertes fonctionnelles

Certaines parties des zones humides sont détruites par le projet car elles se situent dans l'emprise du projet, ce qui va impacter les fonctions rendues par ces zones humides et leurs capacités vraisemblables. Le reste des zones humides et les zones contributives n'est pas impacté.

Tableau 69. Synthèse du diagnostic des fonctions des zones humides avec impact envisagé. - Entité 3

	Fonctions		Contexte = Opportunité d'expression de la fonction		Zones humides = Capacité vraisemblable d'expression de la fonction	
(Méthode nation	ale Orb, 2016)	Avant impact	Avec impact envisagé	Avant impact	Avec impact envisagé	
Fonctions hydrologiques (dont rôle de la	Ralentissement des ruissellements	Fort	Fort	Fort	Modéré	
zone humide quant au risque	Recharge des nappes	Modéré	Modéré	Modéré	Faible	
inondation)	Rétention des sédiments	Fort	Fort	Fort	Modéré	
Fonctions biogéochimiques (= fonctions épuratoires et de stockage du carbone)	Dénitrification Assimilation végétale de l'azote Adsorption, précipitation du phosphore Assimilation végétale des orthophosphates Séquestration du carbone	Fort	Fort	Fort	Modéré	
Fonctions d'accomplissement	Support des habitats	Faible	Faible	Faible	Faible	
du cycle biologique des espèces	Connectivité	Faible	Faible	Faible	Faible	

légende :

Niveau faible / modéré / fort qualifiant l'opportunité d'expression de la fonction au regard de son environnement et la capacité potentielle d'expression de la fonction au regard des caractéristiques propres de la zone humide.

10.4.3.2. Fonctions ciblées dans le cadre de la compensation

Au regard des caractéristiques de l'entité fonctionnelle 3, les principales sous-fonctions impactées et qu'il sera nécessaire de compenser, concernent les fonctions importantes qu'elles rendent, soit à la fois les fonctions hydrologiques, biogéochimiques et d'accomplissement du cycle biologique des espèces. Les enjeux de compensation porteront donc sur les zones humides de type alluvial en bord de cours d'eau, afin qu'elles rendent les fonctions principales des zones humides impactées.

10.4.4. Entité fonctionnelle 4 : Zone humide riverain des étendues d'eau de l'Agout

10.4.4.1. Analyse des impacts et des pertes fonctionnelles

Une partie de la zone humide est détruite par le projet car elle se situe à l'intérieur de l'emprise projet. L'étendue d'eau qui l'alimente est elle-aussi détruite, ce qui a pour conséquence d'impacter de manière indirecte le restant de la zone humide : sans alimentation en eau, elle ne peut ainsi plus remplir ses fonctions (rupture de continuité entre la zone contributive et la zone humide due au tracé de l'emprise projet). La destruction des zones humides et la modification de l'alimentation en eau due aux impacts annexes détruisent la zone humide dans sa totalité ; les capacités vraisemblables d'expressions des fonctions et les opportunités d'expression de la zone contributive (étendue d'eau) sont donc rendues nulles.



Tableau 70.	Synthèse du diagnostic des fonctions des zones humides avec ir	mpact envisagé Entité 4
	Contexte = Opportunité	Zones humides = Capacit

Fonctions (Méthode nationale OFB, 2016)		Contexte = Opportunité d'expression de la fonction		Zones humides = Capacité vraisemblable d'expression de la fonction	
(Methode hation	ale Orb, 2016)	Avant impact	Avec impact envisagé	Avant impact	Avec impact envisagé
Fonctions hydrologiques (dont rôle de la	Ralentissement des ruissellements	Faible	Nul	Faible	Nul
zone humide quant	Recharge des nappes	Faible	Nul	Faible	Nul
au risque inondation)	Rétention des sédiments	Faible	Nul	Faible	Nul
Fonctions biogéochimiques (= fonctions épuratoires et de stockage du carbone)	Dénitrification Assimilation végétale de l'azote Adsorption, précipitation du phosphore Assimilation végétale des orthophosphates Séquestration du carbone	Modérée	Nul	Modérée	Nul
Fonctions d'accomplissement	Support des habitats	Modéré	Nul	Modérée	Nul
du cycle biologique des espèces	Connectivité	Faible	Nul	Faible	Nul

10.4.4.2. Fonctions ciblées dans le cadre de la compensation

Au regard des caractéristiques de l'entité fonctionnelle 4, les principales sous-fonctions impactées et qu'il sera nécessaire de compenser, sont principalement les fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces, puis biogéochimiques et hydrologiques. Les enjeux de compensation porteront donc sur les zones humides de type riverain des étendues d'eau, afin qu'elles restituent les fonctions rendues par cette zone humide détruite en totalité.

10.4.5. Entité fonctionnelle 5 : Zones humides de plateau à enjeux moyens à forts de l'Hers Mort Girou

10.4.5.1. Analyse des impacts et des pertes fonctionnelles

La moitié des zones humides de cette entité sont détruites entièrement ou partiellement par le projet car elles se situent dans l'emprise du projet, ce qui va nécessairement impacter les fonctions rendues par ces zones humides. Une partie d'une zone humide à l'est est impactée de manière indirecte; les écoulements d'eau qui l'alimentent seront modifiés par le projet, car il sépare la zone humide de sa zone contributive (rupture de continuité entre la zone contributive et la zone humide due au tracé de l'emprise projet). Le reste des zones humides n'est pas impacté. La destruction des zones humides et la modification de l'alimentation en eau due aux impacts annexes diminuent donc leurs capacités vraisemblables d'expression de leurs fonctions ainsi que les opportunités d'expression, car la zone contributive est aussi impactée.

Synthèse du diagnostic des fonctions des zones humides avec impact envisagé. - Entité 5 Tableau 71.

Fonctions (Méthode nationale OFB, 2016)		Contexte = Opportunité d'expression de la fonction		Zones humides = Capacité vraisemblable d'expression de la fonction	
(Memode nation	ale Orb, 2016)	Avant impact	Avec impact envisagé	Avant impact	Avec impact envisagé
Fonctions hydrologiques (dont rôle de la	Ralentissement des ruissellements	Modéré	Faible	Modéré	Faible
zone humide quant	Recharge des nappes	Modéré	Faible	Modéré	Faible
au risque inondation)	Rétention des sédiments	Modéré	Faible	Modéré	Faible
Fonctions biogéochimiques (= fonctions épuratoires et de stockage du carbone)	Dénitrification Assimilation végétale de l'azote Adsorption, précipitation du phosphore Assimilation végétale des orthophosphates Séquestration du carbone	Modéré	Faible	Modéré	Faible
Fonctions d'accomplissement	Support des habitats	Fort	Modéré	Fort	Modéré
du cycle biologique des espèces	Connectivité	Modéré	Faible	Modéré	Faible

Niveau faible / modéré / fort qualifiant l'opportunité d'expression de la fonction au regard de son environnement et la capacité potentielle d'expression de la fonction au regard des caractéristiques propres de la zone humide.

10.4.5.2. Fonctions ciblées dans le cadre de la compensation

Au regard des caractéristiques de l'entité fonctionnelle 5, les principales sous-fonctions impactées et qu'il sera nécessaire de compenser, sont principalement les fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces, puis hydrologiques et biogéochimiques. Les enjeux de compensation porteront donc sur les zones humides de type plateau de milieux agricoles ou naturels, afin qu'elles rendent les fonctions principales des zones humides impactées.



10.4.6. Entité fonctionnelle 6 : Zones humides dégradées de plateau de l'Hers Mort Girou

10.4.6.1. Analyse des impacts et des pertes fonctionnelles

Plusieurs zones humides sont partiellement détruites par le projet car elles se situent dans l'emprise du projet, ce qui va nécessairement impacter les fonctions rendues par ces zones humides. Quatre zones humides sont impactées de manière indirecte; les écoulements d'eau qui les alimentent seront modifiés par le projet, car il sépare ces zones humides de leur zone contributive (rupture de continuité entre la zone contributive et la zone humide due au tracé de l'emprise projet). Le reste des zones humides n'est pas impacté. La destruction des zones humides et la modification de l'alimentation en eau due aux impacts annexes diminuent donc leurs capacités vraisemblables d'expression de leurs fonctions ainsi que les opportunités d'expression, car la zone contributive est aussi impactée.

Tableau 72. Synthèse du diagnostic des fonctions des zones humides avec impact envisagé. - Entité 6

Fonctions (Méthode nationale OFB, 2016)		Contexte = Opportunité d'expression de la fonction		Zones humides = Capacité vraisemblable d'expression de la fonction	
(Memode nanon	ule O15, 2010)	Avant impact	Avec impact envisagé	Avant impact	Avec impact envisagé
Fonctions hydrologiques (dont rôle de la	Ralentissement des ruissellements	Faible	Faible	Faible	Faible
zone humide quant	Recharge des nappes	Faible	Faible	Faible	Faible
au risque inondation)	Rétention des sédiments	Modéré	Faible	Faible	Faible
Fonctions biogéochimiques (= fonctions épuratoires et de stockage du carbone)	Dénitrification Assimilation végétale de l'azote Adsorption, précipitation du phosphore Assimilation végétale des orthophosphates Séquestration du carbone	Faible	Faible	Faible	Faible
Fonctions d'accomplissement	Support des habitats	Faible	Faible	Faible	Faible
du cycle biologique des espèces	Connectivité	Faible	Faible	Faible	Faible

Légende :

Niveau faible / modéré / fort qualifiant l'opportunité d'expression de la fonction au regard de son environnement et la capacité potentielle d'expression de la fonction au regard des caractéristiques propres de la zone humide

10.4.6.2. Fonctions ciblées dans le cadre de la compensation

Au regard des caractéristiques de l'entité fonctionnelle 6, les principales sous-fonctions impactées et qu'il sera nécessaire de compenser, concernent principalement la fonction hydrologique et dans une moindre mesure les fonctions biogéochimiques et d'accomplissement du cycle biologique des espèces. Les enjeux de compensation porteront donc sur les zones humides de type plateau de milieux agricoles, afin qu'elles rendent les fonctions principales des zones humides impactées.

10.4.7. Entité fonctionnelle 7 : Zones humides alluviales de l'Hers Mort Girou

10.4.7.1. Analyse des impacts et des pertes fonctionnelles

Les zones humides sont partiellement détruites par le projet car elles se situent dans l'emprise du projet, ce qui va nécessairement impacter les fonctions rendues par ces zones humides. Le reste des zones humides et les zones contributives ne sont pas impactés. La destruction des zones humides diminue donc les opportunités d'expression des fonctions et les capacités vraisemblables d'expression des zones humides.

Tableau 73. Synthèse du diagnostic des fonctions des zones humides avec l'impact envisagé. – Entité 7

Fonctions (Méthode nationale OFB, 2016)		Contexte = Opportunité d'expression de la fonction		Zones humides = Capacité vraisemblable d'expression de la fonction	
(Memode nation	ule OFB, 2016)	Avant impact	Avec impact envisagé	Avant impact	Avec impact envisagé
Fonctions hydrologiques (dont rôle de la	Ralentissement des ruissellements	Modéré	Modéré	Modéré	Faible
zone humide quant	Recharge des nappes	Modéré	Modéré	Faible	Faible
au risque inondation)	Rétention des sédiments	Modéré	Modéré	Modéré	Faible
Fonctions biogéochimiques (= fonctions épuratoires et de stockage du carbone)	Dénitrification Assimilation végétale de l'azote Adsorption, précipitation du phosphore Assimilation végétale des orthophosphates Séquestration du carbone	Modéré	Modéré	Modéré	Faible
Fonctions d'accomplissement	Support des habitats	Modéré	Modéré	Modéré	Faible
du cycle biologique des espèces	Connectivité	Modéré	Modéré	Modéré	Faible

Légende: Niveau faible / modéré / fort qualifiant l'opportunité d'expression de la fonction au regard de son environnement et la capacité potentielle d'expression de la fonction au regard des caractéristiques propres de la zone humide.



10.4.7.2. Fonctions ciblées dans le cadre de la compensation

Au regard des caractéristiques de l'entité fonctionnelle 7, les principales sous-fonctions impactées et qu'il sera nécessaire de compenser, sont les fonctions hydrologiques, biogéochimiques et d'accomplissement du cycle biologique des espèces. Les enjeux de compensation porteront donc sur les zones humides de type alluviale en bord de cours d'eau, afin qu'elles rendent les fonctions principales des zones humides impactées.

10.5> Besoins compensatoires

La compensation de zones humides repose sur des critères définis dans la doctrine nationale sur la séquence ERC et qui ont été réaffirmés dans la loi Biodiversité de 2016 :

- Proximité géographique,
- Proximité temporelle,
- Équivalence écologique/fonctionnelle,
- Plus-value écologique,
- Faisabilité,
- Pérennité,
- Additionnalité financière.

La mise en œuvre des mesures de compensation et de leur suivi permet de contrebalancer les impacts résiduels du projet et de garantir que le projet n'entraîne pas de dégradation de l'état de conservation des populations de zones humides à l'échelle locale. La compensation consiste en la restauration et la réhabilitation de zones humides dégradées, drainées et/ou artificialisées.

La compensation des zone humides se base sur une double exigence : compenser les surfaces de zones humides impactées par le projet, et compenser les fonctionnalités rendues par ces zones humides. Le ratio de compensation appliqué pour la compensation d'une zone humide devra prendre en compte ces deux aspects et appliquer le ratio le plus exigeant, en respectant la localisation de compensation imposée.

10.5.1. Besoins de compensation surfacique

Les zones humides impactées sont soumises à la gestion et aux préconisations du SDAGE Adour-Garonne (2016/2021), ainsi que des SAGE Hers Mort Girou et Agout (cf. partie 9.1).

Tableau 74. Conditions de compensation de zones humides imposées par les documents SDAGE et SAGE appliquées aux entités fonctionnelles du projet

Bassin versant - UHR	Document de référence principal	Numéro d'entité fonctionnelle	Ratio de compensation	Localisation de la compensation
		1	Ratio surfacique selon le type de	Même bassin
		2	compensation:	versant que
Agout	SAGE Agout	3	- Restauration : 150%	celui dans
		4	- Réhabilitation : 200% - Renaturation : 200%	lequel s'inclut le projet
		5		Bassin versant
		6	Au moins égal à 100% en cas	de la masse
Hers Mort Girou	SDAGE Adour- Garonne	7	d'équivalence fonctionnelle; au moins égal à 150% si équivalence fonctionnelle non atteinte	d'eau ou UHR des zones humides impactées

Après analyse des fonctionnalités rendues par les zones humides, un classement selon leur niveau d'enjeu écologique est possible. L'évaluation du niveau d'enjeu de chaque entité se base sur les fonctionnalités rendues ainsi que sur la capacité vraisemblable d'expression de ces fonctionnalités. L'évaluation se base sur les données de terrain (habitats naturels, flore et sondages pédologiques de 2018, 2021 et 2022), avec la prise en compte des conclusions sur les niveaux d'enjeux des zones humides du rapport de 2018.

De plus, le ratio de compensation sera adapté selon le type d'impacts sur les zones humides : les surfaces avec des impacts directs et annexes suivront le ratio présenté ci-avant, en revanche le ratio est rabaissé à 100% pour les surfaces avec des impacts temporaires car des travaux de remise en état seront mis en œuvre (par exemple : mesures d'évitement de tassement de sol, adaptation des périodes de travaux, remise en état des milieux impactés...).

Une méthodologie a été mise en place pour déterminer le niveau d'enjeu écologique et fonctionnel des zones humides à une échelle individuelle, plus fine que celle de l'entité utilisée jusqu'à présent dans la méthode d'évaluation. Chaque zone humide se voit attribuer un niveau d'enjeu sur la base des critères suivants :

- Le niveau d'enjeu de l'habitat naturel, issu du cumul des enjeux écologiques de la biodiversité présente,
- L'état de conservation de l'habitat naturel,
- Des fonctionnalités rendues par la zone humide,
- De la présence et du type de couvert végétal permanent,
- De la présence de végétation humide,
- De la taille de la zone humide,
- D'autres fonctionnalités rendues non évaluées par la méthode nationale.

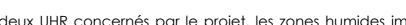


Tableau 75.	Détail des critères de définition des niveaux d'enjeu des zones humides				
Enjeu	Critères de définition				
Majeur	Zone humide de taille importante (plus de 10 hectares) à enjeux départementale ou régionale ou zones humides prioritaires (ZHP). Ces zones humides présentent un niveau d'enjeu écologique fort et sont dans un bon état de conservation. Elles rendent de nombreuses fonctionnalités avec des capacités vraisemblables d'expression fortes, avec un couvert végétal permanent (type herbacé ou arboré) et la présence de végétation caractéristique de zone humide. Les zones humides avec un enjeu majeur sont reconnues en fonction de critères importants édictés dans des SDAGE, SAGE ou structures agissant pour la gestion de l'eau : il peut s'agir de tête de bassin, d'aires de captages Alimentation en Eau Potable, bon état des masses d'eaux associées, soutien d'étiage, biodiversité rattachée				
Fort	Niveau d'enjeu de l'habitat naturel fort avec un bon état de conservation ; fonctionnalités rendues nombreuses et/ou avec des capacités vraisemblables d'expression modérées à fortes ; couvert végétal permanent présent (type herbacé ou arboré) ; présence de végétation caractéristique de zone humide ; taille de zone humide importante ; autres fonctionnalités rendues (exemple : soutien du débit d'un cours d'eau pour une zone humide alluviale).				
Moyen à fort	Niveau d'enjeu de l'habitat naturel moyen ; nombreuses fonctionnalités rendues avec des capacités vraisemblables d'expression modérées à fortes ; couvert végétal permanent présent (type herbacé) ; présence de végétation caractéristique de zone humide.				
Moyen	Niveau d'enjeu de l'habitat naturel moyen ; plusieurs fonctionnalités rendues et/ou avec des capacités vraisemblables d'expression modérées ; couvert végétal permanent présent (type herbacé) ; présence de végétation caractéristique de zone humide.				
Faible à moyen	Niveau d'enjeu de l'habitat naturel faible ; peu de fonctionnalités rendues et/ou avec des capacités vraisemblables d'expression faibles à modérées ; couvert végétal permanent absent ; pas de végétation caractéristique de zone humide ; taille de la zone humide importante.				
Faible	Niveau d'enjeu de l'habitat naturel faible avec un état de conservation dégradé; peu de fonctionnalités rendues et/ou avec des capacités vraisemblables d'expression faibles; couvert végétal permanent herbacé ou absent; pas de végétation caractéristique de zone humide; faible taille de la zone humide.				

La présence de l'ensemble des critères cités n'est pas nécessairement obligatoire (en dehors de l'enjeu majeur) pour définir le niveau d'enjeu d'une zone humide; le tableau a une visée informative des critères qui peuvent être présents et qui justifieraient le niveau d'enjeu. La définition des enjeux s'est basée à la fois sur les inventaires habitats naturels, flore et faunes de 2019/2020, sur les expertises délimitation pédologique des zones humides réalisées en 2018 et 2021 et sur les expertises fonctionnalités des zones humides réalisées au printemps et automnes 2021.

Tableau 76. Ratio de compensation selon l'enjeu écologique et fonctionnel des zones humides (Engagement de l'État).

Enjeu	Ratio de compensation
Majeur	500 %
Fort	200 %
Moyen à fort	150 %
Moyen	150 %
Faible à moyen	150 %
Faible	150 %



10.5.2. Besoins compensatoires sur les aspects fonctionnels

Outre les deux UHR concernés par le projet, les zones humides impactées sont de différents systèmes HGM et expriment diverses fonctionnalités, plus ou moins forte et diversifiées en fonction des secteurs et des zones humides. Afin de répondre à l'objectif d'équivalence écologique et fonctionnelle des mesures compensatoires, celles-ci cibleront de façon proportionnelle le type de zones humides impactées ainsi que leurs fonctions associées. Les principales fonctions perdues par les zones humides impactées seront ciblées par les mesures de compensatoires afin de permettre de compenser les pertes fonctionnelles.



10.5.3. Synthèse générale des impacts sur les zones humides et ratio de compensation surfacique par enjeu

Tableau 77. Caractérisation des enjeux des zones humides par unités fonctionnelles

u 77. Caractérisa	tion des enjeux d	es zones hun	nides par unités fonctio	onnelles								
Bassin Versant - UHR	Entité fonctionnelle	Système HGM	Occupation du sol – Type d'habitat (Eunis)	Type de sols	Fonctionnalités moyennes exprimées	Enjeux	Impact direct (ha)	Impact annexe (ha)	Impact résiduel par enjeu (ha)	Impact résiduel total par entité fonctionnelle (ha)		
Agout	1	Plateau	Prairies, boisements et	Redoxisols	Fonctions fortes : support des habitats Fonctions moyennes : fonctions hydrologiques	Fort (historiquement majeur)	1,8	0,6	2,5	6,9		
			cultures		Fonctions faibles : fonctions	Fort	0,8		0,8			
					biogéochimiques	Moyen	2,8	0,8	3,6			
			Cultures et		Fonctions globalement dégradées	Moyen	l	-	l			
Amoust	0	Dlataau	prairies (non	Redoxisols	Expressions globalement faibles :	Faible à moyen	3,3	-	3,3	8,8		
Agout	2	Plateau	humides sur le critère végétation)	REGOXISOIS	support d'habitats, hydrologiques et biogéochimiques	Faible	3,9	0,5	4,4	8,8		
					Fonctions hydrologiques et	Fort	0,2	-	0,2			
					biogéochimiques fortes au niveau de	Moyen	0,1	-	0,1			
Agout	3	Alluvial	Ripisylves	Ripisylves	Ripisylves	Fluviosols et redoxisols	,	Faible	0,03	-	0,03	0,3
Agout	4	Riverain des étendues d'eau	Prairies et bosquets	Redoxisols	Zone humide très localisée avec peu de fonctions exprimées : fonctions globalement faibles	Faible	0,02	0,01	0,03	0,03		
					Fonctions moyennes à fortes : support	Fort	0,06	-	0,06			
					des habitats	Moyen à fort	0,8	0,2	1			
Hers Mort Girou	5	Plateau	Boisements et prairies	Redoxisols	Fonctions faibles à moyennes : fonctions hydrologiques Fonctions faibles à moyennes : fonctions biogéochimiques	Moyen	0,5	-	0,5	1,56		
					Fonctions globalement dégradées	Moyen	0,6	0,6	1,2			
Hers Mort Girou	6	Plateau	Cultures	Redoxisols	Expressions globalement faibles : support d'habitats, hydrologiques et biogéochimiques	Faible	1,1	0,3	1,4	2,6		
					Fonctions hydrologiques,	Fort	1	-	1			
Hers Mort Girou	7	7 Alluvial	II IVIOI ' '	Fluviosols et	biogéochimiques et support d'habitats	Moyen	0,5	-	0,5	2,4		
	,	7 (IIO VIGI	cultures	redoxisols	globalement moyennes et ponctuellement fortes	Faible	0,9	-	0,9	۷,٦		
Total des surfaces (ha)	-	-	-	-	-	-	19,4	3,1	22,5	22,5		

La superficie totale des impacts résiduels sur les zones humides est de 22,5 hectares. L'application de la méthode nationale d'évaluation des fonctionnalités des zones humides et les expertises annexes associées ont permis de conclure que les zones humides caractérisées initialement comme à enjeu majeur dans les précédents dossiers (principalement basé sur les critères d'habitats naturels et supports pour les espèces) sont finalement caractérisées comme à enjeu fort.



11> Stratégie de compensation

11.1> Recherche de sites de compensation

11.1.1. Objectifs globaux de la démarche

Pour rappel, en 2012, le ministère en charge de l'environnement met en place la directive ERC (Éviter-Réduire-Compenser). Celle-ci a pour objectif d'éviter les atteintes à l'environnement, de réduire celles qui n'ont pu être suffisamment évitées et de compenser les effets notables qui n'ont pu être ni évités, ni suffisamment réduits.

Cette directive s'applique à tous les projets et programmes soumis à évaluation environnementale ainsi qu'aux projets soumis à diverses procédures au titre du code de l'environnement (autorisation environnementale, dérogation à la protection des espèces, évaluation des incidences Natura 2000, etc.).

Plusieurs critères doivent être étudiés pour évaluer de l'éligibilité des sites de compensation. Ils sont présentés dans le tableau ci-après.

Tableau 78. Critères d'éligibilité d'une mesure de compensation

Tableau /8. Crite	Critéres d'éligibilité d'une mesure de compensation					
Critère d'éligibilité	Définition					
Additionnalité	Les mesures compensatoires doivent être additionnelles aux actions publiques existantes ou prévues en matière de protection de l'environnement (plan de protection d'espèces, instauration d'un espace protégé, programme de mesure de la directive-cadre sur l'eau, trame verte et bleue). Elles peuvent conforter ces actions publiques, mais ne pas s'y substituer.					
Continuités et fonctionnalités écologiques	Pour répondre à un besoin de fonctionnalité, les sites de compensation doivent disposer d'une bonne capacité de connectivité écologique.					
Proximité géographique	Les mesures de compensation doivent être mises en œuvre à proximité des impacts causés par le projet afin d'atteindre une absence de perte nette de biodiversité à une échelle écologique cohérente au regard des espèces concernées.					
Proximité temporelle	La mise en œuvre des travaux de restauration et des modalités de gestion doit être concomitante avec la phase de travaux afin que Les milieux restaurés soient ainsi immédiatement disponibles et occupés au rythme des cycles biologiques des espèces visées.					
Faisabilité	Le maître d'ouvrage doit évaluer la faisabilité de mise en œuvre des mesures de compensation. Cette faisabilité doit notamment s'étudier au travers d'une évaluation des coûts, d'une analyse de la faisabilité technique, d'une analyse des procédures administratives le cas échéant nécessaires, d'une identification des acteurs et des partenariats à mettre en place ou encore d'une analyse du planning de mise en œuvre des mesures.					
Pérennité	Les mesures de compensation doivent être effectives pendant toute la durée des atteintes. Leur pérennité doit donc être assurée et justifiée.					
Équivalence écologique	Ce principe d'équivalence écologique a été réaffirmé dans la loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages du 8 août 2016 dans la mesure où les mesures de compensation doivent permettre d'atteindre une					

absence de perte nette de biodiversité voire un gain net. Cette équivalence

Critère d'éligibilité	Définition
	écologique implique avant tout une dimension écologique (mêmes composantes naturelles que celles impactées) mais également une dimension fonctionnelle (fonctionnalité des composantes naturelles recherchées) et temporelle (le site impacté dans le cadre du projet ne doit pas avoir subi de dommages irréversibles avant que les mesures compensatoires ne soient mises en place).
Plus-value écologique (efficacité)	Les techniques qui seront utilisées dans les mesures de compensation doivent mobiliser des techniques de génie écologique éprouvées, avec une probabilité forte de réussite pour recréer les milieux humides favorables aux espèces visées.

11.1.1.1. Les objectifs de compensation au regard du SDAGE

Pour rappel, le projet doit être compatible avec le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) d'Adour-Garonne et les Plans d'Aménagement et de Gestion Durable (PAGD) des Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'EAU (SAGE) de l'Agout et de l'Hers Mort Girou.

Les mesures compensatoires doivent correspondre à une contribution équivalente, en termes de biodiversité et de fonctionnalités, à la zone humide détruite. En l'absence de la démonstration que la compensation proposée apporte, pour une surface équivalente supérieure ou inférieure à la surface de zone humide détruite, une contribution équivalente en termes de biodiversité et de fonctionnalités, la compensation sera effectuée à hauteur de 150% de la surface perdue (taux fondé sur l'analyse et le retour d'expérience de la communauté scientifique).

11.1.1.2. Les objectifs de compensation au regard du règlement des SAGE

Pour rappel, le projet doit être conforme aux règlements des SAGE de l'Agout et de l'Hers Mort Girou.

Concernant les PAGD des SAGE, tout comme pour le SDAGE, le projet contrarie les dispositions relatives à la préservation des zones humides en ne parvenant pas à éviter tout impact à leur endroit. Mais les PAGD prévoient bien ce cas dans la disposition E5 pour l'Agout, en indiquant « compenser la perte de zones humides lors des projets d'aménagement », et dans la disposition S11-4 pour l'Hers Mort Girou en indiquant que « Lorsque le projet conduit malgré tout à des impacts sur les milieux aquatiques et les zones humides, le porteur de projet prévoit des mesures compensatoires proportionnées aux impacts générés ».

Comme exposé au chapitre 3.2 « Schémas d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SAGE) », le règlement du SAGE de l'Agout indique que la compensation de zones humides doit être réalisée au sein du même bassin versant que celles impactées, à hauteur d'un ratio surfacique de 150% dans le cadre d'un projet de restauration, ou de 200% dans le cadre d'un projet de réhabilitation ou de renaturation (Article 4 du règlement). Pour rappel, le SAGE de l'Agout définit :

 un projet de restauration comme des travaux de remise à niveaux des fonctionnalités hydrauliques et écologiques sur un site dégradé mais dont les propriétés originelles ne sont pas totalement perdues,



- un projet de réhabilitation comme la remise en état d'un site dégradé depuis très longtemps et qui ne fonctionne plus aujourd'hui comme une zone humide,
- un projet de renaturation : création artificielle d'une zone humide sur un site où l'on pense que les conditions physiques et biologiques vont permettre l'implantation d'une zone humide fonctionnelle.

La recherche de sites compensatoires pour la restauration de zones humides est menée dans les bassins versants des deux UHR des zones humides impactées, de manière à respecter ce principe pour conserver les fonctionnalités rendues par les zones humides.

11.1.1.3. Les objectifs de compensation au regard des caractéristiques des zones humides impactées

Les fonctionnalités des zones humides impactées ont été décrites dans le chapitre 10.5 « Diagnostic fonctionnel des sites impactés ».

Les compensations devront porter préférentiellement sur les zones humides :

- dans le même bassin versant de la masse d'eau;
- un contexte proche de celui des zones humides impactées;
- des zones humides de même type que celles impactées (plateau, alluvial et riverain des étendues d'eau).

La recherche des sites de compensation pour les zones humides a été la suivante : les recherches ont porté en premier lieu dans les mêmes bassins versants dont les zones humides sont impactées par le projet, soit l'Hers Mort Girou et l'Agout. La recherche de sites de compensation a été orientée vers des secteurs situés à proximité immédiate des zones humides impactées, présentant un fonctionnement hydrologique analogue (système HGM) et ayant de grandes capacités pour de la compensation (milieux naturels ou anthropisés dégradés). Des vérifications sur le terrain ont permis de valider la présence de zones humides et d'observer l'importance de l'hydromorphie dans le sol (présence et profondeur d'apparition des traces d'hydromorphie). Les sites présentent des enjeux de restauration ou de réhabilitation conformes aux dispositions SDAGE et du SAGE de l'Agout. De plus, ils ne font l'objet d'aucune action publique ou privée en termes de compensation envers les zones humides. Le principe d'additionnalité aux engagements publics est respecté.

Une fois la sécurisation foncière des sites faite, le type de projet de compensation doit être défini dans le but de fixer le ratio compensatoire surfacique adapté, en accord avec les exigences du SDAGE et des SAGE. Pour les sites compensatoires situés dans le bassin versant de l'Hers Mort Girou, le ratio surfacique s'élève à hauteur de 150%. Dans le cas des sites localisés dans le bassin versant de l'Agout, les projets de compensation concernent soit des travaux de restauration, soit de réhabilitation (détail dans la partie 11.2.4.). Un effort a été fourni afin de prioriser la restauration de zones humides existantes dégradées, comme énoncé dans le règlement du SAGE de l'Agout.

11.1.1.4. Calculs des besoins compensatoires de zones humides et des gains apportés après la compensation sur les sites compensatoires

Les besoins compensatoires ont été calculés par type de zone humide et par bassin versant (UHR).

Pour chaque site de compensation (présentés dans la partie 11.2.4.), il a été identifié les secteurs qui accueilleront des travaux de restauration ou de réhabilitation des différents types de zones humides, d'après leurs caractéristiques physiques, pédologiques et l'alimentation en eau.

La surface de compensation correspond à la somme des zones humides qui seront compensées après application des mesures sur les sites.

Le gain de zones humides synthétise la superficie de zones humides obtenue par les mesures compensatoires par rapport au besoin compensatoire calculé initialement selon les enjeux écologiques et de fonctionnalité. Une superficie supérieure positive signifie que la surface de zones humides compensées dépasse les besoins compensatoires, et inversement pour une superficie négative. L'analyse surfacique sera complétée dans un second temps par la mise en place de la méthode nationale d'évaluation des fonctionnalités sur les sites de compensation. L'étude finalisée de l'équivalence fonctionnelle, sera transmise aux services instructeurs et si nécessaire les mesures seront adaptées pour atteindre les objectifs d'équivalence.

11.2> Actions écologiques envisagées sur le site de compensation

11.2.1. Présentation globale du catalogue des mesures de compensation

Tableau 79. Présentation des mesures compensatoires des zones humides.

Type de milieux	Habitats cibles	Espèces cibles	Objectif	Propositions de gestion
Humides	Prairies humides et typhaies Mares, bassins et étangs Boisements rivulaires, ripisylves et boisements humides Fossés	Criquet tricolore Tétrix caucasien Grenouille agile Agrion de Mercure	Retrouver une fonctionnalité humide et une végétation typique des milieux humides	- Gestion de l'inondabilité des parcelles : suppression drainage, martellières, décaissement, etc Gestion des milieux en fermeture : défrichement, débroussaillage, décaissement de la terre végétale - Gestion des milieux ouverts à restaurer (prairies humides, Criquet tricolore, Tétrix caucasien, Grenouille agile) : restauration et réhabilitation de prairies humides, fauche haute tardive et/ou pâturage extensif sur les prairies avec Criquet tricolore et fauche deuxième quinzaine de juin sur les prairies sans Criquet tricolore - Gestion conservatoire des petits cours d'eau et fossés (Agrion de Mercure) : éviter la fermeture des berges, suivi de l'historique de gestion des stations sur les fossés avec Agrion de Mercure et débroussaillage, curage, limitation des prélèvements sur les fossés sans Agrion de Mercure



11.2.2. Liste des mesures compensatoires de zones humides

Tableau 80. Liste des mesures compensatoires de zones humides

Tableau 80. Liste des mesures compensatoires de zones humides						
Milieux visés	Numéro	Mesure				
	MC12	Restauration de prairies humides et/ou mégaphorbiaies				
	MC13	Réhabilitation de roselières ou mégaphorbiaies dans un plan d'eau/sur un lit mineur				
	MC14	Gestion des prairies humides, roselières ou mégaphorbiaies et/ou cariçaies				
	MC15	Décaissement/étrépage/décapage pour la restauration d'une prairie humide, Évacuation et gestion des déchets/remblais				
	MC16	Dépollution et reconstitution des sols fortement remaniés				
	MC17	Reconversion de plantations (peupleraie) vers une prairie humide ou mégaphorbiaie ou roselière				
Milieux humides	MC18	Rescindement de cours d'eau et restauration des rives (mégaphorbiaie, cariçaie, hélophyte, roselière)				
	MC43	Aménagement des berges				
	MC21	Entretien et gestion conservatoire des fossés (Agrion de Mercure et Campagnol amphibie)				
	MC22	Restauration et gestion de noue				
	MC23	Remblais d'étangs et plans d'eau				
	MC24	Aménagement et entretien de dépressions humides (Branchiopode et Criquet tricolore)				
	MC25	Suppression de drains				
	MC26	Création d'un boisement alluvial				
	MC27	Création de ripisylves				
	MC28	Restauration de ripisylves et berges sur ripisylves discontinues				
	MC35	Plantation de haies				
Global	MC40	Traitement et gestion des espèces végétales exotiques envahissantes				
	MC41	Désimperméabilisations des délaissés d'infrastructures routières				

	Gestion des milieux humides				
Objectifs et sous catégories	Renforcer la présence de zones humides sur le territoire et la trame verte. Créer une zone favorable à la reproduction des amphibiens, des insectes des milieux humides (odonates notamment), une zone de chasse pour les chiroptères.				
Orthoptères (Criquet tricolore, Tétrix caucasien) Communauté s biologiques visées Odonates (Agrion de Mercure) Amphibiens (Grenouille agile, Pélodyte ponctué, Salamandre, Triton palmé). Branchiopodes (cas des points d'eau temporaires). Chiroptères					
	<u>Note</u> : Concernant les travaux en zones humides, des modalités de travaux spécifiques seront mises en place dans ces zones afin de limiter les impacts sur ces zones humides. Il s'agit de dispositifs augmentant la portance du sol et permettant de diminuer l'impact de tassements irrémédiables et profonds du sous-sol:				
	- Utilisation d'engins équipés de pneumatiques à basse pression ou de pneumatiques couplés à un système de télégonflage ;				
	- Interdiction des retournements en dehors des points aménagés à cet effet.				
	- Circulation des engins au niveau de type plats bords				
	Les travaux sur ces zones se dérouleront de préférence en période sèche (juin/juillet à septembre – voir plus étendues selon le climat), période durant laquelle les sols sont davantage portants et permettent de réaliser les travaux en limitant le tassement irrémédiable et profond du sol. De façon plus générale, les travaux seront réalisés au maximum en dehors des périodes pluvieuses, ce qui permettra d'éviter un risque élevé d'inondation, d'orniérage et un effet érosif avec envoi de MES dans les cours d'eau à proximité.				
Modalités					
techniques	MC12 Restauration de prairies humides et/ou mégaphorbiaies Objectifs: Renforcer la présence de zones humides sur le territoire et la trame verte; créer une zone favorable à la reproduction des amphibiens, des insectes des milieux humides (odonates notamment), une zone de chasse pour les chiroptères; diversifier les habitats et les communautés floristiques.				
	<u>Détail de l'action :</u>				
	Sélection de la zone de restauration ou réhabilitation de la zone humide : Zone naturellement inondable. Il est nécessaire d'effectuer des sondages pédologiques afin de connaître la nature du sol et la profondeur des substrats en présence et la présence d'une nappe.				

• Au besoin, évacuation du remblai pour créer une meilleure submersibilité de la zone (voir MC15 : Décaissement/étrépage/décapage pour la restauration d'une

• Débroussailler (si possible manuellement, pendant la période hivernale) les parcelles et exporter les matériaux. Certains arbres épars et buissons devront être

prairie humide et évacuation et gestion des déchets/remblais).

maintenus dans le cadre d'une restauration de mégaphorbiaie.



Préparation du terrain :

La mise en eaux se fera de façon naturelle par ruissellement et apport des eaux de pluie, mais il est envisageable de construire un chenal permettant d'alimenter la prairie humide et la mégaphorbiaie avec l'eau d'une zone humides attenante.

Technique de mise en œuvre :

Plusieurs techniques peuvent être utilisées en partenariat avec des pépinières labélisées « Végétal local » ou avec le Conservatoire Botanique :

- Par semis de semences récoltées dans des prairies voisines diversifiées (et en l'absence d'EEE) ou, à défaut, de semences du commerce, correctement sélectionnées par rapport aux taxons et écotypes locaux se rapprochant de la marque végétale local. Dans le cas de semis du commerce, la palette végétale sera limitée à quelques espèces de graminées semées à des densités faibles, ceci afin de permettre la diversification naturelle de la prairie au cours du temps ; le choix des espèces sera fonction de la nature et de l'hydromorphie du sol du site de compensation ;
- Par recolonisation spontanée: cette technique ne sera pas privilégiée dans ce cas de la compensation écologique dans la mesure où la fonctionnalité du milieu est recherchée rapidement après restauration;

En complément de ces actions de semis, une technique complémentaire ou expérimentale pourra être utilisée en partenariat avec le CBNPMP de manière à créer des retours d'expérience : par transfert de sol qui consiste à déplacer la couche superficielle du sol d'un site donneur afin de l'établir sur le site à restaurer.

Les espèces herbacées conseillées pour la restauration de prairies humides sont présentées ci-après :

Espèces	Remarques
Agrostis stolonifera L., 1753	
Ajuga reptans L., 1753	
Alopecurus pratensis L., 1753	Neutroclines (pH>5,5)
Anthoxanthum odoratum L., 1753	Acidoclines (pH<5,5)
Blackstonia perfoliata (L.) Huds., 1762	Neutroclines (pH>5,5)
Cardamine pratensis L., 1753	Neutrophiles
Carex flacca Schreb., 1771	Basophiles
Carex hirta L., 1753	Neutrophiles
Carex leporina L., 1753	
Carex panicea L., 1753	Neutroclines (pH>5,5)
Centaurea jacea L., 1753	Neutroclines (pH>5,5)
Cirsium dissectum (L.) Hill, 1768	
Cirsium palustre (L.) Scop., 1772	
Galium debile Desv., 1818	
Filipendula ulmaria (L.) Maxim., 1879	
Galium mollugo L., 1753	Neutrophiles



Gestion des milieux humides	
Jacobaea aquatica (Hill) G.Gaertn., B.Mey. & Scherb., 1801	
Juncus acutiflorus Ehrh. ex Hoffm., 1791	Acidoclines (pH<5,5)
Juncus articulatus L., 1753	
Lotus pedunculatus Cav., 1793	Acidoclines (pH<5,5)
Lychnis flos-cuculi L., 1753	
Lysimachia nummularia L., 1753	
Mentha suaveolens Ehrh., 1792	Neutroclines (pH>5,5)
Oenanthe fistulosa L., 1753	
Phleum pratense L., 1753	
Plantago lanceolata L., 1753	
Poa trivialis L., 1753	Neutroclines (pH>5,5)
Potentilla erecta (L.) Raeusch., 1797	Acidoclines (pH<5,5)
Ranunculus acris L., 1753	Neutroclines (pH>5,5)
Ranunculus repens L., 1753	
Rumex acetosa L., 1753	
Sanguisorba officinalis L., 1753	Neutrophiles
Scirpoides holoschoenus (L.) Soják, 1972	Neutrophiles
Scorzonera humilis L., 1753	Acidoclines (pH<5,5)
Silaum silaus (L.) Schinz & Thell., 1915	Neutrophiles
Succisa pratensis Moench, 1794	
Symphytum officinale L., 1753	Neutrophiles
Tragopogon porrifolius L., 1753	Neutrophiles
Vicia cracca L., 1753	

Cas d'anciennes cultures : Afin de convertir les cultures en prairies, un déchaumage et un labourage des cultures sera effectué. Les chaumes et les labours pourront exportés en dehors du site.

Il est conseillé de ne pas utiliser les horizons superficiels supérieurs de terre agricole (les 20 cm supérieurs). Ces sols, riches en engrais et divers pesticides, risquent de favoriser les espèces les plus rudérales (et souvent les plus communes) au détriment d'espèces moins fréquentes. On optera donc pour un sol moyennement fertile (mésotrophe), type argilo-limoneux légèrement sableux. Si le substrat est trop sableux, le sol est séchant, on aura une pelouse et non une prairie mésohygrophile. On évitera une structure trop limoneuse (problème de portance et de battance) ou trop sableuse (sol séchant). Le sol pourra être limono-argilo-sableux en surface et sableux en profondeur. Une structure polyédrique, grumeleuse à micro-grumeleuse est favorable à une bonne aération du sol et à une bonne activité microbienne. Le tassement du sol devra être limité. En effet, ce tassement limite l'installation et le développement de certaines espèces et gêne plus particulièrement la germination de certaines graines.

Modalités de gestion : Gestion sur le long terme avec une fauche annuelle ou la mise en pâturage extensif.

MC13 Création de roselières ou cariçaies dans un plan d'eau

<u>Objectif</u>: Création d'une ceinture d'hélophytes permettant l'accueil de la faune aquatique et semi aquatique du site; diversification des habitats et augmentation de la biodiversité; amélioration de la qualité du plan d'eau/cours d'eau, grâce à la capacité de phytoremédiation naturelle des roselières et mégaphorbiaies; éviter la fermeture de certains habitats abritant une biodiversité riche et souvent sensible.

Détail de l'action :

Dans un plan d'eau:

Les hauteurs d'eau au niveau des berges du plan d'eau doivent être préalablement étudiées. Si la profondeur est trop grande (supérieure à 70 cm), un apport de matériaux peut être requis afin de permettre une bonne prise des phragmites. Après avoir sélectionné des plans d'origine locale, des mottes de rhizomes sont créées puis implantées dans l'eau (à environ 50cm de profondeur) à raison d'une motte par 2 m².

MC14 Gestion des prairies humides, roselières ou mégaphorbiaies et/ou cariçaies par fauche tardive ou pâturage extensif

Objectifs: Maintenir la présence de zones humides sur le territoire et la trame verte; maintenir une zone favorable à la reproduction des amphibiens, des insectes des milieux humides (odonates notamment), une zone de chasse pour les chiroptères; diversifier les habitats et les communautés floristiques.

Pâturage extensif

Gestion de la prairie humide: La gestion de prairies humides peut-être réalisée via un pâturage extensif. Il y aura cependant des contraintes de période: le pâturage devra se dérouler d'avril à septembre afin éviter les périodes d'inondations. Le pâturage devra être extensif avec une charge d'environ environ 1 UGB/ha. Selon les caractéristiques des prairies humides et les enjeux à atteindre, la charge pourra être abaissée à 0,8 UGB/ha voire moins pour des zones humides à forts enjeux. Il est possible qu'un passage avec un gyrobroyeur soit nécessaire (fin septembre) pour supprimer les refus de pâturage.

La gestion de prairies humides peut également être réalisée via des fauches tardives. L'entretien de ces prairies doit être réalisée, dans la mesure du possible, par une fauche tardive réalisée après le 15 juin pour une valorisation fourragère encore possible (même si ce n'est pas l'optimum au niveau de l'intérêt agronomique, mais cette date représente un compromis entre les intérêts écologiques et agronomiques). La hauteur de coupe doit être assez haute, autour de 10 à 15 cm minimum. Cette fauche devra être réalisée de manière centrifuge afin de permettre à la faune de fuir. Les matériaux de fauche seront exportés en dehors du site.

Les premières années après la mise en place de la prairie, il est possible de réduire fortement les interventions de gestion pour laisser la végétation naturelle s'installer.



Gestion des milieux humides

<u>Gestion de la mégaphorbiaie</u> La gestion d'une mégaphorbiaie doit passer par très peu d'entretien. La pression du pâturage sera envisagée moins forte, et certains ligneux seront conservés.

La mégaphorbiaie étant un milieu transitoire entre la prairie humide et la ripisylve, il est nécessaire de maintenir des zones de refuge pour la faune, non fauchées, particulièrement en bordure de mégaphorbiaie.

Fauche tardive

Gestion de la roselière, cariçaie et jonchaie :

Aucune intervention n'est menée avant que la roselière ne soit suffisamment bien développée.

Tous les six ans, par rotation (donc tous les trois ans sur la moitié de la surface de la roselière), les roselières doivent être entretenues afin de préserver une bonne vigueur. Des opérations de faucardages sont donc à réaliser en hiver (en dehors des périodes de nidifications des espèces paludicoles). Si le sol est suffisamment porteur, ces opérations peuvent être effectuées mécaniquement via l'utilisation d'engins légers ou à pneus basse pression, permettant la protection des rhizomes et ainsi une bonne repousse au printemps.

Les produits de cette fauche seront exportés de la zone afin d'éviter une anoxie de sédiment ou un exhaussement du sol).

Gestion de la prairie humide ou de la mégaphorbiaie :

La gestion de prairies humides peut également être réalisée via des fauches tardives. L'entretien de ces prairies doit être réalisée, dans la mesure du possible, par une fauche tardive réalisée après le 15 juin pour une valorisation fourragère encore possible (même si ce n'est pas l'optimum au niveau de l'intérêt agronomique, mais cette date représente un compromis entre les intérêts écologiques et agronomiques). La hauteur de coupe doit être assez haute, autour de 10 à 15 cm minimum. Cette fauche devra être réalisée de manière centrifuge afin de permettre à la faune de fuir. Les matériaux de fauche seront exportés en dehors du site.

Débroussaillage

Gestion de la prairie humide ou de la mégaphorbiaie :

Certaines prairies humides et mégaphorbiaies sont difficilement accessibles par des engins. Ces zones seront entretenues par un débroussaillage tous les 3 à 5 ans, réalisé en période de moindre sensibilité vis-à-vis de la faune, donc entre septembre et fin février.

Quelques règles devront être respectées lors de cet entretien :

- Mettre en œuvre un sens de débroussaillage favorable à la préservation de la faune : en bande d'un bout à l'autre de la parcelle, ou centrifuge du centre vers l'extérieur ;
- Privilégier des vitesses d'avancement aussi réduites que possible ;
- Exporter les résidus, afin d'éviter l'effet négatif d'accumulation de matière organique;
- L'utilisation de produits phytosanitaires est à proscrire.

MC15 Décaissement/étrépage/décapage pour la restauration d'une prairie humide et évacuation et gestion des déchets/remblais

Objectif: Reconstituer un technosol et des conditions favorables à l'expression d'habitats pionniers et d'espèces remarquables par rajeunissement du milieu. Baisse du niveau topographique pour restaurer des niveaux d'eau favorables à la restauration des habitats humides.

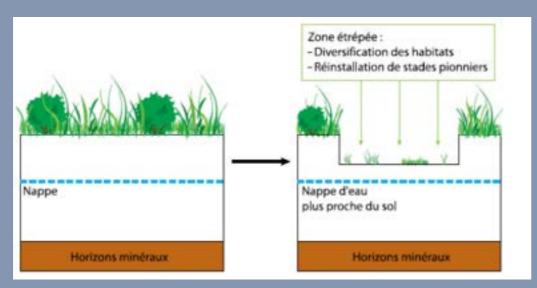
Détail de l'action :

Décaissement des parcelles

Les parcelles prévues pour la compensation de prairies humides seront terrassées/décaissées afin de rétablir la fonctionnalité du sol et d'aménager des zones d'expansion de crue et de mobilité des cours d'eau.

La profondeur de travail du sol est différente selon les secteurs. On peut pratiquer un .

- Etrépage afin de recréer des conditions favorables à l'expression d'habitats pionniers et d'espèces remarquables par rajeunissement du milieu. Travail du sol sur une profondeur maximale de : 10-15 cm
- Décapage de la fruticée, après l'avoir réouverte, en vue d'une baisse du niveau topographique pour restaurer des niveaux d'eau favorables à la restauration des habitats humides.



Les objectifs de l'étrépage ou du décapage (Guide technique d'aménagement et de gestion des zones humides du Finistère)

Cette intervention sera pratiquée par des engins mécanisés (pelle).

Deux périodes de travaux sont préconisées :

 Avant le printemps, pour permettre aux graines de germer et d'avoir un cycle complet de développement avant l'hiver suivant : cette période est cependant confrontée à la forte hydromorphie des sols qui ne se sont pas encore ressuyés et en corollaire à leur fragilité et à leur faible portance;

Gestion des milieux humides

• En fin d'été et début d'automne (août à novembre), pour s'inscrire après la période de végétation et de reproduction de la faune : cette période présente l'avantage de s'inscrire en période d'étiage.

Exportation des terres

Celle-ci se fera simultanément au creusement. En fonction de leur composition, les matériaux issus de l'étrépage ou du décapage devront être utilisés comme terre végétale : réutilisation dans le cadre d'autres travaux de gestion des zones humides pour le comblement des drains et le remblaiement des étangs.

Nivellement en pente douce

La moitié des terres sera régalée/terrassée en pente douce à proximité des berges du cours d'eau, derrière les ripisylves en place ou crées. On veillera à ne pas utiliser les terres de surface pour effectuer les nivellements.

Évacuation des déblais

Les matériaux non polluants et non dangereux seront réutilisés pour remblayer les plans d'eau. Les matériaux ne pouvant pas être réutilisés seront transportés vers des déchetteries.

Nota: Des retours d'expérience de telles actions de compensation afin de restaurer/réhabiliter des zones humides sont présentés en annexe du dossier (Annexe 12).

MC16 Dépollution et Reconstitution des sols fortement remaniés

<u>Objectif</u>: Reconstituer un technosol sur des sols excavés afin de renaturer des prairies humides et de diversifier les habitats, la flore et la faune.

Détail de l'action :

Postulat concernant la reconstitution d'un sol:

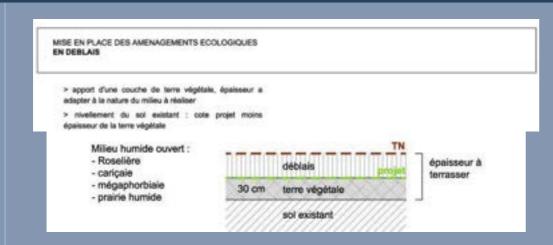
Plusieurs réflexions doivent être opérées afin de reconstituer un technosol. Selon que l'on se trouve sur un secteur remblayé, excavé ou au terrain actuel (TA), l'implantation des végétations se fera sur des techniques de travail du sol différentes.

Dans tous les cas, un travail préalable des premiers centimètres du sol devra être effectué afin de permettre l'installation des nouveaux horizons en lien avec les anciens.

Au préalable des interventions, des sondages pédologiques ou géotechniques devront être réalisés au droit des secteurs d'aménagements écologiques afin de vérifier le type de terre extraite ou existante. Cette donnée permettra d'adapter le type de terre et la structuration des horizons pour chaque type d'intervention. Principe de constitution des sols excavés (en déblais):

Sur les secteurs où les sols seraient excavés, il est proposé de suivre l'installation d'un sol selon les carottes type proposée par milieux dans la structuration des horizons. Globalement les horizons recréés sont proposés sur une profondeur de 2 mètres. À partir du moment où l'excavation serait inférieure à cette profondeur, les couches inférieures seront réduites en conservant les proportions des couches supérieures.





Principe de constitution du sol sur sols excavés

Substrat

Ces milieux auront un substrat typique d'alluvions à savoir limoneux à limono-argileux, méso-eutrophes très rarement tourbeux, riches à moyennement riches en nutriments. Il est recommandé d'utiliser des remblais contenant une terre moyennement riche. Il est conseillé de ne pas utiliser les horizons superficiels supérieurs de terre agricole (les 20 cm supérieurs). Ces sols, riches en engrais et divers pesticides, risquent de favoriser les espèces les plus rudérales (et souvent les plus communes) au détriment d'espèces moins fréquentes.

On optera donc pour un sol moyennement fertile (mésotrophe), type argilo-limoneux légèrement sableux. Si le substrat est trop sableux, le sol est séchant, on aura une pelouse et non une prairie mésohygrophile. On évitera une structure trop limoneuse (problème de portance et de battance) ou trop sableuse (sol séchant). Le sol pourra être limono-argilo-sableux en surface et sableux en profondeur. Une structure polyédrique, grumeleuse à micro-grumeleuse est favorable à une bonne aération du sol et à une bonne activité microbienne.

Le tassement du sol devra être limité. En effet, ce tassement limite l'installation et le développement de certaines espèces et gêne plus particulièrement la germination de certaines graines. En profondeur, les sables constitueront les principaux horizons (pour un remblai théorique de 4m, nous proposons 2,4m de sable). Ces sables permettront un déplacement latéral de la nappe sous les prairies nouvellement créées.

MC17 Reconversion de plantations (peupleraie) vers une prairie humide ou mégaphorbiaie ou roselière

<u>Objectif</u>: Diversifier le paysage et la biodiversité à partir d'un milieu pauvre biologiquement et monospécifique; Apporter une plus-value paysagère sur un milieu initialement de faible intérêt écologique; Etendre des habitats et espèces d'intérêt communautaires et favoriser la présence d'espèces prioritaires et/ou protégées (Orthoptères (Criquet tricolore, Tétrix caucasien), Odonates (Agrion de Mercure), Amphibiens (Grenouille agile)).



Gestion des milieux humides

<u>Détail de l'action :</u> Les plantation monospécifiques ciblées (peupleraies la plupart du temps) seront coupées puis dessouchées et dévitalisées.

Si le sous-bois est encore composé d'une flore prairiale, il faudra limiter les rejets de peupliers et gérer la zone par fauche ou pâturage, et rétablir l'hydromorphologie du sol (fermetures d'éventuels drains, reconnexion au d'eau attenant.

Si le sous-bois n'est pas constitué d'une flore prairiale (reconversion plus longue et plus couteuse), après la coupe, le sol sera retourné, et un mélange de graines prairiales, ou de mottes de phragmites (semences et plants locaux, adaptés aux conditions locales) seront semés ou plantés (cf. MC12 Restauration de prairies humides ou mégaphorbiaies).

