

2024



# PROJET REVA

## NOTE DE SYNTHÈSE RELATIVE AUX ZONES HUMIDES

*Pour le compte de :*  
**TEREGA**



# PROJET REVA

## NOTE DE SYNTHÈSE RELATIVE AUX ZONES HUMIDES

Rapport remis en : Avril 2024

Pétitionnaire : TEREGA

Coordination : Florent SKARNIAK

Expertises techniques : Marie GOURRAUD

Expertises terrains et livrables :

Marie GOURRAUD  
Laurent BOURGOUIN  
Margaux MARTY  
Bastien LAKOMICKI  
Victoria MAURICIO  
Marie TOZGE  
Florent SKARNIAK

### Suivi des modifications :

Février 2024	Rapport final – Version 0
Avril 2024	Rapport révisé – Version 1

# SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>Rappel du contexte du projet et de l'étude</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Définition des zones humides</b>	<b>7</b>
2.1	Loi sur l'eau	7
2.2	Classification hydro-géomorphologique des zones humides et fonctionnalités associées	7
<b>3</b>	<b>Méthodologie</b>	<b>8</b>
3.1	Réalisation de sondages pédologiques	8
3.2	Calendrier des prospections	9
3.3	Analyse des conditions hydro-géomorphologiques	10
3.4	Relève d'indices de fonctionnalités	10
3.5	Etude du système hydro-géomorphologique et fonctionnalités associées	10
3.6	Analyse des fonctionnalités simplifiée des zones humides impactées	12
<b>4</b>	<b>Zones humides identifiées et impactées par le projet</b>	<b>13</b>
4.1	Contexte environnemental	13
4.1.1	Géologie	13
4.1.2	Pédologie	16
4.1.3	Topographie	18
4.1.4	Hydrographie de surface et hydrogéologie	20
4.1.5	Analyse de la bibliographie	25
4.2	Délimitation des zones humides	27
4.2.1	Critère végétation	27
4.2.2	Critère pédologique	29
4.2.3	Bilan des zones humides sur l'aire d'étude globale	34
4.3	Evaluation des impacts bruts sur les zones humides	34
4.4	Mesures d'atténuation et de suivi spécifiques aux zones humides	34
4.5	Evaluation des impacts résiduels sur les zones humides	41
4.5.1	Rappel des conditions d'intervention en phase travaux	41
4.5.2	Modalités de prise en compte des impacts sur les zones humides	42
4.6	Classification hydro-géomorphologique des zones humides impactées	47
4.7	Etude des fonctionnalités des zones humides impactées de façon permanente	47
4.7.1	Zones humides effectives n°1 et 3	47
4.7.2	Zone humide effective n°4	48
4.7.3	Zone humide effective n°69	48
4.7.4	Zone humide effective n°71	49
4.7.5	Zone humide effective n°83	49
4.7.6	Zone humide effective n°108	49
4.7.7	Zone humide effective n°110	50

4.7.8	Conclusion sur les fonctionnalités des zones humides impactées .....	51
<b>5</b>	<b>Cadrage réglementaire relatif à la compensation .....</b>	<b>51</b>
5.1	SDAGE Adour-Garonne 2022-2027 .....	51
5.2	Milieu propice à la compensation .....	52
<b>6</b>	<b>Compensation des zones humides impactées par le projet .....</b>	<b>52</b>
6.1	Etude des fonctionnalités du site de compensation .....	52
6.2	Mesures de restauration compensatoire .....	55
6.2.1	Reméandrage et comblement partiel du fossé de drainage .....	55
6.2.2	Création de dépressions humides temporaires.....	55
6.2.3	Revégétalisation du site.....	57
6.2.4	Synthèse des mesures compensatoires .....	58
6.2.5	Synthèse des plus-values fonctionnelles .....	59

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : localisation du site d'étude .....	6
Figure 2 : tableau des classes d'hydromorphie des sols (source : GEPPA modifié) .....	8
Figure 3 : clé de détermination des systèmes hydrogéomorphologiques (adapté de Smith et al. 1995) – p76 du Guide de la méthode nationale de l'évaluation des fonctions des zones humides.....	11
Figure 4 : extrait de la carte géologique n°957 de VILLEMUR-SUR-TARN (Source : BRGM), (Planche 1/3).....	14
Figure 5 : extrait des cartes géologiques n°957 de VILLEMUR-SUR-TARN et n°958 de GAILLAC (Source : BRGM), (Planche 2/3) .....	15
Figure 6 : extrait des cartes géologiques n°932 ALBI et n°958 de GAILLAC (Source : BRGM), (Planche 3/3).....	15
Figure 7 : cartographie des sols du site d'étude (Source : GIS Sol, Géoportail), (Planche 1/3) .....	17
Figure 8 : cartographie des sols du site d'étude (Source : GIS Sol, Géoportail), (Planche 2/3) .....	17
Figure 9 : cartographie des sols du site d'étude (Source : GIS Sol, Géoportail), (Planche 3/3) .....	18
Figure 10 : carte des variations topographiques (Source : topographic-map.com et Géoportail.com), (Planche 1/3).....	19
Figure 11 : carte des variations topographiques (Source : topographic-map.com et Géoportail.com), (Planche 2/3).....	19
Figure 12 : carte des variations topographiques (Source : topographic-map.com et Géoportail.com), (Planche 3/3).....	20
Figure 13 : sensibilité de la zone d'étude aux risques de remontée de nappe (Source : Géorisques), (Planche 1/3).....	22
Figure 14 : sensibilité de la zone d'étude aux risques de remontée de nappe (Source : Géorisques), (Planche 2/3).....	22
Figure 15 : sensibilité de la zone d'étude aux risques de remontée de nappe (Source : Géorisques), (Planche 3/3).....	23
Figure 16 : cartographie de l'aléa inondation extrait du PPRI Tarn Aval (Source : Géorisques), (Planche 1/3).....	24
Figure 17 : cartographie de l'aléa inondation extrait du PPRI Tarn Aval (Source : Géorisques), (Planche 2/3).....	24
Figure 18 : cartographie de l'aléa inondation extrait des PPRI Tarn Aval et Albigeois (Source : Géorisques), (Planche 3/3).....	25
Figure 19 : cartographie des zones humides référencées par le Réseau Partenarial de Données sur les Zones Humides (1/3) .....	26
Figure 20 : cartographie des zones humides référencées par le Réseau Partenarial de Données sur les Zones Humides (2/3) .....	26
Figure 21 : cartographie des zones humides référencées par le Réseau Partenarial de Données sur les Zones Humides (3/3) .....	27
Figure 22 : coupe d'un fluvisol sous culture (Référentiel pédologique 2008).....	30

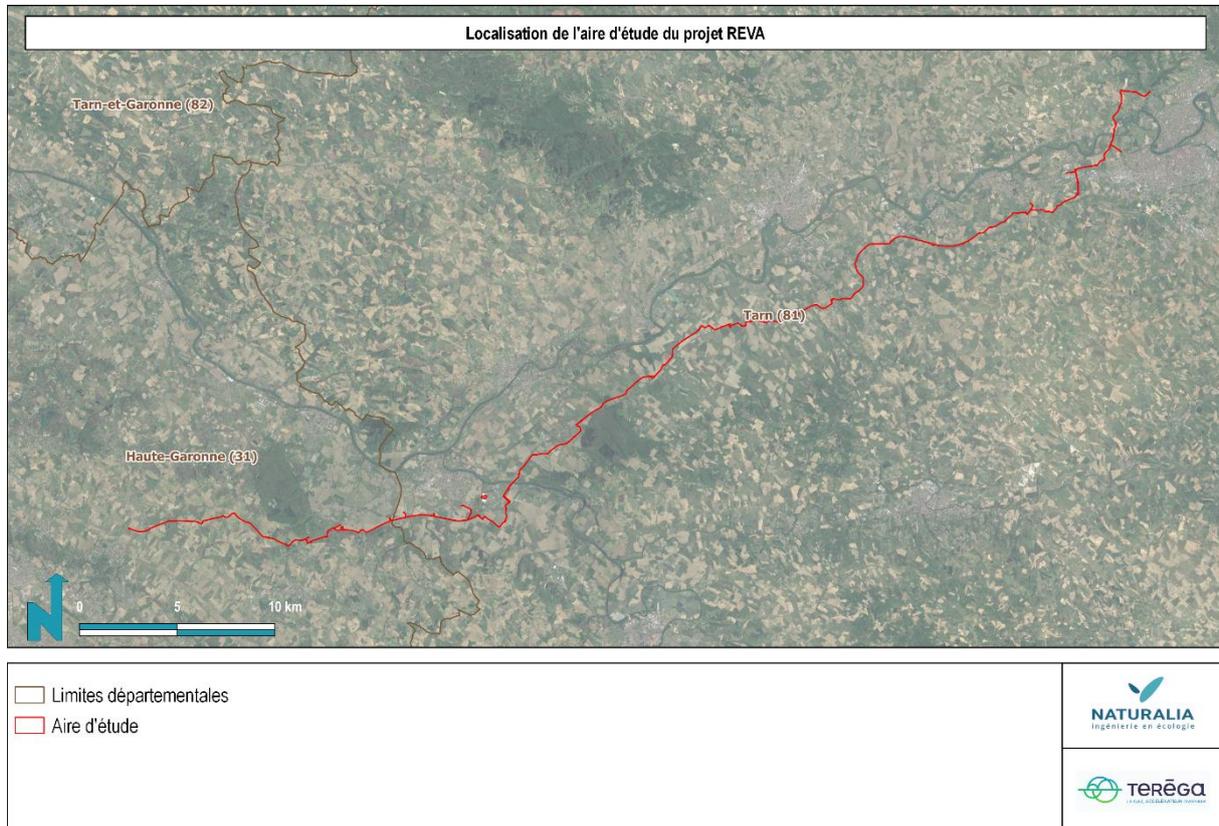
Figure 23 : coupe d'un luvisol pouvant comporter des traces rédoxiques en profondeur (Référentiel pédologique 2008).....	31
Figure 24 : coupe d'un luvisol-rédoxisol (Référentiel pédologique 2008).....	31
Figure 25 : coupe d'un brunisol rédoxique en profondeur (Référentiel pédologique 2008) .....	32
Figure 26 : coupe d'un colluviosol (Référentiel pédologique 2008).....	32
Figure 27 : coupe d'un calcosol (Référentiel pédologique 2008) .....	33
Figure 28 : coupe d'un rédoxisol (Référentiel Pédologique 2008) .....	33
Figure 29 : coupe d'un réductisol (Référentiel Pédologique 2008) .....	34
Figure 31 : emprise de la piste de chantier (Source : TEREGA).....	41
Figure 32 : schéma des écoulements d'eau possibles en phase chantier .....	41
Figure 33 : schéma des écoulements d'eau possibles en phase exploitation.....	42
Figure 34 : localisation du site compensatoire et réseau hydrographique associé (affluent de la Planquette).....	52
Figure 34 : coupe d'un luvisol-rédoxisol observé sur le site de compensation .....	53
Figure 35 : cartographie des zones humides effectives du site de compensation .....	54
Figure 36 : profil altimétrique de la prairie du sud au nord .....	56
Figure 37 : schéma d'alimentation des dépressions temporaires humides par les eaux pluviales .....	56
Figure 38 : schéma de principe de la dépression aménagée (vu en coupe).....	57
Figure 39 : cartographie des mesures compensatoires pour le site de Saint-Sulpice-la-Pointe .....	58

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : classes hydro-géomorphologique relative aux zones humides (Brinson 1995) .....	7
Tableau 2 : dates d'inventaires mises en œuvre pour le diagnostic écologique .....	9
Tableau 3 : éléments pondérateurs des fonctionnalités des zones humides .....	12
Tableau 4 : détail des fonctions des zones humides selon l'OFB .....	12
Tableau 5 : liste des cours d'eau traversant l'aire d'étude .....	20
Tableau 6 : synthèse des habitats naturels présents dans l'aire d'étude .....	27
Tableau 7 : évaluation des impacts résiduels sur les zones humides et surfaces associées .....	43
Tableau 8 : classe hydro-géomorphologique relative à la zone humide (Brinson 1995).....	47
Tableau 9 : fonctionnalités des zones humides n°1 et 3 à Villariès .....	47
Tableau 10 : fonctionnalités de la zone humide n°4 à Bazus .....	48
Tableau 11 : fonctionnalités de la zone humide n°35 à Giroussens .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
Tableau 12 : fonctionnalités de la zone humide n°69 à Montans .....	48
Tableau 13 : fonctionnalités de la zone humide n°71 à Montans .....	49
Tableau 14 : fonctionnalités de la zone humide n°83 à Técou .....	49
Tableau 15 : fonctionnalités de la zone humide n°100 à Albi .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
Tableau 16 : fonctionnalités de la zone humide n°108 à Terssac .....	50
Tableau 17 : fonctionnalités de la zone humide n°110 à Giroussens .....	50
Tableau 18 : notations de l'ensemble des fonctionnalités des zones humides avant impact .....	51
Tableau 19 : notations de l'ensemble des fonctionnalités des zones humides après impact .....	51
Tableau 20 : note fonctionnelle de la zone humide identifiée sur le site expertisé .....	54
Tableau 21 : note fonctionnelle de la zone humide projetée sur le site de compensation .....	59

# 1 RAPPEL DU CONTEXTE DU PROJET ET DE L'ETUDE

Le projet REVA mené par TEREKA consiste en un renouvellement de la conduite de gaz DN200 positionnée entre Villariès et Albi. Cette conduite, mise en service en 1974, a révélé divers problèmes de revêtements mettant en péril l'intégrité de l'ouvrage à moyen terme. Le remplacement de cette canalisation constitue la solution technique retenue et permet par ailleurs de sortir la conduite de la zone urbaine d'Albi, zone à forte densité de population.



Google satellite / Naturalia Juin 2023 / Cartographe : MG

**Figure 1 : localisation du site d'étude**

NATURALIA Environnement, est en charge de la réalisation du diagnostic biodiversité ainsi que du volet zones humides. Suite à la réalisation de l'état initial, un travail sur la séquence ERC a été lancé et mené en concertation avec l'ingénierie technique et le porteur de projet. Cette séquence avait également été initiée au stade du prédiagnostic, qui a permis d'initier un évitement des zones à enjeux par la constitution d'un couloir préférentiel de travail.

Le présent rapport vise à détailler :

- L'étude bibliographique préalable ;
- L'état initial en matière de délimitation des zones humides et résultats de sondages associés
- L'évaluation des impacts bruts et résiduels sur les zones humides
- Les mesures d'évitement, de réduction, d'accompagnement et de suivi centrés sur la thématique zones humides
- La nature des fonctionnalités identifiées, et impacts associés
- La nature des zones humides compensées
- Les spécificités du site de compensation et gains écologiques obtenus au travers des mesures compensatoires

## 2 DEFINITION DES ZONES HUMIDES

### 2.1 Loi sur l'eau

Les zones humides constituent des parties du territoire faisant l'objet d'une protection particulière, prévue par les droits de l'environnement et de l'urbanisme. Le Code de l'Environnement (art. L. 211-1) définit les ZH ainsi : « *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 ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année* ».

L'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'Environnement précise alors les critères permettant la définition et la délimitation d'une zone humide. Ils s'appuient principalement sur des indices pédologiques, botaniques et d'habitats naturels. En effet, les sols et la végétation se développent de manière spécifique dans les zones humides et persistent au-delà des périodes d'engorgement des terrains et, dans une certaine mesure, de leur aménagement. Ils constituent ainsi des critères fiables de diagnostic.

Les dispositions de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 ne prennent pas en compte les cours d'eau, plans d'eau et canaux. L'arrêté de 2008 détermine trois critères qui permettent de considérer qu'une zone est humide :

- **La présence d'habitats naturels ou de syntaxons caractéristiques de zone humide (Annexe II de l'arrêté) ;**
- **L'abondance d'espèces végétales indicatrices de zone humide (Annexe II de l'arrêté) ;**
- **La présence de sols hydromorphes (Annexe I de l'arrêté).**

### 2.2 Classification hydro-géomorphologique des zones humides et fonctionnalités associées

Les zones humides sont caractérisées selon le système de classification hydrogéomorphologique de Brinson (1993a, b). La méthode mobilise le système de classification développée dans cette approche. Elle reconnaît, en amont de l'évaluation des fonctions, que les zones humides sont régies par différents types de fonctionnements hydrologiques, hydrogéologiques et hydrogéomorphologiques. Trois aspects fondamentaux sont décrits pour identifier le système hydrogéomorphologique d'une zone humide :

- La configuration géomorphologique : la topographie de la zone humide (dépression, vallée...), la géologie, l'emplacement dans le paysage (de la tête de bassin jusqu'à la basse vallée) ;
- La source d'alimentation en eau : l'origine de l'eau alimentant la zone humide (précipitations, apports de surface et sub-surface, apports d'eau souterraine) ;
- L'hydrodynamique : la direction et l'importance des flux d'eau de surface et de sub-surface dans la zone humide.

**Tableau 1 : classes hydro-géomorphologique relative aux zone humides (Brinson 1995)**

SYSTEME HYDROGEOMORPHOLOGIQUE	SOURCE D'EAU DOMINANTE	HYDRODYNAMIQUE DOMINANTE
ALLUVIAL	Débordement de cours d'eau	Unidirectionnelle, horizontale
RIVERAIN DES ETENDUES D'EAU	Débordement des étendues d'eau	Bidirectionnelle, horizontale
DEPRESSION	Décharge de nappes et apports de subsurface	Verticale
VERSANT ET BAS VERSANT	Décharge de nappes	Unidirectionnelle, horizontale
PLATEAU	Précipitation	Verticale
ESTUARIE ET COTIER	Nappe phréatique avec intrusion saline et précipitations	Bidirectionnelle

Les zones humides remplissent plusieurs fonctions très importantes, notamment pour la biodiversité et les activités humaines, on parle de services écosystémiques. La définition de ces services permet de définir l'état des zones humides et quels sont

les gains qu'elles apportent. Une zone humide en bon état de conservation permet de garantir ces services écosystémiques. Trois fonctions principales sont analysées et décrites, il s'agit des fonctionnalités hydrologiques, épuratrices et écologiques.

### 3 METHODOLOGIE

#### 3.1 Réalisation de sondages pédologiques

Les inventaires sont effectués via l'identification de traces dans le sol caractérisant son hydromorphie. Ces traces, que l'on peut qualifier de rédoxiques ou réductiques sont observées selon les modalités définies par l'annexe I de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié du Code de l'Environnement. Ainsi, il existe quatre classes d'hydromorphie de sol de zone humide, définies d'après les classes d'hydromorphie du Groupe d'Etude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981 modifié – figure ci-après).

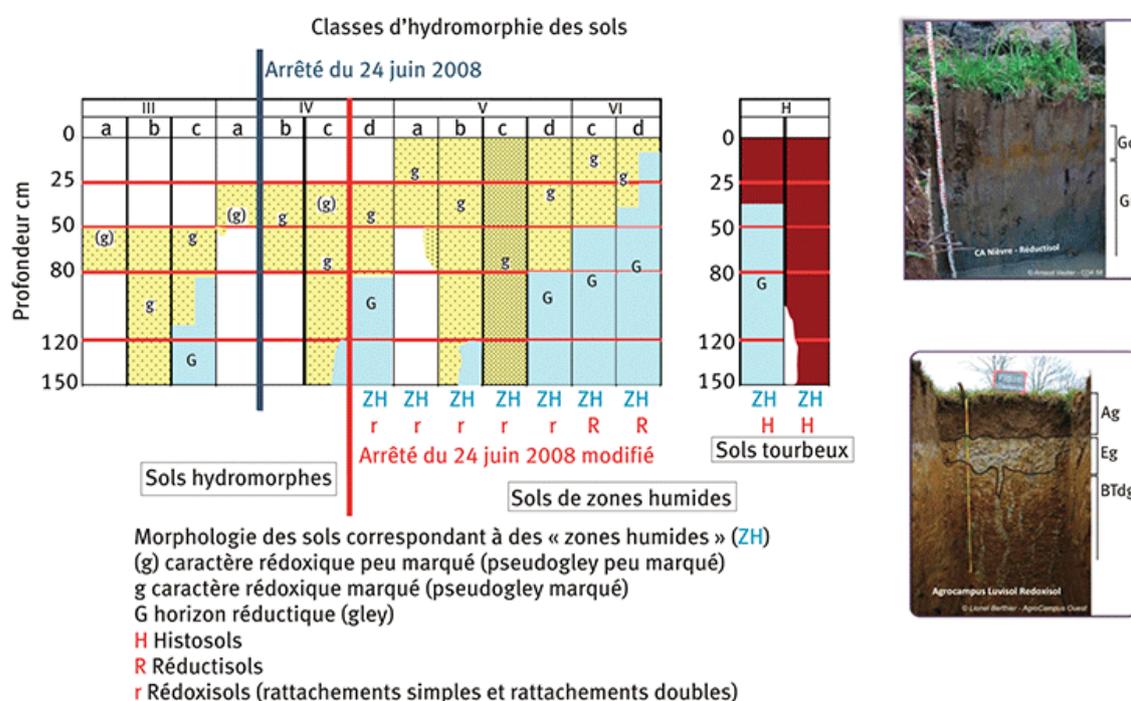


Figure 2 : tableau des classes d'hydromorphie des sols (source : GEPPA modifié)

Les sols des zones humides correspondent :

- A tous les histosols qui connaissent un engorgement permanent en eau provoquant l'accumulation de matières organiques peu ou pas décomposées (classe d'hydromorphie H du GEPPA). L'horizon histique est composé de matériaux organiques plus ou moins décomposés, débutant à moins de 0,50 m par rapport à la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 0,50 m.
- A tous les réductisols qui connaissent également un engorgement en eau permanent à faible profondeur qui se traduit par des traits réductiques gris-bleuâtres ou gris-verdâtre (présence de fer réduit) ou grisâtre (en l'absence de fer) débutant à moins de 0,50 m par rapport à la surface du sol. Ces sols correspondent aux classes VI c et d du GEPPA.
- Aux autres sols caractérisés par :
  - o Des traits rédoxiques (taches rouilles ou brunes -fer oxydé- associées ou non à des taches décolorées et des nodules et concrétions noires -concrétions ferro-manganiques) débutant à moins de 0,25 m de profondeur/sol et se prolongeant et s'intensifiant en profondeur : sols des classes V a, b, c et d du GEPPA.

- Ou des traits rédoxiques débutant à moins de 0,50 m de profondeur/sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et des traits réductiques apparaissant entre 0,80 m et 1,20 m de profondeur/sol. Ces sols correspondent à la classe IV d du GEPPA.

### 3.2 Calendrier des prospections

Le tableau ci-après présente les dates de passages pour l'expertise zones humides réalisées sur l'aire d'étude du projet retenu.

**Tableau 2 : dates d'inventaires mises en œuvre pour le diagnostic zones humides**

Groupe taxonomique	Expert de terrain	Dates de prospection
<b>Zones humides</b>	Benjamin GAUDET & Mathis BOUCAUD	Du 29/11 au 03/12/2021
	Benjamin GAUDET Aurore PAYET	Du 11/01 au 13/01/2022
		Du 07/02 au 09/02/2022
	Benjamin GAUDET Héloïse CELERIER	Du 17/01 (18/01 pour Héloïse) au 20/01/2022
	Benjamin GAUDET	Du 31/01 au 03/02/2022
	Benjamin GAUDET, Marie GOURRAUD	Du 09/01 au 11/01/2023
	Benjamin GAUDET, Marie GOURRAUD	Du 17/01 au 19/01/2023
	Marie GOURRAUD, Marie TOZGE, Bastien LAKOMICKI	28/11/2023
	Marie GOURRAUD, Victoria MAURICIO, Abel SOURIAU	29/11/2023
	Marie GOURRAUD, Laurent BOURGOUIN, Bastien LAKOMICKI	30/11/2023
	Marie GOURRAUD, Victoria MAURICIO, Florent SKARNIAK	01/12/2023
	Marie GOURRAUD, Abel SOURIAU, Bastien LAKOMICKI	04/12/2023
	Marie GOURRAUD, Laurent BOURGOUIN, Bastien LAKOMICKI	06/12/2023
	Marie GOURRAUD, Victoria MAURICIO, Marie TOZGE	07/12/2023
	Marie GOURRAUD, Abel SOURIAU, Bastien LAKOMICKI	08/12/2023
	Marie GOURRAUD, Victoria MAURICIO	12/12/2023
	Marie GOURRAUD, Abel SOURIAU	13/12/2023
	Marie GOURRAUD, Victoria MAURICIO, Bastien LAKOMICKI	14/12/2023
	Marie GOURRAUD, Laurent BOURGOUIN, Florent SKARNIAK	15/12/2023
	Marie GOURRAUD, Margaux MARTY, Bastien LAKOMICKI	18/12/2023
	Marie GOURRAUD, Victoria MAURICIO	19/12/2023
	Marie GOURRAUD, Victoria MAURICIO, Bastien LAKOMICKI	09/01/2024
	Marie GOURRAUD, Laurent BOURGOUIN, Bastien LAKOMICKI	15/01/2024
Marie GOURRAUD, Laurent BOURGOUIN, Victoria MAURICIO	16/01/2024	
Marie GOURRAUD, Bastien LAKOMICKI	19/01/2024	

### **3.3 Analyse des conditions hydro-géomorphologiques**

Certains habitats sont soumis à de fortes perturbations anthropiques, ces milieux, qui ne présentent pas de flore spontanée, peuvent également présenter des solums perturbés (apport de matériaux variés d'origines technologiques). Dans ce cas particulier, il convient d'analyser les conditions hydro-géomorphologiques du milieu, à savoir :

- **La topographie du site**, afin de localiser les dépressions favorisant l'accumulation des eaux météoriques ;
- **Les variations saisonnières de la nappe**, afin d'apprécier la saturation en eau plus ou moins prolongée dans les 50 premiers centimètres du sol ;
- **La texture du sol observée**, pouvant influencer la percolation des eaux météoriques, et donc leur stagnation dans les horizons supérieurs.

Il s'agit d'une adaptabilité de la méthodologie d'identification de zone humide selon l'arrêté du 24 juin 2008 modifié, permettant de délimiter des zones humides au sein de milieux où les critères sol et végétation ne sont pas précisément identifiés. Les limites sont ainsi tracées au regard du changement de topographie et des sondages caractérisés « non humide » selon l'analyse hydro-géomorphologique.

