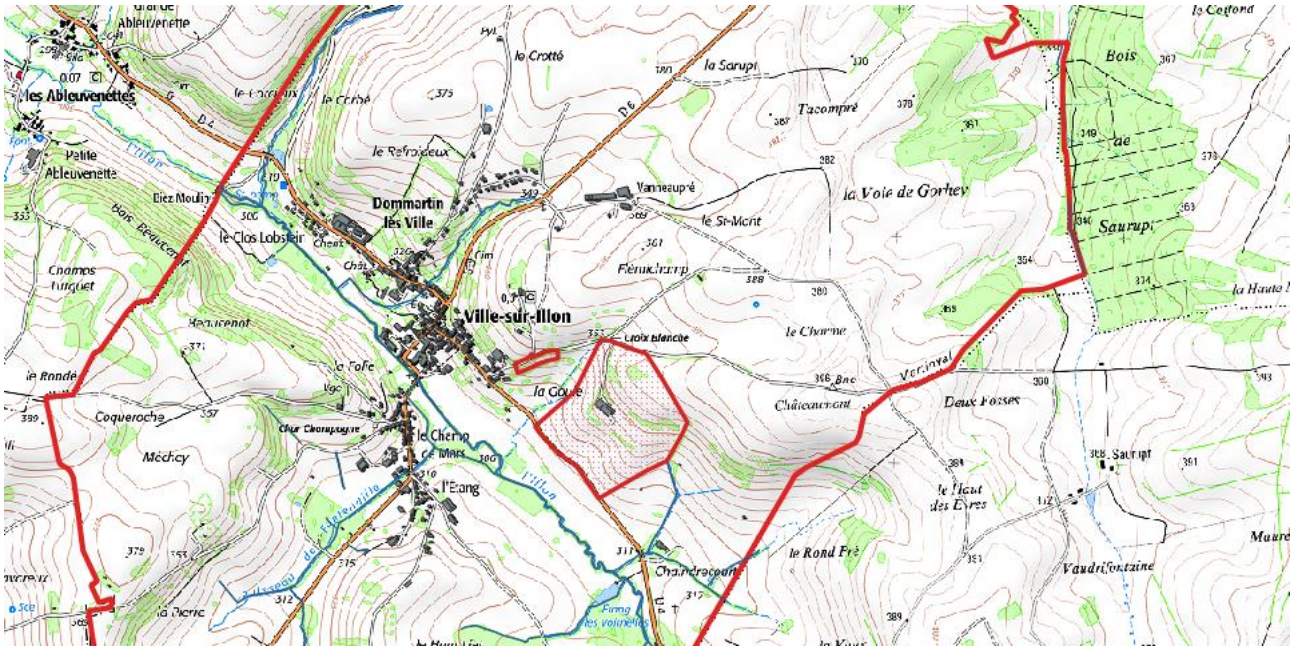


COMMUNE DE VILLE SUR ILLON (Département des Vosges)

Diagnostic et hiérarchisation de zones humides



Août 2021

1 GENERALITES

1.1 Les zones humides

Les zones humides, espaces de transition entre terre et eau, ont longtemps été considérées comme des lieux insalubres ou inutiles. Jusqu'à un passé récent, l'homme n'a cessé de les assécher, via le drainage et le remblaiement afin d'y exercer ses activités (habitat, agriculture...).

Les zones humides sont bien représentées dans le département des Vosges et aujourd'hui, on s'aperçoit de l'importance de ces milieux par leurs rôles multiples :

- Stockage des eaux de crue,
- Régulation des débits (d'étiage, des crues, d'inondations, érosion, coulées de boue)
- Recharge des nappes phréatiques,
- Auto-épuration de l'eau,
- Filtration des eaux de ruissellement sur parcelles agricoles,
- Filtration des eaux de débordement et de ruissellement pour l'alimentation des nappes en eau de qualité,
- Production de biomasse (poissons, pâture...).

Ainsi, les zones humides sont des éléments centraux de l'équilibre des bassins versants et sont considérées comme de véritables infrastructures naturelles.

Ce sont aussi des milieux possédant un riche patrimoine naturel avec un fort potentiel économique par le biais des intérêts forestiers, agricoles et également touristiques, et pédagogiques. Il convient donc de bien les connaître et d'en faire l'inventaire.

Les dispositions de la Loi du 3 janvier 1992, dite Loi sur l'Eau ont pour objet une gestion équilibrée de la ressource en eau.

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE) du 23 octobre 2000 (transposée dans le droit français en 2004), qui fixe l'objectif de bon état des eaux à horizon 2015, a rappelé l'importance du rôle des zones humides pour atteindre cet objectif.

L'article L.211-1 du Code de l'environnement, modifié par la Loi Engagement National pour l'Environnement (ENE) dite Grenelle II du 12 juillet 2010, précise aujourd'hui que la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau prend en compte les adaptations nécessaires au changement climatique et vise notamment à la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides.

Ce même article définit les zones humides comme « les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

La Loi sur le Développement des Territoires Ruraux (DTR) n°2005-157 du 23 février 2005, la Loi Risques n° 2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages (qui fait référence aux crues notamment) et la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques n° 2006-1772 (LEMA) du 30 décembre 2006 sont autant de textes qui rappellent que la préservation et la gestion durable des zones humides sont d'intérêt général, comme l'affiche l'article L.211-1-1 du Code de l'environnement.

Il y a donc aujourd'hui une reconnaissance politique à la préservation des zones humides et le Code de l'environnement impose de mieux les identifier et d'assurer la cohérence des diverses politiques et des financements publics relatifs à cette thématique.

L'étude vise à déterminer, sur des critères floristiques et pédologiques, la présence de zones humides sur la zone d'emprise de la zone d'activités.

1.2 Critères relatifs à la végétation

Le critère relatif à la végétation peut être appréhendé soit à partir des espèces végétales, soit à partir des habitats.

L'examen de la végétation vise à vérifier la présence d'espèces dominantes indicatrices de zones humides, en suivant le protocole décrit à l'annexe II (2.1.1.) de l'arrêté du 24 juin 2008 et en référence à la liste d'espèces fournie à l'annexe II (table A) de ce même arrêté. La mention d'une espèce dans la liste des espèces indicatrices de zones humides signifie que cette espèce, ainsi que, le cas échéant, toutes les sous-espèces sont indicatrices de zones humides.

L'examen des habitats consiste à déterminer si ceux-ci correspondent à un ou des habitats caractéristiques des zones humides, c'est-à-dire à un ou des habitats cotés " 1 " dans l'une des listes figurant à l'annexe II (tables B et C) de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009.

Alnus glutinosa



Molinia caerulea



Filipendula ulmaria



Angelica sylvestris



Figure 1 : Quelques exemples de plantes hygrophiles.