MC18 Rescindement de cours d'eau et restauration des rives (mégaphorbiaie, cariçaie, hélophyte, roselière)

<u>Objectif:</u> Renaturer les cours d'eau sinueux ayant subi des transformations profondes dans le passé. Conserver la fonctionnalité des rives; Conserver et restaurer des habitats pour la faune des milieux aquatiques (zones de cache, de niche, d'alimentation); Favoriser la présence d'espèces et habitats d'intérêt communautaire (Orthoptères (Criquet tricolore, Tétrix caucasien), Odonates (Agrion de Mercure), Amphibiens; Entretenir des milieux à la capacité filtrante et d'épuration des eaux.

Caractéristiques hydromorphologiques :

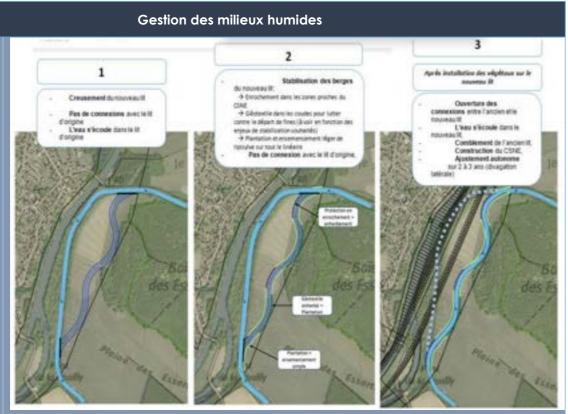
Les cours d'eau visés sont bordés en quasi-totalité par des plaines agricoles et leurs cultures associées, mais sont marqués par une ripisylve humide.

Principe de conception de la dérivation :

Les dérivations projetées intégreront plusieurs aménagements visant à renforcer la fonctionnalité :

- Réalisation d'un méandrage favorisant l'apparition de différents faciès d'écoulement :
- Retalutage des berges respectant une pente douce, adoucies par rapport à l'existant;
- Création d'un lit d'étiage favorisant le maintien d'une hauteur d'eau suffisante notamment en période estivale et reconstitution du lit par l'ajout de matériaux alluvionnaires;
- Mise en place de banquettes permettant la recréation d'un véritable lit moyen, inondables lors d'épisodes de crue ainsi que le développement de plantes hygrophiles plantées et une colonisation globale des berges par une flore humide spontanée permettant l'alimentation d'une zone humide.

<u>Détail de l'action</u>: Le cours d'eau doit être au préalable dévié afin de limiter les incidences sur les milieux naturels. Les travaux de déplacement du lit seront séquencés de manière à stabiliser les berges du nouveau lit rescindé, avant d'ouvrir la connexion avec la rivière. Une pêche de sauvegarde peut être réalisée avant cette ouverture.



Déroulement du rescindement d'un cours d'eau (source : Biotope)

Dans une logique similaire aux actions de création de roselières en bordure de plan d'eau et sur lit mineur (voir action précédente), il sera question de restaurer des rives en pente douce (ainsi que de stabiliser les berges), afin d'y implanter des essences floristiques hygrophiles locales, ou de laisser une végétation spontanée s'installer. Dans le cadre d'une cariçaie et pour le maintien de cette formation végétale, un système de pâturage peut être mis en place.

A la mise en eau de la dérivation définitive, le bouchon est ôté à l'aval pour permettre une humidification progressive du lit recréé puis le bouchon amont est également enlevé pour permettre à l'écoulement de circuler complétement. La portion de lit initial devenue non fonctionnelle est comblée et renaturé.

A terme, les restaurations devront comprendre une augmentation de l'emprise du cours d'eau, la recréation d'un tracé sinueux et méandré, la mise en place de bancs alluviaux alternés, la création de ripisylves, et éventuellement la création de seuils et de rampes pour limiter l'incision. Les berges créées seront en pente douce.

Modalités de gestion: Faucardage d'une partie de la végétation en bordure de rive, fauche de la moitié de la surface de la phragmitaie en rotation tous les trois ans. Maintien de l'ouverture des milieux de mégaphorbiaie et de cariçaie (pâturage ou fauche tardive (cf. MC14 Gestion des prairies humides, roselières ou mégaphorbiaies et/ou cariçaies). Ces travaux s'effectueront en dehors de la saison de reproduction des poissons, et de préférence en période de basses eaux.



Gestion des milieux humides

<u>Suivi de la mesure</u>: Un suivi de l'évolution des peuplements aquatiques (macrophytes, ichtyofaune, benthofaune) sera réalisé à la suite de ces rescindements (cf. MSC8: Suivi de l'évolution des peuplements aquatiques).

MC43 Aménagement des rives

Objectif: Améliorer la fonction de support d'habitat des berges trop abruptes des cours d'eau en question. Conserver et restaurer des habitats pour la faune des milieux humides et aquatique. Favoriser la présence d'espèces et habitats d'intérêt communautaire: Orthoptères (Criquet tricolore, Tétrix caucasien), Odonates (Agrion de Mercure), Amphibiens. Entretenir des milieux à la capacité filtrante et d'épuration des eaux.

<u>Détail de l'action : Cette mesure visant à améliorer les berges de cours d'eau se décline en plusieurs actions :</u>

- Reconstitution du substrat du lit (recharge alluvionnaire) : Il s'agit de recréer une couche de substrat alluvial sur des tronçons où celle-ci a disparu ou est trop peu épaisse ainsi limiter la poursuite de l'incision.
- Diversification des écoulements : Il s'agit de diversifier les habitats du lit mineur en faisant varier les profondeurs, vitesses et substrats. Pour cela, des îlots, des radiers ou encore des seuils peuvent être mis en place.
- Restauration des processus d'érosion latérale par suppression des digues et des protections de berges. Araser ou reculer les merlons agricoles afin de restaurer des zones d'expansion de crues.
- Consolidation et retalutage des berges selon un profil relativement doux avec une pente de l'ordre de 45% (jusqu'à 60% au maximum), qui favorise la remise en place rapide d'une couverture végétale stabilisatrice.



Illustration de l'aménagement de rives trop abruptes et dégradées (source : eaufrance)

Un merlon présent en haut de berge a notamment été reculé pour donner de l'espace au cours d'eau.

MC21 Entretien et gestion conservatoire des fossés et bandes enherbées (Agrion de Mercure et Campagnol amphibie)

Objectif: Cette mesure vise à maintenir les populations et améliorer les conditions d'installation, de reproduction et d'alimentation des amphibiens et reptiles des milieux humides

<u>Détail de l'action</u>: Les interventions d'entretien doivent être réalisées de préférence entre septembre et octobre, pour ne pas perturber le cycle de reproduction des espèces animales et végétales. Il est recommandé de ne pas surcreuser un fossé par rapport au gabarit de son exutoire, de prévoir des pentes de talus douces et de conserver les végétaux existants sur et près des berges. Tout traitement phytosanitaire est interdit sur ces milieux.

<u>Généralités sur l'ensemble des fossés et cours d'eau :</u>

- Éviter l'embroussaillement des berges (fermeture du milieu défavorable à l'espèce), essentiellement les ligneux et les ronces ;
- Mise en place de zones tampon autour des fossés et cours d'eau occupés : bandes enherbées d'au moins 5 m de large. Ces bandes, outre leur rôle épurateur, constituent également des zones de maturation et de chasse pour les individus. Elles ne seront fauchées que tardivement, à la fin de vol des imagos, soit à partir de fin septembre ;
- Éviter les prises d'eau qui accentuent l'assèchement et les rejets (dégradation de la qualité de l'eau);
- Proscrire le comblement des fossés où l'espèce est présente.

<u>Sur les fossés et cours d'eau déjà occupés par l'Agrion de Mercure et le Campagnol amphibie :</u>

- Connaître l'historique de gestion (type d'entretien, période, fréquence) sur chaque station afin de mieux appréhender les conditions qui permettent la présence de l'espèce;
- Maintien du fonctionnement hydraulique des fossés concernés par les mesures de gestion à destination du Campagnol amphibie et de l'Agrion de Mercure.
- Mise en place de bandes enherbées de 3m de chaque côté, fauchées tous les 3 ans en fauche tardive.

<u>Sur les fossés ou cours d'eau où l'Agrion de Mercure n'est pas présent :</u>

- Débroussaillage important la première année et manuel si possible les années suivantes et alternativement d'une rive sur l'autre ;
- Curage progressif (par tronçon) en rotation interannuelle et en partant de l'amont;
- Limiter les prélèvements sur les stations favorables.



Gestion des milieux humides

MC22 : Restauration et gestion de noues

<u>Objectifs</u>: Restaurer les milieux aquatiques et humides. Retrouver une zone humides fonctionnelle et plus naturelle. Lutte contre les inondations et les érosions. Augmenter la surface d'habitat d'intérêts écologiques abritant des espèces protégées et communautaires.

<u>Détail de l'action</u>: Dans des secteurs ou la topologie du milieu et où les secteurs où l'hygrométrie est favorable aux prairies humides, des aménagements seront opérés afin que la surface des landes humides existantes augmente, ou qu'une dynamique se recréer naturellement vers l'obtention de ces milieux. Une étude du sol, de l'hydrologie et de l'hydrogéologie est donc nécessaire (perméabilité du sol, type et caractère de la nappe, récurrence des crues...)

Un type d'aménagement prévu est la mise en place et la renaturation de noues. Il s'agit de creuser des fossés végétalisé (noues) pour permettre la remontée de la nappe phréatique.

Ces noues seront creusées à l'aide d'une pelleteuse ou une pelle mécanique. Des précautions particulières sont à prendre pendant la mise en œuvre :

Respecter scrupuleusement le profil longitudinal de la noue afin d'éviter la stagnation localisée de l'eau.

Éviter l'apport de fines particules dans la noue au risque de favoriser le colmatage.

Ne pas compacter le sol sous les noues pour conserver sa capacité d'infiltration.

Attendre que la végétation ait poussé avant de mettre la noue en service. Éviter de mettre en service avant la saison la plus pluvieuse. Les systèmes pré-cultivés permettent toutefois de résoudre ce problème.

Modalités de gestion :

Débroussaillage, fauche, éclaircie (limiter le développement de ligneux. Curage et scalpage des fossés : retirer les substrats et vases non originels et dont la portance et l'accroche des bouchons est faible.

MC23 Remblais d'étangs et de plans d'eau

<u>Objectif</u>: Reconstituer un technosol sur des plans d'eau. Réhabiliter des roselières et des cariçaies Diversifier les habitats, la flore et la faune.

Détail de l'action:

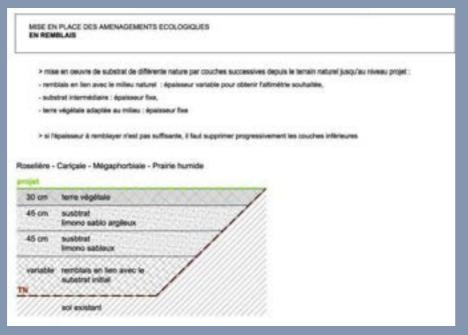
Postulat concernant la reconstitution d'un sol :

Plusieurs réflexions doivent être opérées afin de reconstituer un technosol. Selon que l'on se trouve sur un secteur remblayé, excavé ou au terrain actuel, l'implantation des végétations se fera sur des techniques de travail du sol différentes. Dans tous les cas, un travail préalable des premiers centimètres du sol devra être effectué afin de permettre l'installation des nouveaux horizons en lien avec les anciens.

Au préalable des interventions, des sondages pédologiques ou géotechniques devront être réalisés au droit des secteurs d'aménagements écologiques afin de vérifier le type de terre extraite ou existante. Cette donnée permettra d'adapter le type de terre et la structuration des horizons pour chaque type d'intervention.

Principe de constitution du sol sur sols remblayés :

Dans le cas de sols remblayés, la structuration des horizons devra se conformer aux recommandations faites pour chaque habitat à recréer, visibles ci-après. Les remblais mis en connexion avec le terrain naturel seront de même nature que le terrain naturel sur lequel le remblai s'appuie. L'entreprise en charge de ces remblais aura à sa charge l'analyse des sols au droit des remblais sur chaque aménagement écologique. Les éléments les plus grossiers, récupérés sur les zones de dépôts devront être utilisés, pour les strates les plus profondes. Ensuite, ils seront recouverts de terres végétales selon le schéma suivant.



Palette végétale :

La composition floristique est volontairement réduite (5-15 espèces) afin de garantir la maitrise des reprises. Cette végétation est plus basse que la roselière autour de 1-1,20 m de hauteur.

Gestion des milieux humides

La palette végétale cible est la suivante :

Strate herbacée	
Espèces caractéristiques majoritaire	Carex riparia (Laîche des rives), Carex acutiformis (Laîche des marais), Carex acuta (Laîche aiguë), Galium palustre (Gaillet des marais (s.l.)), Mentha aquatica (Menthe aquatique), Oenanthe fistulosa (Œnanthe fistuleuse),
Espèces compagnes minoritaire	Carex disticha pseudacorus (Iris faux-acore), Equisetum fluviatile (Prêle des bourbiers), Rumex hydrolapathum (Patience des eaux), Filipendula ulmaria (Reine-des-prés), Caltha palustris (Populage des marais), Lysimachia vulgaris (Lysimaque commune), Equisetum palustre (Prêle des marais), Symphytum officinale subsp. Officinale (Consoude officinale), Carex vesicaria (Laîche vésiculeuse), Poa palustris (Pâturin des marais), Alisma plantago-aquatica (Plantaind'eau commun), Lythrum salicaria (Salicaire commune), Ranunculus flammula (Renoncule flammette), Eleocharis palustris (Eléocharide des marais),
Recouvrement	100%
Densité	La moitié de la surface de chaque milieu sera plantée (1 à 2 plants par mètre carré) L'autre moitié sera semée pour les zones hors eau ou installée avec géotextile ensemencé.

Technique de mise en œuvre :

D'après différents retours d'expériences, plusieurs techniques peuvent être combinées pour augmenter les chances de réussite.

La technique par semis est la plus délicate car le succès de germination est difficile en milieu naturel. Pour les surfaces hors d'eau, il s'agira de réaliser des semis. Les semences sont récoltées en fin d'automne, stockées au sec et semées au printemps suivant.

Des plants peuvent être obtenus à partir de semences semées en pots et conservées à l'abri du gel. Ces plants seront transplantés sur le terrain pour les parties en eau, de préférence en juillet.

MC24 Aménagement et gestion de dépressions humides (Branchiopode et Criquet tricolore) et restauration d'une roselière mixte ou d'une cariçaie

<u>Objectif</u>: Mise en place de dépressions humides. Renforcer les habitats favorables à l'installation, la reproduction et l'alimentation des amphibiens et des odonates et des branchiopodes

Détail de l'action:

Des dépressions humides seront aménagées et intégrées lors de la restauration des prairies humides. Ces emplacements seront creusés un peu plus profonds afin de créer un « effet mare », favorable aux amphibiens.

Ces dépressions humides seront créées, dans le respect de la topographie locale, dans une dépression, une résurgence naturelle qui sera peu remodelée, mais éventuellement surcreusée (la mouillère étant généralement de faible profondeur permettant d'être végétalisée sur son ensemble). Le fond ne sera pas imperméabilisé



par l'ajout d'une couche d'argile ou de bentonite, de façon que la mise en eau se fasse de façon naturelle et qu'il ait des périodes d'assecs périodiques.

Il faudra veiller à ce que les pentes des dépressions humides soient inférieures à un angle de 30° de manière à favoriser les déplacements des amphibiens mais aussi l'installation d'une flore amphibie. Les dépressions creusées auront chacune une profondeur de 50 cm minimum par rapport au niveau final de la zone décapée afin de réduire l'impact sur les espèces passant l'hiver sous l'eau (entomofaune). Le schéma ci-après présente la mise en forme à apporter aux dépressions humides destinées à accueillir les amphibiens et autres invertébrés.



Par ailleurs, il sera nécessaire de créer des micro-variations dans le décapage (pente inférieure à 1/10) de manière à varier les conditions environnementales.

Précautions particulières :

- Toujours laisser une moitié de la dépression humide non fauché chaque année afin de créer une zone refuge pour la faune.
- Intervertir la zone refuge d'une année à l'autre afin d'éviter le surdéveloppement de la végétation d'un côté par rapport à l'autre.
- Les produits phytosanitaires sont proscrits.

Réhabilitation d'une roselière mixte :

Habitat cible

La végétation cible est une végétation haute d'hélophytes, appelées roselières dominées par des espèces graminoïdes comme les laîches, les massettes, les scirpes (Poacées, Typhacées, Schoenoplectus, Carex, Joncs, etc.). La végétation se compose d'une strate inférieure diversifiée et d'absence de ligneux.

Localisation topographique par rapport au niveau hydrologique et piézométrique Ces milieux sont à positionner entre -0,4 m et +0,5 m par rapport au TN suivant le niveau de la nappe. L'habitat nécessite d'avoir des exondations temporaires en période estivale mais pas trop profondes. Les niveaux d'eau de la nappe doivent permettre une battance adéquate (inondation hivernale et printanière, assèchement en fin d'été et en automne). Des niveaux d'eau élevés en permanence sans profit de l'eau libre. Il est donc proposé de favoriser des niveaux de nappes en hiver et au printemps de maximum et des basses eaux modérées.

renouvellement des masses d'eau entraîneront la disparition rapide du roseau au

Gestion des milieux humides

Palette végétale

La palette véaétale cible est la suivante :

, ,	Strate herbacée
Espèces caractéristiques majoritaire	Schoenoplectus lacustris (Scirpe des lacs), Typha angustifolia (Massette à feuilles étroites), Phragmites australis (Phragmite commun), Solanum dulcamara (Morelle douce-amère)
Espèces compagnes minoritaire	Equisetum fluviatile (Prêle des bourbiers), Sparganium erectum (Rubanier rameux (s.l.)), Lycopus europaeus (Lycope d'Europe), Calystegia sepium (Calystégie des haies), Rumex hydrolapathum (Patience des eaux), Mentha aquatica (Menthe aquatique), Phalaris arundinacea (Alpiste roseau)
Recouvrement	100%
Densité	La moitié de la surface de chaque milieu sera plantée (1 à 2 plants par mètre carré) L'autre moitié sera semée pour les zones hors eau ou installé avec géotextile ensemencé.

Technique de mise en œuvre :

D'après différents retours d'expériences, plusieurs techniques peuvent être combinées pour augmenter les chances de réussite.

La technique par semis est la plus délicate car le succès de germination est difficile en milieu naturel. Pour les surfaces hors d'eau, il s'agira de réaliser des semis. Les semences sont récoltées en fin d'automne, stockées au sec et semées au printemps suivant. Dans le cas du Phragmite, un assèchement temporaire du sol peut favoriser la germination.

- Des plants peuvent être obtenus à partir de semences semées en pots et conservées à l'abri du gel. Ces plants seront transplantés sur le terrain pour les parties en eau, de préférence en juillet. Pour le Phragmite, le sol doit être humide ou faiblement inondé mais sans recouvrir toute la hauteur du plant. Une bonne aération du sol stimulera la croissance des jeunes phragmites.
- En complément de ces actions de semis et plantation, deux techniques complémentaires ou expérimentales pourront être utilisées :
 - La transplantation de rhizomes est une technique efficace. S'agissant du Phragmite, le matériel végétal doit être prélevé en hiver, si possible dans un substrat suffisamment oxygéné. Les rhizomes triés, doivent être sectionnés en fragments comportant au moins un entre-nœud intact (avec de préférence une vieille tige pour faciliter leur oxygénation). Ils sont ensuite transplantés en fin de printemps.
 - La transplantation de jeunes tiges de roseaux coupées pouvant développer des racines adventives aux nœuds. Le taux de survie est plutôt faible mais peut être compensé par un grand nombre de boutures.



Réhabilitation d'une cariçaie :

Habitat cible

La végétation ciblée correspond à des espèces de roselières intégrant des espèces de prairies et de mégaphorbiaies, en grande majorité également rhizomateuses. Cette végétation est très dense (90 à 100% de recouvrement) d'une hauteur de 1 à 1,5 m, dominée par Carex riparia ou Carex acutiformis ou Carex acuta en strate supérieure et Galium palustre, Caltha palustris, Equisetum palustre, Oenanthe fistulosa, Mentha aquatica en strate inférieure.

Localisation topographique par rapport au niveau hydrologique et piézométrique Ces milieux sont à positionner entre -0,5 m et +0,2 m par rapport au TN suivant le niveau de la nappe. L'habitat nécessite d'avoir des exondations temporaires en période estivale. Les niveaux d'eau de la nappe doivent permettre une nappe sub-affleurante en hiver et au printemps, avec des inondations sur de courtes périodes (Carex riparia) ou très prolongées (Carex acuta, Carex acutiformis, Mentha aquatica) pouvant s'assécher en été.

Palette végétale

La composition floristique est volontairement réduite (5-15 espèces) afin de garantir la maitrise des reprises. Cette végétation est plus basse que la roselière autour de 1-1,20 m de hauteur.

La palette végétale cible est la suivante :

	Strate herbacée
Espèces caractéristiques majoritaires	Carex riparia (Laîche des rives), Carex acutiformis (Laîche des marais), Carex acuta (Laîche aiguë), Galium palustre (Gaillet des marais (s.l.)), Mentha aquatica (Menthe aquatique), Oenanthe fistulosa (Œnanthe fistuleuse),
Espèces compagnes minoritaires	Carex disticha pseudacorus (Iris faux-acore), Equisetum fluviatile (Prêle des bourbiers), Rumex hydrolapathum (Patience des eaux), Filipendula ulmaria (Reine-des-prés), Caltha palustris (Populage des marais), Lysimachia vulgaris (Lysimaque commune), Equisetum palustre (Prêle des marais), Symphytum officinale subsp. officinale (Consoude officinale), Carex vesicaria (Laîche vésiculeuse), Poa palustris (Pâturin des marais), Alisma plantago-aquatica (Plantain-d'eau commun), Lythrum salicaria (Salicaire commune), Ranunculus flammula (Renoncule flammette), Eleocharis palustris (Eléocharide des marais),
Recouvrement	100%
Densité	La moitié de la surface de chaque milieu sera plantée (1 à 2 plants par mètre carré) L'autre moitié sera semée pour les zones hors eau ou installée avec géotextile ensemencé.

Technique de mise en œuvre

D'après différents retours d'expériences, plusieurs techniques peuvent être combinées pour augmenter les chances de réussite.

La technique par semis est la plus délicate car le succès de germination est difficile en milieu naturel. Pour les surfaces hors d'eau, il s'agira de réaliser des semis. Les semences sont récoltées en fin d'automne, stockées au sec et semées au printemps suivant.



Gestion des milieux humides

Des plants peuvent être obtenus à partir de semences semées en pots et conservées à l'abri du gel. Ces plants seront transplantés sur le terrain pour les parties en eau, de préférence en juillet.

Modalités de gestion :

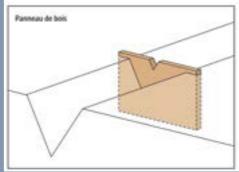
Les dépressions humides étant alimentées par la nappe, les eaux de pluies, et ne possédant pas d'exutoires, temporairement exondé, très peu de mesures de gestions actives sont nécessaires. Toutefois une attention particulière sera portée à la colonisation par les espèces exotiques envahissantes, au comblement de la mouillère par les éventuelles feuilles des arbres aux alentours.

MC25 Suppression des drains

<u>Objectif</u>: La suppression des fossés permet de restaurer les fonctions hydrologiques des habitats humides et d'améliorer les capacités épuratoires des prairies humides, en particulier vis-à-vis de l'azote.

<u>Détail de l'action</u>: Le drainage des parcelles en question sera supprimé. Cette suppression peut passer par deux actions différentes :

- Par comblement des fossés
- Par la mise en place d'obstacles à l'écoulement dans les fossés. Le principe est de bloquer l'eau du fossé en amont, ce qui permet de réduire la vitesse d'écoulement de l'eau au sein de ce dernier et de remonter localement le niveau de la nappe. Quatre types de matériel peuvent être utilisés pour réaliser des obstacles à l'écoulement, définissant ainsi quatre itinéraires : un panneau de bois ; des rondins de bois ; des planches de bois ou encore des matériaux soit extraits du site, soit issus de déblai, d'extraction, de terrassement.



Principe d'un obstacle à l'écoulement d'un cours d'eau (source : Zones Humides 29)

Le choix entre l'une et l'autre de ces techniques dépend des enjeux du site et des objectifs fixés, mais également de la dimension des fossés et des matériaux disponibles et utilisables.

Avant le début des travaux, des rondins devront être mis en place à l'extrémité des fossés afin de retenir la terre et éviter l'érosion de la terre nouvelle déposée.

En cas de présence d'espèces protégées, des précautions particulières devront être prises avant le début des interventions :

- Les travaux seront réalisés en dehors des périodes de sensibilité. Ils devront être effectués en fin d'été début d'automne ;
- Une fauche rase des berges avec exportation, 10 jours avant les travaux pour rendre le milieu moins attractif;
- Puis un décapage lent de l'horizon organique par couches successives permettant la fuite de la faune.

Les travaux seront ensuite réalisés en plusieurs étapes :

- Si comblement du fossé: Décapage en surface du haut et du bord des fossés, et mise de côté des matériaux puis curage des fonds de fossés et mise de côté des vases de curage. Comblement du fossé et replacement des vases en surface du fossé comblé puis recouvrement par l'horizon organique initialement décapé.
- Si mise en place d'obstacles: ancrage de la structure au-delà de la seule section du fossé (au niveau des deux berges) pour garantir sa solidité et sa pérennité. Aménagement d'un trop plein afin d'évacuer, vers l'aval, les crues et à éviter la submersion de l'ouvrage en période de hautes eaux. Aménagement d'un radier au pied de l'ouvrage pour protéger le fond du fossé et éviter l'apparition de problèmes d'érosion en aval de l'obstacle. Ce radier peut être réalisé simplement avec une couche de branches, un géotextile, des rondins de bois, etc.

MC26 Création d'un boisement alluvial

<u>Objectif</u>: Favoriser la diversité des habitats et améliorer les conditions d'accueil de la faune en augmentant la surface et la qualité des boisements alluviaux; Créer des habitats de reproduction, d'alimentation et des zones de refuge pour la faune; Améliorer la fonctionnalité des corridors écologiques en guidant la faune au niveau des passages faune.

Détail de l'action : Des boisements alluviaux seront implantés par plantation.

Choix des plants:

Choisir au maximum des plants indigènes d'une hauteur comprise entre 50 et 80 cm et de deux à trois ans (meilleurs taux de reprise et de résistance aux maladies), privilégier les racines nues (moins de déchets plastiques), veiller à leur bon état sanitaire. Des boutures peuvent également être réalisées pour les saules : Utiliser des branches de 60 cm à 1 m de long pour 1,5 cm de diamètre minimum.



Gestion des milieux humides

Le tableau ci-après présente les espèces pouvant être utilisées :

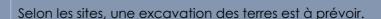
Arbres		
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Caractéristiques
Aulne glutineux	Alnus glutinosa	BOIS TENDRE
Charme commun	Carpinus betulus	BOIS DUR (haut du lit majeur)
Chêne vert	Quercus ilex	BOIS DUR
Chêne sessile	Quercus petraea	BOIS DUR, sol acide oligotrophe
Chêne pubescent	Quercus pubescens	BOIS DUR, terrains difficiles,
		xerocline
Chêne pédonculé	Quercus robur	BOIS DUR, sol profond
		mésotrophe
Frêne commun	Fraxinus excelsior	BOIS TENDRE (bas du lit majeur)
Cornouiller mâle	Cornus mas	BOIS TENDRE
Cornouiller	Cornus sanguinea	BOIS TENDRE
sanguin		
Noisetier	Corylus avellana	BOIS DUR
Saule marsault	Salix caprea	BOIS TENDRE
Saule blanc	Salix alba	BOIS TENDRE
Saule cendré	Salix cinerea	BOIS TENDRE

Implantation des plants :

Travailler la terre (fine, meuble, riche):

- Faire un trou d'un volume deux à trois fois supérieur au volume des racines et de la motte .
- Maintenir une distance minimale de 1 m entre les végétaux ;
- Mise en place éventuelle de manchons antirongeur ou anti-broutage si nécessaire.
- Tous les plants doivent être protégés contre les herbivores (chevreuils, lapins et ragondins notamment) à l'aide de grillages agrafés à un

ou deux tuteurs en châtaignier ou robinier. Les protections "chevreuils" à 1,20 m de haut sont les plus adaptées à l'ensemble des animaux cités



Modalités de gestion :

<u>Pendant les 3 premières années :</u> dégagements mécaniques annuels (fauchages, délignages) autour des jeunes plants afin de limiter la concurrence de la végétation herbacée (notamment orties et liseron).

<u>Au bout de 5 à 7 ans :</u> recépage des espèces pionnières (Aulne, Saules...) afin de diversifier les hauteurs et la diversité des strates au sein de la ripisylve, à réaliser tous les 3 à 7 ans selon l'évolution du boisement.

Selon les boisements, une gestion des espèces végétales exotiques envahissantes sera mise en œuvre.



Page 118 | 208

MC27 Création de ripisylves

<u>Objectif</u>: Diversifier les milieux et recréer des habitats pour la faune du cortège des milieux boisés humides; Maintenir une continuité écologique en créant des corridors; Préserver la berge en limitant l'érosion; Valoriser la structure paysagère du fond de vallée.

<u>Détail de l'action</u>: Les ripisylves seront implantées par plantation d'essences caractéristiques de ces milieux.

Choix des plants

Choisir au maximum des plants indigènes d'une hauteur comprise entre 50 et 80 cm et de deux à trois ans (meilleurs taux de reprise et de résistance aux maladies), privilégier les racines nues (moins de déchets plastiques), veiller à leur bon état sanitaire. Des boutures peuvent également être réalisées pour les saules : utiliser des branches de 60 cm à 1 m de long pour 1,5 cm de diamètre minimum.

Le tableau ci-après présente les espèces pouvant être utilisées :

Arbres		
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Caractéristiques
Aulne glutineux	Alnus glutinosa	BOIS TENDRE
Charme commun	Carpinus betulus	BOIS DUR (haut du lit majeur)
Chêne vert	Quercus ilex	BOIS DUR
Chêne sessile	Quercus petraea	BOIS DUR, sol acide oligotrophe
Chêne pubescent	Quercus pubescens	BOIS DUR, terrains difficiles,
		xerocline
Chêne pédonculé	Quercus robur	BOIS DUR, sol profond
		mésotrophe
Frêne commun	Fraxinus excelsior	BOIS TENDRE (bas du lit majeur)
Cornouiller mâle	Cornus mas	BOIS TENDRE
Cornouiller	Cornus sanguinea	BOIS TENDRE
sanguin		
Noisetier	Corylus avellana	BOIS DUR
Saule marsault	Salix caprea	BOIS TENDRE
Saule blanc	Salix alba	BOIS TENDRE
Saule cendré	Salix cinerea	BOIS TENDRE

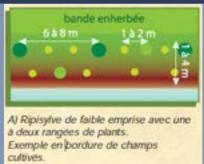
Disposition des plants :

Distance recommandée entre deux arbres de haut jet : 6 à 10 m, sauf recépage de certains plants au bout d'une dizaine d'années.

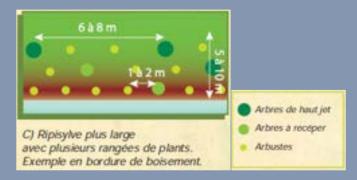
Installer les arbres avec des écartements variables (6 m, 10 m, 7 m...), permet d'améliorer l'intégration paysagère du boisement rivulaire.

Bordure de parcelles agricoles et emprise limitée (<5m) : ripisylve de faible emprise avec une à deux rangées de plants.

Gestion des milieux humides



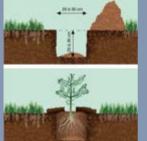
Bordure de boisement, emprise plus large (5 à 10 m ou plus) : ripisylve plus large avec plusieurs rangées de plants (2 à 3) en quinconce.



Implantation des plants :

Travailler la terre (fine, meuble, riche):

- Faire un trou d'un volume deux à trois fois supérieur au volume des racines et de la motte ;
- Maintenir une distance minimale de 1 m entre les végétaux ;
- Mise en place éventuelle de manchons antirongeur ou anti-broutage si nécessaire.
- Tous les plants doivent être protégés contre les herbivores (chevreuils, lapins et ragondins notamment) à l'aide de grillages agrafés à un ou deux tuteurs en châtaignier ou robinier. Les protections "chevreuils" à 1,20 m de haut sont les adaptées à l'ensemble des animaux cités.



plus

Modalités de gestion :

<u>Pendant les 3 premières années :</u> dégagements mécaniques annuels (fauchages, délignages) autour des jeunes plants afin de limiter la concurrence de la végétation herbacée (notamment orties et liseron).

<u>Au bout de 5 à 7 ans :</u> recépage des espèces pionnières (Aulne, Saules...) afin de diversifier les hauteurs et la diversité des strates au sein de la ripisylve, à réaliser tous les 3 à 7 ans selon l'évolution du boisement.

Selon les boisements, une gestion des espèces végétales exotiques envahissantes sera mise en œuvre.



MC28 Restauration ripisylve et berge sur ripisylve discontinue

<u>Objectif</u>: Améliorer la qualité des milieux et recréer des habitats pour la faune du cortège des milieux boisés humides; Maintenir une continuité écologique en créant des corridors; Préserver la berge en limitant l'érosion; Valoriser la structure paysagère du fond de vallée.

<u>Détail de l'action</u>: Les ripisylves seront restaurées par coupe des essences inadaptées et plantation d'essences caractéristiques de ces milieux sur les portions dégradées (voir action plus haut, Création de ripisylve).

Choix des plants:

Choisir au maximum des plants indigènes d'une hauteur comprise entre 50 et 80 cm et de deux à trois ans (meilleurs taux de reprise et de résistance aux maladies), privilégier les racines nues (moins de déchets plastiques), veiller à leur bon état sanitaire. Des boutures peuvent également être réalisées pour les saules : utiliser des branches de 60 cm à 1 m de long pour 1,5 cm de diamètre minimum.

Le tableau ci-après présente les espèces pouvant être utilisées :

Arbres		
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Caractéristiques
Aulne glutineux	Alnus glutinosa	BOIS TENDRE
Charme commun	Carpinus betulus	BOIS DUR (haut du lit majeur)
Chêne vert	Quercus ilex	BOIS DUR
Chêne sessile	Quercus petraea	BOIS DUR, sol acide oligotrophe
Chêne pubescent	Quercus pubescens	BOIS DUR, terrains difficiles,
		xerocline
Chêne pédonculé	Quercus robur	BOIS DUR, sol profond
		mésotrophe
Frêne commun	Fraxinus excelsior	BOIS TENDRE (bas du lit majeur)
Cornouiller mâle	Cornus mas	BOIS TENDRE
Cornouiller	Cornus sanguinea	BOIS TENDRE
sanguin		
Noisetier	Corylus avellana	BOIS DUR
Saule marsault	Salix caprea	BOIS TENDRE
Saule blanc	Salix alba	BOIS TENDRE
Saule cendré	Salix cinerea	BOIS TENDRE

Disposition des plants :

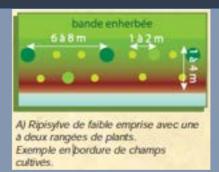
Distance recommandée entre deux arbres de haut jet : 6 à 10 m, sauf recépage de certains plants au bout d'une dizaine d'années.

Installer les arbres avec des écartements variables (6 m, 10 m, 7 m...) permet d'améliorer l'intégration paysagère du boisement rivulaire.

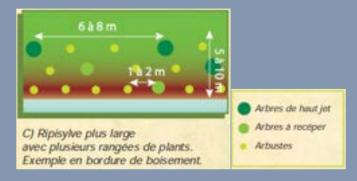
Bordure de parcelles agricoles et emprise limitée (<5m) : ripisylve de faible emprise avec une à deux rangées de plants.

L'TOSCA 269

Gestion des milieux humides



Bordure de boisement, emprise plus large (5 à 10 m ou plus) : ripisylve plus large avec plusieurs rangées de plants (2 à 3) en quinconce.



Implantation des plants :

Travailler la terre (fine, meuble, riche):

- Faire un trou d'un volume deux à trois fois supérieur au volume des racines et de la motte ;
- Maintenir une distance minimale de 1 m entre les végétaux ;
- Mise en place éventuelle de manchons antirongeur ou anti-broutage si nécessaire.
- Tous les plants doivent être protégés contre les herbivores (chevreuils, lapins et ragondins notamment) à l'aide de grillages agrafés à un ou deux tuteurs en châtaignier ou robinier. Les protections "chevreuils" à 1,20 m de haut sont les plus adaptées à l'ensemble des animaux cités.





Modalités de gestion :

<u>Pendant les 3 premières années :</u> dégagements mécaniques annuels (fauchages, délignages) autour des jeunes plants afin de limiter la concurrence de la végétation herbacée (notamment orties et liseron).

<u>Au bout de 5 à 7 ans :</u> recépage des espèces pionnières (Aulne, Saules...) afin de diversifier les hauteurs et la diversité des strates au sein de la ripisylve, à réaliser tous les 3 à 7 ans selon l'évolution du boisement.

	Author was a way to be a ground a him as do well and
	Autres mesures pour tous les grands types de milieux
Objectifs et sous catégories	Mettre en place des habitats pour la faune nichant dans des bâtis. Traitement et gestion des espèces végétales exotiques envahissantes.
Communautés biologiques visées	Chiroptères Oiseaux nichant dans des bâtis (Hirondelles, Faucons crécerelles, Chouettes effraies, Mésanges) Reptiles Espèces végétales exotiques envahissantes
	MC35 Plantation de haies
	Afin de d'améliorer les conditions d'installation, de reproduction et d'alimentation des espèces en présence et de renforcer le réseau bocager ainsi que la trame verte, des haies devront être plantées. Il faut distinguer deux types de haies, qui seront plantées selon les espèces d'avifaunes visées :
	Les haies arbustives: Ce sont des haies constituées d'espèces arbustives; Leur hauteur ne doit pas excéder les 1m50. Elles sont privilégiées au niveau des grandes parcelles ouvertes, pouvant accueillir les espèces des milieux agricoles ouverts nidifiant au sol (Œdicnème criard et Pipit rousseline).
	Les haies arborées : Ce sont des haies constituées d'un mélange d'arbres de haut- jet feuillus, d'arbres de taille moyenne et d'arbustes ; leur hauteur est d'une dizaine de mètres. Elles sont privilégiées au niveau des petites parcelles en contexte ouvert à semi-ouvert, pouvant accueillir les autres espèces d'oiseaux des milieux agricoles, ainsi que ceux des milieux ouverts et semi-ouverts.
Modalités techniques	<u>Haies arborées :</u>
	<u>Préparation du sol et des plants :</u>
	La préparation du sol est une opération souvent négligée et pourtant elle constitue la meilleure garantie de reprise et de croissance future des plants. Les zones de plantations seront préalablement préparées (dessouchage, broyage, fauchage, ameublement du sol) pour optimiser la reprise racinaire des plants.
	Le travail en profondeur (à l'aide d'une sous-soleuse, d'un chisel,) est indispensable au bon développement des plants. Cette action va permettre de crevasser le sous-sol sans retourner les couches de sol afin que les racines puissent s'ancrer profondément dans le sol et se procurer l'eau et les éléments minéraux indispensables à la vie de l'arbre. Celui-ci s'effectue sur une profondeur de 40 cm et sur une bande de 40 cm de large au minimum pour une linéaire simple. Il est important de bannir le retournement.
	Pour les arbres isolés, faire des trous de 40x40x40 cm pour chaque plant en prenant soin de ne pas inverser les couches du sol, de mettre de la terre fine au contact des racines et d'éviter le lissage des bords du trou. Si vous faites les trous en avance, rebouchez-les en respectant les couches du sol en attendant la plantation.
	L'utilisation de phytosanitaire est à proscrire.



Cette étape est réalisée entre mai et septembre, sachant que l'ameublement du sol aura lieu au moins 15 jours avant les plantations.

Plantation/renfort des haies:

Il est préconisé la plantation de haies champêtres et bocagères en bordure de parcelle. Les plantations doivent être réalisées sur deux rangs en quinconce et de façon assez dense (1 mètre d'écartement entre les rangs et 1 à 2 mètres entre les plants sur le rang de plantation). La haie champêtre est constituée d'un mélange d'arbres de haut-jet feuillus, d'arbres de taille moyenne et d'arbustes. Sa hauteur peut atteindre 15 m voire plus et peut mesurer jusqu'à 5 m de large. Il convient de privilégier un plan de plantation avec plusieurs strates et un mélange varié d'espèces pour éviter toute homogénéité. La diversité des peuplements arbustifs et arborescents doit être favorisée par la plantation d'association regroupant plusieurs essences. La liste des espèces plantées devra être construite et/ou validée par un écologue.

En cas d'impossibilité de plantation d'une haie champêtre, une haie basse simple pourra être mise en place. Elle ne sera constituée que d'espèces arbustives ne dépassant pas 2 mètres de hauteur environ.



Schéma de la composition d'une haie bocagère double rang

Les espèces arborées conseillées sont présentées ci-après. La composition des haies pourra être variable en fonction de leur positionnement dans le bassin versant. Avec une priorisation de chêne pédonculé et frêne commun en bas de versant et de chêne pubescent et frêne oxyphylle en haut de versant .et / ou en orientation Sud / Sud-ouest :

Espèces	Remarques
Arbutus unedo	
Acer campestre	
Acer monspessulanum	
Carpinus betulus	Ripisylve zone à bois dur
Cydonia oblonga	
Fraxinus angustifolia	Haut de versant ET orientation sud / sud-ouest
Fraxinus excelsior	Bas de versant Ripisylve zone bois tendre
Quercus ilex	Ripisylve zone à bois dur
Quercus petraea	Ripisylve zone à bois dur
Quercus pubescens	Haut de versant ET orientation sud / sud-ouest Ripisylve zone à bois dur

Quercus robur	Bas de versant Ripisylve zone à bois dur
Ulmus minor	

La garniture arbustive se fera par colonisation naturelle mais pourra être favorisée par une plantation intercalaire de : Noisetier (bas de versant), Cornouiller sanguin, Mancienne (exposition sud), Alisier torminal par exemple. Les espèces arbustives hautes et basses conseillées sont présentées ci-après :

Espèces	Remarques
Amelanchier ovalis	
Cornus mas	Ripisylve zone bois tendre
Cornus sanguinea	Ripisylve zone bois tendre
Corylus avellana	Bas de versant Ripisylve zone à bois dur
Crataegus monogyna	
Euonymus europaeus	
Hippocrepus emerus	
Ligustrum vulgare	
Prunus avium	
Prunus mahaleb	
Prunus spinosa	
Pyrus communis subsp. pyraster	
Rhamnus alaternus	
Rosa canina	
Salix caprea	Ripisylve zone bois tendre
Sambucus nigra	
Sorbus domestica	
Sorbus torminalis	
Viburnum lantana	Exposition sud
Vibumum tinus	

La période de plantation la plus favorable se situe pendant le repos végétatif de la plante, c'est-à-dire entre début octobre et fin mars. Il convient cependant d'éviter les périodes de gel, de fortes pluies et de vents forts. Les plants devront être commandés aux fournisseurs au printemps/été précédent la plantation.



Périodes des travaux pour la plantation de haies (Biotope 2020)

On favorisera de jeunes plants qui assurent une meilleure reprise et une croissance optimale. On favorisera également la plantation de plans en racines nues pour cela :

- Les plants qui ne sont pas plantés immédiatement sont mis en jauge (les placer dans du sable ou de la terre fine, ne pas laisser les racines à l'air libre et ne pas les plonger de façon prolongée dans de l'eau, les passer directement du sable à la terre);
- Ne pas couper les racines et bien les étaler dans la fosse ;
- Praliner les racines avant plantation (le pralin est un mélange à part égale de terre, d'eau et de matière « riche », comme la bouse de vache. A défaut de bouse, vous pouvez utiliser du compost (et non pas du terreau).

Après mise en place des plantations, il est nécessaire de poser un paillage naturel (les géotextiles et les films plastiques sont à proscrire : copeaux de bois par exemple) régaler sur 12 à 15 cm d'épaisseur minimum, sur 60 cm à 1 m de large. 8 à 10 m3 sont nécessaires pour pailler 100 mètres linéaires de haie. De plus, un arrosage des plants jusqu'à saturation devra être effectué après la plantation afin d'assurer une bonne reprise racinaire. Des tuteurs seront posés sur les plants supérieurs à 1,5m. Enfin des protections seront mises en place pour éviter les dégâts causés par le gibier. Si possible ces protections seront biodégradables.

Il est impératif de laisser une bande enherbée de 2 mètres de large au pied de la haie dans laquelle aucun travail du sol ne sera réalisé. Cela permettra de respecter le système racinaire de la haie.

Gestion: Il est recommandé de laisser évoluer naturellement la végétation. En cas de nécessité (raisons de sécurité), une coupe pourra être réalisée, mais seulement entre septembre et février (hors période de gel) afin de respecter les cycles biologiques de la faune et de la flore (éviter les atteintes à l'avifaune nicheuse notamment). Les pieds de haies ne doivent pas être entretenus sur 1 mètre de large et il est recommandé de maintenir une bande enherbée haute autour, d'une largeur minimale de 2 mètres qui jouera le rôle de corridor écologique (déplacement des espèces) et de zone refuge. Aucun produit phytosanitaire n'est autorisé sur l'ensemble des linéaires plantés.

Haies arbustives:

La plantation de haies arbustives à réaliser en bordure des parcelles pouvant accueillir les espèces des cultures tardives doivent être constituée d'espèces basses, et entretenus pour que leur hauteur n'excède pas les 1m50.



Au-delà de ce critère de taille qui conditionne le choix des essences, les autres indications données ci-dessus peuvent être respectées à l'identique.

MC40 Traitement et gestion des espèces végétales exotiques envahissantes

Objectif: Eliminer les espèces végétales exotiques envahissantes présentes et éviter leur implantation, leur développement et leur dispersion afin de réduire leurs impacts sur les habitats d'espèces.

<u>Traitement des stations existantes</u>

Localisation des espèces exotiques envahissantes (EEE): Un repérage des EEE au sein des emprises chantier sera réalisé avant le démarrage des travaux afin de réévaluer les stations déjà identifiées et identifier les nouvelles stations. La cartographie de localisation des stations sera alors actualisée et transmise aux entreprises de travaux pour intégration aux plans d'exécution.

<u>Actions d'élimination des stations repérées</u>: Les stations au sein du site seront éradiquées avant le démarrage des interventions afin de limiter les risques de dispersion lors des travaux. Les méthodes seront adaptées à chaque type d'espèce, selon les préconisations ci-après.

Espèces à fort pouvoir invasif :

<u>Renouée du Japon (Reynoutria japonica)</u>: Une fauche des stations présentes dans l'emprise chantier sera réalisée, avec exportation des produits de fauche (tiges et feuilles) vers un centre agréé pour incinération.

En complément de la fauche, et afin de détruire les rhizomes enfouis dans le sol, la terre située au droit de la station sera excavée. Les rhizomes peuvent atteindre une longueur maximale de 10m et une profondeur maximale de 5 m, mais cela peut être moins selon les caractéristiques des sols. Le décaissement sera suivi par un écologue afin qu'il détermine à quelle profondeur et largeur le décaissement doit être réalisé.

Cette terre végétale sera traitée au cribleur-concasseur très fin pour détruire un maximum de fragments de l'espèce (grille de 0-20 mm). L'évacuation des produits criblés se fait sur la zone de dépôt la plus proche. À l'endroit où le stockage des renouées est effectué, une bâche est installée sous et sur le tas de terre pour éviter la contamination possible des zones de stockage et des environs.

Les actions de criblage/concassage permettent de blesser le rhizome. Le bâchage permet une élévation de la température et par conséquence une accélération de l'activité biologique. Le rhizome déjà blessé par l'opération précédente entamera une phase de décomposition. La durée de bâchage doit être au minimum de 36 semaines.

Les terres infectées peuvent être valorisées dans les zones de dépôt épais, dont la hauteur des remblais est au minimum de 10 m. Sinon, elles seront exportées en filière spécialisée (décharge ISDI).

Espèces terrestres herbacées:

<u>Solidages (Solidago canadensis et Solidago gigantea)</u>: Les zones concernées seront fauchées avant la fructification des EEE et la formation d'une banque de graine. Trois opérations de fauchage seront réalisées au mois de mai, juin et août. Les pieds isolés et les stations les plus réduites seront arrachés manuellement. Les déchets seront ensuite exportés vers un centre agréé pour incinération.

Espèces terrestres ligneuses :

Cerisier tardif (Prunus serotina), Robinier faux-acacia (Robinia pseudoacacia), Erable negundo (Acer negundo), Buddleia de David (Buddleja davidii), Mahonia à feuilles de houx (Berberis aquifolium) Les individus les plus âgés seront abattus et dessouchés. Les semis et les jeunes individus peuvent être arrachés manuellement. Les résidus de coupe seront broyés. Le broyat sera épandu puis recouvert de terre végétale avec la réalisation d'un ensemencement (futur espace vert). Si le planning ne permet pas de mettre en place ce protocole, alors le broyat sera exporté en filière spécialisée.

<u>Vigne-vierge commune (Parthenocissus inserta)</u> Un débroussaillage sera réalisé. Les déchets seront éliminés par incinération en centre spécialisé. Il est possible également, avec certaines précautions, de valoriser ces déchets verts en plateforme de compostage ou en filière de production de biogaz ou méthanisation.

Précautions à prendre lors de la réalisation des opérations de restauration :

La mise à nu et le remaniement des terrains lors de travaux peuvent favoriser l'implantation et le développement d'espèces exotiques envahissantes (EEE). Plusieurs actions préventives peuvent être mises en œuvre dans le cadre de la gestion du chantier afin de limiter ce risque.

- Surveillance de l'écologue de chantier sur toute la durée du chantier : sensibilisation, repérage ;
- Identification et signalisation des stations existantes et nouvelles tout au long du chantier : balisage avec signalisation ;
- Nettoyage du matériel et des engins (en particulier godets, roues, chenilles) réalisé après chaque passage sur une zone contaminée. Pour les espèces à fort pouvoir invasif comme la Renouée, une aire spécifique de nettoyage des chenilles sera mise en place (nécessite un apport d'eau et un traitement des eaux). Pour les autres espèces, un nettoyage manuel à l'aide d'une pelle est suffisant;
- Gestion spécifique des terres contaminées: les terres contaminées par la Renouée devront être exportées et gérées en filière de traitement spécialisée.
 Durant le transport la terre doit être contenue dans des systèmes clos (camions bâchés). Les autres terres ne seront pas exportées et seront réutilisées sur site afin d'éviter la propagation d'EEE;
- Revégétalisation rapide des surfaces mises à nu par des espèces herbacées, arbustives ou arborées indigènes compétitrices.

Modalités de gestion: Un suivi annuel sera réalisé à la suite des interventions d'une part pour vérifier l'efficacité des mesures prise lors de la phase de chantier et d'autre part surveiller les repousses des EEE. En cas de repousse ou d'observation de nouvelles stations, les actions d'éradication seront à renouveler avec un arrachage systématique des nouveaux pieds et semis observés.



MC41 Désimperméabilisassions des délaissés d'infrastructures routières

Objectif : L'objectif est de désimperméabiliser les délaissés d'infrastructures routières afin de restaurer, selon les secteurs, des milieux agricoles ou des milieux naturels pleinement fonctionnels (haie, boisement, prairie) que ce soit d'un point de vue du cycle de l'eau (infiltration, recharge etc.), du cycle de la matière (fertilité, stockage carbone) ou encore en termes de biodiversité.

Détail de l'action :

Différentes étapes doivent être mises en œuvre pour désimperméabiliser les surfaces revêtues. Celles-ci sont décrites ci-après :

Étape 1. Caractérisation des secteurs concernés et diagnostic initial

Pour chaque secteur concerné, il sera nécessaire de caractériser :

- Le type de voirie ou autre surface revêtue présent sur le site, son usage et les contraintes liées ;
- Les caractéristiques des sols revêtus (type et épaisseur de matériaux à enlever (asphalte/ bitume, gravier), diagnostic de pollution des sols, évaluation de la perméabilité et de la compacité etc.)
- Le type de milieu présent à proximité du site à désimperméabiliser et ses sensibilités (par ex. milieux naturels présentant une sensibilité accrue face au risque de pollution, risque de compaction en phase travaux, présence d'espèces exotiques envahissantes);
- L'occupation du sous-sol : la présence d'autres réseaux (gaz, électricité, égouts, etc.)
- Les exigences ou prescriptions réglementaires locales.

Cette caractérisation nécessitera à la fois l'inventaire des données disponibles sur les secteurs concernés ainsi que des prospections de terrain pour évaluer le type de matériaux et la qualité des sols sous-jacents.

Par ailleurs, des secteurs de référence seront identifiés à proximité des secteurs à réhabiliter afin de définir les objectifs en termes de qualité physique, chimique et biologique des sols et ainsi permettre la restauration optimale des sols et de l'habitat associé.

Étape 2. Choix des solutions de désimperméabilisation et de refonctionnalisation des

Différents types de techniques existent pour désimperméabiliser les sols : utilisation de revêtements perméables et poreux pour permettre l'infiltration de l'eau en ville tout en répondant à des usages de mobilité, élimination des couches imperméables avec travail du sol et restructuration des horizons etc.

Dans le cadre de ce projet, on visera principalement l'enlèvement des matériaux imperméabilisants pour restaurer un sol fonctionnel et connecté au sous-sol naturel.

Un des points cruciaux sera de s'assurer de la compatibilité entre d'éventuelles pollutions résiduelles (à la suite de l'enlèvement de la chaussée) et le nouvel usage prévu. Selon le diagnostic des sols, différentes solutions devront être mises en œuvre pour assurer cette compatibilité : le traitement des pollutions (excavation des terres polluées, traitement des terres in situ, confinement des terres...), des surveillances des

milieux eau, air, sol (installation de piézomètres, contrôle de mobilité des polluants, contrôle de l'émissions des poussières, contrôle de la biodisponibilité en polluants etc.).

Par ailleurs, différentes solutions de refonctionnalisation des sols seront envisagées (décompaction du fond de fouille, apport de support de culture amendé ou non selon le type d'habitat visé et/ou apport de matière organique issu du compostage de déchets verts, inoculation, semis ou revégétalisation spontanée etc.).

Enfin, une réflexion sera engagée afin d'envisager la réutilisation des matériaux enlevés sur site pour la construction de l'autoroute voire la reconstruction des sols in situ (uniquement déchets inertes).

De manière générale, les actions retenues seront fonction de critères techniques, environnementaux et économiques tout en garantissant l'absence d'impact sanitaire et environnemental.



Démarche de réhabilitation écologique d'un sol (Projet BIOTUBE, ADEME 2020)

A l'issue de cette étape, l'avant-projet définitif, les plans d'exécution et les dossiers de consultation des entreprises (DCE) seront réalisés pour chaque secteur concerné.

Étape 3. Démolition des délaissés d'infrastructures routières, valorisation et évacuation des déchets (phase chantier)

La chaussée sera démolie (sciage de l'asphalte selon le schéma de démolition préétabli) et les déchets triés et évacués en installation de stockage de déchets inertes et/ou dangereux (ou réutilisés si la nature de ces déchets le permet).



Illustrations de la démolition d'une dalle de béton. Journée d'échanges techniques Désartificialisation : le génie écologique au service des sols et de la biodiversité

5 novembre – Paris. OFB.



Étape 4. Refonctionnalisation des sols

Une fois les déchets évacués, le sol sera décompacté à une profondeur déterminée (selon profondeur du fond de fouille) et refonctionnalisé selon les solutions identifiées à l'étape 2.





Décompactage des sols. Journée d'échanges techniques Désartificialisation : le génie écologique au service des sols et de la biodiversité

5 novembre – Paris. OFB.

Étape 5. Suivi de la restauration

Un suivi sera mis en place pour suivre dans le temps l'évolution de la qualité des sols d'un point de vue sanitaire (vérification de l'innocuité sanitaire et environnement) et sur un plan environnemental et/ou agronomique (suivi de la qualité physique, chimique et biologique des sols, inventaire faune/ flore pour les milieux naturels). Ce suivi sera mis en œuvre à T0 puis à T+1, T+3, T+5, et T+10.

Il permettra de s'assurer de la restauration d'un sol fonctionnel conforme aux usages visés et d'habitats naturels en bon état de conservation.