### **3.4 Relève d'indices de fonctionnalités**

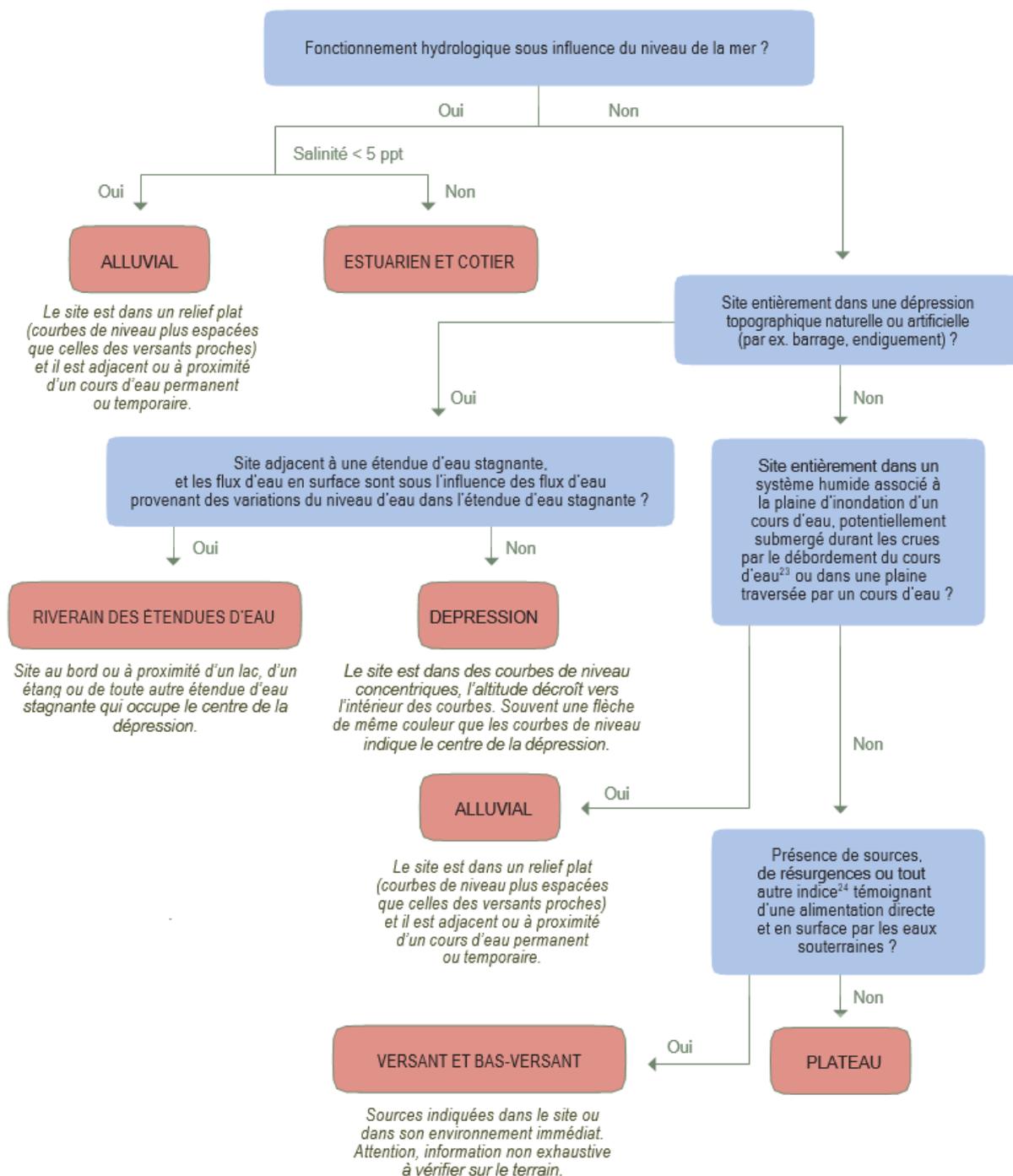
La caractérisation du site d'étude est rendue possible grâce à l'observation d'une multitude d'indices sur le fonctionnement du site. De manière générale, la microtopographie (élévation du terrain à petite échelle) et le recensement de zones imperméabilisées (dépôts de matériaux inertes, zones bétonnées) permet de déterminer les zones d'infiltration préférentielles et les voies de circulation de l'eau.

Parmi les indicateurs issus du guide de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides (méthode OFB), l'analyse a visé à :

- Apprécier la végétalisation du site : couvert, rugosité.
- Observer les systèmes de drainage : recherche de rigoles, fossés et drains ; appréciation de la végétalisation des fossés.
- Quantifier l'érosion : recensement des ravines et appréciation de l'état des berges.
- Examiner les résultats des sondages pédologiques : acidité du sol, taux de matière organique, profondeur d'enfouissement de la tourbe, texture et structure, conductivité, analyse de l'hydromorphie du sol.
- Porter une attention particulière sur les habitats : richesse et répartition des habitats, présence de lisière, d'artificialisation, invasion biologiques végétales, proximité des habitats, etc.

### **3.5 Etude du système hydro-géomorphologique et fonctionnalités associées**

Afin de réaliser le bilan fonctionnel des zones humides, une étude du système hydro-géomorphologique associé a été réalisée. Six classes sont définies par le biais de la clef de détermination des systèmes hydrogéomorphologiques (adaptée de Smith et al. 1995).



**Figure 3 : clé de détermination des systèmes hydrogéomorphologiques (adapté de Smith et al. 1995) – p76 du Guide de la méthode nationale de l'évaluation des fonctions des zones humides**

Après analyse du système hydro-géomorphologique, une étude de terrain est menée afin d'identifier les principales fonctions qui s'expriment sur le site d'étude ainsi que leur éventuelle dégradation. Le bilan fonctionnel de la zone humide est obtenu à partir d'indices de plusieurs variables : la topographie, la présence ou non d'un système de drainage, la texture et la composition des sols, la présence et l'état d'eaux de surface. Le tableau suivant détaille les indices observés pour statuer sur chaque fonction exprimée au sein du site.

**Tableau 3 : éléments pondérateurs des fonctionnalités des zones humides**

Fonctionnalités	Note	Sous-fonctionnalités	Critères de détermination
Hydrologique	Note/4	Ralentissement des écoulement	Typologie de la zone humide, déclivité du terrain, présence ou absence de litière, type et développement du couvert végétal
		Recharge de nappe	Etendue de la zone humide, localisation dans le bassin versant, texture du sol, présence d'horizon réductique/histique
		Rétention des sédiment	Déclivité du terrain, état de végétalisation (temporaire/permanent) ou sol nu, présence ou absence de litière et épaisseur, rareté des fossés
Biogéochimique	Note/4	Dénitrification	Présence ou non d'horizon réductique/histique, texture des horizons, matière organique incorporée en surface et enfouie ; tourbe en surface ou enfouie, acidité/basicité du sol
		Adsorption/Précipitation des phosphates	Présence ou absence de litière et de matières organiques, épaisseur d'humus, présence d'horizons réductique/histique, acidité/basicité du sol
		Séquestration du Carbone	Présence ou absence de litière et de matières organiques, épaisseur d'humus, présence d'horizons réductique/histique, texture des horizons
Ecologique	Note/4	Support des habitats	Equipartition des habitats et étendue, type de strates (herbacée, arbustive, arborée), rareté des lisières et de l'artificialisation des habitats, rareté des espèces exotiques envahissantes
		Connexion des habitats	Proximité des habitats, présence ou non de corridors aquatiques et terrestres, richesse des habitats

### 3.6 Analyse des fonctionnalités simplifiée des zones humides impactées

La Méthode Nationale d'Évaluation des Fonctionnalités des Zones Humides (MNEFZH) a été appliquée de manière simplifiée sur les zones humides effectives impactées.

La MNEFZH, développée par l'Office Français de la Biodiversité (OFB) a pour objectif d'évaluer les fonctions associées aux zones humides. Elle permet d'évaluer l'intensité de dix fonctions hydrologiques, biogéochimiques ou en rapport avec l'accomplissement du cycle biologique des espèces. Ces fonctions se définissent comme « les actions qui ont lieu naturellement dans les zones humides, résultantes d'interactions entre la structure de l'écosystème et les processus physiques, chimiques et biologiques » (ONEMA, d'après Maltby et al. 1996). Elles sont synthétisées ci-dessous :

**Tableau 4. détail des fonctions des zones humides selon l'OFB**

Fonction hydrologique	
Ralentissement des ruissellements	Evaluer le ralentissement des écoulements d'eau en surface
Recharge des nappes	Evaluer l'infiltration des eaux de surface en profondeur dans le sol
Rétention des sédiments	Evaluer le captage des sédiments qui transitent avec les ruissellements et la rétention des particules solides présentes dans la zone humide
Fonction biogéochimique	
Dénitrification des nitrates	Evaluer le processus de dénitrification
Assimilation végétale de l'azote	Evaluer la capacité de la végétation à assimiler l'azote et à le retenir temporairement
Adsorption, précipitation du phosphore	Evaluer le processus de rétention du phosphore par le biais de mécanismes d'adsorption et de précipitation dans le sol
Assimilation végétale des orthophosphates	Evaluer la capacité de la végétation à assimiler les orthophosphates et à les retenir temporairement
Séquestration du carbone	Evaluer l'importance de la séquestration du carbone dans les végétaux et dans les sols

Fonction d'accomplissement du cycle biologique des espèces	
Support des habitats	Evaluer la composition et la structure des habitats
Connexion des habitats	Evaluer la connectivité des habitats et les possibilités de déplacement des espèces

Cette analyse permet ainsi d'établir le diagnostic fonctionnel de chaque entité de zones humides identifiées c'est-à-dire son aptitude à accomplir ou non les fonctions hydrologiques, biogéochimiques et d'accomplissement du cycle biologique des espèces évaluées par la méthode OFB.

## 4 ZONES HUMIDES IDENTIFIEES ET IMPACTEES PAR LE PROJET

### 4.1 Contexte environnemental

#### 4.1.1 Géologie

(Sources : infoterre.brgm.fr ; Notices géologiques n°932 – Albi / n°957 – Villemur-sur-Tarn / n°958 – Gaillac)

L'étude contextuelle géologique se porte sur l'aire d'étude d'ouest en est. La majeure partie de l'aire d'étude se trouve sur des terrains géologiques récents de type alluvionnaire, ainsi que des terrains sédimentaires molassiques et calcaires.

D'après les données de la carte géologique de Villemur-sur-Tarn – feuille n°957, celle-ci est concernée par les formations géologiques suivantes :

- « Terrain sédimentaire, alluvions actuelles et modernes des rivières secondaires », notée Fz.
- « Terrain sédimentaire, alluvions des basses plaines du Tarn et de l'Agout », notée Fz1.
- « Terrain sédimentaire, alluvions des basses terrasses du Tarn et de l'Agout », notée Fy1.
- « Terrain sédimentaire, alluvions des terrasses moyennes », notée Fx.
- « Terrain sédimentaire, éboulis et solifluxions issus des terrasses quaternaires », notée FS.
- « Terrain sédimentaire, molasse Stampienne », notée g2.
- « Terrain sédimentaire, éboulis et solifluxions limoneuses de la molasse », notée gRc.
- « Terrain sédimentaire, formations résiduelles limoneuses de la molasse », notée gRe.

D'après les données de la carte géologique de Gaillac – feuille n°958, celle-ci est concernée par les formations géologiques suivantes :

- « Alluvions des basses plaines du Tarn et du Dadou », notée Fz2.
- « Alluvions des petites rivières et ruisseaux », notée Fz.
- « Alluvions des basses terrasses du Tarn », notée Fy2.
- « Alluvions des basses terrasses des petites vallées », notée Fy.
- « Alluvions des moyennes terrasses du Tarn », notée Fx2.
- « Eboulis et solifluxions issus des terrasses alluviales », notée FS.
- « Bancs calcaires dans la molasses », notée g2C1.
- « Stampien : marnes et molasses », notée g2.

D'après les données de la carte géologique d'Albi – feuille n°932, celle-ci est concernée par les formations géologiques suivantes :

- « Dépôts alluvionnaires. Alluvions actuelles et modernes des rivières secondaires », notée Fz3.
- « Dépôts alluvionnaires. Alluvions des basses plaines du Tarn et du Cérrou (paliers moyens et inférieurs) », notée Fz2.
- « Dépôts alluvionnaires. Alluvions de basse plaine du Tarn (palier supérieur) », notée Fz1.
- « Dépôts alluvionnaires. Alluvions des basses terrasses du Tarn », notée Fy.
- « Dépôts de pente résiduels. Colluvions anciennes et modernes des topographies post-mindelien », notée Rc-Fy.

- « Faciès à dominante détritique (...), Faciès à dominante palustre et lacustre et Faciès à dominante conglomératique (...). Grès et argiles molassiques des Mirgouzes », notée g2a1.
- « Faciès à dominante détritique (matériaux essentiellement de type fluvatile). Faciès à dominante palustre et lacustre et Faciès à dominante conglomératique mis en place par des écoulements de nappe. Calcaire de Marssac », notée g2a1 (1).
- « Faciès à dominante détritique (...), Faciès à dominante palustre et lacustre et Faciès à dominante conglomératique (...). Calcaire d'Albi à Brotia albigensis », notée g2a1 (2).
- « Faciès à dominante détritique (matériaux essentiellement de type fluvatile), Faciès à dominante palustre et lacustre, faciès à dominante conglomératique (...). Molasses de Sainte-Croix et de Labastide-de-Lévis », notée g2a2 b1.

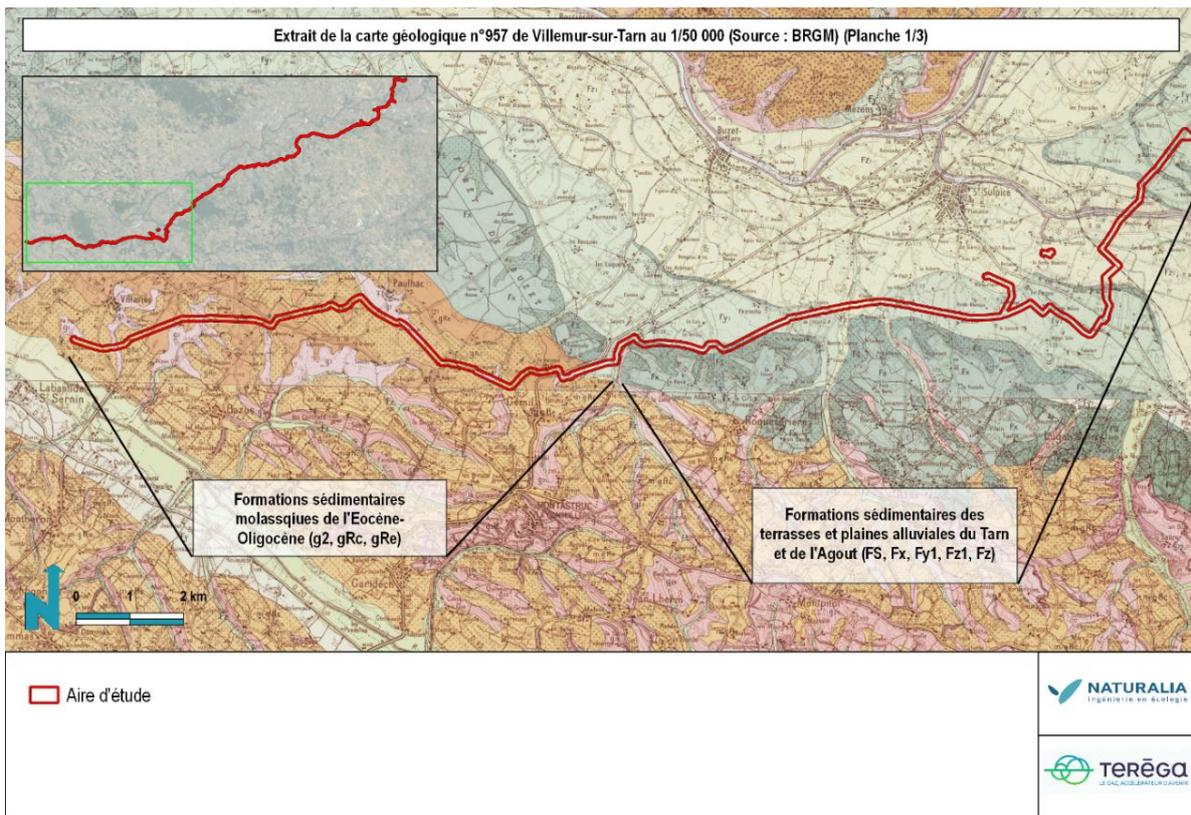


Figure 4 : extrait de la carte géologique n°957 de VILLEMUR-SUR-TARN (Source : BRGM), (Planche 1/3)

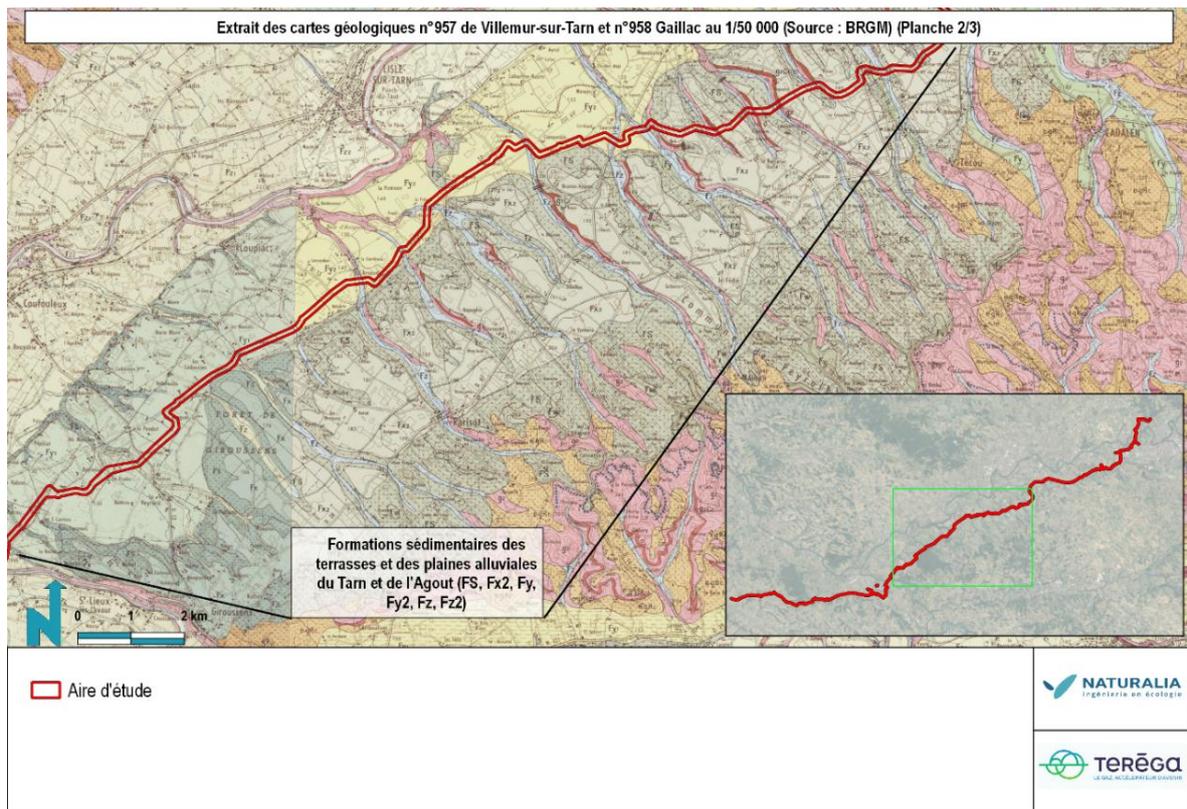


Figure 5 : extrait des cartes géologiques n°957 de VILLEMUR-SUR-TARN et n°958 de GAILLAC (Source : BRGM), (Planche 2/3)

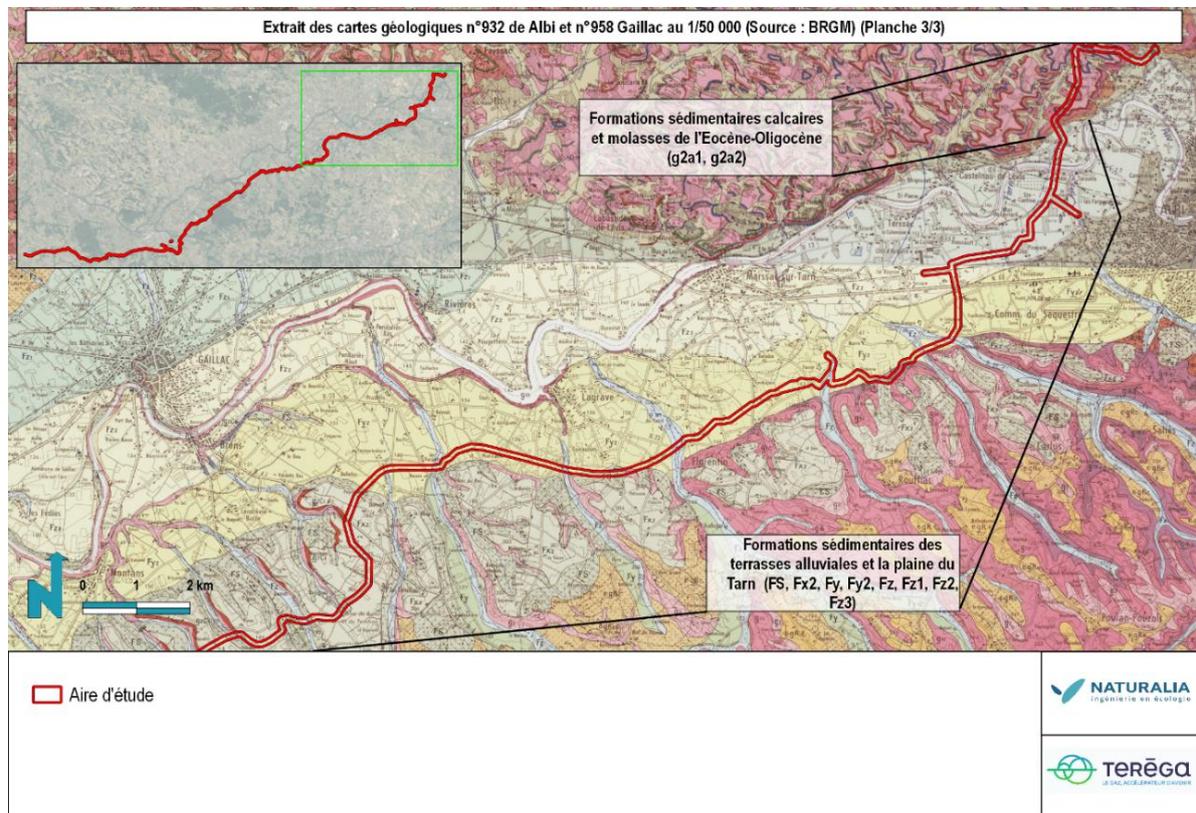


Figure 6 : extrait des cartes géologiques n°932 ALBI et n°958 de GAILLAC (Source : BRGM), (Planche 3/3)

## 4.1.2 Pédologie

(Sources : RESF – carte des sols Géoportail – GisSol, 2011 ; Référentiel pédologique, 2008 – AFES)

Le Groupement d'Intérêt Scientifique sur les Sols (GIS Sol) constitue et gère le système d'information des sols de France pour répondre aux demandes des pouvoirs publics et de la société au niveau local et national. Il a produit la carte des différents types de sols dominants en France métropolitaine, publiée dans le *Rapport sur l'état des sols de France (RESF)* en 2011. Cet outil de visualisation permet de représenter la forte influence de la nature du matériel minéral dans lequel se sont formés et évoluent les sols.

D'après la carte des sols disponible sur le site Géoportail, le site d'étude est concerné par sept types de sol :

- Les **calcosols** sont des sols moyennement épais à épais (avec plus de 35 cm d'épaisseur), développés à partir de calcium sur toute leur épaisseur, leur pH est donc basique. Ils sont fréquemment argileux, plus ou moins caillouteux, plus ou moins séchants et souvent perméables. Ils se différencient des calcisols par leur richesse des carbonates.
- Les **calcisols** sont des sols moyennement épais à épais (plus de 35 cm d'épaisseur) développés à partir de matériaux calcaires. Ils sont souvent relativement pauvres en carbonates de calcium et ont un pH neutre à basique. Ils sont souvent argileux, peu ou pas caillouteux et assez souvent perméables. Ils se différencient des calcosols par leur abondance moindre en carbonates.
- Les **fluviosols** sont définis principalement par la proximité d'un cours d'eau et par conséquent lié à un type particulier de **fonctionnement hydrique**. Ils sont caractérisés par des horizons constitués de matériaux variés, de granulométries différentes allant de matériaux grossiers caillouteux en passant par des sables jusqu'à des argiles très fines. Leur pédogenèse est dépendante des cours d'eau auquel ils sont associés, ici le Tarn, et donc aux différents charriages et crues. Ces sols peuvent ne pas présenter des traits d'hydromorphie : bien qu'ils en aient le potentiel, le sol n'est pas engorgé de manière suffisamment longue afin d'en exprimer les traces sous forme d'indicateurs colorés naturels (traits rédoxiques ou réductiques). C'est donc pour cette raison que le fonctionnement de la nappe est directement étudié. Ces sols sont caractéristiques des zones humides de typologie alluviale.
- Les **luvisols et néoluvisols** sont des sols marqués par des processus de lessivage vertical importants. Le lessivage est un phénomène lié aux eaux de gravité qui entraînent les argiles du sol en profondeur. Il y a donc deux horizons bien distincts, un premier appauvri en fer et en argiles, perméable, et un horizon inférieur enrichi en fer et argiles peu perméable. Ce sont des sols non caractéristiques de zones humides.
- Les **luvisols-rédoxisols** correspondent est un sol lessivé hydromorphe dégradé appelé localement boubène et typique des terrasses alluviales. Ce sol se caractérise par un horizon de surface limoneux, battant, à très faible stabilité structurale, recouvrant des horizons d'accumulation d'argile (BTg) argileux ou argilo-caillouteux. Ce sont des sols âgés, naturellement acides et lessivés, le plus souvent hydromorphes (engorgés en hiver et au printemps par une nappe perchée du fait de la faible perméabilité des couches argileuses). Plusieurs types de boubènes sont distingués, en particulier selon l'épaisseur de la couche limoneuse (ou la profondeur des couches argileuses) et selon la profondeur du cailloutis.
- Les **rendosols** correspondent à des sols peu épais (moins de 35 cm d'épaisseur) reposant sur une roche calcaire très fissurée et riche en carbonate de calcium. Les rendosols ont un pH basique, souvent argileux, caillouteux, très séchants et relativement perméable. Ils se différencient des rendisols par leur richesse en carbonates. La séquence d'horizons de référence est Aca ou LAca/Cca et/ou M ou R ou D. L'horizon Aca ou LAca est nécessaire et suffisant, il fait moins de 35 cm d'épaisseur (sinon, rattachement imparfait : rendosol pachique). L'ensemble des horizons [O + Aca] fait plus de 10 cm d'épaisseur (horizon OL non compris), sinon rattachement aux lithosols. Si l'horizon Aca est hémiorganique dans son ensemble (plus de 8 % de carbone – notation Acaho), le solum est rattaché aux organosols calcaires.