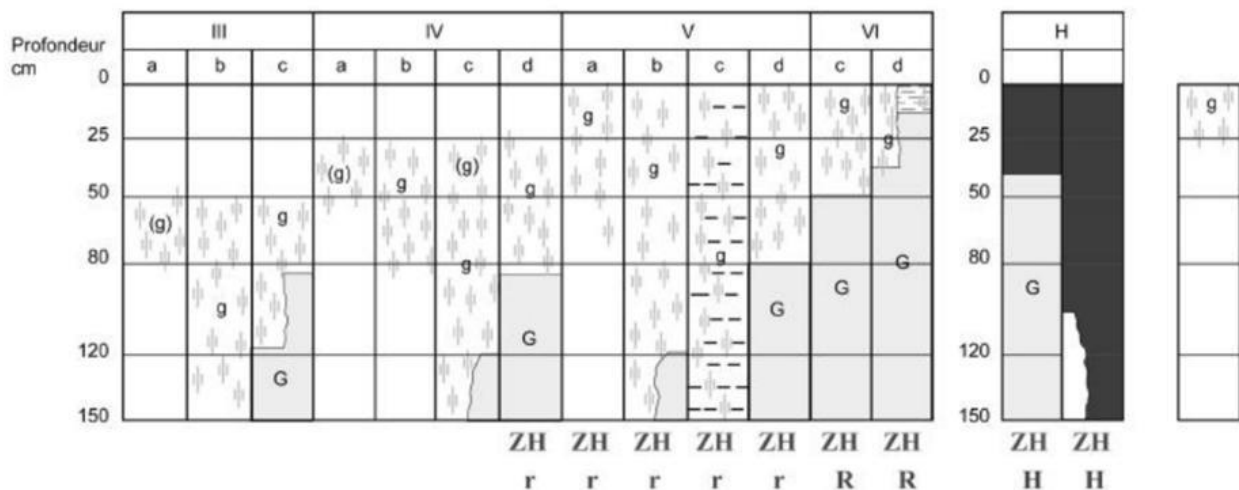
1.3 Critères relatifs à la pédologie :

L'examen de chaque sondage pédologique, d'une profondeur si possible de l'ordre de 1.20 mètre, vise à vérifier la présence :

- d'horizons histiques (ou tourbeux) caractérisés par une accumulation de matière organique non dégradée par l'engorgement permanent du sol,
- l'apparition de traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol, due à un engorgement permanent en eau à faible profondeur, caractéristiques des réductisols,
- l'apparition de traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, issus d'un engorgement temporaire du sol,
- l'apparition de traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et de traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur.

L'apparition d'horizons histiques ou de traits rédoxiques ou réductiques peut être schématisée selon la figure inspirée des classes d'hydromorphie du GEPPA (1981), présentée ci-dessous. La morphologie des classes IV d, V et VI caractérisent des sols de zones humides pour l'application de la rubrique 3.3.1.0 de l'article R. 214-1 du code de l'environnement.

Annexe IV : Illustration des caractéristiques des sols de zones humides



Morphologie des sols correspondant à des "zones humides" (ZH)

- (g) caractère rédoxique peu marqué (pseudogley peu marqué)
- g caractère rédoxique marqué (pseudogley marqué)
- G horizon réductique (gley)
- H Histosols R Réductisols
- r Rédoxisols (rattachements simples et rattachements doubles)

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

Figure 2 : Caractéristiques des sols de zones humides (GEPPA, 1981)

2 OBJET DE LA MISSION

La mission qui nous a été confiée est de déterminer la présence ou non de zones humides à l'endroit d'un secteur de la commune de Ville sur Illon. Nous avons élargi le secteur d'étude pour mieux intégrer le talweg qui sépare les deux zones.