<u>Points de vigilance</u>: La communication et les échanges entre professionnels sont des points essentiels pour assurer le bon déroulé de l'opération de désimperméabilisation et de refonctionnalisation des sols. Tenir compte des souhaits des usagers (notamment pour la restauration de milieux agricoles) est également important pour aboutir à un projet de restauration qui répond aux objectifs de départ et aux usages visés.

Il sera par ailleurs essentiel de réaliser une évaluation des risques en phase chantier de pollution des milieux situés à proximité (notamment milieux humides ou aquatiques): mise en suspension des particules fines, apports de poussières, relargage des polluants chimiques issus des engins de travaux lorsque de la démolition de la chaussée etc. Différentes mesures de réduction devront être mises en œuvre comme par ex. l'humidification du terrain par le biais de dispositif d'arrosage pour réduire le risque d'envol de poussière.



11.2.3. Présentation de la stratégie foncière

Plusieurs données d'entrée ont été prises en compte lors de l'élaboration de la stratégie foncière.

Dans un premier temps, le volume de la dette de compensation a été calculé par bassin versant et par type de zones humides.

Une analyse SIG et bibliographique a ensuite été réalisée par Biotope, afin de localiser des potentielles zones de compensation. Dans un souci de recherche de fonctionnalité, les zones de compensation potentielles de chaque typologie de zones humides ont donc été recherchés dans un certain périmètre autour de la zone d'emprise du projet, périmètre inclus à l'intérieur des bassins versant des zones humides impactées.

Des parcelles éligibles à la compensation ont ainsi été identifiées. Une analyse a été réalisée sur ces parcelles, afin d'identifier les potentialités de compensation par rapport aux besoins compensatoires. Dans cette analyse ont été pris en compte les données naturalistes, mais également d'autres données :

- Les contraintes foncières (ex-zones péri-urbaines) et liées aux usages (ex le type d'agriculture, chasse, pêche);
- Les programmes de conservation à proximité (ENS, réserves) dans le but de faire converger les opérations;
- Les programmes de restauration de l'agence de l'eau : suppression de seuil, programme haies ;
- Les opportunités : carrières abandonnées, friches, reconversion de l'agriculture, dents creuses.

A partir de cette analyse une sélection des parcelles favorables pour les zones humides a été faite. Un passage de terrain a ensuite été organisé sur ces parcelles afin de vérifier les potentialités de restauration des zones humides. Ces secteurs sont particulièrement intéressants pour la compensation et leur maîtrise foncière permet de sécuriser sur le long terme les mesures de compensation.

11.2.4. Présentation des sites compensatoires et analyse de leur éligibilité

Tableau 81. Liste des sites de compensation

rabieau 81.	Liste des sites de compensation					
Code mesure	Intitulé mesure	Surface de zone humide avant compensation				
Site n°1	Acquisition et gestion conservatoire de 3,63 ha de milieux naturels favorables aux espèces ciblées – Site de Cuq-Toulza	1,89 ha				
Site n°2	Acquisition, conventionnement et gestion conservatoire de 19,21 ha de milieux naturels favorables aux espèces ciblées – Site de Bernazobre	3,52 ha				
Site n°3	Acquisition, conventionnement et gestion conservatoire de 10,01 ha de milieux naturels favorables aux espèces ciblées – Site de Cambounet-sur-le-Sor	0,77 ha				
Site n°4	Acquisition, conventionnement et gestion conservatoire de 8,12 ha					
Site n°5	Acquisition, conventionnement et gestion conservatoire de 1,1 ha de milieux naturels favorables aux espèces ciblées – Site en bordure du Girou	Absence				
Site n°6	Acquisition, conventionnement, reméandrage de cours d'eau et des milieux agricoles associés	Absence				
Site n°8	Acquisition, conventionnement et gestion conservatoire de 2,63 ha de milieux naturels favorables aux espèces ciblées – Site situé à Saïx, à proximité de la réserve naturelle de Cambounet-sur-le-Sor	2,63 ha				
Site n°9	Acquisition, conventionnement et gestion conservatoire de 2,7 ha de milieux naturels favorables aux espèces ciblées – Site situé à Castres	2,7 ha				
Site n°17	Acquisition, conventionnement, réhabilitation de zone humide et reméandrage de cours d'eau sur 3 53 ha : Site du bras du Girou	Absence				
Site n°18	Acquisition, conventionnement, et restauration d'une zone humide et de milieux agricoles associés sur environ 86,89 hectares : Site du Girou à Cuq-Toulza	Absence				
Site n°20	Conventionnement, et restauration d'une zone humide, de boisements et de prairies d'une surface de 21,1 ha au nord de la réserve naturelle de Cambounet	8,08 ha				



Site n°1	Acquisition, conventionnement et gestion conservatoire de 3,6 ha de milieux naturels favorables aux espèces ciblées – Site de Cuq-Toulza
Objectifs et sous catégories	Restauration d'une prairie humide et création d'un réseau de mares à la place de la peupleraie, de l'étang et des zones de remblais. Création ou renaturation d'habitats favorables aux espèces cibles des milieux humides. Mise en place d'une gestion adaptée à ces espèces. Suivre l'évolution du site et améliorer le plan de gestion.
Communautés biologiques visées	Amphibiens (Grenouille agile, Pélodyte ponctué, Triton palmé). Insectes des prairies humides. Zones humides Avifaune du cortège des milieux humide Chiroptères (zones de chasse)
	Le site concerné par la présente offre se situe sur la commune de Cuq-Toulza et est localisé au niveau du lieu-dit les Ardennes, au sud de la Route du Couchant (N126). Il est composé de six parcelles cadastrées (G0568, G0678, G0677, G0572, G0574, G0576), pour une surface totale de 3,64 ha et est situé en zone classée N (naturelle) selon le Plan Local d'Urbanisme Intercommunal.
Localisation et description	Add - Latines Automatics of Carloss Sites in companions of Carloss Late classes ATOSCA Adop Mode Cocked Cocked ATOSCA Adop Mode Cocked ATOSC
Acteurs	DREAL, SAFER, Bureau d'étude en charge de l'assistance environnementale, prestataires pour assurer la restauration et gestion (entreprises privées, association de gestion des milieux naturels type CEN, ADASEA).

Site n°1			nement et ge bles aux espè									
	Ces parcelle concession) p	oour favoriser on au syndicat	oriété d'ATOSC la biodiversité	sur le	site. Une r	éflexion sur lo	rétro	ans (durée de la cession du site de ise en œuvre des				
	Sous-objecti	fs 2 : Restaura	tion et gestion	de p	<u>arcelles</u>							
	Cette parcelle représente un intérêt pour la compensation en raison :											
De ses habitats dégradés : en effet, le Sud de la parcelle accueille une peuple reste de la parcelle est fortement anthropisée ; Cette parcelle constitue donc un de zones humides dégradées, que ce soit en termes de fonctionnalités hydrau biogéochimiques, ainsi que pour la fonction de support d'habitat du secteur.												
			se situe à pro lles impactées					ompenser.				
	<u>État initial zo</u>	nes humides :										
	ont permis d	e recenser sui	a flore et la co r le site compe ypologies d'ho	ensato	oire:			qui en découlent				
Modalités				ibiidis				_				
techniques	Typologie d'habitat		perficie ncernée (ha)		% du périn total	netre	Comp d'anal	lément yse				
	Н.	0,6	4		17,61		-					
	Pro parte / p		2,29		62,96		Réalisation de sondages					
	NC	0,7			19,42		pédol	ogiques				
	TOTAL	3,6	4		100		-	_				
	parte ou no disponible ci - 1 peut êti présentent c - 4 sont class	n-caractéristic -après. re classé hur les traces d'h és comme no	ques. La synth nide au titre ydromorphie c on déterminés	èse d de l'au-des avec	les résulta arrêt ^é du ssus de 50 des refus	ts des sonda 1er octobre cm et s'inter de tarière au	ages p 2009 nsifient					
	Synthès	e des résultats	s des sondage	s péd	ologiques	s sur les sites	de coi	mpensation.				
	Numéro des sondages similaires	Profondeur atteinte	Commentaire			Classes d'hydromorph (GEPPA, 1981)		Hydromorphie				
	362	80	Apparition d'hydromorp	de ohie	traces	Classe V	'b	Oui				

Site n°1			nement et gestion conserv lles aux espèces ciblées –			ilieux
			(oxydation) dès 15 cm de profondeur, jusqu'à la base du sondage. Refus de tarière à 80 cm.			
	361	40	Apparition de traces d'hydromorphie (oxydation) à 15 cm de profondeur, jusqu'à la base du sondage. Refus de tarière à 40 cm.	Va	ŀ	lumide
	360	40	Aucune trace d'hydromorphie est détectée sur le sondage. Refus de tarière à 40cm.	Indéterminé	Ind	éterminé
	358, 359	40	Apparition de traces d'hydromorphie (oxydation) entre 25 et 30 cm de profondeur, jusqu'à la base du sondage. Refus de tarière à 40 cm.	Indéterminé	Ind	éterminé
			Analyses complémenta	ires		
	Sondag es	Analys	ses hydrogéomorphologiques co	mplémentaires		Conclusio n
			résent en limite de remblais. Au c est peu probable qu'il y ait c profondeur			Non humide
		Secteur anthropi humides.	sé avec sol artificiel peu favorabl	le à la présence de zo	ones	Non humide
	compensa l'arrêté du	toire sont cons 24 juin 2008 mc	les différentes analyses (habit idérés comme caractéristiqu odifié par l'arrêté du 1er octol on et de réhabilitation de zone	ues de zones hum ore 2009. Le secteu	ides (Ir prés	au titre de sente donc

Site n°1 Acquisition, conventionnement et gestion conservatoire de 3,6 ha de milieux naturels favorables aux espèces ciblées – Site de Cuq-Toulza



Fonctionnalité des zones humides et enjeux associés

Les zones humides identifiées sur le site compensatoire correspondent à des zones humides de type plateau (alimentée principalement par les eaux pluviales) et de type alluvial (principalement alimentée par un cours d'eau, ici le Girou). Les fonctionnalités des zones humides du site compensatoire sont différentes selon le type de zones humides considéré. Concernant les zones humides de plateau, les fonctionnalités exprimées sont globalement dégradées au vu du milieu anthropisé du site sur lequel elles se trouvent, (remblais, sans couvert végétal permanent). Les fonctions hydrologiques, biogéochimiques et support d'habitats sont donc exprimées de manière faible. Elles représentent un enjeu écologique et fonctionnel globalement faible.

Concernant les zones humides alluviales, les fonctionnalités exprimées de manière faible à moyenne sont les fonctions hydrologiques, biogéochimiques et support d'habitat. Elles représentent un enjeu écologique et fonctionnel globalement moyen.

Par le biais de mesures de compensation, ce site de compensation constitue un enjeu pour la restauration de zones humides de type alluvial, et la réhabilitation et la restauration de zones humides de type plateau.

Site n°1

Site n°1

Acquisition, conventionnement et gestion conservatoire de 3,6 ha de milieux naturels favorables aux espèces ciblées – Site de Cuq-Toulza

État initial faune flore:

Les principales données recueillies via la bibliographie et les inventaires réalisés à proximité du site de compensation mettent en évidence la présence de nombreuses espèces inféodées aux milieux humides. On peut par exemple noter la présence sur le site d'amphibiens à enjeu tels que le Pélodyte ponctué et la Grenouille agile. La Grenouille agile, le Triton palmé et la Rainette méridionale sont également présents dans une mare à une dizaine de mètres au sud du site de compensation, permettant une future colonisation par ces espèces cibles.

<u>Projet de plan de gestion (cf. Plan de gestion du site de Cuq-Toulza en Annexe) se basant sur le catalogue des mesures de compensation présenté précédemment :</u>

- Décaissement des zones de remblai et alignement du sol au niveau de la nappe pour restaurer une prairie humide et améliorer l'alimentation en eau par remontée de la nappe.
- Abattage et dessouchage des peupliers.
- Comblement de l'étang et création d'un réseau de mares.
- Création un secteur de débordement du Girou au sud.
- Elimination des espèces envahissantes et plantation d'une végétation de prairie humide (utilisation de semences garanties par le label 'Végétal Local' ou récupération de semences d'une prairie humide située à proximité de la zone de compensation).
- Gestion favorable à la biodiversité: Une gestion favorable pour la biodiversité sera mise en œuvre sur le site durant 55 ans maximum (durée de la concession). Les premières années, il est possible de réduire fortement les interventions de gestion pour laisser la végétation naturelle s'installer. Une fauche tardive (de mi-juillet à début septembre) sera ensuite à envisager tous les deux ou trois ans sur le secteur en bord de cours d'eau afin de laisser une zone refuge. Sur les autres secteurs une fauche tardive sera réalisée chaque année. Certains secteurs de fourrés, bosquets seront laissés comme refuges notamment sur les secteurs présentant déjà quelques arbres en bordure de l'étang actuel. La ripisylve ne sera pas gérée et laissée à une évolution naturelle sauf si besoin pour des raisons de sécurité. La reprise des espèces exotiques envahissantes sera suivie régulièrement afin de traiter si besoin toute reprise d'espèces exotiques envahissantes sur le secteur.

La gestion sera adaptée en fonction de la réactivité du terrain et de la végétation. Une gestion différenciée des lisières et de certains secteurs pourra être envisagée.

Acquisition, conventionnement et gestion conservatoire de 3,6 ha de milieux naturels favorables aux espèces ciblées – Site de Cuq-Toulza



A noter que les préconisations de gestion et les mesures associées seront affinées en fonction des inventaires faunes-flores complets réalisés sur les sites de compensation et de la concertation avec les acteurs locaux. Un plan de gestions définitif sera transmis aux services instructeurs (DREAL et DDT) pour validation avant mise en œuvre des mesures.

<u>Remarque</u>: En cas d'échec des actions proposées de t0 à t0+5 ans, des mesures complémentaires seront proposées pour atteindre les gains de biodiversité attendus par type de grands milieux et espèces cibles.

Fonctionnalités des zones humides compensées et enjeux associés

Grace à la stratégie de compensation, au total ce sont **2,88 hectares** de zones humides compensées :

- 0,36 hectares de zones humides alluviales seront compensées par des travaux de restauration (travaux de remise à niveaux des fonctionnalités hydrauliques et écologiques, sur un site dégradé mais dont les propriétés originelles ne sont pas totalement perdues);
- 2,51 hectares de zones humides de type plateau sera compensé par des travaux de réhabilitation (1,49 ha) (remise en état d'un site dégradé depuis très longtemps et qui ne fonctionne plus aujourd'hui comme une zone humide et 1,03 ha de restauration

Le comblement de l'étang, la suppression des remblais, le ralentissement de l'écoulement de l'eau et la restauration de milieux naturels avec des couverts végétaux permanents sont les principales mesures compensatoires prévues.



Site n°1 Acquisition, conventionnement et gestion conservatoire de 3,6 ha de milieux naturels favorables aux espèces ciblées – Site de Cuq-Toulza

Gains fonctionnels attendus sur les zones humides

Le gain fonctionnel attendu de la compensation de zones humides sur ce site est important. Pour les zones humides alluviales, la restauration de boisement et prairie humides et le ralentissement des écoulements d'eau apportent des améliorations des fonctions hydrologiques et biogéochimiques qui seront exprimées de manière forte.

Concernant les zones humides de plateau, la compensation apportera des améliorations importantes des fonctions de support d'habitats par réhabilitation de milieux très dégradés en prairies et boisements humides. Une amélioration moyenne des fonctions hydrologiques et biogéochimiques sera permise via le ralentissement des écoulements, au changement de l'occupation du sol et à la suppression des remblais.

Gains de compensations attendus par grands types de milieux

Gd types milieux	N° mesur es	Mesures	Espèces	Gain UC/h a	Surfac e (ha)	Gai n (UC)	Gai n tota UC	Rubriques réglementair es
	MC04; MC06	Renforcement de haies arborées et ilot de sénescence	Faune	1	0,18	0,2		
Boisemen ts bosquets haies	MC15; MC17; MC03; MC06	Décaissement (20 à 80 cm), reconversion de plantations (peupleraie) vers un bosquet arbustif, ilot de sénescence	forestière remarquabl e (oiseaux, chiroptères, coléoptère s), habitat	3	0,03	0,1	0,8	Dérogation espèces protégées ; Défrichemen
ridies	MC15; MC35; MC06	Décaissement, plantation de haies arborées et ilot de sénescence	d'hivernag e d'Amphibie ns	2,5	0,10	0,3		t t
	MC35	Plantation de haies arborés (sur talus)		1,5	0,18	0,3		
	MC15; MC12; MC14	Décaissement/étrepa ge, restauration et gestion de prairie humide		3	1,18	3,5		
Milieux	MC15; MC17;	Décaissement, reconversion de plantations (peupleraie) vers une prairie humide	Amphibiens , Insectes et Oiseaux des milieux	3	0,48	1,4	7,1	Dérogation espèces protégées; IOTA (sauf mares =
humides	MC14	Décaissement, reconversion de plantations (peupleraie) vers une dépression humide	humides et ouverts	2,5	0,32	8,0		Dérogation espèces protégées)
	MC15; MC19; MC20	Décaissement, création et entretien de mare		2	0,02	0,0		

Site n°1			ventionnement et ge favorables aux espe						nilieux
		MC15; MC27; MC06	Suppression remblai, Décaissement, restauration et gestion de prairie humide		3	0,01	0,0		
		MC19; MC20	Création de mare et entretien	Amphibiens , Insectes et Oiseaux des milieux humides et ouverts	2	0,06	0,0		
		MC23; MC12; MC14	Remblais d'étang et restauration et gestion de prairie humide	Amphibiens , Insectes et Oiseaux des milieux humides et ouverts	2,5	0,24	0,6		
		MC15; MC28; MC06; MC43	Suppression remblai, Travail des berges, Décaissement, plantation de ripisylve et ilot de sénescence	Faune forestière remarquabl e (oiseaux, chiroptères,	3	0,15	0,4		
		MC15; MC35; MC06	Décaissement, plantation de haie arborée et ilot de sénescence	coléoptère s), habitat a'hivernag e d'Amphibie ns	2,5	0,06	0,1		
	Milieux ouverts et semi - ouverts	MC15 ; MC07 ; MC09	Décaissement, restauration et gestion de prairie	Oiseaux des milieux ouverts et semi ouverts et chiroptères	3	0,26	8,0	0,8	Dérogation espèces protégées



Continuités et fonctionnalités écologiques

Le site dispose d'une assez bonne connectivité écologique grâce à :

Sa proximité avec le réseau de haies et de milieux ouverts et semi-ouverts existants.

Sa contiguïté avec la ripisylve du Girou.

Additionnalité

Le site n'est concerné par aucun zonage réglementaire du patrimoine naturel ou autres actions publiques existantes donc le projet de compensation ne se substituerait à aucune action publique en faveur de la biodiversité. Le critère d'additionnalité est donc vérifié.

Proximité géographique

Le site de Cuq-Toulza est située à environ 600 mètres au sud de l'emprise de la future autoroute. Cette distance assure une conservation de la fonctionnalité pour les espèces visées, le principe de proximité géographique est donc vérifié.

Proximité temporelle

La mise en œuvre des travaux de restauration et des modalités de gestion se feront de façon concomitante avec la phase de travaux. Les milieux seront restaurés au maximum avant l'impact sur les milieux associés afin que les secteurs restaurés puissent être occupés rapidement par les espèces cibles. Dès l'obtention des autorisations du projet, un calendrier de mise en œuvre des mesures de compensation en fonction du calendrier de travaux du projet sera proposé et validé avec les services instructeurs (DDT et service biodiversité de la DREAL).

Faisabilité

Les techniques qui seront utilisées (restauration d'une zone humide, création de mares et gestion favorable à la biodiversité sont couramment utilisées avec succès. En effet, ces mesures mobilisent des techniques de génie écologique éprouvées, avec une probabilité forte de réussite pour recréer les milieux humides favorables aux espèces visées. Le risque de non-atteinte des objectifs de résultats est donc faible. De plus, les modalités de suivi et les mesures de gestion du site de compensation sont adéquates et permettront, le cas échéant, des ajustements des mesures compensatoires au cours du temps. La présence de traces d'hydromorphie proche de la surface est une preuve du potentiel d'accumulation et de rétention de l'eau sur le site, ce qui en fait un bon site de réhabilitation pour des zones humides de plateau.

Équivalence écologique

Le site présente des zones humides dégradées et des habitats favorables aux espèces cibles à proximité (présence d'une mare fonctionnelle à l'est et du Girou au Sud).

Plus-value écologique

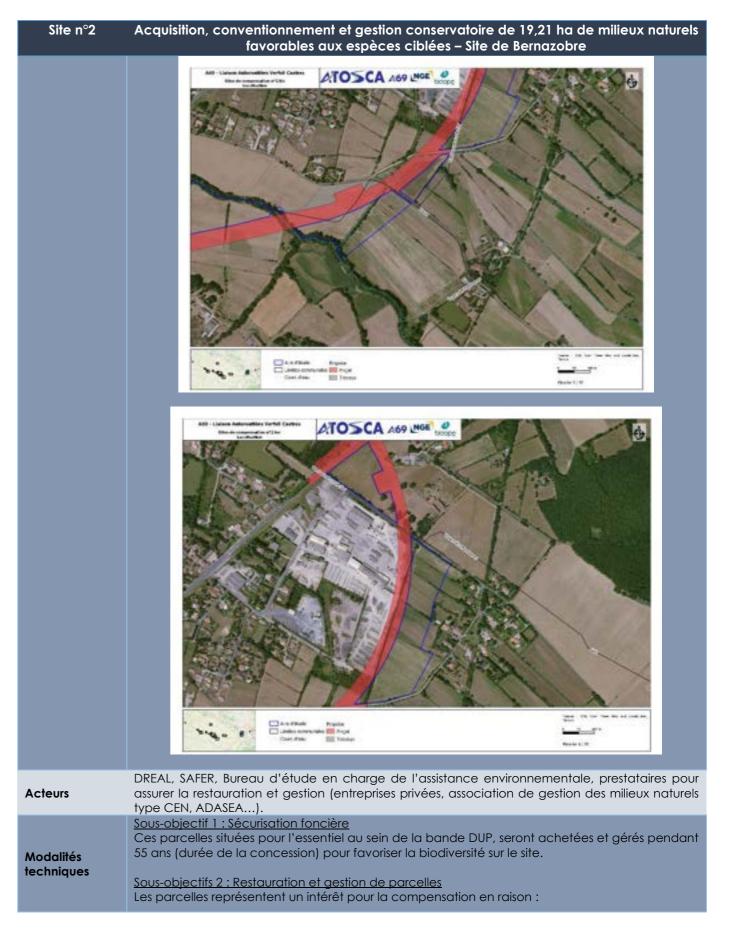
Au vu du critère très anthropique et dégradé du site, la plus-value écologique attendue pour l'ensemble des espèces cibles sera très importante.



Pérennité

Ces parcelles sont la propriété d'ATOSCA et seront gérées pendant 55 ans (durée de la concession) pour favoriser la biodiversité sur le site. Une réflexion sur la rétrocession du site de compensation au syndicat de bassin versant de l'Hers-Mort Girou après mise en œuvre des mesures de compensation est en cours.

Site n°2	Acquisition, conventionnement et gestion conservatoire de 19,21 ha de milieux naturels
Objectifs et sous catégor	favorables aux espèces ciblées – Site de Bernazobre Restauration et réhabilitation d'habitats humides (Prairies humides). Création d'habitats favorables aux oiseaux, aux reptiles, aux amphibiens, aux mammifères (notamment mammifères semi-aquatiques), aux chiroptères et aux insectes (en particulier les coléoptères saproxyliques et odonates).
Communauto biologiques visées	Oiseaux du cortège des milieux ouverts et semi-ouverts, des milieux humides et oiseaux du cortège forestiers (Pic épeichette, Gobemouche-gris)
Localisation	Le site de compensation est situé en région Occitanie, dans le département du Tarn (81). Ce site couvre une surface d'environ 19,21 ha et il est composé de 11 parcelles. Elles sont réparties sur les communes de Cambounet-sur-le-Sor, Saïx, Viviers-lès-Montagnes et Soual, en bordure du futur projet autoroutier Castres-Toulouse. Le site compensatoire est situé dans la plaine de l'Agout et du Sor. L'environnement global est caractérisé principalement par des milieux agricoles et urbanisés (zones industrielles, carrières, zones commerciales, infrastructures routières). Au Sud, le cours d'eau du Bernazobre longe les parcelles du site compensatoire. Le Bernazobre est inscrit à la Trame Bleue du SRCE, en tant que cours d'eau à préserver. Les deux parcelles agricoles les plus au Sud-est sont traversées par un corridor écologique de type milieu ouvert de plaine à préserver.





Site n°2 Acquisition, conventionnement et gestion conservatoire de 19,21 ha de milieux naturels favorables aux espèces ciblées – Site de Bernazobre

De ses habitats dégradés : en effet, l'ensemble des parcelles identifiées est aujourd'hui cultivé de manière conventionnelle. Cela présente un potentiel important d'amélioration pour la faune ciblée.

De sa localisation : les parcelles se situent au contact avec le cours d'eau du Bernazobre et présentent donc une forte proximité avec des parcelles impactées qui ont entrainé la nécessité de compenser.

État initial zones humides :

L'analyse synthétique de la flore et la cartographie des habitats naturels qui en découlent ont permis de recenser sur le site compensatoire :

Synthèse des typologies d'habitats relevées selon la réglementation

Typologie d'habitat	Superficie concernée (ha)	% du périmètre total	Complément d'analyse
H.	0,90	4,68	-
Pro parte / p.	17,50	91,06	Réalisation de sondages
NC	0,82	4,27	pédologiques
TOTAL	19,21	100	

73 sondages pédologiques ont été effectués de façon à couvrir l'ensemble des habitats pro parte ou non-caractéristiques. La synthèse des résultats des sondages pédologiques est disponible ciaprès.

- 11 peuvent être classés humides au titre de l'arrêté du 1er octobre 2009. Ces sondages présentent des traces d'hydromorphie au-dessus de 50 cm et s'intensifient en profondeur.
- -9 présentant des traces rédoxiques à moins de 20 cm, peuvent être classés humides
- 30 sont classés comme non déterminés avec des refus de tarière au-dessus de 50 cm.
- 10 sondages sont classés comme non humides car ne présentant pas de traces d'hydromorphie dans les 50 premiers centimètres de sol.
- 22 sondages présentant des traces entre 25 cm et 50 cm de profondeur, peuvent être classés non humides

Synthèse des résultats des sondages pédologiques sur les sites de compensation

Numéro des sondages similaires	Profondeur atteinte	Commentaire	Classes d'hydromorphie (GEPPA, 1981)	Hydromorphie
204, 233, 215, 230, 228, 28, 226, 344, 212	90	Apparition de traces d'hydromorphie (oxydation) dès la surface et jusqu'à 20 cm de profondeur, jusqu'à la base du sondage. Refus de tarière entre 50 et 90 cm.	Classe Vb	Oui
211, 22	120	Apparition de traces d'hydromorphie (oxydation) entre 5 et 20 cm de profondeur, jusqu'à la base du sondage. Refus de tarière à 120 cm.	Classe Vb	Oui
227, 26, 214	60	Apparition de traces d'hydromorphie (oxydation) entre 30 et 45cm de	Non classé	Non

Site n°2	Acquisition, cor		nent et gestion conservatoire s aux espèces ciblées – Site c		nilieux naturels
			profondeur, jusqu'à la base du sondage. Refus de tarière entre 50 et 60 cm.		
	27	50	Apparition de traces d'hydromorphie (oxydation) entre 30 et 35cm de profondeur. Refus de tarière à 50 cm.	Non classé	Non
	24, 32, 222, 105, 30	120	Apparition de traces d'hydromorphie (oxydation) entre 25 et 65cm de profondeur, jusqu'à la base du sondage. Refus de tarière entre 80 et 120 cm.	Non classé	Non
	347, 218, 216	5	Refus de tarière dès la surface du sol (0 à 5cm de profondeur).	Indéterminé	Indéterminé
	23, 208, 223, 73, 210, 207, 31, 72, 33, 220, 29	40	Aucune trace d'hydromorphie détectée (ni rédoxique ni réductique). Refus de tarière entre 20 et 40 cm.	Indéterminé	Indéterminé
	34, 35, 209, 206, 219, 213, 234, 205, 232, 217, 229, 348, 345, 346, 221	120	Apparition de traces d'hydromorphie (oxydation) entre 5 et 35cm jusqu'à la base du sondage. Refus de tarière entre 20 et 120 cm.	Indéterminé	Indéterminé
	44	20	Aucune trace d'hydromorphie détectée (ni rédoxique ni réductique). Refus de tarière à 20 cm.	Non classé	Non
	263	20	Aucune trace d'hydromorphie détectée (ni rédoxique ni réductique).	Non classé	Non
	227	20	Apparition de traces rédoxiques à 20 cm de profondeur, jusqu'à la base du sondage.	Non classé	Oui
	149, 95	25	Apparition de traces rédoxiques entre 15 et 20 cm de profondeur, jusqu'à la base du sondage.	Non classé	Oui
	261, 150	25	Apparition de traces rédoxiques à 25 cm	Non classé	Non
	151, 86, 133, 189, 190, 73	30	Apparition de traces rédoxiques entre 5 et 20 cm de profondeur, jusqu'à la base du sondage.	Non classé	Oui
	154, 153, 132	30	Apparition de traces rédoxiques entre 25 et 30 cm	Non classé	Non



		ement et gestion conservatoire c es aux espèces ciblées – Site d	e Bernazobre	
96, 103	30	Aucune trace rédoxique détectée	Non classé	Non
135, 148, 191	35	Apparition de traces rédoxiques entre 25 et 30 cm	Non classé	Non
152, 116	40	Apparition de traces rédoxiques entre 30 et 35 cm	Non classé	Non
88	45	Aucune trace d'hydromorphie détectée (ni rédoxique ni réductique).	Non classé	Non
84, 87	50	Apparition de traces rédoxiques entre 25 et 35 cm	Non classé	Non
53, 41, 45	70	Apparition de traces rédoxiques entre 40 et 45 cm	Non classé	Non
54	90	Apparition de traces rédoxiques à 40 cm	Non classé	Non
46, 49	100	Apparition de traces rédoxiques entre 45 et 50 cm	Non classé	Non
		Analyses complémentaires		
Sondages	Analys			
	Alluly.	ses hydrogéomorphologiques complém	nentaires	Conclusion
	Alluly	ses hydrogéomorphologiques complén	nentaires	Conclusion
218, 29, 23, 223, 209, 206, 213	Absence de rapide, secto saturation p	e traces rédoxiques en surface. Re eurs présents dans des zones peu f rolongée par l'eau dans les cinqu : pas de possibilité de remontée c	efus de tarière avorables à la pante premiers	
223, 209, 206,	Absence de rapide, sect saturation p centimètres de sol favora	e traces rédoxiques en surface. Re eurs présents dans des zones peu f rolongée par l'eau dans les cinqu : pas de possibilité de remontée c	efus de tarière avorables à la pante premiers de nappe, pas	Non humide
223, 209, 206, 213 216, 219	Absence de rapide, sect saturation p centimètres de sol favoro Secteur ant présence de favorables permanente des zones de cette profor	e traces rédoxiques en surface. Re eurs présents dans des zones peu f rolongée par l'eau dans les cinqu : pas de possibilité de remontée d ables hropisé avec sol artificiel peu fo	efus de tarière la vorables à la pante premiers de nappe, pas avorable à la cteurs très peu lon en eaux localisés dans permanentes à és à proximité.	Non humide Non humide
223, 209, 206, 213 216, 219 208, 73, 210, 207, 31, 72,	Absence de rapide, sects saturation p centimètres de sol favoro Secteur ant présence de favorables permanente des zones de cette profor Donc peu réductique. Secteur en bavec forte (inondations	e traces rédoxiques en surface. Re eurs présents dans des zones peu frolongée par l'eau dans les cinques pas de possibilité de remontée dables chropisé avec sol artificiel peu for example de zones humides. En etfet, ces secteurs ne sont pas exprésence de nappes de surface pandeur au vu des sondages réalisé de probabilité de présence de zones par remontée de nappe ou par eau). Topographie favorable à la	efus de tarière avorables à la pante premiers de nappe, pas avorable à la cteurs très peu on en eaux localisés dans permanentes à és à proximité. d'un horizon dimité de zones pones humides débordement	Non humide Non humide



Site n°2 Acquisition, conventionnement et gestion conservatoire de 19,21 ha de milieux naturels favorables aux espèces ciblées – Site de Bernazobre

217, 229, 234 Absence de traces rédoxiques en surface. Secteurs très peu favorables à la présence d'une saturation en eaux permanente à partir de 80 cm (absence de cours d'eau à proximité ou réseau hydrographique peu développé).

À la suite de l'ensemble des différentes analyses (habitats, flore, sol), **3,52 hectares** du site compensatoire sont considérés comme caractéristiques de zones humides au titre de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009. Ce site présente donc des potentialités de restaurations et de réhabilitations de zones humides importantes.

Fonctionnalité des zones humides et enjeux associés

Les zones humides identifiées sur le site compensatoire correspondent à des zones humides de type plateau (alimentée principalement par les eaux pluviales) et de type alluvial (principalement alimentée par un cours d'eau). Les fonctionnalités des zones humides du site compensatoire sont différentes selon le type de zones humides considéré.

Concernant les zones humides de plateau, les fonctionnalités exprimées sont globalement dégradées au vu du milieu agricole sur lequel elles se trouvent, sans couvert végétal permanent. Les fonctions hydrologiques, biogéochimiques et support d'habitats sont donc exprimée de manière faible. Elles représentent un enjeu écologique et fonctionnel globalement faible. De plus, un secteur important du site de compensation présente un drainage important qui a très probablement entrainé la destruction de zones humides (traces d'hydromorphies observée à partir de 25 cm et plus en profondeur).

Concernant les zones humides alluviales, les fonctionnalités exprimées de manière moyenne sont les fonctions hydrologiques et biogéochimiques, et les fonctions de supports d'habitats de manière forte au vu de la qualité des habitats naturels de ripisylve. Elles représentent un enjeu écologique et fonctionnel globalement moyen à fort.

Fonctionnalités des zones humides avant compensation

Les zones humides alluviales rendent des fonctions hydrologiques et biogéochimiques exprimées de manière moyenne et des fonctions de support d'habitats de manière forte au niveau du Bernazobre. En effet, les milieux naturels en bord du cours d'eau sont de bonnes qualités écologiques et les apports de matières des milieux agricoles de la zone contributive de la zone humide justifient une expression des fonctions biogéochimiques moyenne.

Les zones humides de plateau effectuent des fonctionnalités globalement dégradées du au contexte agricole. Les fonctionnalités qu'elles rendent sont donc exprimées faiblement, que ce soient les fonctions hydrologiques, biogéochimiques et supports d'habitats.

Ces parcelles représentent un intérêt pour la compensation en raison de ses habitats dégradés : en effet, la parcelle est aujourd'hui cultivée et constitue donc un secteur de zone humide dégradée que ce soit en matière de fonctionnalités hydraulique et biogéochimique ainsi que pour la fonction de support d'habitat du secteur.

Ce site de compensation allie la gestion du Trèfle écailleux ainsi que la restauration et la gestion de milieux humides. La gestion du Trèfle écailleux sera réalisée dans la zone de préservation et de transplantation de cette espèce (cf. carte ci-après).

Ces parcelles représentent un intérêt pour la compensation en raison de leur localisation. En effet, elles sont localisées au niveau des habitats des plans de Trèfle écailleux du projet et à proximité immédiate des plans qui seront déplacés et qui entrainent la nécessité de compenser.

Site n°2 Acquisition, conventionnement et gestion conservatoire de 19,21 ha de milieux naturels favorables aux espèces ciblées – Site de Bernazobre

Site n°2 Acquisition, conventionnement et gestion conservatoire de 19,21 ha de milieux naturels favorables aux espèces ciblées – Site de Bernazobre



État initial faune flore:

Les principales données bibliographiques concernant les amphibiens indiquent la présence du Crapaud calamite ainsi que le Pélodyte ponctué à l'intérieur ou à proximité du site. Ces espèces seront en mesure de coloniser le site une fois restauré, en utilisant la ripisylve du Bernazobre ou les fossés déjà existants.

Concernant les reptiles, un cortège d'espèce est déjà bien présent sur le site de compensation et à proximité. Il se compose notamment d'espèces cibles telles que le Lézard des murailles, la Couleuvre verte et jaune et le Lézard à deux raies. La présence de corridors écologiques de type milieu ouvert de plaine seront favorables pour la colonisation du site par les reptiles.

La loutre est présente au niveau du Bernazobre et les autres mammifères ciblés sont présent au niveau de la ripisylve ainsi qu'au niveau des haies et fourrés des autres secteurs (Putois d'Europe, Ecureuil roux et Hérisson d'Europe).

Le boisement rivulaire du Bernazobre présente déjà des potentialités pour les chauves-souris, insectes saproxyliques et oiseaux ciblés.

Les parcelles du site et plus particulièrement la parcelle la plus au nord, sont également localisées à proximité des habitats favorables au Trèfle écailleux, espèce cible sur ce site.

<u>Projet de plan de gestion (cf. pré-plan de gestion du site de Bernazobre en Annexe) se basant</u> sur le catalogue des mesures de compensation présenté précédemment :

- Restauration d'une prairie humide et décaissement
- Suppression des drains
- Renaturation et entretien d'une noue
- Dérivation et reméandrage de cours d'eau
- Aménagement et entretien d'une mare
- Diagnostic et traitement des Espèces Exotiques Envahissantes (EEE).
- Gestion conservatoire de prairie humide et translocation de Trèfle écailleux
- Plantation/élargissement ripisylve

Acquisition, conventionnement et gestion conservatoire de 19,21 ha de milieux naturels Site n°2 favorables aux espèces ciblées – Site de Bernazobre Diversification de la ripisylve Entretien des habitats humides par pâturage extensif ou/et fauche exportatrice Maintien d'ilots de sénescence. Proposition de gestion spécifique concernant le trèfle écailleux : - Translocation du trèfle écailleux dans les secteurs décapés Fauche tardive ou pâturage adaptés aux secteurs de présence de l'espèce Griffage du sol si nécessaire afin de favoriser son développement autour des secteurs de présence de l'espèce Secretary Secret



grands milieux et espèces cibles.

Site n°2

Site n°2 Acquisition, conventionnement et gestion conservatoire de 19,21 ha de milieux naturels favorables aux espèces ciblées – Site de Bernazobre

Bilan sur les gains:

Fonctionnalités des zones humides compensées et enjeux associés

Grace à la stratégie de compensation, au total ce sont **6,10 hectares** de zones humides de type alluvial compensées, dont 4,86 ha par des travaux de restauration (travaux de remise à niveaux des fonctionnalités hydrauliques et écologiques sur un site dégradé mais dont les propriétés originelles ne sont pas totalement perdues) et 1,24 ha par des travaux de réhabilitation (remise en état d'un site dégradé depuis très longtemps et qui ne fonctionne plus aujourd'hui comme une zone humide).

Les zones humides de plateau sont compensées à hauteur de **11,83 hectares**, dont 7,06 ha par des travaux de restauration, et de 4,77 hectares par des travaux de réhabilitation De plus, une superficie de 0,06 hectares sera compensé comme une zone humide riverain des étendues d'eau, afin de palier à un impact du projet d'aménagement sur une zone humide de ce type localisée dans un secteur à proximité.

Le reméandrage de l'affluent du Bernazobre, le ralentissement de l'écoulement de l'eau et la restauration de milieux naturels avec des couverts végétaux permanents sont les principales mesures compensatoires prévues sur le site.

Cf cartographies du type de compensation de zone humide dans le plan de gestion du site.

Gains fonctionnels attendus sur les zones humides

Le gain fonctionnel attendu de la compensation de zones humides sur ce site est important. Pour les zones humides alluviales, la restauration de ripisylve et le reméandrage de l'affluent du Bernazobre apportent des améliorations des fonctions hydrologiques et biogéochimiques qui seront exprimées de manière forte.

Concernant les zones humides de plateau, la compensation apportera des améliorations importantes des fonctions de support d'habitats par restauration et réhabilitation de milieux très dégradés en prairies et boisements humides. Une amélioration moyenne des fonctions hydrologiques et biogéochimiques sera permise via la réduction du drainage, le ralentissement des écoulements et au changement de l'occupation du sol.

Gains de compensation attendus par grands types de milieux selon les différentes rubriques règlementaires concernées par le projet

Gd type milieu	N° mesures	Mesures	Espèces	Gain UC/ha	surface	Gain total	Gain total	Rubriques réglementaires
Boisements	MC04; MC06; MC25	Renforcement de haie arborée, suppression des drains et ilot de sénescence	Faune forestière remarquable (oiseaux,	1	0,02	0,0		Dérogation
bosquets haies	MC06	llot de senescence	chiroptères, coléoptères),	0,5	0,18	0,1	2,6	espèces protégées; Défrichement
bosqueis riales	MC15; MC35	Décaissement et plantation de haie arborée	habitat d'hivernage	2	1,18	2,4		
	MC35	Plantation de haie simple	d'Amphibiens	1	0,08	0,1		
		Décaissement, rescindement cours d'eau et création de berges en pente douce	Amphibiens, Insectes et Oiseaux des milieux humides et ouverts	3	0,02	0,1		
Milieux aquatiques	MC15; MC18	Décaissement, rescindement cours d'eau et création de berges en pente douce	Loutre d'Europe et Agrion de Mercure, Amphibiens : Grenouille agile, Pélodyte ponctué, Crapaud calamite,		0,17	0,5	0,6	Dérogation espèces protégées

		TO	avorables aux espè		– Site	de Bern	azobr	е	
				Crapaud épineux					
		MC14; MCE	Gestion conservatoire de prairie humide, translocation et gestion du Trèfle écailleux	Tràfla ágaillaux	1,5	0,23	0,3		
		MC15; MC12; MC14; MCE	Décaissement, restauration de prairie humide et gestion, suppression drain, murets de pierres sèches	Oiseaux des milieux humides et ouverts	2,5	0,99	2,5		
		MC15; MC12; MC14	Décaissement/étrépage, restauration et gestion de prairie humide		3	6,04	18,1		
		MC15; MC12; MC14; MC25	Décaissement, suppression de drainage, restauration et gestion de prairie humide	Amphibiens,	3,5	5,24	18,3		
		MC15; MC19; MC20	Décaissement, création et entretien de mare	milieux humides	2	0,02	0,0		
		MC15; MC24; MC25	Décaissement, entretien de dépressions humides (cariçaie/jonchaie), suppression drain	et ouverts	et ouverts 2,5	0,16	0,4		Dérogation espèces protégées; IOTA (sauf mares = Dérogation espèces protégées)
		MC19; MC20	Création de mare et entretien		2	0,24	0,5		
	Milieux humides	MC15; MC24	Décaissement, entretien de dépressions humides (cariçaie/jonchaie)	Lepidurus apus, Amphibiens : Grenouille agile, Pélodyte ponctué, Crapaud calamite, Crapaud épineux, Insectes et Oiseaux des milieux humides et ouverts	2,5	0,71	1,8	52,6	
		MC06	llot de sénescence		0,5	0,13	0,1		
		MC15; MC27	Décaissement et restauration de culture vers une ripisylve	Faune forestière	2,5	0,25	0,6		
		MC15; MC27; MC25	Décaissement et restauration de culture vers une ripisylve, suppression drain	remarquable (oiseaux, chiroptères, coléoptères),	3	0,30	0,9		
		MC27; MC06	Plantation de ripisylve et ilot de senescence	habitat	2	2,11	4,2		
		MC15; MC35	Décaissement et plantation de haie arborée	d'hivernage d'Amphibiens	2	0,08	0,2		
		MC27; MC06	Plantation de ripisylve et ilot de senescence		2	2,11	4,2		
		MC15; MC28; MC06	Décaissement, renforcement de ripisylve et ilot de sénescence	Loutre d'Europe et faune forestière remarquable (oiseaux, chiroptères, coléoptères), habitat d'hivernage d'Amphibiens	2	0,22	0,4		
	Milieux ouverts et semi ouverts	MC09; MCE	Gestion conservatoire de prairie, translocation et gestion du Trèfle écailleux	Trèfle écailleux, Amphibiens, Insectes et Oiseaux des milieux ouverts	1,5	0,14	0,2	0,3	CNPN
	3. 33.111 33.4013	MC15; MC07; MC09	Décaissement, restauration et gestion de prairie	Oiseaux des milieux ouverts	0,5	0,24	0,1		

Acquisition, conventionnement et gestion conservatoire de 19,21 ha de milieux naturels



Site n°2	Acquisition, conventionnement et gestion conservatoire de 19,21 ha de milieux naturels favorables aux espèces ciblées – Site de Bernazobre							
	et semi ouverts et chiroptères							

Continuités et fonctionnalités écologiques

Le site dispose d'une assez bonne connectivité écologique grâce à :

Sa proximité avec le réseau de haies et de milieux ouverts et semi-ouverts existants.

Sa contiguïté avec la ripisylve du Bernazobre.

Additionnalité

Le site n'est concerné par aucun zonage réglementaire du patrimoine naturel ou autres actions publiques existantes donc le projet de compensation ne se substituerait à aucune action publique en faveur de la biodiversité.

Le critère d'additionnalité est donc vérifié.

Proximité géographique

Le site du Bernazobre est situé dans l'aire d'étude rapprochée, à proximité immédiate de la future autoroute. Cette distance assure une conservation de la fonctionnalité pour les espèces visées, le principe de proximité géographique est donc vérifié.

Proximité temporelle

La mise en œuvre des travaux de restauration et des modalités de gestion se feront de façon concomitante avec la phase de travaux. Les milieux seront restaurés au maximum avant l'impact sur les milieux associés afin que les secteurs restaurés puissent être occupés rapidement par les espèces cibles. Dès l'obtention des autorisations du projet, un calendrier de mise en œuvre des mesures de compensation en fonction du calendrier de travaux du projet sera proposé et validé avec les services instructeurs (DDT et service biodiversité de la DREAL).

Faisabilité

Les techniques qui seront utilisées (restauration d'une zone humide, création d'une mare et d'une noue, gestion favorable à la biodiversité...) sont couramment utilisées avec succès. En effet, ces mesures mobilisent des techniques de génie écologique éprouvées, avec une probabilité forte de réussite pour recréer les milieux humides favorables aux espèces visées. Le risque de non-atteinte des objectifs de résultats est donc faible. De plus, les modalités de suivi et les mesures de gestion du site de compensation sont adéquates et permettront, le cas échéant, des ajustements des mesures compensatoires au cours du temps. La présence de traces d'hydromorphie proche de la surface est une preuve du potentiel d'accumulation et de rétention de l'eau sur le site, ce qui en fait un bon site de restauration pour des zones humides.

Équivalence écologique

Le site de compensation présente des zones humides dégradées ou drainées permettant de justifier le critère d'équivalence sur les zones humides.

Concernant les espèces, les espèces cibles sont présentes au niveau du site ou à proximité de celui-ci:

- La loutre est présente au niveau du Bernazobre
- Les mammifères ciblés en dehors de la loutre sont présent au niveau de la ripisylve du Bernazobre et aux niveaux des haies et fourrés des autres secteurs.

- Les boisement rivulaire du Bernazobre présente déjà des potentialités pour les chauves-souris, insectes saproxyliques et oiseaux ciblés.
- Les fossés existants présentent déjà un cortège d'amphibiens qui pourra utiliser les nouveaux secteurs restaurés favorables pour ces espèces.
- Le trèfle écailleux est présent sur une partie de la parcelle la plus au nord, parcelle concernée par la compensation ciblée sur le trèfle écailleux.

Plus-value écologique

De façon générale la majorité des habitats naturels de ce site de compensation sont des milieux agricoles très dégradés. La restauration de prairies humides, l'augmentation de l'inondabilité, le ralentissement de l'écoulement des eaux, la diversification des milieux entraineront une plus-value écologique importante pour l'ensemble des espèces cibles.

Pérennité

Ces parcelles seront achetées et gérées sur une durée de 55 ans pour favoriser la biodiversité sur le site. Si certaines des parcelles sélectionnées ne sont finalement pas sécurisées foncièrement, un site équivalent ciblant les mêmes espèces cibles et permettant d'atteindre les mêmes gains de biodiversité sera identifié et pérennisé. Les services de l'État (DDT et service biodiversité de la DREAL) en seront informés si c'est le cas.



Site n°3	Acquisition, conventionnement et gestion conservatoire de 10 ha de milieux naturels favorables aux espèces ciblées – Site de Cambounet-sur-le-Sor
Objectifs et sous catégories	Restauration et réhabilitation d'habitats humides Création d'habitats favorables aux oiseaux, aux reptiles, aux amphibiens, aux mammifères, aux chiroptères et aux insectes (en particulier coléoptères saproxyliques et odonates) Suivre l'évolution du site et améliorer le plan de gestion Sensibilisation des agriculteurs et de la population locale
Communautés biologiques visées	Oiseaux du cortège semi-ouverts, tels que Cisticole des joncs, Tarier pâtre, Bruant broyer; oiseaux du cortège forestiers comme le Pic épeichette, ou encore le Gobemouche-gris; Oiseaux des cortèges des milieux humides Amphibiens et reptiles (Triton marbré, Pélodyte ponctué, Crapaud calamite, Couleuvre helvétique, Couleuvre vipérine, Lézard vert occidental, Lézard des murailles, Couleuvre verte-et-jaune); Chiroptères et coléoptères saproxyliques qui utilisent les îlots de boisements sénescents; Petits mammifères (Écureuil roux, Hérisson d'Europe, etc.) Insectes des cortèges des milieux aquatiques, des habitats humides, mais aussi des pelouses, ourlets et des lisières des prairies. Zones humides
	Le site de compensation est situé en région Occitanie, dans le département du Tarn (81), sur la commune de Cambounet-Sur-Le-Sor, dans la plaine alluviale du Sor et de l'Agout. Ce site couvre une surface d'environ 10 ha d'un seul tenant. Il jouxte la Réserve Naturelle Régionale de Cambounet (FR9300131). Elle se compose de plusieurs bassins d'anciennes gravières colonisées par les jonchaies, typhaies, saules, peupliers et prairies. C'est l'une des plus importantes colonies de hérons de la région. Les principales espèces occupant la réserve sont : le héron garde-bœufs, le bihoreau gris, l'aigrette garzette et le héron cendré. De manière moins régulière, on pourra y observer le héron pourpré, le Blongios nain et le crabier chevelu. La réserve est située sur un axe migratoire, cigognes, balbuzards pêcheurs, sternes, guifettes, chevaliers et bécasseaux viennent s'y reposer le temps d'une halte avant de reprendre leur périple. A la saison froide des espèces hivernantes fréquentent le site : Canard colvert, Canard souchet, Canard chipeau, sarcelle d'hiver, bécassine des marais viennent y passer l'hiver.
Localisation et description	

Carried Contractors



Site n°3 Acquisition, conventionnement et gestion conservatoire de 10 ha de milieux naturels favorables aux espèces ciblées – Site de Cambounet-sur-le-Sor DREAL, SAFER, Bureau d'étude en charge de l'assistance environnementale, prestataires pour Acteurs assurer la restauration et gestion (entreprises privées, association de gestion des milieux naturels type CEN, ADASEA...). Sous-objectif 1 : Sécurisation foncière Ces parcelles sont en majorité propriété de l'entreprise Malet qui utilise le site, comme site industriel de tri et de stockage. L'entreprise Malet faisant partie du groupement de construction du projet, un transfert de propriété est en cours entre l'entreprise Malet et ATOSCA. Le site sera géré durant 55 ans afin de favoriser les espèces cibles. Une réflexion sur la rétrocession du site de compensation à la réserve régionale de Cambounet après mise en œuvre des mesures de compensation est en cours. Sous-objectifs 2: Restauration et gestion de parcelles Cette parcelle représente un intérêt pour la compensation en raison : De ses habitats dégradés : en effet, cette parcelle a fait l'objet de plusieurs exploitations de granulats, laissant de nombreux bassins disséminés dans l'espace. En plus des retenues collinaires créées pour l'irrigation, elle est aujourd'hui utilisée pour y entreposer des gravats de voiries et de démolition. Cette parcelle est donc fortement anthropisée et constitue donc un secteur de zone humide dégradée que ce soit en termes de fonctionnalités hydrauliques et biogéochimiques, ainsi que pour la fonction de support d'habitat du secteur. De sa localisation : elle se situe à proximité avec des parcelles impactées qui ont entrainé la nécessité de compenser. État initial zones humides : Le secteur est localisé dans des zones humides connues historiquement, et se situe à proximité de la réserve naturelle de Cambounet-sur-le-Sor qui possède un réseau d'étang et de milieux Modalités humides associés. Le contexte autour du site est une première indication sur la possibilité de techniques présence de zones humides et des possibilités de compensation de milieux humides. L'analyse synthétique de la flore et la cartographie des habitats naturels qui en découlent ont permis de recenser sur le site compensatoire : Synthèse des typologies d'habitats relevées selon la réglementation Typologie d'habitat % du périmètre Superficie Complément d'analyse concernée (ha) 2.97 29,67 4,81 48,05 Réalisation de sondages Pro parte / p. pédologiques 2,23 NC 22,28 10.01 100 TOTAL 6 sondages pédologiques ont été effectués de façon à couvrir l'ensemble des habitats pro parte ou non-caractéristiques. La synthèse des résultats des sondages pédologiques est

- 1 peut être classé humide au titre de l'arrêté du 1er octobre 2009. Ces sondages présentent

- 1 sondage est classé comme non humide car ne présentant pas de traces d'hydromorphie

des traces d'hydromorphie au-dessus de 50 cm et s'intensifient en profondeur.
- 4 sont classés comme non déterminés avec des refus de tarière au-dessus de 50 cm.

disponible ci-après.

dans les 50 premiers centimètres de sol.

synthese des resultats des sondages pedologiques sur les sites de compensation.								
N° de sondage	Profondeur maximale atteinte	Commentaire	Classes d'hydromorphie (GEPPA, 1981)	Sol hydromor phe				
354	60	Apparition de traces d'hydromorphie (oxydation) dès 15cm de profondeur, jusqu'à la base du sondage. Refus de tarière à 60 cm.	Classe Va	Oui				
353	60	Apparition de traces d'hydromorphie (oxydation) à 55 cm de profondeur jusqu'à la base du sondage. Refus de tarière à 60 cm.	Non classé	Non				
355	40	Apparition de traces d'hydromorphie (oxydation) entre 35 cm de profondeur, jusqu'à la base du sondage. Refus de tarière à 40 cm.	Indéterminé	Indéterm iné				
351	40	Apparition de traces d'hydromorphie (oxydation) entre 20 et 25cm de profondeur. Refus de tarière à 40 cm.	Indéterminé	Indéterm iné				
356, 352	0	Refus de tarière dès la surface (0cm).	Indéterminé	Indéterm iné				

Analyses complémentaires

Sondages	Analyses hydrogéomorphologiques complémentaires	Conclusion
351, 355	Absence de traces rédoxiques en surface. Refus de tarière rapide, secteurs présents dans des zones peu favorables à la saturation prolongée par l'eau dans les cinquante premiers centimètres: pas de possibilité de remontée de nappe, pas de sol favorables	Non humide
352, 356	Secteur anthropisé avec sol artificiel peu favorable à la présence de zones humides.	Non humide

À la suite de l'ensemble des différentes analyses complémentaires, **0,77 hectare** sont considérés comme caractéristiques de zones humides au titre de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1 er octobre 2009. Au vu de son importante dégradation, de la présence de la nappe à proximité des secteurs de remblais et de la présence de zones humides à proximité immédiate, ce sites présente des potentialités de réhabilitation de zone humide importantes.



Site n°3 Acquisition, conventionnement et gestion conservatoire de 10 ha de milieux naturels favorables aux espèces ciblées – Site de Cambounet-sur-le-Sor



Fonctionnalités des zones humides et enjeux associés

Les zones humides identifiées sur le site compensatoire correspondent à des zones humides de type plateau (alimentée principalement par les eaux pluviales). Les fonctionnalités exprimées sont globalement dégradées au vu du milieu artificialisé du site sur lequel elles se trouvent, avec des remblais et tassement du sol. Elles concernent néanmoins des milieux actuellement boisé ou en prairie. Les fonctions hydrologiques et biogéochimiques sont exprimées de manière faible malgré les apports de matières des milieux agricoles de la zone contributive des zones humides. La fonction support d'habitats est exprimée de manière moyenne. Elles représentent un enjeu écologique et fonctionnel globalement faible.