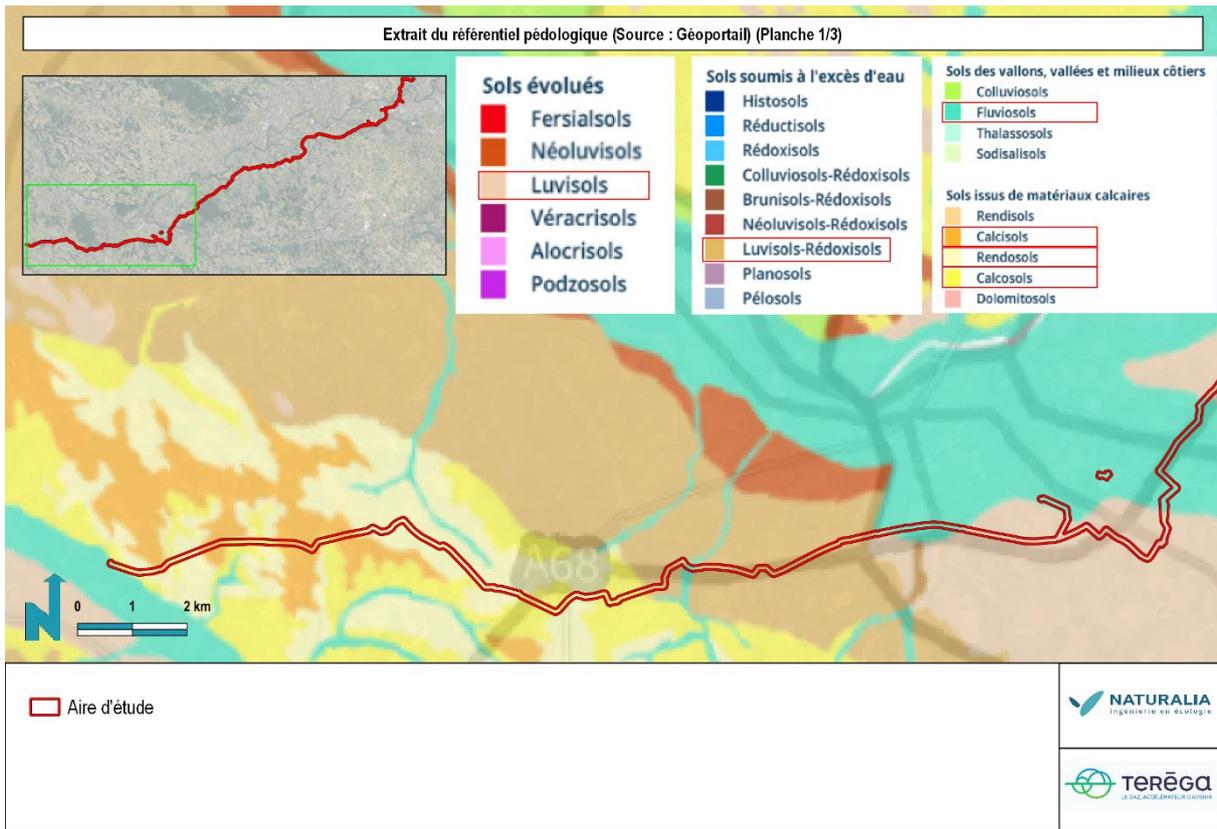


Figure 7 : cartographie des sols du site d'étude (Source : GIS Sol, Géoportail), (Planche 1/3)

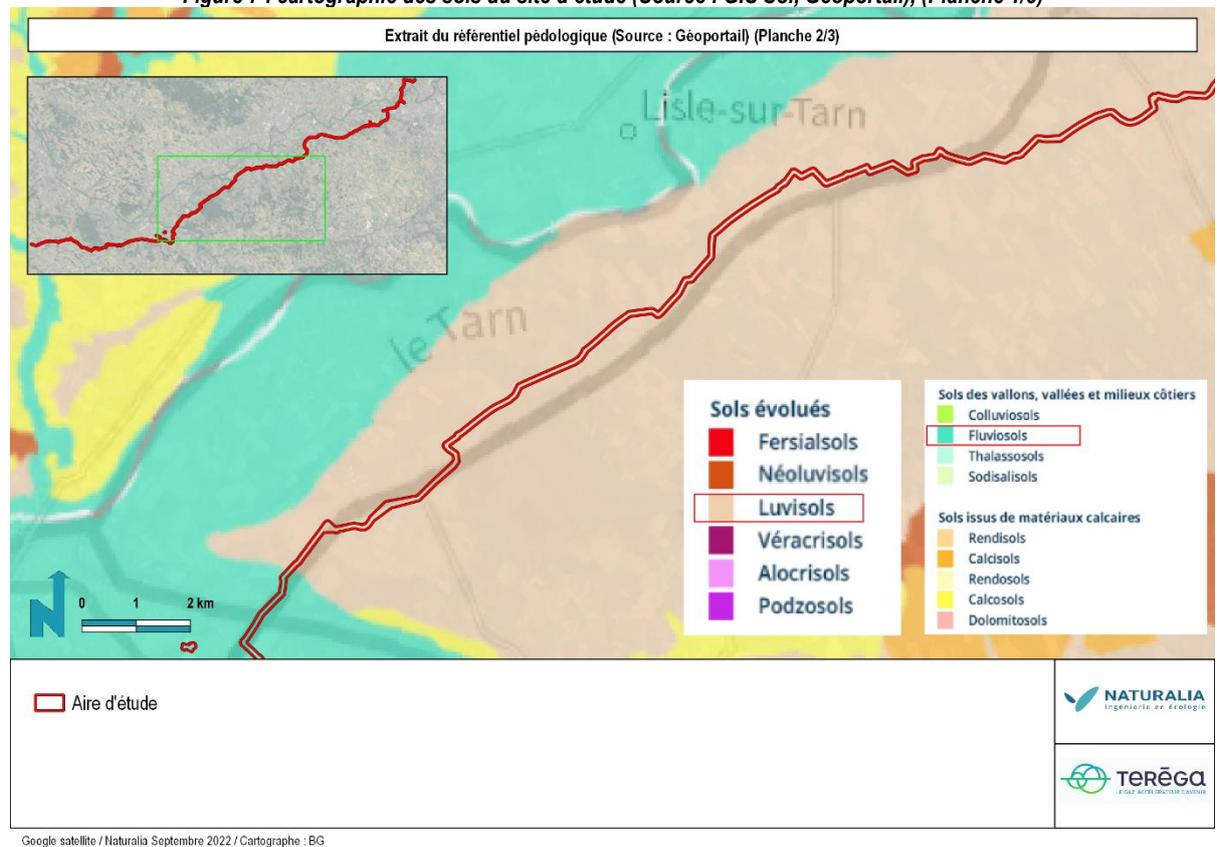


Figure 8 : cartographie des sols du site d'étude (Source : GIS Sol, Géoportail), (Planche 2/3)

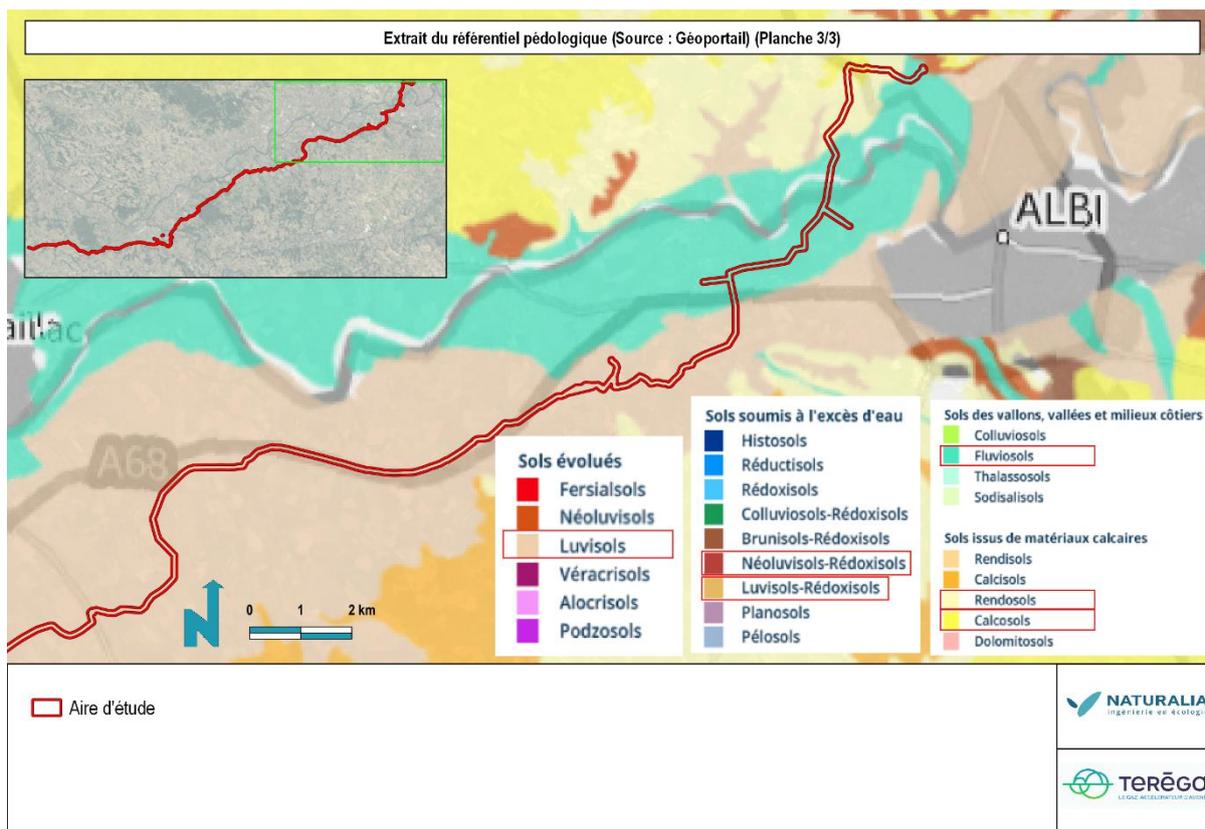
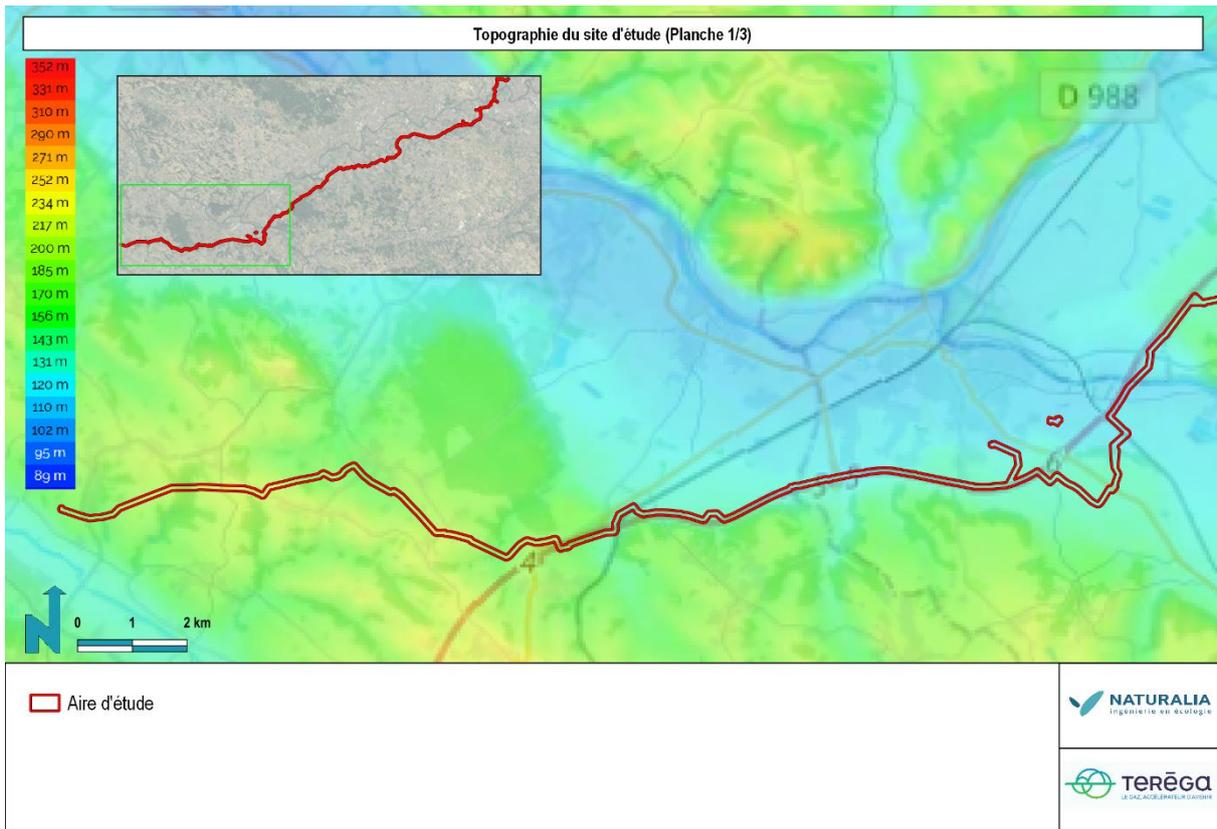


Figure 9 : cartographie des sols du site d'étude (Source : GIS Sol, Géoportail), (Planche 3/3)

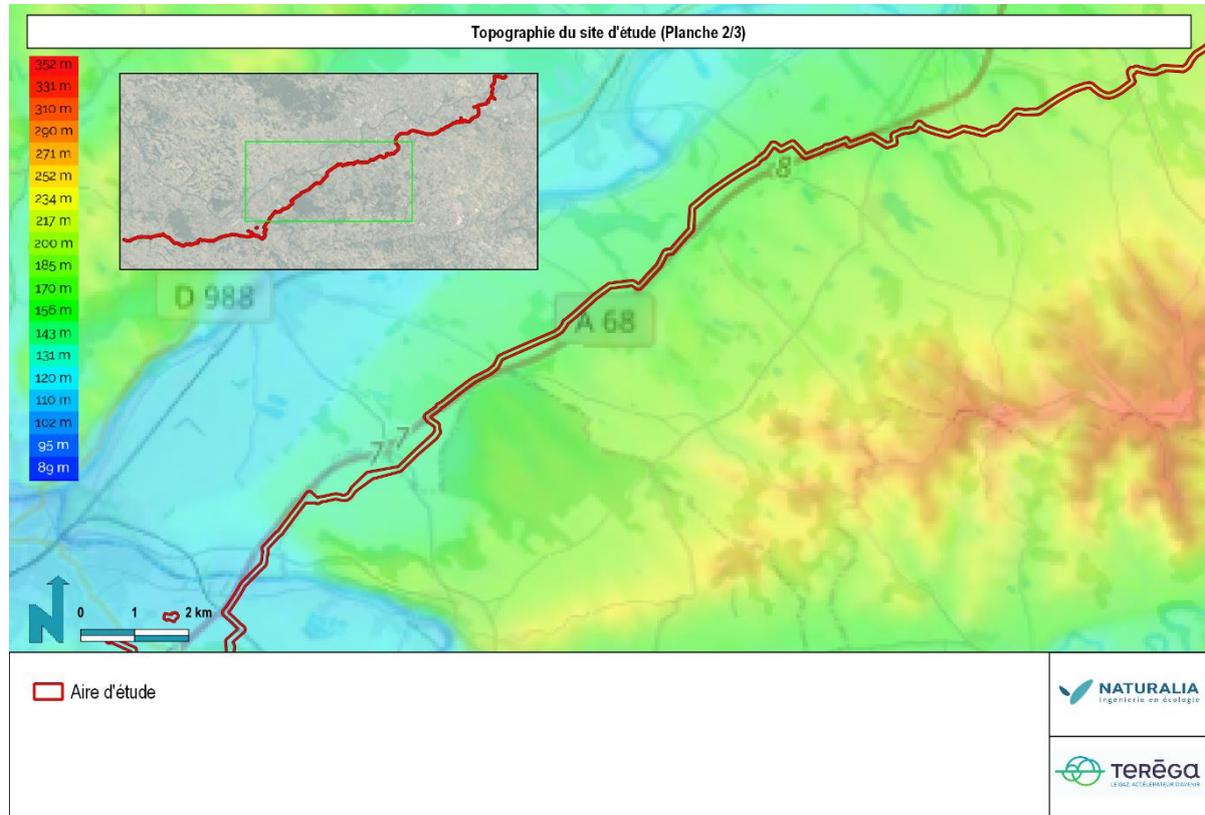
#### 4.1.3 Topographie

(Sources : © Atlas des paysages du Tarn, 2004)

L'aire d'étude se situe au sud-est de l'unité paysagère « La Plaine du Tarn » qui s'étend à l'Ouest de l'agglomération Albigeoise, sur la partie aval du cours du Tarn. La vallée du Tarn forme une vaste plaine de plusieurs kilomètres de large s'écoulant vers la Garonne à l'ouest. La rivière a facilement creusé son lit dans les terrains molassiques très tendre, formant par la même occasion l'axe de communication privilégié du département. L'autoroute A68 construite sur la rive gauche du Tarn au contact des premières terrasses alluviales marque le linéaire de l'aire d'étude dans sa grande majorité. L'aire d'étude s'élève à **une altimétrie variable allant de 110 à 280 mNGF.**



**Figure 10 : carte des variations topographiques (Source : topographic-map.com et Géoportail.com), (Planche 1/3)**



**Figure 11 : carte des variations topographiques (Source : topographic-map.com et Géoportail.com), (Planche 2/3)**

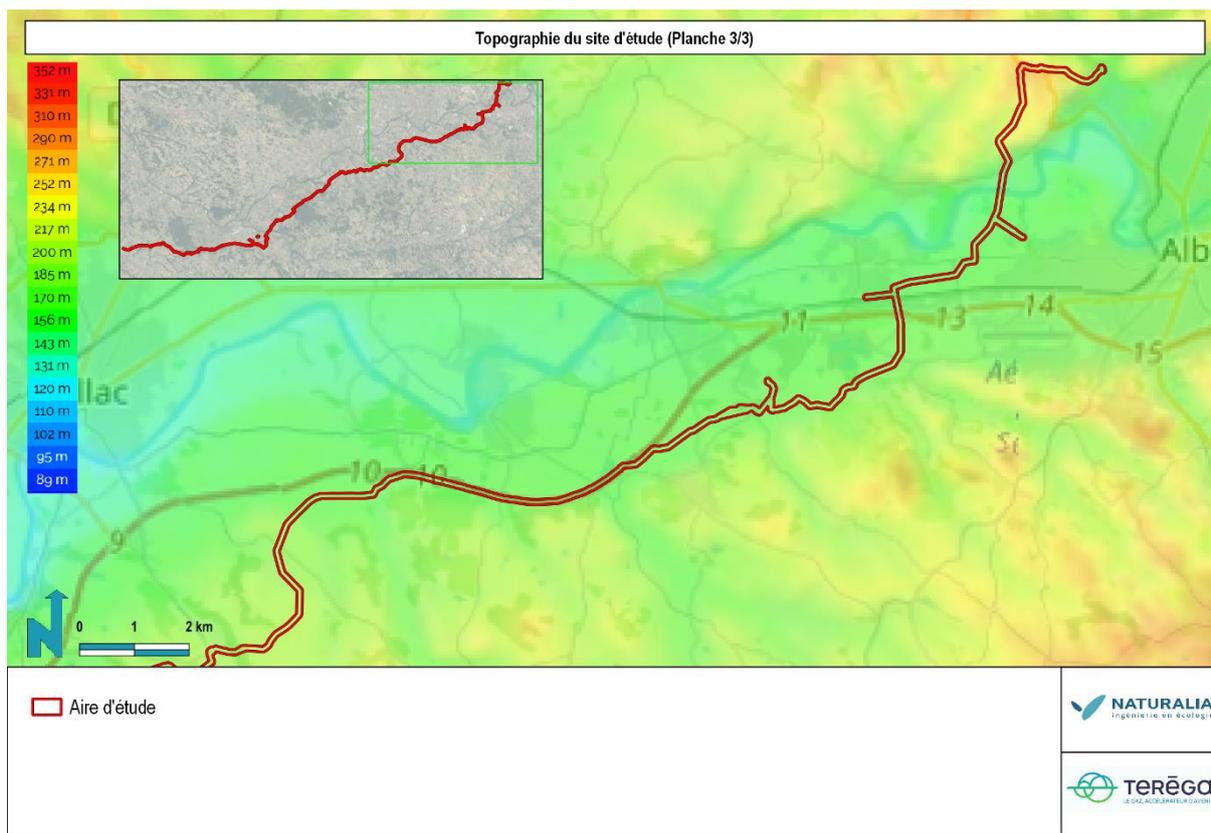


Figure 12 : carte des variations topographiques (Source : topographic-map.com et Géoportail.com), (Planche 3/3)

#### 4.1.4 Hydrographie de surface et hydrogéologie

(Sources : SIGES Occitanie ; SIEAG (Système d'Information sur l'Eau dans le bassin Adour-Garonne ; Géorisques)

D'après le SIGES d'Aquitaine, le site d'étude se situe à l'aplomb de deux masses d'eau souterraine « Alluvions du Tarn, du Dadou et de l'Agout secteur hydro o3-o4 » FRFG021 d'ordre 1, ainsi que « Sables, calcaires et dolomies de l'Eocène-Paléocène captif sud AG » FRFG082 d'ordre 2 ou d'ordre 1 lorsqu'elle n'est pas surmontée par la masse d'eau FRFG021.

La nappe FRFG021 est de type « alluvial », dont l'état hydraulique est entièrement libre. La nappe FRFG082 est dominante sédimentaire non alluviale, dont l'état hydraulique est à la fois libre et captif, avec en majorité un état captif.

D'après la base de données BD LISA, le site d'étude se trouve à l'aplomb de quatre entités hydrogéologiques :

- « Alluvions sablo-graveleuses de la basse plaine et des basses terrasses du Tarn » codifiée 946AE01.
- « Moyennes terrasses (sables, graviers et galets) quaternaires du bassin Adour Garonne » codifiée 306AA01.
- « Molasses oligo-miocènes du Bassin Aquitain » codifiée 322AA03.
- « Molasses oligo-éocènes du Bassin Aquitain » codifiée 322AA05.

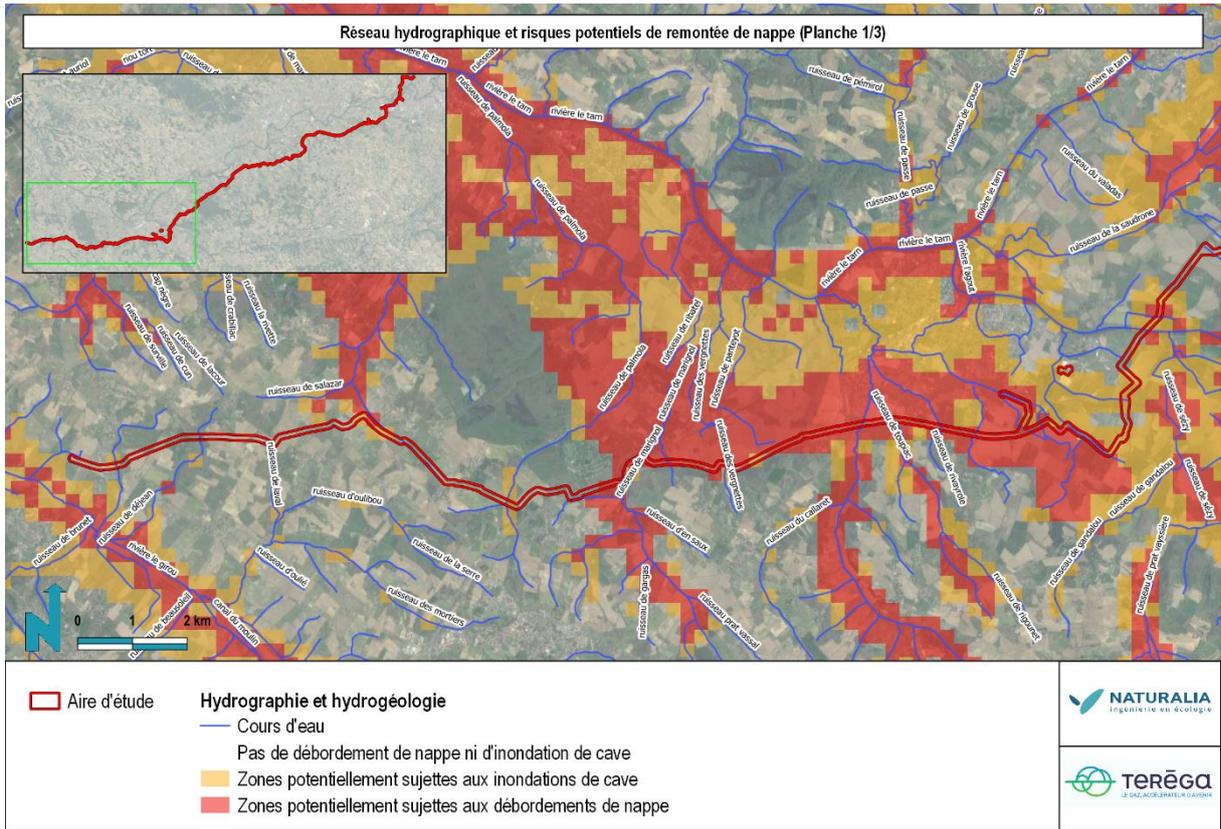
D'après les informations cartographiques, de nombreux cours d'eau se trouvent à proximité du projet linéaire. Un tableau récapitulatif est présent ci-dessous.