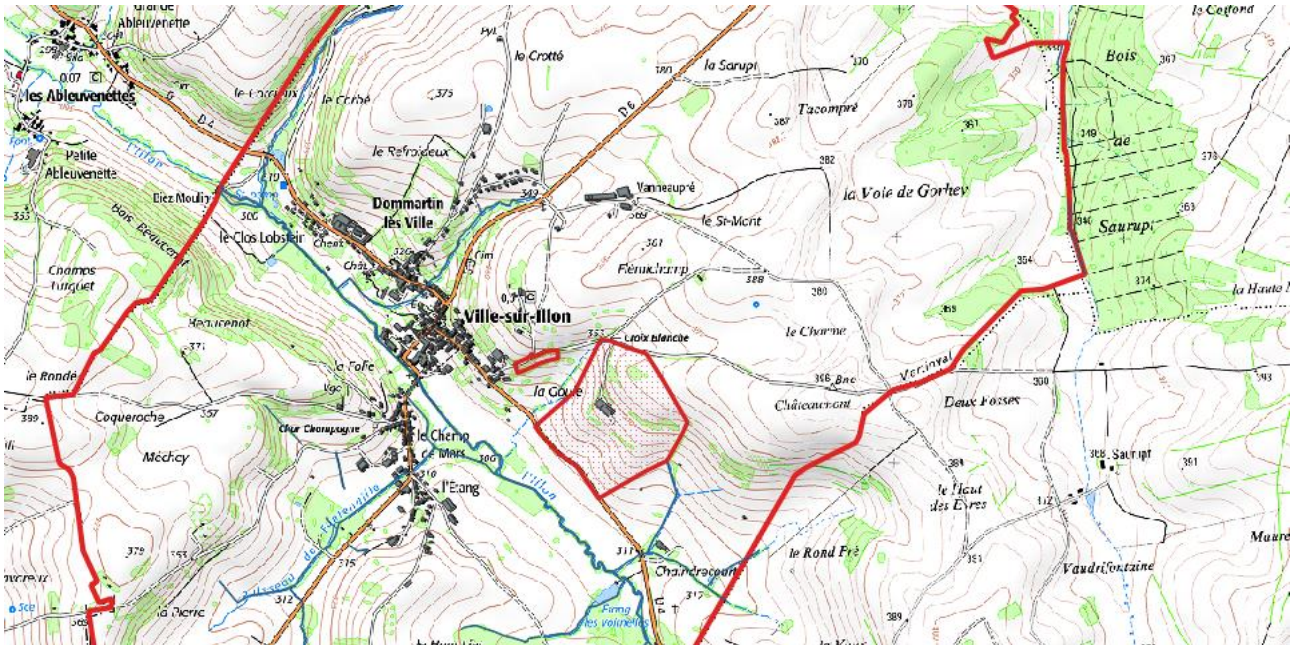


Figure 3 – Situation des futures zones agricoles construites

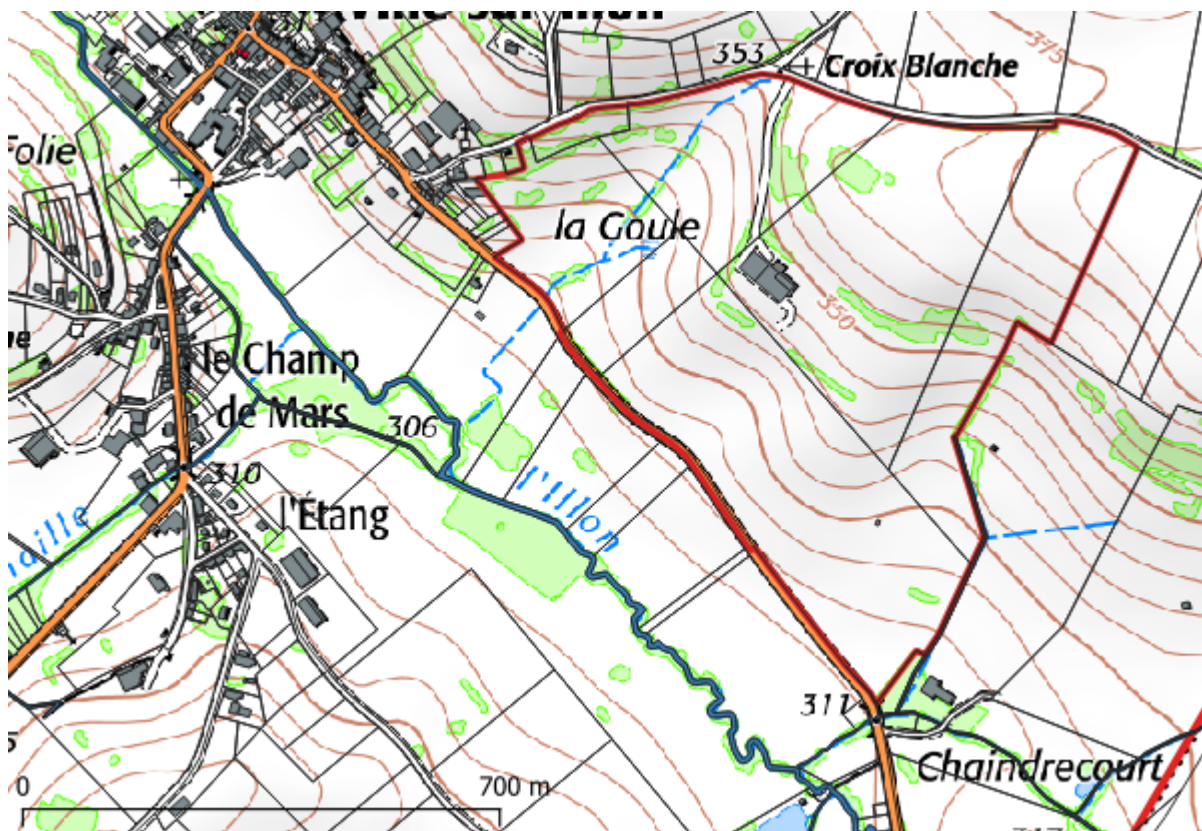


Figure 4 – Situation de la zone d'étude

3 PRESENTATION DU SECTEUR

3.1 Contexte géographique

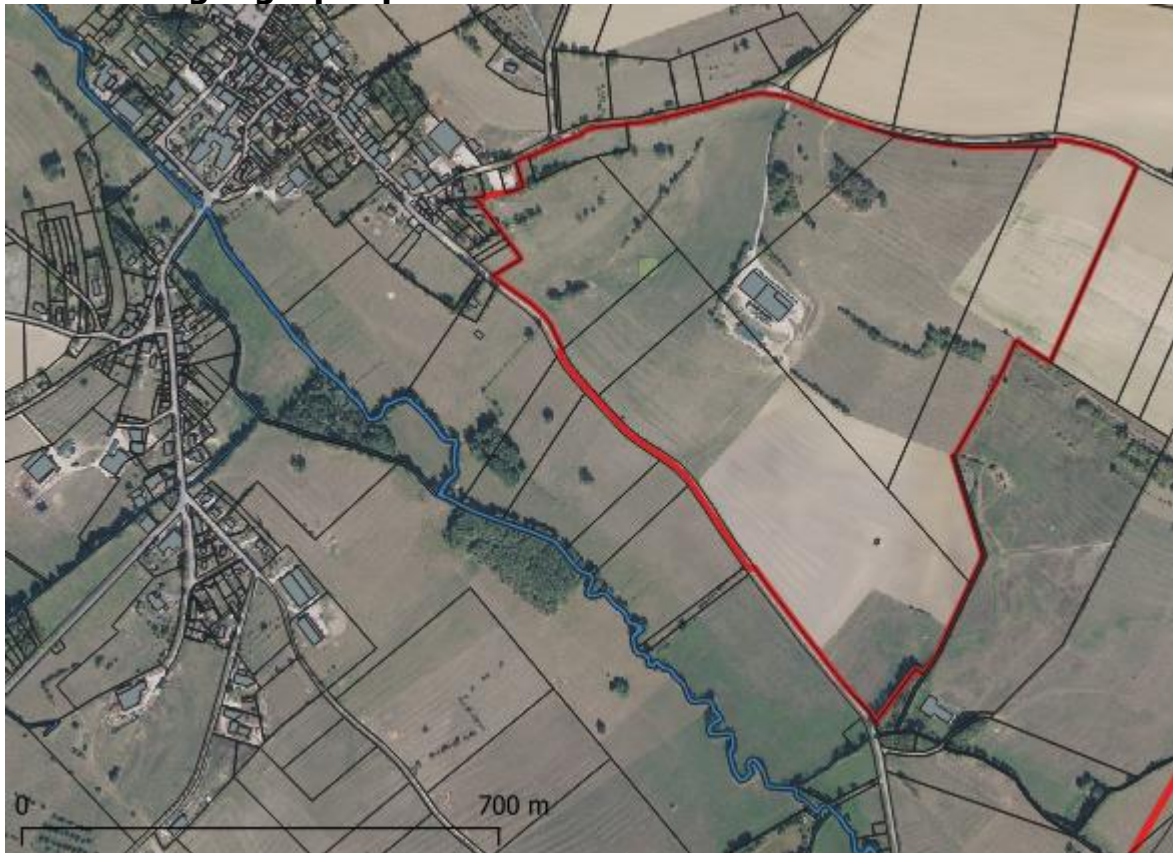


Figure 5 – Plan de situation

Le secteur est présent à proximité du centre bourg en direction Sud-Est. Il s'agit d'une zone de part et d'autre d'un affluent intermittent de l'Ilon sur le secteur de La Goule. Ce secteur est constitué de pâtures et de près en pente au Nord de l'Ilon.