De plus, le secteur est artificialisé avec la présence de remblais et zones anthropisées, ce qui a très probablement entrainé la destruction de zones humides (traces d'hydromorphies observée à partir de 20 cm et plus en profondeur). Leurs fonctions ne s'expriment pas en l'état, mais l'application de mesures de compensation permettrait de les réhabiliter ou de les restaurer.

Par le biais de mesures de compensation, le site constitue un site de compensation pour la restauration et la réhabilitation de zones humides de type plateau.

État initial faune flore:

Les principales données bibliographiques concernant les amphibiens indiquent la présence du Triton marbré, de l'Alyte accoucheur, du Crapaud épineux, du Crapaud calamite, de la Rainette méridionale, du Triton palmé et du Pélodyte ponctué sur ou à proximité du site de compensation. Ces espèces seront en mesure de coloniser le site une fois restauré, en utilisant le réseau de zones humides et de haies/ripisylves présents autour du site (notamment grâce à la Réserve Naturelle de Cambounet).

Concernant les reptiles, un cortège d'espèce est déjà bien présent sur le site de compensation et à proximité. Il se compose notamment d'espèces cibles tels que le Lézard des murailles, la Couleuvre vipérine, la Couleuvre verte et jaune, la Couleuvre helvétique et le Lézard à deux raies. La présence de corridors écologiques de type milieu ouvert de plaine seront favorables pour la colonisation du site par les reptiles.



Site n°3 Acquisition, conventionnement et gestion conservatoire de 10 ha de milieux naturels favorables aux espèces ciblées – Site de Cambounet-sur-le-Sor

De nombreuses espèces de mammifères cibles sont présentes au niveau des ripisylves, bosquets et alignements d'arbres qui servent de corridors écologiques (Putois d'Europe, Ecureuil roux et Hérisson d'Europe).

Le site accueille une richesse spécifique d'avifaune non négligeable grâce à la proximité de la réserve ornithologique et à la présence d'une certaine diversité d'habitats (plans d'eau, habitats humides, prairies, bosquets, alignements d'arbres, fourrés, boisements). Toutefois, ils sont très dégradés et limitent ainsi l'utilisation du site à long terme par les espèces les plus exigeantes et menacées.

Le boisements, bassins et ripisylves du site présentent déjà des potentialités pour les chauvessouris, les insectes saproxyliques (Grand Capricorne et Lucane cerf-volant), les orthoptères inféodés aux zones humides (Criquet tricolore) et les odonates (Cordulie à corps fin, Gomphe de Graslin, Leste verdoyant).

Les parcelles du site et plus particulièrement la parcelle la plus au nord, sont également localisées à proximité des habitats favorables au Trèfle écailleux, espèce cible sur ce site.

<u>Projet de plan de gestion (cf. pré-plan de gestion du site de Cambounet-sur-le-Sor en Annexe)</u> se basant sur le catalogue des mesures de compensation présenté précédemment :

- Restauration d'habitats humides : déblayage et dépollution des sols, remblayage des étangs, aménagement de dépressions humides et fermeture des drains.
- Diagnostic et traitement des Espèces Exotiques Envahissantes (EEE).
- Réouverture sélective de secteurs en cours de fermeture.
- Etrépage ou décapage pour restaurer des milieux ouverts
- Plantation de milieux forestiers, diversification de la peupleraie et des lisières forestières.
- Maintien des ilots de sénescence.
- Aménagement d'un gite à chiroptères, de murets de pierres sèches et d'hibernaculums.
- Aménagement d'un sentier d'interprétation pour la sensibilisation de la population locale.
- Entretien des habitats humides par pâturage extensif ou/et fauche/faucardage exportatrice.
- Entretien de la pelouse siliceuse par fauche exportatrice.

A noter que les préconisations de gestions et les mesures associées seront affinées en fonction des inventaires faunes-flores complets réalisés sur les sites de compensation et de la concertation avec les acteurs locaux. Un plan de gestions définitif sera transmis aux services instructeurs (DREAL et DDT) pour validation avant mise en œuvre des mesures.

<u>Remarque</u>: En cas d'échec des actions proposées de t0 à t0+5 ans, des mesures complémentaires seront proposées pour atteindre les gains de biodiversité attendus par type de grands milieux et espèces cibles.

Fonctionnalités des zones humides compensées et enjeux associés

Grace à la stratégie de compensation, au total ce sont **5,54 hectares** de zones humides de type plateau qui sont compensées. Sur cette superficie, 0,37 hectare est compensé par des travaux de restauration (travaux de remise à niveaux des fonctionnalités hydrauliques et écologiques sur un site dégradé mais dont les propriétés originelles ne sont pas totalement perdues). **5,18** hectares sont compensés par des travaux de réhabilitation (remise en état d'un site dégradé depuis très longtemps et qui ne fonctionne plus aujourd'hui comme une zone humide).

Le comblement des plans d'eau, la fermeture des drains et la restauration de milieux naturels dégradés et de milieux artificialisés au sol en milieux naturels humides fonctionnels avec des couverts végétaux permanents sont les principales mesures compensatoires prévues sur le site pour les zones humides.

Gains fonctionnels attendus sur les zones humides

Le gain fonctionnel attendu de la compensation de zones humides sur ce site est important. La compensation des zones humides de plateau apportera des améliorations importantes des fonctions de support d'habitats par restauration et réhabilitation de milieux très dégradés en prairies et boisements humides. Une amélioration moyenne des fonctions hydrologiques et biogéochimiques sera permise via la fermeture du drainage, le comblement des étangs, la suppression des remblais et au changement de l'occupation du sol.



Gains de compensation attendus par grands types de milieux selon les différentes rubriques règlementaires concernées par le projet

Gd type milieu	N° mesures	Mesures	Espèces	Gain UC/ha	surfa ce	Gain total	Gain total	Rubriques règlementa ires
Boisem -	MC02; MC06	Plantation de boisements, ilot de senescence		2	0,49	1,0		Dérogation espèces 4,2 protégées;
	MC04; MC06	Diversification peupleraie et ilot de senescence	Faune forestière	2	0,85	1,7		
ents	MC06	llot de senescence	remarquab le (oiseaux,	0,5	0,43	0,2	4.2	
i is naies i	MC06; MC25	llot de senescence, suppression drain	chiroptères, coléoptère s)	1	0,24	0,2	4,∠	Défricheme nt
	MC15; MC16; MC02	Décaissement, dépollution, reconstitution du sol, plantation boisement		2	0,18	0,4		



	MC17;	Reconversion de plantations							
	MC26; MC06	(peupleraie) vers un boisement alluvial et ilot de senescence		2	0,34	0,7			
	MC15; MC12; MC14	Décaissement, restauration et gestion de prairie humide		3 0,03	0,03	0,1			
	MC15; MC12; MC14; MC25; MC38	Décaissement, restauration de prairie humide et gestion, suppression drain, murets de pierres sèches	Amphibien s, Insectes et Oiseaux des milieux humides et ouverts	s, Insectes et Oiseaux des milieux humides et	3,5	0,37	1,3		
	MC15; MC12; MC14; MC38	Décaissement, restauration de prairie humide et gestion 3 à 5 ans, hibernaculum			3,5	1,55	5,4		
	MC15; MC16; MC12; MC14	Décaissement, dépollution, reconstitution du sol, restauration et gestion de prairie humide			3,5	1,09	3,8	15,1	Dérogation espèces protégées; IOTA (sauf mares = Dérogation espèces protégées)
Milieux humide s	I MC12 ·	Reconversion de plantations (peupleraie) vers une dépression humide (cariçaie) et gestion			2,5	0,08	0,2		
	MC19; MC20	Création de mare et entretien			2	0,10	0,2		
	MC20	Entretien de mares		0,5	1,4	2,8			
	MC23; MC24	Remblais d'étang et restauration d'une dépression humide (mixte roselière et cariçaie) et gestion		2,5	1,47	3,7			
	MC27; MC06	Plantation de ripisylve et ilot de senescence	Faune forestière remarquab	1,5	0,08	0,1			
	MC06	llot de senescence	le (oiseaux, chiroptères, coléoptère s), habitat d'hivernag e d'Amphibie ns	0,5	0,57	0,3			
Milieux ouverts et sem ouverts	MC09	Maintien et gestion des milieux ouverts et semi-ouverts	Oiseaux des milieux ouverts et semi ouverts et chiroptères	0,5	0,40	0,2	0,2	Dérogation espèces protégées	

Continuités et fonctionnalités écologiques

Le site dispose d'une assez bonne connectivité écologique grâce à : Son inclusion dans un réservoir de biodiversité de type « ouvert de plaine ». Sa proximité avec la Réserve Naturelle Régionale « Cambounet-sur-Le-Sor ».

Additionnalité

Le site compensatoire est inclus au sein de la ZNIEFF de type I « Gravière de Cambounet-sur-Le-Sor » - 730010127 et il borde la Réserve Naturelle Régionale « Cambounet-sur-Le-Sor » - FR9300131. Les mesures à mettre en œuvre, en vue de la compensation du site, devront donc être cohérentes avec le plan de gestion actuel de la Réserve.

Proximité géographique

Le site de Cambounet-sur-le-Sor est située à environ 900 mètres à l'ouest de l'emprise de la future autoroute, et y est connectée par un réseau de milieux ouverts, semi-ouverts et humides. Cette distance assure une conservation de la fonctionnalité pour les espèces visées, le principe de proximité géographique est donc vérifié.

Proximité temporelle

La mise en œuvre des travaux de restauration et des modalités de gestion se feront de façon concomitante avec la phase de travaux. Les milieux seront restaurés au maximum avant l'impact sur les milieux associés afin que les secteurs restaurés puissent être occupés rapidement par les espèces cibles. Dès l'obtention des autorisations du projet, un calendrier de mise en œuvre des mesures de compensation en fonction du calendrier de travaux du projet sera proposé et validé avec les services instructeurs (DDT et service biodiversité de la DREAL).

Faisabilité

Les techniques qui seront utilisées (restauration d'une zone humide, réouverture de secteurs, plantation et amélioration des milieux forestiers et gestion favorable à la biodiversité) sont couramment utilisées avec succès. En effet, ces mesures mobilisent des techniques de génie écologique éprouvées, avec une probabilité forte de réussite pour recréer les milieux humides favorables aux espèces visées. Le risque de non-atteinte des objectifs de résultats est donc faible. De plus, les modalités de suivi et les mesures de gestion du site de compensation sont adéquates et permettront, le cas échéant, des ajustements des mesures compensatoires au cours du temps. La présence de traces d'hydromorphie sur le site (en profondeur) permettra la restauration et réhabilitation d'anciennes zones humides de plateau aujourd'hui dégradées sur des milieux anthropisés. Il s'agit d'un bon site de réhabilitation pour des zones humides de ce type.

Équivalence écologique

Le site présente à l'intérieur du site de compensation et à proximité immédiate du site, des milieux humides équivalents aux milieux humides qui seront restaurés. Les espèces cibles sont donc à proximité immédiates du site et pourront coloniser facilement le secteur restauré. En effet, le site de compensation, se situe à proximité immédiate de la Réserve Naturelle Régionale de Cambounet-sur-le-Sor qui présente des habitats favorables pour l'ensemble des espèces cibles.

Plus-value écologique

Au vu du critère très anthropique et dégradé du site, la plus-value écologique attendue pour l'ensemble des espèces cibles sera très importante.

Pérennité

Ces parcelles sont en majorité propriété de l'entreprise Malet qui utilise le site, comme site industriel de trie et de stockage. L'entreprise Malet faisant partie du groupement de construction du projet, un transfert de propriété est en cours entre l'entreprise Malet et ATOSCA. Le site sera géré durant 55 ans afin de favoriser les espèces cibles. Une réflexion sur la rétrocession du site de compensation à la réserve régionale de Cambounet après mise en œuvre des mesures de compensation est en cours.

Les parcelles à proximité, non propriété de l'entreprise Malet sont en cours de sécurisation foncière. Si le conventionnement est retenu, la mise en place d'une ORE sur 55 ans sera privilégiée. Si certaines des parcelles sélectionnées ne sont finalement pas sécurisées foncièrement, un site équivalent ciblant les mêmes espèces cibles et permettant d'atteindre les mêmes gains de biodiversité sera identifié et pérennisé. Les services de l'État (DDT et service biodiversité de la DREAL) en seront informés si c'est le cas.



Site n°4 Acquisition, conventionnement et gestion conservatoire de 8,12 ha de milieux naturels favorables aux espèces ciblées – Site du ruisseau de l'Herle Restauration d'habitats humides. Création d'habitats favorables aux oiseaux, aux reptiles, aux amphibiens, aux mammifères, aux Objectifs chiroptères et aux insectes. sous Mise en place d'une gestion adaptée à ces espèces. catégories Suivre l'évolution du site et améliorer le plan de gestion. - Oiseaux du cortège des boisements humides, oiseaux du cortège des milieux semiouverts, tels que Cisticole des joncs, Tarier pâtre, Bruant broyer ; oiseaux du cortège forestiers comme le Pic épeichette, ou encore le Gobemouche -gris ; Communautés Amphibiens et reptiles; Chiroptères habitats de reproduction et de chasse et alimentation; biologiques Petits mammifères (Écureuil roux, Hérisson d'Europe, etc.) visées Amphibiens (Grenouille agile, Pélodyte ponctué, Triton palmé). Insectes des prairies humides et coléoptères saproxyliques. Ces parcelles de 8,12 ha se situent entre la commune de Villeneuve les Lavaur et l'aéroport de Bourg-Saint-Bernard, au niveau du ruisseau de l'Herle, le long du Girou. ATOSCA A69 INGE Localisation New 100, the feet the sales of DREAL, SAFER, Bureau d'étude en charge de l'assistance environnementale, prestataires pour assurer la restauration et gestion (entreprises privées, association de gestion des milieux naturels **Acteurs** type CEN, ADASEA...) Sous-objectif 1 : Sécurisation foncière Ces parcelles sont situées pour l'essentiel au sein de la bande DUP, La parcelle à l'Ouest sera achetée par ATOSCA et la bande le long du Girou sera conventionnée avec un engagement visant à restaurer et gérer les milieux naturels pendant 55 ans (durée de la concession). Une Modalités réflexion est en cours sur la rétrocession du site de compensation acheté au syndicat de bassin techniques versant de l'Hers-Mort Girou, après la mise en œuvre des mesures de compensation. Sous-objectifs 2: restauration et gestion de parcelles Cette parcelle représente un intérêt pour la compensation en raison :

₽.TO>CA ₽.69

Site n°4 Acquisition, conventionnement et gestion conservatoire de 8,12 ha de milieux naturels favorables aux espèces ciblées – Site du ruisseau de l'Herle

- De la diversité des habitats présents : en effet, l'amélioration de la parcelle boisée sur ce secteur très ouvert, ainsi que sa reconnexion grâce à une haie, permettra de favoriser la présence des chiroptères et des oiseaux des milieux boisées matures.
- De ses habitats dégradés: en effet, la parcelle est aujourd'hui cultivée et constitue donc un secteur de zone humide dégradée que ce soit en matière de fonctionnalités hydraulique et biogéochimique ainsi que pour la fonction de support d'habitat du secteur.
- De sa localisation : les parcelles se situent, au contact avec le cours d'eau de l'Herle et présentent donc une forte proximité avec des parcelles impactées qui ont entrainé la nécessité de compenser.

État initial zones humides:

L'analyse synthétique de la flore et la cartographie des habitats naturels qui en découlent ont permis de recenser sur le site compensatoire :

Synthèse des typologies d'habitats relevées selon la réglementation

Typologie d'habitat	Superficie concernée (ha)	% du périmètre total	Complément d'analyse
Н.	-	-	-
Pro parte / p.	7,84	100	Réalisation de sondages pédologiques
NC	-	-	
TOTAL	7,84	100	

6 sondages pédologiques ont été effectués de façon à couvrir l'ensemble le site compensatoire et ses habitats pro parte. La synthèse des résultats des sondages pédologiques est disponible ciaprès. Les 6 sondages sont classés comme non humides car ne présentant pas de traces d'hydromorphie dans les 50 premiers centimètres de sol.

Synthèse des résultats des sondages pédologiques sur les sites de compensation.

N° des sondages similaires	Profondeur atteinte	Commentaire	Classes d'hydromorphie (GEPPA, 1981)	Hydromorphie
162	80	Apparition de traces d'hydromorphie (oxydation) dès 35cm de profondeur, jusqu'à la base du sondage. Refus de tarière à 80 cm.	Non classé	Non
163	60	Apparition de traces d'hydromorphie (oxydation) dès 40cm de profondeur, jusqu'à la base du sondage. Refus de tarière à 60 cm.	Non classé	Non
T47	80	Apparition de traces d'hydromorphie (oxydation) dès 60cm de profondeur, jusqu'à la base du sondage. Refus de tarière entre 50 et 60 cm.	Non classé	Non

		ionnement et gestion conserv oles aux espèces ciblées – Site		
387, 575, 575	120	Apparition de traces d'hydromorphie (oxydation) entre 60 et 75 cm de profondeur, jusqu'à la base du sondage. Refus de tarière ou arrêt du sondage entre 90 cm et 120 cm.	Non classé	Non
395	120	Absence de traces d'hydromorphie (oxydation)	Non classé	Non
388	110		Non classé	Non

À la suite de l'ensemble des différentes analyses (habitats, flore, sol), aucune zone humide n'est présente sur le site compensatoire, au titre de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009. Cependant la présence de traces rédoxiques en profondeur montre les potentialités de réhabilitation de zones humides dans le secteur. Notamment du fait des drainages et rescindements historiques des cours d'eau qui ont eu pour effet de drainer et assécher les zones humides dans ce secteur.



Fonctionnalité des zones humides et enjeux associés

La parcelle présente des traces d'hydromorphie en profondeur, au-delà de la profondeur d'apparition reconnue par la réglementation. La parcelle identifiée est aujourd'hui cultivée de manière conventionnelle, cela présente un potentiel important d'amélioration pour la compensation de zones humides aujourd'hui très dégradées. En effet, le site présente un drainage important qui a très probablement entrainé la destruction de zones humides (traces d'hydromorphies observées à partir de 35 cm). Les zones humides très dégradées sur ce site compensatoire correspondent à des zones humides de type plateau (alimentée principalement



Site n°4

Site n°4 Acquisition, conventionnement et gestion conservatoire de 8,12 ha de milieux naturels favorables aux espèces ciblées – Site du ruisseau de l'Herle

par les eaux pluviales) et alluviales (alimentée principalement par un cours d'eau). Les fonctionnalités exprimées sont globalement très dégradées au vu du milieu agricole sur lequel elles se trouvent, sans couvert végétal permanent; les fonctions hydrologiques, biogéochimiques et support d'habitats sont donc exprimées de manière faible. Elles représentent un enjeu écologique et fonctionnel globalement faible. Cependant au vu de sa localisation en bord de Girou et au vu de la présence de traces d'hydromorphie observée entre 35 et 60 cm, les potentiels de restauration de zones humides sont forts.

Par le biais de mesures de compensation, le site constitue un site de compensation pour la réhabilitation de zones humides de type plateau et alluvial.

État initial faune flore:

Les principales données provenant de la bibliographie et des inventaires de terrain concernant les amphibiens indiquent la présence d'espèces cibles comme le Triton palmé, la Grenouille rieuse et le Crapaud calamite à proximité du site, dans les fossés rattachés au Girou.

On peut également noter la présence d'oiseaux du cortège des milieux ouverts et semi-ouverts (Bergeronnette printanière, Fauvette grisette, Cisticole des joncs, Bruant proyer) et forestiers (Gobemouche-gris) présents à proximité du site et qui seront en mesure de coloniser le site via le réseau de haies et de milieux ouverts et semi-ouverts existants.

<u>Projet de plan de gestion se basant sur le catalogue des mesures de compensation présenté</u> précédemment :

- Décaissement, rescindement du cours d'eau et création de berges en pentes douces : retalutage des berges visant à réduire la pente et conserver une largeur de plein bord et mise en place de berges inondables lors d'épisodes récurrents de crue visant la recréation d'un véritable lit moyen.
- Reconstitution d'une ripisylve sur le bord ouest de la déviation du ruisseau de l'Herle: Plantation de plantes hygrophiles et colonisation globale des berges par une flore humide spontanée.
- Restauration d'une prairie humide à l'ouest de l'Herle et d'une prairie mésophile à l'est de l Herle : végétalisation par transfert de foin vert ou par semis de graines labellisées végétales locale adaptées aux objectifs de restauration. Si le système de transfert de foin vert est retenu, cette végétalisation se fait en plusieurs étapes. Tout d'abord du foin sera récoltés au moment de la maturité des graines des principales graminées de la prairie (fin juin début juillet). Le foin est ensuite andainé et chargé sur une remorque sans le laisser sécher. Il sera, immédiatement après la récolte, étalé sur 3 à 5 cm d'épaisseur sur le terrain à végétaliser. Cette mesure sera répétée une deuxième année en fonction des résultats de reprise de la couverture végétale.
- Suppression des drains pour améliorer l'alimentation des zones humides.
- Plantation de haies favorisant une attractivité pour la faune permettant de connecter les deux passages à faune avec le réseau de haies existant au sud des parcelles. Mis en ilot de senescence de ces haies.
- Gestion et aménagement du bâti existant pour les chiroptères.
- Création d'un réseau de mares afin d'améliorer les conditions d'installation, de reproduction et d'alimentation des amphibiens et reptiles des milieux humides.





A noter que les préconisations de gestion et les mesures associées seront affinées en fonction des inventaires faunes-flores complets réalisés sur les sites de compensation et de la concertation avec les acteurs locaux. Un plan de gestions définitif sera transmis aux services instructeurs (DREAL et DDT) pour validation avant mise en œuvre des mesures.

<u>Remarque</u>: En cas d'échec des actions proposées de t0 à t0+5 ans, des mesures complémentaires seront proposées pour atteindre les gains de biodiversité attendus par type de grands milieux et espèces cibles.

Conclusion sur les gains

Fonctionnalités des zones humides compensées et enjeux associés

Grace à la stratégie de compensation, au total ce sont **6,71 hectares** de zones humides compensées par des travaux de réhabilitation (remise à niveaux des fonctionnalités hydrauliques et écologiques sur un site dégradé, mais dont les propriétés originelles ne sont pas totalement perdues), dont 2,87 ha de type plateau et 3,83 ha de type alluvial.

Le reméandrage de l'Herle, le ralentissement de l'écoulement de l'eau et la restauration de milieux naturels avec des couverts végétaux permanents sont les principales mesures compensatoires prévues sur le site.

Gains fonctionnels attendus sur les zones humides sur les zones humides

Le gain fonctionnel attendu de la compensation de zones humides sur ce site est important. Pour les zones humides alluviales, la restauration de ripisylve et le reméandrage de l'Herle apportent des améliorations des fonctions hydrologiques et biogéochimiques qui seront exprimées de manière forte. Concernant les zones humides de plateau, la compensation apportera des améliorations importantes des fonctions de support d'habitats par réduction du drainage et restauration de milieux très dégradés en prairies et boisements humides. Une amélioration moyenne des fonctions hydrologiques et biogéochimiques sera permise via la réduction du



Site n°4 Acquisition, conventionnement et gestion conservatoire de 8,12 ha de milieux naturels favorables aux espèces ciblées – Site du ruisseau de l'Herle

drainage, le ralentissement des écoulements et au changement de l'occupation du sol. Le gain fonctionnel attendu de la compensation de zones humides sur ce site est important.

Gains de compensation attendus par grand type de milieux selon les différentes rubriques règlementaires concernées par le projet

Gd type milieu	N° mesures	Mesures	Espèces	Gain UC/ha	surface	Gain total	Gain total	Rubriques règlementaires
	MC15; MC35; MC06	Décaissement, plantation de haie arborée et ilot de sénescence	Faune forestière remarquable	2,5	1,30	3,3		
Boisements bosquets	MC35	Plantation de haie arborée	(oiseaux, chiroptères,	1,5	0,09	0,1	3,7	Dérogation espèces
haies	MC41; MC35	Désimperméabilisassions des délaissés d'infrastructures routières, plantation de haie arborée	coléoptères), habitat d'hivernage d'Amphibiens	2,5	0,13	0,3		protégées; Défrichement
Milieux aquatiques	MC15; MC18	Décaissement, rescindement cours d'eau et création de berges en pente douce	Campagnol amphibie et Agrion de mercure, Amphibiens, Insectes et Oiseaux des milieux humides et ouverts	3	0,11	0,3		
	MC06	llot de sénescence		0,5	0,06	0,0		
	MC06; MC28; MC43	Travail des berges, renforcement de ripisylve et ilot de sénescence	Faune forestière remarquable (oiseaux,	2,5	0,44	1,1	18,6	Dérogation espèces protégées; IOTA (sauf mares =
Milieux	MC15; MC25; MC27	Décaissement, suppression de drain et plantation de ripisylve et ilot de senescence	chiroptères, coléoptères), habitat d'hivernage d'Amphibiens	2,5	0,81	2,0		Dérogation espèces protégées)
humides	MC15; MC27	Décaissement et restauration de culture vers une ripisylve		2,5	0,68	1,7		
	MC15; MC12; MC14	de prairie humide	Amphibiens,	3	3,59	10,8		
	MC15; MC24	Décaissement, entretien de dépressions humides (cariçaie/jonchaie)	Insectes et Oiseaux des milieux humides et	2,5	0,97	2,4		
	MC19; MC20	Création de mare et entretien	ouverts	2	0,11	0,2		

Site n°4	Acquisition, conventionnement et gestion conservatoire de 8,12 ha de milieux naturels favorables aux espèces ciblées – Site du ruisseau de l'Herle									
	Zone artificielle	MC37	Aménagement des bâtiments d'exploitation	Hirondelles, Faucons crécerelles, Chouettes effraies, Mésanges, Chiroptères	2	0,06	0,1	0,1	Dérogation espèces protégées	

Continuités et fonctionnalités écologiques

Le site dispose d'une assez bonne connectivité écologique grâce à :

Sa proximité avec le réseau de haies et de milieux ouverts et semi-ouverts existants.

Sa contiguïté avec la ripisylve du Girou.

Additionnalité

Le site n'est concerné par aucun zonage réglementaire du patrimoine naturel ou autres actions publiques existantes donc le projet de compensation ne se substituerait à aucune action publique en faveur de la biodiversité.

Le critère d'additionnalité est donc vérifié.

Proximité géographique

Le site est à proximité directe au sud de l'emprise de la future autoroute. Cette distance assure une conservation de la fonctionnalité pour les espèces visées, le principe de proximité géographique est donc vérifié.

Proximité temporelle

La mise en œuvre des travaux de restauration et des modalités de gestion se feront de façon concomitante avec la phase de travaux. Les milieux seront restaurés au maximum avant l'impact sur les milieux associés afin que les secteurs restaurés puissent être occupés rapidement par les espèces cibles. Dès l'obtention des autorisations du projet, un calendrier de mise en œuvre des mesures de compensation en fonction du calendrier de travaux du projet sera proposé et validé avec les services instructeurs (DDT et service biodiversité de la DREAL).

Faisabilité

Les techniques qui seront utilisées (reméandrage d'un cours d'eau, création d'une ripisylve restauration d'une prairie humide...) sont couramment utilisées avec succès. En effet, ces mesures mobilisent des techniques de génie écologique éprouvées, avec une probabilité forte de réussite pour recréer les milieux humides favorables aux espèces visées. Le risque de non-atteinte des objectifs de résultats est donc faible. De plus, les modalités de suivi et les mesures de gestion du site de compensation sont adéquates et permettront, le cas échéant, des ajustements des mesures compensation sont adéquates et permettront, le cas échéant, des ajustements des mesures compensation sont adéquates et permettront, le cas échéant, des ajustements des mesures compensations au cours du temps. La présence de traces d'hydromorphie en profondeur est une preuve du potentiel d'accumulation et de rétention de l'eau sur le site, ce qui en fait un bon site de restauration pour des zones humides, à la fois alluviale et de plateau.

Équivalence écologique

Les espèces cibles sont présentes à proximité immédiate ou dans le site de compensation. En effet, le ruisseau et les fossés aux alentours sont support d'habitats pour plusieurs espèces cibles qui pourront se développer sur le site de compensation.



Plus-value écologique

La création de mares permettra un gain important pour les amphibiens et odonates caractéristiques de ces milieux.

La création de haies et de ripisylve permettra une plus-value et une augmentation des corridors importants pour les espèces cibles.

L'adaptions d'un gîte pour les hirondelles et les chiroptères permettra une augmentation du nombre d'individus utilisant ce bâtiment.

Le reméandrage du milieu, la diminution du drainage et la restauration de milieux agricoles dégradés en milieux naturels permettront un gain important concernant les fonctionnalités des zones humides.

Pérennité

La parcelle à l'ouest sera achetée par ATOSCA et la bande le long du Girou sera conventionnée avec un engagement visant à restaurer et gérer les milieux naturels pendant 55 ans (durée de la concession). La mise en place d'une ORE sur 55 ans sera privilégiée. Une réflexion est en cours sur la rétrocession du site de compensation acheté au syndicat de bassin versant de l'Hers-Mort Girou, après la mise en œuvre des mesures de compensation.

Si certaines des parcelles sélectionnées ne sont finalement pas sécurisées foncièrement, un site équivalent ciblant les mêmes espèces cibles et permettant d'atteindre les mêmes gains de biodiversité sera identifié et pérennisé. Les services de l'État (DDT et service biodiversité de la DREAL) en seront informés si c'est le cas.

Site n°5	Acquisition, conventionnement et gestion conservatoire de 1,1 ha de milieux
	naturels favorables aux espèces ciblées – Site en bordure du Girou
Objectifs et sous catégories	Restauration d'une ripisylve. Création d'habitats favorables aux oiseaux, aux reptiles, aux amphibiens, aux mammifères, aux chiroptères et aux insectes. Mise en place d'une gestion adaptée à ces espèces. Suivre l'évolution du site et améliorer le plan de gestion.
Communautés biologiques visées	Oiseaux du cortège des milieux forestiers comme le Pic épeichette, ou encore le Gobemouche-gris ; Amphibiens et reptiles ; Chiroptères ; Petits mammifères (Écureuil roux, Hérisson d'Europe, etc.)
	Cette parcelle de 1,1 ha se situe dans la commune de Verfeil, le long du Girou.
Localisation	SAST - Calculate Software States Conference States and process of the
Acteurs	DREAL, SAFER, Bureau d'étude en charge de l'assistance environnementale, prestataires pour assurer la restauration et gestion (entreprises privées, association de gestion des milieux naturels type CEN, ADASEA)
Modalités techniques	 Sous-objectif 1 : Sécurisation foncière Cette parcelle située pour l'essentiel au sein de la bande DUP, sera acquise par ATOSCA et gérés pendant 55 ans (durée de la concession) pour favoriser la biodiversité sur le site. Une réflexion sur la rétrocession du site de compensation au syndicat de bassin versant de l'Hers-Mort Girou après mise en œuvre des mesures de compensation est en cours. Sous-objectifs 2 : restauration et gestion de parcelles Cette parcelle représente un intérêt pour la compensation en raison : De ses habitats dégradés : en effet, la parcelle est aujourd'hui cultivée et constitue donc un secteur de zone humide dégradée, que ce soit en matière de fonctionnalités hydraulique et biogéochimique ainsi que pour la fonction de support d'habitat du secteur. De sa localisation : la parcelle se situe au contact avec le cours d'eau du Girou et présente donc une forte proximité avec des parcelles impactées qui ont entrainé la nécessité de compenser.



Site n°5 Acquisition, conventionnement et gestion conservatoire de 1,1 ha de milieux naturels favorables aux espèces ciblées – Site en bordure du Girou

<u>État initial zones humides :</u>

L'analyse synthétique de la flore et la cartographie des habitats naturels qui en découlent ont permis de recenser sur le site compensatoire :

Synthèse des typologies d'habitats relevées selon la réglementation

Typologie d'habitat	Superficie concernée (ha)	% du périmètre total	Complément d'analyse
H.	-	-	-
Pro parte / p.	1,10	100	Réalisation de
NC	-	-	sondages pédologiques
TOTAL	1,10	100	

4 sondages pédologiques ont été effectués à proximité du site compensatoire et ses habitats pro parte. Le résultat des sondages pédologiques est disponible ci-après. Les sondages sont classés comme non humides car ne présentant pas de traces d'hydromorphie dans les 50 premiers centimètres de sol.

Synthèse des résultats des sondages pédologiques sur les sites de compensation.

Numéro des sondages similaires	Profondeur atteinte	Commentaire	Classes d'hydromorphie (GEPPA, 1981)	Hydromorphie
408	100	Aucune trace d'hydromorphie (rédoxique ou réductique) n'apparait sur le profil du sondage. Refus de tarière à 100 cm.	Non classé	Non
Т1	65	Apparition de traces d'hydromorphie (oxydation) dès 60cm jusqu'à la base du sondage. Refus de tarière à 65cm.	Non classé	Non
382, 383	100	Apparition de traces d'hydromorphie (oxydation) à 90cm jusqu'à la base du sondage. Refus de tarière à 100 cm	Non classé	Non

Site n°5

Acquisition, conventionnement et gestion conservatoire de 1,1 ha de milieux naturels favorables aux espèces ciblées – Site en bordure du Girou

À la suite de l'ensemble des différentes analyses (habitats, flore, sol), **aucune zone humide n'est présente** sur le site compensatoire, au titre de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1 er octobre 2009. Cependant la présence de traces rédoxiques en profondeur montre les potentialités de réhabilitation de zones humides dans le secteur, notamment du fait des drainages et rescindement historique des cours d'eau qui ont eu pour effet de drainer et assécher les zones humides dans ce secteur.



Fonctionnalité des zones humides et enjeux associés

Les secteurs en bordure du Girou dont fait partie cette parcelle, ne présentent pas de traces d'hydromorphie ou en profondeur (à partir de 60 cm). La parcelle identifiée est aujourd'hui cultivée de manière conventionnelle. Cela présente un potentiel important d'amélioration pour la compensation de zones humides. En effet, le site étant en bordure du Girou sur un secteur assez plat, des mesures de compensation pourraient permettre de favoriser l'accumulation d'eau sur le site. L'activité agricole conventionnelle et les réseaux de drainage ont très probablement entrainé la destruction de zones humides anciennement présentes. Ces zones humides très dégradées sur ce site compensatoire correspondent à des zones humides de type alluvial (alimentée principalement par un cours d'eau).

Les fonctionnalités exprimées sont globalement très dégradées au vu du milieu agricole sur lequel elles se trouvent, sans couvert végétal permanent; les fonctions hydrologiques, biogéochimiques et support d'habitats sont donc exprimée de manière faible. Elles représentent un enjeu écologique et fonctionnel globalement faible. Cependant au vu de sa localisation en bord de Girou, le potentiel de réhabilitation de zones humides est bon.

Par le biais de mesures de compensation, le site constitue un site de compensation pour la réhabilitation de zones humides de type alluvial, par la proximité avec le cours d'eau du Girou.

État initial faune flore :

Les principales données bibliographiques et d'inventaire de terrain concernant les amphibiens indiquent la présence d'espèces cibles comme le Triton palmé, le Crapauds épineux, la Rainette méridionale et le Grenouille rieuse à proximité du site de compensation. Ce site se situe en effet à proximité immédiate du Girou, présentant des habitats favorables aux espèces ciblés. Des espèces de reptiles inféodées aux milieux humides sont également présentes (Couleuvre verte et jaune, Lézard à deux raies).



Site n°5

Acquisition, conventionnement et gestion conservatoire de 1,1 ha de milieux naturels favorables aux espèces ciblées – Site en bordure du Girou

De nombreuses espèces de mammifères cibles sont présentes au niveau des ripisylves adjacentes au site de compensation qui servent de corridors écologiques, notamment le Putois d'Europe, l'Ecureuil roux et le Hérisson d'Europe). Ces ripisylves sont également un habitat de transit et de chasse privilégié pour les chiroptères.

<u>Projet de plan de gestion se basant sur le catalogue des mesures de compensation</u> présenté précédemment :

- Décaissement si nécessaire et reconstitution d'une ripisylve sur le bord du Girou
- La ripisylve sera plantée d'espèces locales et adaptées aux milieux humides



A noter que les préconisations de gestions et les mesures associées seront affinées en fonction des inventaires faunes-flores complets réalisés sur les sites de compensation et de la concertation avec les acteurs locaux. Un plan de gestions définitif sera transmis aux services instructeurs (DREAL et DDT) pour validation avant mise en œuvre des mesures.

Remarque: En cas d'échec des actions proposées de t0 à t0+5 ans, des mesures complémentaires seront proposées pour atteindre les gains de biodiversité attendus par type de grands milieux et espèces cibles.

Conclusion sur les gains

Fonctionnalités des zones humides compensées et enjeux associés

Grace à la stratégie de compensation, au total ce sont 1,08 ha de zones humides de type alluvial compensées par des travaux de réhabilitation (remise en état d'un site dégradé depuis très longtemps et qui ne fonctionne plus aujourd'hui comme une zone humide). La réhabilitation de milieux naturels avec des couverts végétaux permanents, le ralentissement des écoulements et le décaissement sont les principales mesures compensatoires prévues sur le site.

Site n°5

Acquisition, conventionnement et gestion conservatoire de 1,1 ha de milieux naturels favorables aux espèces ciblées – Site en bordure du Girou

Gains fonctionnels attendus sur les zones humides

Le gain fonctionnel attendu de la compensation de zones humides sur ce site est important. La restauration de ripisylve et milieux humides sur des milieux très dégradés, la suppression du drainage et le décaissement apportent des améliorations des fonctions hydrologiques et biogéochimiques qui seront exprimées de manière moyenne à forte. Le gain fonctionnel attendu de la compensation de zones humides sur ce site est important.

Gains de compensation attendus par grands types de milieux selon les différentes rubriques règlementaires concernées par le projet

Gd types milieux	N° mesures	Mesures	Espèces	Gain UC/ha	Surface (ha)	Gain (UC)	Gain total (UC)	Rubriques réglementaires	
	MC06; MC28; MC43	Travail des berges, renforcement de ripisylve et ilot de sénescence	Faune forestière remarquable (oiseaux, chiroptères,	2,5	0,22	0,5		Dérogation espèces	
Milieux humides	MC15; MC27	Décaissement et restauration de culture vers une ripisylve	coléoptères), habitat d'hivernage d'Amphibiens	habitat d'hivernage	2,5	0,85	2,1 2,7	2,7	protégées; IOTA (sauf mares = Dérogation
	MC19; MC20	Création de mare et entretien	Amphibiens, Insectes et Oiseaux des milieux humides et ouverts	2	0,03	0,1		espèces protégées)	

Continuités et fonctionnalités écologiques

Le site dispose d'une assez bonne connectivité écologique grâce à sa contiguïté avec la ripisylve du Girou.

Additionnalité

Le site n'est concerné par aucun zonage réglementaire du patrimoine naturel ou autres actions publiques existantes donc le projet de compensation ne se substituerait à aucune action publique en faveur de la biodiversité.

Le critère d'additionnalité est donc vérifié.

Proximité géographique

Le site est à proximité directe au sud de l'emprise de la future autoroute. Cette distance assure une conservation de la fonctionnalité pour les espèces visées, le principe de proximité géographique est donc vérifié.

Proximité temporelle

La mise en œuvre des travaux de restauration et des modalités de gestion se feront de façon concomitante avec la phase de travaux. Les milieux seront restaurés au maximum avant l'impact sur les milieux associés afin que les secteurs restaurés puissent être occupés rapidement par les espèces cibles. Dès l'obtention des autorisations du projet, un calendrier de mise en œuvre des mesures de compensation en fonction du calendrier de travaux du projet sera proposé et validé avec les services instructeurs (DDT et service biodiversité de la DREAL).

Faisabilité

Les techniques qui seront utilisées (création d'une ripisylve) sont couramment utilisées avec succès. En effet, ces mesures mobilisent des techniques de génie écologique éprouvées, avec une probabilité forte de réussite pour recréer les milieux humides favorables aux espèces visées. Le risque de nonatteinte des objectifs de résultats est donc faible. De plus, les modalités de suivi et les mesures de gestion du site de compensation sont adéquates et permettront, le cas échéant, des ajustements des mesures compensation sont adéquates et permettront, le cas échéant, des ajustements des mesures compensation sont adéquates et permettront, le cas échéant, des ajustements des mesures compensationes au cours du temps. La proximité directe avec le Girou et la présence de traces d'hydromorphie en profondeur sont des caractéristiques du site qui permettent la réhabilitation d'anciennes zones humides alluviales aujourd'hui très dégradées dû à l'activité agricole conventionnelle et des réseaux de drainage. Il s'agit d'un bon site de réhabilitation pour des zones humides.

Équivalence écologique

Cette parcelle se situe à proximité immédiate du Girou qui présente des habitats favorables aux espèces cibles.

La présence de traces d'hydromorphies à 60 cm de profondeur sur un secteur plus haut au niveau topographie permet de confirmer les potentialités de restauration de ripisylve humide dans ce secteur ou une ripisylve est déjà existante le long du Girou.

Plus-value écologique

La transformation de milieux agricoles dégradés en ripisylve favorable aux espèces cibles permettra une plus-value écologique importante.

Pérennité

Cette parcelle située pour l'essentiel au sein de la bande DUP, sera acquise par ATOSCA et gérés pendant 55 ans (durée de la concession) pour favoriser la biodiversité sur le site. Une réflexion sur la rétrocession du site de compensation au syndicat de bassin versant de l'Hers-Mort Girou après mise en œuvre des mesures de compensation est en cours.

Si certaines des parcelles sélectionnées ne sont finalement pas sécurisées foncièrement, un site équivalent ciblant les mêmes espèces cibles et permettant d'atteindre les mêmes gains de biodiversité sera identifié et pérennisé. Les services de l'État (DDT et service biodiversité de la DREAL) en seront informés si c'est le cas.



Site n°6 Acquisition, conventionnement, reméandrage de cours d'eau et des milieux agricoles associés sur environ 56,47 hectares Renforcer la présence de zones humides sur le territoire. Créer une zone favorable à la reproduction des amphibiens, des insectes des milieux humides (odonates notamment), une zone de chasse pour les chiroptères. Objectifs et Changer les pratiques agricoles afin de refonctionnaliser ces milieux ouverts agricoles pour les espèces d'oiseaux inféodés à ces milieux (Œdicnème criard, Pipit rousseline, Cisticoles des joncs, catégories Tarier pâtre, Bruant proyer, Bergeronnette printanière). Créer de nouvelles fonctionnalités écologiques par la création ou le renforcement d'un maillage de haies favorables à la plupart des espèces faunistiques et floristiques (amphibiens, reptiles, chiroptères, petits mammifères). Oiseaux inféodés aux milieux agricoles (œdicnème criard, pipit rousseline, etc.), aux milieux ouverts et semi-ouverts (Cisticole des jonc, Tarier pâtre etc.), aux milieux humides et aux milieux Communauté s biologiques Faune inféodée aux milieux humides : insectes saproxyliques, insectes des prairies humides et visées milieux humides, chiroptères (habitats de chasse et de reproduction), amphibiens, reptiles, petits mammifères aquatiques (Campagnol amphibie). Cette parcelle se situe au Sud de la commune de Villeneuve-les-Lavaur et est constituée de zones agricoles encadrant le ruisseau du Messal et sa ripisylve. Localisation et description DREAL, Bureau d'étude en charge de l'assistance environnementale, prestataires pour assurer la restauration et gestion (entreprises privées, association de gestion des milieux naturels type Acteurs CEN...). Sous-objectif 1 : Sécurisation foncière La parcelle où sera restaurée la zone humide sera achetée par ATOSCA et gérée pendant 55 ans (durée de la concession) pour favoriser la biodiversité sur le site. Une réflexion sur la rétrocession du site de compensation au syndicat de bassin versant de l'Hers-Mort Girou après mise en œuvre des mesures de compensation est en cours. Le reste des parcelles seront conventionnées sur une durée de 55 ans afin de pérenniser leur **Modalités** gestion. La mise en place d'une ORE sur 55 ans sera privilégiée. techniques <u>Sous-objectifs 2 : Restauration et gestion de parcelles</u> La parcelle visée pour la restauration de milieux humides représente un intérêt certain pour la compensation de ces milieux en raison de leurs habitats dégradés : en effet, ces parcelles sont aujourd'hui cultivées et constituent donc des secteurs de milieux humides dégradés et non



fonctionnels pour les espèces visées.

Site n°6 Acquisition, conventionnement, reméandrage de cours d'eau et des milieux agricoles associés sur environ 56,47 hectares

Le reste des parcelles représentent également un fort intérêt pour la compensation écologique des milieux agricoles, du fait de leur exploitation plutôt intensive et du manque d'aménagements agroécologiques.

État initial zones humides:

L'analyse synthétique de la flore et la cartographie des habitats naturels qui en découlent ont permis de recenser sur le site compensatoire :

Synthèse des typologies d'habitats relevées selon la réglementation

Typologie d'habitat	Superficie concernée (ha)	% du périmètre total	Complément d'analyse
Н.	-	-	-
Pro parte / p.	2,92	100	Réalisation de
NC	-	-	sondages pédologiques
TOTAL	2,92	100	

4 sondages pédologiques ont été effectués de façon à couvrir l'ensemble des habitats pro parte du site et les habitats autour du site. Les cinq sondages sont classés non humides car ne présentant pas de traces d'hydromorphie dans les 50 premiers centimètres de sol.

Synthèse des résultats des sondages pédologiques sur les sites de compensation.

Numéro des sondages similaires	Profond eur atteinte	Commentaire	Classes d'hydromorphie (GEPPA, 1981)	Hydromorp hie
T54	80	Aucune trace d'hydromorphie (rédoxique ou réductique) n'apparait sur le profil du sondage. Refus de tarière à 80 cm.	Non classé	Non
T56	80	Apparition de traces d'hydromorphie (oxydation) dès 70cm de profondeur jusqu'à la base du sondage. Refus de tarière à 80cm.	Non classé	Non
392, 393	120	Apparition de traces d'hydromorphies (oxydation) à 110 cm de profondeur jusqu'à la base du sondage.		

À la suite de l'ensemble des différentes analyses (habitats, flore, sol), **aucune zone humide n'est présente** sur le site compensatoire, au titre de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1 er octobre 2009. Cependant la présence de traces rédoxiques en profondeur montre les potentialités de réhabilitation de zones humides dans le secteur. Notamment du fait des drainages et rescindement historique des cours d'eau qui ont eu pour effet de drainer et assécher les zones humides dans ce secteur.

Site n°6 Acquisition, conventionnement, reméandrage de cours d'eau et des milieux agricoles associés sur environ 56,47 hectares



Fonctionnalité des zones humides et enjeux associés

Les secteurs en bordure du cours d'eau de la Balerme dont fait partie cette parcelle, ne présentent pas de traces d'hydromorphie en surface. La parcelle identifiée est aujourd'hui cultivée de manière conventionnelle, cela présente un potentiel important d'amélioration pour la compensation de zones humides. Le site étant en bordure de la Balerme, des mesures de compensation pourrait permettre de favoriser l'accumulation d'eau sur le site à la suite du reméandrage du cours d'eau. L'activité agricole conventionnelle a très probablement entrainé la destruction de zones humides anciennement présentes. Ces zones humides très dégradées sur ce site compensatoire correspondent à des zones humides de type alluvial (alimentée principalement par un cours d'eau).

Les fonctionnalités exprimées sont globalement très dégradées au vu du milieu agricole sur lequel elles se trouvent, sans couvert végétal permanent; les fonctions hydrologiques, biogéochimiques et support d'habitats sont donc exprimée de manière faible. Elles représentent un enjeu écologique et fonctionnel globalement faible. Cependant au vu de sa localisation en bord de la Balerme, le potentiel de réhabilitation de zones humides est important.

Par le biais de mesures de compensation, le site constitue un site de compensation pour la réhabilitation de zones humides de type alluvial, de par la proximité avec le cours d'eau de la Balerme.

État initial faune flore :

Les principales données bibliographiques et d'inventaires de terrain recueillies mettent en évidence la présence de cortèges d'oiseaux cibles inféodés aux milieux agricoles (Œdicnème criard, Pipit rousseline), aux milieux ouverts et semi-ouverts (Bruant proyer, Gobemouche-gris, Tarier pâtre, Fauvette grisette, Bergeronnette printanière) au sein du site de compensation ou à proximité immédiate.

Des insectes inféodés aux prairies humides sont présents sur le site (Agrion de Mercure, Aeschne affine) et des insectes saproxyliques sont présents à proximité (Grand Capricorne et autres coléoptères). La présence du bras du Girou et d'habitats favorables à ces espèces participe à leur développement sur le site.



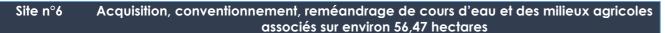
Site n°6 Acquisition, conventionnement, reméandrage de cours d'eau et des milieux agricoles associés sur environ 56,47 hectares

État initial agricole:

L'entretien avec les propriétaires des parcelles témoigne de sols majoritairement labourés, et irriguées uniquement au niveau des parcelles en bordure de Girou et de la nationale 126. Il y a une rotation des cultures sur les parcelles alternant des céréales de type : blé tendre/blé dur/orge/phacélie/luzerne avec des cultures de : tournesol/sorgho/maïs/soja. Ces cultures ne sont pas fertilisées. Les céréales notamment le blé et l'orge reçoivent 1 à 2 traitements fongicides, et des herbicides utilisés en bordure de champ.

<u>Projet de plan de gestion se basant sur le catalogue des mesures de compensation présenté précédemment :</u>

- Réalisation d'un méandrage du cours d'eau. Réduction de la pente des rives afin de permettre l'installation de communautés végétales et de créer des milieux favorables aux espèces cibles. Mise en place de berges inondables lors d'épisodes récurrents de crue visant la recréation d'un véritable lit moyen.
- Restauration/réhabilitation d'une prairie humide par un décaissement et restauration de végétation humide (puis une gestion adaptée).
- Plantation d'ilots arbustifs favorisant une attractivité pour la faune et mise en ilot de sénescence de ces derniers.
- Mise en place de mesures adaptées à la gestion du Campagnol amphibie : gestion des fossés et de la bande enherbée l'entourant.
- Plantation d'un réseau de haies arborées et arbustives afin d'améliorer le maillage de la trame verte.
- Création de mares.
- Diversification et rotation de cultures en conservant la proportion suivante : Environ 20% de cultures tardives favorisant l'œdicnème criard et le Pipit rousseline ; 70% d'autres cultures favorisant les autres oiseaux des milieux agricoles et 10% de friches favorisant les oiseaux des milieux ouverts et semi-ouverts.
- Gestion des cultures adaptées à la biodiversité réduction de la taille des parcelles, diminution au maximum des interventions en période de reproduction des espèces cibles, mise en place d'interculture, mises en place de bandes enherbées, limitation des intrants et limitation du labour.





A noter que les préconisations de gestions et les mesures associées seront affinées en fonction des inventaires faunes-flores complets réalisés sur le site de compensation et de la concertation avec les acteurs locaux. La chambre d'agriculture du Tarn sera associée aux échanges réalisés avec l'agriculteur concerné et sera impliquée techniquement dans le développement du plan de gestion. Ce plan de gestions définitif sera transmis aux services instructeurs (DREAL et DDT) pour validation avant mise en œuvre des mesures.

Remarque: En cas d'échec des actions proposées de t0 à t0+5 ans, des mesures complémentaires seront proposées pour atteindre les gains de biodiversité attendus par type de grands milieux et espèces cibles.

Conclusion sur les gains

Fonctionnalités des zones humides compensées et enjeux associés :

Grace à la stratégie de compensation, au total ce sont **2,10 hectares** de zones humides de type alluvial compensées par des travaux de réhabilitation (remise en état d'un site dégradé depuis très longtemps et qui ne fonctionne plus aujourd'hui comme une zone humide). La restauration de milieux naturels avec des couverts végétaux permanents, le ralentissement des écoulements via le reméandrage et le décaissement sont les principales mesures compensatoires prévues sur le site.

Gains fonctionnels attendus sur les zones humides :

Le gain fonctionnel attendu de la compensation de zones humides sur ce site est important. La réhabilitation de prairies et boisements humides sur des milieux très dégradés, le reméandrage et le décaissement apportent des améliorations des fonctions hydrologiques et biogéochimiques qui seront exprimées de manière moyenne à forte. Le gain fonctionnel attendu de la compensation de zones humides sur ce site est important.

Site n°6 Acquisition, conventionnement, reméandrage de cours d'eau et des milieux agricoles associés sur environ 56,47 hectares

Gains de compensation attendus par grands types de milieux selon les différentes rubriques règlementaires concernées par le projet

Gd types milieux	N° mesures	Mesures	Espèces	Gain UC/ha	Surface (ha)	Gain (UC)	Gain total (UC)	Rubriques réglementaires
Boisements bosquets haies	MC04; MC06	Renforcement de haie arborée et ilot de sénescence	Faune forestière remarquable (oiseaux,	1,5	0,16	0,2		
	MC06	llot de senescence	chiroptères, coléoptères),	0,5	0,20	0,1		
	MC35	Plantation de haie arbustives et arborées	habitat d'hivernage d'Amphibiens	1,5	0,95	1,4		
	MC29 à MC32	Diversification des rotations culturales, limitation des produits phytosanitaires, diminution de la taille des parcelles	Oiseaux des milieux agricoles et espèces des milieux ouverts et semi-ouverts	1,5	41,79	81,6 esp		Dérogation espèces protégées
Cultures	MC32	Pratiques agricoles adaptées à l'Œdicnème criard et au Pipit Rousseline	Œdicnème criard et Pipit Rousseline et oiseaux des milieux agricoles ouverts	2	7,37	14,7		prolegees
	MC34	Mise en place et gestion des bandes enherbées	Mixte cedicnème pipit, espèces des milieux agricoles et espèces des milieux ouvert et semi- ouvert	1	2,37	2,4		
Milieux aquatiques	MC15; MC18	Décaissement, rescindement cours d'eau et création de berges en pente douce	Amphibiens, Insectes et	3	0,09	0,3	0,3	Dérogation espèces protégées
	MC15; MC12; MC14	Décaissement, restauration et gestion de prairie humide	Oiseaux des milieux humides et ouverts	3	1,34	4,0		
	MC19; MC20	Création de mare et entretien		2	0,59	1,2		Dérogation espèces protégées;
Milieux humides	MC15; MC27	Décaissement et restauration de culture vers une ripisylve	Faune forestière remarquable (oiseaux, chiroptères, coléoptères), habitat d'hivernage d'Amphibiens	2,5	0,65	1,6	7,9	IOTA (sauf mares = Dérogation espèces protégées)



Faisabilité

Site n°6	Acquisition	, conver	ntionnement, re					es mil	ieux agricoles
		MC22; MC43	Travail des berges, gestion de fossé	Agrion de Mercure, Campagnol amphibien, Insectes et Oiseaux des milieux humides et ouverts	2	o,57	1,1		
	Milieux ouverts et semi ouverts	MC07; MC09	Restauration de culture vers une prairie et gestion	Oiseaux des milieux ouverts et semi ouverts et chiroptères	1,5	0,61	0,9	0,9	Dérogation espèces protégées
	Zone artificielle	MC37	Aménagement des bâtiments d'exploitation	Hirondelles, Faucons crécerelles, Chouettes effraies, Mésanges, Chiroptères	2	0,04	0,1	0,1	Dérogation espèces protégées

Continuités et fonctionnalités écologiques

Les sites disposent d'une assez bonne connectivité écologique grâce à leur contigüité avec les ripisylves des ruisseaux adjacents.

Additionnalité

Les sites ne sont concernés par aucun zonage réglementaire du patrimoine naturel ou autres actions publiques existantes, donc le projet de compensation ne se substituerait à aucune action publique en faveur de la biodiversité.

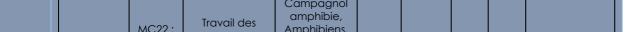
Le critère d'additionnalité est donc vérifié.

Proximité géographique

Le site est situé dans l'aire d'étude rapprochée, à proximité immédiate de la future autoroute. Cette distance assure une conservation de la fonctionnalité pour les espèces visées, le principe de proximité géographique est donc vérifié.