Tableau 5 : liste des cours d'eau traversant l'aire d'étude

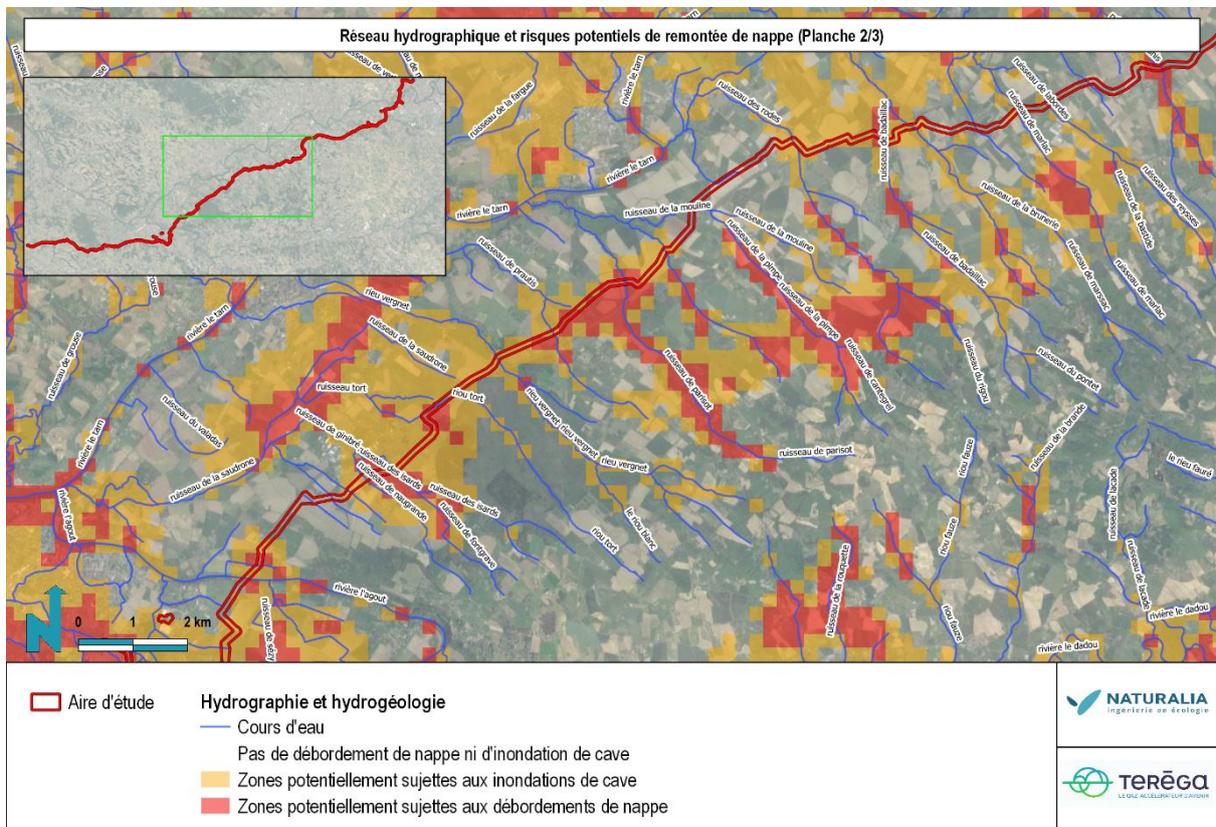
Cours d'eau	Code SANDRE	Cours d'eau confluent	Commune
Ruisseau de la Mouline	O3920500	Tarn	Albi
Ruisseau de Saint-Sernin	O3920540	Ruisseau de la Mouline	Albi
Tarn	O---0100	La Garonne	Albi
Non inconnu	O3921070	Tarn	Albi
Non inconnu	O3921082	03921070	Albi

Cours d'eau	Code SANDRE	Cours d'eau confluent	Commune
Ruisseau de Carrofol	O3930510	Tarn	Albi
Ruisseau Rieumas	O3930550	Ruisseau de Carrofol	Rouffiac
<i>Nom inconnu</i>	O3931150	Ruisseau de Rieumas	Rouffiac
<i>Non inconnu</i>	O3931132	Ruisseau Lavergne	Rouffiac
Ruisseau Lavergne	O3930560	Ruisseau de Carrofol	Rouffiac
<i>Non inconnu</i>	O3931160	Tarn	Florentin
La Saudronne	O3940500	Tarn	Florentin
Ruisseau Riou Frech	O3940650	Tarn	Lagrange
Le Candou	O3950530	Ruisseau de Saudronne	Brens
Ruisseau de Merdialou	O3950520	Tarn	Brens
Ruisseau de Banis	O3960500	Tarn	Técou
Ruisseau de Pisse-Saume	O3960530	Ruisseau de Banis	Técou
Ruisseau de Labordes	O3960550	Le Rieutort	Montans
Ruisseau de Marlac	O3960540	Ruisseau de Banis	Montans
<i>Nom inconnu</i>	O3961110	Le Rieutort	Montans
Ruisseau de la Brunerie	O3960590	Tarn	Montans
Ruisseau de Badaillac	O3960630	Riou Frayzi	Montans
Ruisseau de Brames-Aygues	O3970530	Tarn	Montans
Ruisseau de la Mouline	O3970550	Ruisseau d'Avignon	Loupiac
<i>Nom inconnu</i>	O3971120	Ruisseau d'Avignon	Parisot
Ruisseau de Parisot	O3970600	Ruisseau d'Avignon	Parisot
Ruisseau de Prautis	O3970610	Tarn	Loupiac
Rieu Vergnet	O3980520	Tarn	Coufouleux
Ruisseau Riou Tort	O3980600	Ruisseau de la Saudrone	Coufouleux
Ruisseau des Isards	/	Ruisseau de la Saudrone	Coufouleux
Ruisseau de Naugrande	O3980640	Ruisseau de Ginibré	Coufouleux
<i>Nom inconnu</i>	O3981090	Tarn	Coufouleux
<i>Nom inconnu</i>	O3981100	03981090	Coufouleux
L'Agout	O4-0250	Tarn	Coufouleux
<i>Nom inconnu</i>	O48-1142	L'Agout	Saint-Sulpice la Pointe
<i>Nom inconnu</i>	O4-2612	O48-1142	Saint Sulpice la pointe
<i>Nom inconnu</i>	O4901202	Ruisseau de la Planquette	Saint Sulpice la Pointe
Ruisseau de la Planquette	O4901190	Ruisseau de la Mouline d'azas	Saint Sulpice la Pointe
Ruisseau de la Rivayrole	O4900810	Ruisseau de la Mouline d'azas	Saint Sulpice la Pointe
Ruisseau de Toupjac	O4900790	Ruisseau de la Mouline d'azas	Saint Sulpice la Pointe
Ruisseau de la Mouline d'azas	O4900700	Tarn	Saint Sulpice la Pointe
Ruisseau des Vergnettes	O4910600	Ruisseau de Marignol	Buzet-sur-Tarn
<i>Nom inconnu</i>	O4911210	Ruisseau de Marignol	Buzet-sur-Tarn
Ruisseau de Marignol	O4910530	Tarn	Buzet-sur-Tarn
Ruisseau de Palmola	O4910690	Tarn	Paulhac
Ruisseau de Magnabel	O4910730	Ruisseau de Rieu Tort	Paulhac
Ruisseau de Laval	O2340910	Ruisseau de Lapeyre	Bazus
Ruisseau du Déjean	O2350530	Le Girou	Bazus
Ruisseau du Capitaine	O2350540	Le Girou	Villariès

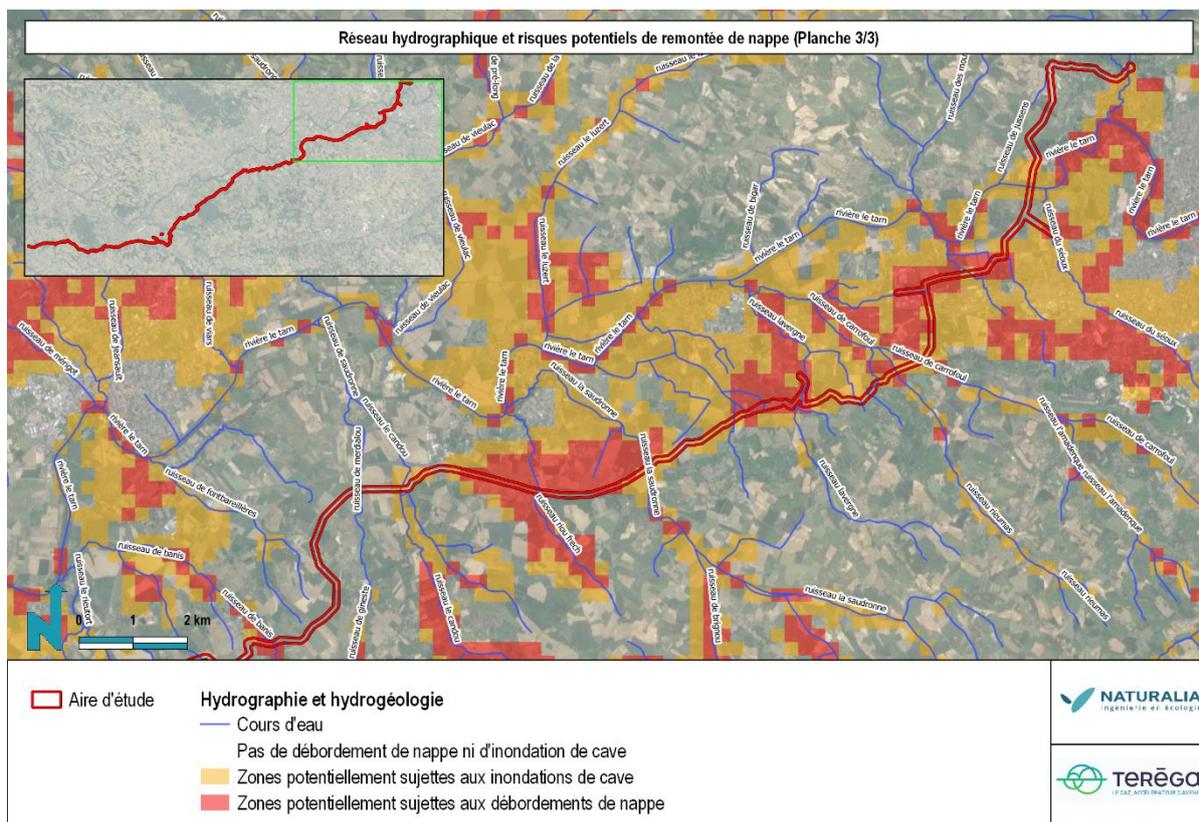
Par ailleurs, le phénomène d'inondation par remontée de nappe permet une première appréciation des conditions hydromorphologiques du terrain. Il est caractéristique des zones humides de plateau et est provoqué par la montée du niveau de la nappe phréatique jusqu'à la surface du sol à la suite d'événements pluvieux intenses, engendrant une recharge exceptionnelle. D'après la carte du risque « Remontée de nappe » du site *Géorisques*, le linéaire se situe dans des **zones potentiellement sujettes aux inondations de cave et débordements de nappe**, en particulier dans les vallées du Tarn et de l'Agout, et à proximité de chacun des cours d'eau traversés. Cependant cette cartographie est établie à échelle régionale, et n'est pas nécessairement représentative du contexte local.



**Figure 13 : sensibilité de la zone d'étude aux risques de remontée de nappe (Source : Géorisques), (Planche 1/3)**



**Figure 14 : sensibilité de la zone d'étude aux risques de remontée de nappe (Source : Géorisques), (Planche 2/3)**



**Figure 15 : sensibilité de la zone d'étude aux risques de remontée de nappe (Source : Géorisques), (Planche 3/3)**

La commune d'Albi (81000) présente un Plan de Prévention des Risques d'Inondations (PPRI), prescrit le 30/06/2020 et en cours de révision. Celui-ci doté et libellé du code 81DDT20140004 correspond au PPRI de l'Albigeois. Il correspond à un aléa d'inondation par crue torrentielle à montée rapide de cours d'eau.

D'autres communes telles que Saint-Sulpice-la-Pointe, Montans ou encore Florentin, présentent un PPRI ; il s'agit du PPRI Tam Aval doté et libellé du code 81DDT20110004 correspondant à un aléa d'inondation par crue torrentielle ou à montée rapide de cours d'eau.

D'après les cartographies ci-dessous, l'aire d'étude est comprise dans le périmètre d'action du PPRI en vigueur, en particulier à proximité des vallées du Tarn et de l'Agout, ainsi que leurs affluents.

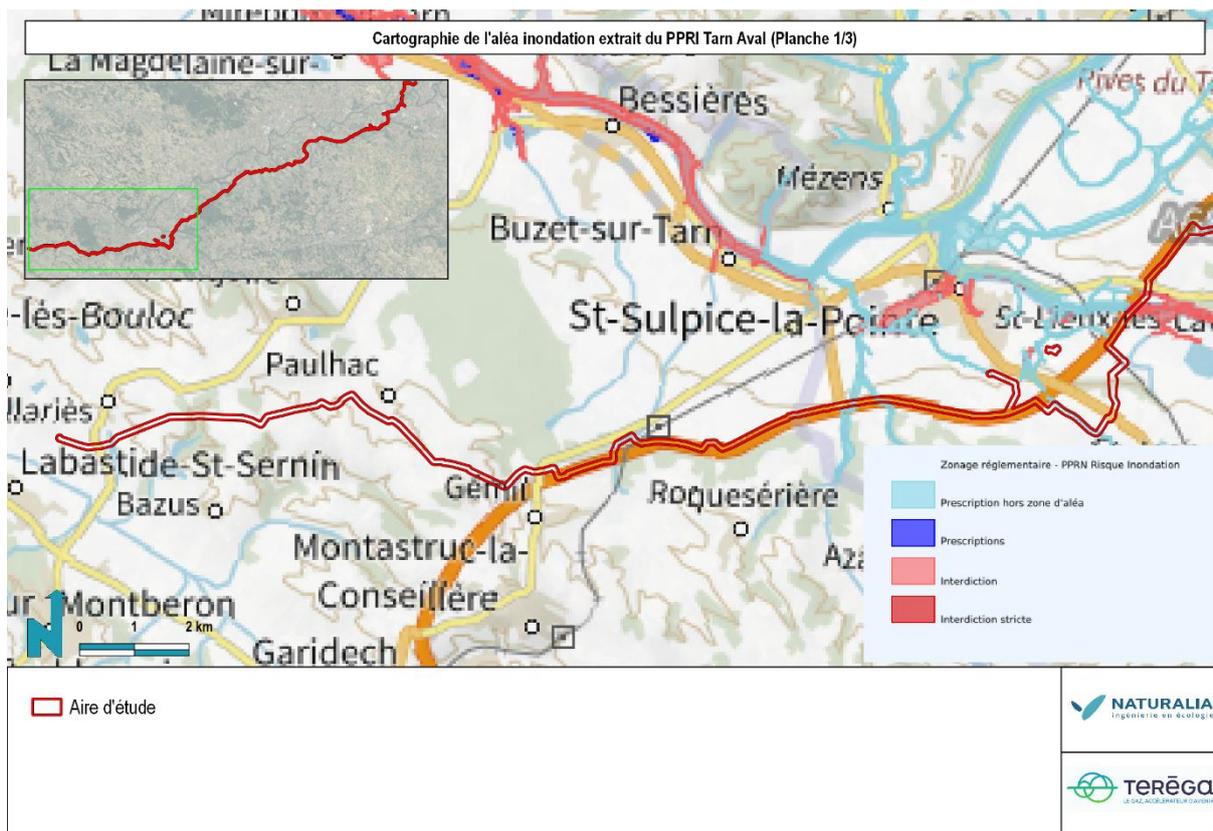


Figure 16 : cartographie de l'aléa inondation extrait du PPRI Tarn Aval (Source : Géorisques), (Planche 1/3)

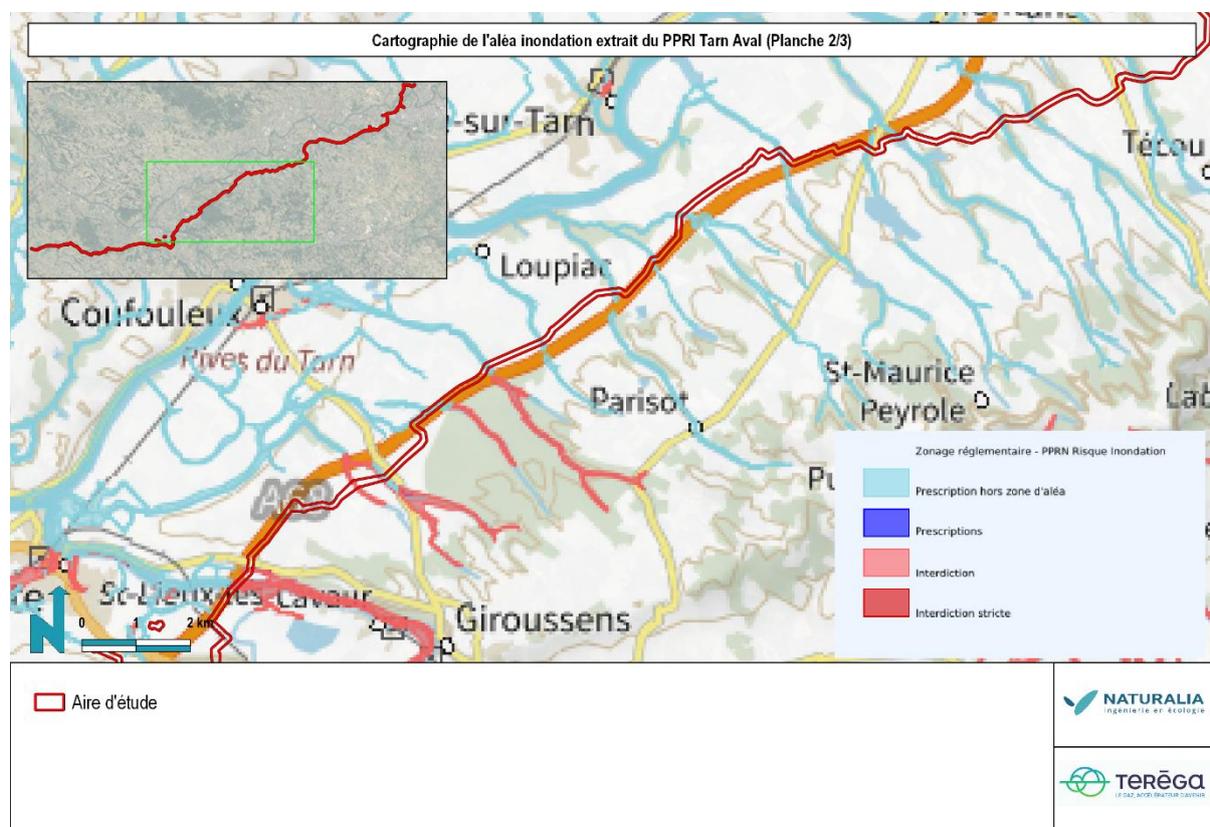
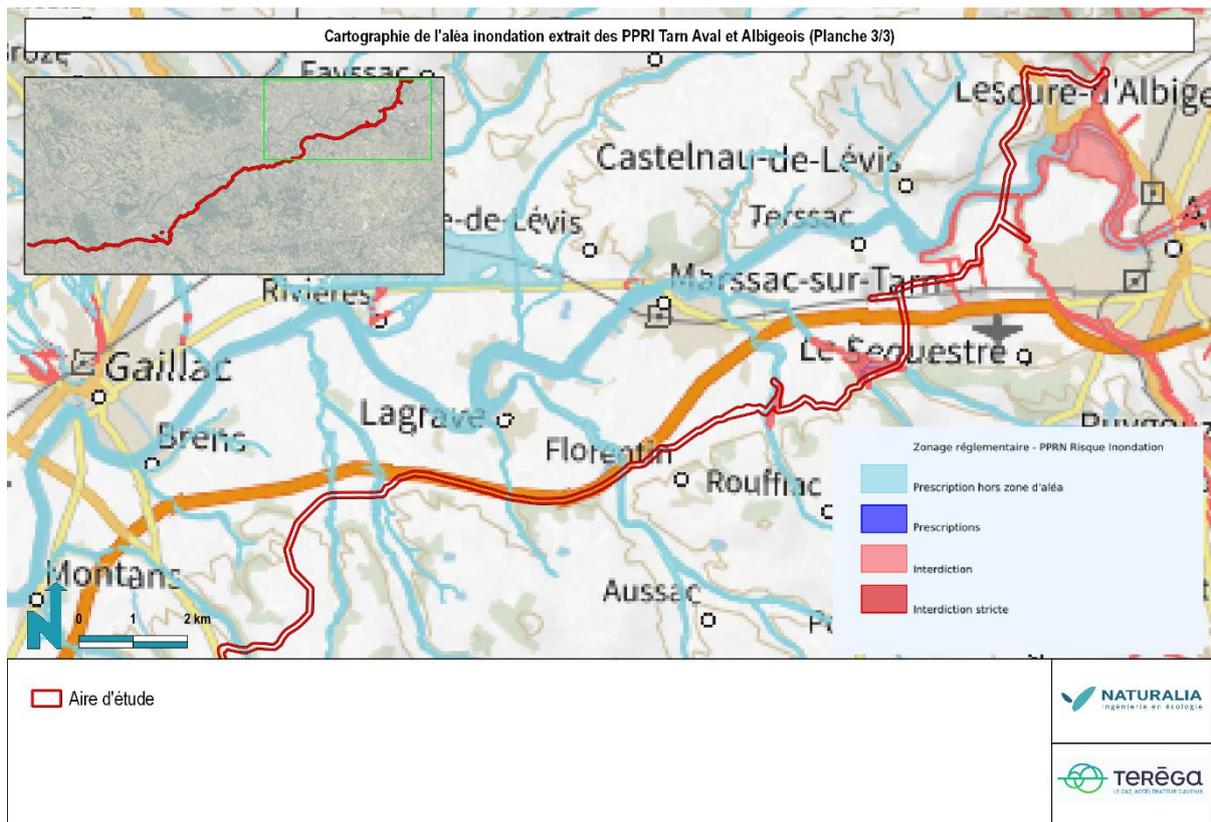


Figure 17 : cartographie de l'aléa inondation extrait du PPRI Tarn Aval (Source : Géorisques), (Planche 2/3)



Google satellite / Naturalia Septembre 2022 / Cartographe : BG

Figure 18 : cartographie de l'aléa inondation extrait des PPRI Tarn Aval et Albigeois (Source : Géorisques), (Planche 3/3)

#### 4.1.5 Analyse de la bibliographie

Le Réseau Partenarial des Données sur les Zones Humides (RPDZH) dresse la cartographie des zones humides inventoriées par les membres et partenaires du réseau ainsi que des données s'y rapportant (eau, environnement, acteurs...). Ces inventaires proviennent des inventaires locaux de zones humides, des périmètres d'Unités Hydrauliques Cohérentes (UHC) ou des périmètres de syndicats de marais, parfois d'inventaires floristiques, faunistiques ou autre ou de mesures de protection (DREAL) et plus rarement de périmètres de l'Observatoire National des Zones Humides (ONZH) avec des réajustements et corrections cartographiques.

D'après les données issues du RPDZH, le linéaire d'étude comprend **3 zones classées au sein de zones humides**. Ces données bibliographiques n'excluent pas le besoin d'effectuer des vérifications de terrains concernant la présence de zones humides.

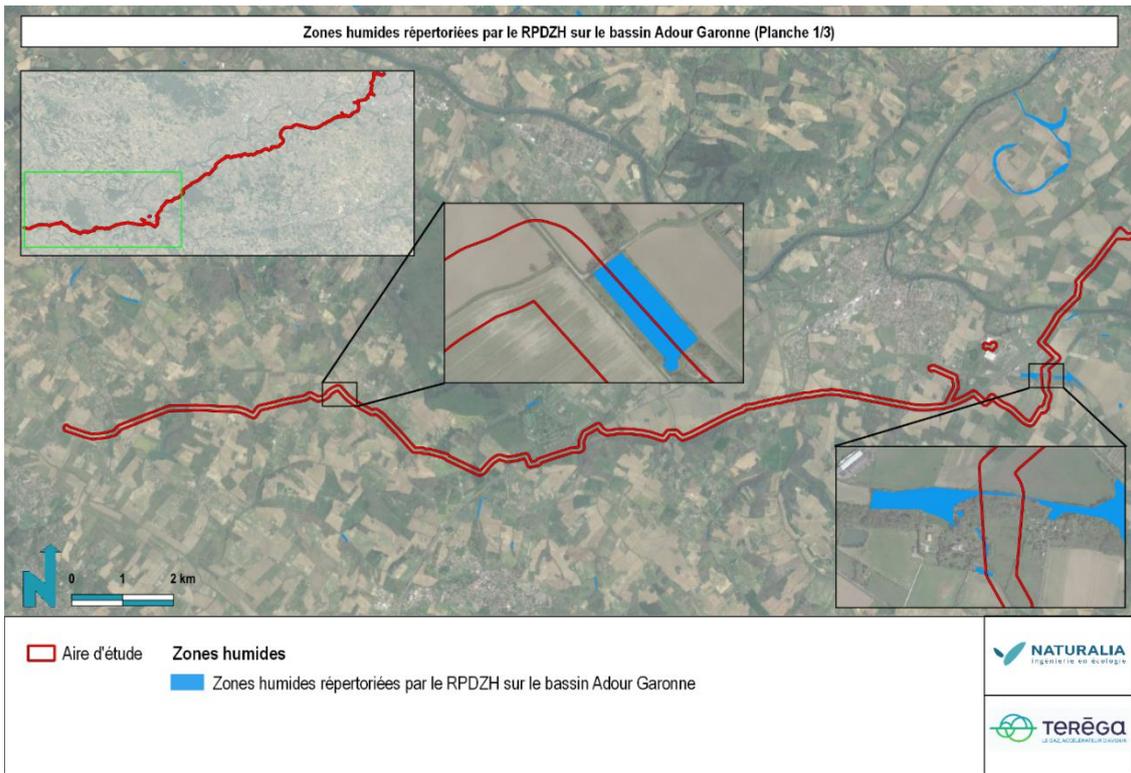


Figure 19 : cartographie des zones humides référencées par le Réseau Partenarial de Données sur les Zones Humides (1/3)

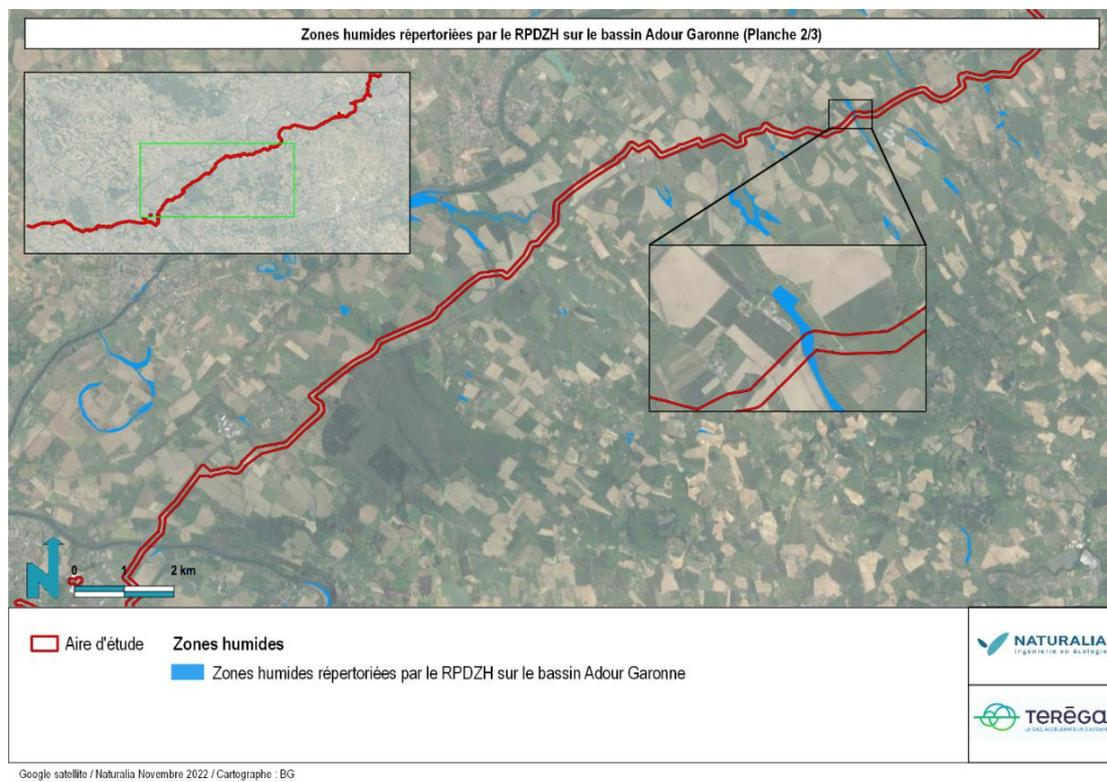


Figure 20 : cartographie des zones humides référencées par le Réseau Partenarial de Données sur les Zones Humides (2/3)

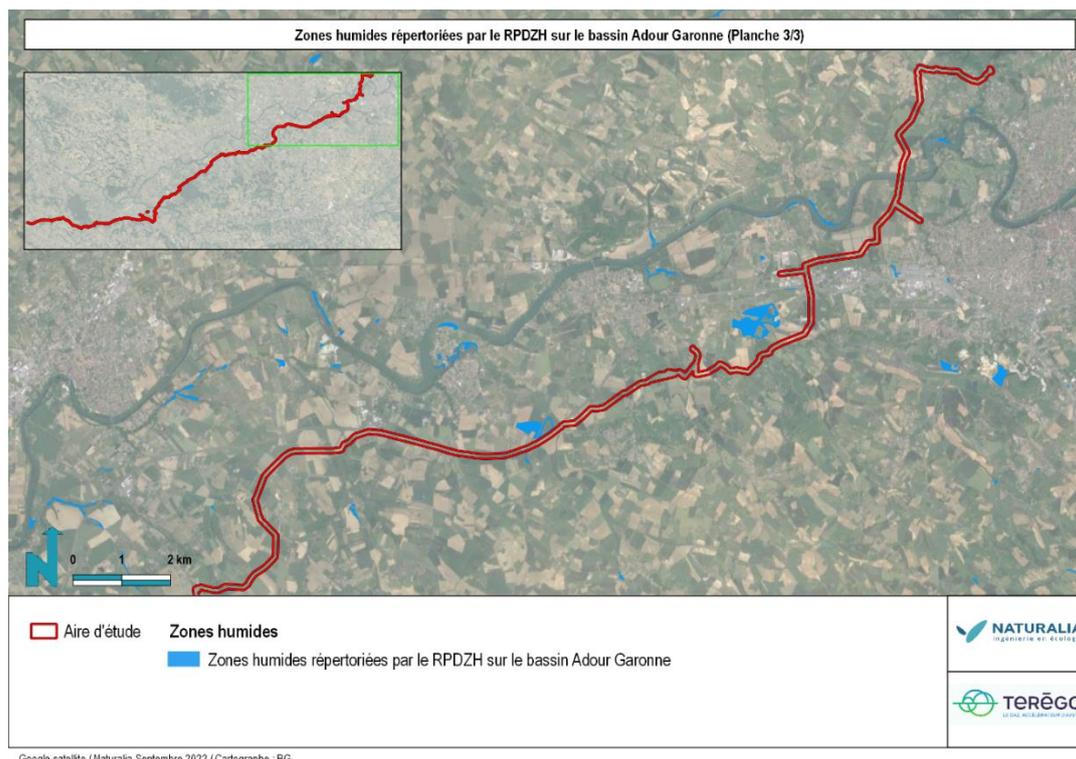


Figure 21 : cartographie des zones humides référencées par le Réseau Partenarial de Données sur les Zones Humides (3/3)

## 4.2 Délimitation des zones humides

### 4.2.1 Critère végétation

Pour cette thématique, l'aire d'étude des habitats humides s'inscrit sur la base du couloir faune-flore-habitats de 100m de large. L'analyse basée sur le critère végétation s'est portée sur les habitats naturels et semi-naturels observés ainsi que sur les communautés végétales qui s'y développent. Les listes fournies en annexe de l'arrêté du 24 juin 2008 ont été utilisées pour interpréter le potentiel humide des différents secteurs parcourus. Une première phase d'expertise a donc été menée pour identifier des habitats humides, potentiellement humides et non annexés. Les résultats de l'analyse de ces deux critères sont présentés dans le tableau ci-dessous. Les habitats présentant un caractère anthropisé tels que les routes, les bâtis et les voiries sont considérés comme non humides et ne feront donc pas l'objet d'investigations pédologiques par la suite.