3.2 Contexte géologique

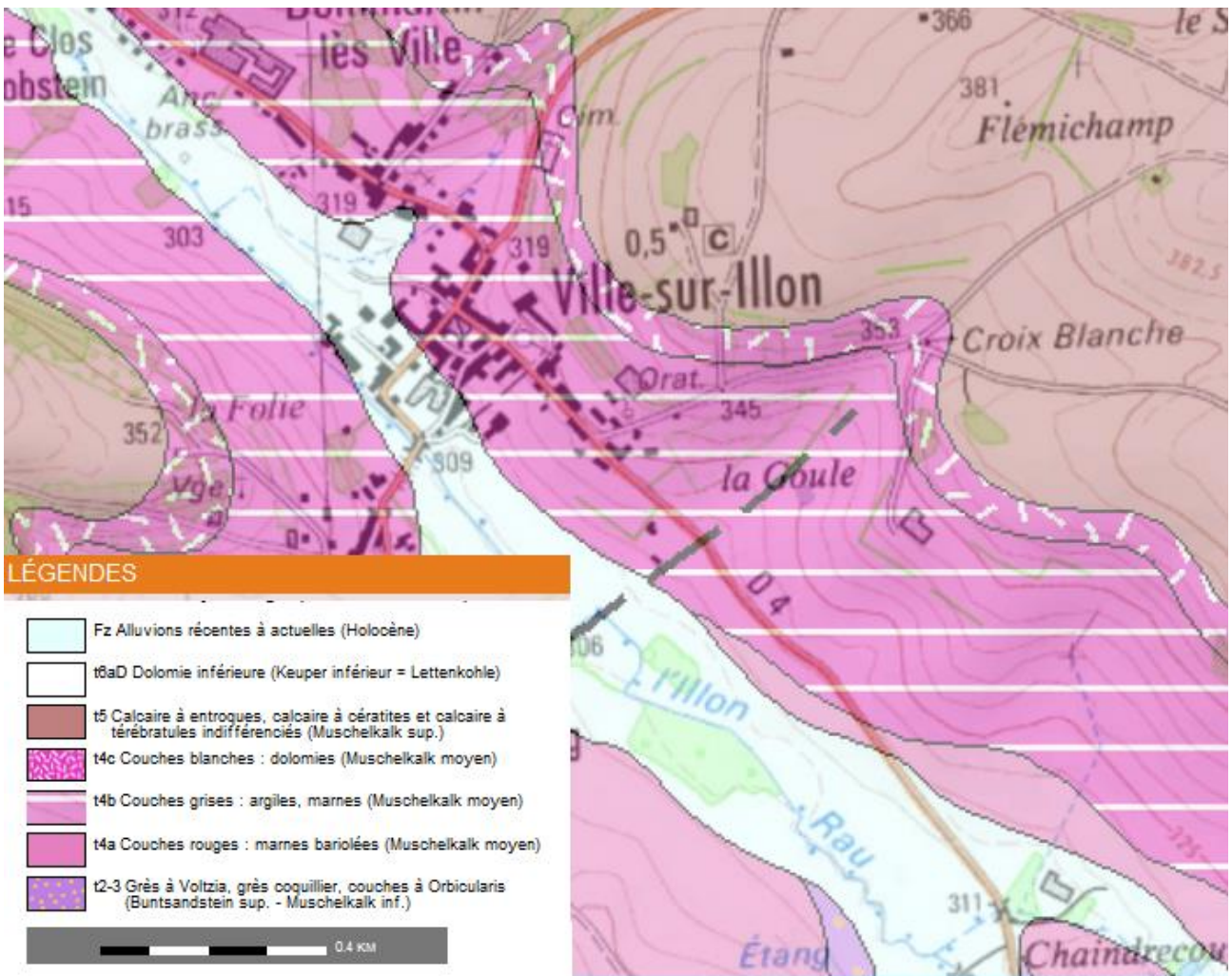


Figure 6 : Extrait de la carte géologique

Cette zone repose sur des terrains occupés par des formations du Muschelkalk moyen (Trias) constituées d’argiles et de marnes sur lesquels repose une couche de dolomie du Muschelkalk moyen puis des calcaires à entroques du Muschelkalk supérieur.

3.3 Contexte pédologique

Les sols des formations argileuses du Muschelkalk comme celles du Keuper ont un certain nombre de caractéristiques et de propriétés plus ou moins affirmés : une texture lourde, une structure fragmentaire polyédrique notamment dans l’horizon S, une quantité importante d’eau capillaire non absorbable, une faible perméabilité qui implique une dynamique de l’eau essentiellement latérale.

On trouve des calcosols typiques de zones fortement en pente qu’ils soient issus des zones argileuses ou calcaires. Le niveau de dolomie donne des dolomitosols.

3.4 Contexte Hydraulique

Le secteur est marqué par la présence d’un petit cours d’eau.

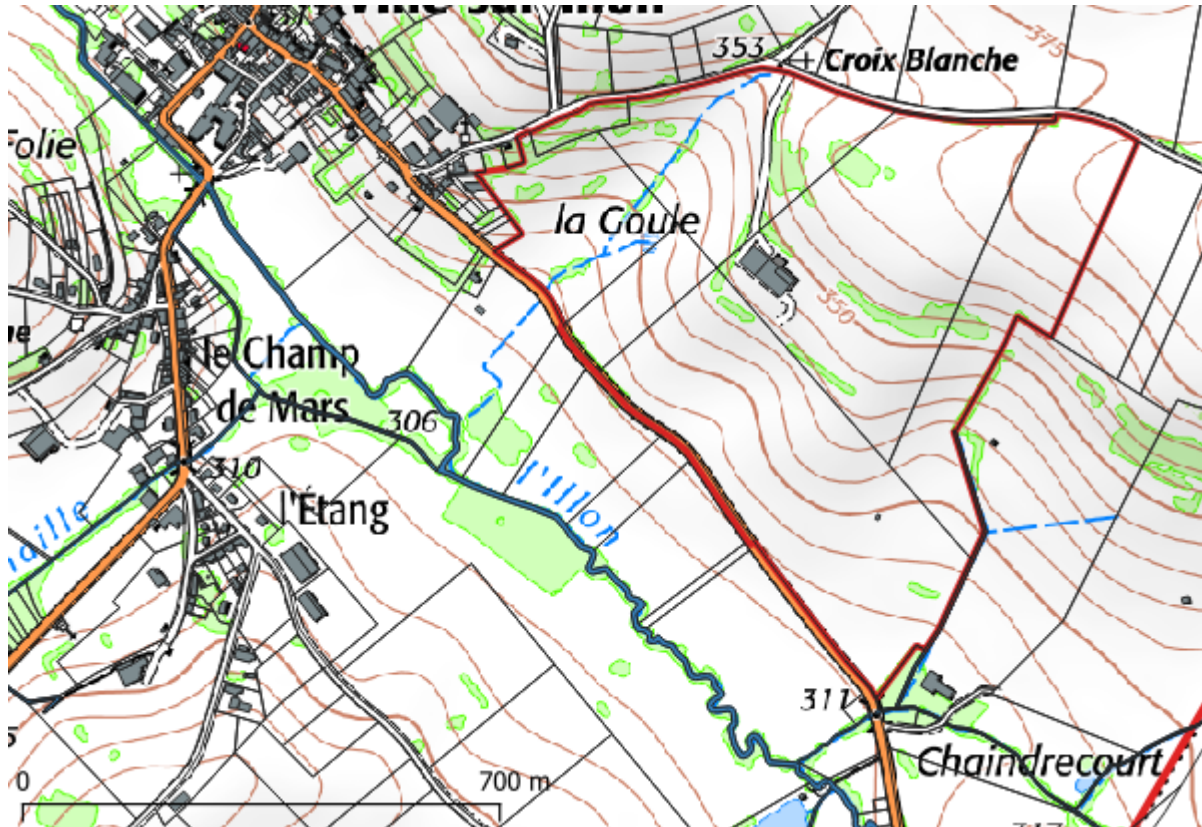


Figure 7 – Situation hydraulique

3.5 Contexte Phyto-sociologique

Le secteur présente des zones pâturées et en culture.