Proximité temporelle

La mise en œuvre des travaux de restauration et des modalités de gestion se feront de façon concomitante avec la phase de travaux. Les milieux seront restaurés au maximum avant l'impact sur les milieux associés afin que les secteurs restaurés puissent être occupés rapidement par les espèces cibles. Dès l'obtention des autorisations du projet, un calendrier de mise en œuvre des mesures de compensation en fonction du calendrier de travaux du projet sera proposé et validé avec les services instructeurs (DDT et service biodiversité de la DREAL).



Les techniques qui seront utilisées pour le méandrage et la réhabilitation de milieux humides sont couramment utilisées avec succès. En effet, ces mesures mobilisent des techniques de génie écologique éprouvées, avec une probabilité forte de réussite pour recréer les milieux humides favorables aux espèces visées. La renaturation sur des parcelles agricoles permettra un gain de fonctionnalité hydrologique et écologique. La présence de traces d'hydromorphie proche de la surface proche du site est une preuve du potentiel d'accumulation et de rétention de l'eau sur le site, ce qui en fait un bon site de restauration pour des zones humides.

De la même façon les mesures agroécologiques prévus en milieux agricoles sont des mesures mise en place régulièrement sur de nombreux secteurs agricoles. Le risque de non-atteinte des objectifs de résultats est donc faible. De plus, les modalités de suivi et les mesures de gestion du site de compensation sont adéquates et permettront, le cas échéant, des ajustements des mesures compensatoires au cours du temps.

Équivalence écologique

La parcelle visée par la restauration de milieux humides présente des zones humides dégradées ou drainées permettant de justifier le critère d'équivalence sur les zones humides.

Les espèces cibles présentes au niveau du site de compensation ou à proximité de celui-ci sont :

- Les oiseaux inféodés aux milieux agricoles ouverts (Œdicnème criard) sont présents à proximité des parcelles de compensation. Le Bruant proyer, l'Alouette Iulu et la Bergeronnette printanière ont également été observés à proximité du site de compensation dans des milieux semi-ouverts, favorables à leur développement. De plus, certaines parcelles très ouvertes et caillouteuses sont favorables à la nidification de l'Œdicnème criard.
- Le campagnol amphibie est présent au niveau du Bras du Girou et du Messal

Les milieux du site de compensation, ainsi que les milieux alentours sont des supports d'habitats de l'ensemble des espèces cibles. La restauration de ces milieux permettra donc la colonisation et le développement de l'ensemble des espèces cibles.

La présence du cours d'eau et de traces d'hydromorphies observées en profondeur permettent de justifier après restauration et reméandrage du cours d'eau de la restauration de zones humides à proximité.

Plus-value écologique

De façon générale la majorité des habitats naturels de ce site de compensation sont des milieux agricoles très dégradés.

La restauration de prairies humides, le ralentissement de l'écoulement des eaux, la diversification des milieux entraineront une plus-value écologique importante pour l'ensemble des espèces cibles.

La modification de la gestion de ces espaces agricoles et la mise en place de haies et bandes enherbées rendra alors au milieu des propriétés écologiques favorables aux espèces cibles (avifaune des milieux ouverts et semi-ouverts agricoles).

Pérennité

La parcelle où sera restaurée la zone humide sera achetée par ATOSCA et gérée pendant 55 ans (durée de la concession) pour favoriser la biodiversité sur le site. Une réflexion sur la rétrocession du site de compensation au syndicat de bassin versant de l'Hers-Mort Girou après mise en œuvre des mesures de compensation est en cours. Le reste des parcelles seront conventionnées sur une durée de 55 ans afin de pérenniser leur gestion. , La mise en place d'une ORE sur 55 ans sera privilégiée.

Si certaines des parcelles sélectionnées ne sont finalement pas sécurisées foncièrement, un site équivalent ciblant les mêmes espèces cibles et permettant d'atteindre les mêmes gains de biodiversité sera identifié et pérennisé. Les services de l'État (DDT et service biodiversité de la DREAL) en seront informés si c'est le cas.



Site n°8	Acquisition, conventionnement et gestion conservatoire de 2,63 ha de zones humides et milieux naturels favorables aux espèces ciblées – Site situé à Saïx, à
Objectifs et sous catégories	proximité de la réserve naturelle de Cambounet-sur-le-Sor Restauration et réhabilitation d'habitats humides. Création d'habitats favorables aux oiseaux, aux reptiles, aux amphibiens, aux mammifères, aux chiroptères et aux insectes. Mise en place d'une gestion adaptée à ces espèces. Suivre l'évolution du site et améliorer le plan de gestion.
Communautés biologiques visées	Oiseaux du cortège des boisements humides, oiseaux du cortège des milieux semi-ouverts, tels que Cisticole des joncs, Tarier pâtre, Bruant proyer; oiseaux du cortège forestiers comme le Pic épeichette, ou encore le Gobemouche-gris; Amphibiens et reptiles; Chiroptères (habitats de chasse et de reproduction); Petits mammifères (Écureuil roux, Hérisson d'Europe, etc.) Amphibiens (Grenouille agile, Pélodyte ponctué, Triton palmé). Insectes des prairies humides et coléoptères saproxyliques. Renoncule à feuilles d'ophioglosse. Branchipode: Lepidurus apus
Localisation	Ces parcelles de 2,63 hectares se situe dans la commune de Saïx, proche de la réserve naturelle de Cambounet-sur-le-Sor.
Acteurs	DREAL, SAFER, Bureau d'étude en charge de l'assistance environnementale, prestataires pour assurer la restauration et gestion (entreprises privées, association de gestion des milieux naturels type CEN, ADASEA)
Modalités techniques	Sous-objectif 1 : Sécurisation foncière

Site n°8 Acquisition, conventionnement et gestion conservatoire de 2,63 ha de zones humides et milieux naturels favorables aux espèces ciblées – Site situé à Saïx, à proximité de la réserve naturelle de Cambounet-sur-le-Sor

Une partie de ces parcelles (parcelle au nord et parcelle au sud) seront acquises et les autres conventionnées avec un engagement visant à restaurer et gérer les milieux naturels pendant 55 ans maximum (durée de la concession).

Sous-objectifs 2: restauration et gestion de parcelles

Cette parcelle représente un intérêt pour la compensation en raison :

- De ses habitats dégradés: en effet, la parcelle est aujourd'hui cultivée et constitue donc un secteur de zones humides dégradé, que ce soit en matière de fonctionnalités hydrauliques et biogéochimiques, ainsi que pour la fonction de support d'habitat du secteur.
- De sa localisation: la parcelle se situe sur des zones humides inventoriées, de type plateau et présente donc une forte proximité avec des parcelles impactées qui ont entrainé la nécessité de compenser.

État initial zones humides :

L'analyse synthétique de la flore et la cartographie des habitats naturels qui en découlent ont permis de recenser sur le site compensatoire :

Synthèse des typologies d'habitats relevées selon la réglementation

Typologie d'habitat	Superficie concernée (ha)	% du périmètre total	Complément d'analyse
Н.	0,62	23,85	-
Pro parte / p.	1,88	72,31	Réalisation de
NC	0,10	3,85	sondages pédologiques
TOTAL	2,60	100	

13 sondages pédologiques ont été effectués à proximité du site compensatoire et ses habitats pro parte et humides, et sur les secteurs alentours. Le résultat des sondages pédologiques est disponible ci-après. Tous les sondages sont humides sur les critères règlementaires :

Synthèse des résultats des sondages pédologiques sur les sites de compensation

Numéro des sondages similaires	Profondeur atteinte	Commentaire	Classes d'hydromorphie (GEPPA, 1981)	Hydromorphie
202, 343, 491,495, 514, 515, 530, 531, 532, 533, 534, 535	110	Apparition de traces d'hydromorphie (oxydation) entre dès la surface et 25cm, jusqu'à la base du sondage. Refus de tarière entre 65 et 110cm.	Classe Vb	Oui



Site n°8 Acquisition, conventionnement et gestion conservatoire de 2,63 ha de zones humides et milieux naturels favorables aux espèces ciblées – Site situé à Saïx, à proximité de la réserve naturelle de Cambounet-sur-le-Sor

Apparition de traces d'hydromorphie (rédoxique et réductique) T171 Classe VId Oui dès la surface, jusqu'à la base du sondage. Refus de tarière à 120cm.

À la suite de l'ensemble des différentes analyses (habitats, flore, sol), 2,63 hectares de zones humides sont identifiés sur le site compensatoire, au titre de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009. L'ensemble du site de compensation est constitué de zones humides sur les critères règlementaires. La majorité de ces zones humides sont dégradées notamment via un surpâturage équin et à des plantations de peupliers. Les potentialités de restauration et de préservation de zones humides sont donc importantes.



Fonctionnalité des zones humides et enjeux associés

Le site présente des traces d'hydromorphie dès la surface, indiquant la présence d'une zone humide. La parcelle identifiée est aujourd'hui en partie cultivée avec une peupleraie, cela présente un potentiel important d'amélioration pour la compensation de zones humides. En effet, le site étant sur un secteur assez plat, des mesures de compensation pourraient permettre de favoriser l'accumulation d'eau sur le site. Ces zones humides présentent sur ce site compensatoire correspondent à des zones humides de type plateau (alimentée principalement par les eaux pluviales).

Les fonctionnalités exprimées sont dégradées au niveau de la peupleraie et d'assez bonne qualité au niveau du boisement ; les fonctions hydrologiques, biogéochimiques et support d'habitats sont donc exprimée de manière faible à moyenne. Elles représentent un enjeu écologique et fonctionnel globalement faible. La présence de zones humides sur un milieu dégradé démontre un potentiel de restauration de zones humides.

Par le biais de mesures de compensation, le site constitue un site de compensation pour la restauration de zones humides de type plateau.

État initial faune flore :

Les principales données bibliographiques et résultats d'inventaires concernant les amphibiens indiquent la présence d'un cortège d'espèces cibles comme le Triton palmé, le Pélodyte ponctué ou la Grenouille rieuse à l'intérieur et à proximité du site de compensation qui pourront continuer de s'v développer. Il en est de même pour les reptiles, avec la présence du Lézard

Site n°8

Acquisition, conventionnement et gestion conservatoire de 2,63 ha de zones humides et milieux naturels favorables aux espèces ciblées – Site situé à Saïx, à proximité de la réserve naturelle de Cambounet-sur-le-Sor

des murailles ou de la Couleuvre helvétique sur le secteur. La présence de milieux humides à proximité immédiate du site participe aux développements d'espèces associées à ces milieux comme les odonates ou les oiseaux. Certaines espèces cibles comme le Gobernouche-gris, le Bihoreau gris ou la Tourterelle des bois sont présentes à proximité et pourront recoloniser le milieu. Les habitats présents seront également favorables aux petits mammifères comme le Hérisson d'Europe ou l'Ecureuil roux mais aussi aux chiroptères, présents à proximité du site et utilisant les habitats pour la chasse et la reproduction.

La renoncule à feuilles d'ophioglosse est présente dans le boisement humide dans lequel la gestion conservatoire sera réalisée. De plus, les dépressions humides dans lesquelles l'espèce sera transplantée se situent à proximité du site des stations connues.

Projet de plan de gestion se basant sur le catalogue des mesures de compensation présenté <u>précédemment</u>:

- Reconversion de la plantation de peupliers vers une prairie humide (dessouchage, décaissement et plantation d'espèces adaptées). Gestion conservative de la prairie afin de maintenir le Branchipode Lepidurus apus et la Renoncule à feuille d'ophioglosse.
- Ménagement et entretien de dépressions humides, créant des conditions favorables au maintien de Lepidurus apus, présente à ce niveau.
- Gestion conservatoire des prairies du site (pâturage extensif ou fauche tardive).
- Diversification des essences du boisement, afin de favoriser les espèces caractéristiques de boisement humide
- Mise en ilot de sénescence du boisement, afin d'améliorer son accueil des espèces forestières
- Création de mares.
- Création et gestion de dépression humide temporaire favorable à la Renoncule à feuilles d'ophioglosse et à Lepidurus apus
- Transplantation et gestion conservative de Renoncule à feuilles d'ophioglosse.





Site n°8

Acquisition, conventionnement et gestion conservatoire de 2,63 ha de zones humides et milieux naturels favorables aux espèces ciblées – Site situé à Saïx, à proximité de la réserve naturelle de Cambounet-sur-le-Sor

A noter que les préconisations de gestions et les mesures associées seront affinées en fonction des inventaires faunes-flores complets réalisés sur les sites de compensation et de la concertation avec les acteurs locaux. Un plan de gestions définitif sera transmis aux services instructeurs (DREAL et DDT) pour validation avant mise en œuvre des mesures.

<u>Remarque</u>: En cas d'échec des actions proposées de t0 à t0+5 ans, des mesures complémentaires seront proposées pour atteindre les gains de biodiversité attendus par type de grands milieux et espèces cibles.

Conclusion sur les gains

Fonctionnalités des zones humides compensées et enjeux associés

Grace à la stratégie de compensation, au total ce sont **2,46 hectares** de zones humides de type plateau compensées par des travaux de restauration (travaux de remise à niveaux des fonctionnalités hydrauliques et écologiques sur un site dégradé mais dont les propriétés originelles ne sont pas totalement perdues). La restauration de milieux naturels avec une prairie humide avec des couverts végétaux permanents sur l'actuelle peupleraie et la mise en îlot de senescence du boisement humide existant sont les principales mesures compensatoires prévues sur le site.

Gains fonctionnels attendus sur les zones humides

Le gain fonctionnel attendu de la compensation de zones humides sur ce site est moyen. La restauration de prairies humides sur des milieux dégradés par abatage de la peupleraie, réduction de la pression de pâturage et la mise en îlot de senescence du boisement humide apportent des améliorations des fonctions hydrologiques, biogéochimiques et de support d'habitats, qui seront exprimées de manière moyenne. Le gain fonctionnel attendu de la compensation de zones humides sur ce site est moyen.

Gains de compensation attendus par grands types de milieux selon les différentes rubriques règlementaires concernées par le projet

Gd types milieux	N° mesure s	Mesures	Espèces	Gain UC/h a	Surfac e (ha)	Gai n (UC)	Gai n total (UC)	Rubriques réglemen taires
	MC04; MC06	Renforcement de haie arborée et ilot de sénescence	Faune	1	0,03	0,0		Dérogati on espèces protégée s; Défriche ment
Boisement s bosquets haies	MC04; MC06; MC25	Renforcement de haie arborée, suppression des drains et ilot de sénescence	forestière remarquable (oiseaux, chiroptères, coléoptères),	1	0,10	0,1	0,8	
	MC06	llot de senescence	habitat d'hivernage	0,5	0,77	0,4		
	MC35	Plantation de haie humide double à triple, ilot de senescence	d'Amphibien s	1,5	0,18	0,3		
Milieux humides	MC14	Gestion de prairie humide	Lepidurus apus, Renoncule à feuilles	0,5	0,26	0,1		Dérogati on espèces protégée
	MC15; MC24; MCD	Etrépage, restauration de dépressions humides (cariçaie/jonchaie)	d'ophiogloss e, Amphibiens, Insectes et Oiseaux des	2,5	0,08	0,2	2,3	s; IOTA (sauf mares = Dérogati on

Site n°8 Acquisition, conventionnement et gestion conservatoire de 2.63 ha de zones humides et milieux naturels favorables aux espèces ciblées – Site situé à Saïx, à proximité de la réserve naturelle de Cambounet-sur-le-Sor translocation et espèces gestion de la humides et protégée Renoncule à ouverts feuilles d'ophioglosse Reconversion de plantations (peupleraie) vers **Amphibiens** 0,5 2 0,26 MC12; une prairie humide Insectes et et gestion (par MC14 Oiseaux des fauche tardive ou milieux humides et pâturage extensif) ouverts MC19 · Création de mare 0.05 0.1 MC.20 et entretien Trèfle Translocation du écailleux, Trèfle écailleux, Amphibiens, MCE; gestion de prairie Insectes et 1,4 0,91 1,5 MC14 humide (par Oiseaux des fauche tardive ou milieux

Continuités et fonctionnalités écologiques

Le site dispose d'une assez bonne connectivité écologique grâce à sa proximité avec le réseau de haies et de milieux ouverts et semi-ouverts existants.

humides et

pâturage extensif)

Additionnalité

Le site n'est concerné par aucun zonage réglementaire du patrimoine naturel ou autres actions publiques existantes donc le projet de compensation ne se substituerait à aucune action publique en faveur de la biodiversité.

Le critère d'additionnalité est donc vérifié.

Proximité géographique

Le site est situé dans l'aire d'étude rapprochée, à proximité immédiate de la future autoroute. Cette distance assure une conservation de la fonctionnalité pour les espèces visées, le principe de proximité géographique est donc vérifié.

Proximité temporelle

La mise en œuvre des travaux de restauration et des modalités de gestion se feront de façon concomitante avec la phase de travaux. Les milieux seront restaurés au maximum avant l'impact sur les milieux associés afin que les secteurs restaurés puissent être occupés rapidement par les espèces cibles. Dès l'obtention des autorisations du projet, un calendrier de mise en œuvre des mesures de compensation en fonction du calendrier de travaux du projet sera proposé et validé avec les services instructeurs (DDT et service biodiversité de la DREAL).



Faisabilité

Les techniques qui seront utilisées (restauration d'une prairie humide, création de mares ...) sont couramment utilisées avec succès. En effet, ces mesures mobilisent des techniques de génie écologique éprouvées, avec une probabilité forte de réussite pour recréer les milieux humides favorables aux espèces visées. Le risque de non-atteinte des objectifs de résultats est donc faible. De plus, les modalités de suivi et les mesures de gestion du site de compensation sont adéquates et permettront, le cas échéant, des ajustements des mesures compensatoires au cours du temps. Les modalités de suivi et les mesures de gestion du site de compensation sont adéquates et permettront, le cas échéant, des ajustements des mesures compensatoires au cours du temps. La présence de traces d'hydromorphie sur le site permettra la restauration des zones humides de plateau aujourd'hui en partie dégradées, dû à l'activité forestière de la peupleraie. Il s'agit d'un site de restauration favorable pour la restauration des zones humides de ce type.

Équivalence écologique

Le site de compensation présente des zones humides dégradées ou drainées permettant de justifier le critère d'équivalence sur les zones humides.

Concernant les espèces, les espèces cibles sont présentes au niveau du site ou à proximité de celui-ci :

- Oiseaux inféodés aux milieux humides et boisés (Gobemouche-gris, le Bihoreau gris ou la Tourterelle des bois) ; amphibiens et reptiles.
- Les habitats présents seront également favorables aux petits mammifères comme le Hérisson d'Europe ou l'Ecureuil roux mais aussi aux chiroptères.
- La renoncule à feuilles d'ophioglosse est présente dans le boisement humide dans lequel la gestion conservatoire sera réalisée. De plus, les dépressions humides dans lesquels l'espèce sera transplantée, se situent à proximité des stations connues.

Les milieux du site de compensation sont des supports d'habitats de l'ensemble des espèces cibles. La restauration de ces milieux permettra donc la colonisation et le développement de l'ensemble des espèces cibles. De plus, une mare impactée se situe à proximité de la mare créée et permettre aux espèces présentes dans le secteur de la coloniser.

Plus-value écologique

De façon générale la majorité des habitats naturels de ce site de compensation sont des milieux agricoles très dégradés. La restauration de prairies humides, l'augmentation de l'inondabilité, le ralentissement de l'écoulement des eaux, la diversification des milieux entraineront une plus-value écologique importante pour l'ensemble des espèces cibles.

La création d'une mare permettra une plus-value importante concernant les espèces associées à ce milieu notamment les amphibiens et odonates. La création de dépressions supplémentaires et la limitation du drainage permettra une stagnation de l'eau sur le site plus importante et donc une augmentation de la surface favorable aux espèces cibles également. La mise en place d'un îlot de sénescence permettra sur le long terme, une augmentation des arbres sénescents dans le boisement et par conséquent, une augmentation des potentialités de gites et d'alimentation pour les espèces cibles.

Pérennité

Une partie de ces parcelles (parcelle au nord et parcelle au sud) seront acquises et les autres conventionnées avec un engagement visant à restaurer et gérer les milieux naturels pendant 55 ans maximum (durée de la concession). Une ORE sur 55 ans sera privilégiée.

Si certaines des parcelles sélectionnées ne sont finalement pas sécurisées foncièrement, un site équivalent ciblant les mêmes espèces cibles et permettant d'atteindre les mêmes gains de biodiversité sera identifié et pérennisé. Les services de l'État (DDT et service biodiversité de la DREAL) en seront informés si c'est le cas.



Site n°9	Acquisition, conventionnement et gestion conservatoire de 2,7 ha de milieux
Sile II 7	naturels favorables aux espèces ciblées – Site situé à Castres
Objectifs et sous catégories	Restauration d'habitats humides. Création d'habitats favorables aux oiseaux, aux reptiles, aux amphibiens, aux mammifères, aux chiroptères et aux insectes. Mise en place d'une gestion adaptée à ces espèces. Suivre l'évolution du site et améliorer le plan de gestion.
Communautés biologiques visées	Oiseaux du cortège des boisements humides, oiseaux du cortège des milieux semi- ouverts, tels que Cisticole des joncs, Tarier pâtre, Bruant proyer Amphibiens et reptiles; Chiroptères; Petits mammifères (Écureuil roux, Hérisson d'Europe, etc.) Amphibiens (Grenouille agile, Pélodyte ponctué, Triton palmé). Insectes des prairies humides (Criquet tricolore, Tétrix caucasien) et coléoptères saproxyliques. Fritillaire pintade
	Cette parcelle de 2,7 hectares se situe dans la commune de Castres.
Localisation	All - Calcard Authoritists (Series Calcard) Wind a company (All - Filips) Locations L
Acteurs	DREAL, SAFER, Bureau d'étude en charge de l'assistance environnementale, prestataires pour assurer la restauration et gestion (entreprises privées, association de gestion des milieux naturels type CEN, ADASEA)
Modalités techniques	 Sous-objectif 1: Sécurisation foncière Ces parcelles seront conventionnées avec un engagement visant à restaurer et gérer les milieux naturels pendant 55 ans maximum (durée de la concession). La mise en place d'une ORE sur 55 ans sera privilégiée. Sous-objectifs 2: restauration et gestion de parcelles Cette parcelle représente un intérêt pour la compensation en raison : De ses habitats dégradés : en effet, la parcelle est aujourd'hui cultivée et constitue donc un secteur de zones humides dégradé que ce soit en matière de fonctionnalités hydrauliques et biogéochimiques ainsi que pour la fonction de support d'habitats du secteur.



Site n°9 Acquisition, conventionnement et gestion conservatoire de 2,7 ha de milieux naturels favorables aux espèces ciblées – Site situé à Castres

- De sa localisation : la parcelle se situe sur des zones humides inventoriées, de type plateau et présente donc une forte proximité avec des parcelles impactées qui ont entrainé la nécessité de compenser.

État initial zones humides :

L'analyse synthétique de la flore et la cartographie des habitats naturels qui en découlent ont permis de recenser sur le site compensatoire :

Synthèse des typologies d'habitats relevées selon la réglementation

Typologie d'habitat	Superficie concernée (ha)	% du périmètre total	Complément d'analyse
H.	0,80	30,19	-
Pro parte / p.	1,70	64,15	Réalisation de sondages pédologiques
NC	0,15	5,66	
TOTAL	2,65	100	

5 sondages pédologiques ont été effectués à proximité du site compensatoire et ses habitats pro parte et humides, et sur les secteurs alentours. Le résultat des sondages pédologiques est disponible ci-après. L'ensemble des sondages pédologiques réalisés sur le site de compensations sont humides :

Synthèse des résultats des sondages pédologiques sur les sites de compensation.

Numéro des sondages similaires	Profondeur atteinte (cm)	Commentaire	Classes d'hydromorphie (GEPPA, 1981)	Hydromorphie
T192	120	Apparition de traces d'hydromorphie (rédoxique et réductique) : à partir de 15cm pour les traces rédoxiques et de 25cm pour les traces réductiques, jusqu'à la base du sondage. Refus de tarière à 120cm.	Classe VId	Oui
†193, 338, 339, 340, 577	120	Apparition de traces d'hydromorphie (oxydation) entre 5 et		Oui
576	120	Apparition de traces d'hydromorphie (oxydation) à 40cm, jusqu'à la base du sondage. Refus de tarière à 120cm.	Indéterminé	Non

Site n°9

Acquisition, conventionnement et gestion conservatoire de 2,7 ha de milieux naturels favorables aux espèces ciblées – Site situé à Castres

À la suite de l'ensemble des différentes analyses (habitats, flore, sol), **2,7 hectares** de zones humides sont identifiés sur le site compensatoire, au titre de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009. L'ensemble du site de compensation est constitué de zones humides sur les critères règlementaires. La majorité de ces zones humides sont dégradées notamment via un surpâturage et à une fermeture du secteur. Les potentialités de restauration et de préservation de zones humides sont donc importantes.



Fonctionnalité des zones humides et enjeux associés

Le site présente des traces d'hydromorphie dès la surface, indiquant la présence d'une zone humide. La parcelle identifiée est aujourd'hui en prairie, cela présente un potentiel d'amélioration faible à moyen pour la compensation de zone humide. Des mesures de compensation pourraient permettre de favoriser l'accumulation d'eau sur le site. Ces zones humides présentes sur ce site compensatoire correspondent à des zones humides de type plateau (alimentée principalement par les eaux pluviales).

Les fonctionnalités exprimées sont d'assez bonne qualité, grâce notamment à un couvert végétal permanent; les fonctions hydrologiques, biogéochimiques et support d'habitats sont donc exprimée de manière moyenne. Elles représentent un enjeu écologique et fonctionnel globalement moyen. La présence de zone humide sur un milieu en assez bon état écologique démontre un potentiel de restauration moyen de zones humides.

Par le biais de mesures de compensation, le site constitue un site de compensation pour la restauration de zones humides de type plateau.

État initial faune flore:

Les principales données bibliographiques et résultats d'inventaire concernant les amphibiens indiquent la présence d'un cortège d'espèces cibles comme le Triton palmé à proximité du site de compensation qui pourront se développer dans les futurs milieux restaurés. Il en est de même pour les reptiles, avec la présence du Lézard des murailles autour du secteur. Le Criquet tricolore et le Tétrix caucasien sont présents sur une parcelle au sud du site de compensation. Cette proximité permet de confirmer les potentialités de

Site n°9

Acquisition, conventionnement et gestion conservatoire de 2,7 ha de milieux naturels favorables aux espèces ciblées – Site situé à Castres

colonisation de ces espèces cibles sur le secteur de compensation. Il en va de même pour la Fritillaire pintade.

De petits mammifères comme l'Ecureuil roux et des oiseaux inféodés aux milieux humides comme la Rousserolle effarvatte sont également présent au sud du site et sont en mesure de le coloniser via les habitats favorables existant.

<u>Projet de plan de gestion se basant sur le catalogue des mesures de compensation</u> présenté précédemment :

- Décaissement et restauration d'une prairie humide.
- Ménagement et entretien de dépressions humides. Gestion conservatoire de cette prairie humide pour favoriser le maintien des populations de Tétrix caucasien.
- Maintien et renforcement de haies et mise en sénescence, afin d'améliorer l'accueil des espèces utilisant les haies et de renforcer le maillage.
- Création de mares.
- Transplantation et gestion conservative de Fritillaire pintade.



A noter que les préconisations de gestions et les mesures associées seront affinées en fonction des inventaires faunes-flores complets réalisés sur les sites de compensation et de la concertation avec les acteurs locaux. Un plan de gestions définitif sera transmis aux services instructeurs (DREAL et DDT) pour validation avant mise en œuvre des mesures.

<u>Remarque</u>: En cas d'échec des actions proposées de t0 à t0+5 ans, des mesures complémentaires seront proposées pour atteindre les gains de biodiversité attendus par type de grands milieux et espèces cibles.



Site n°9 Acquisition, conventionnement et gestion conservatoire de 2,7 ha de milieux naturels favorables aux espèces ciblées – Site situé à Castres

Conclusion sur les gains:

Fonctionnalités des zones humides compensées et enjeux associés

Grace à la stratégie de compensation, au total ce sont **2,65 hectares** de zones humides de type plateau compensées par des travaux de restauration (travaux de remise à niveaux des fonctionnalités hydrauliques et écologiques sur un site dégradé mais dont les propriétés originelles ne sont pas totalement perdues). La restauration de milieux naturels avec une prairie humide, des haies et boisements sont les principales mesures compensatoires prévues sur le site.

Gains fonctionnels attendus sur les zones humides

Le gain fonctionnel attendu de la compensation de zones humides sur ce site est moyen. La restauration de prairies humides sur des milieux d'assez bon état écologique apportent des améliorations limitées des fonctions hydrologiques, biogéochimiques et de support d'habitats, qui seront exprimées alors de manière moyenne. Le gain fonctionnel attendu de la compensation de zones humides sur ce site est moyen.

Gains de compensation attendus par grands types de milieux selon les différentes rubriques règlementaires concernées par le projet

Gd types milieux	N° mesur es	Mesures	Espèces	Gain UC/h a	Surfac e (ha)	Gain (UC)	Gai n tot al (U C)	Rubriques réglement aires
Boisemen	MC04 ; MC06	Renforcement d'alignement d'arbre et de haies et ilot de sénescence	Faune forestière remarquabl e (oiseaux,	1	0,06	0,1		Dérogatio n espèces protégées; Défrichem ent
ts bosquets haies	MC06	llot de senescence	chiroptères, coléoptères) , habitat d'hivernage d'Amphibien s	0,5	0,12	0,1	0,1	
	MC04 ; MC06	Renforcement d'alignement d'arbre et ilot de sénescence	Faune forestière remarquabl e (oiseaux, chiroptères, coléoptères) , habitat d'hivernage d'Amphibien s	1	0,03	0,0		Dérogatio n espèces protégées; IOTA (sauf mares = Dérogatio n espèces protégées)
Milieux humides	MC08 ; MC5 ; MC12 ; MC14	Etrépage, restauration et gestion de prairie humide	Criquet tricolore, Tétrix caucasien,	2,5	1,40	3,5	4,9	
	MC14	Gestion de prairie humide	Amphibiens, Insectes et Oiseaux des milieux	0,5	0,45	0,2		
	MC24	Restauration d'une dépression humide (cariçaie) et entretien	humides et ouverts	2,5	0,20	0,5		

Site n°9		onventionnement e Is favorables aux e					milieux	
	MC19 ; MC20	Création de mare et entretien	Amphibiens, Insectes et Oiseaux des milieux humides et ouverts	2	0,04	0,1		
	MCA; MC14	Translocation de la Fritillaire pintade, gestion de prairie humide (par fauche tardive ou pâturage extensif)	Criquet tricolore, Tétrix caucasien, Fritillaire pintade, Amphibiens, Insectes et Oiseaux des milieux humides et ouverts	1,5	0,35	0,5		

Continuités et fonctionnalités écologiques

Le site dispose d'une assez bonne connectivité écologique grâce à sa proximité avec le réseau de haies et de milieux ouverts et semi-ouverts existants.

Additionnalité

Le site n'est concerné par aucun zonage réglementaire du patrimoine naturel ou autres actions publiques existantes donc le projet de compensation ne se substituerait à aucune action publique en faveur de la biodiversité.

Le critère d'additionnalité est donc vérifié.

Proximité géographique

Le site est situé dans l'aire d'étude rapprochée, à proximité immédiate de la future autoroute. Cette distance assure une conservation de la fonctionnalité pour les espèces visées, le principe de proximité géographique est donc vérifié.

Proximité temporelle

La mise en œuvre des travaux de restauration et des modalités de gestion se feront de façon concomitante avec la phase de travaux. Les milieux seront restaurés au maximum avant l'impact sur les milieux associés afin que les secteurs restaurés puissent être occupés rapidement par les espèces cibles. Dès l'obtention des autorisations du projet, un calendrier de mise en œuvre des mesures de compensation en fonction du calendrier de travaux du projet sera proposé et validé avec les services instructeurs (DDT et service biodiversité de la DREAL).

Faisabilité

Les techniques qui seront utilisées (restauration d'une prairie humide, création de mares ...) sont couramment utilisées avec succès. En effet, ces mesures mobilisent des techniques de génie écologique éprouvées, avec une probabilité forte de réussite pour recréer les milieux humides favorables aux espèces visées. Le risque de non-atteinte des objectifs de résultats est donc faible. De plus, les modalités de suivi et les mesures de gestion du site de compensation sont adéquates et permettront, le cas échéant, des ajustements des mesures compensatoires au cours du temps. Les modalités de suivi et les mesures de gestion du site de compensation sont adéquates et permettront, le cas échéant, des ajustements des mesures compensatoires au cours du temps. La présence de traces d'hydromorphie sur le site permettra la restauration des zones humides de plateau aujourd'hui en partie dégradées, dû à l'activité forestière de la peupleraie. Il s'agit d'un site de restauration favorable pour la restauration des zones humides de ce type.



Équivalence écologique

Le site de compensation présente des zones humides dégradées ou drainées permettant de justifier le critère d'équivalence sur les zones humides.

Concernant les espèces, les espèces cibles sont présentes au niveau du site ou à proximité de celui-ci :

- Un cortège d'amphibien est présent à proximité du site de compensation, et pourra se développer dans les futurs milieux restaurés. Il en est de même pour les reptiles, avec la présence du Lézard des murailles autour du secteur.
- Le Criquet tricolore et le Tétrix caucasien sont présents sur une parcelle au sud du site de compensation. Cette proximité permet de confirmer les potentialités de colonisation de ces espèces cibles sur le secteur de compensation. Il en va de même pour la Fritillaire pintade.

Les milieux du site de compensation sont des supports d'habitats de l'ensemble des espèces cibles. La restauration de ces milieux permettra donc la colonisation et le développement de l'ensemble des espèces cibles.

Plus-value écologique

De façon générale la majorité des habitats naturels de ce site de compensation sont des milieux agricoles très dégradés. La création d'une mare permettra une plus-value importante concernant les espèces associées à ce milieu notamment les amphibiens et odonates.

La création de dépressions supplémentaires et la limitation du drainage permettra une stagnation de l'eau sur le site plus important et donc une augmentation de la surface favorable aux espèces cibles importante également.

La restauration de prairies humides, l'augmentation de l'inondabilité, le ralentissement de l'écoulement des eaux, la diversification des milieux entraineront une plus-value écologique importante pour l'ensemble des espèces cibles.

Pérennité

Ces parcelles seront conventionnées avec un engagement visant à restaurer et gérer les milieux naturels pendant 55 ans maximum (durée de la concession). La mise en place d'une ORE sur 55 ans sera privilégiée.

Si certaines des parcelles sélectionnées ne sont finalement pas sécurisées foncièrement, un site équivalent ciblant les mêmes espèces cibles et permettant d'atteindre les mêmes gains de biodiversité sera identifié et pérennisé. Les services de l'État (DDT et service biodiversité de la DREAL) en seront informés si c'est le cas.



Site n°17	Acquisition, conventionnement, reméandrage de cours d'eau sur 3,53 ha : Site du bras du Girou
Objectifs et sous catégories	Renforcer la présence de zones humides sur le territoire. Créer une zone favorable à la reproduction des amphibiens, des insectes des milieux humides (odonates notamment), une zone de chasse pour les chiroptères. Diversifier les habitats et les communautés floristiques. Restaurer et améliorer les habitats du Campagnol amphibie et de l'Agrion de Mercure.
Communautés biologiques visées	Insectes des milieux humides (odonates notamment), amphibiens, reptiles et Campagnol amphibie.
Localisation et description	Cette parcelle de 3,53 ha se situe au sud de la commune de Villeneuve-les-Lavaur et est accolée à l'emprise projet de l'autoroute, le long du bras du Girou. ACC Libre strending libre (Cather) ATOSCA A69 LINGE Cather Strending (Cather) ATOSCA A69 LINGE Cather Strending (Cather) ATOSCA A69 LINGE Cather Strending (Cather) Cather Strendin
Acteurs	DREAL, Bureau d'étude en charge de l'assistance environnementale, prestataires pour assurer la restauration et gestion (entreprises privées, association de gestion des milieux naturels type CEN).
Modalités techniques	Sous-objectif 1 : Sécurisation foncière Ces parcelles seront acquises avec un engagement du concessionnaire visant à restaurer et gérer les milieux naturels pendant 55 ans (durée de la concession). Une réflexion sur la rétrocession du site de compensation au syndicat de bassin versant de l'Hers-Mort Girou après mise en œuvre des mesures de compensation est en cours. Sous-objectifs 2 : Restauration et gestion de parcelles Ces secteurs représentent un intérêt certain pour la compensation des milieux humides en raison de leurs habitats dégradés : En effet, la majorité de ces parcelles est aujourd'hui cultivée et constitue donc des secteurs de milieux humides dégradés et non fonctionnels pour les espèces visées. État initial zones humides : L'analyse synthétique de la flore et la cartographie des habitats naturels qui en découlent ont permis de recenser sur le site compensatoire :



Site n°17 Acquisition, conventionnement, reméandrage de cours d'eau sur 3,53 ha : Site du bras du Girou

Synthèse des typologies d'habitats relevées selon la réglementation

Typologie d'habitat	Superficie concernée (ha)	% du périmètre total	Complément d'analyse
H.	-	-	-
Pro parte / p.	3,53	100	Réalisation de sondages pédologiques
NC	-	-	
TOTAL	3,53	100	

12 sondages pédologiques ont été effectués de façon à couvrir l'ensemble des habitats pro parte du site et les habitats autour du site. L'ensemble des sondages sont classés non humides sur les critères règlementaires mais présentes des traces rédoxiques en profondeurs.

Synthèse des résultats des sondages pédologiques sur les sites de compensation

Numéro des sondages similaires	iges atteinte		Classes d'hydromorphie (GEPPA, 1981)	Hydromorphi e
120	50	Aucune trace d'hydromorphie (rédoxique ou réductique) n'apparait sur le profil du sondage. Refus de tarière à 50 cm.	Non classé	Non
116, 117, 118, 119, 121, 122, 123, 390, 391	110	Apparition de traces d'hydromorphie (oxydation) entre 50 et 70 cm de profondeur jusqu'à la base du sondage. Refus de tarière entre 75 et 110 cm.		Non
389	120	Apparition de traces d'hydromorphie (oxydation) à partir de 100 cm de profondeur jusqu'à la base du sondage.	Non classé	Non

À la suite de l'ensemble des différentes analyses (habitats, flore, sol), **aucune zone humide n'est présente** sur le site compensatoire, au titre de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009. Cependant la présence de traces rédoxiques en profondeur montre des potentialités de réhabilitation de zone humide dans le secteur. Notamment du fait des drainages et rescindement historique des cours d'eau qui ont eu pour effet de drainer et assécher les zones humides dans ce secteur.

Site n°17 Acquisition, conventionnement, reméandrage de cours d'eau sur 3,53 ha : Site du bras du Girou



Fonctionnalités des zones humides et enjeux associés

Le secteur du bras du Girou ne présente pas de traces d'hydromorphie en surface. Les habitats sont dégradés et la majorité des parcelles sont aujourd'hui cultivées. Cela constitue un potentiel important d'amélioration pour la compensation de zones humides. L'activité agricole a très probablement entrainé la destruction de zones humides anciennement présentes. Ces zones humides très dégradées sur ce site compensatoire et non fonctionnels pour les espèces visées correspondent à des zones humides de type alluvial (alimentée principalement par un cours d'eau).

Les fonctionnalités exprimées sont globalement très dégradées au vu du milieu agricole sur lequel elles se trouvent, sans couvert végétal permanent; les fonctions hydrologiques, biogéochimiques et support d'habitats sont donc exprimée de manière faible. Elles représentent un enjeu écologique et fonctionnel globalement faible. Cependant au vu de sa localisation en bord du Girou, le potentiel de réhabilitation de zones humides est bon

Par le biais de mesures de compensation, le site constitue un site de compensation pour la réhabilitation de zones humides de type alluvial, par la proximité avec le cours d'eau du Girou et du Bras du Girou reméandré dans ce secteur.

<u>État initial faune flore :</u>

Les principales données recueillies via la bibliographie et les inventaires réalisés sur et à proximité du site de compensation mettent en évidence la présence de nombreuses espèces inféodées aux milieux humides. On peut par exemple noter la présence d'amphibiens au niveau du réseau hydrographique et des ripisylves en continuité avec le site de compensation (Triton palmé, Crapaud calamite, Grenouille rieuse), mais aussi de reptiles (Couleuvre vipérine, Couleuvre verte et jaune) et de mammifères (Campagnol amphibie et Putois d'Europe).

De plus, ces ripisylves représentent des axes de transit et de chasse privilégiés pour les chiroptères.

Site n°17 Acquisition, conventionnement, reméandrage de cours d'eau sur 3,53 ha : Site du bras du Girou

<u>Projet de plan de gestion se basant sur le catalogue des mesures de compensation présenté</u> précédemment :

- Réalisation d'un reméandrage du cours d'eau. Réduction de la pente des rives afin de permettre l'installation de communautés végétales et de créer des milieux favorables aux espèces cibles. Mise en place de berges inondables lors d'épisodes récurrents de crue visant la recréation d'un véritable lit moyen.
- Restauration d'une prairie humide par un décaissement, une revégétalisation puis une gestion adaptée.
- Création de mares pour créer des habitats de reproduction pour les amphibiens.
- Plantations de bosquets arbustifs, afin de créer des abris et des habitats de repos pour les amphibiens et reptiles.
- Mise en place de mesures adaptées à la gestion du Campagnol amphibie : gestion du fossé et de la bande enherbée l'entourant.



A noter que les préconisations de gestions et les mesures associées seront affinées en fonction des inventaires faunes-flores complets réalisés sur les sites de compensation et de la concertation avec les acteurs locaux. Un plan de gestions définitif sera transmis aux services instructeurs (DREAL et DDT) pour validation avant mise en œuvre des mesures.

<u>Remarque</u>: En cas d'échec des actions proposées de t0 à t0+5 ans, des mesures complémentaires seront proposées pour atteindre les gains de biodiversité attendus par type de grands milieux et espèces cibles.



Site n°17 Acquisition, conventionnement, reméandrage de cours d'eau sur 3,53 ha : Site du bras du Girou

Conclusion sur les gains

Fonctionnalités des zones humides compensées et enjeux associés :

Grace à la stratégie de compensation, au total ce sont 3,13 hectares de zones humides de type alluvial compensées par des travaux de réhabilitation (remise en état d'un site dégradé depuis très longtemps et qui ne fonctionne plus aujourd'hui comme une zone humide). La restauration de milieux naturels avec des couverts végétaux permanents, le ralentissement des écoulements via le reméandrage et le décaissement sont les principales mesures compensatoires prévues sur le site.

Gains fonctionnels attendus sur les zones humides

Le gain fonctionnel attendu de la compensation de zones humides sur ce site est bon. La réhabilitation de prairies humides et ripisylves sur des milieux très dégradés, le décaissement, la suppression de drains, et gestion des fossés apportent des améliorations des fonctions hydrologiques et biogéochimiques qui seront exprimées de manière moyenne à forte. Le gain fonctionnel attendu de la compensation de zones humides sur ce site est important.

Gains de compensation attendus par grands types de milieux selon les différentes rubriques règlementaires concernées par le projet

Gd types milieux	N° mesure s	Mesures	Espèces	Gain UC/h a	Surfac e (ha)	Gai n (UC) I	Gai n total (UC)	Rubriques réglementaire s
Boisement s bosquets haies	MC15; MC35; MC06	Décaissement, plantation de haies et ilot de senescence	Faune forestière remarquabl e (oiseaux, chiroptères, coléoptères) , habitat d'hivernage d'Amphibien s	2	0,33	0,7	0,7	Dérogation espèces protégées; Défrichement
	MC15; MC18 Décaissement, rescindement cours d'eau et création de berges en pente douce	Décaissement	Amphibiens, Insectes et Oiseaux des milieux humides et ouverts	3	0,23	0,7		
Milieux aquatique s		Campagnol amphibie et Agrion de mercure, Amphibiens, Insectes et Oiseaux des milieux humides et ouverts	3	0,11	0,3	1,0	Dérogation espèces protégées	
Milieux	MC15; MC12; MC14	Décaissement, restauration et gestion de prairie humide	Amphibiens, Insectes et Oiseaux des	3	1,01	3,0	7.0	Dérogation espèces protégées; IOTA (sauf mares = Dérogation espèces protégées)
humides	MC15; MC24	Décaissement, entretien de dépressions humides	milieux humides et ouverts	2,5	0,12	0,3	7,2	

Site n°17	Acquisit	ion, cor	ventionnement,	reméandra bras du G		cours d	'eau	sur 3,	53 ha : Site d	U
			(cariçaie/jonchai e)							
		MC15; MC25; MC12; MC14	Décaissement, suppression de drainage, restauration et gestion de prairie humide		3	1,14	3,4			
		MC19; MC20	Création de mare et entretien		2	0,07	0,1			
		MC15; MC25; MC27	Décaissement, suppression de drain et plantation de ripisylve	Campagnol amphibie, Faune forestière remarquabl	2,5	0,12	0,3			
		MC15; MC25; MC27; MC43	Décaissement, suppression de drain, travail des berges et plantation de ripisylve	e (oiseaux, chiroptères, coléoptères) , habitat d'hivernage d'Amphibien s	2,5		0,0			
		MC22	Gestion de fossé	Campagnol amphibie, Amphibiens, Insectes et Oiseaux des milieux humides et ouverts	2	0,01	0,0			

Continuités et fonctionnalités écologiques

Le site dispose d'une assez bonne connectivité écologique du fait de sa contiguïté avec la ripisylve du bras du Girou, ainsi qu'avec un réseau de haies perpendiculaire au cours d'eau.

Additionnalité

Les sites ne sont concernés par aucun zonage réglementaire du patrimoine naturel ou autres actions publiques existantes donc le projet de compensation ne se substituerait à aucune action publique en faveur de la biodiversité. Le critère d'additionnalité est donc vérifié.

Proximité géographique

Le site du bras du Girou est situé dans l'aire d'étude rapprochée, à proximité immédiate de la future autoroute. Cette distance assure une conservation de la fonctionnalité pour les espèces visées, le principe de proximité géographique est donc vérifié.

Proximité temporelle

La mise en œuvre des travaux de restauration et des modalités de gestion se feront de façon concomitante avec la phase de travaux. Les milieux seront restaurés au maximum avant l'impact sur les milieux associés afin que les secteurs restaurés puissent être occupés rapidement par les espèces cibles. Dès l'obtention des autorisations du projet, un calendrier de mise en œuvre des mesures de compensation en fonction du calendrier de travaux du projet sera proposé et validé avec les services instructeurs (DDT et service biodiversité de la DREAL).



Faisabilité

Les techniques qui seront utilisées (restauration de prairies humides, reméandrage, création de mares) sont couramment utilisées avec succès. En effet, ces mesures mobilisent des techniques de génie écologique éprouvées, avec une probabilité forte de réussite pour recréer les milieux humides favorables aux espèces visées. La renaturation sur des parcelles agricoles permettra un gain de fonctionnalité hydrologique et écologique. De plus, la présence de traces d'hydromorphie proche de la surface est une preuve du potentiel d'accumulation et de rétention de l'eau sur le site, ce qui en fait un bon site de restauration pour des zones humides.

Équivalence écologique

Le site de compensation présente des zones humides dégradées ou drainées permettant de justifier le critère d'équivalence sur les zones humides.

Concernant les espèces, les espèces cibles sont présentes au niveau du site ou à proximité de celui-ci :

- Le campagnol amphibie est présent au niveau du Messal.
- Les fossés existants présentent déjà un cortège d'amphibiens qui pourra utiliser les nouveaux secteurs restaurer favorables pour ces espèces.
- Les haies à proximité du site de compensation présentent déjà des potentialités pour les chauves-souris, insectes saproxyliques et oiseaux ciblés. Elles servent également de support de déplacement pour quelques petits mammifères.

Le Messal, et les milieux qui l'entourent, sont des supports d'habitats de nombreuse espèces cibles. La restauration de ces milieux permettra donc la colonisation et le développement de l'ensemble de ces espèces cibles.

La présence du cours d'eau et de traces d'hydromorphies observées en profondeur permet de justifier après restauration et reméandrage du cours d'eau de la restauration de zones humides à proximité.

Plus-value écologique

De façon générale la majorité des habitats naturels de ce site de compensation sont des milieux agricoles très dégradés. Le reméandrage et la restauration de prairies humides, l'augmentation de l'inondabilité, le ralentissement de l'écoulement des eaux, la diversification des milieux entraineront une plus-value écologique importante pour l'ensemble des espèces cibles.

Pérennité

Ces parcelles seront achetées et gérées par le concessionnaire sur une durée de 55 ans, afin de pérenniser cette gestion. La sécurisation foncière est en en cours. Une réflexion sur la rétrocession du site de compensation au syndicat de bassin versant de l'Hers-Mort Girou après mise en œuvre des mesures de compensation est en cours.

Si certaines des parcelles sélectionnées ne sont finalement pas sécurisées foncièrement, un site équivalent ciblant les mêmes espèces cibles et permettant d'atteindre les mêmes gains de biodiversité sera identifié et pérennisé. Les services de l'État (DDT et service biodiversité de la DREAL) en seront alors informés.



Site n°18 Acquisition, conventionnement, et restauration d'une zone humide (2,9 ha) et de milieux agricoles associés sur environ 86,89 hectares : Site du Girou à Cuq-Toulza Changer les pratiques agricoles afin de refonctionnaliser ces milieux ouverts agricoles pour les espèces d'oiseaux inféodés à ces milieux (Œdicnème criard, Pipit rousseline, Cisticoles des joncs, Tarier pâtre, Bruant proyer, Bergeronnette printanière). Créer de nouvelles fonctionnalités écologiques par la création ou le renforcement d'un Objectifs et maillage de haies favorables à la plupart des espèces faunistiques et floristiques (amphibiens, reptiles, chiroptères, petits mammifères). sous catégories Restauration d'habitats humides (Prairies humides). Création d'habitats favorables aux oiseaux, aux reptiles, aux amphibiens, aux mammifères (notamment mammifères semi-aquatiques), aux chiroptères et aux insectes (en particulier coléoptères saproxyliques et odonates). Sensibilisation des agriculteurs et de la population locale. Oiseaux des milieux agricoles ouverts et semi-ouverts: Œdicnème criard et/ou Pipit Communautés rousseline, Cisticoles des joncs, Tarier pâtre, Bruant proyer, Bergeronnette printanière). biologiques visées Chiroptères (habitats de chasse et de reproduction) Cette parcelle se situe au nord de la commune de Cuq-Toulza à une distance de 1,4 kilomètres du tracé de la future autoroute. ATOSCA A69 LINGE Localisation et description DREAL, Bureau d'étude en charge de l'assistance environnementale, prestataires pour Acteurs assurer la restauration et gestion (entreprises privées, association de gestion des milieux naturels type CEN...). Sous-objectif 1 : Sécurisation foncière Ces parcelles seront conventionnées avec un engagement visant à restaurer et gérer les milieux naturels pendant 55 ans maximum (durée de la concession). La mise en place d'une ORE sur 55 ans sera privilégiée. Modalités Sous-objectifs 2: Restauration et gestion de parcelles techniques La parcelle visée pour la restauration de milieux humides représente un intérêt certain pour la compensation de ces milieux en raison de leurs habitats dégradés : en effet, ces parcelles sont aujourd'hui cultivées et constituent donc des secteurs de milieux humides dégradés et non fonctionnels pour les espèces visées.

△TO>CA 2.69

Site n°18 Acquisition, conventionnement, et restauration d'une zone humide (2,9 ha) et de milieux agricoles associés sur environ 86,89 hectares : Site du Girou à Cuq-Toulza

Le reste des parcelles représentent également un fort intérêt pour la compensation écologique des milieux agricole du fait :

- De leurs potentialités pour les groupes cibles : oiseaux des milieux agricoles ouverts et semi-ouverts. En effet, le milieu étant déjà agricole, seul des changements de pratiques et quelques aménagements permettront d'améliorer les conditions d'accueil de ces espèces.
- De leurs habitats dégradés: cette exploitation agricole possède de grandes parcelles ayant très peu d'aménagement naturels pour la biodiversité.

État initial zones humides :

L'état initial zone humide a été réalisé uniquement sur le secteur concerné par la restauration de prairie humide. L'analyse synthétique de la flore et la cartographie des habitats naturels qui en découlent ont permis de recenser sur le site compensatoire :

Synthèse des typologies d'habitats relevées selon la réglementation

Typologie d'habitat	Superficie concernée (ha)	% du périmètre total	Complément d'analyse
Н.	-	-	-
Pro parte / p.	2,97	100	Réalisation de sondages pédologiques
NC	-	-	
TOTAL	2,97	100	

4 sondages pédologiques ont été effectués de façon à couvrir l'ensemble des habitats pro parte du site compensatoire. La synthèse des résultats des sondages pédologiques est disponible ci-après. Les 4 sondages sont classés comme non humides car ne présentant pas de traces rédoxiques dans les premiers centimètres de sol.

Synthèse des résultats des sondages pédologiques sur les sites de compensation.

Numéro des sondages similaires	Profondeur atteinte (cm)	Commentaire	Classes d'hydromorphie (GEPPA, 1981)	Hydromorphie
367, 369	80	Apparition de traces rédoxiques entre 40 et 60 cm de profondeur, jusqu'à la fin du sondage. Refus de tarière à 65 et 80 cm de profondeur.	Non classé	Non
368, 370	80	Absence de traces rédoxiques sur l'ensemble du sondage. Refus de Tarière entre 70 et 80 cm.	Non classé	Non

À la suite de l'ensemble des différentes analyses (habitats, flore, sol), **aucune zone humide n'est présente** sur le site compensatoire, au titre de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1 er octobre 2009. Cependant la présence de traces rédoxiques en profondeur montre les potentialités de réhabilitation de zones humides dans le secteur. Notamment du fait des drainages et rescindement historique des cours d'eau qui ont eu pour effet de drainer et assécher les zones humides dans ce secteur.

Site n°18

Acquisition, conventionnement, et restauration d'une zone humide (2,9 ha) et de milieux agricoles associés sur environ 86,89 hectares : Site du Girou à Cuq-Toulza



Fonctionnalité des zones humides et enjeux associés

La parcelle présente de traces d'hydromorphie en profondeur, au-delà de la profondeur d'apparition reconnue par la réglementation. La parcelle identifiée est aujourd'hui cultivée, cela présente un potentiel important d'amélioration pour la compensation de zones humides aujourd'hui très dégradées et non fonctionnels pour les espèces visées.

Les zones humides très dégradées sur ce site compensatoire correspondent à des zones humides de type plateau (alimentée principalement par les eaux pluviales) et alluviales (alimentée principalement par un cours d'eau). Les fonctionnalités exprimées sont globalement très dégradées au vu du milieu agricole sur lequel elles se trouvent, sans couvert végétal permanent; les fonctions hydrologiques, biogéochimiques et support d'habitats sont donc exprimées de manière faible. Elles représentent un enjeu écologique et fonctionnel globalement faible. Cependant au vu de sa localisation proche du Girou et au vu de la présence de traces d'hydromorphie observée entre après 40 cm, les potentiels de restauration de zones humides sont bons.

Par le biais de mesures de compensation, le site constitue un site de compensation pour la réhabilitation de zones humides de type plateau et alluvial.

<u>État initial faune flore :</u>

Les principales données recueillies via la bibliographie et les inventaires réalisés sur et à proximité du site de compensation mettent en évidence la présence d'oiseaux inféodés aux milieux agricoles ouverts dont l'Œdicnème criard, espèce cible, à proximité des parcelles de compensation sur la commune de Cuq-Toulza. Le Bruant proyer, l'Alouette lulu et la Bergeronnette printanière ont également été observés à proximité du site de compensation dans des milieux semi-ouverts, favorables à leur développement.

Quelques amphibiens et mammifères utilisent le réseau hydrographique longeant l'est et le sud de l'exploitation agricole (ruisseau du Girou et du Port long) et leurs ripisylves.

Les milieux agricoles ouverts sur le site de compensation favoriseront ainsi la colonisation du milieu par ces espèces cibles.