Tableau 6 : synthèse des habitats naturels présents dans l'aire d'étude

Code CORINE	Intitulé de l'habitat	Interprétation d'après l'arrêté du 24 juin 2008		Statut de l'habitat
		Habitats	Flore hygrophile >50%	
22.1	Plan d'eau	-	Non	Eau libre
22.1 x 53	Mares x Végétations des bords des eaux	-	Non	Eau libre
24.1	Cours d'eau	-	Non	Eau libre
31.8	Fourrés	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
31.8	Fourrés thermophiles	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
31.8 x 44	Fourrés méso-hygrophiles	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
31.81	Fourrés de Pruneliers	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
31.81	Fourrés de Pruneliers et Genêts	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
31.81	Fourrés médio-européens	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
31.811	Fourrés de Pruneliers et Ronces	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
31.831	Ronciers	-	Non	Sondages pédologiques nécessaires
31.831 x 31.8 x 53.1	Ronciers x Fourrés de Pruneliers et Roseaux	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
31.871	Clairières herbacées	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires

Code CORINE	Intitulé de l'habitat	Interprétation d'après l'arrêté du 24 juin 2008		Statut de l'habitat
		Habitats	Flore hygrophile >50%	
34.32	Bandes enherbées calcicoles	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
34.32	Pelouses calcicoles mésophiles	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
34.32	Prairies calcicoles pâturées	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
34.32 x 31.8	Pelouses calcicoles mésophiles x Fourrés thermophiles	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
34.33	Pelouses calcicoles mésophiles écorchées	-	Non	Sondages pédologiques nécessaires
37.715	Ourllets nitrophiles	H.	Oui	Humide
38	Bandes enherbées mésophiles	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
38	Pelouses mésophiles	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
38	Végétations mésophiles	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
38 x 31.8	Bandes enherbées mésophiles x Fourrés	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
38 x 34.32	Prairies méso-calcicoles	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
38 x 37.2	Végétations méso-hygrophiles	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
38 x 83.32	Pelouses mésophiles x Plantations d'arbres	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
38 x 85.14	Pelouses mésophiles x Plantations ornementales	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
38 x 85.14	Prairies mésophiles x Plantations ornementales	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
38.1	Prairies mésophiles pâturées	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
38.2	Prairies grasses à Fromental	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
38.2	Prairies mésophiles	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
38.2	Prairies mésophiles de fauche	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
38.2 x 34.3	Prairies mésophiles sèches	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
38.2 x 37.2	Prairies méso-hygrophiles	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
38.2 x 84.3	Prairies mésophiles de fauche x Plantations d'arbres	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
38.2 x 87.1	Prairies mésophiles enrichies	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
41.2	Chênaies	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
41.2	Chênaies-Charmaies	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
41.2	Forêts de Chênes et Erables	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
41.2	Forêts de Saule	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
41.2 x 31.81	Chênaies x Fourrés médio-européens	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
41.23	Chênaies-Frênaies	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
41.3	Frênaies	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
41.7	Chênaies calcicoles	-	Non	Sondages pédologiques nécessaires
41.F	Bois d'Ormes	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
44.3	Forêts riveraines d'Aulne	H.	Oui	Humide
44.4	Forêts de Frênes et Peupliers	H.	Oui	Humide
44.4	Forêts de Peupliers	H.	Oui	Humide
44.42	Forêts fluviales médio-européennes résiduelles	H.	Oui	Humide
44.6	Forêts riveraines de Peupliers	H.	Oui	Humide
53	Végétations des bords des eaux	H.	Oui	Humide
53.11	Phragmitaies	H.	Oui	Humide
82	Cultures	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
83.3	Plantations d'arbres	-	Non	Sondages pédologiques nécessaires
84	Arbres isolés	-	Non	-
84.1	Alignements d'arbres	-	Non	Sondages pédologiques nécessaires
84.1 x 31.8	Alignements d'arbres x Fourrés	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
84.1 x 31.81	Alignements d'arbres x Fourrés médio-européens	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
84.1 x 38	Alignements d'arbres x Bandes enherbées mésophiles	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
84.1 x 38	Alignements d'arbres x Végétations mésophiles	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
84.1 x 38.2	Alignements d'arbres x Prairies mésophiles	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
84.1 x 87.1	Alignements d'arbres x Friches de bords de route	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
84.2	Haies bocagères	-	Non	Sondages pédologiques nécessaires

Code CORINE	Intitulé de l'habitat	Interprétation d'après l'arrêté du 24 juin 2008		Statut de l'habitat
		Habitats	Flore hygrophile >50%	
84.2 x 38	Haies bocagères x Bandes enherbées mésophiles	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
84.3	Bosquets	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
84.3 x 87.1	Plantations d'arbres x Friches	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
84.3 x 87.1	Plantations d'arbres x Friches de bords de route	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
85.12	Pelouses entretenues	-	Non	Sondages pédologiques nécessaires
85.14	Plantations ornementales	-	Non	-
85.3	Jardins privatifs	-	Non	-
86	Bâtis	-	Non	-
86	Pistes	-	Non	-
86	Voies ferrées	-	Non	-
86	Voiries	-	Non	-
87.1	Friches de bords de route	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
87.1	Terrains en friche	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
87.1 x 38	Jachères post-culturelles	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
87.1 x 38 x 37.2	Friches méso-hygrophiles	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
87.1 x 38.2	Friches prairiales mésophiles	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
87.1 x 38.2 x 83.32	Friches prairiales mésophiles x Plantations d'arbres	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
87.2	Zones rudérales	p.	Non	Sondages pédologiques nécessaires
89.22	Fossés	-	Non	Eau libre
89.23	Bassins	-	Non	Eau libre
89.23 x 53	Bassins x Végétations des bords des eaux	-	Non	Eau libre

Ainsi, selon le critère végétation, **7,22 ha d'habitats humides ont été mis en évidence sur l'aire d'étude** : il s'agit d'Ourllets nitrophiles (37.715), Forêts riveraines d'Aulne (44.3), et Forêts de Frênes et Peupliers (44.4), Forêts de Peupliers (44.4), Forêts fluviales médio-européennes résiduelles (44.42), Forêts riveraines de Peupliers (44.6), Végétations des bords des eaux (53) et Phragmitaies (53.11).

Toutefois, conformément à l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides, pour les habitats cotés « p » (pro parte), de même que pour les habitats qui ne figurent pas dans ces listes (c'est-à-dire ceux qui ne sont pas considérés comme caractéristiques de zones humides), il n'est pas possible de conclure sur la nature humide de la zone à partir de la seule lecture des données ou cartes relatives aux habitats. Une expertise des sols a donc été réalisée.

#### 4.2.2 Critère pédologique

Pour l'expertise pédologique, l'aire d'étude minimale est un couloir de 14 m, correspondant aux emprises chantier, et élargi à un couloir de 15 à 100m en cas de présence de zones humides, sauf en cas de présence d'un aménagement anthropique (bâti, route, fossé).

La campagne de sondages a consisté en l'exécution de **1794 sondages** à la tarière manuelle jusqu'à une profondeur maximale de 1,20m/TN (Terrain Naturel). Le plan d'échantillonnage est déterminé en fonction du nombre et de la proportion des occupations du sol au sein de l'aire d'étude, avec une **base minimale d'un sondage par habitat**. Divers sondages à la tarière manuelle sont réalisés dans les différentes zones repérées, l'examen des sols devant prioritairement porter sur des points à situer de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide. Le nombre, la répartition et la localisation des points de sondage dépendent de la taille et de l'hétérogénéité du site, avec un point (= 1 sondage) par secteur homogène du point de vue des conditions mésologiques. Un focus peut être mené sur les habitats pro-partie, les sols peu ou non remaniés (i.e. les plus « naturels ») et enfin en fonction de la topographie et de la proximité au réseau hydrographique. Une première approche visuelle du site permet de différencier différentes zones selon : la répartition de la végétation, la microtopographie, la présence de zones avec des flaques d'eau stagnante.

Cette campagne a montré la présence de sols majoritairement remaniés par les activités anthropiques entreprises à la surface. En effet, l'activité agricole domine le site d'étude. Ces sols sont généralement limon-argileux marron brun, pouvant comporter des galets arrondis centimétriques à pluri-centimétriques, en particulier à proximité des cours d'eau et dans les versants creusés par ces cours d'eau. Ces sols sont relativement peu perméables, ce qui explique les zones humides mises en évidence, en particulier dans les vallées alluviales, et dans les bas des versants des terrasses alluviales de la plaine du Tarn.

L'observation de traces d'hydromorphie rédoxiques dans certains solums montre qu'un engorgement temporaire de ces horizons apparaît à un moment de l'année. La majorité des sondages présente cette hydromorphie qui varie en fonction de la profondeur du sol, de la différenciation des horizons, de l'intensité des traces rédoxiques, de la couverture végétale et de l'activité entreprise en surface (forêts, culture agricole, prairie), influant sur le taux de matière organique et le remaniement des horizons.

De nombreux types de sols ont pu être mis en évidence. Des sols présentent alors les caractéristiques des **fluviosols**, avec un mélange granulométrique des limons argileux et des galets arrondis, et des brunisols avec des traces rédoxiques plus ou moins profondes traduisant un engorgement temporaire. Les caractéristiques hydrogéomorphologiques vont déterminer si le solum est classé en zone humide ou non.

D'autres solums ont pu présenter des formes d'argilluviation et d'éluviation, en profondeur, avec des traces rédoxiques bien marqués dans les couches argileuses en profondeur. Ces sols ont pu être classés comme **luvisols**, rédoxiques lorsque les traces d'hydromorphie apparaissent en profondeur. Dans le dernier cas ils seront dénommés comme **luvisols-rédoxisols si ces traces apparaissent à une faible profondeur**.

Des **brunisols** ont aussi été détectés en particulier sous des couverts forestiers, et pouvant être parfois rédoxiques en profondeur. Dans les versants, quelques **colluviosols** ont pu être mis en évidence, du fait de la particularité du matériel parental et de l'hétérogénéité des granulométries rencontrées.

Sur la partie ouest du linéaire, d'autres sols ont été également mis en évidence, du fait de la nature du matériel parental calcaire sous-jacent, avec des **calcisols** et **calcosols**.

Enfin, de nombreux sols ont été classés comme **rédoxisols** et **réductisols** compte-tenu de leur caractère humide et très engorgé lors de la période hivernale.

Les illustrations ci-dessous permettent de comparer les coupes-types de ces différents types de sols rencontrés sur le site d'étude.

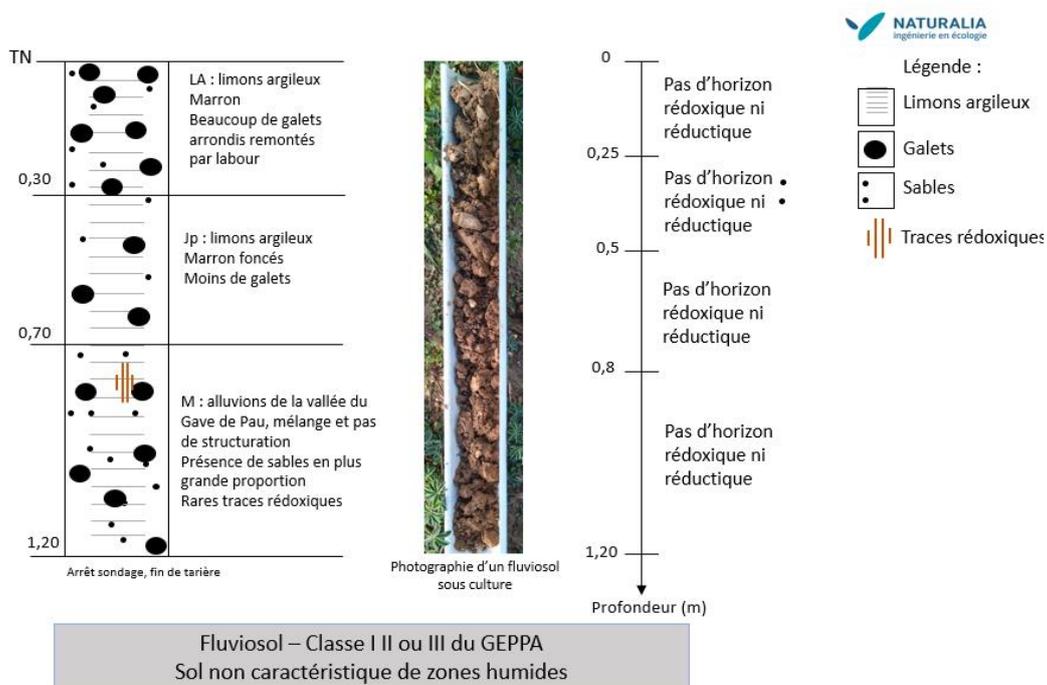
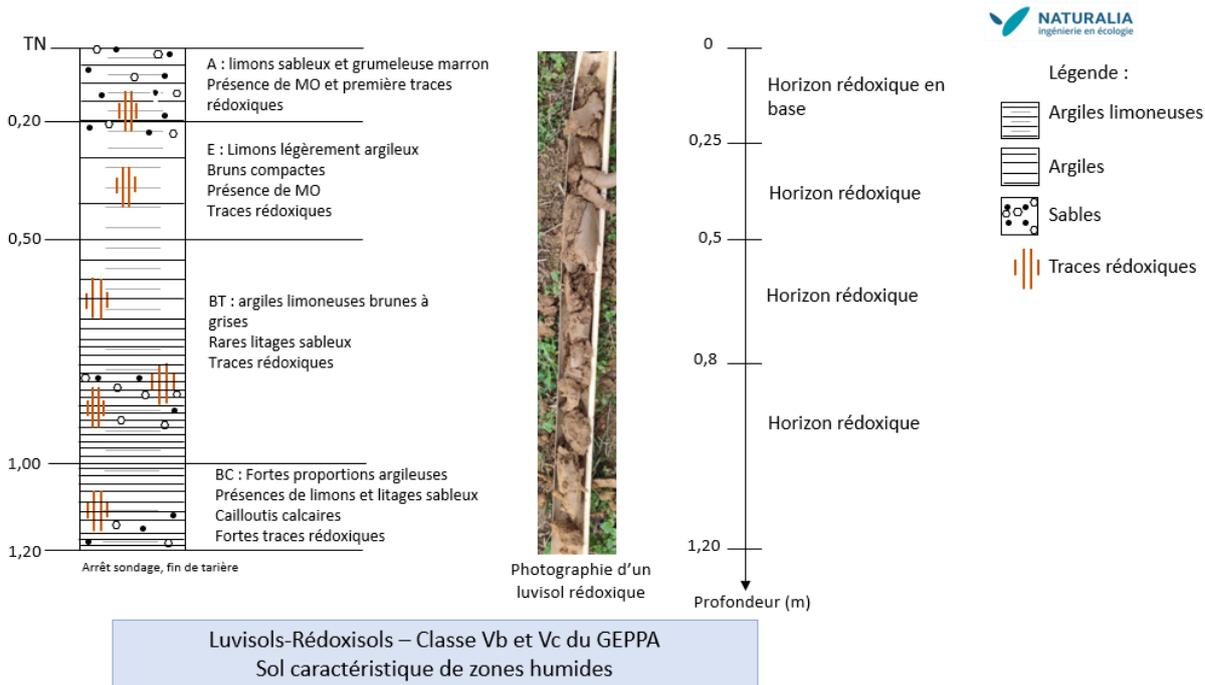
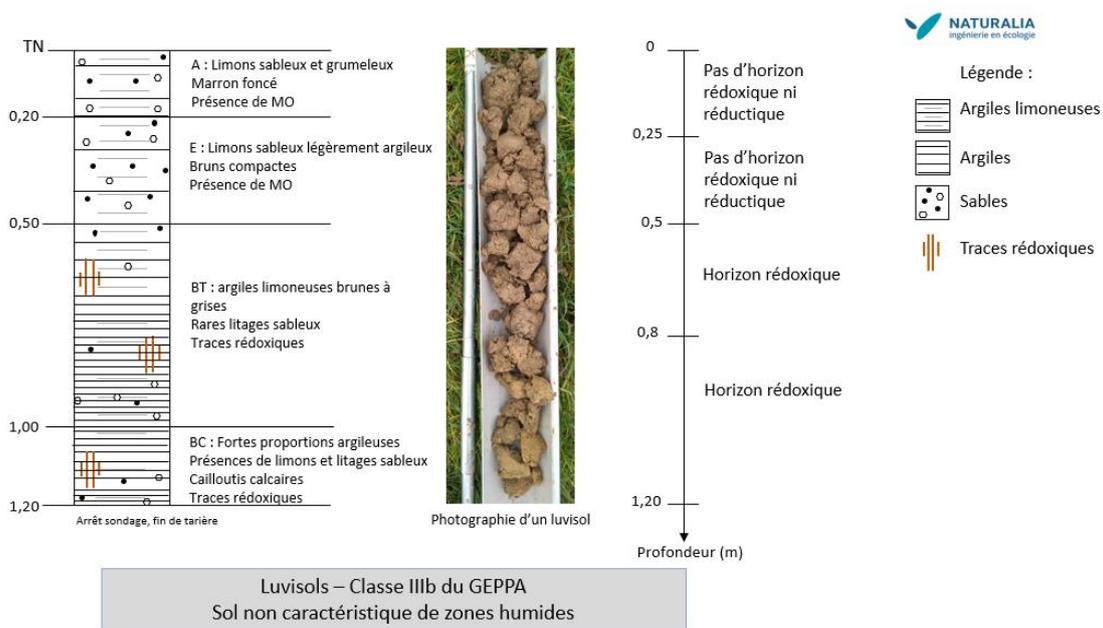
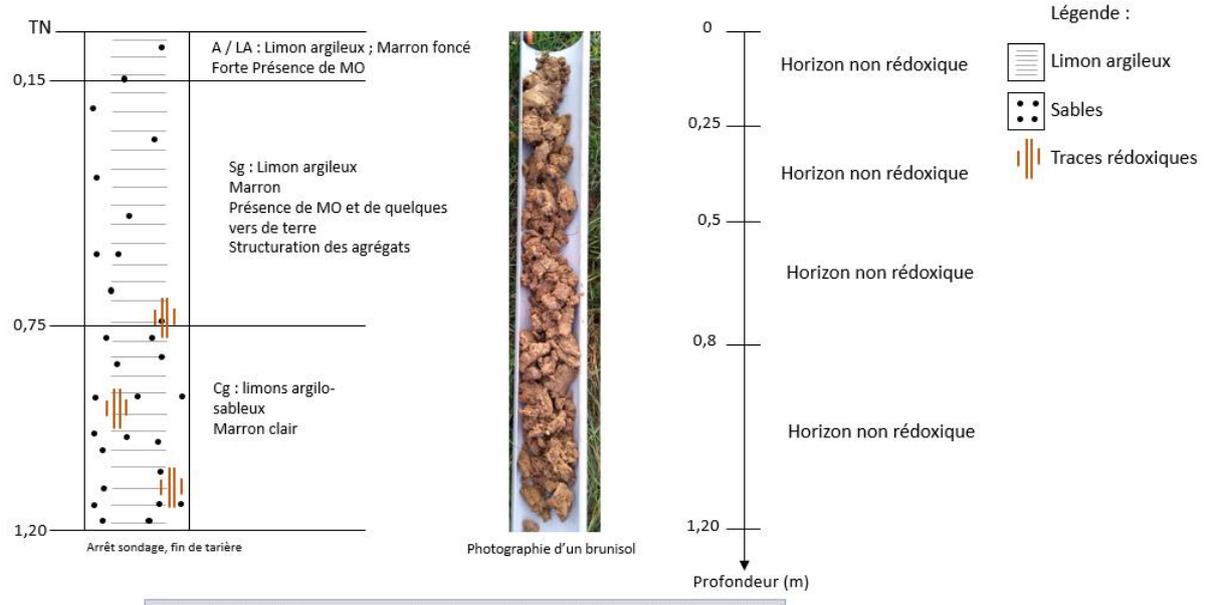


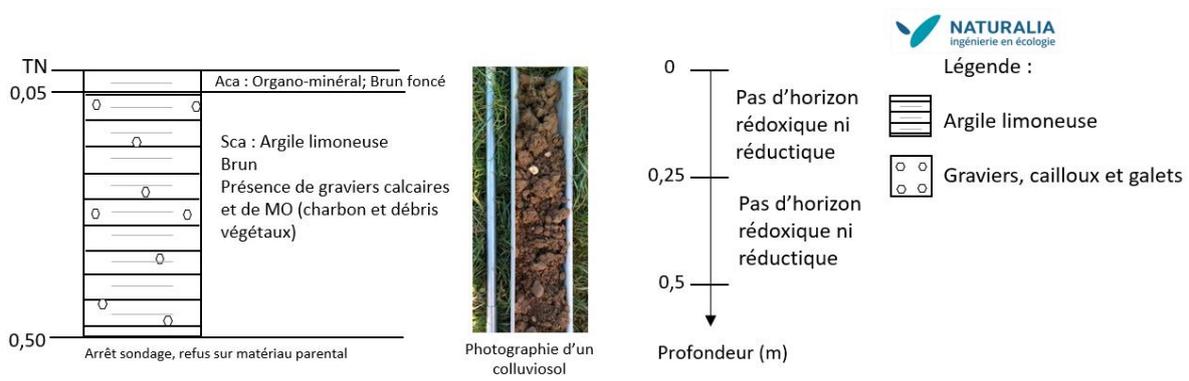
Figure 22 : coupe d'un fluviosol sous culture (Référentiel pédologique 2008)





Brunisol rédoxique en profondeur - Classe III du GEPPA modifié  
Sol non caractéristique de zones humides

Figure 25 : coupe d'un brunisol rédoxique en profondeur (Référentiel pédologique 2008)



Colluviosol - Classes I ou II ou III du GEPPA modifié  
Sol non caractéristique de zones humides

Figure 26 : coupe d'un colluviosol (Référentiel pédologique 2008)



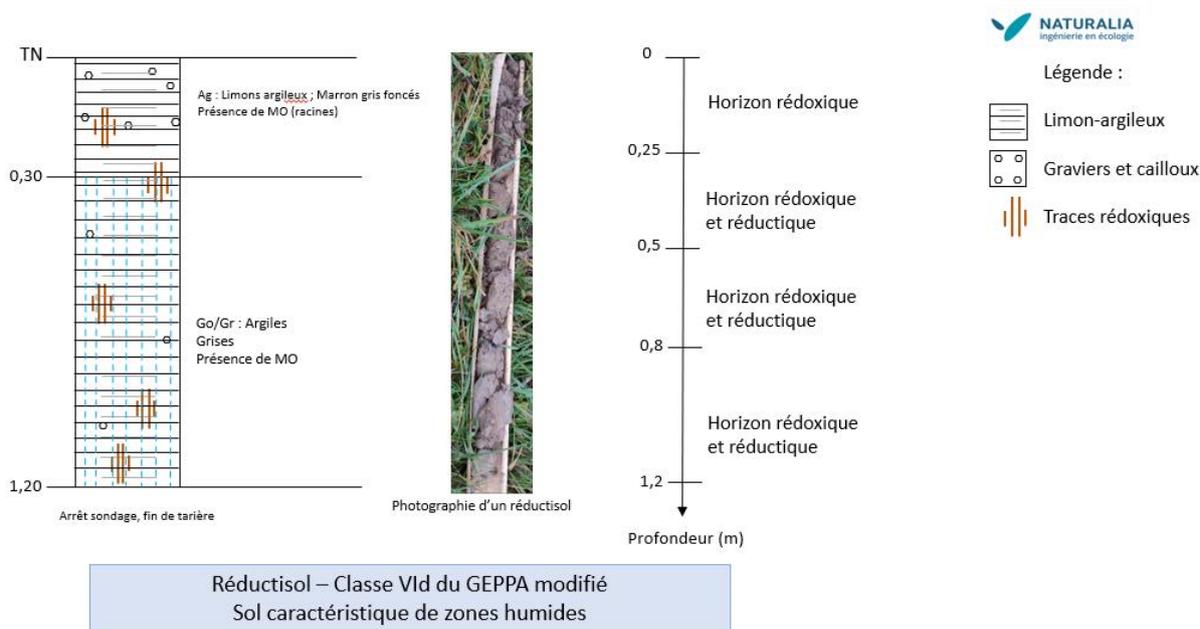


Figure 29 : coupe d'un réductisol (Référentiel Pédologique 2008)

#### 4.2.3 Bilan des zones humides sur l'aire d'étude globale

Conformément à la réglementation en vigueur (arrêté du 24 juin 2008 modifié et loi du 24 juillet 2019) rétablissant le critère alternatif, des expertises sol et végétation ont été réalisées afin de délimiter les zones humides présentes sur l'aire d'étude.

L'expertise végétation a permis d'identifier **des habitats humides sur une surface de 7,22 ha** : il s'agit d'Ourlets nitrophiles (37.715), Forêts riveraines d'Aulne (44.3), et Forêts de Frênes et Peupliers (44.4), Forêts de Peupliers (44.4), Forêts fluviales médio-européennes résiduelles (44.42), Forêts riveraines de Peupliers (44.6), Végétations des bords des eaux (53) et Phragmitaies (53.11).

Par ailleurs, la campagne de sondages pédologiques réalisée a montré la présence de **sols caractéristiques de zones humides sur une surface de 109,21 ha**.

Ainsi, l'expertise menée suivant le critère alternatif a permis de recenser **116,43 ha de zones humides au sein de l'aire d'étude**.

### 4.3 Evaluation des impacts bruts sur les zones humides

Les zones humides sont impactées sur une surface brute totale de 10,69 ha. Cette surface prend en compte les 14 m du couloir d'emprise correspondant : à la zone de stockage des terres, à la mise en fouille, et au couloir de travail des engins. Le détail des calculs et nature des impacts est précisé dans le chapitre relatif aux impacts résiduels, tenant compte des mesures de réduction et de suivi relatives aux zones humides, seront présentés dans les chapitres suivants.

### 4.4 Mesures d'atténuation et de suivi spécifiques aux zones humides

La séquence relative à l'évitement (réalisée dans le cadre du prédiagnostic écologique et diagnostic 4 saisons) est disponible dans la pièce 6 du DACE. Parmi les évitements notables, on rappellera l'évitement des périmètres d'inventaires et réglementaires, la mise en place de techniques de sous-œuvre (forages droits et forages dirigés) ou encore la définition de variantes visant à réduire l'impact du projet sur le volet milieu naturel.

Concernant les mesures de réduction, d'accompagnement et de suivi centrées sur la thématique zones humides, ces dernières sont reprises ci-dessous. La numérotation de ces dernières est reprise de l'étude d'impact environnementale globale, ce qui explique leur non-continuité numérique.