Figure 8– Vue de la zone d'étude

3.6 Contexte Environnemental

Aucun zonage environnemental ZNIEFF ou NATURA 2000 ne figurent sur ce secteur.

3.7 Inventaire des zones humides

La méthodologie employée pour déterminer et délimiter les zones humides respecte et suit en tous point l'**arrêté du 24/06/2008 modifié** précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides et les **circulaires du 25/08/2008 et du 18/01/2010 relatives à la délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement**.

3.7.1 Examen Phyto-sociologique

Les joncs en partie basse sont des indices de présence de zones humides.

3.7.2 Examen Pédologique

Plusieurs sondages pédologiques ont été réalisés afin de caractériser l'hydromorphie du sol. Leurs localisations sont indiquées sur la carte ci-dessous.



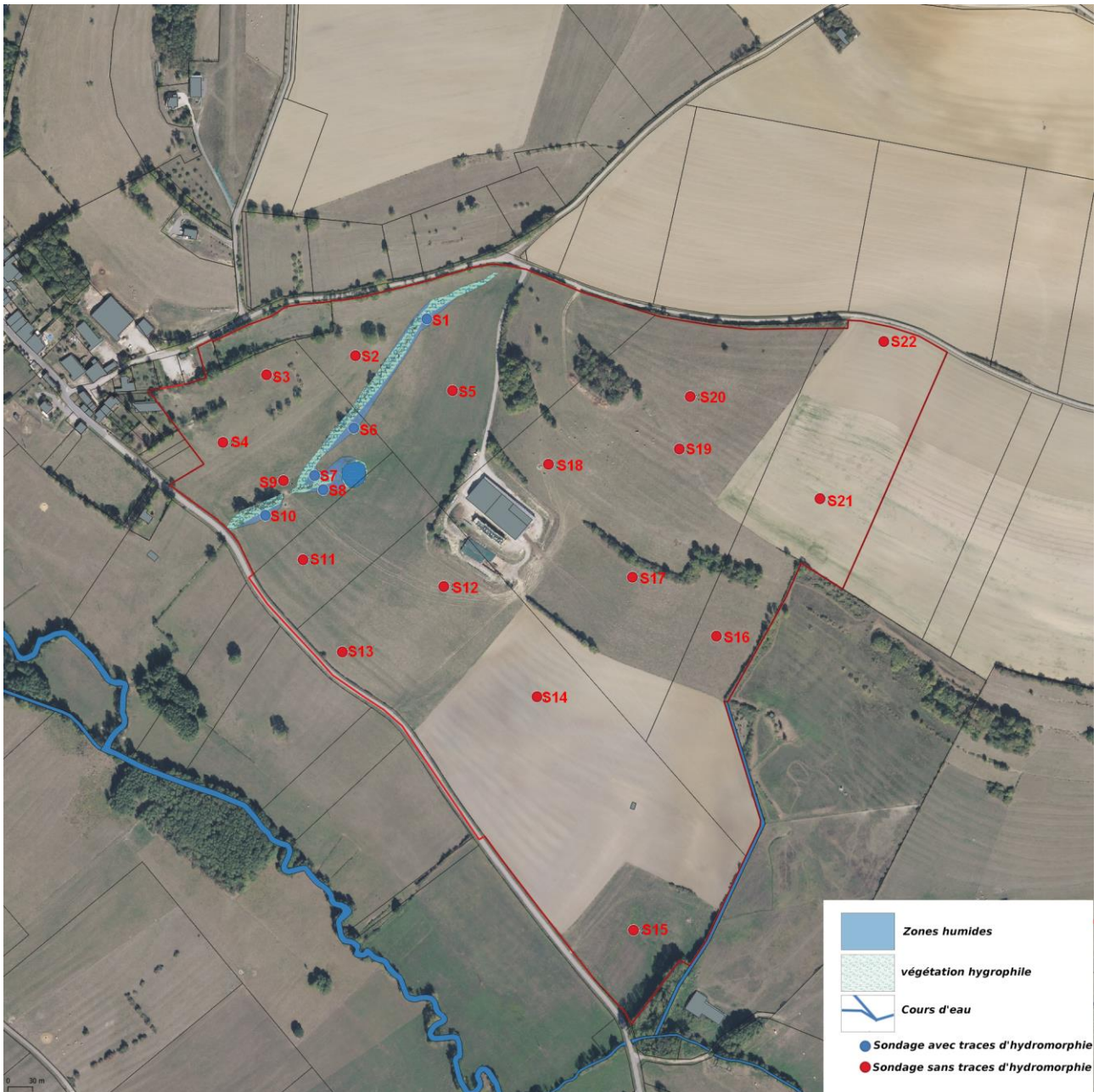
Figure 9 – Investigations du secteur (S : sondage)

Tableau présentant les différents sondages

Numéro de sondage	Plante hygrophile	Pédologie	Hydromorphie	ZH
S1	Non	Calcosol	Oui	Oui
S2	Non	Calcosol	Non	Non
S3	Non	Calcosol	Non	Non
S4	Non	Calcosol	Non	Non
S5	Non	Calcosol	Non	Non
S6	Non	Calcosol	Oui	Oui
S7	Non	Calcosol	Oui	Oui
S8	Non	Calcosol	Oui	Oui
S9	Non	Calcosol	Non	Non
S10	Non	Calcosol	Oui	Oui
S11	Non	Calcosol	Non	Non
S12	Non	Calcosol	Non	Non
S13	Non	Calcosol	Non	Non
S14	Non	Calcosol	Non	Non
S15	Non	Calcosol	Non	Non
S16	Non	Calcosol	Non	Non
S17	Non	Calcosol	Non	Non
S18	Non	Calcosol	Non	Non
S19	Non	Dolomitosol	Non	Non
S20	Non	Dolomitosol	Non	Non
S21	Non	Dolomitosol	Non	Non
S22	Non	Calcosol	Non	Non

Tableau 1 : Résultats des sondages pédologiques

Sur l'ensemble du secteur, la plupart des sondages ont donné des résultats sans traces d'hydromorphie. Seuls les sondages en partie à proximité du cours d'eau ont donné des traces d'hydromorphie débutant à moins de 25 cm pour la plupart mais ne développant pas de traces d'anorexie en profondeur. Ce sont pour la plupart des rédoxisols, présentant des textures argileuses.




CONCLUSION

Une zone humide a été identifiée mais fait partie de l'extension du secteur voué à la zone agricole construite.

La zone construite ne comporte pas de zone humide.