№TO>CA 269

Site n°18 Acquisition, conventionnement, et restauration d'une zone humide (2,9 ha) et de milieux agricoles associés sur environ 86,89 hectares : Site du Girou à Cuq-Toulza

<u>Projet de plan de gestion se basant sur le catalogue des mesures de compensation présente</u> précédemment :

- Restauration d'une prairie humide par un décaissement, une revégétalisation puis une aestion adaptée.
- Création de mares et d'une dépression humide afin de créer des habitats de reproduction pour les amphibiens.
- Diversification et rotation de cultures en conservant la proportion suivante : Environ 20% de cultures tardives favorisant l'œdicnème criard et le Pipit rousseline ; 70% d'autres cultures favorisant les autres oiseaux des milieux agricoles et 10% de friches favorisant les oiseaux des milieux ouverts et semi-ouverts.
- Changement des pratiques agricoles : limitation du labour, mise en place d'intercultures, diminution au maximum des interventions en période de reproduction des espèces cibles, réduction des intrants.
- Plantation de haies arborées et arbustives afin de mailler le paysage et renforcer la trame verte.
- Mise en place de bandes enherbées afin de créer des zones d'alimentation et de refuge pour la faune locale.
- Mise en ilots de sénescence des boisements et des haies afin de recréer un habitat favorable à la faune des milieux boisés et aux insectes saproxyliques.



A noter que les préconisations de gestions et les mesures associées seront affinées en fonction des inventaires faunes-flores complets réalisés sur les sites de compensation et de la concertation avec les acteurs locaux. Un plan de gestions définitif sera transmis aux services instructeurs (DREAL et DDT) pour validation avant mise en œuvre des mesures.

<u>Remarque</u>: En cas d'échec des actions proposées de t0 à t0+5 ans, des mesures complémentaires seront proposées pour atteindre les gains de biodiversité attendus par type de grands milieux et espèces cibles.

Fonctionnalités des zones humides compensées et enjeux associés

Grace à la stratégie de compensation, au total ce sont **2,95 hectares** de zones humides compensées par des travaux de réhabilitation (remise à niveaux des fonctionnalités hydrauliques et écologiques sur un site dégradé, mais dont les propriétés originelles ne sont pas totalement perdues), dont 2,52 ha de type plateau et 0,43 ha de type alluvial. Le décaissement et la restauration de prairies humides, la suppression de drains, le travail des berges et la plantation de ripisylves sont les principales mesures compensatoires prévues sur le site.

Gains fonctionnels attendus sur les zones humides sur les zones humides

Le gain fonctionnel attendu de la compensation de zones humides sur ce site est bon. Pour les zones humides alluviales, la restauration de ripisylves et la gestion des berges apportent des améliorations des fonctions hydrologiques et biogéochimiques. Concernant les zones humides de plateau, la compensation apportera des améliorations importantes des fonctions de support d'habitats par réduction du drainage et restauration de milieux très dégradés en prairies humides. Le gain fonctionnel attendu de la compensation de zones humides sur ce site est important.

Gains de compensation attendus par grands types de milieux selon les différentes rubriques règlementaires concernées par le projet

Gd types milieux	N° mesures	Mesures	Espèces	Gain UC/ha	Surface (ha)	Gain (UC)	Gain total (UC)	Rubriques réglementaires
Boisement s bosquets haies	MC04	Renforcement de haie arbustive et ilot de sénescence	Faune forestière remarquabl e (oiseaux, chiroptères, coléoptères) , habitat d'hivernage d'Amphibien s	1	0,52	0,5	0,5	Dérogation espèces protégées; Défrichement
Cultures	MC05	Diversification des lisières arborées	Oiseaux des	1,5	0,66	1,0		
	MC29 à MC32	Diversification des rotations culturales, limitation des produits phytosanitaires, diminution de la taille des parcelles	milieux agricoles et espèces des milieux ouverts et semi-ouverts	1,5	33,32	50,0	99,8	Dérogation espèces protégées
	MC32	Pratiques agricoles adaptées à l'Œdicnème criard et au Pipit Rousseline	Œdicnème criard et Pipit Rousseline et oiseaux des milieux agricoles ouverts	2	14,07	28,1		
	MC32	Pratiques agricoles adaptées au nourrissage du Busard cendré	Busard cendré, oiseaux des milieux agricoles et espèces des milieux ouverts et semi-ouverts	1,5	12,84	19,3		



Site n°18			entionnement, et associés sur envir						
		MC34	Mise en place et gestion des bandes enherbées	Mixte cedicnème pipit, espèces des milieux agricoles et espèces des milieux ouvert et semi-ouvert	1	1,40	1,4		
		MC15; MC12; MC14	Décaissement, restauration et gestion de prairie humide		3	1,99	6,0		Dérogation espèces protégées;
	Milieux humides	MC15; MC24; MC25 (Décaissement, entretien de dépressions humides (cariçaie/jonchaie), suppression drain	Amphibiens, Insectes et Oiseaux des milieux humides et ouverts	2,5	0,50	1,3		
		MC19; MC20	Création de mare et entretien		2 0,04 0,1	8,4	IOTA (sauf mares = Dérogation		
		MC15; MC28; MC06; MC43	Décaissement, travail des berges, plantation de ripisylve et ilot de sénescence	Faune forestière remarquabl e (oiseaux, chiroptères, coléoptères) , habitat d'hivernage d'Amphibien s	2,5	0,43	1,1		espèces protégées)

Continuités et fonctionnalités écologiques

Ce site dispose d'une assez bonne connectivité écologique grâce à la présence de boisement et de haies à proximité des secteurs localisés, ainsi que grâce à sa contiguïté avec deux cours d'eau : le Girou et le ruisseau de Port-Long.

Additionnalité

Le site n'est concerné par aucun zonage réglementaire du patrimoine naturel ou autres actions publiques existantes donc le projet de compensation ne se substituerait à aucune action publique en faveur de la biodiversité. Le critère d'additionnalité est donc vérifié.

Proximité géographique

Le site est situé à 1,4 kilomètres au sud de l'emprise projet. Cette distance assure une conservation de la fonctionnalité pour les espèces visées, notamment les oiseaux des milieux ouverts et semi-ouverts. Le principe de proximité géographique est donc vérifié.

Proximité temporelle

La mise en œuvre des travaux de restauration et des modalités de gestion se feront de façon concomitante avec la phase de travaux. Les milieux seront restaurés au maximum avant l'impact sur les milieux associés afin que les secteurs restaurés puissent être occupés rapidement par les espèces cibles. Dès l'obtention des autorisations du projet, un calendrier de mise en œuvre des mesures de compensation en fonction du calendrier de travaux du projet sera proposé et validé avec les services instructeurs (DDT et service biodiversité de la DREAL).

Faisabilité

Les techniques qui seront utilisées (restauration d'une prairie humide, plantation de haies, mise en place de bandes enherbées) sont couramment utilisées avec succès. En effet, ces mesures mobilisent des techniques de génie écologique éprouvées, avec une probabilité forte de réussite pour recréer les milieux humides favorables aux espèces visées. Le risque de non-atteinte des objectifs de résultats est donc faible. De plus, les modalités de suivi et les mesures de gestion du site de compensation sont adéquates et permettront, le cas échéant, des ajustements des mesures compensatoires au cours du temps

La présence de traces d'hydromorphie sur le site permettra la restauration d'anciennes zones humides alluviales aujourd'hui dégradées, dû à l'activité agricole conventionnelle et des réseaux de drainage. Il s'agit d'un bon site de réhabilitation pour des zones humides de ce type.

Équivalence écologique

La parcelle visée par la restauration de milieux humides présente des zones humides dégradées ou drainées permettant de justifier le critère d'équivalence sur les zones humides.

Concernant les espèces, les espèces cibles sont présentes au niveau du site ou à proximité de celui-ci.

- Les oiseaux inféodés aux milieux agricoles ouverts (Œdicnème criard) sont présents à proximité des parcelles de compensation, sur la commune de Cuq-Toulza. Le Bruant proyer, l'Alouette Iulu et la Bergeronnette printanière ont également été observés à proximité du site de compensation dans des milieux semi-ouverts, favorables à leur développement.
- Le Girou et sa ripisylves présentent des potentialités pour les chauves-souris et insectes saproxyliques. Ils abritent également quelques reptiles, amphibiens et mammifères.

Les milieux du site de compensation sont des supports d'habitats de l'ensemble des espèces cibles. La restauration de ces milieux permettra donc la colonisation et le développement de l'ensemble des espèces cibles.

Plus-value écologique

De façon générale la majorité des habitats naturels de ce site de compensation sont des milieux agricoles très dégradés. La modification de la gestion de ces espaces agricoles et la mise en place de haies et bandes enherbées rendra alors au milieu des propriétés écologiques favorables aux espèces cibles (avifaune des milieux ouverts et semi-ouverts agricoles).

La restauration et la réhabilitation de zones humides associés permettra de favoriser les gains de fonctionnalités notamment biogéochimiques et hydrobiologiques des zones humides. De plus, la restauration de prairies humides, l'augmentation de l'inondabilité, le ralentissement de l'écoulement des eaux, la diversification des milieux entraineront une plus-value écologique importante pour l'ensemble des espèces cibles

Pérennité

Ces parcelles seront conventionnées sur une durée de 55 ans afin de pérenniser leur gestion. La sécurisation foncière est en en cours, des accords de principe seront prochainement signés. La mise en place d'une ORE sur 55 ans sera privilégiée.

Si certaines des parcelles sélectionnées ne sont finalement pas sécurisées foncièrement, un site équivalent ciblant les mêmes espèces cibles et permettant d'atteindre les mêmes gains de biodiversité sera identifié et pérennisé. Les services de l'État (DDT et service biodiversité de la DREAL) en seront alors informés.



Site n°20	Conventionnement, et restauration d'une zone humide, de boisements et de prairies d'une surface de 21,1 ha au nord de la réserve naturelle de Cambounet
Objectifs et sous catégories	Renforcer la présence de zones humides sur le territoire. Créer une zone favorable à la reproduction des amphibiens, des insectes des milieux humides (odonates notamment), une zone de chasse pour les chiroptères. Restaurer le réseau de ripisylves et haies afin de renforcer la trame verte et d'assurer le déplacement des espèces. Permettre au boisement de vieillir sans intervention afin de renforcer l'habitat des espèces forestières.
Communauté s biologiques visées	Oiseaux des milieux ouverts, semi-ouverts, forestiers et humides Chiroptères Insectes des milieux humides et des coléoptères saproxyliques Reptiles, amphibiens et mammifères protégés
Localisation et description	Cette parcelle se situe au carrefour des communes de Cambounet, Sémalens et Saïx, au nord de la réserve naturelle de Cambounet.
Acteurs	DREAL, Bureau d'étude en charge de l'assistance environnementale, prestataires pour assurer la restauration et gestion (entreprises privées, association de gestion des milieux naturels type CEN).
Modalités techniques	Sous-objectif 1 : Sécurisation foncière Ces parcelles seront conventionnées avec un engagement visant à restaurer et gérer les milieux naturels pendant 55 ans maximum (durée de la concession). La mise en place d'une ORE sur 55 ans sera privilégiée. Sous-objectifs 2 : Restauration et gestion de parcelles Ces secteurs représentent un intérêt pour la compensation des milieux humides en raison de leurs habitats dégradés : en effet, la majorité de ces parcelles est aujourd'hui cultivée et constitue donc des secteurs de milieux humides dégradés et non fonctionnels pour les espèces visées.



Site n°20 Conventionnement, et restauration d'une zone humide, de boisements et de prairies d'une surface de 21,1 ha au nord de la réserve nature<u>lle de Cambounet</u>

Ils présentent également un intérêt pour la compensation des milieux boisés. En effet, le boisement à l'ouest est dans un état de conservation relativement mauvais et représente ainsi un habitat dégradé et peu fonctionnels pour les espèces forestières. En revanche, le boisement situé à l'est, lui, est dans un état de conservation déjà bon. Sécuriser ce dernier et y assurer une mesure de mise en ilot de sénescence lui permettra de vieillir et ainsi d'améliorer l'habitat de vie des espèces déjà présentes.

Enfin, ces secteurs représentent aussi un intérêt pour la compensation des milieux ouverts et semiouverts par ces milieux agricoles peu aménagés écologiquement parlant et donc peu fonctionnels pour les espèces cibles, notamment l'avifaune. En effet, la plantation de haies, la mise en place de bandes enherbées et une adaptation de la gestion des prairies permettraient de renforcer le maillage et la mosaïque d'habitats et ainsi de refonctionnaliser le site.

<u>État initial zones humides :</u>

L'analyse synthétique de la flore et la cartographie des habitats naturels qui en découlent ont permis de recenser sur le site compensatoire les zones humides sur les critères règlementaires. La délimitation des zones humides a été réalisées uniquement sur le secteur de restauration de zones humides du site qui représente 8,1 ha par rapport aux 21,1 ha du site n°20 :

Synthèse des typologies d'habitats relevées selon la réglementation

Typologie d'habitat	Superficie concernée (ha)	% du périmètre total	Complément d'analyse			
H.	-	0	-			
Pro parte / p.	7,65	94,68	Réalisation de			
NC	0,44	5,44	sondages pédologiques			
TOTAL	8,08	100				

6 sondages pédologiques ont été effectués à proximité du site compensatoire et ses habitats pro parte. Le résultat des sondages pédologiques est disponible ci-après.

- 6 sondages peuvent être classés humides au titre de l'arrêté du 1er octobre 2009
- Ces sondages présentent des traces rédoxiques en dessous de 25 cm

Synthèse des résultats des sondages pédologiques sur les sites de compensation.

Numéro des sondages similaires	Profondeur atteinte	Commentaire	Classes d'hydromorphie (GEPPA, 1981)	Hydromorphie
375, 376, 377, 378, 380, 381	100	Apparition de traces d'hydromorphie (oxydation) entre 5 et 15 cm de profondeur, jusqu'à la base du sondage. Refus de tarière entre 70 cm et 1m de profondeur.	Non classé	Oui

À la suite de l'ensemble des différentes analyses (habitats, flore, sol), **8,08 hectares** de zones humides sont identifiés sur le site compensatoire, au titre de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009. L'ensemble du secteur est classé règlementairement en zones humides, cependant celle-ci est très dégradé au vu de son exploitation agricole (grandes cultures) et d'un réseau de drainage important. Les potentialités de restauration de zones humides sont donc importantes sur ce secteur.

Site n°20

Conventionnement, et restauration d'une zone humide, de boisements et de prairies d'une surface de 21,1 ha au nord de la réserve naturelle de Cambounet



État initial faune flore:

Les principales données recueillies via la bibliographie et les inventaires réalisés à proximité du site de compensation mettent en évidence la présence de nombreuses espèces sur et à proximité du site de compensation.

<u>Milieux humides</u>: De nombreuses espèces des milieux humides sont particulièrement présentes à proximité du site de compensation, du fait de la proximité de la Réserve Naturelle Régionale de Cambounet-sur-le-Sor et de ses nombreuses zones humides et étangs. On peut par exemple citer des espèces d'oiseaux des milieux humides (Bihoreau gris), des espèces d'amphibiens qui utilisent les milieux humides pour la reproduction (Rainette méridionale, Triton palmé, Grenouille rieuse, Crapaud calamite, Crapaud épineux), et des espèces de reptiles (Couleuvre vipérine, Couleuvre verte et jaune, Lézard des murailles). Ces milieux représentent également d'excellent terrains de chasse pour les chiroptères. Enfin, une espèce d'insectes des milieux humides est également présente au niveau de l'étang à quelques dizaines de mètres à l'est du site de compensation : la Cordulie à corps fin.

<u>Milieux boisés</u>: De nombreuses espèces des milieux humides sont également présentes sur et à proximité du site de compensation. On peut par exemple citer des espèces d'oiseaux inféodées aux milieux boisés (Gobemouche gris et autres espèces communes) ainsi que des espèces de mammifères (Putois d'Europe) et de reptiles (Couleuvre verte et jaune, Lézard des murailles et Lézard à deux raies). Ces milieux représentent également des habitats d'hivernage pour les amphibiens se reproduisant dans les zones humides et aquatiques proches (Salamandre tachetée, Crapaud épineux et Grenouille rieuse). Certains vieux arbres du site de compensation abritent des coléoptères saproxyliques (Lucane cerf-volant et autres espèces communes) et d'autres représentent des gite potentiel pour les chiroptères mais également des terrains de chasse et de transit (Murin de Bechstein et Murin d'Alcathoé).

<u>Milieux ouverts et semi-ouverts</u>: Enfin, à proximité du site de compensation, des espèces d'oiseaux des milieux ouverts et semi-ouverts sont présentes. C'est le cas notamment de la Tourterelle des bois, de la Cisticole des joncs et de l'Alouette Iulu.

<u>Projet de plan de gestion se basant sur le catalogue des mesures de compensation présenté précédemment :</u>

- Réhabilitation d'une prairie humide par un décaissement, une revégétalisation, puis pas une gestion adaptée).
- Création de mares et de dépressions humides afin de former des habitats de reproduction de nombreux amphibiens.

₽ТО>СА ₽69

Site n°20 Conventionnement, et restauration d'une zone humide, de boisements et de prairies d'une surface de 21,1 ha au nord de la réserve naturelle de Cambounet

- Plantation de haies arborées et arbustives afin de mailler le paysage et renforcer la trame verte.
- Gestion conservatoire de prairies afin de renforcer la mosaïque de milieux en présence.
- Mise en place de bandes enherbées afin de créer des zones d'alimentation et de refuge pour la faune locale.
- Renforcement de boisements et mise en ilots de sénescence des boisements et des haies afin de recréer un habitat favorable à la faune des milieux boisés et aux insectes saproxyliques.



A noter que les préconisations de gestions et les mesures associées seront affinées en fonction des inventaires faunes-flores complets réalisés sur les sites de compensation et de la concertation avec les acteurs locaux. Un plan de gestions définitif sera transmis aux services instructeurs (DREAL et DDT) pour validation avant mise en œuvre des mesures.

<u>Remarque</u>: En cas d'échec des actions proposées de t0 à t0+5 ans, des mesures complémentaires seront proposées pour atteindre les gains de biodiversité attendus par type de grands milieux et espèces cibles.

Bilan sur les gains:

Fonctionnalités des zones humides compensées et enjeux associés

Grace à la stratégie de compensation, au total ce sont **8,04 hectares** de zones humides de type plateau compensées par des travaux de restauration (travaux de remise à niveaux des fonctionnalités hydrauliques et écologiques sur un site dégradé mais dont les propriétés originelles ne sont pas totalement perdues). La restauration de milieux naturels avec une prairie humide avec des couverts végétaux permanents et la mise en îlot de senescence du boisement humide existant sont les principales mesures compensatoires prévues sur le site.

Gains fonctionnels attendus sur les zones humides

Le gain fonctionnel attendu de la compensation de zones humides sur ce site est bon. La restauration de prairies humides sur des milieux dégradés et la mise en îlot de senescence du boisement humide apportent des améliorations des fonctions hydrologiques, biogéochimiques et de support d'habitats. Le gain fonctionnel attendu de la compensation de zones humides sur ce site est important.

Gains de compensation attendus par grands types de milieux selon les différentes rubriques règlementaires concernées par le projet

Gd types milieux	N° mesures	Mesures	Espèces	Gain UC/ha	Surfa ce (ha)	Gain (UC)I	Gain total (UC)	Rubrique règlement aire	
Zone artificiell e	MC38	Maintien et préservation du nichoir à chouette hulotte	Chouette hulotte	0,5	0,00	0,0	1 nichoi r	Dérogatio n espèces protégées	
	MC06	llot de senescence	Faune forestière	0,5	8,84	4,4		5 ();	
Boiseme nts bosquets haies	MC25; MC04; MC06	Bouchon en sortie de fossé, renforcement de haie, ilot de sénescence	remarquable (oiseaux, chiroptères, coléoptères), habitat d'hivernage	2	0,43	0,9	5,3	Dérogatio n espèces protégées ; Défriche ment	
	MC35	Plantation de haie arbustive	d'Amphibiens	1	0,02	0,0			
	MC06	llot de senescence	Faune forestière remarquable (oiseaux, e chiroptères,		0,37	0,2			
	MC12: MC14	Restauration et gestion de prairie humide		2	5,67	11,3		Dérogatio	
Milieux humides	MC15; MC24	Etrépage, restauration de dépressions humides (cariçaie/ jonchaie) et entretien	Amphibiens,	2,5	1,21	3,0	15,3	n espèces protégées ; IOTA (sauf mares = Dérogatio n espèces protégées	
	MC19; MC20	Création de mare et entretien	Insectes et Oiseaux des milieux humides et ouverts	2	0,04	0,1			
	MC20	Entretien de mares		0,5	0,1	0,05			
	MC25; MC35; MC06	Bouchon en sortie de fossé, plantation de haie humide, ilot de sénescence		2	0,31	0,6			
	MC07; MC09	Restauration de culture vers une prairie et gestion		1,5	1,14	1,7			
Milieux ouverts et semi-	MC09	Gestion conservatoire de prairie	Oiseaux des milieux ouverts et semi ouverts et	0,5	1,40	0,7	3,2	Dérogatio n espèces protégées	
ouverts	MC33	Maintien et gestion des milieux ouverts et semi-ouverts	chiroptères	0,5	1,52	0,8			



Continuités et fonctionnalités écologiques

Le site possède une bonne continuité écologique avec la proximité du ruisseau de l'Agout et la présence de nombreux boisements communicants entre eux par des haies et ainsi que la présence de nombreuses zones humides, notamment au niveau de la Réserve Naturelle Régionale de Cambounet-sur-le-Sor.

Additionnalité

Le site n'est concerné par aucun zonage réglementaire du patrimoine naturel ou autres actions publiques existantes donc le projet de compensation ne se substituerait à aucune action publique en faveur de la biodiversité. Le critère d'additionnalité est donc vérifié.

Proximité géographique

Le site est situé en partie dans l'aire d'étude rapprochée, et en partie en proximité immédiate de la future autoroute. Cette distance assure une conservation de la fonctionnalité pour les espèces visées, le principe de proximité géographique est donc vérifié.

Proximité temporelle

La mise en œuvre des travaux de restauration et des modalités de gestion se feront de façon concomitante avec la phase de travaux. Les milieux seront restaurés au maximum avant l'impact sur les milieux associés afin que les secteurs restaurés puissent être occupés rapidement par les espèces cibles. Dès l'obtention des autorisations du projet, un calendrier de mise en œuvre des mesures de compensation en fonction du calendrier de travaux du projet sera proposé et validé avec les services instructeurs (DDT et service biodiversité de la DREAL).

Faisabilité

Les techniques qui seront utilisées (réhabilitation de milieux humides, renfort des haies, mise en ilots de sénescence) sont couramment utilisées avec succès. En effet, ces mesures mobilisent des techniques de génie écologique éprouvées, avec une probabilité forte de réussite pour recréer les milieux humides favorables aux espèces visées. La renaturation sur des parcelles agricoles permettra un gain de fonctionnalité hydrologique et écologique.

La présence de traces d'hydromorphie proches de la surface proche du site est une preuve du potentiel d'accumulation et de rétention de l'eau sur le site, ce qui en fait un bon site de restauration pour des zones humides.

Équivalence écologique

Le site de compensation présente des zones humides dégradées ou drainées permettant de justifier le critère d'équivalence sur les zones humides.

Concernant les espèces, les espèces cibles sont présentes au niveau du site ou à proximité de celui-ci. En effet, l'alternance de boisements et de milieux ouverts sur le site constitue des habitats pour ces espèces cibles :

- Les oiseaux des milieux ouverts, semi-ouverts, forestiers et humides sont présents sur et à proximité directe du site, au niveau des étangs, boisements, prairies et haies adjacentes.
- Les ripisylves et boisements alluviaux autour du site présentent déjà des potentialités pour les chauves-souris et insectes saproxyliques.
- Les nombreuses zones humides, mares et étangs de la réserve naturelle accueillent un cortège diversifié d'amphibiens, qui utilisent ces milieux comme habitat de reproduction, et les milieux boisés autour comme habitats de repos.
- De nombreux reptiles sont également retrouvées au niveau des ripisylve et haies, mais également au niveau du boisement.

Les milieux du site de compensation, ainsi que les milieux environnants présentent une grande diversité et sont donc des supports d'habitats de l'ensemble des espèces cibles. La restauration de ces milieux permettra donc la colonisation et le développement de l'ensemble des espèces cibles.

La proximité de l'Agout et de traces d'hydromorphies observées en profondeur permet de justifier de la restauration de zones humides et de milieux humides à proximité de ceux de la Réserve Naturelle, permettant ainsi de refonctionnaliser le milieu pour accueillir des espèces inféodées.

Plus-value écologique

La majorité des habitats naturels de ce site de compensation sont des milieux agricoles très dégradés. La restauration de prairies humides, l'augmentation de l'inondabilité, le ralentissement de l'écoulement des eaux, la diversification des milieux entraineront une plus-value écologique importante pour l'ensemble des espèces cibles. De plus, la mise en ilots de sénescence permettra aux arbres de vieillir à l'abri de l'intervention de l'Homme et de devenir des habitats très favorables aux espèces cibles.

Pérennité

Ces parcelles seront acquises ou conventionnées sur une durée de 55 ans afin de pérenniser leur gestion. La sécurisation foncière est en en cours au niveau des prairies humides et du boisement à l'est, des accords de principe sont déjà signés. En ce qui concerne la parcelle de boisement dégradé à l'ouest, la sécurisation est également en cours et un accord de principe sera également bientôt signé. La mise en place d'une ORE sur 55 ans sera privilégiée sur ces sites.

Si certaines des parcelles sélectionnées ne sont finalement pas sécurisées foncièrement, un site équivalent ciblant les mêmes espèces cibles et permettant d'atteindre les mêmes gains de biodiversité sera identifié et pérennisé. Les services de l'État (DDT et service biodiversité de la DREAL) en seront alors informés.



11.2.5. Synthèse des sites de compensation zones humides

Tableau 82. Synthèse des sites de compensation zones humides

Tablea	U 82. Synth	èse des sites de c	<u>ompensation</u>	zones humides						
Numéro de site	Nom de site	Surface totale de compensation zone humide	Bassin versant concernés	Types de zones humides	Description du site avant mesure	Synthèse des mesures envisagées	Synthèses des fonctions ciblées	Type de compensation	Entité fonctionnelle de compensation concernée	Sécurisation foncière
1	Site de l'ancienne gravière à Cuq-Toulza	2,9	Hers Mort Girou	Plateau/Alluvial	Ancienne gravière en bordure du Girou: 1,89 ha de zones humides existantes dégradées 1,0 ha de secteur anthropique fortement dégradé (gravière et remblais)	Restauration et réhabilitation de prairies humides sur une peupleraie, ancienne gravière et zones de remblais	Amélioration des fonctions hydrologiques et de support d'habitats par remise en état d'habitats humides diversifiés fonctionnels ouverts et boisés	Restauration (1,39 ha) Réhabilitation (1,49 ha)	4 (2,5 ha) 5 (0,4 ha)	Achat
2	Site de Bernazobre	18	Agout	Plateau/Alluvial	Environ 12 ha de secteur présentant 3.52 ha de zones humides très dégradées drainées et mises en culture. 6,0 ha de culture qui ne présente plus aujourd'hui de caractéristiques de zones humides au vu de leur important drainage et du rescindement de cours d'eau réalisé historiquement	le secteur et améliorer la saturation en eaux des sols dans le secteur. Reméandrage et réduction de l'incision de deux cours d'eau et	Fonctions hydrologiques sur l'ensemble du secteur Fonctions biogéochimiques en bordure de Bernazobre Fonction de support d'habitats, par la restauration d'habitats favorables aux espèces liées aux milieux humides	Restauration (11,9 ha) Réhabilitation (6,1 ha)	1 (11,8 ha) 2 (6,1 ha) 3 (0,03 ha)	Achat et conventionnement en cours
3	Site de Cambounet- sur-le-Sor	5,6	Agout	Plateau	Ancienne gravière aujourd'hui utilisée comme site industriel de trie de matériaux inerte 0,77 ha de zones humides existantes 4,8 ha de secteurs anthropiques très fortement dégradés	remblais présents sur site Remblaiement partiel d'anciennes gravières	Ensemble des fonctions via la remise en état complète de secteur ou l'ensemble des fonctions des zones humides avaient disparu. Gains majoritaires sur les fonctions hydrologiques et de support d'habitats	Restauration (0,4 ha) Réhabilitation (5,2 ha)	1 (5,54 ha)	Achat
4	Site du ruisseau de I'Herle	6,7	Hers Mort Girou	Plateau/Alluvial	Secteur agricole drainé en culture en bordure de l'Herle et du Girou 6,71 ha de secteurs présentant des traces de saturation d'eaux en profondeur dont une partie sur l'ancien lit du cours d'eau de l'eau avant rescindement	Reméandrage de cours d'eau, diminution de son incision et	dans le secteur avant écoulement vers le Girou Accomplissement du cycle biologique des espèces via la diversification et la reconnexion des milieux	Réhabilitation	4 (2,87) 5 (3,83)	Achat en cours (5,70 ha) Accord de principe en cours (2,1 ha)
5	Site en bordure du Girou	1,1	Hers Mort Girou	Alluvial	Milieu agricole en culture en bordure du Girou en bordure de ripisylve. Présence de traces rédoxiques en profondeur sur l'ensemble du secteur concerné.	Décaissement permettant de réduire les pentes et améliorer la connexion entre le secteur et le Girou	Principalement hydrologique et biogéochimique via la rétention d'eau dans le secteur avant écoulement vers le Girou	Réhabilitation	5 (1,08 ha)	Achat
6	Site en bordure du Messal	2,1	Hers Mort Girou	Alluvial	Milieu agricole en culture en bordure du Messal entièrement rescindé dans le secteur Présence de traces rédoxiques en profondeur sur l'ensemble du secteur concerné.	Décaissement permettant de réduire les pentes et améliorer la connexion entre le secteur et le Messal. Reméandrage et diminution de l'incision du cours d'eau. Diversification des milieux	ralentissement des écoulements dans le secteur avant écoulement vers le Girou	Réhabilitation	5 (2,1 ha)	Achat



Numéro de site	Nom de site	Surface totale de compensation zone humide	Bassin versant concernés	Types de zones humides	Description du site avant mesure	Synthèse des mesures envisagées	Synthèses des fonctions ciblées	Type de compensation	Entité fonctionnelle de compensation concernée	Sécurisation foncière
8	Site situé à Saïx	2,5	Agout	Plateau	Prairies surpâturées, boisement et peuplerait présentant des zones humides en bonne état écologiques et dégradées L'ensemble de 2.63 ha est humide sur les critères règlementaires (principalement pédologiques)	Sécurisation du secteur. Amélioration de la gestion des prairies et boisement existants Diversification des milieux Suppression d'une plantation de peupliers	principalement sur les fonctions d'accomplissement du cycle	Restauration	1 (2,46 ha)	Achat et conventionnement en cours
9	Site situé à Castres	2,65	Agout	Plateau	Prairies humides fonctionnelles au sud Prairies mésophiles et améliorées au nord Secteur central en cours de fermeture L'ensemble constitue aujourd'hui des zones humides règlementaires (principalement pédologiques) de 2.7 ha	humides et cariçaies sur les	principalement sur les fonctions	Restauration	1 (2,65 ha)	Accord de principe en cours
17	Site du bras du Girou	3,1	Hers Mort Girou	Alluvial	Milieu agricole en culture fortement drainé en bordure du bras du Girou Cours d'eau historiquement rescindé. Présence de traces rédoxiques en profondeur sur l'ensemble du secteur concerné.	Décaissement permettant de réduire les pentes et améliorer la connexion entre le secteur et le Bras du Girou. Reméandrage et diminution de l'incision du cours d'eau. Diversification des milieux	ralentissement des écoulements dans le secteur avant écoulement vers le Girou	Réhabilitation	5 (3,13 ha)	Achat (2,1) Accord de principe en cours (1,0 ha)
18	Site du Girou à Cuq-Toulza	2,95	Hers Mort Girou	Alluvial/Plateau	Parcelle agricole en culture drainée en bordure du Girou. Présence de traces rédoxiques en profondeur sur l'ensemble du secteur concerné. Cours d'eau historiquement rescindé et présence de zones humides fonctionnelles le long du Girou en continuité du site	réduire les pentes et améliorer la rétention d'eau dans le secteur	Principalement hydrologique et biogéochimique via la rétention d'eau dans le secteur avant écoulement vers le Girou Accomplissement du cycle biologique des espèces via la diversification et la reconnexion des milieux	Réhabilitation	4 (2,52 ha) 5 (0,43 ha)	Accord de principe
20	Site au nord de la réserve naturelle de Cambounet	8	Agout	Plateau	Parcelle agricole en culture drainée. Entièrement humide sur les critères règlementaires, sur 8,08 ha	Restauration d'habitats humides diversifiés et fonctionnels Reconnexion est-ouest via l'implantation d'un bosquet	Principalement fonctions biogéochimiques et d'accomplissement du cycle biologique des espèces	Restauration	1 (8,04 ha)	Accord de principe

Les sites choisis pour la compensation et les mesures mises en place permettront de compenser en totalité les pertes occasionnées par le projet sur les zones humides. ATOSCA s'engage à identifier un nombre de sites suffisant afin d'atteindre l'objectif d'absence de perte nette sur l'ensemble des milieux recherchés.

Si certaines des parcelles sélectionnées et présentées dans ce présent dossier ne sont finalement pas sécurisées foncièrement et que l'équivalence fonctionnelle et les objectifs de ratio surfaciques ne sont plus atteints, des sites équivalents ciblant les mêmes fonctionnalités et permettant d'atteindre les mêmes gains sur les zones humides seront identifiés et pérennisés. Dès la sécurisation foncière de l'ensemble des sites de compensation permettant d'atteindre les objectifs règlementaires sur les zones humides, les services de l'État (DDT et service biodiversité de la DREAL) en seront informés pour validation.



11.3> Modalité de suivi des mesures de compensation

11.3.1. Liste des mesures de suivi des mesures de compensation

Toutes les mesures de suivi des mesures de compensation proposées sont synthétisées dans le Tableau ci-après.

Tableau 83. Liste des mesures de suivi des mesures et d'accompagnement de compensation

Tableau 65.	Liste des mesores de solvi des mesores et à décompagnement de compensation						
Code mesure	Intitulé mesure						
Mesures de	SUÍVÍ						
MSC1	Suivi des habitats humides						
MSC2	Suivi des fonctions zones humides						
MSC3	Suivi pédologique des sols des zones humides						
MSC4	Suivi piézométrique des zones humides						
MSC5	Suivi du peuplement d'odonates des zones humides						
MSC6	Suivi du peuplement d'amphibiens des zones humides						
Mesures d'a	ccompagnement						
MA-C19	Création de mare						
MA-C20	Restauration et gestion de mare (curage, retalutage, faucardage)						
MA- C21	Entretien et gestion conservatoire d fossés (Agrion de Mercure et Campagnol amphibie)						

11.3.2. Détail des mesures de suivi des mesures de compensation

MSC1	Suivi des habitats humides			
Objectif(s)	Suivre l'évolution de la végétation des zones humides et l'état de conservation des habitats.			
Communautés biologiques visées	Zones humides et végétation associée.			
Localisation	Sur l'ensemble des sites compensatoires en zones humides			
Acteurs	Structure compétente (bureau d'études faune-flore, association naturaliste).			
Modalités de mise en œuvre	La mesure de suivi consiste à caractériser et suivre l'évolution de la végétation des zones humides. Pour cela, des inventaires floristiques sur les zones humides sont réalisés sur un ensemble de placettes, réparties de manière à échantillonner le plus d'habitats naturels possibles. Pour chaque placette, les espèces présentes sont identifiées et leur taux de recouvrement est déterminé. Diverses autres informations doivent être relevées lors des inventaires: la taille de la placette, la physionomie de la végétation, le recouvrement et la hauteur des différentes strates de la végétation sont aussi notés.			
	Les secteurs de relevés sont réalisés à intervalles réguliers le long de transects préalablement positionnés pour être les plus représentatifs de la diversité des milieux présents sur le site.			
	Pour faire suite aux inventaires floristiques, une évaluation de l'état de conservation des habitats sera menée selon la méthode établie par le Conservatoire botanique basée sur trois grands paramètres qui sont la typicité, le cortège et la structure :			
	- Typicité de l'habitat (cortège floristique et caractéristiques écologiques).			

MSC1	Suivi des habitats humides	
	- Classification, physionomie de la végétation, composition floristique, cadre physique, représentativité, dynamique, facteurs évolutifs.	
	- Atteintes observées (tassements du sol, orniérages, plantations diverses, coupes). Les indicateurs de suivis concernent le nombre d'espèces caractéristiques du milieu créé, la surface en zone humide et l'état de conservation des habitats humides (nombre et pourcentage de recouvrement des espèces hygrophiles). Les premières années, s'il est constaté que la végétation ne se développe pas, des plantations complémentaires devront être réalisées. La mesure fait référence à la fiche protocole flore P02 de la boite à outils de suivi des	
	milieux humides (projet MhéO) Prospection deux fois par an au printemps et à la fin de l'été.	
Planning	Les suivis s'étendront sur une période de 55 ans avec comme fréquence N+1, N+2, N+3, N+5, N+10, N+15, N+20, N+35, N+55, soit 9 occurrences. N étant l'année de mise en œuvre des mesures compensatoires.	
Suivis de la mesure	Un rapport annuel de chaque suivi sera fourni à la DREAL pour retour d'expérience.	

MSC2	Suivi des fonctions zones humides
Objectif(s)	Evaluer et s'assurer de l'efficacité des mesures d'évitement, de réduction des emprises sur les zones humides.
	Evaluer et s'assurer de la réussite des mesures de compensation (restauration) de zones humides.
Communautés biologiques visées	Zones humides
Localisation	Sur l'ensemble des sites compensatoires en zones humides
Acteurs	Structure compétente (bureau d'études faune-flore, association naturaliste).
Modalités de mise en œuvre	Le suivi des fonctions des zones humides consiste à appliquer la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides. La méthode devra néanmoins être adaptée sur les aspects pédologiques. Cette méthode contient une phase d'actualisation des données qui nécessite de se rendre sur site et une phase d'analyse. La phase d'analyse consiste à renseigner les différentes informations collectées sur site dans les tableurs Excel de la méthode, et de les analyser. La phase d'analyse des habitats humides après application des mesures de compensation permettra d'évaluer les gains (écologiques et fonctionnels) apportés et de vérifier l'atteinte des objectifs de compensation, fixés en amont des phases travaux et exploitation du projet d'aménagement. Les indicateurs de suivis correspondent à tous les relevés de terrain nécessaires pour la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides (référence à MSC1, MSC3, MSC4).



MSC2	Suivi des fonctions zones humides		
Les suivis s'étendront sur une période de 55 ans avec comme fréquence N-N+3, N+5, N+10, N+15, N+20, N+35, N+55, soit 9 occurrences. N étant l'année en œuvre des mesures compensatoires.			
Suivis de la mesure	Un rapport annuel de chaque suivi sera fourni à la DREAL pour retour d'expérience.		

MSC3	Suivi pédologique des sols des zones humides			
Objectif(s)	Caractériser le type de sol des zones humides.			
Communautés biologiques visées	Zones humides			
Localisation	Sur l'ensemble des sites compensatoires en zones humides			
Acteurs	Structure compétente (bureau d'études faune-flore, association naturaliste).			
Modalités de mise en œuvre	La mesure consiste à évaluer et suivre l'état de l'hydromorphie dans le sol grâce à des sondages pédologiques, afin évaluer le gradient d'hydromorphie des zones humides. Un sondage pédologique doit être réalisé au moins pour chaque habitat humide, à intervalle régulier et aux mêmes points d'un suivi à l'autre, grâce à une tarière manuelle. La pression de sondage est variable selon la taille, la configuration et la topographie de la zone humide. Les indicateurs d'inventaire et de suivis à noter sont la profondeur, les horizons du sol, la texture, le pH, la présence d'horizon humifère et la présence ou non de trace d'hydromorphie (rédoxique, réductique, histique). La mesure fait référence à la fiche protocole pédologie P01 de la boite à outils de suivi des milieux humides (projet MhéO)			
	Les sondages pédologiques seront réalisés de février à mai.			
Planning	Les suivis s'étendront sur une période de 55 ans avec comme fréquence N+1, N+2, N+3, N+5, N+10, N+15, N+20, N+35, N+55, soit 9 occurrences. N étant l'année de mise en œuvre des mesures compensatoires.			
Suivis de la	Un rapport annuel de chaque suivi sera fourni à la DREAL pour retour d'expérience.			

MSC4	Suivi piézométrique des zones humides			
Objectif(s)	Suivi des variations des nappes d'eau dans le sol et évaluation des dynamiques hydrologiques des zones humides			
Communautés biologiques visées	Zones humides			
Localisation	Sur l'ensemble des sites compensatoires en zones humides			
Acteurs	Structure compétente (bureau d'études faune-flore, association naturaliste).			

MSC4	Suivi piézométrique des zones humides		
	La mesure consiste à évaluer et suivre l'état des nappes d'eau dans le sol grâce à des piézomètres afin évaluer la dynamique hydrologique des zones humides.		
Modalités de mise en œuvre	Des piézomètres sont des tubes métalliques ou en PVC qui permettent d'accéder à l'eau depuis la surface. Les piézomètres devront être installer manuellement. Ils ne devront pas excéder deux mètres de hauteur étant donné qu'il s'agit de mesurer les variations de la nappe à proximité de la surface et non dans les formations profondes, Piézomètre avec sonde		
	Les piézomètres seront équipés de sondes à capteur de pression permettant l'enregistrement automatique des valeurs de nappe. Un relevé de valeurs toutes les heures est préconisé.		
	Un seul piézomètre équipé pourra être installé par site pour un suivi de l'état. La localisation du piézomètre doit être stratégique, il doit se situer dans un contexte hydrologique et topographique moyen à l'échelle du site. La mesure fait référence à la fiche protocole piézométrie P03 de la boite à outils de suivi des milieux humides (projet MhéO)		
Planning	2 à 3 passages dans les premiers mois qui suivent l'installation afin de vérifier le bon fonctionnement du dispositif. Le relevé des données collectées sur le niveau d'engorgement par la sonde peut être réalisé tous les 2 ou 3 mois environ les années de suivis.		
	Les suivis s'étendront sur une période de 55 ans avec comme fréquence N+1, N+2, N+3, N+5, N+10, N+15, N+20, N+35, N+55, soit 9 occurrences. N étant l'année de mise en œuvre des mesures compensatoires.		
Suivis de la mesure	Un rapport annuel de chaque suivi sera fourni à la DREAL pour retour d'expérience.		

MSC5	Suivi du peuplement d'odonates des zones humides			
Objectif(s)	Caractériser le peuplement d'odonates des zones humides			
Communautés biologiques visées	Zones humides et odonates			
Localisation	Sur l'ensemble des sites compensatoires en zones humides			
Acteurs	Structure compétente (bureau d'études faune-flore, association naturaliste).			
Modalités de mise en œuvre	Au sein de chaque habitat odonatologique, au moins 3 points d'observation seroi			



MSC5	Suivi du peuplement d'odonates des zones humides			
	Les inventaires sur le terrain devront être réalisés lorsque les conditions météorologiques sont jugées bonnes (chaleur et absence de vent). Les indicateurs d'inventaires et de suivis concernent l'espèce, le nombre d'individu contacté, le sexe et le comportement reproducteur.			
	La mesure fait référence à la fiche protocole Odonates P06 de la boite à outils de suivi des milieux humides (projet MhéO)			
Prospection idéalement trois fois par an, au printemps, au début de l'été et à la fin de l'été				
Planning	Les suivis s'étendront sur une période de 55 ans avec comme fréquence N+1, N+2, N+3, N+5, N+10, N+15, N+20, N+35, N+55, soit 9 occurrences. N étant l'année de mise en œuvre des mesures compensatoires.			
Suivis de la mesure	Un rapport annuel de chaque suivi sera fourni à la DREAL pour retour d'expérience.			

MSC6	Suivi du peuplement d'amphibiens des zones humides		
Objectif(s)	Evaluer le peuplement des amphibiens des zones humides		
Communautés biologiques visées	Zones humides et amphibiens		
Localisation	Sur l'ensemble des sites compensatoires en zones humides		
Acteurs	Structure compétente (bureau d'études faune-flore, association naturaliste).		
Modalités de mise en œuvre	Il existe plusieurs méthodes pour le dénombrement et le suivi des amphibiens (point d'écoute, épuisette, torching ou piégeage). La stratégie d'inventaire consiste à répartir la pression d'échantillonnage sur les différents habitats herpétologiques. Les inventaires sur le terrain devront être réalisés lorsque les conditions météorologiques sont jugées bonnes (absence de vent ou pluie). Les indicateurs d'inventaires et de suivis correspondent aux espèces contactées, à l'effectif, au stade de développement et la classe d'abondance. La mesure fait référence à la fiche protocole amphibiens P07 de la boite à outils de suivi des milieux humides (projet MhéO)		
Planning	3 visites annuelles sont à prévoir par zone humide, dont une de nuit. Les dates d'échantillonnage sont à déterminer en fonction des saisons de reproduction des espèces les plus représentatives de la zone Les suivis s'étendront sur une période de 55 ans avec comme fréquence N+1, N+2, N+3, N+5, N+10, N+15, N+20, N+35, N+55, soit 9 occurrences. N étant l'année de mise en œuvre des mesures compensatoires.		
Suivis de la mesure	Un rapport annuel de chaque suivi sera fourni à la DREAL pour retour d'expérience.		



11.3.3. Détail des mesures d'accompagnement des mesures de compensation

Gestion des milieux humides		
Objectifs et sous catégories	Renforcer la présence de zones humides sur le territoire et la trame verte. Créer une zone favorable à la reproduction des amphibiens, des insectes des milieux humides (odonates notamment), une zone de chasse pour les chiroptères.	
Communautés biologiques visées	Orthoptères (Criquet tricolore, Tétrix caucasien) Odonates (Agrion de Mercure) Amphibiens (Grenouille agile, Pélodyte ponctué, Salamandre, Triton palmé). Branchiopodes (cas des points d'eau temporaires). Chiroptères	

MA-C19 Création d'une mare

<u>Objectif:</u> Renforcer la trame bleue dans le paysage; Augmenter la diversité des milieux dans le paysage et ainsi la biodiversité floro-faunistique; Favoriser et renforcer les populations d'amphibiens et population entomologiques des milieux humides (notamment odonates).

<u>Détail de l'action :</u>

Choix de l'emplacement: en fonction de la topographie, de la configuration du bassin versant (doit collecter suffisamment d'eau pour un remplissage naturel), bonnes conditions d'accès pour limiter les impacts sur les terrains existants, présence de fines d'argiles.

Profondeur de la mare : la mare doit être globalement de faible profondeur (mais au minimum de 80 cm en son centre pour éviter le gel de la totalité de l'eau de la mare en période hivernale, et un maximum de 2 m en son centre pour les plus grandes mares).

Modalités techniques

Berges: les berges seront réalisées en pentes douces (entre 5 et 15% avec des pentes variées), avec des paliers de profondeur permettant de favoriser l'implantation d'hélophytes. Les contours des berges seront de préférence sinueux (tout en respectant la topographie locale) permettant d'augmenter le linéaire et de favoriser le nombre de micro-habitats. Les contours des berges seront de préférence sinueux (tout en respectant la topographie locale) permettant d'augmenter le linéaire et de favoriser le nombre de micro-habitats.

Application d'une couche imperméable: un décaissement sera réalisé sur l'ensemble de la surface de la mare sur environ 30 cm. Une couche d'argile, de bentonite, ou la pose d'une bâche sera appliquée sur le fond de la mare. Dans le cas d'une couche d'argile, une couche sur environ 15, 20 voire 30 cm dans la fosse puis tassée à l'aide d'une pelle mécanique pour une meilleure étanchéité. Le raccordement au terrain naturel sera travaillé pour maintenir toujours une pente douce. L'application de cette couche imperméable est optionnelle et fonction de l'imperméabilité naturelle du sol.

Végétalisation de la mare : Création d'une bordure enherbée ou buissonnante pour créer un filtre naturel des eaux de ruissèlement et offrir des abris pour les animaux. Sur les zones intermédiaires peu profondes, il est possible de planter en touffes de plantes hélophytes. Ces plantations devront être modérées en quantité, et les plans seront sélectionnées parmi les essences locales.

Gestion des milieux humides LES PLANTES DE 1) Jone épara (1) Lipinique (2) Masselle (2) Bis jaune (3) Sagitaire (3) Sagitaire (3) Sagitaire (3) Bis jaune (10) Myriophylle PLANTES DES FLANTES SEMI FLANTES SEMI FLANTE OXYGÉNIANTE PLANTES DES FLANTES SEMI FLANTE OXYGÉNIANTE

outhed agrade 6.2 a 6.3 r

Chaque situatoin doit être ensute adaptée au contexte local

HERVIN NO. 3-10CET

Les espèces herbacées conseillées pour la végétalisation des bords de mares sont présentées ciaprès :

Schéma de principe de

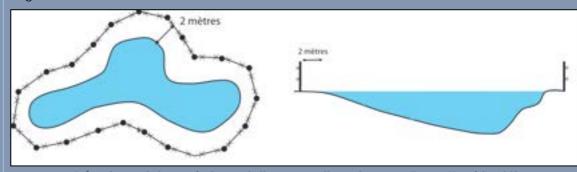
création d'une mare

Espèce	Humidité	рН
Alisma	Amphibies permanentes (hélophytes semi	
lanceolatum	émergés à base toujours noyée)	Neutrophiles
Alisma	Amphibies saisonnières (hélophytes	
plantago-	exondés une partie minoritaire de	
aquatica	l'année)	Neutrophiles
Carex		
pendula		
	Amphibies saisonnières (hélophytes	
Carex riparia	exondés une partie minoritaire de	
Curtis	l'année)	Neutrophiles
Eleocharis	Hydrophiles (longuement inondables, en	
palustris	mois)	Intermédiaires
Galium	Hydrophiles (longuement inondables, en	
elongatum	mois)	Intermédiaires
Galium	Hydrophiles (longuement inondables, en	
uliginosum	mois)	Intermédiaires

Gestion des milieux humides

Helosciadium	Amphibies saisonnières (hélophytes exondés une partie minoritaire de	
nodiflorum	l'année)	Neutrophiles
lris pseudacorus	Amphibies saisonnières (hélophytes exondés une partie minoritaire de l'année)	Neutrophiles
Mentha aquatiqua		
Nasturtium officinale	Amphibies saisonnières (hélophytes exondés une partie minoritaire de l'année)	Neutroclines (pH>5,5)
Persicaria amphibia	Aquatiques superficielles (0-50cm)	Intermédiaires
Potamogeton nodosus	Aquatiques profondes (1-3m)	Neutrophiles
Schoenoplect us lacustris	Amphibies permanentes (hélophytes semi émergés à base toujours noyée)	Neutroclines (pH>5,5)
Sparganium erectum	Amphibies saisonnières (hélophytes exondés une partie minoritaire de l'année)	Neutrophiles
Typha angustifolia	Amphibies permanentes (hélophytes semi émergés à base toujours noyée)	Neutrophiles
Typha latifolia	Amphibies saisonnières (hélophytes exondés une partie minoritaire de l'année)	Neutrophiles
Veronica beccabunga	Amphibies saisonnières (hélophytes exondés une partie minoritaire de l'année)	Neutrophiles

Note: Les mares en secteur de pâturage devront être clôturées afin d'éviter la destruction de leur végétation.



Déroulement du rescindement d'un cours d'eau (source : Zones Humides 29)

MA-C20 Restauration et gestion d'une mare (curage, retalutage, faucardage)

Objectif: Surveiller l'évolution de la mare et son bon fonctionnement; Maintenir la biodiversité en amphibiens, odonates et lépidoptères notamment; Rehausser la biodiversité et les micro-habitats des berges des mares par la restructuration du linéaire et des pentes de berges; Éviter l'anoxie de la zone humide par l'envahissement des végétaux immergées.

<u>Détail de l'action :</u> Globalement, l'entretien ne doit pas être excessif ni trop régulier. Il convient de maintenir l'ensoleillement, d'éviter le comblement naturel et, si nécessaire, de gérer la végétation aquatique. L'entretien des mares est important pour éviter l'eutrophisation, l'envasement et le comblement.

Gestion des milieux humides

Gérer la végétation : Les techniques d'entretien doivent être adaptées en fonction du type de végétation, il faudra prévoir :

- L'écrémage qui consiste à ramasser les végétaux non enracinés et flottants à la surface de l'eau et de limiter leur extension ;
- Le faucardage : Coupe de la partie aérienne des tiges et éliminer le surplus des plantes immergées. Ceci permet d'évacuer, hors de la mare, les substances polluantes stockées par les végétaux épurateurs, de limiter l'apport de matière organique et de rajeunir le peuplement végétal.
- L'étirage: Arrachage des végétaux en surnombre. Il permet d'éviter l'envahissement de la mare. Une fois déracinées il est préférable de laisser les plantes sur les berges pendant une journée pour que la faune présente dans ces végétaux rejoigne l'eau et se trouve un nouvel abri, puis export.
- Le fauchage : Faucher la végétation herbacée des berges pour supprimer les parties fanées en fin de saison. Les pieds des végétaux et la biodiversité du sol ne sont pas impactés.
- Le débroussaillage : Il comprend la coupe et l'élimination des broussailles et des arbres morts, dépérissant ou dominés, la réalisation d'éclaircies pour isoler les houppiers, l'élagage des arbres conservés, l'élimination des rémanents de coupes et la coupe de haie très combustible.

L'entretien sera effectué tous les 3 ans, par rotation (gestion sur 3 ans, à raison d'un tiers de la ceinture végétale par année). La végétation devra être laissée à proximité du plan d'eau pendant quelques jours (pour permettre à la faune de regagner le milieu aquatique), puis elle sera par la suite exportée.

Désenvasement de la mare : afin d'enlever le cumul de matière organique en décomposition, un curage doit être effectué. Pour cela un sondage de la hauteur de la couche de vase permettra de connaitre la quantité de vase à retirer. La vase peut être ensuite retirée à la pelle (manuellement ou mécaniquement). Une attention particulière sera portée quant à l'origine de la mare (si la mare est artificielle, attention à ne pas abimer la couche étanche en fond de mare). Il est essentiel de laisser un fond de vase, accueillant souvent des mollusques, une banque de graines, et des larves d'invertébrés.

Le dévasement peut être réalisé sur une fraction de la mare uniquement lorsque la surface de la mare est importante. Le curage sera donc réalisé à des intervalles réguliers (tous les 4-5 ans par exemple) sur les différentes fractions de mare. Cette solution est à prioriser pour les grandes surfaces en eau afin d'éviter un stress trop important sur la biodiversité de la mare, et une destruction parfois importante de la végétation aquatique.

MA-C21 Entretien et gestion conservatoire des fossés et bandes enherbées (Agrion de Mercure et Campagnol amphibie)

Objectif: Cette mesure vise à maintenir les populations et améliorer les conditions d'installation, de reproduction et d'alimentation des amphibiens et reptiles des milieux humides.

<u>Détail de l'action</u>: Les interventions d'entretien doivent être réalisées de préférence entre septembre et octobre, pour ne pas perturber le cycle de reproduction des espèces animales et végétales. Il est recommandé de ne pas surcreuser un fossé par rapport au gabarit de son exutoire, de prévoir des pentes de talus douces et de conserver les végétaux existants sur et près des berges. Tout traitement phytosanitaire est interdit sur ces milieux.

Généralités sur l'ensemble des fossés et cours d'eau :

- Éviter l'embroussaillement des berges (fermeture du milieu défavorable à l'espèce), essentiellement les ligneux et les ronces ;
- Mise en place de zones tampon autour des fossés et cours d'eau occupés : bandes enherbées d'au moins 5 m de large. Ces bandes, outre leur rôle épurateur, constituent



Gestion des milieux humides

également des zones de maturation et de chasse pour les individus. Elles ne seront fauchées que tardivement, à la fin de vol des imagos, soit à partir de fin septembre ;

- Éviter les prises d'eau qui accentuent l'assèchement et les rejets (dégradation de la qualité de l'eau) :
- Proscrire le comblement des fossés où l'espèce est présente.

Sur les fossés et cours d'eau déjà occupés par l'Agrion de Mercure et le Campagnol amphibie :

- Connaître l'historique de gestion (type d'entretien, période, fréquence) sur chaque station afin de mieux appréhender les conditions qui permettent la présence de l'espèce ;
- Maintien du fonctionnement hydraulique des fossés concernés par les mesures de gestion à destination du Campagnol amphibie et de l'Agrion de Mercure.
- Mise en place de bandes enherbées de 3m de chaque côté, fauchées tous les 3 ans en fauche tardive.