❖ **MR-03 : Préservation de la structure et de la qualité des sols**

<b>MR-03</b>	<b>Préservation de la structure et de la qualité des sols</b>
Objectifs	Préservation des sols pour la phase d'exploitation via des modalités d'intervention et de remise en état du milieu
Éléments bénéficiant de la mesure	Ensemble de la faune, de la flore et des zones humides
Localisation	Ensemble du linéaire
Modalités	<p>Afin de permettre une résilience du milieu après la phase chantier, les préconisations suivantes seront mises en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduction de la vitesse de déplacement des engins à 15 km/h sur site pour éviter tout envol important de poussière en période sèche et venteuse et pour limiter les risques d'écrasement de la petite faune ;</li> <li>• Lors de la remise en état, le tri des terres sera scrupuleusement respecté pour remettre les horizons de sol dans le même ordre ;</li> <li>• Les lits mineurs et berges de ruisseau seront reprofilés à l'identique.</li> </ul>
Périodes adaptées	Toute la durée des travaux
Mesures associées	<p>MA-01 : Accompagnement écologique en phase chantier</p> <p>MS-01 : Suivi écologique durant 5 années après la fin des opérations</p>
Acteur de la mise en œuvre	Maître d'œuvre et entreprises travaux en phase travaux.
Indication sur le coût	Pas de surcoût, modalités prévues dans le cadre du projet

❖ **MR-32 : Pose de plats-bords**

<b>MR-32</b>	<b>Pose de plats-bords</b>
Objectifs	Réduire l'impact des engins de chantier sur la flore et d'assurer la limitation du tassement du sol
Éléments bénéficiant de la mesure	Sol, pédofaune et végétation des zones humides
Localisation	Secteurs de zones humides d'intérêt écologique, voir atlas cartographique
Modalités	<p>Afin de limiter l'impact des engins de chantier sur la flore et d'assurer la limitation du tassement du sol sur les zones humides, des plats-bords seront installés côté déplacement des engins.</p> <p>Pour les zones humides en milieu agricole, la mise en place de plats bords n'est pas nécessaire, mais une vigilance sera apportée lors du suivi de chantier afin d'éviter une compaction trop importante des sols. La période de basses eaux sera privilégiée.</p>
Périodes adaptées	Période de basses eaux
Mesures associées	MA-01 : Accompagnement écologique en phase chantier
Acteur de la mise en œuvre	Ecologue assistant la maîtrise d'œuvre, maître d'œuvre et entreprises travaux en phase travaux.
Indication sur le coût	Supérieur à 150 000 € HT

❖ Réduction des pistes d'accès en zones humides

MR-33	Réduction des pistes d'accès en zones humides
Objectifs	Réduire l'impact sur les zones humides
Éléments bénéficiant de la mesure	Zones humides, flore et faune associées
Localisation	Secteurs de zones humides d'intérêt écologique
Modalités	A l'instar de la mesure de réduction de la piste au droit de certaines haies et boisements, les emprises chantier feront l'objet d'une réduction de 14 à 10 m sur quasiment l'ensemble des zones humides pédologiques et floristiques, permettant ainsi de réduire les surfaces d'impact. Seuls les secteurs de pente/dévers ne pourront être concernés en raison des contraintes techniques associées.
Périodes adaptées	Toute la durée des travaux
Mesures associées	MA-01 : Accompagnement écologique en phase chantier
Acteur de la mise en œuvre	Ecologue assistant la maîtrise d'œuvre, maître d'œuvre et entreprises travaux en phase travaux.
Indication sur le coût	Vérification par l'écologue chiffrée dans la mesure d'assistance écologique MA-01

❖ Pose de bouchons d'argile

MR-34	Pose de bouchons d'argile
Objectifs	Limiter le risque de drainage et la pollution accidentelle des zones humides en phase exploitation
Éléments bénéficiant de la mesure	Zones humides
Localisation	Secteurs de zones humides (positionnement en phase chantier)
Modalités	<p>La présence de la canalisation peut augmenter la perméabilité et l'infiltration des eaux météoriques dans le sol, pouvant ainsi altérer les fonctionnalités des zones humides. La mise en place de bouchons d'argiles autour de la canalisation permet de limiter tout risque de drainage en phase d'exploitation. Le besoin sera évalué en phase chantier et un compte rendu d'opération global sera rédigé afin de recenser les bouchons d'argile mis en place de manière effective par TEREGA.</p> <p>Ces bouchons d'argile permettent également de limiter la contamination des nappes en cas de fuite de la canalisation.</p> <p>Au stade des études, seront exclus de ce dispositif :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les zones présentant un sol argileux</li> <li>- Les zones en bas de pente et/ou milieu de pente</li> <li>- Les secteurs non concernés par la présence de zones humides</li> </ul> <p>TEREGA s'engage à mettre en place des bouchons d'argile dans les cas suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• en cas de venues d'eau constatées en fond de tranchée, en amont et en aval de la zone de venue d'eau</li> <li>• en début de pente, avec ou sans venue d'eau constatée, lorsque la tranchée amorce une descente topographique et régulièrement durant cette descente (besoin et distance entre bouchons à déterminer localement par un géotechnicien en fonction des terrains, des venues d'eau et de la pente)</li> </ul>
Périodes adaptées	Toute la durée des travaux

Mesures associées	MA-01 : Accompagnement écologique en phase chantier
Acteur de la mise en œuvre	Maître d'œuvre et entreprises travaux en phase travaux.
Indication sur le coût	Intégré au coût du projet.

❖ **MR-35 : Remise en état des zones humides conformément aux procédures de TEREGA**

<b>MR-35</b>	<b>Remise en état des zones humides conformément aux procédures de TEREGA</b>
Objectifs	Restaurer le milieu et les fonctionnalités des zones humides impactées
Éléments bénéficiant de la mesure	Zones humides
Localisation	<p>Secteurs de zones humides :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zones humides de milieu agricole (critère pédologique)</li> <li>• Zones humides de milieu ouvert non agricole de type prairie (critère pédologique)</li> <li>• Zones humides d'intérêt écologique (critère habitat ou critère pédologique en milieu arboré/buissonnant)</li> </ul>
Modalités	<p>La remise en état des zones humides permettra de limiter les traces de la pose des canalisations réalisées dans le cadre du projet. Les sols décapés du site seront réinsérés au niveau des canalisations en veillant au respect de l'ordre des couches pédologiques (dépôt des horizons couche par couche). Le caractère drainant de la zone humide sera ainsi conservé.</p> <p>Cette remise en état favorisera la résilience des zones humides c'est-à-dire sa capacité à retrouver un fonctionnement, un développement et équilibre écologique après avoir rencontré une phase d'instabilité, correspondant ici à la phase travaux (perturbation environnementale). Les exemples de projets ci-après portés par TEREGA, témoignent de la bonne résilience des zones humides en suivant cette procédure.</p> <p style="text-align: center;"><u>Vallée des Gouallards – Pouillon (TEREGA)</u></p> <div style="text-align: center;">  <p><i>Prairie humide avant travaux (2014-2015)</i></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><i>Prairies humides après travaux (2018)</i></p> </div>



*Prairies humides après travaux (2019)*

Une fois l'ensemble du sol remplacé, les passages d'engins seront limités afin d'éviter tout tassement/compactage des zones humides reconstituées.

L'écologue veillera à la bonne réalisation de la mesure.

Périodes adaptées	Toute la durée des travaux
Mesures associées	MR-34 : Pose de bouchons d'argile MA-01 : Accompagnement écologique en phase chantier MS-02 Suivi des zones humides sur 5 années après travaux
Acteur de la mise en œuvre	Ecologue assistant la maîtrise d'œuvre, maître d'œuvre et entreprises travaux en phase travaux.
Indication sur le coût	Pas de surcoût, modalités prévues dans le cadre du projet. Intervention de l'écologue chiffrée dans la mesure d'assistance écologique MA-01

❖ **MA-01 : Accompagnement écologique du chantier**

<b>MA-01</b>	<b>Accompagnement écologique du chantier</b>	
Objectifs	Assurer la bonne réalisation des mesures d'atténuation en phase chantier	
Eléments bénéficiant de la mesure	Ensemble de la biodiversité	
Localisation	Ensemble du linéaire	
Modalités	Les principaux axes de travail de l'écologue en charge de l'accompagnement consistent à sensibiliser les entreprises en charge de la réalisation des travaux aux enjeux relatifs au milieu naturel et de veiller au strict respect des mesures. Pour cela, il est préconisé l'accompagnement par un écologue tout au long des différentes phases à savoir préparatoire et de chantier.	
	Les visites de chantier permettront de contrôler la bonne tenue des mesures validées, les recadrer si nécessaire et apporter des réponses au maître d'œuvre dans l'application des mesures.	
	Un compte rendu sera rédigé après chaque intervention de l'écologue.	
	<b>Type d'intervention</b>	<b>Détails</b>
	<b>ME-02 : Evitement technique des zones à enjeux par travaux en sous-œuvre</b>	Vérification du respect de la mesure sur les secteurs concernés
	<b>ME-06 : Délimitation et respect des emprises, mise en défens des secteurs d'intérêt écologique</b>	Accompagnement dans la délimitation des zones d'intérêt, vérification du respect des prescriptions

	<b>MR-03 : Préservation de la structure et de la qualité des sols</b>	Accompagnement pour la remise en état, le tri des terres et le reprofilage des berges
	<b>MR-05 : Plan de prévention et d'intervention contre les pollutions accidentelles</b>	Accompagnement pour la gestion des rejets d'eau, l'aménagement des bases de vie et des zones de stockage/lavage en site non sensible
	<b>MR-11 : Réduction des impacts sur les haies et boisements</b>	Vérification du respect de la réduction des emprises sur les secteurs concernés
	<b>MR-18 : Adaptation du calendrier des travaux</b>	Vérification du respect du calendrier en fonction des secteurs d'intervention
	<b>MR-20 : Limitation de la prolifération des espèces végétales invasives pendant les travaux</b>	Accompagnement et gestion au cas par cas des peuplements d'espèces végétales invasives
	<b>MR-21 : Déplacement des plantes-hôtes à Zygènes</b>	Accompagnement pour le déplacement des plantes-hôtes
	<b>MR-22 : Limitation de l'attrait des zones de chantier pour les amphibiens pionniers</b>	Contrôle régulier des zones de chantiers et ornières, intervention ponctuelle en cas de zones d'eau stagnantes et de colonisation du chantier par les amphibiens pionniers
	<b>MR-23 : Débroussaillage respectueux de la biodiversité et sauvetage de la faune</b>	Accompagnement pour le déplacement des éventuels gîtes/individus présents
	<b>MR-23bis : Vérification de présence de la Vipère aspic lors du débroussaillage</b>	Vérification avant débroussaillage et accompagnement durant le débroussaillage pour le déplacement des éventuels individus
	<b>MR-23ter : Prévention liée au Campagnol amphibie</b>	Accompagnement lors du débroussaillage, recherche de terriers et accompagnement lors des travaux de passage en souille
	<b>MR-24 : Création de gîte à petite faune</b>	Accompagnement dans la création des gîtes (matériau à garder, localisation, création)
	<b>MR-25 : Prise en compte de la faune lors des abattages et dessouchages</b>	Accompagnement dans le marquage et l'abattage des arbres d'intérêt, vérification des cavités et indications des zones de stockage/dépôt
	<b>MR-26 : Sauvetage de la faune aquatique</b>	Pêche de sauvegarde et contrôle de la mise en place du système de filtration
	<b>MR-28 : Pose de barrières amphibiens</b>	Accompagnement lors de la pose des barrières amphibiens, vérification régulière de leur intégrité
	<b>MR-30 : Pose de gîtes chiroptères</b>	Accompagnement lors de la pose des gîtes à chiroptères
	<b>MR-32 : Pose de plats-bords</b>	Vérification du respect de la mesure
	<b>MR-35 : Remise en état des zones humides conformément aux procédures de TEREGA</b>	Accompagnement lors de remise en état des différents horizons du sol
	<b>MR-36 : Replantations de haies hors servitude stricte</b>	Vérification du respect de la mesure
Périodes adaptées	Toute la durée des travaux : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Phase préparatoire</li> <li>- Phase(s) de libération d'emprise</li> <li>- Phase(s) de travaux courants</li> <li>- Phase de remise en état</li> </ul>	
Acteur de la mise en œuvre	Ecologue assistant la maîtrise d'œuvre	
Indication sur le coût	850 € HT / jour d'intervention sur une base de 3j/semaine durant 18 mois Soit 206 550 € HT	

❖ **MS-02 : Suivi des zones humides impactées et compensatoires et clause de revoyure**

<b>MS-02</b>	<b>Suivi des zones humides impactées et compensatoires et clause de revoyure</b>															
Objectifs	Vérification de la bonne résilience des zones humides et suivi des zones humides impactées et compensatoires															
Localisation	Placettes de suivi sur les secteurs de zones humides (voir atlas cartographique)															
Modalités	<p>Un suivi des zones humides sera engagé pendant 5 ans. Ce suivi concernera :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un échantillon représentatif des zones humides impactées : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Au droit des ZH d'intérêt écologique ;</li> <li>- Au droit des ZH faisant l'objet de la pose de plats bords et/ou de bouchons d'argile ;</li> <li>- Sur des milieux divers permettant d'assurer une bonne représentativité à l'échelle du tracé (milieux agricoles, naturels, ouverts, fermés)</li> </ul> </li> <li>• La totalité des zones humides de compensations</li> </ul> <p>Le protocole de suivi prendra appui sur la base du protocole Mhéo :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>TYPE DE SUIVI</th> <th>INDICATEUR DE SUIVI</th> <th>FREQUENCE DU SUIVI</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Suivi des habitats humides</td> <td>Indicateur Mhéo I02 Protocole Mhéo flore P02</td> <td>Prospection 2 fois par an au printemps et en fin d'été. Réalisation de relevés floristiques par placette.</td> </tr> <tr> <td>Suivi pédologique des sols et des zones humides</td> <td>Indicateur Mhéo I01 Protocole Mhéo pédologie P01</td> <td>Réalisation d'1 campagne de sondages pédologiques entre février et mai.</td> </tr> <tr> <td>Suivi piézométrique des zones humides</td> <td>Indicateur Mhéo I03 Protocole Mhéo piézométrique P03</td> <td>Réalisation d'un relevé par trimestre sur l'ensemble des années de suivis.</td> </tr> <tr> <td>Suivi des fonctionnalités</td> <td>Hydrologie, Biogéochimie, Ecologie</td> <td>Evaluation simplifiée de l'évolution des fonctionnalités de chaque zone humide.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Les suivis seront réalisés en fréquence N+1, N+2, N+3 et N+5 en phase d'exploitation pour l'ensemble des compartiments. Le protocole détaillé sera transmis au plus tard 1 mois avant le début des travaux.</p> <p>Si au terme de ces 5 années de suivi, la résilience des zones humides non compensées n'est pas assurée, une compensation complémentaire sera mise en place. Dans le cas où les zones humides compensées ne permettraient pas d'atteindre les objectifs visés, des mesures correctrices seront établies.</p>	TYPE DE SUIVI	INDICATEUR DE SUIVI	FREQUENCE DU SUIVI	Suivi des habitats humides	Indicateur Mhéo I02 Protocole Mhéo flore P02	Prospection 2 fois par an au printemps et en fin d'été. Réalisation de relevés floristiques par placette.	Suivi pédologique des sols et des zones humides	Indicateur Mhéo I01 Protocole Mhéo pédologie P01	Réalisation d'1 campagne de sondages pédologiques entre février et mai.	Suivi piézométrique des zones humides	Indicateur Mhéo I03 Protocole Mhéo piézométrique P03	Réalisation d'un relevé par trimestre sur l'ensemble des années de suivis.	Suivi des fonctionnalités	Hydrologie, Biogéochimie, Ecologie	Evaluation simplifiée de l'évolution des fonctionnalités de chaque zone humide.
TYPE DE SUIVI	INDICATEUR DE SUIVI	FREQUENCE DU SUIVI														
Suivi des habitats humides	Indicateur Mhéo I02 Protocole Mhéo flore P02	Prospection 2 fois par an au printemps et en fin d'été. Réalisation de relevés floristiques par placette.														
Suivi pédologique des sols et des zones humides	Indicateur Mhéo I01 Protocole Mhéo pédologie P01	Réalisation d'1 campagne de sondages pédologiques entre février et mai.														
Suivi piézométrique des zones humides	Indicateur Mhéo I03 Protocole Mhéo piézométrique P03	Réalisation d'un relevé par trimestre sur l'ensemble des années de suivis.														
Suivi des fonctionnalités	Hydrologie, Biogéochimie, Ecologie	Evaluation simplifiée de l'évolution des fonctionnalités de chaque zone humide.														
Acteur de la mise en œuvre	Bureau d'études en écologie															
Indication sur le coût	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Installation piézomètre : 5000 € HT / unité</li> <li>- Suivi Mhéo et suivi des fonctionnalités : 40 000 € HT / an soit 160 000 € HT sur 4 années</li> </ul>															

## 4.5 Evaluation des impacts résiduels sur les zones humides

### 4.5.1 Rappel des conditions d'intervention en phase travaux

Pour rappel, la largeur de la piste de chantier est fonction du diamètre de la canalisation et peut être schématiquement divisée en trois principales zones :

- une zone dédiée à la circulation des engins (bande de roulement),
- une zone dédiée aux travaux de construction du gazoduc (tubes bardés puis soudés, tranchée),
- une zone dédiée de stockage des terres (terre végétale et terre de fond lors de l'ouverture de la tranchée).

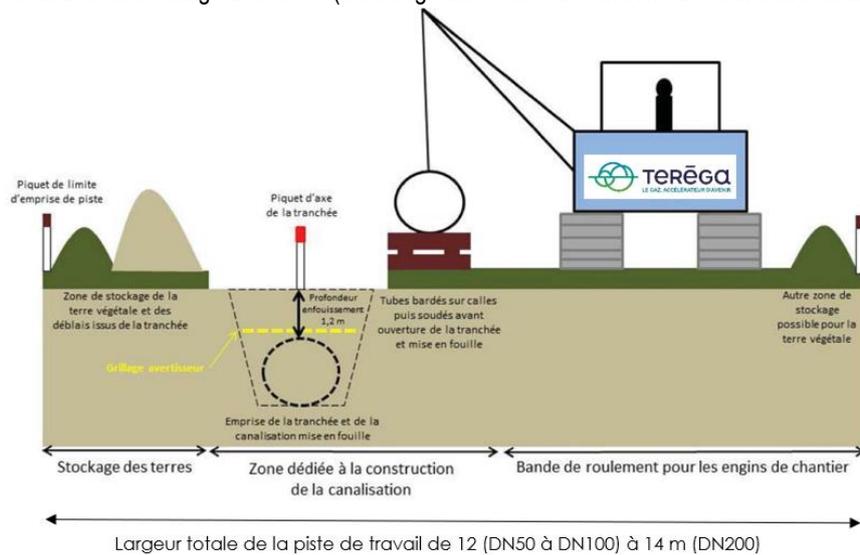


Figure 30 : emprise de la piste de chantier (Source : TEREGA)

En phase chantier, les travaux n'empêcheront pas l'alimentation des zones humides, à l'exception de la tranchée ouverte sur une durée maximale d'1 mois en tracé courant (hors points spéciaux). Les écoulements horizontaux pouvant provenir de cours d'eau ainsi que les écoulements verticaux issus des eaux pluviales seront toujours possibles, mais seront temporairement modifiés lors des pompages mis en service pour la mise en fouille (uniquement déclenchés en cas d'activité).

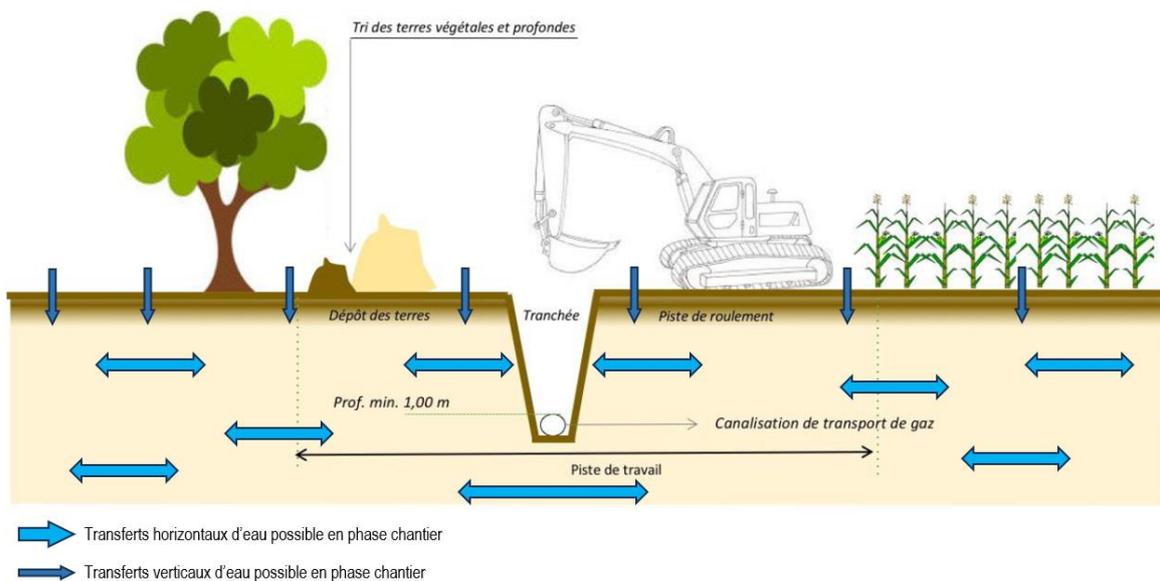
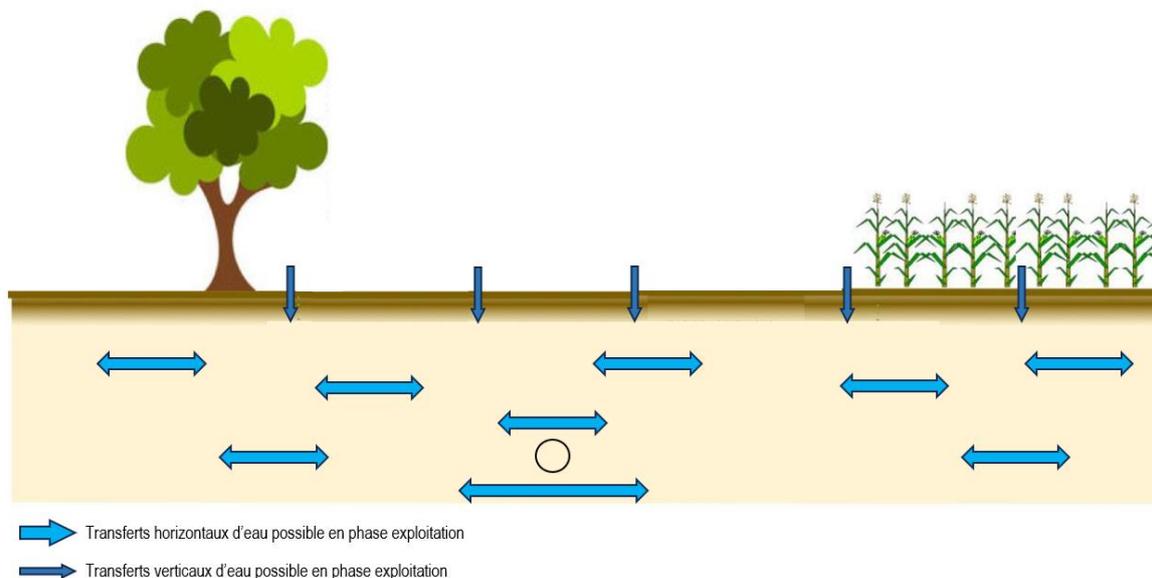


Figure 31 : schéma des écoulements d'eau possibles en phase chantier

En phase exploitation les écoulements d'eau horizontaux et verticaux pourront également se faire sans encombre, l'eau passant juste au-dessus ou en dessous- de la canalisation. L'alimentation de la zone humide ne sera pas impactée en phase exploitation.



**Figure 32 : schéma des écoulements d'eau possibles en phase exploitation**

La zone de servitude (couloir remis en état et abritant la canalisation à une profondeur minimale de 1,20m) est fixée à 6m de largeur. Au sein de cette zone de servitude, des plantations buissonnantes sont possibles. Au-delà de cette zone de servitude les plantations de tous types (arbres de haut-jets) sont permises.

#### 4.5.2 Modalités de prise en compte des impacts sur les zones humides

La prise en compte des impacts résiduels liés aux zones humides se base sur la typologie de ces entités (végétation et/ou pédologie), sur le statut des habitats et sur la nature des aménagements. Trois cas de figures sont ainsi à distinguer :

- Dès lors que le milieu est ouvert, et ce, quelle que soit la nature de l'habitat H. ou p., il est considéré résilient au droit de la servitude et sur les zones temporaires de chantier (pistes et zones de stockage). Les milieux ouverts sont majoritairement des cultures (à 65%), dont les fonctionnalités sont déjà très altérées par les multiples labours, ensemencements, passages de tracteurs, etc. Les prairies représentent environ 30% de la surface totale des habitats ouverts. Enfin, le reste (5%) est occupé par des friches, jachères et ourlets nitrophiles ;
- Si un habitat H. ou p. est un habitat fermé, alors la compensation s'appliquera sur la surface impactée par la servitude de la future canalisation, considérant un changement de la nature du milieu à long terme. Les zones humides situées hors servitudes seront considérées comme résilientes avec l'absence d'altération des fonctionnalités hydrogéologiques (ces habitats sont par ailleurs traités et compensés dans le cadre du volet espèces protégées) ;
- Enfin, la surface imperméabilisée et impactée par le poste de sectionnement d'Albi est recensée dans les impacts directs résiduels. Un impact permanent indirect est également considéré au titre de la totalité de l'entité concernée sur le poste d'Albi.

Précisons qu'en phase d'exploitation en milieu agricole, la profondeur de labour sera limitée au droit de la canalisation en zone de servitude, réduisant l'impact de l'agriculture sur la structure des sols en profondeur.