Annexe 1 : Fiches de zones humides

FICHE ZH N°0088-88508-01

Rubrique Générale	<p>Commune : Ville sur Illon</p> <p>Lieu-dit : Les Goules</p> <p>Superficie : 8802 m²</p>	
	<p>Date de l'inventaire : Eté 2021</p> <p>Protocole : DDT 88</p> <p>Bassin versant : Système hydrographique de l'Illon</p>	<p>Nature du sol : sol rédoxique à Réductisol, voire sol tourbeux, Histosol</p> <p>Habitats composants la Zone Humide : Prairies eutrophe: Code CORINE 37,25 - Forêts riveraines de Fraxinus excelsior et Alnus glutinos: Code CORINE 44.3</p> <p>Remarques générales : Ensemble de zones humides en bordure de forêts</p>
Régime hydrologique	<p>Régime de subversion : Non</p> <p>Fréquence de submersion : Non</p> <p>Etendue de la submersion : Non</p> <p>Capacités épuratoires : oui</p> <p>Présence de cours d'eau : Oui</p> <p>Altération des entrées et des sorties d'eau : non</p> <p>Durée de présence d'eau : variable</p> <p>Activité/Usage de la zone humide : prairies et ripisylve</p>	
Rubrique biologique	<p>Espèces hygrophiles : Alnus glutinosa (Aulne Glutineux), Angelica sylvestris (Angélique des bois), Filipendula ulmaria (Reine des prés), Poa trivialis (Pâturin commun), Juncus effusus (Joncs diffus)</p> <p>Espèces remarquables : Aucune</p> <p>Fonction biologique : Ilot de biodiversité prairial</p> <p>Etat de conservation du milieu : Bon niveau de conservation</p> <p>Espaces protégées : Aucun</p> <p>Remarques :</p>	






<u>Rubrique contexte</u>	<p><u>Activité/Usage de la zone humide : prairies et prés</u></p> <p><u>Activité et usages autour :</u> Présence de zones urbanisables</p> <p><u>Instruments de protection : Aucun</u></p> <p><u>Statuts fonciers :</u> Propriétés privées</p> <p><u>Zonage PLU :</u> Ng : zones naturelles et agricoles qui ont vocation à recevoir des aménagements limités</p> <p><u>Valeurs socio-économiques :</u> valeurs agricoles et récréatives_</p> <p><u>Remarques :</u> Ces zones humides ne sont pas menacées</p>
<u>Rubrique Hiérarchisation</u>	<p><u>Fonction Hydrologie</u></p> <p><u>Notation :</u> 6/6</p> <p><u>Intérêt hydrologique :</u> Type 2</p> <p><u>Fonction biologique :</u> Réservoir de biodiversité</p> <p><u>Notation :</u> 3/3</p> <p><u>Intérêt écologique :</u> Type 1</p> <p><u>Notation :</u> 9/9</p> <p><u>Classement final selon le tableau de hiérarchisation :</u> Cas 1</p> <p>Zone humide dont les fonctions doivent être préservées</p>
<u>Rubrique Bilan</u>	<p><u>Atteintes :</u> Aucune</p> <p><u>Menaces :</u> Aucune</p> <p><u>Niveau de menace :</u> Faible</p> <p><u>Fonctions majeures :</u> Réservoir de biodiversité botanique</p> <p><u>Remarque concernant le bilan :</u></p> <p><u>Proposition (ZHIEP- ZSGE) :</u> Aucune</p>
<u>Rubrique Action</u>	<p><u>Préconisation d'action :</u> S.O..</p> <p><u>Contexte d'intervention :</u> S.O.</p> <p><u>Faisabilité d'intervention :</u> S.O.</p> <p><u>Niveau de priorité :</u> S.O.</p> <p><u>Recommandations techniques et modalités de mise en œuvre :</u> S.O.</p>

Cartographie :



Parcelles

Section ZI : 11 et 17

-  Zones humides
-  végétation hygrophile
-  Cours d'eau
-  Sondage avec traces d'hydromorphie
-  Sondage sans traces d'hydromorphie

Annexe 2 : Principes de hiérarchisation des zones humides

La hiérarchisation des zones humides repose sur leurs fonctionnalités :

a. Les fonctions des zones humides

Les zones humides rendent plusieurs services par leurs différentes fonctions :

- fonction hydraulique, avec ses deux composantes hydrologiques et physico-chimique
- fonction écologique ou biologique

Les fonctions hydrologiques

Les milieux humides sont des « éponges naturelles » qui reçoivent de l'eau, la stockent et la restituent. L'eau est naturellement l'élément fondamental de la vie des milieux humides. Elle alimente les écosystèmes, apporte des matières fertilisantes et bien souvent sculpte le paysage. Mais si tous les milieux humides sont marqués par l'abondance fluctuante de l'eau, leur dynamique hydrologique est en revanche très variable d'un milieu à l'autre, selon le climat, la localisation géographique et l'histoire des sites.

Les zones humides ont ainsi une grande fonction de régulation hydraulique, notamment dans le cadre des phénomènes suivants :

- Expansion des crues : le volume d'eau stockée au niveau des zones humides évite une surélévation des lignes d'eau de crue à l'aval par deux mécanismes : l'effet éponge (stockage de l'eau dans les dépressions en surface et dans une moindre mesure dans les sols), d'une part et d'autre part, l'effet d'étalement (l'épandage du débit de crue de part et d'autre du cours d'eau dans les zones humides annexes provoque un abaissement de la ligne d'eau).
- Régulation des débits d'étiage : les zones humides peuvent jouer un rôle naturel de soutien des étiages lorsqu'elles stockent de l'eau en période pluvieuse et la restituent lentement au cours d'eau. Ce fonctionnement repose sur un substrat plus ou moins poreux qui favorise l'emmagasinement de volumes d'eau. L'inertie du milieu permet la restitution lente au cours des mois d'été de ces volumes stockés.
- Recharge des nappes : La recharge naturelle d'une nappe résulte de l'infiltration des précipitations ou des apports d'eaux superficielles dans le sol et de leur stockage dans les couches perméables du sous-sol.
- Recharge du débit solide des cours d'eau : Les zones humides situées en bordure des cours d'eau peuvent assurer une part notable de la recharge du débit solide des cours d'eau.



Fonctions physiques et biogéotechniques

Elles sont aussi des « filtres naturels », les « reins » des bassins versants qui reçoivent des matières minérales et organiques, les emmagasinent, les transforment et/ou les retournent à l'environnement.

L'eau qui alimente les zones humides apporte souvent de grandes quantités de matières minérales : sable ou limon transportés par les crues des fleuves, nitrates ou pesticides présents dans la nappe phréatique

Ces matières sont, selon les cas, stockées ou transformées dans les zones humides, dans des mécanismes souvent complexes. On parle de « biogéochimie » pour qualifier les processus complexes par lesquels des éléments minéraux ou organiques sont transformés par la combinaison de l'action des êtres vivants. La diversité et la complexité des mécanismes en jeu interdisent leur explication détaillée. Globalement, on peut considérer qu'il existe trois mécanismes : apports et dépôt, reprise de matériaux, transformation.



Fonctions écologiques

Les conditions hydrologiques et chimiques permettent un développement extraordinaire de la vie dans les milieux humides.