<u>Sur les fossés ou cours d'eau où l'Agrion de Mercure n'est pas présent :</u>

- Débroussaillage important la première année et manuel si possible les années suivantes et alternativement d'une rive sur l'autre ;
- Curage progressif (par tronçon) en rotation interannuelle et en partant de l'amont;
- Limiter les prélèvements sur les stations favorables.

11.4> Diagnostic fonctionnel du site de compensation et évolution des fonctions au regard de la mise en œuvre des mesures compensatoires

Ce diagnostic est construit par interprétation, à dire d'experts, des résultats par indicateurs issus de la méthode OFB (Annexe 2).

11.4.1. Entité fonctionnelle de compensation 1 : Zones humides de plateau de l'Agout

11.4.1.1. Contexte et opportunité d'expression des fonctions pour les zones humides

 Caractéristiques de la zone contributive et qualification des enjeux hydrologiques et biogéochimiques

Caractéristique physique

Tableau 84. Caractéristiques de la zone contributive du site - Entité de compensation 1

Zones humides	Surface (ha)	Explication	
Entité 1	619,144	La zone contributive a été délimitée sur la base des observations de la topographie et des connaissances du fonctionnement hydraulique de la zone. La superficie affichée ici est en réalité l'addition de 8 zones contributives correspondants à 8 sites de plateau au sein de la zone hydrographique de l'Agout. Chacune des zones contributives est donc d'une taille assez réduite. La ZC présente une topographie variante modérément, allant jusqu'à 241 m d'altitude et descendant 163m d'altitude.	

Les zones humides de l'entité fonctionnelle 1 sont réparties sur deux secteurs :

- Sept d'entre elles sont situées autour de la réserve naturelle de Cambounet-sur-le-Sor;
- Un site est situé au sud-ouest de l'aire urbaine de Castres.

Occupation du sol

Tableau 85. Occupation du sol de la zone contributive du site - Entité de compensation 1

Zones humides	Explication
Entité 1	La zone contributive est occupée pour moitié par des zones agricoles, à peu près équirépartie entre les prairies et les cultures annuelles. On retrouve sur le reste une forte proportion de zones construites et une assez forte densité de route, par la proximité avec Castres. Les cultures et les zones bâties sont sources de nutriments N et P qui peuvent venir dégrader l'état chimique des eaux ; les cultures hors prairies, comme les infrastructures routières, sont quant à elles sources de sédiments.

Zone tampon de 50 m autour du site

Tableau 86. Caractéristiques de la zone tampon du site - Entité de compensation 1

Zones humides	Surface (ha)	Explication
Entité 1	20,9	La zone tampon possède un couvert végétal permanent occupant environ 50% de la superficie, principalement des prairies, haies et quelques bosquets boisés. Cette configuration modère les apports de nutriments N et P dans le site.

Système HGM

Les zones humides de l'entité fonctionnelle de compensation 1, de type plateau, sont principalement alimentées par les précipitations et les ruissellements captés par la zone contributive. La topographie ne présente pas de dépression altimétrique où l'eau pourrait s'accumuler. Aucune source pouvant apporter une libération d'eaux souterraines n'est identifiée. Aucun cours d'eau ou étendue d'eau n'est présent à proximité qui pourrait être une source d'alimentation.

Caractéristiques du paysage et qualification des enjeux biologiques

Dans le cadre de la méthode OFB, la zone paysagère correspond à une zone tampon d'un kilomètre autour du site impacté. C'est à cette échelle que les enjeux biologiques sont qualifiés.

Tableau 87. Caractéristiques du paysage du site - Entité de compensation 1

ablead or. Caracteristiques as paysage as site. Etime ac compensation i				
Zones humides	Surface (ha)	Explication		
Entité 1	2156,3	Les zones humides se situent à proximité d'une réserve naturelle régionale et de ZNIEFF de type 1 et 2, et d'un site Natura 2000 (SIC). Malgré une assez forte proportion de zones artificialisées (30%), le paysage comprend des couverts naturels et semi-naturels. La richesse et la connectivité des habitats naturels dans le paysage est bonne.		

Synthèse

Tableau 88. Synthèse des enjeux – Opportunité d'expression des fonctions hydrologique, biogéochimique et biologique - Entité de compensation 1

biologique - Entité de compensation 1			
Opportunité d'expression des fonctions	Enjeu		
Fonctions hydrologiques	L'opportunité de ralentissement des ruissellements est faible pour cette entité 1, car elle est située au sein d'un système de plateau et non alluvial (moins d'apports). Comme pour le ralentissement des ruissellements, la fonction de recharge des nappes est plutôt assurée par des zones humides alluviales. L'opportunité d'expression de cette fonction est ainsi jugée faible. Les milieux culturaux associés à une assez forte proportions de zones bâti et un réseau routier assez dense dont que l'opportunité d'expression de la fonction de rétention des sédiments est jugée forte.		
Fonctions biogéochimiques	L'opportunité d'expression des fonctions biogéochimiques est modérée. La zone contributive comprend des milieux cultivés et bâtis, mais présente également une bonne proportion de surfaces enherbées ou d'autres couverts végétalisés en permanence.		
Fonctions biologiques	L'opportunité d'expression des fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces est jugée modéré. En effet, les sites d'étude sont localisés à proximité de sites ZNIEFF et de site Natura 2000 (SIC). Le nombre de grands habitats présents, leur équipartition dans le paysage, et la présence importante de corridors boisés et aquatiques témoignent d'un paysage déjà fonctionnel pour les espèces. Cependant, la proximité avec des zones urbanisées et la densité du réseau du routes laisse penser qu'un renforcement des milieux dans le secteur serait tout de même favorable à cette fonction.		

11.4.1.2. Capacités vraisemblables d'expression des fonctions des zones humides

Fonction hydrologique

Les zones humides de compensation de l'entité 1 ont une opportunité d'expression de cette fonction jugée faible à forte selon la sous-fonction considérée.

Les zones humides ont une opportunité faible concernant la fonction de **ralentissement des ruissellements**, car il ne s'agit pas d'un système alluvial et la présence de plusieurs fossés et rigoles induit une capacité d'expression plutôt faible.

La zone humide possède également une capacité faible de **recharge de nappe** du fait de sa nature de type plateau et avec une forte présence de fossés et rigoles.

La rétention des sédiments est modérée en raison de la présence du couvert végétal important sur certains sites et l'absence totale de ravinement, d'un épisolum mince voir absent et d'une texture de sol limono-argileuse en surface.

Fonction biogéochimique

Les zones humides de compensation de l'entité 1 ont une opportunité d'expression de cette fonction jugée modérée.

La grande proportion de couvert végétal permanent est un indicateur très positif pour l'expression de cette fonction. L'export de biomasse (prairies, cultures) favorise l'assimilation végétale de l'azote et des orthophosphates. Le pH plutôt acide favorise l'adsorption et la précipitation du phosphore ainsi que l'assimilation végétale des orthophosphates.

La séquestration de carbone est faible à modérée de par la présence un couvert végétal intermédiaire et la présence d'un horizon épisolum humifère qui sont des facteurs positifs, mais l'hydromorphie du sol est néanmoins hétérogène selon les sites (traces plus ou moins en profondeur). Les fossés peu végétalisés et l'hydromorphie faible ne sont pas favorables à la dénitrification des nitrates donc au sein de zone humide de l'entité fonctionnelle de compensation.

Fonction biologique

Les milieux retrouvés sont principalement d'origine anthropique: cultures, boisements anthropiques... (65%) ces milieux font en général de piètres habitats pour les espèces. Cependant, le reste des sites est occupé par des prairies, des fourrés, friches, ou petits bouts de ripisylves, qui sont des habitats intéressants pour la biodiversité en fonction de leur mode de gestion ou de la superficie de chaque entité. L'expression de la sous fonction de support d'habitat est ainsi jugé faible à modéré.

Concernant la sous-fonction de connexion des habitats, les milieux abritent quelques haies ou bosquet mais en faible densité. L'expression de la sous-fonction est également jugée faible à modéré.



11.4.1.3. Synthèse du diagnostic fonctionnel des zones humides avant impact

Le tableau ci-après met en regard l'opportunité de la zone humide du site à remplir les fonctions hydrologiques, biogéochimiques et d'accomplissement du cycle biologique des espèces et sa capacité potentielle à les exprimer. Cette synthèse est construite par interprétation, à dire d'expert, des résultats par indicateur issus de la méthode.

Tableau 89. Synthèse du diagnostic des fonctions des zones humides avant compensation - Entité de

compensation 1				
Fonc (Méthode nation		Contexte = Opportunité d'expression de la fonction	Zones humides = Capacité vraisemblable d'expression de la fonction	
Fonctions hydrologiques	Ralentissement des ruissellements	Faible	Faible	
(dont rôle de la zone	Recharge des nappes	Faible	Faible	
humide quant au risque inondation)	Rétention des sédiments	Forte	Modérée à forte	
Fonctions biogéochimiques (= fonctions épuratoires et de stockage du carbone)	Dénitrification Assimilation végétale de l'azote Adsorption, précipitation du phosphore Assimilation végétale des orthophosphates Séquestration du carbone	Modéré	Modéré	
Fonctions	Support des habitats	Faible à Modérée	Modérée	
d'accomplissement du cycle biologique des espèces	Connectivité	Faible Modérée	Modérée	

Légende :

Niveau faible / modéré / fort qualifiant l'opportunité d'expression de la fonction au regard de son environnement et la capacité potentielle d'expression de la fonction au regard des caractéristiques propres de la zone humide.

11.4.2. Entité fonctionnelle de compensation 2 : Zones humides alluviales de l'Agout

11.4.2.1. Contexte et opportunité d'expression des fonctions pour les zones humides

 Caractéristiques de la zone contributive et qualification des enjeux hydrologiques et biogéochimiques

Caractéristique physique

Tableau 90. Caractéristiques de la zone contributive du site - Entité de compensation 2

Zones humides	Surface (ha)	Explication		
Entité 2	7749,3 ha	La zone contributive a été délimitée sur la base des observations de la topographie et des zones hydrographiques disponibles dans la BDCARTHAGE. Elle correspond à l'agrégation des zones contributives de plusieurs zones humides considérées au sein de cette entité 2. Du fait du caractère alluvial des zones humides, la zone contributive est d'une taille importante et correspond à la zone contributive de la rivière du Bernazobre au niveau de la zone humide la plus en aval et ses affluents. La ZC présente une topographie variée, allant jusqu'à 916 m d'altitude au sud au sein du PNR du Haut-Languedoc, descendant 166 au niveau du Bernazobre.		

Les zones humides de l'entité fonctionnelle 2 sont réparties le long du Bernazobre sur un même secteur, sur environ 1 km de linéaire de la rivière.

Occupation du sol

Tableau 91. Occupation du sol de la zone contributive du site - Entité de compensation 2

Tableau 71.	copalion ao soi de la zone cominibalive do sile - Emilie de Compensation z			
Zones humides	Explication			
Entité 2	Un peu moins de la moitié de la zone contributive est occupée par des milieux agricoles: environ 20% de prairies et 30% de zones agricoles. Ces deux entités sont sources de nutriments N et P qui peuvent venir dégrader l'état chimique des eaux; les cultures hors prairies sont quant à elles sources de sédiments. Les milieux artificialisés sont minoritaires et se concentrent au niveau de Viviers-lès-Montagnes, Saint-Afrique-les-Montagnes et Escoussens, avec quelques hameaux bâtis dispersés dans la campagne. Les infrastructures routières restent modérée également comparée à la grande surface de la ZC. Le bâti et les routes sont cependant source de nutriments N et P et de sédiments. Un tiers environ de la zone est quasi entièrement boisée, au niveau de la forêt de Cayroulet dans le PNR du Haut-Languedoc.			



Zone tampon de 50 m autour du site

Tableau 92. Caractéristiques de la zone tampon du site - Entité de compensation 2

ŀ	Zones numides	Surface (ha)	Explication
	Entité 2	8,4 ha	Située en zone de cultures, la zone tampon possède un couvert végétal permanent très faible (5%) et constitué quelques haies et rares bosquets arbustifs et boisés. La faible présence de couvert végétal permanent est facteur d'apport de nutriments N et P.

Système HGM

Les zones humides de l'entité fonctionnelle de compensation 2, de type **alluvial**, sont alimentées principalement par le débordement des cours d'eau, ici le Bernazobre. La topographie ne présente pas de dépression altimétrique où l'eau pourrait s'accumuler. Aucune source pouvant apporter une libération d'eaux souterraines n'est identifiée.

Caractéristiques du paysage et qualification des enjeux biologiques

Dans le cadre de la méthode OFB, la zone paysagère correspond à une zone tampon d'un kilomètre autour du site impacté. C'est à cette échelle que les enjeux biologiques sont qualifiés.

Tableau 93. Caractéristiques du paysage du site - Entité de compensation 2

Zones humides	Surface (ha)	Explication	
Entité 2	602,5	Le paysage est majoritairement occupé par des espaces agricoles (presque 70%, dont tout de même 20% de prairies, plutôt considérées comme des couverts semi-naturels support de biodiversité), et 30% de zones artificialisées (lotissements mais aussi zones industrielles ou commerciales, accompagnées d'infrastructures routières). La zone présente donc une diversité de grands paysages assez faible, avec de grands espaces assez homogènes. Des haies agricoles sont toutefois assez bien réparties au sein du paysage, avec environ 38 km identifiés, ce qui favorise les continuités écologiques terrestres. Au niveau des continuités écologiques aquatiques, seul le Bernazobre présente un écoulement permanent, ce qui en fait le seul corridor de la trame bleue du paysage.	

Synthèse

Tableau 94. Synthèse des enjeux – Opportunité d'expression des fonctions hydrologique, biogéochimique et biologique - Entité de compensation ?

biologique - Entité de compensation 2				
Opportunité d'expression des fonctions	Enjeu			
Fonctions hydrologiques	L'opportunité de ralentissement des ruissellements est jugée modérée pour cette entité 2 car le système est alluvial, et les zones considérées sont très proches du cours d'eau. Cette sous-fonction est cependant limitée par la sinuosité assez faible du Bernazobre au droit des zones humides de l'entité 2. La recharge des nappes dépend principalement de l'incision du cours d'eau et de la présence de fossés/rigoles. Le Bernazobre, par son profil très incisé, a la capacité d'offrir une opportunité assez faible sur cette sous-fonction. La densité de fossés et rigoles n'est pas très important au niveau de la zone tampon cependant. L'opportunité de cette sous-fonction est jugée modérée. Enfin, l'opportunité de rétention des sédiments est jugée assez forte en raison de la forte proportion de zones cultivées et de zones construites (associées à des infrastructures routières assez denses) dans le paysage. Le faible taux de couverts végétalisés permanents dans la zone tampon ne favorise également pas la rétention de sédiments.			
Fonctions biogéochimiques	L'opportunité d'expression des fonctions biogéochimiques est jugée modérée à forte. Les surfaces cultivées qui sont des couverts végétaux non permanents sont source de nutriments N et P et ne favorisent pas un temps de résidence des écoulements long (propice à l'expression de plusieurs sous-fonctions) ; les prairies, bien que permanentes, jouent un rôle plutôt neutre en comparaison à des couverts végétaux ligneux, plus à même de favoriser les écoulements lents et qui de plus, sont également source de N et P en fonction de leur mode d'exploitation.			
Fonctions biologiques	L'opportunité du paysage en termes de support d'habitat pour les espèces est jugée modéré à fort. En effet, avec une proportion importante de milieux artificialisés avec des infrastructures routières et des grandes cultures peu favorables aux espèces, le paysage est aujourd'hui un milieu peu favorable à la biodiversité. Le réseau de haie semble assez dense, mais aussi associé à des zones artificialisées: leur nature (essences plantées, entretien) peut réduire le potentiel de connexion des habitats. La ripisylve qui longe le Bernazobre est d'une largeur réduite, et le cours d'eau est le seul permanent du paysage. L'opportunité d'améliorer cette fonction est donc jugée modérée à forte également.			



11.4.2.2. Capacités vraisemblables d'expression des fonctions des zones humides

Fonction hydrologique

Les zones humides de compensation de l'entité 2 ont une opportunité d'expression de cette fonction jugée faible à forte selon les sous-fonctions considérées.

Aujourd'hui, la capacité de la zone évaluée semble avoir une capacité de rétention des sédiments faible à modérée, avec d'une part un couvert végétal permanent très faible, et d'autre part la nature de ce même couvert qui est plutôt arbustif (haies). La faible densité de rigoles, fossés et l'absence de zones ravinée sont cependant des points positifs pour l'expression de cette sous-fonction.

Concernant la capacité de la zone à ralentir les ruissellements et la capacité à recharger les nappes, l'absence de rigoles et fossés est également positif, mais la rugosité du couvert (proportion du couvert végétal permanent et aspect arbustif) en fait encore une fois une zone qui a actuellement peu de possibilité sur cette sous-fonction.

Fonction biogéochimique

Les zones humides de compensation de l'entité 2 ont une opportunité d'expression de cette fonction jugée modérée pour l'ensemble sous-fonctions considérées.

Comme pour la fonction hydrologique, la faible proportion du couvert végétal et sa rugosité réduisent les capacités d'expression de la fonction. Le PH plutôt acide est néanmoins un facteur favorable pour les sous-fonction d'assimilation végétale des orthophosphates et l'adsorption et la précipitation du phosphore.

Le caractère cultivé et donc l'absence de couche humifère réduit de manière générale très fortement l'expression de l'ensemble des sous-fonctions biogéochimiques.

Les traces d'hydromorphies quasi-absente de tout le site actuellement traduisent une faible expression des sous-fonctions de dénitrification des nitrates et de séquestration du carbone. Ainsi, l'expression de cette fonction est actuellement jugé comme faible.

Fonction biologique

Les zones humides de compensation de l'entité 2 ont une opportunité d'expression de cette fonction jugée modérée pour l'ensemble sous-fonctions considérées.

Dans les faits, le site de compensation est majoritairement occupé par des grandes cultures avec quelques rares haies, et est situé en bordure d'une ripisylve assez mince. L'expression de la fonction biologique est ainsi jugée faible actuellement, en l'absence de milieu naturels ou semi-naturel pouvant servir d'habitats aux espèces, au regard de la faible densité de haies pouvant servir de continuités écologiques terrestres, et enfin, au regard de la ripisylve peu épaisse qui ne permet pas d'exprimer le plein potentiel de la continuité aquatique matérialisée par le Bernazobre.

11.4.2.3. Synthèse du diagnostic fonctionnel des zones humides avant compensation

Le tableau ci-après met en regard l'opportunité de la zone humide du site à remplir les fonctions hydrologiques, biogéochimiques et d'accomplissement du cycle biologique des espèces et sa capacité potentielle à les exprimer. Cette synthèse est construite par interprétation, à dire d'expert, des résultats par indicateur issus de la méthode.

Tableau 95. Synthèse du diagnostic des fonctions des zones humides avant impact - Entité de compensation 2

Fonctions (Méthode nationale OFB, 2016)		Contexte = Opportunité d'expression de la fonction	Zones humides = Capacité vraisemblable d'expression de la fonction
Fonctions hydrologiques (dont rôle de la zone	Ralentissement des ruissellements	Modérée	Faible à modérée
humide quant au risque	Recharge des nappes	Modérée	Faible
inondation)	Rétention des sédiments	Forte	Faible à modérée
Fonctions biogéochimiques (= fonctions épuratoires et de stockage du carbone)	Dénitrification Assimilation végétale de l'azote Adsorption, précipitation du phosphore Assimilation végétale des orthophosphates Séquestration du carbone	Modéré à forte	Faible
Fonctions	Support des habitats	Modéré à forte	Faible
d'accomplissement du cycle biologique des espèces	Connectivité	Modéré à forte	Faible

Légende :

Niveau faible / modéré / fort qualifiant l'opportunité d'expression de la fonction au regard de son environnement et la capacité potentielle d'expression de la fonction au regard des caractéristiques propres de la zone humide.



11.4.3. Entité fonctionnelle de compensation 3 : Zones humides riveraines des étendues d'eau de l'Agout

11.4.3.1. Contexte et opportunité d'expression des fonctions pour les zones humides

 Caractéristiques de la zone contributive et qualification des enjeux hydrologiques et biogéochimiques

Caractéristique physique

Tableau 96. Caractéristiques de la zone contributive du site – Entité de compensation 3

Zones humides	Surface (ha)	Explication		
Entité 3	85,5 ha	La zone contributive a été délimitée sur la base des observations de la topographie sur la cartographie de l'IGN ainsi qu'à l'aide de la couche des courbes de niveau à 0.5 m couvrant le territoire national. Les zones humides considérées sont très restreintes, puisqu'il s'agit de recréer une ceinture d'hélophyte autour de nouvelles mares. La zone contributive est donc d'une taille réduite et correspond au bassinversant alimentant l'emplacement de la compensation par ruissellement. La ZC présente une topographie variant assez peu, allant jusqu'à 241 m d'altitude au niveau du lieudit « le Pioch » plus à l'est, descendant à 166m au niveau des mares créées.		

Les zones humides de l'entité fonctionnelle 3 concernent les ceintures d'hélophytes de deux mares qui seront créées à proximité immédiate au nord de la zone industrielle de Cambounet.

Occupation du sol

Tableau 97. Occupation du sol de la zone contributive du site – Entité de compensation 3

	•
Zones humides	Explication
Entité 3	Environ la moitié de la ZC est occupé par des lotissements de maisons individuelles avec jardins privatif. Le reste de l'espace se partage entre les milieux agricoles pour un quart (avec une répartition prairie/surfaces cultivées d'environ 2/3 – 1/3), et des milieux semi-naturels : haies, bosquets. Les infrastructures routières ne sont pas trop importantes et se concentrent sur les voies desservant les lotissements. La proportion de milieux source de nutriments N et P (milieux bâtis, zones agricoles) et source de sédiments (cultures et milieux bâtis) est forte au sein de la zone contributive.

Zone tampon de 50 m autour du site

Tableau 98. Caractéristiques de la zone tampon du site – Entité de compensation 3

Zones humides	Surface (ha)	Explication
Entité 3	4,2 ha	Située en milieu prairial, la zone tampon est entièrement occupée par un couvert végétal permanent, ce qui réduit l'apport de nutriments N et P et de sédiments aux abords de la zone humide.



Système HGM

Les zones de compensation de l'entité fonctionnelle 3 sont de type **plateau** et sont donc principalement alimentées par les précipitations et les ruissellements captés par la zone contributive. La topographie ne présente pas de dépression altimétrique où l'eau pourrait s'accumuler. Aucune source pouvant apporter une libération d'eaux souterraines n'est identifiée.

Caractéristiques du paysage et qualification des enjeux biologiques

Dans le cadre de la méthode OFB, la zone paysagère correspond à une zone tampon d'un kilomètre autour du site impacté. C'est à cette échelle que les enjeux biologiques sont qualifiés.

Tableau 99. Caractéristiques du paysage du site – Entité de compensation 3

Zones humides	Surface (ha)	Explication
Entité 3	315,1 ha	Le paysage est majoritairement occupé par des zones urbaines sur près de la moitié de sa surface. Viennent ensuite les surfaces cultivées, sur presque 40%. Le reste se partage entre de vastes étendues d'eau artificielles (les Aigrettes, les Mouettes et les Cormorans) qui viennent en continuité directe avec la Réserve Naturelle de Cambounet-sur-le-Sor (en dehors de la zone de paysage), et quelques bosquets arborés. La zone présente donc une diversité de grands paysages assez faible, avec de grands espaces assez homogènes et artificiels. Des haies (agricoles et liées aux jardins privés) sont assez bien réparties au sein du paysage, avec environ 50 km identifiés, ce qui favorise les continuités écologiques terrestres. Au niveau des continuités écologiques aquatiques, aucun cours d'eau permanent est présent dans le paysage.

Synthèse

Tableau 100. Synthèse des enjeux – Opportunité d'expression des fonctions hydrologique, biogéochimique et biologique – Entité de compensation 3

	biologique – Entité de compensation 3			
Opportunité d'expression des fonctions	Enjeu			
Fonctions hydrologiques	L'opportunité de ralentissement des ruissellements est jugée faible pour cette entité 2 car la zone est dans un système de plateau et non alluvial. La recharge des nappes est une sous fonction concernant principalement les zones humides alluviales, les zones humides de l'entité 3 présentent donc une opportunité faible pour cette sous-fonction. Enfin, l'opportunité de rétention des sédiments est jugée assez forte en raison de la forte proportion de zones cultivées et de zones construites (associées à des infrastructures routières assez denses) dans le paysage. A une échelle plus réduite, la zone tampon couverte entièrement par un couvert végétalisé permanent est plutôt neutre au regard de cette sous fonction, puisque la rugosité du couvert reste toutefois modérée avec la présence d'une végétation 100% herbacée.			
Fonctions biogéochimiques	L'opportunité d'expression des fonctions biogéochimiques est jugée forte. Les surfaces cultivées qui sont des couverts végétaux non permanents sont source de nutriments N et P et ne favorisent pas un temps de résidence des écoulements long (propice à l'expression de plusieurs sous-fonctions de cette catégorie), de même pour les milieux bâtis.			
Fonctions biologiques	L'opportunité du paysage en termes de support d'habitat pour les espèces est jugée modérée à forte. En effet, la proportion importante de milieux artificialisés avec des infrastructures routières, la forte proportion de grandes cultures et la faible présence de couverts naturels ou semi-naturels font que le paysage offre peu d'habitats pour les espèces. Les rares prairies et bosquets boisés constituent des milieux favorables qui assurent la présence de certains cortèges dans ce périmètre, d'autant plus importants dès lors qu'ils sont rares dans un environnement plus élargi. En termes de connexion des habitats, l'opportunité est jugée forte concernant les continuités aquatiques, aucun linéaire de cours d'eau permanent est recensé. Les haies semblent bien réparties au sein du paysage, mais au vu du caractère très anthropisé des milieux, la nature des haies n'est peut-être pas propice à une bonne expression de cette sous-fonction (essences ligneuses, largeur, entretien).			

11.4.3.2. Capacités vraisemblables d'expression des fonctions des zones humides

Fonction hydrologique

Les zones de compensation de l'entité 3 ont une opportunité d'expression de cette fonction jugée faible à forte selon les sous-fonctions considérées.

Malgré un couvert végétal permanent qui favorise le **ralentissement des ruissellements**, la densité de fossés au sein du site et sa zone tampon est élevée. De plus, la texture du sol en surface de favorise pas une bonne conductivité hydraulique. L'expression de cette sousfonction est jugée faible.

L'expression de la fonction de **rétention des sédiments** est également jugée faible en raison de la forte densité de fossés, d'un épisolum humifère très mince, et d'une texture du sol très limoneuse entre 0 et 30 cm de profondeur.

Fonction biochimique

Enfin, l'expression de la sous-fonction de **recharge des nappes** est également jugée faible, principalement car le site n'est pas associé à un cours d'eau.

Les zones de compensation de l'entité 3 ont une opportunité d'expression de cette fonction jugée forte.

Le couvert végétal permanent herbacé sur le site permet une bonne expression des sousfonctions d'assimilation végétale de l'azote et des orthophosphates. La nature herbacée du couvert limite cependant la séquestration du carbone.

L'acidité du pH permet une expression correcte des sous-fonctions d'adsorption et de précipitation du phosphore, ainsi que de l'assimilation végétale des orthophosphates.

Les indicateurs concernant ces fonctions expriment jusqu'ici une expression assez modérée de la fonction, mais la forte densité de fossés draine la zone la dégrade fortement dans son ensemble et font que l'expression est jugée faible.

Fonction biologique

Les zones de compensation de l'entité 3 ont une opportunité d'expression de cette fonction jugée faible à modéré selon les sous-fonctions considérées.

Le milieu est entièrement occupé par une prairie, un couvert semi-naturel qui peut être source d'une grande biodiversité. Cependant, sans inventaires naturalistes plus poussés et de connaissances précises sur la conduite agricole de cette prairie, il est difficile de juger à ce stade son intérêt pour les espèces (dates et périodicité de fauche, fertilisation...). L'expression de la sous-fonction est donc jugée de faible à modéré pour la sous-fonction de support d'habitat.



Concernant la sous-fonction de **connexion des habitats**, on peut considérer que l'expression est modérée, la prairie étant un des rares éléments semi-naturels du paysage que les espèces peuvent exploiter pour se déplacer et se nourrir.

11.4.3.3. Synthèse du diagnostic fonctionnel des zones humides avant compensation

Le tableau ci-après met en regard l'opportunité de la zone humide du site à remplir les fonctions hydrologiques, biogéochimiques et d'accomplissement du cycle biologique des espèces et sa capacité potentielle à les exprimer. Cette synthèse est construite par interprétation, à dire d'expert, des résultats par indicateur issus de la méthode.

Tableau 101. Synthèse du diagnostic des fonctions des zones humides avant compensation – Entité de compensation 3

compensation 3			
Fonctions (Méthode nationale OFB, 2016)		Contexte = Opportunité d'expression de la fonction	Zones humides = Capacité vraisemblable d'expression de la fonction
Fonctions hydrologiques (dont	Ralentissement des ruissellements	Faible	Faible
rôle de la zone	Recharge des nappes	Faible	Faible
humide quant au risque inondation)	Rétention des sédiments	Forte	Faible
Fonctions biogéochimiques (= fonctions épuratoires et de stockage du carbone)	Dénitrification Assimilation végétale de l'azote Adsorption, précipitation du phosphore Assimilation végétale des orthophosphates Séquestration du carbone	Forte	Faible
Fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces	Support des habitats Connectivité	Modéré à forte Forte	Faible à modéré Modéré

Légende :

Niveau faible / modéré / fort qualifiant l'opportunité d'expression de la fonction au regard de son environnement et la capacité potentielle d'expression de la fonction au regard des caractéristiques propres de la zone humide.

11.4.4. Entité fonctionnelle de compensation 4 : Zones humides de plateau de l'Hers Mort Girou

11.4.4.1. Contexte et opportunité d'expression des fonctions pour les zones humides

 Caractéristiques de la zone contributive et qualification des enjeux hydrologiques et biogéochimiques

Caractéristique physique

Tableau 102. Caractéristiques de la zone contributive du site – Entité de compensation 4

Zones humides	Surface	Explication		
Entité 4	(ha) 328,24	La zone contributive a été délimitée sur la base des observations de la topographie et des connaissances du fonctionnement hydraulique de la zone. La superficie affichée ici est en réalité d'addition de 3 zones contributives correspondants à 3 sites de plateau au sein de la zone hydrographique Hers Mort Girou. La ZC présente une topographie variant modérément, allant jusqu'à 286 m d'altitude au niveau d'un petit plateau au lieudit « Les Brugues Hautes » sur la commune de Cuq-Toulza, descendant à 160m au niveau des berges du Girou le plus en aval, sur la commune de Bannières.		

Les trois zones humides de l'entité fonctionnelle 4 sont réparties le long du Girou sur environ 14 km, en retrait de quelques dizaines de mètres du lit mineur, ce qui en fait des zones de plateau.

Occupation du sol

Tableau 103. Occupation du sol de la zone contributive du site – Entité de compensation 4

Zones humides	Explication
Entité 4	La zone contributive est occupée à presque 90% par des cultures, et 2% par des prairies. Cette configuration induit de grands apports de nutriments N et P, ainsi que de sédiments. Le reste, plus anecdotique, est occupé par des couverts semi-naturels (bosquets, friches) et des hameaux isolés. Le réseau routier est peu présent.

Zone tampon de 50 m autour du site

Tableau 104. Caractéristiques de la zone tampon du site – Entité de compensation 4

Zones humides	Surface (ha)	Explication
Entité 4	7,2 ha	Les zones tampon des 3 sites sont principalement occupé par des milieux agricoles; les seuls couverts végétaux permanents sont constituées par des haies ou alignement d'arbres et représentent environ 10% de la surface, ce qui induit plus d'apports de nutriments N et P et de sédiments.



Système HGM

Les zones humides de l'entité fonctionnelle de compensation 4, de type **plateau**, et sont donc principalement alimentées par les précipitations et les ruissellements captés par la zone contributive. La topographie ne présente pas de dépression altimétrique où l'eau pourrait s'accumuler. Aucune source pouvant apporter une libération d'eaux souterraines n'est identifiée. Le cours d'eau le Girou et ses affluents à proximité semblent trop déconnecté du site pour être une source d'alimentation en eau régulière et fiable.

Caractéristiques du paysage et qualification des enjeux biologiques

Dans le cadre de la méthode OFB, la zone paysagère correspond à une zone tampon d'un kilomètre autour du site impacté. C'est à cette échelle que les enjeux biologiques sont qualifiés.

Tableau 105. Caractéristiques du paysage du site – Entité de compensation 4

Zones humides	Surface (ha)	Explication		
Entité 4	1167,7 ha	La quasi-totalité du paysage est occupée par des zones cultivées (96%). Le reste est occupé par quelques zones bâties et quelques zones arbustives. Les corridors terrestres (haies, ripisylve boisée) sont présents dans le paysage, bien que clairsemés par endroits. Les continuités aquatiques sont bien présentes via le cours d'eau le Girou et ses affluents (23 km de cours d'eau permanent dans le paysage).		

Synthèse

Tableau 106. Synthèse des enjeux – Opportunité d'expression des fonctions hydrologique, biogéochimique et biologique – Entité de compensation 4

	biologique – Entité de compensation 4			
Opportunité d'expression des fonctions		Enjeu		
	Fonctions hydrologiques	Le ralentissement des ruissellements est une sous fonction concernant principalement les zones humides alluviales; cependant, les zones humides de l'entité 4 (de type plateau) sont toutes accolées à des zones humides de l'entité 5 (de type alluvial) et peuvent donc jouer un rôle dans l'expression de cette sous-fonction. L'opportunité est ainsi jugée modérée Comme pour la sous-fonction précédente, la recharge des nappes est une sous fonction concernant principalement les zones humides alluviales; cependant, les zones humides de l'entité 4 (de type plateau) sont toutes accolées à des zones humides de l'entité 5 (de type alluvial) et peuvent donc jouer un rôle dans l'expression de cette sous-fonction. L'opportunité est ainsi jugée modérée. Enfin, l'opportunité de rétention des sédiments est jugée assez forte en raison de la forte proportion de zones cultivées dans le paysage. A une échelle plus réduite, la zone tampon avec très peu de couvert végétalisé permanent exprime également une forte opportunité pour cette sous fonction.		
	Fonctions biogéochimiques	L'opportunité d'expression des fonctions biogéochimiques est jugée forte. Les surfaces cultivées qui sont des couverts végétaux non permanents sont source de nutriments N et P et ne favorisent pas un temps de résidence des écoulements long (propice à l'expression de plusieurs sous-fonctions); les prairies, même permanentes, jouent un rôle plutôt neutre et sont de plus peu présentes dans la zone contributive.		
	Fonctions biologiques	L'opportunité du paysage en termes de support d'habitat pour les espèces est jugée forte. La quasi-omniprésence de zones cultivées avec peu de prairies, font que l'environnement du site est peu favorable aux espèces. Le réseau de haie semble inégal en fonction des secteurs, et la ripisylve qui longe le Girou et ses affluents, lorsqu'elle existe, est d'une largeur très réduite. Ainsi, l'opportunité d'améliorer la fonction de connexion des habitats est également jugée comme forte.		



11.4.4.2. Capacités vraisemblables d'expression des fonctions des zones humides

Fonction hydrologique

Les zones humides de compensation de l'entité 4 ont une opportunité d'expression de cette fonction jugée modérée à forte selon les sous-fonctions considérées.

Le couvert végétal permanent n'occupe que 17% du site, la majorité de celui-ci étant occupé par des cultures; de fait cette faible couverture végétale fait que la zone ne contribue pas beaucoup au **ralentissement des écoulements**, malgré une faible densité de fossés ou rigoles. L'expression de cette fonction est jugée faible.

L'expression de la fonction de **rétention des sédiments** est également jugée faible en raison de la forte proportion de cultures dans les sites, la faible proportion de couvert végétal permanent, et un épisolum humifère quasi absent.

Enfin, l'expression de la sous-fonction de **recharge des nappes** est jugée faible à modéré : la faible densité de rigoles et fossé favorise l'expression de cette fonction, mais le fait que la zone soit considérée comme une zone humide de plateau et que le sol présente une faible conductivité hydraulique en surface limite cette sous-fonction.

Fonction biogéochimique

Les zones humides de compensation de l'entité 4 ont une opportunité d'expression de cette fonction jugée forte pour l'ensemble sous-fonctions considérées.

Comme pour la fonction hydrologique, la faible proportion du couvert végétal permanent et sa rugosité réduisent les capacités d'expression de la fonction.

Le caractère cultivé et donc l'absence de couche humifère réduit de manière générale très fortement l'expression de l'ensemble des sous-fonctions biogéochimiques, même si les cultures favorisent aussi l'assimilation végétale de l'azote et des orthophosphates.

La texture du sol en surface présente une granulométrie intermédiaire, avec présence d'argile, ce qui est favorable à la dénitrification des nitrates.

L'ensemble de ces éléments font que l'expression des fonctions biogéochimiques est jugée faible à modéré pour les zones humides de l'entité 4.

Fonction biologique

Les milieux retrouvés sont principalement d'origine anthropique: cultures, boisements anthropiques, remblais/dépôts de déchets...ces milieux font en général de piètres habitats pour les espèces. L'expression de la sous fonction de support d'habitat est jugée faible.

Concernant la sous-fonction de connexion des habitats, les milieux ne présentent pas des caractéristiques particulières pouvant renforcer les continuités terrestres. L'expression de la sous-fonction est également jugée faible.

11.4.4.3. Synthèse du diagnostic fonctionnel des zones humides avant compensation

Le tableau ci-après met en regard l'opportunité de la zone humide du site à remplir les fonctions hydrologiques, biogéochimiques et d'accomplissement du cycle biologique des espèces et sa capacité potentielle à les exprimer. Cette synthèse est construite par interprétation, à dire d'expert, des résultats par indicateur issus de la méthode.

Tableau 107. Synthèse du diagnostic des fonctions des zones humides avant impact – Entité de compensation 4

Fonctions (Méthode nationale OFB, 2016)		Contexte = Opportunité d'expression de la fonction	Zones humides = Capacité vraisemblable d'expression de la fonction
Fonctions hydrologiques	Ralentissement des ruissellements	Modéré	Faible
(dont rôle de la zone humide quant au risque inondation)	Recharge des nappes	Modéré	Faible à modéré
qualit do fisque inolidation)	Rétention des sédiments	Forte	Faible
Fonctions biogéochimiques (= fonctions épuratoires et de stockage du carbone)	Dénitrification Assimilation végétale de l'azote Adsorption, précipitation du phosphore Assimilation végétale des orthophosphates Séquestration du carbone	Forte	Faible à modéré
Fonctions	Support des habitats	Forte	Faible
d'accomplissement du cycle biologique des espèces	Connectivité	Forte	Faible

Légende :

Niveau faible / modéré / fort qualifiant l'opportunité d'expression de la fonction au regard de son environnement et la capacité potentielle d'expression de la fonction au regard des caractéristiques propres de la zone humide.



11.4.5. Entité fonctionnelle de compensation 5 : Zones humides alluviales de l'Hers Mort Girou

11.4.5.1. Contexte et opportunité d'expression des fonctions pour les zones

 Caractéristiques de la zone contributive et qualification des enjeux hydrologiques et biogéochimiques

Caractéristique physique

Tableau 108. Caractéristiques de la zone contributive du site – Entité de compensation 5

Zones humides	Surface (ha)	Explication			
Entité 5	36726,664 ha	La zone contributive a été délimitée sur la base des observations de la topographie et des zones hydrographiques disponibles dans la BDCARTHAGE. Du fait du caractère alluvial des zones humides, la zone contributive est d'une taille importante et correspond à la zone contributive de la rivière du Girou au niveau de la zone humide la plus en aval et ses affluents. La ZC présente une topographie allant jusqu'à 348 m d'altitude au niveau du lieudit « les Travers de Gamanel » plus à l'est, descendant à 149 m au niveau de la zone la plus en aval le long du Girou.			

Les six zones humides de l'entité fonctionnelle 4 sont réparties le long du Girou sur environ 25 km.

Occupation du sol

Tableau 109. Occupation du sol de la zone contributive du site – Entité de compensation 5

Zones humides	Explication
Entité 5	Presque 70% de la zone contributive est occupé par des zones cultivées. La plaine du Girou est en effet une vaste plaine agricole où peu de prairies cohabitent avec les grandes cultures, seulement 7% au sein de la zone contributive. Les zones bâties sont minoritaires (1,4) et sont plutôt situées sur les bordures de la ZC. 515 km de routes y sont présents, ce qui est relativement modéré pour une zone aussi vaste. Le reste est occupé par des éléments semi-naturels comme des bosquets boisés. La proportion de milieux source de nutriments N et P (zones agricoles principalement et plus anecdotiquement les milieux bâtis) et source de sédiments (cultures et routes) est forte au sein de la zone contributive.

Zone tampon de 50 m autour du site

Tableau 110. Caractéristiques de la zone tampon du site – Entité de compensation 5

Zones humides	Surface (ha)	Explication
Entité 5	27,9	Situé en milieu agricole, les zones tampons des sites étudiés ne comportent que 15 % de couvert végétal permanent. Il s'agit de haies agricoles ou de la ripisylve du Girou, qui longe les sites. Cette faible proportion de couvert végétal permanent induit des apports plus importants en nutriments N et P, et en sédiments.

Système HGM

Les zones humides de l'entité fonctionnelle de compensation 5, de type **alluvial**, sont alimentées principalement par le débordement des cours d'eau, ici le Girou et son affluent le Messal. La topographie ne présente pas de dépression altimétrique où l'eau pourrait s'accumuler. Aucune source pouvant apporter une libération d'eaux souterraines n'est identifiée.

Caractéristiques du paysage et qualification des enjeux biologiques

Dans le cadre de la méthode OFB, la zone paysagère correspond à une zone tampon d'un kilomètre autour du site impacté. C'est à cette échelle que les enjeux biologiques sont qualifiés.

Tableau 111. Caractéristiques du paysage du site – Entité de compensation 5

Zones humides	Surface (ha)	Explication			
Entité 5	2156,278 ha	Le paysage est majoritairement occupé par des espaces agricoles (94%), quelques prairies (0.7%), bosquets arborés (3,2%) ou arbustifs (0.9%), et un peu d'espaces bâtis (3,2%). Les corridors boisés au sein du paysage sont principalement matérialisés par la ripisylve du Girou lorsqu'elle existe, et quelques haies agricoles sont présentes au sein des cultures, mais de manière très clairsemée. En termes de continuités aquatiques, seuls le Girou et le Messal continuent un cours d'eau permanent, sur environ 26 km.			



Synthèse

Tableau 112. Synthèse des enjeux – Opportunité d'expression des fonctions hydrologique, biogéochimique et biologique – Entité de compensation 5

biologique – Entité de compensation 5					
Opportunité d'expression des fonctions	Enjeu				
Fonctions hydrologiques	L'opportunité de ralentissement des ruissellements est jugée modérée pour cette entité 5 car le système est alluvial, et les zones considérées sont très proches du cours d'eau. Cette sous-fonction est cependant limitée par la sinuosité assez faible du Girou au droit des zones humides de l'entité 2, ce qui réduit les possibilités de dépôts de sédiments par l'expansion des crues dans la plaine. La recharge des nappes dépend principalement de l'incision des cours d'eau Le Girou et son affluent le Messal. Ces derniers sont très incisés, jusqu'à plus de 2m par endroits. La sinuosité du cours d'eau est également un facteur influant				
	sur cette fonction, mais le Girou est globalement rectiligne au niveau des zones considérées. L'opportunité quant à cette sous-fonction est jugée modérée. Enfin, l'opportunité de rétention des sédiments est jugée forte en raison de la forte proportion de zones cultivées dans le paysage. Le faible taux de couverts végétalisés permanents dans la zone tampon induit un apport de sédiment plus important également.				
Fonctions biogéochimiques	L'opportunité d'expression des fonctions biogéochimiques est jugée forte. Les surfaces cultivées, présentes en grande proportion dans la zone contributive, sont des couverts végétaux non permanents qui sont source de nutriments N et P et ne favorisent pas un temps de résidence des écoulements long (propice à l'expression de plusieurs sous-fonctions)				
Fonctions biologiques	L'opportunité du paysage en termes de support d'habitat pour les espèces est jugée forte. La quasi-omniprésence de zones cultivées avec peu de prairies, font que l'environnement du site est peu favorable aux espèces. Le réseau de haie semble inégal en fonction des secteurs, et la ripisylve qui longe le Girou et ses affluents, lorsqu'elle existe, est d'une largeur très réduite. Ainsi, l'opportunité d'améliorer la fonction de connexion des habitats est également jugée comme forte.				

11.4.5.2. Capacités vraisemblables d'expression des fonctions des zones humides

Fonction hydrologique

Les zones humides de compensation de l'entité 5 ont une opportunité d'expression de cette fonction jugée modérée à forte selon les sous-fonctions considérées.

Les sites considérés présentent une densité faible de fossés, ce qui est plutôt positif pour le **ralentissement des ruissellements**. Cependant, la grande majorité des surfaces étant occupée par des surfaces cultivées, l'expression de cette sous-fonction est jugée faible à modérée.

La capacité du site à participer à la **recharge des nappes** est jugée comme faible à modéré, car même si les fossés et rigoles sont présents en faible densité, le sol en surface présente une faible conductivité hydraulique.

Enfin, la capacité du site à **retenir les sédiments** est jugé faible, en raison de la grande proportion de couverts culturaux, qui induisent l'absence de l'épisolum humifère en surface et favorisent la circulation des sédiments.

Fonction biogéochimique

Les zones humides de compensation de l'entité 5 ont une opportunité d'expression de cette fonction jugée forte pour l'ensemble sous-fonctions considérées.

Comme pour la fonction hydrologique, la faible proportion du couvert végétal permanent et sa rugosité réduisent les capacités d'expression de la fonction.

Le caractère cultivé et donc l'absence de couche humifère réduit de manière générale très fortement l'expression de l'ensemble des sous-fonctions biogéochimiques, même si les cultures favorisent aussi l'assimilation végétale de l'azote et des orthophosphates. En revanche, les milieux boisés favorisent l'ensemble des sous-fonctions de ce groupe.

La texture du sol en surface présente une granulométrie intermédiaire, avec présence d'argile, ce qui est favorable à la dénitrification des nitrates.

L'ensemble de ces éléments font que l'expression des **fonctions biogéochimiques** est jugée faible à modéré pour les zones humides de l'entité 4.

Fonction biologique

Les zones humides de compensation de l'entité 5 ont une opportunité d'expression de cette fonction jugée forte pour l'ensemble sous-fonctions considérées.

Les milieux retrouvés sont principalement d'origine anthropique: cultures, boisements anthropiques, remblais/dépôts de déchets...ces milieux font en général de piètres habitats pour les espèces. L'expression de la sous fonction de **support d'habitat** est jugée faible, malgré la présence de quelques milieux boisés au sein des sites (en trop faible proportion).



Concernant la sous-fonction de **connexion des habitats**, les milieux ne présentent pas des caractéristiques particulières pouvant renforcer les continuités terrestres. L'expression de la sous-fonction est également jugée faible.

11.4.5.3. Synthèse du diagnostic fonctionnel des zones humides avant compensation

Le tableau ci-après met en regard l'opportunité de la zone humide du site à remplir les fonctions hydrologiques, biogéochimiques et d'accomplissement du cycle biologique des espèces et sa capacité potentielle à les exprimer. Cette synthèse est construite par interprétation, à dire d'expert, des résultats par indicateur issus de la méthode.

Tableau 113. Synthèse du diagnostic des fonctions des zones humides avant compensation – Entité de compensation 5

Fonctions (Méthode nationale OFB, 2016)		Contexte = Opportunité d'expression de la fonction	Zones humides = Capacité vraisemblable d'expression de la fonction
Fonctions hydrologiques (dont	Ralentissement des ruissellements	Modérée	Faible à modéré
rôle de la zone humide	Recharge des nappes	Modérée	Faible à modéré
quant au risque inondation)	Rétention des sédiments	Forte	Faible
Fonctions biogéochimiques (= fonctions épuratoires et de stockage du carbone)	Dénitrification Assimilation végétale de l'azote Adsorption, précipitation du phosphore Assimilation végétale des orthophosphates Séquestration du carbone	Forte	Faible à modéré
Fonctions	Support des habitats	Forte	Faible
d'accomplissement du cycle biologique des espèces	Connectivité	Forte	Faible

Légende :

Niveau faible / modéré / fort qualifiant l'opportunité d'expression de la fonction au regard de son environnement et la capacité potentielle d'expression de la fonction au regard des caractéristiques propres de la zone humide

11.5> Évaluation des pertes fonctionnelles après application de la séquence Compenser

11.5.1. Entité fonctionnelle de compensation 1 : Zones humides de plateau de l'Agout

11.5.1.1. Analyse des gains fonctionnels

L'entité fonctionnelle de compensation 1 regroupe plusieurs sites qui ont des occupations de sol variées mais principalement cultivées (63%). Il est prévu que la totalité de ces milieux soit restaurés en prairie, formation d'hélophytes ou habitats ligneux divers, ce qui entrainera des gains fonctionnels plus ou moins forts selon le type de fonction et de milieu visé. Une grande superficie de milieux aujourd'hui anthropiques non humides seront restaurés en zones humides fonctionnelles (environ 3,5 ha).

- Fonctions hydrauliques: Le ralentissement des ruissellements et la rétention des sédiments seront naturellement favorisé par le passage d'un couvert végétal permanent sur l'ensemble du site. L'augmentation de la surface des milieu humides favorisera également la recharge des nappes, d'autant plus que plusieurs fossés profonds seront supprimés. On peut également s'attendre à ce que les milieux recréées, sols y compris, améliorent la texture en surface (plus d'argile ou de sable) et ainsi la conductivité hydraulique. Cependant, les sites de cette entité ne joueront un rôle vraiment significatif que vis-à-vis de la rétention des sédiments, les autres sousfonctions de ce groupe ne s'exprimant de manière importante que dans les sites alluviaux.
- Fonctions biogéochimiques: Le passage d'une occupation d'un couvert végétal permanent de 32 à 100% va améliorer l'ensemble des sous-fonctions de ce groupe. Les prairies qui seront gérées via un fauchage (donc un export de matière) seront favorables particulièrement à l'assimilation végétale d'azote et d'orthophosphate. Le passage de milieux culturaux à des milieux occupés par de la végétation en permanence favorisera sur le long terme la formation d'un épisolum humifère, qui agit sur la dénitrification des nitrates et la séquestration du carbone. L'ensemble des aménagements prévus devraient permettre une expression jugée modérée de cette fonction (et non forte au regard de l'opportunité qui n'est que modérée). Les opérations de décaissement prévus par endroit devraient permettre de retrouver un sol humide (présentant des traces rédoxiques), ce qui n'est pas le cas avant compensation. Ce point améliorera fortement les sous-fonctions de dénitrification des nitrates et la séquestration du carbone. Enfin, l'augmentation de la superficie des milieux humides aura un effet positif mécanique sur l'expression de cette fonction.
- Fonctions biologiques: Le passage de milieux de grandes cultures à une mosaïque de milieux plus diversifiés et qualitatifs (prairies mouilleuses, formations à grands hélophytes, mares...) ne peut qu'améliorer fortement la capacité du site à être un support d'habitat pour les espèces. La création de petites mares contribuera à renforcer le réseau de cet habitat dans le paysage, paramètres très importants pour le déplacement des amphibiens. Les haies créées permettront d'améliorer les continuités terrestres.



Tableau 114. Synthèse du diagnostic des fonctions des zones humides avec compensation envisagée. – Entité de compensation 1

ompensation i				
Fonctions (Méthode nationale OFB, 2016)		Zones humides = Capacité vraisemblable d'expression de la fonction		
		Avant compensation	Avec compensation envisagée	
Fonctions hydrologiques	Ralentissement des ruissellements	Faible	Faible	
(dont rôle de la zone humide quant au risque	Recharge des nappes	Faible	Faible	
inondation)	Rétention des sédiments	Modérée à forte	Fort	
Fonctions biogéochimiques (= fonctions épuratoires et de stockage du carbone)	Dénitrification Assimilation végétale de l'azote Adsorption, précipitation du phosphore Assimilation végétale des orthophosphates Séquestration du carbone	Modéré	Modéré	
Fonctions d'accomplissement du	Support des habitats	Faible à Modérée	Modérée	
cycle biologique des espèces	Connectivité	Faible à Modérée	Modérée	

Légende :

Niveau faible / modéré / fort qualifiant la capacité potentielle d'expression de la fonction au regard des caractéristiques propres de la zone humide.

11.5.1.2. Fonctions ciblées dans le cadre de la compensation

Au regard des caractéristiques de l'entité fonctionnelle 1, les principales sous-fonctions compensées sont principalement les fonctions biogéochimiques et hydrauliques. Les fonctions de support du cycle naturel seront également favorisées et améliorées, principalement sur les sites sans couvert végétal permanent (anthropique et cultures).

11.5.2. Entité fonctionnelle de compensation 2 : Zones humides alluviales de l'Agout

11.5.2.1. Analyse des gains fonctionnels

Principalement occupé par des milieux agricoles en bord du Bernazobre, les sites de l'entité 2 feront notamment l'objet de plantations boisées pour élargir la ripisylve du cours d'eau aujourd'hui très mince.

Aussi, certaines parcelles de l'entité 2 n'étaient pas directement en bordure du Bernazobre mais au bord d'un fossé profond venant se jeter dans le cours d'eau. Une grande partie de la compensation sur ce site concerne le reméandrage de ce fossé, le renforcement de sa ripisylve, et la création de prairies mouilleuses sur les parcelles jouxtant ce cours d'eau.

- Fonctions hydrauliques: le ralentissement des ruissellements sera naturellement favorisé par le passage d'un couvert végétal permanent sur l'ensemble du site, d'autant plus pour la ripisylve recréée (couvert végétal plus rugueux). Le fossé profond qui agissait comme un drain auparavant sera remodelé en petit cours d'eau sinueux moins haut sur ses berges et agira également sur cette sous-fonction de manière positive, de même pour la sous-fonction de rétention des sédiments. Concernant la recharge des nappes, la réduction de l'incision du fossé et le passage d'un profil de drain à un profil de petit affluent temporaire plus sinueux favorisera cette sous-fonction. De manière générale l'ensemble des sous-fonctions de ce groupe auront une expression renforcée après compensation, dans la limite de l'opportunité offerte par leur environnement.
- Fonctions biogéochimiques: le passage d'une occupation d'un couvert végétal permanent de 10 à 100% va améliorer l'ensemble des sous-fonctions de ce groupe, d'autant plus pour les zones boisées recréées qui maximisent leur expression, et agissent sur la séquestration du carbone. Les prairies qui seront gérées via un fauchage (donc un export de matière) seront favorables particulièrement à l'assimilation végétale d'azote et d'orthophosphate. Le passage de milieux culturaux à des milieux occupés par de la végétation en permanence favorisera sur le long terme la formation d'un épisolum humifère, qui agit sur la dénitrification des nitrates et la séquestration du carbone. L'ensemble des aménagements prévus devraient permettre une expression iugée forte de cette fonction.
- Fonctions biologiques: le passage de milieux de grandes cultures à une mosaïque de milieux plus diversifié et qualitatifs (ripisylves, prairies mouilleuses, formations à grands hélophytes, mares...) ne peut qu'améliorer fortement la capacité du site à être un support d'habitat pour les espèces. Le renforcement de la ripisylve améliorera à la fois les continuités terrestres et aquatiques. L'expression de cette fonction sera globalement améliorée.



Tableau 115. Synthèse du diagnostic des fonctions des zones humides avec impact envisagée – Entité de compensation 2

Compensation 2				
Fonctions		Zones humides = Capacité vraisemblable d'expression de la fonction		
(Méthode nationale OFB, 2016)		Avant compensation	Avec compensation envisagée	
Fonctions by drologiques	Ralentissement des ruissellements	Faible à modéré	Modérée	
Fonctions hydrologiques (dont rôle de la zone humide quant au risque inondation)	Recharge des nappes	Faible	Modérée	
quani au risque inonaunon)	Rétention des sédiments	Faible à modéré	Forte	
Fonctions biogéochimiques (= fonctions épuratoires et de stockage du carbone)	Dénitrification Assimilation végétale de l'azote Adsorption, précipitation du phosphore	Faible	Forte	
siockage ao carbone)	Assimilation végétale des orthophosphates Séquestration du carbone			
Fonctions d'accomplissement du cycle biologique des	Support des habitats	Faible	Fort	
espèces	Connectivité	Faible	Fort	

Légende :

Niveau faible / modéré / fort qualifiant la capacité potentielle d'expression de la fonction au regard des caractéristiques propres de la zone humide.