**Tableau 7 : évaluation des impacts résiduels sur les zones humides et surfaces associées**

Habitat	Statut de l'habitat	Type de milieux	Impact brut	Impact			Justification de la compensation
				Nature de l'impact, type et durée de l'impact et phase concernée	Niveau d'impact résiduel	Surface impactée en phase exploitation	
Ourllets nitrophiles (37.715)	H.	Ouvert	Modéré	Impact direct de 504 m <sup>2</sup> en phase chantier Régénération naturelle de l'habitat humide sur la totalité de la surface impactée après remise en état Aucun impact permanent sur la zone humide Non modification de la perméabilité des sols, dans l'alimentation entre les cours d'eau, les fossés et les zones humides sur les berges.	Non significatif	-	Résilience du milieu ouvert au droit de la servitude et sur les côtés. Pas de compensation.
Chênaies-Frénaies (41.23)	p.	Fermé	Modéré	Impact direct de 118 m <sup>2</sup> en phase chantier Régénération naturelle de l'habitat en dehors de la servitude. Impact permanent sur la zone humide sur une surface de 51 m <sup>2</sup> : modification des fonctionnalités écosystémiques de la zone humide et de la végétation au droit de la servitude Non-modification des sources d'alimentation en eau (cours d'eau, remontée de nappe, précipitation...) en phase exploitation Changement biogéochimique des sols, de la nature et de la dégradation de la matière organique.	Modéré	51 m <sup>2</sup>	Compensation de la surface impactée au droit de la future servitude de la canalisation sur l'habitat « Chênaies-Frénaies ».
Prairies mésophiles pâturées (38.1)	p.	Ouvert	Faible	Impact direct de 3 116 m <sup>2</sup> en phase chantier Régénération naturelle de l'habitat sur la totalité de la surface impactée après remise en état Aucun impact permanent sur la zone humide Non modification de la perméabilité des sols, dans l'alimentation des zones humides	Non significatif	-	Résilience du milieu ouvert au droit de la servitude et sur les côtés. Pas de compensation.
Prairies méso-hygrophiles (38.2 x 37.2)	p.	Ouvert	Faible	Impact direct de 1 669 m <sup>2</sup> en phase chantier Régénération naturelle de l'habitat sur la totalité de la surface impactée après remise en état Aucun impact permanent sur la zone humide Non modification de la perméabilité des sols, dans l'alimentation des zones humides	Non significatif	-	Résilience du milieu ouvert au droit de la servitude et sur les côtés. Pas de compensation.
Frénaies (41.3)	p.	Fermé	Modéré	Impact direct de 67 m <sup>2</sup> en phase chantier Régénération naturelle de la Frénaie en dehors de la servitude	Faible à Modéré	21 m <sup>2</sup>	Compensation de la surface impactée au droit de la future servitude de la canalisation sur

Habitat	Statut de l'habitat	Type de milieu	Impact brut	Impact			Justification de la compensation
				Nature de l'impact, type et durée de l'impact et phase concernée	Niveau d'impact résiduel	Surface impactée en phase exploitation	
				Impact permanent sur la zone humide sur une surface de 21 m <sup>2</sup> : modification des fonctionnalités écosystémiques de la zone humide et de la végétation au droit de la servitude  Non-modification des sources d'alimentation en eau (cours d'eau, remontée de nappe, précipitation...) en phase exploitation  Changement biogéochimique des sols, de la nature et de la dégradation de la matière organique.			l'habitat « Frênaies ». Résilience de de l'habitat sur les côtés.
Prairies mésophiles de fauche (38.2)	p.	Ouvert	Faible	Impact direct de 14 777 m <sup>2</sup> en phase chantier  Régénération naturelle de l'habitat sur la totalité de la surface impactée après remise en état  Aucun impact permanent sur la zone humide  Non modification de la perméabilité des sols, dans l'alimentation des zones humides.	Non significatif	-	Résilience du milieu ouvert au droit de la servitude et sur les côtés. Pas de compensation.
Prairies mésophiles (38.2)	p.	Ouvert	Faible	Impact direct de 4 636 m <sup>2</sup> en phase chantier  Régénération naturelle de l'habitat sur la totalité de la surface impactée après remise en état  Aucun impact permanent sur la zone humide  Non modification de la perméabilité des sols, dans l'alimentation des zones humides.	Non significatif	-	Résilience du milieu ouvert au droit de la servitude et sur les côtés. Pas de compensation.
Chênaies-Charmaies (41.2)	p.	Fermé	Modéré	Impact direct de 245 m <sup>2</sup> en phase chantier  Régénération naturelle de l'habitat sur 4 mètres de chaque côté de la servitude en phase exploitation impliquant une réduction de la surface impactée  Impact permanent sur la zone humide sur une surface de 122 m <sup>2</sup> : modification des fonctionnalités écosystémiques de la zone humide et de la végétation au droit de la servitude  Non-modification des sources d'alimentation en eau (cours d'eau, remontée de nappe, précipitation...) en phase exploitation  Changement biogéochimique des sols, de la nature et de la dégradation de la matière organique.	Faible à Modéré	122 m <sup>2</sup>	Compensation de la surface impactée au droit de la future servitude de la canalisation. Non-régénération de l'habitat au droit de la servitude (fauche, entretien), résilience sur les côtés.
Forêts de Frêne et Peuplier (44.2)	H.	Fermé	Modéré	Impact direct de 1 331 m <sup>2</sup> en phase chantier  Régénération naturelle de l'habitat sur 4 mètres de chaque côté de la servitude en phase exploitation impliquant une réduction de la surface impactée	Faible à Modéré	515 m <sup>2</sup>	Compensation de la surface impactée au droit de la future servitude de la canalisation. Non-régénération de l'habitat au droit de

Habitat	Statut de l'habitat	Type de milieux	Impact brut	Impact			Justification de la compensation
				Nature de l'impact, type et durée de l'impact et phase concernée	Niveau d'impact résiduel	Surface impactée en phase exploitation	
				Impact permanent sur la zone humide sur une surface de 515 m <sup>2</sup> : modification des fonctionnalités écosystémiques de la zone humide et de la végétation au droit de la servitude  Non-modification des sources d'alimentation en eau (cours d'eau, remontée de nappe, précipitation...) en phase exploitation  Changement biogéochimique des sols, de la nature et de la dégradation de la matière organique.			la servitude (fauche, entretien), résilience sur les côtés.
Forêts de Peuplier (44.4)	H.	Fermé	Modéré	Impact direct de 961 m <sup>2</sup> en phase chantier  Régénération naturelle de l'habitat sur 4 mètres de chaque côté de la servitude en phase exploitation impliquant une réduction de la surface impactée  Impact permanent sur la zone humide sur une surface de 443 m <sup>2</sup> : modification des fonctionnalités écosystémiques de la zone humide et de la végétation au droit de la servitude  Non-modification des sources d'alimentation en eau (remontée de nappe, précipitation...) en phase exploitation  Changement biogéochimique des sols, de la nature et de la dégradation de la matière organique.	Faible à Modéré	443 m <sup>2</sup>	Compensation de la surface impactée au droit de la future servitude de la canalisation. Non-régénération de l'habitat au droit de la servitude (fauche, entretien), résilience sur les côtés.
Cultures (82)	p.	Ouvert	Non significatif	Impact direct de 6,74 ha en phase chantier  Régénération « naturelle » de l'habitat, selon les activités anthropiques, sur la totalité de la surface impactée après remise en état  Aucun impact permanent sur la zone humide  Non modification de la perméabilité des sols, dans l'alimentation des zones humides	Non significatif	-	Résilience du milieu ouvert au droit de la servitude et sur les côtés. Pas de compensation.
Friches de bords de route (87.1)	p.	Ouvert	Faible	Impact direct de 343 m <sup>2</sup> en phase chantier  Régénération naturelle de l'habitat sur la totalité de la surface impactée après remise en état  Aucun impact permanent sur la zone humide  Non modification de la perméabilité des sols, dans l'alimentation des zones humides.	Non significatif	-	Résilience du milieu ouvert au droit de la servitude et sur les côtés. Pas de compensation.
Jachères post-culturelles	p.	Ouvert	Faible	Impact direct de 3 582 m <sup>2</sup> en phase chantier  Régénération naturelle de l'habitat humide sur une surface de 302 m <sup>2</sup>	Faible	3 280 m <sup>2</sup>	Résilience du milieu ouvert au droit de la servitude et sur les côtés. Compensation de la surface impactée et imperméabilisée par la

Habitat	Statut de l'habitat	Type de milieux	Impact brut	Impact			Justification de la compensation	
				Nature de l'impact, type et durée de l'impact et phase concernée	Niveau d'impact résiduel	Surface impactée en phase exploitation		
(87.1 x 38)				Impact permanent direct de 2 200 m <sup>2</sup> sur la zone humide pour création d'un <b>poste de sectionnement sur la commune d'Albi</b> Imperméabilisation permanente de la zone humide et de toutes ses fonctionnalités sur 2 200 m <sup>2</sup> Impact permanent indirect de <b>1 080 m<sup>2</sup></b> autour de la zone artificialisée par le poste, modification des écoulements et de l'alimentation de la zone humide.			mise en place du poste de sectionnement sur la commune d'Albi et sur la totalité des surfaces de l'entité de zones humides pour les impacts indirects	
Friches prairiales mésophiles (87.1 x 38.2)	p.	Ouvert	Faible	Impact direct de 846 m <sup>2</sup> en phase chantier Régénération naturelle de l'habitat sur la totalité de la surface impactée après remise en état Aucun impact permanent sur la zone humide Non modification de la perméabilité des sols, dans l'alimentation des zones humides.	Non significatif	-	Résilience du milieu ouvert au droit de la servitude et sur les côtés. Pas de compensation.	
Friches méso-hygrophiles (87.1, 38 x 37.2)	p.	Ouvert	Faible	Impact direct de 5 269 m <sup>2</sup> en phase chantier Régénération naturelle de l'habitat sur la totalité de la surface impactée après remise en état Aucun impact permanent sur la zone humide Non modification de la perméabilité des sols, dans l'alimentation des zones humides.	Non significatif	-	Résilience du milieu ouvert au droit de la servitude et sur les côtés. Pas de compensation.	
Terrains en friches (87.1)	p.	Ouvert	Faible	Impact direct de 2 131 m <sup>2</sup> en phase chantier Régénération naturelle de l'habitat sur la totalité de la surface impactée après remise en état Aucun impact permanent sur la zone humide Non modification de la perméabilité des sols, dans l'alimentation des zones humides.	Non significatif	-	Résilience du milieu ouvert au droit de la servitude et sur les côtés. Pas de compensation.	
						<b>TOTAL</b>	4 432 m <sup>2</sup>	

Le projet engendra **un impact temporaire sur 10,69 ha et un impact permanent sur 0,44 ha de zones humides** suivant le critère alternatif. Au total ce sont donc 4 432 m<sup>2</sup> de zones humides qui seront impactées de façon définitive dans le cadre du projet REVA (77 entités touchées sur 110 identifiées à l'échelle du tracé). Selon les directives du SDAGE Adour Garonne, il devra être proposé une compensation à hauteur minimale de 150% (ratio de 1,5) des surfaces de zones humides détruites. Ainsi la compensation des zones humides détruites au droit du projet correspondra à une **surface minimale de 6 648 m<sup>2</sup>**.

## 4.6 Classification hydro-géomorphologique des zones humides impactées

Au vu de la configuration géomorphologique du site d'étude (topographie plane, cours d'eau à proximité, présence d'une nappe alluviale de faible profondeur) et de la nature des solums présents sur l'aire d'étude, la majorité des zones humides présentent in-situ correspondent à un **système hydro-géomorphologique alluvial**, à l'exception de l'entité 108 (zone humide de dépression). Chacune est en lien avec le cours d'eau dont elle est la plus proche. Ainsi ces systèmes correspondent à des zones humides **alimentées principalement par la nappe alluviale associée à un cours d'eau** avec une percolation des eaux horizontales (issue d'oscillations fréquentes).

Tableau 8 : classe hydro-géomorphologique relative à la zone humide (Brinson 1995)

Système hydro-géomorphologique	Source d'eau dominante	Hydrodynamique dominante
Alluvial	Débordement de cours d'eau	Unidirectionnelle, horizontale

## 4.7 Etude des fonctionnalités des zones humides impactées de façon permanente

Sur la base des entités de zones humides impactées de **façon permanente** (zones humides artificialisées ou milieux humides non agricoles semi-ouverts/fermés), une analyse simplifiée des fonctionnalités a été réalisée pour chacune des zones humides effectives. Chaque fonctionnalité est notée sur 4 points et chaque sous-fonctionnalité est classée par niveau d'enjeu à partir du code couleur suivant.



### 4.7.1 Zones humides effectives n°1 et 3

Les zones humides effectives n°1 et 3, situées sur la commune de Villariès, correspondent à des forêts de frênes et de peupliers traversées par le ruisseau du Capitaine. Ces deux zones humides sont également en bordure de deux lacs. Les sondages pédologiques réalisés sur le site témoignent d'un sol profond, limono-argileux à argileux. Des traits rédoxiques intenses ont également été observés sur l'ensemble des solums. Il s'agit de rédoxisols dont les traits d'hydromorphie marquent les remontées de nappe ayant lieu en période de hautes eaux. **La zone humide est de typologie alluviale**, elle est alimentée par la nappe alluviale et le ruisseau du Capitaine.

Tableau 9 : fonctionnalités des zones humides n°1 et 3 à Villariès

Fonction	Note	Sous-fonction	Élément pondérateur
Hydrologique	3/4	Ralentissement des ruissellements	Couvert végétal forestier dans un site non remanié.
		Recharge des nappes	Site non drainé, traversé par le ruisseau du Capitaine et en bordure de lacs.
		Rétention des sédiments	Couvert végétal forestier, site non drainé et sols limono-argileux à argileux
Epuratrice ou biogéochimique	2/4	Dénitrification	Couvert végétal forestier, dans un site non drainé et sans ravinement.
		Adsorption/précipitation du phosphore	Couvert végétal forestier, dans un site non drainé et sans ravinement.
		Séquestration du carbone	Horizons organiques de surface épais, avec litière et matière organique, pas d'horizons histiques
Ecologique	3/4	Support des habitats	Boisements de frênes et de peupliers traversé par le ruisseau du Capitaine, et en bordure de lacs.
		Connexion des habitats	Ripisylve clairsemée le long du ruisseau, zones humides entourées de cultures et habitations.

#### 4.7.2 Zone humide effective n°4

La zone humide effective n°4, située sur la commune de Bazus, correspond à un boisement traversé par le ruisseau du Déjean. Les sondages pédologiques réalisés sur le site témoignent d'un sol profond, limono-argileux à argileux, le pH moyen est de 6,84. Des traits rédoxiques ont également été observés sur l'ensemble des solums. Il s'agit de fluvisols rédoxiques. Ce sont des cas particuliers de zones humides puisqu'ils nécessitent une analyse des conditions hydrogéomorphologiques du site. Sur cette zone humide c'est la topographie qui permet de délimiter la zone humide, en observant les zones où le lit du cours d'eau déborde en période de crue et de hautes eaux. **La zone humide est de typologie alluviale**, elle est alimentée par la nappe alluviale et le ruisseau du Déjean.

**Tableau 10 : fonctionnalités de la zone humide n°4 à Bazus**

Fonction	Note	Sous-fonction	Élément pondérateur
Hydrologique	3/4	Ralentissement des ruissellements	Couvert végétal forestier dans un site non remanié
		Recharge des nappes	Site non drainé et traversé par le ruisseau de Déjean
		Rétention des sédiments	Couvert végétal forestier important, site non drainé et sols limono-argileux à argileux
Epuratrice ou biogéochimique	2/4	Dénitrification	Couvert végétal forestier important, dans un site non drainé et sans ravinement.
		Adsorption/précipitation du phosphore	Couvert végétal forestier important, dans un site non drainé et sans ravinement.
		Séquestration du carbone	Quelques horizons organiques de surface, avec litière et matière organique, pas d'horizons histiques
Ecologique	4/4	Support des habitats	Boisements de chênaies-frênaies traversé par le ruisseau de Déjean.
		Connexion des habitats	Boisements de chênaies-frênaies et ripisylve développée.

#### 4.7.3 Zone humide effective n°69

La zone humide effective n°69, située sur la commune de Montans, correspond à une fine chênaie-frênaie bordée par le ruisseau des Rodes. La zone humide est entourée de parcelles agricoles et a été remaniée par le passé puisqu'elle longe un chemin agricole. Les sondages pédologiques réalisés sur le site témoignent d'un sol légèrement anthropisé, assez argileux et accompagné de traits rédoxiques. Il s'agit de fluvisols rédoxiques, présentant un pH moyen de 6,41. Ce sont des cas particuliers de zones humides puisqu'ils nécessitent une analyse des conditions hydrogéomorphologiques du site. La topographie du site met en évidence les zones où le lit du cours d'eau déborde en période de crue et de hautes eaux. Cela s'accompagne également des traits rédoxiques indiquant la profondeur des remontées de nappe. **La zone humide est de typologie alluviale**, elle est alimentée par la nappe alluviale et le ruisseau des Rodes.

**Tableau 11 : fonctionnalités de la zone humide n°69 à Montans**

Fonction	Note	Sous-fonction	Élément pondérateur
Hydrologique	2/4	Ralentissement des ruissellements	Couvert végétal forestier clairsemé dans un site légèrement remanié
		Recharge des nappes	Site bordé par le ruisseau des Rodes
		Rétention des sédiments	Couvert végétal forestier clairsemé, site drainé et sols plutôt argileux
Epuratrice ou biogéochimique	1/4	Dénitrification	Couvert végétal forestier clairsemé, dans un site drainé et sans ravinement.
		Adsorption/précipitation du phosphore	Couvert végétal forestier clairsemé, dans un site drainé et sans ravinement.
		Séquestration du carbone	Quelques horizons organiques de surface, avec litière et matière organique, pas d'horizons histiques
Ecologique	2/4	Support des habitats	Ripisylve éparse de chênaie-frênaie bordée par le ruisseau des Rodes.
		Connexion des habitats	Ripisylve éparse de chênaie-frênaie, entouré de parcelles agricoles.

#### 4.7.4 Zone humide effective n°71

La zone humide effective n°71, située sur la commune de Montans, correspond à une forêt de frênes et de peupliers, en bordure du ruisseau Riou Frayzi. Cette zone humide a été identifiée sur le critère Habitat. Les sondages pédologiques réalisés ne dépassaient pas les 20 cm de profondeur puisque les sols ont été très remaniés sur le site (remblaiement, tassement, chemin). **La zone humide est de typologie alluviale**, elle est alimentée par la nappe alluviale et le ruisseau Riou Frayzi.

**Tableau 12 : fonctionnalités de la zone humide n°71 à Montans**

Fonction	Note	Sous-fonction	Elément pondérateur
Hydrologique	1/4	Ralentissement des ruissellements	Couvert végétal forestier dans un site très remanié.
		Recharge des nappes	Site tassé, traversé par le ruisseau Riou Frayzi et en bordure d'un lac.
		Rétention des sédiments	Couvert végétal forestier, mais remanié et très tassé, et sols limono-argileux anthropisés.
Epuratrice ou biogéochimique	2/4	Dénitrification	Couvert végétal forestier, dans un site remanié, tassé et sans ravinement.
		Adsorption/précipitation du phosphore	Couvert végétal forestier, dans un site remanié, tassé et sans ravinement.
		Séquestration du carbone	Horizons organiques de surface épais, avec litière et matière organique, pas d'horizons histiques
Ecologique	2/4	Support des habitats	Boisements de frênes et de peupliers en bordure du ruisseau Riou Frayzi, et en bordure d'un lac.
		Connexion des habitats	Boisement peu dense, entouré de parcelles agricoles

#### 4.7.5 Zone humide effective n°83

La zone humide effective n°83, située sur la commune de Técoü, correspond à une forêt de frênes, en bordure du ruisseau de Banis. Les sondages pédologiques réalisés sur le site témoignent d'un sol profond, limono-argileux à argileux, comportant un pH moyen de 7,21. Des traits rédoxiques intenses ont également été observés sur l'ensemble des solums. Il s'agit de rédoxisols dont les traits d'hydromorphie marquent les remontées de nappe ayant lieu en période de hautes eaux. **La zone humide est de typologie alluviale**, elle est alimentée par la nappe alluviale et le ruisseau de Banis.

**Tableau 13 : fonctionnalités de la zone humide n°83 à Técoü**

Fonction	Note	Sous-fonction	Elément pondérateur
Hydrologique	3/4	Ralentissement des ruissellements	Couvert végétal forestier dans un site non remanié.
		Recharge des nappes	Site peu drainé, traversé par le ruisseau de Banis.
		Rétention des sédiments	Couvert végétal forestier important, et sols limono-argileux à argileux, site peu drainé.
Epuratrice ou biogéochimique	2/4	Dénitrification	Couvert végétal forestier important, dans un site non remanié, et sans ravinement.
		Adsorption/précipitation du phosphore	Couvert végétal forestier important, dans un site non remanié, et sans ravinement.
		Séquestration du carbone	Horizons organiques de surface épais, avec litière et matière organique, pas d'horizons histiques
Ecologique	3/4	Support des habitats	Boisements de frênes en bordure du ruisseau de Banis
		Connexion des habitats	Boisement dense et large, entouré par quelques parcelles agricoles et prairies.

#### 4.7.6 Zone humide effective n°108

La zone humide effective n°108, située sur la commune de Albi, correspond à une forêt clairsemée de frênes et de peupliers entourée de prairies, d'une zone commerciale et bordé par une ligne ferroviaire. Cette zone humide a été identifiée sur le critère Habitat. **Cette zone humide, située dans un creux topographique est de typologie dépression.**

**Tableau 14 : fonctionnalités de la zone humide n° 108 à Albi**

Fonction	Note	Sous-fonction	Elément pondérateur
Hydrologique	2/4	Ralentissement des ruissellements	Couvert végétal forestier dans un site peu remanié
		Recharge des nappes	Site légèrement remanié et pas à proximité d'un cours d'eau
		Rétention des sédiments	Faible couvert végétal forestier, et site peu drainé
Epuratrice ou biogéochimique	2/4	Dénitrification	Couvert végétal forestier peu abondant, dans un site légèrement remanié et sans ravinement.
		Adsorption/précipitation du phosphore	Couvert végétal forestier peu abondant, dans un site légèrement remanié et sans ravinement.
		Séquestration du carbone	Horizons organiques de surface, avec litière et matière organique, pas d'horizons histiques
Ecologique	2/4	Support des habitats	Boisement de frênes et de peupliers mince, entouré de prairies et d'une zone commerciale.
		Connexion des habitats	Aucun boisement dans les environs proches, site entouré par une strate végétale ouverte et une zone commerciale.

#### 4.7.7 Zone humide effective n°110

La zone humide effective n°110, située sur la commune d'Albi, correspond à une jachère post-culturelle longeant la ripisylve du ruisseau de la Mouline. La parcelle est drainée par des fossés à l'est et au sud. Les sols identifiés sont assez limoneux en surface et très marqués par des traces d'hydromorphies rédoxiques dès les premiers centimètres qui s'intensifient en profondeur. Plus en profondeur les sols sont plus argileux montrant un lessivage des argiles. Il s'agit de luvisols-rédoxisols, présentant un Ph moyen de 6,84. Les traits rédoxiques marquent la présence d'une nappe alluviale peu profonde qui remonte vers la surface en période de hautes eaux. **La zone humide est de typologie alluviale**, elle est alimentée par la nappe alluviale et le ruisseau de la Mouline.

**Tableau 15 : fonctionnalités de la zone humide n° 110 à Albi**

Fonction	Note	Sous-fonction	Elément pondérateur
Hydrologique	2/4	Ralentissement des ruissellements	Couvert végétal de jachère post-culturelle, site légèrement anthropisé et bordé par le ruisseau de la Mouline.
		Recharge des nappes	Site drainé par des fossés, mais bordant un cours d'eau.
		Rétention des sédiments	Couvert végétal bas, site drainé. Sols argileux à la granulométrie plutôt fine.
Epuratrice ou biogéochimique	2/4	Dénitrification	Couvert végétal bas, dans un site drainé et sans ravinement.
		Adsorption/précipitation du phosphore	Couvert végétal bas, dans un site drainé et sans ravinement.
		Séquestration du carbone	Absence de matière organique dégradée en surface et pas d'horizons histiques.
Ecologique	1/4	Support des habitats	Habitat unique de faible intérêt, entouré d'habitations individuelles et bordé par une ripisylve.
		Connexion des habitats	Habitat unique de faible intérêt, entouré d'habitations individuelles et bordé par une ripisylve.

#### 4.7.8 Conclusion sur les fonctionnalités des zones humides impactées

L'ensemble des notes des sous-fonctionnalités de chaque zone humide avant et après l'impact du projet est présenté ci-dessous.

**Tableau 16 : notations de l'ensemble des fonctionnalités des zones humides avant impact**

Entité zones humides	Habitats	Surface (ha)	Note Hydrologique	Note Biogéochimique	Note Ecologique	Note finale/12
01	Forêts de Frêne et Peuplier	0,004	3	2	3	8
03	Forêts de Frêne et Peuplier	0,010	3	2	3	8
04	Chênaies-charmaies	0,012	3	2	4	9
69	Chênaies-frênaies	0,001	2	1	2	5
69	Chênaies-frênaies	0,004	2	1	2	5
71	Forêts de Frêne et Peuplier	0,028	1	2	2	5
83	Frênaies	0,002	3	2	3	8
108	Forêts de Peuplier	0,044	2	2	1	5
110	Jachères post-culturales	0,220	2	2	2	6

**Tableau 17 : notations de l'ensemble des fonctionnalités des zones humides après impact**

Entité zones humides	Habitats	Surface (ha)	Note Hydrologique	Note Biogéochimique	Note Ecologique	Note finale/12
01	Forêts de Frêne et Peuplier	0,004	3	2	1	6
03	Forêts de Frêne et Peuplier	0,010	3	2	1	6
04	Chênaies-charmaies	0,012	3	2	2	7
69	Chênaies-frênaies	0,001	2	1	1	4
69	Chênaies-frênaies	0,004	2	1	1	4
71	Forêts de Frêne et Peuplier	0,028	1	2	1	4
83	Frênaies	0,002	3	2	1	6
108	Forêts de Peuplier	0,044	2	1	1	4
110	Jachères post-culturales	0,220	0	0	0	0

La zone humide n°110 correspond à la zone humide imperméabilisée pour la création du poste à Albi.

## 5 CADRAGE REGLEMENTAIRE RELATIF A LA COMPENSATION

### 5.1 SDAGE Adour-Garonne 2022-2027

« 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. 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. »**

Conformément aux directives du SDAGE Adour Garonne, il est proposé une compensation à hauteur minimale de 150% (ratio de 1,5) des surfaces de zones humides détruites.

Ainsi la compensation des zones humides détruites au droit du projet correspondra à une **surface minimale de 0,665 ha**. Conformément aux directives du SDAGE Adour-Garonne, les parcelles compensatoires devront être situées prioritairement dans le **bassin versant de la masse d'eau impactée ou dans son unité hydrographique de référence (UHR)**.

## 5.2 Milieu propice à la compensation

Par ordre de priorité et selon le SDAGE Adour-Garonne 2022-2027, la zone de compensation doit être localisée dans le même bassin versant que celui de la zone humide impactée ou au sein de la même unité hydrographique de référence (UHR) en cas d'impossibilité technique. Les surfaces éligibles doivent justifier soit d'une **altération des fonctions associées aux zones humides**, soit qu'au moins **un des deux critères de définition de zone humide (végétation ou sol) ne s'exprime pas**.

Le renouvellement de la canalisation de gaz entre Toulouse et Albi occasionnera la perte de zones humides au droit du projet, celle-ci sera compensée **selon un ratio adapté aux fonctionnalités des zones humides perdues**. Cette compensation est définie de façon à occasionner un **gain écologique** par rapport aux surfaces détruites.

Il est également rappelé que dans le cadre d'une destruction de zone humide, selon le SDAGE il est considéré que la durée de la compensation de cette dernière peut être de l'ordre de 25-30 ans dans le cas d'un impact pérenne sur zone humide.

## 6 COMPENSATION DES ZONES HUMIDES IMPACTÉES PAR LE PROJET

### 6.1 Etude des fonctionnalités du site de compensation

La parcelle de Saint-Sulpice-la-Pointe, d'une surface de 1 ha, est une prairie mésophile pâturée située en bordure d'un fossé affluent du ruisseau de la Planquette (O4901190). Le site de compensation est localisé à moins de 500 m du projet.