L'eau est naturellement l'élément fondamental de la vie des milieux humides. Elle alimente les écosystèmes, apporte des matières fertilisantes et bien souvent sculpte le paysage. Mais si tous les milieux humides sont marqués par l'abondance fluctuante de l'eau, leur dynamique hydrologique est en revanche très variable d'un milieu à l'autre, selon le climat, la localisation géographique et l'histoire des sites.

Les milieux humides échangent de l'eau avec l'atmosphère, le réseau hydrographique de surface et le sous-sol.




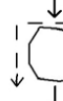




b. Le principe de hiérarchisation des zones humides

Après identification et délimitation de chaque zone humide, chaque site diagnostiqué humide est évalué en fonction de deux entrées :

- une fonction biologique,
- une fonction hydraulique/ fonction préservation de la qualité de l'eau.

Un système de notation des zones humides est mis en place par la DDT des Vosges. A chacune de ces entrées et en fonction des caractéristiques de la zone humide concernée, une note est attribuée. Le détail du schéma de connexion est la caractérisation la plus explicite du rôle hydrologique de la zone humide. Une notation est attribuée à cette fonction et va de 1 à 6 (1 étant la note la plus défavorable et 6 la plus favorable). L'addition de ces deux notes nous permet d'obtenir une note globale caractéristique de la fonctionnalité de la zone humide.

Schéma de connexion de la zone humide :

					
Type 1	Type 2	Type 3	Type 4	Type 5	Type 6
Pas d'altération, fonctionnement naturel ou semi-naturel	Altération des entrées d'eau	Altération des sorties d'eau	Altération de l'entrée et de la sortie d'eau	Altération du transit de l'eau (type fossé ou cours d'eau surcreusé)	Création de plans d'eau ou de mares
6	5	4	3	2	1

Une fois cette notation effectuée, la zone humide figure dans un des trois cas suivants :

- Type ZH1 : Zone humide présentant un intérêt remarquable, à conserver obligatoirement (c'est à dire qu'elle abrite une faune et/ou une flore protégée, rare ou menacée)
- Type ZH2 : Zone humide présentant un intérêt écologique moyen à fort dont les fonctions sont à préserver avec la mise en place d'écoquartier ou de pratiques agricoles particulières
- Type ZH3 : Zone humide ordinaire pouvant être aménagée avec la mise en place de mesures compensatoires.

APRES INVENTAIRE DE TERRAIN (application du cahier des charges MISEN)			
Type ZH	Type 1 Zone humide remarquable	Type 2 Zone humide d'intérêt moyen à fort	Type 3 Zone humide « ordinaire »
Critères de sélection	<ul style="list-style-type: none"> - Site identifié par le SDAGE et la DREAL (notamment Zone Humide Remarquable du SDAGE dont la cartographie peut être obtenue auprès de la DDT 88) ; - Tourbière ; - Habitat accueillant des espèces protégées¹ ; - Habitat déterminant ZNIEFF² codé 1. 	<ul style="list-style-type: none"> - Habitat déterminant ZNIEFF² codé 2 ou 3 ; - Tout milieu ou habitat constituant une trame bleue (notamment identifiée au Schéma Régional de Cohérence Écologique SRCE) ou corridor écologique (identifié par un SCOT, à l'occasion du PLU ou autre) ; - Intérêt hydrologique variable³ (important à faible). 	<p>Zone humide ne répondant à aucun des critères précédents mais identifiée par la mise en application du cahier des charges MISEN/DDT.</p>

Les deux notations nous permettent en renseignant le tableau ci-dessous de définir parmi les trois cas, celui dans lequel figure la zone humide. Il ne s'agit pas d'une pure addition, puisque certains facteurs sont prépondérants. Ces notations sont reprises au niveau des fiches descriptives de chaque zone humide en annexe.



Cas 1 Zone Humide à préserver obligatoirement



Cas 2 Zone Humide dont les fonctions doivent être préservées (Mise en place d'écoquartier ou de pratiques agricoles adaptées)



Cas 3 Possibilité d'aménagements avec mise en oeuvre de mesures compensatoires

APRES INVENTAIRE DE TERRAIN (application du cahier des charges MISEN)						
Type ZH	Type 1 Zone humide remarquable	Type 2 Zone humide d'intérêt moyen à fort			Type 3 Zone humide « ordinaire »	
Critères de sélection	<ul style="list-style-type: none"> - Site identifié par le SDAGE et la DREAL (notamment Zone Humide Remarquable du SDAGE dont la cartographie peut être obtenue auprès de la DDT 88) ; - Tourbière ; - Habitat accueillant des espèces protégées¹ ; - Habitat déterminant ZNIEFF² codé 1. 	<ul style="list-style-type: none"> - Habitat déterminant ZNIEFF² codé 2 ou 3 ; - Tout milieu ou habitat constituant une trame bleue (notamment identifiée au Schéma Régional de Cohérence Écologique SRCE) ou corridor écologique (identifié par un SCOT, à l'occasion du PLU ou autre) ; - Intérêt hydrologique variable³ (important à faible). 			Zone humide ne répondant à aucun des critères précédents mais identifiée par la mise en application du cahier des charges MISEN/DDT.	

Annexe 3 - LES PRINCIPAUX TYPES DE SOLS

1. Les principaux horizons de référence du "Référentiel Pédologique"

L'Association Française pour l'étude des sols a proposé en 1995 une typologie des sols reposant sur la définition d'*horizons de référence*. Actuellement, le Référentiel Pédologique a défini plus de 70 horizons de référence considéré comme entités de base permettant d'identifier, de caractériser et de définir une *couverture pédologique*. Le *solum* est défini comme une tranche verticale d'une couverture pédologique observée dans une fosse ou une tranchée. L'interprétation du solum, en particulier l'identification des horizons, aboutit au *profil pédologique*.

1.1 Les horizons organiques O

Ils sont constitués de fragments de végétaux morts (feuilles, racines, écorces...) plus ou moins transformés en conditions aérobies et situés à la partie supérieure de la couverture pédologique. Il s'agit de la litière désignée autrefois par A0. Selon le degré de transformation des débris végétaux, on distingue 3 type d'horizons O :

- OL : débris peu transformés, toujours reconnaissables

* OF: débris mélangés avec de la matière organique fine sous forme de boulettes fécales

*OH: une majorité de matière organique fine formée de boulettes fécales et de microdébris non identifiables à l'œil nu.

1.2 Les horizons listriques H

Ce sont des horizons entièrement constitués de matière organique (*Holorganiques*), formés en milieu saturé par l'eau pendant plus de 6 mois de l'année et composés principalement de débris de végétaux aquatiques ou hygrophiles. Ils sont caractéristiques des tourbes ou *histosols*.

1.3 Les horizons A

Ils sont constitués d'un mélange de matière organique et de matière minérale. Ils sont situés à la partie supérieure de la couverture végétale, sous l'horizon O s'il existe. Les horizons A sont structurés par l'activité biologique (faune, racines...) qui contribuent à la formation de complexes argilo-humiques.