11.5.2.2. Fonctions ciblées dans le cadre de la compensation

Au regard des caractéristiques de l'entité fonctionnelle 2, les principales sous-fonctions compensées sont l'ensemble des fonctions que peuvent supporter les zones humides. Les fonctions hydrauliques sont peut-être celles à mettre le plus en avant car le site est alluvial, mais les fonctions biogéochimiques, qui contribuent à épurer les eaux du cours d'eau lors des débordements, et des eaux qui arrivent dans le cours d'eau, issues de la zone contributive. Les fonctions de support du cycle naturel seront également favorisées et améliorées, principalement sur les sites sans couvert végétal permanent.

11.5.3. Entité fonctionnelle de compensation 3 : Zones humides riveraines des étendues d'eau de l'Agout

11.5.3.1. Analyse des gains fonctionnels

Situés dans une parcelle de prairies, les sites de compensation de l'entité 3 seront occupés par des formations d'hélophytes qui seront plantées au bord de deux mares prairiales nouvellement créées.

- Fonctions hydrauliques: par la nature de la compensation qui consiste à recréer deux mares et développer la ceinture de végétation d'hélophytes en bordure, sur un milieu prairial existant, ces fonctions n'étaient pas spécialement ciblées dans les aménagements prévus, et ne seront pas améliorées.
- Fonctions biogéochimiques: Comme pour la fonction précédente, l'ampleur des réaménagements n'appelle pas une évolution significative de cette fonction. On peut toutefois attendre qu'avec un décaissement permettant de redévelopper un sol humide, les sous-fonctions d'assimilation végétale de l'azote et de séquestration du carbone devraient être améliorée. De manière générale, la contribution de cette zone humide est assez modeste quant à ces fonctions par sa taille très réduite.
- Fonctions biologiques: Contrairement aux deux fonctions précédentes, la création de mares en milieu prairial apporte une plus-value jugée forte pour les espèces. En effet, et d'autant plus si elles sont gérées « écologiquement », cela permettra de créer des habitats de reproductions pour les espèces du cortège associé, comme les amphibiens ou les odonates. En termes de connexion des habitats, la présence de réseaux de mares dans le paysage est notamment très importante pour les amphibiens, qui ont des capacités de déplacement réduite. L'expression de cette fonction est donc jugée forte après compensation.

Tableau 116. Synthèse du diagnostic des fonctions des zones humides avec compensation envisagée – Entité de compensation 3

compensation 3			
Fonctions (Méthode nationale OFB, 2016)		Zones humides = Capacité vraisemblable d'expression de la fonction	
		Avant compensation	Avec compensation envisagée
Famaliana hardeela elema	Ralentissement des ruissellements	Faible	Faible
Fonctions hydrologiques (dont rôle de la zone humide quant au risque inondation)	Recharge des nappes	Faible	Faible
quant au risque mondanon)	Rétention des sédiments	Faible	Faible
Fonctions biogéochimiques (= fonctions épuratoires et de stockage du carbone)	Dénitrification Assimilation végétale de l'azote Adsorption, précipitation du phosphore Assimilation végétale des orthophosphates Séquestration du carbone	Faible	Faible
Fonctions d'accomplissement du cycle biologique des	Support des habitats	Faible à modéré	Forte
espèces	Connectivité	Modéré	Forte

Légende

Niveau faible / modéré / fort qualifiant la capacité potentielle d'expression de la fonction au regard des caractéristiques propres de la zone humide.



11.5.3.2. Fonctions ciblées dans le cadre de la compensation

Au regard des caractéristiques de l'entité fonctionnelle 3, la principale fonction visée est la fonction biologique. La compensation prévue ne participe pas à l'amélioration des fonctions hydrauliques et biogéochimiques, notamment car le site identifié est de taille réduite, et n'est pas associé à un cours d'eau.

11.5.4. Entité fonctionnelle de compensation 4 : Zones humides de plateau de l'Hers Mort Girou

11.5.4.1. Analyse des gains fonctionnels

L'entité 4 est constitué en trois sites le long du Girou, légèrement en retrait des berges. Ils sont tous accolés à des zones humides de l'entité 5, traitées dans le chapitre suivant. La compensation sur ces sites consiste pour deux secteurs à convertir des zones de grandes cultures en prairies mouilleuses avec quelques mares et leurs bordures d'hélophytes, ou de grandes zones d'hélophytes directement. Un des trois sites, plus divers à l'origine dans son occupation du sol (présence d'un grand étang artificiel, d'une plantation de peupliers, remblais...), sera réaménagé de manière plus lourde, avec le comblement d'une partie de l'étang au profit d'une végétation d'hélophytes (quelques zones en eau seront conservées pour former des mares), la peupleraie et les zones de remblai/déchets seront transformés en prairie mouilleuses. Par la suppression d'une partie de l'étang et de sa transformation en milieu humide occupé par des hélophytes, la superficie des milieux humides sera augmentée.

- Fonctions hydrauliques: Il a été jugé lors de l'analyse d'opportunité que malgré le fait que ces zones ne soient pas alluviales, elles pouvaient jouer un rôle dans l'expression de ces fonctions en raison de leur proximité immédiate avec des zones humides alluviales, elles-mêmes accolées au Girou. Ainsi, le ralentissement des ruissellements et la rétention des sédiments seront naturellement favorisé par le passage d'un couvert végétal permanent sur l'ensemble du site. L'augmentation de la surface des milieu humides favorisera également la recharge des nappes.
- Fonctions biogéochimiques: le passage d'une occupation d'un couvert végétal permanent de 17 à 100% va améliorer l'ensemble des sous-fonctions de ce groupe. Les prairies qui seront gérées via un fauchage (donc un export de matière) seront favorables particulièrement à l'assimilation végétale d'azote et d'orthophosphate. Le passage de milieux culturaux à des milieux occupés par de la végétation en permanence favorisera sur le long terme la formation d'un épisolum humifère, qui agit sur la dénitrification des nitrates et la séquestration du carbone. L'ensemble des aménagements prévus devraient permettre une expression jugée forte de cette fonction. Les opérations de décaissement prévus par endroit devraient permettre de retrouver un sol humide (présentant des traces rédoxiques), ce qui n'est pas le cas avant compensation. Ce point améliorera fortement les sous-fonctions de dénitrification des nitrates et la séquestration du carbone. Enfin, l'augmentation de la superficie des milieux humides aura un effet positif mécanique sur l'expression de cette fonction. L'effet positif est cependant à moduler par la faible proportion de récréation de milieux boisés, qui apportent une rugosité plus importante qui agit sur cette fonction.

Fonctions biologiques: le passage de milieux de grandes cultures à une mosaïque de milieux plus diversifié et qualitatifs (prairies mouilleuses, formations à grands hélophytes, mares...) ne peut qu'améliorer fortement la capacité du site à être un support d'habitat pour les espèces. La création de petites mares contribuera à renforcer le réseau de cet habitat dans le paysage, paramètres très importants pour le déplacement des amphibiens.

Tableau 117. Synthèse du diagnostic des fonctions des zones humides avec compensation envisagée. – Entité de compensation 4

compensation 4				
Fonctions		Zones humides = Capacité vraisemblable d'expression de la fonction		
(Méthode nationale OFB, 2016)		Avant compensation	Avec compensation envisagée	
Eanations by drologiques	Ralentissement des ruissellements	Faible	Modérée	
Fonctions hydrologiques (dont rôle de la zone humide quant au risque inondation)	Recharge des nappes	Faible à modérée	Modérée	
quant au risque mondanon;	Rétention des sédiments	Faible	Modérée	
	Dénitrification Assimilation végétale de l'azote	Faible à modérée		
Fonctions biogéochimiques (= fonctions épuratoires et de stockage du carbone)	Adsorption, précipitation du phosphore		Modérée à forte	
siockage at carboney	Assimilation végétale des orthophosphates Séquestration du carbone			
Fonctions d'accomplissement du cycle biologique des	Support des habitats	Faible	Forte	
espèces	Connectivité	Faible	Forte	

Légende

Niveau faible / modéré / fort qualifiant la capacité potentielle d'expression de la fonction au regard des caractéristiques propres de la zone humide.

11.5.4.2. Fonctions ciblées dans le cadre de la compensation

Au regard des caractéristiques de l'entité fonctionnelle 4, les principales fonctions visées sont les fonctions biologiques et biogéochimiques. La fonction hydraulique est plus limitée de par le fait que le site n'est pas alluvial, mais la proximité de celui-ci avec des zones humides de ce type et le cours d'eau du Girou font qu'il pourra tout de même permettre l'expression de cette fonction.



11.5.5. Entité fonctionnelle de compensation 5 : Zones humides alluviales de l'Hers Mort Girou

11.5.5.1. Analyse des gains fonctionnels

L'entité 5 est constituée de six sites le long du Girou et un au bord de son affluent le Messal. La compensation prévue concerne principalement : la conversion de parcelles cultivées en ripisylve, prairies mouilleuses, formations d'hélophytes, mais aussi le reméandrage d'une portion du Messal, aujourd'hui très rectiligne. Le reprofilage d'un fossé en eau vers une dépression sinuant au sein d'une prairie, recréant une formation d'hélophytes, est également prévu sur l'un des sites.

- Fonctions hydrauliques: En réduisant la densité de fossé et en convertissant les zones cultivées en zones couvertes par de la végétation en permanence, l'entité 5 devrait permettre un meilleur ralentissement des ruissellements. La fonction de recharge des nappes devrait également être améliorée, car même s'il est difficile de se projeter sur une évolution des textures de sol significatives (processus qui se déroulent sur le long terme, l'incision de plusieurs portions de cours d'eau/fossés sera réduite avec la compensation permettra une amélioration. Enfin, la rétention des sédiments devrait fortement être améliorées, par la recréation de milieux végétalisés en permanence, dont une grande proportion de ripisylve, un couvert présentant une grande rugosité.
- **Fonctions biogéochimiques:** Le passage d'une occupation d'un couvert végétal permanent de 15 à 100% va améliorer l'ensemble des sous-fonctions de ce groupe. Les prairies qui seront gérées via un fauchage (donc un export de matière) seront favorables particulièrement à l'assimilation végétale d'azote et d'orthophosphate. Le passage de milieux culturaux à des milieux occupés par de la végétation en permanence favorisera sur le long terme la formation d'un épisolum humifère, qui agit sur la dénitrification des nitrates et la séquestration du carbone. L'ensemble des aménagements prévus devraient permettre une expression jugée forte de cette fonction. Les opérations de décaissement prévus par endroit devraient permettre de retrouver un sol humide (présentant des traces rédoxiques), ce qui n'est pas le cas partout avant compensation. Ce point améliorera fortement les sous-fonctions de dénitrification des nitrates et la séquestration du carbone.
- Fonctions biologiques: Le passage de milieux de grandes cultures à une mosaïque de milieux plus diversifiés et qualitatifs (prairies mouilleuses, formations à grands hélophytes, ripisylve renforcée, mares...) ne peut qu'améliorer fortement la capacité du site à être un support d'habitat pour les espèces. La création de petites mares contribuera à renforcer le réseau de cet habitat dans le paysage, paramètres très importants pour le déplacement des amphibiens. Le renforcement de la ripisylve, jouxtant des prairies mouilleuses renforcement la continuité terrestre accompagnant le Girou.

Tableau 118. Synthèse du diagnostic des fonctions des zones humides avec compensation envisagée – Entité de compensation 5

compensation 5				
Fonctions (Méthode nationale OFB, 2016)		Zones humides = Capacité vraisemblable d'expression de la fonction		
		Avant compensation	Avec compensation envisagée	
	Ralentissement des ruissellements	Faible à modéré	Modérée	
Fonctions hydrologiques (dont rôle de la zone humide quant au risque inondation)	Recharge des nappes	Faible à modéré	Modéré	
quant au risque mondamon)	Rétention des sédiments	Faible	Forte	
	Dénitrification Assimilation végétale de l'azote			
Fonctions biogéochimiques (= fonctions épuratoires et de stockage du carbone)	Adsorption, précipitation du phosphore	Faible à modéré	Forte	
siockage ao carbonej	Assimilation végétale des orthophosphates Séquestration du carbone			
Fonctions d'accomplissement du cycle biologique des	Support des habitats	Faible	Forte	
espèces	Connectivité	Faible	Forte	

.égende :

Niveau faible / modéré / fort qualifiant la capacité potentielle d'expression de la fonction au regard des caractéristiques propres de la zone humide.

11.5.5.2. Fonctions ciblées dans le cadre de la compensation

Au regard des caractéristiques de l'entité fonctionnelle 5, toutes les fonctions sont ciblées dans le cadre de la compensation. Par le caractère alluvial des sites, la fonction hydraulique est particulièrement prégnante, mais la recréation de milieux boisés et autres végétalisés en permanence aura un effet jugé important sur les fonctions biogéochimiques. Enfin, comme pour toutes les autres entités, recréer des couverts naturels et semi-naturels au sein d'une matrice marquée par les espaces anthropiques ne peut qu'améliorer les fonctions biologiques des sites.



11.6> Diagnostic de l'équivalence fonctionnelle entre entités de zones humides impactées et compensées

Les zones humides impactées avaient été regroupées au sein de sept entités fonctionnelles pour l'analyse de leurs fonctions. En effet, au sein d'une même zone hydrographique, il a été décidé de traiter séparément les zones humides à enjeu faible et celles à enjeu supérieur, afin de déterminer des fonctions synthétiques pour des groupes de sites.

Le détail de chaque entité fonctionnelle est rappelé dans le tableau ci-après :

Tableau 119. Entités fonctionnelles définies pour les zones humides impactées

Bassin Versant - UHR	Entités fonctionnelles retenues	Numéro d'entité fonctionnelle	Surfaces (ha)
	Plateau – Zones humides à enjeux moyens à forts	1	9,9
Agout	Plateau – Zones humides dégradées	2	11,1
	Alluvial	3	5,1
	Riverain des étendues d'eau	4	0,04
Have Mark Circu	Plateau – Zones humides à enjeux moyens à forts	5	9,81
Hers Mort Girou	Plateau – Zones humides dégradées	6	5,7
	Alluvial	7	10,6

Au regard de ces enjeux et des actions écologiques proposées sur les sites de compensation et conformément à la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides de l'OFB, les indicateurs servant à analyser l'équivalence fonctionnelle incluent :

- Pour les fonctions biologiques: La rareté de l'artificialisation de l'habitat et la part d'habitats hygrophiles. La qualité générale des milieux n'est pas caractérisée par la méthode OFB mais ces éléments sont également pris en compte dans l'analyse, à dire d'expert à partir des visites de terrain effectuées par des écologues.
- Pour les fonctions biogéochimiques et hydrologiques, ainsi que pour la fonctionnalité générale des zones humides: Le couvert végétal (permanence et rugosité du couvert), le système de drainage (présence/absence de fossés ou rigoles), l'érosion (zones ravinées, berges sans végétation), et enfin, les indicateurs liés au sol (conductivité hydraulique en surface, hydromorphie, texture...).

Les résultats chiffrés issus de la méthode OFB sont présentés en annexe 2.

11.6.1. Évaluation de l'équivalence fonctionnelle pour les zones humides de plateau de l'Agout

Pour rappel, les zones humides impactées correspondent aux zones de plateau de l'Agout, numérotées entités fonctionnelles 1 et 2 pour l'analyse des impacts. Deux entités avaient été déterminées de manière à traiter séparément les zones humides à enjeux moyen à fort (entité 1) et les zones humides à enjeux faibles (entité 2).

Les zones humides de cette entité étaient principalement de deux types : des zones situées au sein de parcelles cultivées ou des couverts prairiaux dégradés avec des enjeux globalement faibles (impact résiduel estimé à 11,06 ha), et des zones occupées par des couverts végétaux permanents divers de meilleure qualité : prairies, boisements, fourrés arbustifs (impact résiduel estimé à 9,92 ha).

Pour rappel, les pertes fonctionnelles à compenser pour les entités 1 et 2 concernaient l'ensemble des fonctions, avec une expression de support d'habitat jugée forte pour l'entité 1 et faible pour la 2 ; une expression des fonctions biogéochimiques faibles pour les deux entités, et une expression des fonctions hydrologiques moyennes pour l'entité 1 et faible pour la 2.

Les zones humides pour la compensation de ce groupe de sites sont des zones humides de plateau situées au sein de la zone hydrologique de l'Agout, regroupée au sein de l'entité numérotée 1 pour la compensation. Les zones humides de cette entité sont aujourd'hui occupées par des milieux culturaux pour la majorité, de praires (mésophile pour la majorité), et de divers habitats ligneux, soit anthropiques, soit naturels mais sous forme de reliquats de petite surface dans la matrice paysagère.

La compensation prévue consiste à convertir la totalité des milieux cultivés par des prairies mouilleuses, formations d'hélophytes, des fourrés/haies ou en boisement. Tous les fossés présents sur site seront supprimés, et des décaissements sont prévus à plusieurs endroits pour que la nappe soit plus proche de la surface et permette une meilleure expression de milieux humides.

- Le couvert végétal: Les résultats indiquent un gain avec une équivalence fonctionnelle pour la végétalisation du site, estimé à 1,7 fois la perte. Le site n'étant pas alluvial, les fonctions de recharge des nappes ou ralentissement des ruissellements s'exprimeront à priori peu, mais la présence d'un couvert végétal permanent améliorera significativement les fonctions biogéochimiques dans leur ensemble.
- Le système de drainage: Les actions écologiques prévues sur les sites de compensation permettront de réduire le système de drainage sur ces derniers, mais cela ne permettra pas d'atteindre un gain avec équivalence fonctionnelle sur cette thématique, tant le réseau de drainage sur les sites impactés étaient important.
- <u>L'érosion</u>: Les sites impactés et les sites de compensation ne comprenaient pas de zones ravinées sans végétation à l'origine. Un gain fonctionnel est observé concernant la rareté des fossés et rigoles, mais sans équivalence.



- Le sol: Il est toujours délicat de faire des projections sur l'évolution d'un sol dans le temps après action écologique, et il est donc difficile de déterminer si une équivalence fonctionnelle aura lieu sur ce groupe d'indicateurs. De plus, comme tous les sondages réalisés sur site avant action écologique ne présentent pas de traits rédoxiques, les tableurs de la méthode ne permettent pas de calculer des gains ou pertes pour ce paramètre. Cependant, étant donné:
 - Qu'un ratio de 150% surfacique entre impact et compensation est atteint à minima;
 - Que les sites de compensation choisis présentent dans leur grande majorité des sols non hydromorphes et que les actions écologiques prévoient de restaurer ce paramètre;
 - → On peut s'attendre à un gain fonctionnel important sur l'hydromorphie des sols, un indicateur intervenant dans les sous-fonctions de dénitrification des nitrates et de séquestration du carbone.

Il est également attendu une augmentation de la matière organique incorporée en surface dans les milieux recréés, ne serait-ce parce que le couvert végétal sera permanent à 100%; cette évolution devrait améliorer les processus de dénitrification, assimilation végétale de l'azote, ou encore la séquestration du carbone.

Les habitats: De manière générale, un gain fonctionnel avec équivalence est attendu sur les indicateurs d'habitats (liés aux fonctions biologiques). Les habitats perdus servant de support pour les espèces (boisements, prairies humides, formations d'hélophytes, fourrés...) seront recréés sur des sites de compensation, aujourd'hui majoritairement occupés par des cultures. Le fait d'avoir des sites de compensation en plus petit nombre que les sites impactés mais de plus grande surface apporte de plus une plus-value pour les espèces (un site de superficie plus grande a des effets décuplés par rapport à plusieurs sites dispersés qui feraient la même surface au total).

11.6.2. Évaluation de l'équivalence fonctionnelle pour les zones humides alluviales de l'Agout

Pour rappel, les zones humides impactées correspondent aux zones humides alluviales de l'Agout, numérotées entité fonctionnelle 3 pour l'analyse des impacts.

Les zones humides de cette entité sont occupées par de la ripisylve sur la majorité de leur superficie (70%), le reste étant occupé par des bosquets ligneux arborés ou arbustifs et des formations d'hélophytes autour d'un fossé. La superficie d'impact résiduel est évaluée à 5,1 ha pour cette entité.

Pour rappel, les pertes fonctionnelles à compenser pour l'entité 3 concernaient l'ensemble des fonctions, avec une expression de support d'habitat jugée forte ; et une expression des fonctions biogéochimiques et hydrologiques fortes au niveau de l'Agout et moyennes au niveau du Bernazobre.

Les zones humides pour la compensation de ce groupe de sites sont des zones humides alluviales situées au sein de la zone hydrologique de l'Agout, regroupée au sein de l'entité numérotée 2 pour la compensation. Les zones humides de cette entité sont aujourd'hui occupées par des milieux culturaux pour la majorité (87%), quelques bouts de ripisylve (6%), et des friches/jachères (7%).

La compensation prévue consiste à convertir la totalité des milieux cultivés principalement en boisements rivulaires, mais aussi prairies mouilleuses, ou formations d'hélophytes. Tous les fossés présents sur site seront supprimés, et des décaissements sont prévus à plusieurs endroits pour que la nappe soit plus proche de la surface et permette une meilleure expression de milieux humides.

- Le couvert végétal: Les résultats indiquent des gains avec une équivalence fonctionnelle pour l'ensemble des indicateurs liés au couvert végétal, notamment pour la présence d'un couvert végétal permanent où les actions de compensation permettraient de compenser 19,4 fois la perte constatée. On observe également un gain conséquent sur la rugosité du couvert végétal (présence de milieux arborés), avec un gain estimé à 4,5 fois la perte.
- Le système de drainage: Les résultats du tableur n'indiquent pas de gain fonctionnel lorsqu'on regarde sous-indicateur par sous-indicateur (équivalence au regard de la présence de rigoles, fossés moyens et fossés profond). Cependant, si l'on observe une perte fonctionnelle pour les rigoles et fossés moyens uniquement, un gain fonctionnel est estimé pour les fossés profonds (absents des sites impactés, où seuls des rigoles et fossés moyens étaient présents). On observe donc un gain fonctionnel sans équivalence pour les indicateurs liés au système de drainage, même si finalement tous les types de fossés et rigoles ont une action drainante avec une ampleur différente, et leur suppression est positive; la méthode est cependant construite de telle manière qu'une équivalence fonctionnelle est mise en évidence seulement à type de système de drainage équivalent.
- L'érosion: Les résultats n'indiquent pas de gain fonctionnel avec équivalence; ceci s'explique notamment par le fait que des milieux ravinés et des fossés ou rigoles sans végétation étaient présents sur les sites impactés, alors que les sites de compensation avant action écologique n'en comportaient pas. Les actions de compensations prévues ne permettent donc pas d'influer sur cet indicateur.
- Le sol: Il est toujours délicat de faire des projections sur l'évolution d'un sol dans le temps après action écologique, et il est donc difficile de déterminer si une équivalence fonctionnelle aura lieu sur ce groupe d'indicateurs. De plus, comme tous les sondages réalisés sur site avant action écologique ne présentent pas de traits rédoxiques, les tableurs de la méthode ne permettent pas de calculer des gains ou pertes pour ce paramètre. Cependant, étant donné:
 - Qu'un ratio de 150% surfacique entre impact et compensation est atteint à minima;
 - Que les sites de compensation choisi présentent dans leur grande majorité des sols non hydromorphes et que les actions écologiques prévoient de restaurer ce paramètre;
 - → On peut s'attendre à un **gain fonctionnel important** sur l'hydromorphie des sols, un indicateur intervenant dans les sous-fonctions de dénitrification des nitrates et de séquestration du carbone.



Les habitats: Les résultats affichent un gain fonctionnel avec équivalence pour plusieurs sous-indicateurs. En premier lieu, la richesse des grands habitats sera fortement améliorée et il est estimé un gain équivalent à 4 fois la perte. L'équipartition des grands habitats est également un indicateur sur lequel on observe un gain fonctionnel très important, avec 34 fois la perte estimée, et 13 fois la perte estimée si l'on regarde les habitats recréés au sein du site uniquement. Un gain fonctionnel avec équivalence n'est pas constaté sur la similarité des milieux recréés avec le paysage, mais cela est probablement dû au fait que les habitats prévus sont des milieux 1) dont la présence au sein du paysage n'est pas connue et n'a pas pu être détectée lors du travail de bureau et 2) associés à des formations humides, en régression importante depuis des décennies et de plus en plus rare. Bien que non évalué par la méthode OFB, l'ensemble des actions proposées permettra d'accroitre la qualité générale des milieux et leur capacité d'accueil d'espèces protégées et/ou patrimoniales.

Malgré l'absence d'équivalence fonctionnelle sur l'ensemble des paramètres étudiés plusieurs indicateurs par fonction présentent des gains fonctionnels importants. On peut considérer que l'équivalence fonctionnelle entre le site de compensation et le site impacté est atteint sur les fonctions hydrologiques, biogéochimiques et biologiques pour les zones humides alluviales de l'Agout.

11.6.3. Évaluation de l'équivalence fonctionnelle pour les zones humides riveraines des étendues d'eau de l'Agout

Pour rappel, la zone humide impactée correspond à une zone riveraine des étendues d'eau de l'Agout, numérotées entité fonctionnelle 4 pour l'analyse des impacts. Le site est de taille réduite, et est occupé par une mare et sa végétation de bordure boisée. L'impact résiduel sur les zones humides de cette entité est évalué à 0,03 ha.

Pour rappel, les fonctions de l'entité 4, notamment du fait de la très petite surface de la zone, sont évaluées comme faibles dans leur ensemble.

Les zones humides pour la compensation de ce groupe de sites sont des formations d'hélophytes autour de deux mares créées au sein de la zone hydrologique de l'Agout, regroupée au sein de l'entité numérotée 3 pour la compensation. Les zones humides de cette entité sont aujourd'hui occupées par des milieux prairiaux sur la totalité de leur superficie.

Le couvert végétal: La rugosité du couvert est non évaluée dans le cadre de la méthode OFB car le site n'est pas alluvial. Les résultats indiquent un gain fonctionnel avec équivalence, à hauteur de 2,4 fois la perte concernant la séquestration du carbone. Bien que le site impacté fût occupé par un couvert arboré, le site de compensation passera d'un couvert herbacé avec export à un couvert plus haut (formation d'hélophytes avec export), sur une plus grande surface que le site impacté. Les autres sous-indicateurs de ce groupe n'affichent pas de gain fonctionnel.

- <u>Le système de drainage</u>: Le site impacté et le site de compensation ne présentait aucun système de drainage in-situ. <u>Aucun gain fonctionnel</u> n'est donc attendu pour ce paramètre.
- <u>L'érosion</u>: Le site impacté et le site de compensation ne présentait aucune zone de ravinement ou de fossés/rigoles sans végétation. <u>Aucun gain fonctionnel</u> n'est donc attendu pour ce paramètre.
- <u>Le sol</u>: Par la nature des actions écologiques ciblant plutôt les fonctions biologiques, aucun gain fonctionnel n'est attendu pour ce paramètre.
- Les habitats: Bien que les résultats du tableur ne le mettent pas en évidence, on peut s'attendre à un gain fonctionnel sans équivalence au regard des fonctions biologiques (soutenues par les habitats du site). En effet, la création de formations à grands hélophytes autour des deux mares créées permettra aux espèces associées à ces cortèges de trouver des supports d'habitats qui n'étaient pas présents auparavant. Les arbres présents autour de la mare impactées offraient un habitat différent, qui ne sera pas compensé pour les espèces qui le fréquentaient; cependant, au vu de sa très petite surface, le bosquet autour de la mare impactée ne formait pas un véritable milieu « boisé » utiles aux espèces de ce cortège, mais fonctionnait plutôt comme peut le faire un arbre isolé en milieu agricole (nidification d'espèces ubiquistes, nidification d'espèces cavernicole si présence de cavités, perchoir pour la chasse, apport d'ombre sur le milieu aquatique).

En conclusion, des gains fonctionnels sont observés sur certains sous-indicateurs, mais sans équivalence avec le site impacté pour la quasi-totalité. Les gains les plus notables sont ceux liés à la séquestration du carbone (sous-fonction biogéochimique) qui sera améliorée principalement grâce à la superficie du site compensé qui sera plus importante du site impacté. En termes de fonctions biologiques, on peut attendre un gain fonctionnel, ne serait-ce que pour l'augmentation de la surface et la création d'un habitat assez rare dans le grand paysage (formation d'hélophytes). Bien que cela ne soit pas évalué dans les tableurs, la gestion et l'entretien des mares créées sera spécifiquement orienté pour être le plus favorable possible aux espèces, ce qui n'était pas forcément le cas pour la mare impactée.

11.6.4. Évaluation de l'équivalence fonctionnelle des zones humides de plateau de l'Hers Mort Girou

Pour rappel, les zones humides impactées correspondent aux zones de plateau de l'Hers Mort Girou, numérotées entités fonctionnelles 5 et 6 pour l'analyse des impacts. Deux entités avaient été déterminées de manière à traiter séparément les zones humides à enjeux moyen à fort (entité 5) et les zones humides à enjeu faible (entité 6).

Les zones humides de cette entité sont globalement de petits patchs humides identifiées au sein de parcelles cultivées ou de prairies. L'impact résiduel estimé pour les zones humides de cette entité est de 4,19 ha (1,56 ha pour l'entité 5 et 2,6 ha pour l'entité 6).



Pour rappel, les pertes fonctionnelles à compenser pour les entités 5 et 6 concernaient l'ensemble des fonctions, avec une expression de support d'habitat jugée moyenne à forte pour l'entité 5 et faible pour la 6 ; une expression des fonctions biogéochimiques et hydrologiques faibles à moyennes pour l'entité 5, et faibles pour l'entité 6.

Les zones humides pour la compensation de ce groupe de sites sont des zones humides de plateau situées au sein de la zone hydrologique de l'Hers Mort Girou, regroupée au sein de l'entité numérotée 4 pour la compensation. Les zones humides de cette entité sont aujourd'hui occupées par des milieux culturaux pour la majorité, et de petits boisements anthropiques.

La compensation prévue consiste à convertir la totalité des milieux cultivés par des prairies mouilleuses, formations d'hélophytes. Tous les fossés présents sur site seront supprimés, et des décaissements sont prévus à plusieurs endroits pour que la nappe soit plus proche de la surface et permette une meilleure expression de milieux humides.

- Le couvert végétal: Les résultats indiquent un gain fonctionnel avec équivalence important sur ce paramètre, évalué à 5,1 fois la perte. Il avait été indiqué dans les chapitres précédents que malgré le fait que ces zones humides appartiennent à un système de plateau et non alluvial, elles pouvaient jouer un rôle dans les sous-fonctions de ralentissement des ruissellements et de recharge des nappes de par leur proximité avec des zones humides alluviales.
- Le système de drainage: Les résultats indiquent un gain fonctionnel sans équivalence proche de 1 fois la perte estimée (0,94). Les sites impactés et ciblés pour la compensation comportaient tous deux des systèmes de drainages; les actions écologiques envisagées pour la compensation prévoient de supprimer l'ensemble des drains présents sur les sites.
- L'érosion: Les résultats indiquent un gain fonctionnel sans équivalence pour cet indicateur; en effet, les sites impactés et ciblés pour la compensation présentaient tous deux des zones ravinées mais dans des proportions différentes. Malgré des actions écologiques sur le site de compensation qui prévoient l'installation d'un couvert végétal permanent sur l'ensemble de sa superficie, cela n'est pas suffisant pour être équivalent au site impacté (le gain est tout de même proche de 1 et s'élève à 0.93).
- Le sol: Il est toujours délicat de faire des projections sur l'évolution d'un sol dans le temps après action écologique, et il est donc difficile de déterminer si une équivalence fonctionnelle aura lieu sur ce groupe d'indicateurs. De plus, comme tous les sondages réalisés sur site avant action écologique ne présentent pas de traits rédoxiques, les tableurs de la méthode ne permettent pas de calculer des gains ou pertes pour ce paramètre. Cependant, étant donné:
 - Qu'un ratio de 150% surfacique entre impact et compensation est atteint à minima;
 - Que les sites de compensation choisi présentent dans leur grande majorité des sols non hydromorphes et que les actions écologiques prévoient de restaurer ce paramètre;
 - → On peut s'attendre à un gain fonctionnel important sur l'hydromorphie des sols, un indicateur intervenant dans les sous-fonctions de dénitrification des nitrates et de séquestration du carbone.

- Il est également attendu une augmentation de la matière organique incorporée en surface dans les milieux recréés, ne serait-ce parce que le couvert végétal sera permanent à 100%; cette évolution devrait améliorer les processus de dénitrification, assimilation végétale de l'azote, ou encore la séquestration du carbone.
- Les habitats: Les résultats indiquent un gain fonctionnel avec équivalence sur plusieurs paramètres (la richesse des habitats: 1,1 fois la perte; rareté de l'artificialisation de l'habitat: 3,35 fois la perte). De manière plus qualitative, on peut s'attendre à une nette amélioration des milieux en tant que support d'habitat pour les espèces. En effet, les sites impactés étaient de qualité variable, avec beaucoup de boisements pour l'entité 5, et une majorité de cutures pour l'entité 6. Les milieux recréés sur les sites de compensation seront ainsi des boisements, des prairies, et des formations d'hélophytes. Ces milieux, gérés extensivement permettront aux espèces liées à ces cortèges d'y retrouver des lieux où accomplir leur cycle de vie.

En conclusion, on observe un gain fonctionnel avec équivalence sur plusieurs indicateurs pour les zones humides de cette entité. Le gain le plus important concerne le couvert végétal permanent, qui sera désormais de 100% sur le site de compensation, en lieu et place et cultures annuelles. Bien que l'équivalence ne soit pas atteinte pour les indicateurs liés au système de drainage et au sol, un gain est tout de même attendu sur les sites de compensation. Pour le sol, les projections dans le temps sont difficile, mais on peut s'attendre à un gain fonctionnel concernant l'hydromorphie du sol, ainsi que sur la présence de l'épisolum humifère qui devrait, lentement, se reformer sur les milieux aux couverts végétaux permanents. Enfin, les fonctions biologiques obtiendront elles-aussi un gain fonctionnel avec équivalence, grâce à la reconstitution de milieux naturels et semi-naturels favorables aux espèces.

11.6.5. Évaluation de l'équivalence fonctionnelle des zones humides alluviales de l'Hers Mort Girou

Pour rappel, les zones humides impactées correspondent aux zones humides alluviales de l'Hers Mort Girou, numérotées entité fonctionnelle 7 pour l'analyse des impacts.

Les zones humides de cette entité sont en général de petits sites éparpillés le long de cours d'eau et d'occupation du sol diverse : majoritairement des grandes cultures, mais aussi des prairies, fourrés ou boisements. Les impacts résiduels sont évalués à 2,54 ha pour cette entité.

Pour rappel, les pertes fonctionnelles à compenser pour l'entité 7 concernaient l'ensemble des fonctions, avec une expression globale de celles-ci évaluées à moyenne, et ponctuellement fortes.

Les zones humides pour la compensation de ce groupe de sites sont des zones humides alluviales situées au sein de la zone hydrologique de l'Hers Mort Girou, regroupée au sein de l'entité numérotée 5 pour la compensation. Les zones humides de cette entité sont aujourd'hui occupées par des milieux culturaux pour la majorité (90%), et quelques milieux boisés.



La compensation prévue consiste à convertir la totalité des milieux cultivés principalement en boisements rivulaires, mais aussi prairies mouilleuses, ou formations d'hélophytes. Tous les fossés présents sur site seront supprimés, et des décaissements sont prévus à plusieurs endroits pour que la nappe soit plus proche de la surface et permette une meilleure expression de milieux humides.

- Le couvert végétal: Les résultats indiquent des gains avec une équivalence fonctionnelle pour l'ensemble des indicateurs liés au couvert végétal, notamment pour la présence d'un couvert végétal permanent où les actions de compensation permettraient de compenser 5,9 fois la perte constatée. On observe également un gain sur la rugosité du couvert végétal (présence de milieux arborés), avec un gain estimé à 1,1 fois la perte.
- Le système de drainage: Les résultats du tableur indiquent un gain fonctionnel avec équivalence sur tous les indicateurs de ce groupe. Les sites impactés et ciblés pour la compensation comportaient tous deux des systèmes de drainages; les actions écologiques envisagées pour la compensation prévoient de supprimer l'ensemble des drains présents sur les sites.
- L'érosion: Les résultats indiquent un gain fonctionnel avec équivalence pour cet indicateur; les sites impactés et ciblés pour la compensation présentaient tous deux des zones ravinées, et les actions écologiques prévues sur le site de compensation prévoient l'installation d'un couvert végétal permanent sur l'ensemble de leur superficie.
- Le sol: Il est toujours délicat de faire des projections sur l'évolution d'un sol dans le temps après action écologique, et il est donc difficile de déterminer si une équivalence fonctionnelle aura lieu sur ce groupe d'indicateurs. De plus, comme tous les sondages réalisés sur site avant action écologique ne présentent pas de traits rédoxiques, les tableurs de la méthode ne permettent pas de calculer des gains ou pertes pour ce paramètre. Cependant, étant donné:
 - Qu'un ratio de 150% surfacique entre impact et compensation est atteint à minima;
 - Que les sites de compensation choisi présentent dans leur grande majorité des sols non hydromorphes et que les actions écologiques prévoient de restaurer ce paramètre;
 - → On peut s'attendre à un gain fonctionnel important sur l'hydromorphie des sols, un indicateur intervenant dans les sous-fonctions de dénitrification des nitrates et de séquestration du carbone.
- Les habitats: Les résultats affichent un gain fonctionnel avec équivalence pour plusieurs sous-indicateurs, excepté ceux se référant à la proximité et la similarité des habitats dans le paysage. Ceci est probablement dû au fait que les habitats prévus sont des milieux 1) dont la présence au sein du paysage n'est pas connue et n'a pas pu être détectée lors du travail de bureau et 2) associés à des formations humides, en régression importante depuis des décennies et de plus en plus rares. Bien que non évalué par la méthode OFB, l'ensemble des actions proposées permettra d'accroitre la qualité générale des milieux et leur capacité d'accueil d'espèces protégées et/ou patrimoniales.

Les résultats montrent un gain fonctionnel avec équivalence sur la majorité des indicateurs étudiés. De par l'augmentation du couvert végétal permanent, la suppression des systèmes de drainage et l'augmentation de la rugosité du couvert végétal, un gain significatif est attendu pour les fonctions hydrologiques et biogéochimiques. Concernant les fonctions biologiques, un gain est également attendu de par, la nature des nouveaux habitats créées, plus naturels, mais également de par, la surface de chacun des sept sites de compensation de l'entité 6 : au lieu d'un ensemble de petites parcelles de petite taille, les habitats recréés seront concentrés sur sept sites, ce qui assure une meilleure fonctionnalité pour les espèces (certaines sont sensibles à la taille de leur habitat et ont des seuils de surface minimaux qui conditionnent leur présence).

11.7> Vérification de la compatibilité du projet avec les différents objectifs et exigences règlementaires

11.7.1. Compatibilité du projet avec la règlementation du SDAGE Adour-Garonne sur la thématique zones humides

Pour rappel, le SDAGE Adour-Garonne indique les modalités requises lorsque des zones humides doivent être compensées. Celles-ci sont rappelées dans le tableau suivant.

Tableau 120. Objectifs de compensation de zones humides du SDAGE Adour-Garonne.

SDAGE Équivalence fonctionnelle		Localisation	Si équivalence fonctionnelle non atteinte		
Adour-Garonne	Ratio surfacique au moins éaal à 100 %	Même masse d'eau	Ratio surfacique minimal : 150 %		

Au regard de la grande dispersion des zones humides impactées sur un vaste territoire, il n'a pas été possible de trouver une compensation fonctionnelle au sein de chaque masse d'eau comprenant une zone humide impacté. Il a été décidé de raisonner par « entité », qui délimitaient des zones hydrauliques fonctionnelles pour l'analyse des zones humides. Il s'agissait des zones humides de plateau (1), alluviales (2) et riveraines des étendues d'eau (3) du SAGE de l'Agout, et les zones humides de plateau (4) et alluviales (4) du SAGE de l'Hers Mort Girou.

Les chapitres précédents ont permis de démontrer que l'équivalence fonctionnelle est atteinte sur <u>au moins</u> un indicateur pour chaque entité, excepté pour les zones humides riveraines des étendues d'eau (entité 3), où cela n'a pas été possible en raison du couvert végétal boisé sur le site impacté qui sera compensé par des formations d'hélophytes.

Le SDAGE précise que le ratio surfacique à respecter en cas d'équivalence fonctionnelle est d'au moins 100%, ce qui est atteint pour les entités 1, 2, 4 et 5. En cas de non atteinte d'équivalence fonctionnelle, le SDAGE requiert un ratio surfacique d'au moins 150%, ce qui est largement atteint ici aussi.

En conclusion, toutes les modalités imposées par le SDAGE concernant la compensation des zones humides sont respectées dans le cadre de ce projet.



11.7.2. Compatibilité du projet avec les engagements de l'états sur la thématique zones humides

Tableau 121. Comparaison entre perte et gain de zones humides au regard des caractéristiques des zones

				mpensations					
Enjeux zones humides	Impact s résiduel s directs (ha)	Impacts résiduels annexes (ha)	Imp act total (ha)	Ratio de compens ation selon le niveau d'enjeu	Besoin compens atoire surfaciqu e unitaire (ha)	Besoin compens atoire surfaciqu e total (ha)	Surface de compens ation zones humides	Gain de zones humides (compara ison entre besoin compens atoire et surface de compens ation)	
Fort (historique ment majeur)	1,8	0,6	2,5	500%	12,5			(ha)	
Fort	2,06	-	2,06	200%	4,12		50,3	11,5	
Moyen à fort	0,8	0,2	1,02	200%	2,04	44,1			
Moyen	5,5	1,4	6,9	150%	10,35				
Faible à moyen	3,3	-	3,3	150%	4,95				
Faible	5,95	0,8	6,73	150%	10,095				
Bilan	19,4	3,1	22,5						

Les besoins compensatoires par rapports aux engagements de l'État en fonction des enjeux des zones humides impactées sont de 44,1 ha. Les sites de compensations prévues dans le cadre de la compensation zones humides concernent 55,6 ha de restauration et réhabilitation de zones humides. Les engagements de l'État sont donc bien respectés. Si certaines des parcelles sélectionnées et présentées dans le présent dossier ne pouvaient finalement pas être sécurisées foncièrement et que l'équivalence fonctionnelle ou les objectifs de ratio surfaciques n'étaient plus atteints, des sites équivalents ciblant les mêmes surfaces, fonctionnalités et permettant d'atteindre les mêmes gains sur les zones humides seraient identifiés et pérennisés. Dès la sécurisation foncière de l'ensemble des sites de compensation permettant d'atteindre les objectifs règlementaires sur les zones humides, les services de l'État (DDT et service biodiversité de la DREAL) en seront informés pour validation.

11.7.3. Compatibilité du projet avec le SAGE Agout sur la thématique zones humides

Pour rappel le SAGE Agout définies des rations de compensation par type de compensation en fonction de leur localisation :

Les mesures compensatoires peuvent s'appliquer sur le site impacté (solution à privilégier) ou être délocalisées sur d'autres sites, lorsque l'impact ne peut être compensé sur le lieu d'origine. Le ratio de compensation s'applique selon les modalités suivantes :

- Dans le cadre d'une compensation dans le bassin versant dans lequel s'inclus le projet :
 - o dans le cadre d'un projet de restauration : 1,5 fois la surface à compenser ;
 - o dans le cadre d'un projet de réhabilitation : 2 fois la surface à compenser ;
 - o dans le cadre d'un projet de renaturation : 2 fois la surface à compenser.
- Dans le cadre d'une compensation délocalisée dans le bassin versant voisin de celui où s'inclus le projet :
 - o dans le cadre d'un projet de restauration : 2 fois la surface à compenser ;
 - o dans le cadre d'un projet de réhabilitation : 2,5 fois la surface à compenser ;
 - o dans le cadre d'un projet de renaturation : 4 fois la surface à compenser.
- Dans le cadre d'une compensation délocalisée dans le bassin hydrographique Agout :
 - o dans le cadre d'un projet de restauration : 3 fois la surface à compenser ;
 - o dans le cadre d'un projet de réhabilitation : 4 fois la surface à compenser ;
 - o dans le cadre d'un projet de renaturation : 5 fois la surface à compenser.

Le tableau ci-après récapitules les surfaces de zones humides impactées dans le bassin versant de l'Agout et les zones et type de compensation prévus :



Sous bassin versant du SAGE Agout	Total ZH impactées (ha)	Besoin compensatoire vis-à-vis des SAGE	Restauration (ha)	Équivalent surface impactée compensée (ratio 150%)	Réhabilitation (ha)	Équivalent surface impactée réhabilitée (200%)	Bilan surface équivalent impactés (ha)	Bilan = Impacts - compensation (ha)
Agout Aval	5,0	Il dépend du type de compensation et de la localisation de la compensation par rapport au BV impacté	10,7	7,1	/	/	7,1	2,1
Sor/Bernazobre	10,9		14,8	9,9	11,2	5,6	15,5	4,6
Total (ha)	15,9		25,5	17	11,2	5,6	22,6	6,7

Les besoins compensatoires par rapport au SAGE Agout sont dépendants du type et de la localisation de la compensation des zones humides. Sur le sous bassin versant de l'Agout Aval, 5 ha de zones humides sont impactés. Les mesures de compensatoires prévus sur 10,7 ha de restauration de zones humides permettent de compenser l'équivalent de 7,1 ha de zones humides impactées. Le projet est donc compatible avec le SAGE Agout sur le sous bassin versant de l'Agout Aval.

En ce qui concerne le sous bassin versant du Sor (comprends le bassin versant du Bernazobre) 10,9 ha de zones humides sont impactés. Les mesures de compensatoires prévus sur 14,8 ha de restauration de zones humides et 11,2 ha de réhabilitation de zones humides permettent de compenser l'équivalent de 15,5 ha de zones humides impactées. Le projet est donc compatible avec le SAGE Agout sur le sous bassin versant du Sor.

Les sites de compensations prévues dans le cadre de la compensation zones humides concernent 36,7 ha de restauration et réhabilitation de zones humides sur les bassins versant de l'Agout Aval et du Sor. Si certaines des parcelles sélectionnées et présentées dans ce présent dossier ne sont finalement pas sécurisées foncièrement et que l'équivalence fonctionnelle ou les objectifs de ratio surfaciques ne sont plus atteints, des sites équivalents ciblant les mêmes surfaces, fonctionnalités et permettant d'atteindre les mêmes gains sur les zones humides seront identifiés et pérennisés. Dès la sécurisation foncière de l'ensemble des sites de compensation permettant d'atteindre les objectifs règlementaires sur les zones humides, les services de l'État (DDT et service biodiversité de la DREAL) en seront informés pour validation.

11.7.4. Compatibilité du projet avec le SAGE Hers Mort Girou sur la thématique zones humides

Sur la thématique des zones humides, le SAGE Hers Mort Girou, ne précise pas de règlementation spécifique en dehors des règlementations déjà citées ci-dessus. Le projet est donc bien compatible avec le SAGE Hers Mort Girou sur la thématique zones humides.



11.8> Conclusion sur les mesures compensatoires

Ces mesures compensatoires sont proposées pour répondre aux notions clefs réglementaires :

- 1) Équivalence fonctionnelle et atteinte des ratios surfaciques: La compensation concerne des zones humides dégradées ou disparues. Le gain fonctionnel sur les zones humides se traduira par une restauration, réhabilitation et gestion des terrains compensatoires pour aboutir à une amélioration des fonctionnalités des zones humides. En l'absence de mise en place de mesure compensatoire, la majorité des terrains sélectionnés auraient continué à être gérés en agriculture conventionnelle, peu favorable à l'expression des fonctions des zones humides. De plus, les boisements auraient pu être exploités.
- 2) **Proximité fonctionnelle :** Les terrains compensatoires se situent dans le même bassin versant que les zones humides impactées.
- 3) **Faisabilité**: L'ensemble des mesures proposées sont des mesures pour lesquelles un retour d'expérience existe. Des mesures de correction seront réalisées si nécessaire afin d'atteindre l'objectif d'absence de perte nette de biodiversité.
- 4) **Efficacité:** Des modalités de suivi sont définies pour assurer le suivi de l'efficacité des mesures proposées et l'atteinte des objectifs fixés. Pour la recherche de terrains compensatoires complémentaires permettant d'aboutir aux objectifs identifiés.
- 5) Additionnalité: Les mesures compensatoires proposées dans le cadre du projet A69 sont bien additionnelles aux actions publiques existantes ou prévues. Aucun zonage règlementaire ni aucun subventionnement public ciblant des parcelles et/ou sites d'accueil des mesures compensatoires prévues dans le cadre de la construction de l'A69 n'a été identifié.
- 6) **Pérennité:** Afin d'assurer la pérennité des mesures et qu'elles soient effectives durant toute la durée des impacts associés au contrat de concession de l'A69, ATOSCA assurera la maîtrise foncière des terrains d'assiette de ces mesures compensatoires soit par acquisition directe soit par conventionnement avec des propriétaires fonciers. Dans le cas d'un conventionnement, celui-ci sera systématiquement assorti de la mise en place d'une Obligation Réelle Environnementale (ORE) sur une durée minimale de 55 ans.



12> Conclusion

Le projet d'autoroute A69 Verfeil-Castres se situe au centre de la nouvelle région Occitanie, à cheval sur le Nord-Est du département de la Haute-Garonne (31) et sur le sud-ouest du département du Tarn (81). Il se positionne notamment entre l'agglomération de Toulouse, pôle économique régional, et la ville de Castres, sous-préfecture du département du Tarn.

À la suite de l'ensemble des différentes analyses (habitats, flore, sol, analyses complémentaires), **68,4 hectares** de l'aire d'étude sont considérés comme caractéristiques de zone humide au titre de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du Code de l'environnement.

Le projet d'autoroute induit divers types d'impacts sur les zones humides, même après l'application de mesures d'évitement et de réduction (démarche de la séquence Éviter-Réduire-Compenser). Au total, **22,5 hectares** de zones humides sont impactés.

Les zones humides impactées ont fait l'objet d'une évaluation des fonctionnalités qu'elles rendent, en suivant la méthode nationale d'évaluation des fonctionnalités (OFB, 2016). Leurs enjeux ont été identifiés pour chacune d'entre elles d'après une liste de critères définis.

Ce travail répond également à la réglementation du SDAGE Adour-Garonne 2016/2021 et des SAGE de l'Hers Mort Girou et de l'Agout, qui prescrivent que les IOTA détériorant partiellement ou totalement des zones humides doivent s'accompagner de mesures compensatoires qui restaurent, réhabilitent ou créent des zones humides équivalentes sur le plan des fonctions.

Des sites compensatoires ont été identifiés afin de restaurer ou réhabiliter les zones humides impactées par le projet (secteurs de Bernazobre et de Cambounet). Ils ont été choisis pour leur proximité avec les zones humides impactées, pour leurs caractéristiques physiques, pédologiques et écologiques. Ils sont localisés dans les mêmes bassins versants que celles impactées, comme préconisé dans les SAGE, pour ne créer aucune perte écologique ou fonctionnelle au sein d'une masses d'eau.

Les résultats obtenus indiquent que le principe de proximité géographique est respecté.

Les ratio compensatoires appliqués respectent ceux préconisés par le SDAGE et les SAGE, aux niveaux surfaciques, localisation et fonctionnalités rendues par les zones humides.

Au regard des superficies et fonctionnalités concernées par les actions de compensation, la réglementation du SDAGE est donc respectée (respect des ratios compensatoires).

La superficie totale des zones humides compensées évaluée à **55,5 hectares** respecte bien les différents ratios du SDAGE/ SAGE et engagement de l'état. Si certaines des parcelles sélectionnées et présentées dans ce présent dossier ne sont finalement pas sécurisées foncièrement et que l'équivalence fonctionnelle ou les objectifs de ratio surfaciques ne sont plus atteints, des sites équivalents ciblant les mêmes surfaces, fonctionnalités et permettant d'atteindre les mêmes gains sur les zones humides seront identifiés et pérennisés. Dès la sécurisation foncière de l'ensemble des sites de compensation permettant d'atteindre les objectifs règlementaires sur les zones humides, les services de l'État (DDT et service biodiversité de la DREAL) en seront informés pour validation.

La stratégie de compensation proposée respecte donc la réglementation du SDAGE et des SAGE ainsi que les principes de proximité géographique, d'équivalence et d'additionnalité tels que présentés dans la doctrine nationale sur la séquence ERC.

L'analyse surfacique a été complétée par la mise en place de la méthode nationale d'évaluation des fonctionnalités sur les sites de compensation. L'étude a démontré une équivalence fonctionnelle atteinte pour l'ensemble des sites impactés, excepté pour une zone de taille très réduite (une mare, l'entité 3), donc des gains sont constatés mais sans équivalence; malgré tout, le ratio surfacique imposé par le SDAGE dans ces cas-là est bien respecté pour cette entité.



13> Bibliographie

13.1> Bibliographie générale

- ALLIGAND G., HUBERT S., LEGENDRE T., MILLARD F. & MÜLLER A., 2018 Évaluation environnementale. Guide d'aide à la définition des mesures ERC. CGDD, MTES, CEREMA Centre-Est, 134 p.
- AUTORITÉ ENVIRONNEMENTALE DU CONSEIL GÉNÉRAL DE L'ENVIRONNEMENT ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, 2016 - Note de l'Autorité environnementale sur les évaluations des incidences Natura 2000 - Note de l'AE n° 2015-N-03 adoptée lors de la séance du 16 mars 2016. 28 p.
- BIOTOPE, 2002 La prise en compte des milieux naturels dans les études d'impact -Guide pratique. DIREN Midi Pyrénées. 53 p.
- CARSIGNOL J., BILLON V., CHEVALIER D., LAMARQUE F., LANISART M., OWALLER M., JOLY P., GUENOT E., THIEVENT P. & FOURNIER P., 2005 - Guide technique – Aménagements et mesures pour la petite faune. Aurillac, SETRA, 264 p.
- COMMISSARIAT GÉNÉRAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE (CGDD), 2013 Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels, Collection Références, ministère de l'Économie de l'Environnement et du Développement durable, Paris, 232 p.
- JOUZEL J. (DIR.), OUZEAU G., DEQUE M., JOUINI M., PLANTON S. & VAUTARD R., 2014 Le climat de la France au XXI^e siècle. Volume 4. Scénarios régionalisés : édition 2014 pour la métropole et les régions d'outre-mer, Rapports Direction générale de l'énergie et du climat, ministère de l'Écologie, du développement durable et de l'énergie, 64 p.
- MINISTERE DE L'ECOLOGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ENERGIE, 2013 Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels, Paris, Références, 232 p.

13.2> Bibliographie relative aux zones humides

BAIZE D. & GIRARD M.C. (COORD.), 2009 - REFERENTIEL PEDOLOGIQUE 2008. QUAE ÉDITIONS, PARIS. 432 P. CHAMBAUD F., LUCAS J. & OBERTI D., 2012 - GUIDE POUR LA RECONNAISSANCE DES ZONES HUMIDES DU BASSIN RHONE-MEDITERRANEE. VOLUME 1 : METHODE ET CLES D'IDENTIFICATION. AGENCE DE L'EAU RHONE - MEDITERRANEE & CORSE, 138 P. + ANNEXES.

GAYET G., BAPTITS F., BARAILLE L., CAESSTEKER P., CLEMENT J-C., GAILLARD J., GAUCHERAND S., ISSELIN-NONDEDEU F., POINSOT C., QUETIER F., TOUROULT J. & BARNAUD G., 2016 – GUIDE DE LA METHODE NATIONALE D'EVALUATION DES ZONES HUMIDES - VERSION 1.0 – MAI 2016. ONEMA, 190 P.

MEDDE, GIS SOL, 2013 - GUIDE POUR L'IDENTIFICATION ET LA DELIMITATION DES SOLS DE ZONES HUMIDES. MINISTERE DE L'ÉCOLOGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE, GROUPEMENT D'INTERET SCIENTIFIQUE SOL, 63 P.