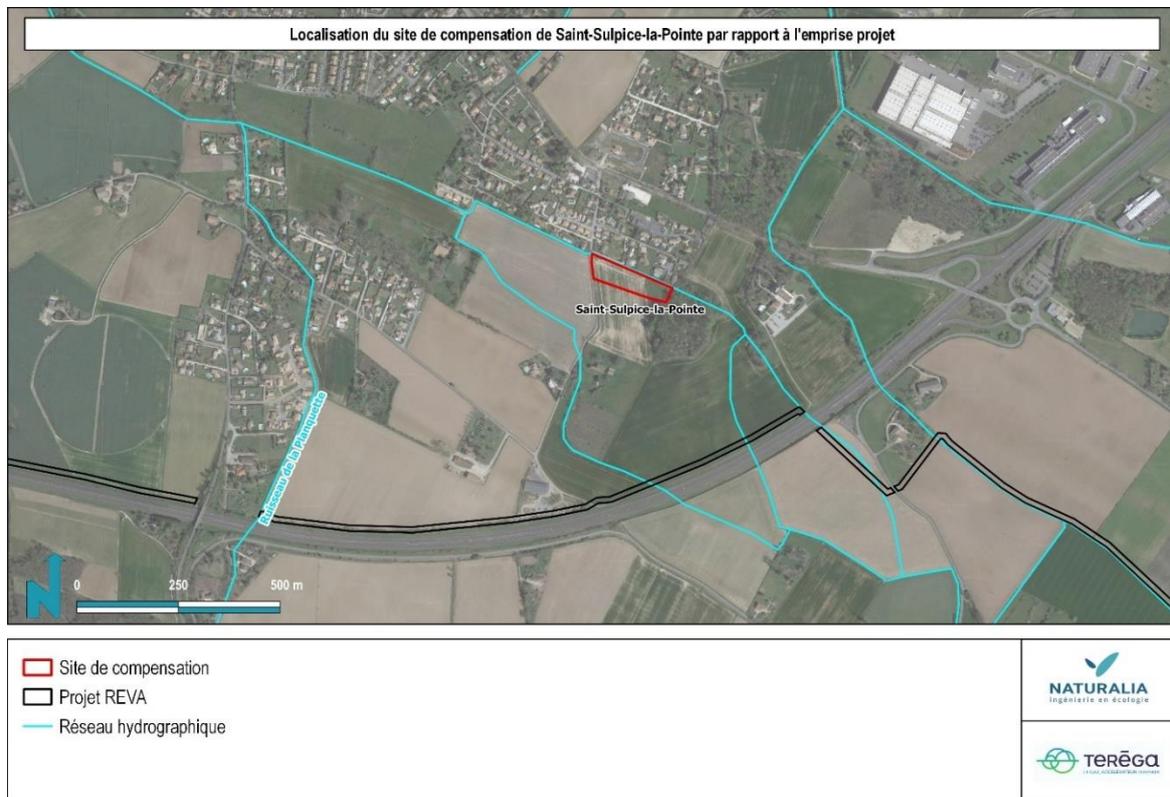


Figure 33 : localisation du site compensatoire et réseau hydrographique associé (affluent de la Planquette)

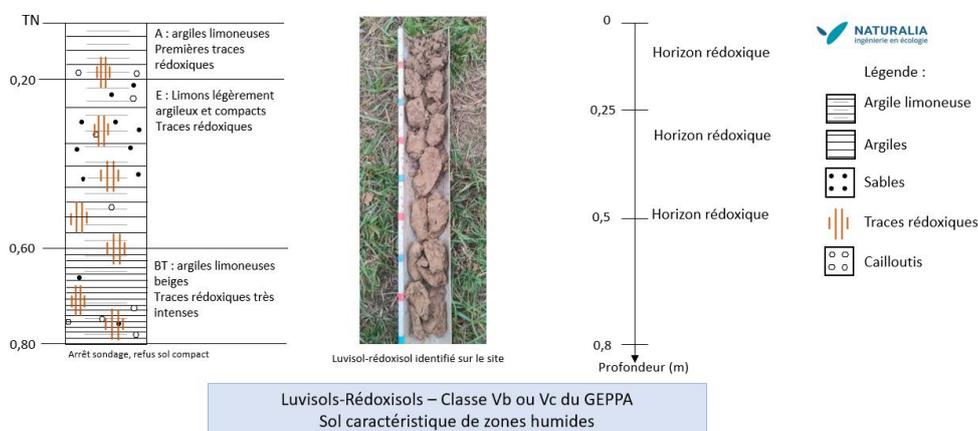
D'après le Plan de Prévention des Risques Naturels d'inondation de la commune, le site n'est pas concerné par un aléas inondation. Le système hydrogéomorphologique de la zone humide ciblée pour la compensation est de type alluvial, de ce fait similaire aux mêmes systèmes que les zones humides impactées par le projet.



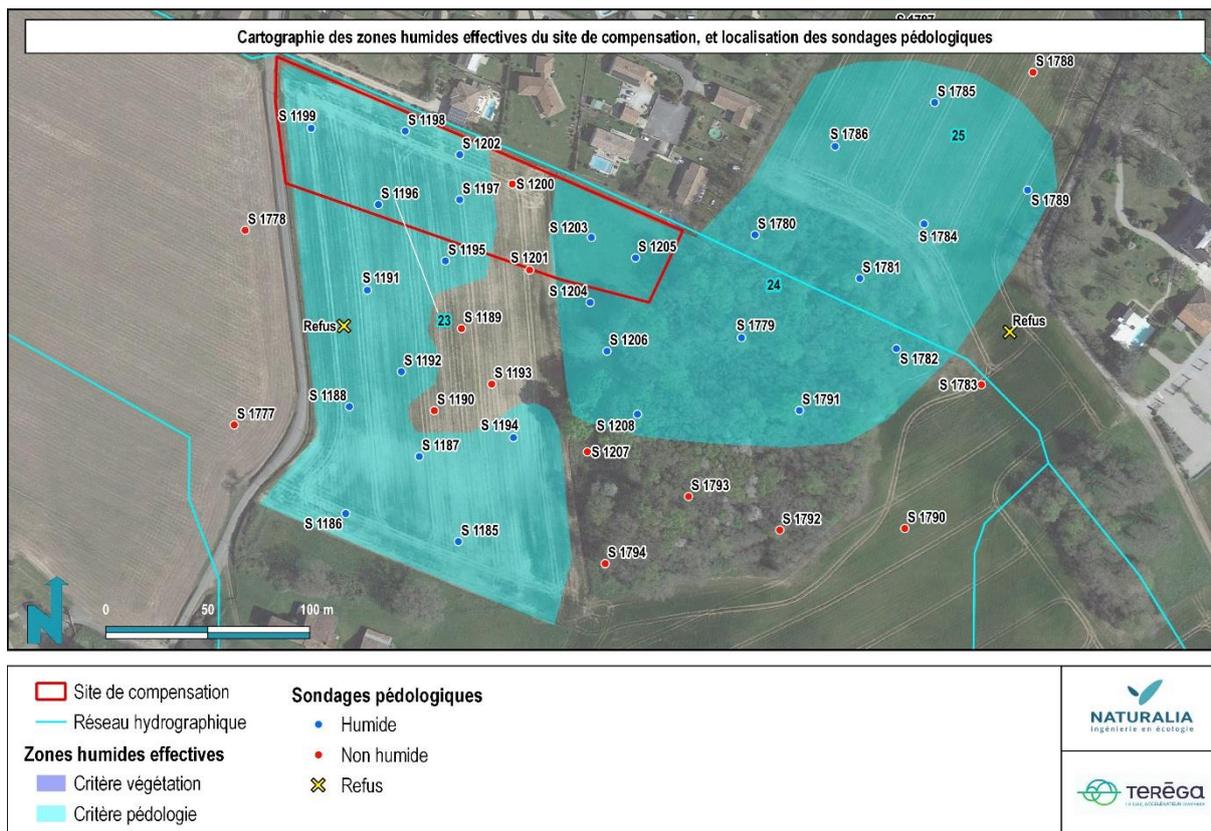
*Photographies du site de compensation et du niveau de pâturage exercé*

Les sondages pédologiques ont montré la présence d'un sol limono-argileux, lessivé et avec d'importantes traces d'hydromorphies rédoxiques retrouvées dès les premiers centimètres de sol. Il s'agit de luvisols-rédoxisols, ce sont des sols caractéristiques des zones humides. En raison de la topographie et de la présence du fossé, certains sondages ne peuvent pas être considérés comme humide puisque l'apparition des traits rédoxiques est trop profonde (au-delà de 25 cm).

Une coupe typique des sols identifiés sur le site de compensation est présentée ci-dessous.



**Figure 34 : coupe d'un luvisol-rédoxisol observé sur le site de compensation**



**Figure 35 : cartographie des zones humides effectives du site de compensation**

D'après la BSS (Banque de données du Sous-Sol), le puits le plus proche du site de compensation est situé à moins de 100m au nord-ouest (code BSS002ELTW). Construit en 1963, le niveau d'eau mesuré par rapport au sol est de 1,9m, en sachant qu'il est positionné à une altitude de 120,5m NGF. Ainsi, le site de compensation étant nivelé à la même altitude que le puits, **le niveau de la nappe peut être attendu entre 1,5m et 1,9m**. Les traits rédoxiques observés dans les sondages pédologiques attestent également d'une nappe très peu profonde.

Le site de compensation est drainé par deux fossés, l'un au nord et l'autre à l'est séparant le site du boisement, et ayant pour conséquence l'absence d'expression de la zone humide sur une partie sur site. L'alimentation du site se fait principalement par des remontées de nappe en période de hautes eaux. D'après le propriétaire actuel du site, une résurgence serait présente au sud du site, elle pourrait également jouer un rôle dans l'alimentation du site compensatoire.

Afin d'évaluer les plus-values fonctionnelles de la zone humide, les 3 fonctionnalités du site compensatoire sont notées avec des notes allant de 1 à 4 comme présenté dans le tableau ci-dessous. La zone humide proposée sur la parcelle ciblée par la compensation possède une note fonctionnelle **faible à moyenne de 4/12**.

**Tableau 18 : note fonctionnelle de la zone humide identifiée sur le site expertisé**

Fonction	Note	Sous-fonction	Elément pondérateur
Hydrologique	2/4	Ralentissement des ruissellements	Zone humide en bordure d'un fossé affluent du ruisseau de la Planquette
		Recharge des nappes	Présence d'une nappe sub-affleurante très peu profonde en période de hautes eaux
		Rétention des sédiments	Présence d'un fossé drainant les eaux pluviales Sol à texture dominante limono-argileuse avec traces rédoxiques

Fonction	Note	Sous-fonction	Elément pondérateur
Biogéochimique	1/4	Dénitrification	Prairie pâturée (bovidés) donnant très peu d'apport de matière organique, très peu de diversité floristique
		Adsorption/précipitation du phosphore	Assimilation limitée des nutriments due à l'engorgement du sol durant plusieurs mois
		Séquestration du carbone	Absence de matière organique dégradée en surface et pas d'horizons histiques.
Accomplissement du cycle biologique des espèces	1/4	Support des habitats	Zone humide avec des formations végétales de faible intérêt, strates végétales peu diversifiées
		Connexion des habitats	Un habitat entouré par des cultures, des prairies, un boisement et un lotissement Cycle biologique non complet de la pédo-faune (non-dégradation de la matière organique)
<b>Total</b>	<b>4/12</b>		<b>Zone humide d'intérêt faible à moyen ayant un potentiel écologique</b>

1 : faible - 2 : moyenne - 3 : bonne - 4 : optimale

**Comme détaillé ci-dessus, cette zone humide est globalement dégradée sur les 3 types de fonctionnalités, et impliquant de surcroît l'absence d'expression de la zone humide au sens réglementaire sur une partie de la parcelle. Des mesures de compensation peuvent donc être proposées sur ce site afin de restaurer et d'améliorer les fonctionnalités de la zone humide.**

## 6.2 Mesures de restauration compensatoire

### 6.2.1 Reméandrage et comblement partiel du fossé de drainage

Actuellement, le site de compensation est occupé par une prairie pâturée séparée d'un boisement par un fossé d'environ 70 à 80 cm de profondeur et bordé au nord par un fossé affluent au ruisseau de la Planquette. Afin de ralentir les écoulements et de maintenir plus d'eau sur la parcelle, il sera nécessaire de reméandrer ce fossé / cours d'eau.

**Au niveau hydrologique, le reméandrage du fossé va permettre de ralentir les vitesses d'écoulement** et de diversifier les écoulements du fossé. Ainsi, la capacité de rétention en eaux du site sera meilleure puisque les eaux pluviales parcourront plus d'espace et favoriseront nettement les milieux humides. **Le reméandrage favorisera également les débordements des eaux** sur la parcelle. Les eaux de pluies assureront toujours la mise en eau du fossé en période pluvieuse. Enfin, un **comblement total du fossé** sera effectué sur la partie nord du site afin de favoriser l'apport d'eaux pluviales sur le site compensatoire ainsi qu'au sein des méandres.

De plus, les terres excavées lors du façonnage des méandres pourront être revalorisées pour combler partiellement le fossé en amont afin d'atteindre une profondeur maximale d'environ 30 à 40 cm. Le reméandrage des fossés sera également fait à cette profondeur. Des bras pourront aussi être façonnés afin d'alimenter des futures dépressions humides. Ces connexions assureront un ralentissement des écoulements, en plus d'alimenter la dépression.

Concernant l'écologie, le reméandrage du fossé incluant une intégration et une gestion paysagère va permettre le **développement d'espèces hygrophiles sur les berges**. Ces nouvelles berges seront utiles à la biodiversité, notamment pour le développement des amphibiens et des odonates.

### 6.2.2 Création de dépressions humides temporaires

Considérant la géographie et la topographie du site compensatoire, la création de dépressions temporaires humides est jugée pertinente. Le site est bordé au sud par un fossé affluent du ruisseau de la Planquette dont la profondeur est d'environ 1m. La bibliographie indique que la nappe alluviale la plus affleurante correspond aux alluvions sablo-graveleuse de la basse plaine et des basses terrasses du Tarn. D'après les informations de terrain, des traces rédoxiques apparaissent dans les 15 premiers cm de profondeur. Le sol étant limono-argileux sur le secteur destiné à la compensation, ce type d'aménagement garantira un

maintien en eau temporaire dans les dépressions, alimentées par le ruissellement des eaux pluviales compte tenu de la topographie du site.

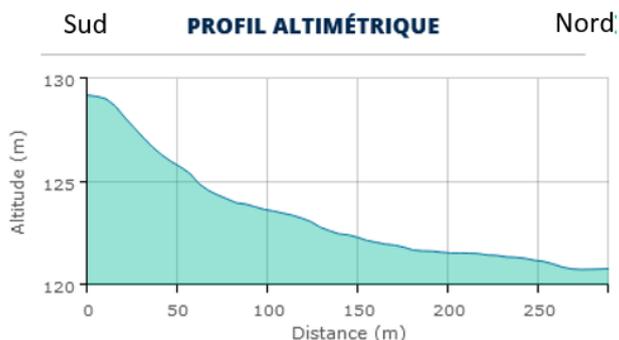


Figure 36 : profil altimétrique de la prairie du sud au nord

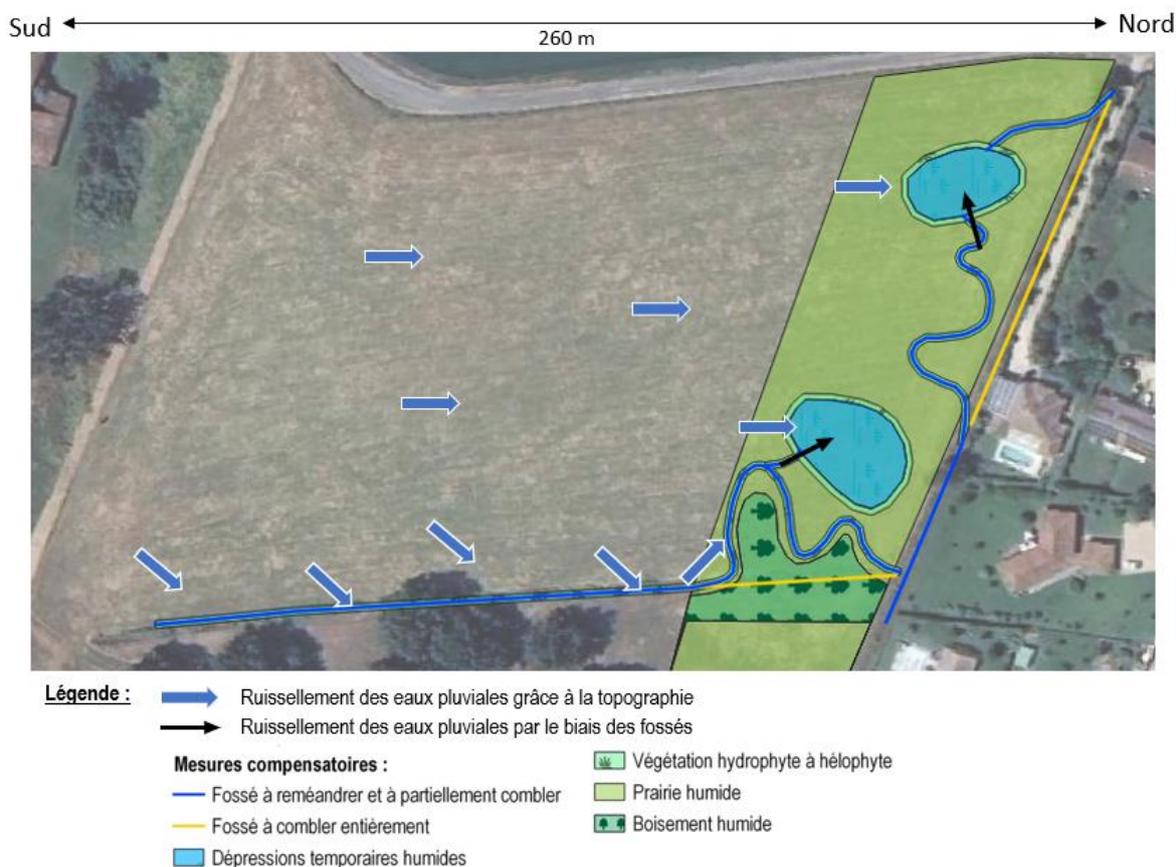
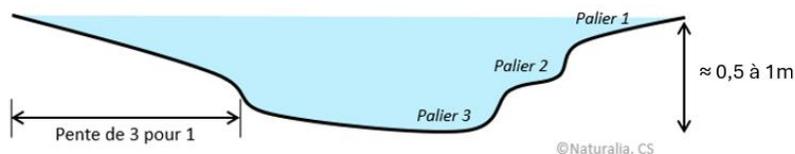


Figure 37 : schéma d'alimentation des dépressions temporaires humides par les eaux pluviales

Les eaux de ruissellement parcourront la prairie du sud vers le nord grâce à la pente et pourront alimenter les dépressions temporaires situées en bas de la prairie. **Ce phénomène sera d'autant plus efficace grâce au comblement du fossé et à la création des méandres qui sont directement reliés aux dépressions temporaires.**

**Au niveau hydrologique, la dépression se présente comme une cuvette temporairement en eau, avec un fond imperméable. Les eaux de pluies assureront sa mise en eau en période hivernale et printanière, par le biais d'une alimentation liée au ruissellement depuis les parties hautes de la prairie (situé au sud) et par les fossés.**

La création des dépressions temporaires incluant une intégration et une gestion écologique va permettre le développement de différentes strates (hélrophytes et hydrophytes) sur leur pourtour. Des pentes faibles permettront une croissance optimale de la végétation et aux autres taxons d'assurer leur cycle biologique (odonates, amphibiens...).



**Figure 38 : schéma de principe de la dépression aménagée (vu en coupe)**

**L'eau stagnant dans les horizons de sols temporairement engorgés va bénéficier d'une épuration, grâce aux multiples réactions biogéochimiques assurées par la large communauté de microorganismes du sol.** D'une manière générale, les sols filtrent l'eau et améliorent alors sa qualité via les phénomènes de rétention de matières en suspension, transformation et consommation des nutriments et des toxines. Enfin, les sols engorgés en eau sont plus efficaces dans le stockage du carbone dans les sols.

### 6.2.3 Revégétalisation du site

Une revégétalisation complète du site de compensation sera réalisée, comprenant les éléments suivants :

- la mise en place d'un boisement humide au nord-est du site entre le fossé comblé et les méandres créés ;
- l'implantation de végétation hydrophyte ou hélrophyte sur le pourtour des dépressions humides et des méandres ;
- le réensemencement d'une prairie humide sur le reste de la parcelle.

La revégétalisation du site va répondre aux fonctionnalités associées aux zones humides bordant les cours d'eau, en tant que « zones tampons » limitant le contact direct entre les zones émettrices de pollutions d'origine agricole et/ou anthropique et les cours d'eau. La compensation est d'autant plus pertinente puisque des vignes sont présentes autour de cette zone, plusieurs processus pourront alors intervenir :

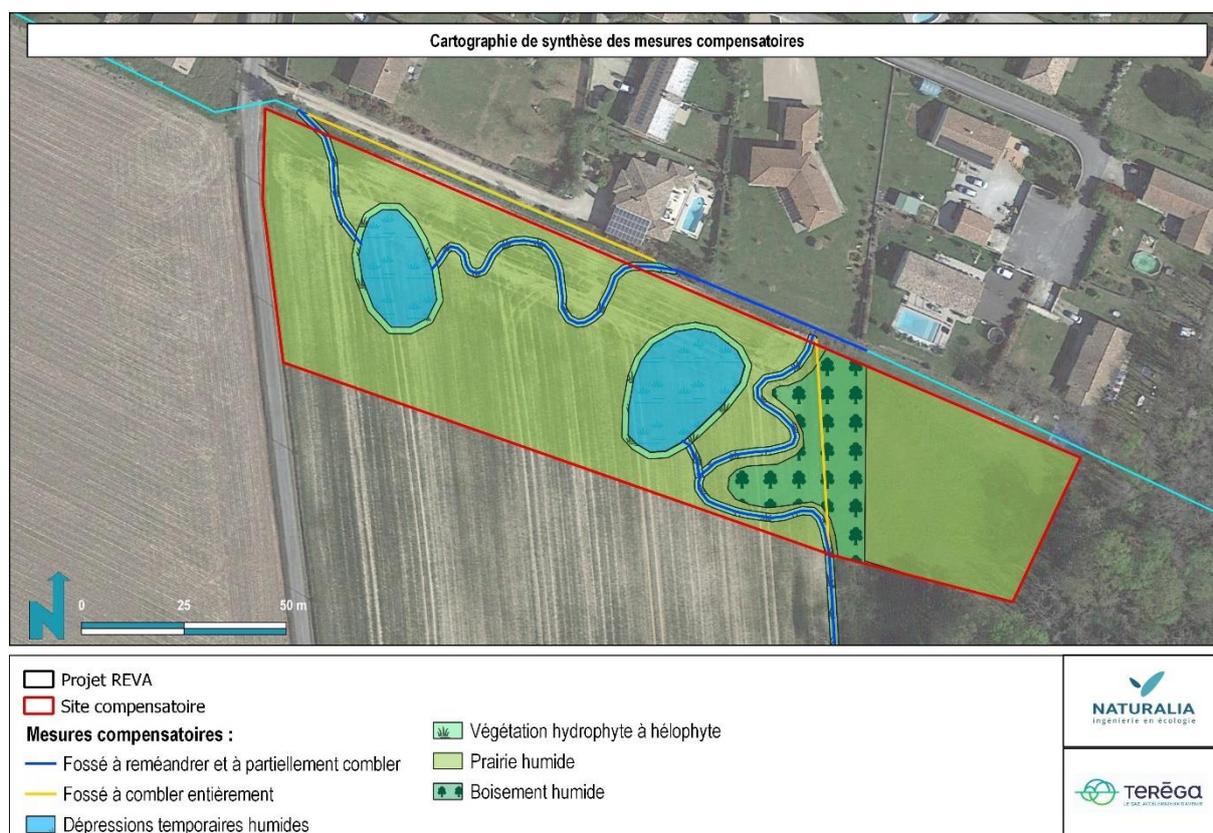
- le filtrage et la sédimentation des particules en suspension ;
- la fixation temporaire physico-chimique de certains éléments comme le phosphore, le carbone organique, les ETM, certains micropolluants organiques, etc., selon les conditions oxydantes ou réductrices, ainsi que l'ambiance physico-chimique ;
- la rétention et la dégradation des pesticides ;
- l'assimilation du phosphore et de l'azote, en milieu eutrophe à forte productivité végétale, pendant les périodes d'activité de la végétation ;
- la dénitrification : la transformation des nitrates en  $N_2$  en conditions anoxiques est le processus concernant la restauration de la qualité de l'eau le plus mis en avant parmi les fonctions environnementales des zones humides.

Les objectifs de cette mesure de compensation sont les suivants :

- Restauration et mise en place de cortèges floristiques par l'implantation des strates arborée, arbustive et herbacée adaptés et typiques des milieux humides, appuyé par l'arrêt du pâturage.
- Lutter contre le risque érosion (hydrique et éolien) ;
- Favoriser la faune en offrant des niches écologiques essentielles à l'accomplissement du cycle biologique.
- Améliorer l'autoépuration de l'eau ;
- Apport de matières organiques dans le milieu ;
- Eviter l'érosion des sols et favoriser leur structuration.

**Afin de permettre l'efficacité de la mesure, les bêtes pâturant actuellement sur le site compensatoire seront retirées et le site sera délimité par le biais d'une clôture bovin.** L'entretien de la prairie pourra se faire par fauche tardive en rotation parcellaire. Ce plan d'entretien est plus favorable à la faune puisque les ressources nutritives sont plus longtemps présentes, la fauche est faite hors période de reproduction de l'avifaune et permettra un maintien de secteurs à végétation haute au printemps.

## 6.2.4 Synthèse des mesures compensatoires



**Figure 39 : cartographie des mesures compensatoires pour le site de Saint-Sulpice-la-Pointe**

## 6.2.5 Synthèse des plus-values fonctionnelles

Les fonctionnalités actuelles du site de compensation ont été évaluées. Cette analyse met en évidence les fonctions dégradées et oriente les mesures de restauration qui permettraient de rétablir les sous-fonctionnalités exprimées après la mise en place des mesures de compensation au droit de la zone humide détruite.

**Tableau 19 : note fonctionnelle de la zone humide projetée sur le site de compensation**

Fonction	Note des zones humides avant impact	Note projetée après impact	Note actuelle du site compensatoire	Note projetée du site compensatoire	Élément pondérateur en site compensatoire
<b>Hydrologique</b>	2/4	0,5/4	2/4	3/4	<p>Zone humide en bordure d'un fossé affluent du ruisseau de la Planquette, et par les méandres des fossés peu profonds</p> <p>Dépressions humides alimentées par les eaux pluviales assurant une ressource en eau temporaire, et accentué par le comblement d'une partie du fossé de drainage</p> <p>Ecoulements ralentis et s'infiltrant de manière progressive du fait de la présence de sols limono-argileux (temps de résidence des écoulements permettant une épuration des eaux de percolation) et de méandres.</p>
<b>Biogéochimique</b>	2/4	0,5/4	1/4	3/4	<p>Bonne assimilation des nutriments et séquestration du carbone assurées par un corridor écologique terrestre diversifié (strate arborée, arbustive et herbacée) avec restitution de ces éléments en fonction de la durée de vie de ces strates (pérennité des nutriments)</p>
<b>Accomplissement du cycle biologique des espèces</b>	2/4	0,5/4	1/4	3/4	<p>Mise en place d'un boisement humide, de végétation héliophyte et/ou hygrophile et d'une prairie humide permettant de diversifier les habitats et ainsi les niches écologiques cruciales pour l'accueil des différents stades de vie des espèces (cycle biologique complet, espèces autochtones pérennes in situ).</p> <p>Création de dépressions humides favorables au développement de plantes héliophytes et hydrophytes ainsi qu'aux espèces animales associées. Arrêt du pâturage sur l'ensemble du site de compensation.</p>
<b>Total</b>	<b>6/12*</b>	<b>1,5/12*</b>	<b>4/12</b>	<b>9/12</b>	<b>Zone humide ayant des capacités épuratoires certaines et formant une niche écologique variée et pérenne.</b>
<b>Pertes / Gains fonctionnels</b>	<b>- 4,5</b>		<b>+ 5</b>		<b>==&gt; Gain positif en matière de fonctionnalités relatives aux zones humides</b>

\*note calculée au prorata des surfaces des zones humides impactées et de leur notation respective