Les horizons A contenant plus de 5% de CaCO_3 (effervescence à l'acide) sont notés *Aca*.

1.4 L'horizon éluvial E

C'est un horizon appauvri en en fer, en minéraux argileux, en aluminium par entraînement de ces éléments latéralement ou vers la profondeur.

Les matières entraînées peuvent notamment se concentrer plus bas et former un horizon BT ou BP.

1.5 Les horizons BT et BP

Ces horizons sont caractérisés par une accumulation de matières par rapport aux autres horizons du profil. Cet enrichissement peut être en fer, en aluminium, en argile, en humus. L'horizon argilluvial BT est enrichi en argiles provenant d'un horizon éluvial E au-dessus ou en amont.

L'horizon podzolique BP est formé par des produits amorphes à base de matière organique et

d'aluminium, avec éventuellement du fer. Sa couleur est orangé à rouge.

1.6. Les horizons S

Les horizons structuraux S sont des horizons typiques des sols ; ils sont formés par l'altération des minéraux primaires (hydrolyses, oxydation, décarbonatation...) qui libèrent notamment des argiles et des oxy-hydroxydes de fer. Ils correspondent aux horizons B des anciennes classifications.

1.7 Les horizons réductiques G

Ils sont produits par des phénomènes de réduction, en particulier du fer, dus à un engorgement quasi-permanent. Leur teinte est généralement grise à verdâtre. Des oxydations locales donnent des taches rouille.

Si l'eau peut circuler, le fer réduit soluble est exporté et l'horizon s'appauvrit en fer.

1.8 Les horizons vertiques V

Ils sont très riches en argiles gonflantes (smectites) qui leur confèrent des propriétés physiques particulières:

- * à l'état humide gonflement, forte plasticité, faible taux d'infiltration
- * à sec, rétraction avec profondes fentes de retrait
- * forte Capacité d'Echange Cationique.

1.9 L'horizon Fersialitique FS

Il résulte de l'altération fersialitique des minéraux (climat sub-tropical et méditerranéen). Les argiles sont de type 2/1 (smectites) et le fer est abondant. La couleur est orangé à rouge. La capacité d'échange est assez élevée et la capacité de rétention d'eau est bonne.

1.10 Les horizons peu évolués ou jeunes J

Ce sont des horizons peu différenciés mais différents de la roche-mère : la structure pédologique existe mais elle est peu évoluée parce que la formation est récente ou que les facteurs de la pédogénèse sont peu efficaces ou bloqués (climat trop sec, trop froid...) Ils contiennent peu ou pas de matière organique.

1.11 L'horizon labouré L

Le travail de la charrue retourne la couverture pédologique et mélange les horizons. A cette action mécanique, importante près de la surface, s'ajoutent les apports de substances allochtones qui sont incorporées au sol (engrais, amendements, épandages, traitements divers...) A une trentaine de cm de profondeur, un niveau plus tassé constitue la semelle de labour.

1.12 La roche-mère M, R, D et l'horizon C

La roche située à la base de la couverture pédologique peut être peu altérée: elle est dénommée R pour une roche dure et massive, M pour une roche meuble. Si la roche est altérée et fragmentée, elle est appelée C.

Des fragments de roche dure (comme des éboulis) sont désignés par D.

2. Quelques types de sols

Les termes en italiques sont employés dans le Référentiel Pédologique

2.1 Sols peu différenciés

- *lithosols* : profil réduit à la roche de type M R ; couche O possible.
- *cryosols* : sols gelés périodiquement en surface, constamment en profondeur (*pergélisol* ou *permafrost*);
- *colluviosols*: sur colluvions de pente formées de portions de sols érodés et de roches altérées ou non.
- *fluviosols*: sur alluvions fluviales; profils à horizon de type J ou A sur une roche meuble à base de limons et de graviers (M).
- *rankosols* ou *ranker* sur roches siliceuses ; humus peu actif (mor); profil (O)/ A/ C ou R.

2.2 Sols carbonatés :

Ils comprennent en particulier les *Rendosols* (ou *Rendzines*) et les *Calcosols*. Ils sont installés sur une roche calcaire C, R ou M. - *Rendosols*: profil (O), Aca/C, M ou R. L'horizon A est calcaire (Aca), il contient un complexe argile - humus - Ca CO₃, l'épaisseur est au maximum de 40 cm. - *Calcosols*: Ils possèdent en plus un horizon structural calcaire Sca.

2.3 Chernozem ou *Chernosols* sous climat froid et sec (steppe); définis en Ukraine; horizon A noir à structure grumeleuse (forte activité des lombrics), très riche en matière organique, jusqu'à 60 cm d'épaisseur, S réduit non calcaire: profil A/(S)/C ; sol très fertile.

2.4 Sols bruns ou *Brunisols*

en climat tempéré; profil A/S/C; humus actif (mull), horizon S brun (association oxydes de Fe - argiles)

2.5 Sols bruns lessivés ou *Luvisols*

Ce sont des sols présentant une forte illuviation d'argile. L'horizon supérieur est appauvri en argile et en fer, il est plus clair et perméable (horizon E). L'horizon sous-jacent concentre l'argile et le fer, il est plus coloré et présente une structure polyédrique ou prismatique (horizon BT).

Profil A/E/BT/C ou M.

2.6. Podzols ou *Podzosols* : sols à horizon cendreaux de zones boréales (Taïga) et tempérées humides;

Profil de type O/A/E/BP

A : mor noir peu épais

E: horizon résiduel cendré, surtout du quartz; très lessivé sous l'action des acides organiques de l'humus.

BP coloré: accumulation de composés organiques et minéraux.

2.6. Sols hydromorphes (gley) sols imbibés d'eau ; le déficit d'oxygène ralentit l'humidification et réduit le Fe (couleur gris-vert), à l'extrême, une gley peut donner une tourbe.

2.7. Sols rouges fersialitiques ou *Fersialsols* riches en oxydes de Fe formant avec les argiles (smectites) un horizon structural fersialitique FS; sous climats méditerranéens et subtropicaux. Profil de type A/FS/C, M ou R. L'illuviation des argiles peut aboutir à un horizon E appauvri en argiles surmontant l'horizon FS enrichi en argiles nommé FSt.

2.8. Sols salés

Ces sols enrichis en sels (chlorures, sulfates, carbonates) sont rencontrés principalement sous climats arides ou semi arides. La végétation qui s'y installe doit pouvoir supporter la forte pression osmotique qui y règne (halophytes). Au delà d'une certaine concentration en sel, il n'y a plus de végétation. On les trouve en particulier dans les sebkhas continentales, les lagunes margino-littorales, mais une mauvaise technique d'irrigation en climat semi-aride peut également entraîner la salinisation du sol. Sur le littoral des régions tropicales une végétation adaptée fait de palétuviers, la mangrove, s'installe sur la vase et l'enrichit directement ou indirectement en matière organique.

Il se forme un sol salé noirâtre, acide, gorgé d'eau et appauvri en oxygène et en carbonate de calcium.