

Commune de Pecqueuse

Place de la Mairie
91470 PECQUEUSE

ETUDE DE CARACTERISATION ET DE DELIMITATION DE ZONES HUMIDES POUR LE PROJET DE FILTRES PLANTÉS A PECQUEUSE (91)



Avril 2016

C.I.A.E Centre d'Ingénierie Aquatique et Ecologique

Centre d'Ingénierie Aquatique et Ecologique
Siège : 11, Rue Alfred SISLEY
Tel : 01.64.29.84.76
Site internet : www.ciae-nemours.com
Siret : 338 754 757 00072



Syndicat de l'Orge
163, route de Fleury
91172 VIRY-CHATILLON Cedex

Dossier suivi par P. REINIER (SIVOA), étude réalisée par A. NOLIN (CIAE)

SOMMAIRE

I-	INTRODUCTION.....	4
II-	Etat des lieux et bilan des études existantes sur le territoire de l'étude	5
II-1.	Localisation de la zone d'étude.....	5
II-2.	Mesures de classements environnementaux.....	6
II-3.	Enveloppe de zones humides potentielles.....	6
II-4.	Zones humides locales recensées	9
II-5.	Etude du sol.....	9
5.1.	Analyse de la carte géologique et des données disponibles.....	9
5.2.	Hydrogéologie	12
5.3.	Pédologie régionale de l'Ile de France.....	12
II-6.	Synthèse des analyses bibliographiques	13
III-	Etude pédologique.....	14
III-1.	Méthodologie de l'étude.....	14
1.1.	Disposition des sondages	14
1.2.	Protocole de carottages	16
1.3.	Analyse des carottes.....	17
III-2.	Résultats	19
2.1.	Horizons de référence (AFES 2008)	19
III-3.	Analyse des profils pédologiques	20
III-4.	Hydromorphie, sols caractéristiques de zone humide selon l'ar. 24/06/2008	22
IV-	Etude de la végétation	23
IV-1.	Méthodologie	23
IV-2.	Résultats	24
IV-3.	Habitats floristiques	25
V-	Conclusion sur les zones humides du site.....	27
V-1.	Situation du projet au regard de la loi sur l'eau.....	28
1.1.	Code de l'Environnement.....	28
1.2.	SDAGE Seine-Normandie.....	28
1.3.	SAGE Orge-Yvette	28
VI-	ANNEXES	29
VI-1.	Définition réglementaire des zones humides	29
1.1.	Intérêts	30
1.2.	Délimitation des zones humides : méthode générale.....	31
VI-2.	Liste des types de sols définis comme étant présent dans les zones humides.....	34
VI-3.	Correspondance entre les dénominations du Référentiel pédologique de l'Association française pour l'étude des sols (AFES, 1995 et 2008) et celles de la commission de pédologie et de cartographie des sols (CPCS, 1967)	35

FIGURES

Figure 1 - Localisation de la zone d'étude, fond IGN Géoportail.	5
Figure 2 - Situation topographique de la zone d'étude, fond et coupe IGN Géoportail.	6
Figure 3 - Enveloppes d'alerte des zones potentiellement humides - <i>DRIEE idf BD CARMEN consultée le 11/4/2016</i>	7
Figure 4 - Cartographie de la sensibilité à la remontée de nappe, BRGM Inondationsnappes.fr.....	8
Figure 5 - Aléa retrait-gonflement des argiles, BRGM argiles.fr 9	9
Figure 6 - Carte géologique vecteur harmonisé de la carte de Rambouillet, BRGM Infoterre 10	10
Figure 7 - Log géologique vérifié avec documents du sondage 02187X0088/HP0088 - Limours, diagraphie trépan, prospection hydrocarbures, 1982 - BSS BRGM 11	11
Figure 8 - Maillage prévisionnel des points de sondages pédologiques 15	15
Figure 9 - Maillage final des points de sondages pédologiques..... 15	15
Figure 10 - Fiche de terrain pour l'étude du relief par station de sondage - CIAE, d'après PINEL & TANDY, 2009..... 18	18
Figure 11 - Fiche de terrain pour l'étude des sondages pédologiques – CIAE, d'après PINEL & TANDY, 2009..... 18	18
Figure 13 - Classes d'hydromorphie (GEPPA 1981 ; modifié). Les classes IVd, V, VI et H correspondent à des sols de zones humides. 27	27
Figure 14 -Schéma méthodologique de décision, CIAE..... 32	32
Figure 15 - Formes du fer dans le sol – CIAE 2013. 33	33

TABLEAUX

Tableau 1 - Typologie des enveloppes de zones humides – d'après DRIEE idf.....	8
Tableau 2 - Coordonnées GPS des sondages pédologiques en Lambert 93. 16	16
Tableau 3- Relevés floristiques, statuts des espèces (<i>I indigène, SNA introduite</i>) et classe de rareté sur la Liste Rouge de la Flore Vasculaire d'Ile-de-France (<i>CC Très Commun, AC Assez Commun, C Commun, PC Peu Commun, R Rare, RR, Très rare</i>). 26	26
Tableau 4 - Liste des textes officiels récents portant sur les zones humides 30	30

I- INTRODUCTION

La Commune de Pecqueuse, conseillée par le Syndicat Mixte de la Vallée de l'Orge Aval (SIVOA), souhaite implanter une nouvelle station d'épuration en filtre plantés de roseaux. Le terrain en projet borde la Prédecelle et est potentiellement situé en zone humide.

L'emprise de la parcelle cadastrale **000 ZD 12** est de **32 840m²**, soit 3,28 ha, ce qui situe le projet au dessus de la limite règlementaire de Déclaration au titre du **R214-1 du Code de l'Environnement et sa rubrique 3.3.1.0**, si la présence de zone humide sur le site est avérée :

"3.3.1.0 Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant :

1° Supérieure ou égale à 1 ha : Autorisation

2° Supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 1 ha : Déclaration "

La campagne pédologique et floristique permettra de **confirmer ou d'infirmer la présence de zones humides** sur cette parcelle, pour définir **l'emplacement du projet et/ou les mesures compensatoires** à mettre en œuvre, au titre du Code de l'Environnement.

Cette étude pédologique s'attache à déterminer la position du projet vis-à-vis du régime de déclaration / autorisation de la loi sur l'eau en fonction des zones humides présentes sur le site et de leur fonctionnalité.

Les méthodes et investigations de terrain réalisées pour établir le diagnostic de zone humide sont encadrées par l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 et la circulaire DGPAAT/C2010-3008, du 18 janvier 2010 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du Code de l'Environnement (JORF n°0159 du 9/7/2008 et n°0272 du 24/11/2009).

La reconnaissance des zones humides et de leur intérêt se traduit par un renforcement de la réglementation en leur faveur et une prise en compte majeure dans les documents d'objectifs.

Les zones humides sont en forte régression en Europe et en France. Elles possèdent souvent une faune et une flore diversifiées, souvent rares, et de nombreuses espèces qui sont dans l'incapacité à s'échapper lors de travaux (cas des micro-mammifères, des batraciens, des reptiles, de la malacofaune et de la plupart des invertébrés et de la flore).

II- Etat des lieux et bilan des études existantes sur le territoire de l'étude

II-1. Localisation de la zone d'étude



Figure 1 - Localisation de la zone d'étude, fond IGN Géoportail.

Le site est entièrement occupé par une jachère. Un cordon de ripisylve feuillue borde le ruisseau de la Prédecelle. La situation de pente faible indique des altitudes comprises entre 149 et 158m NGF.

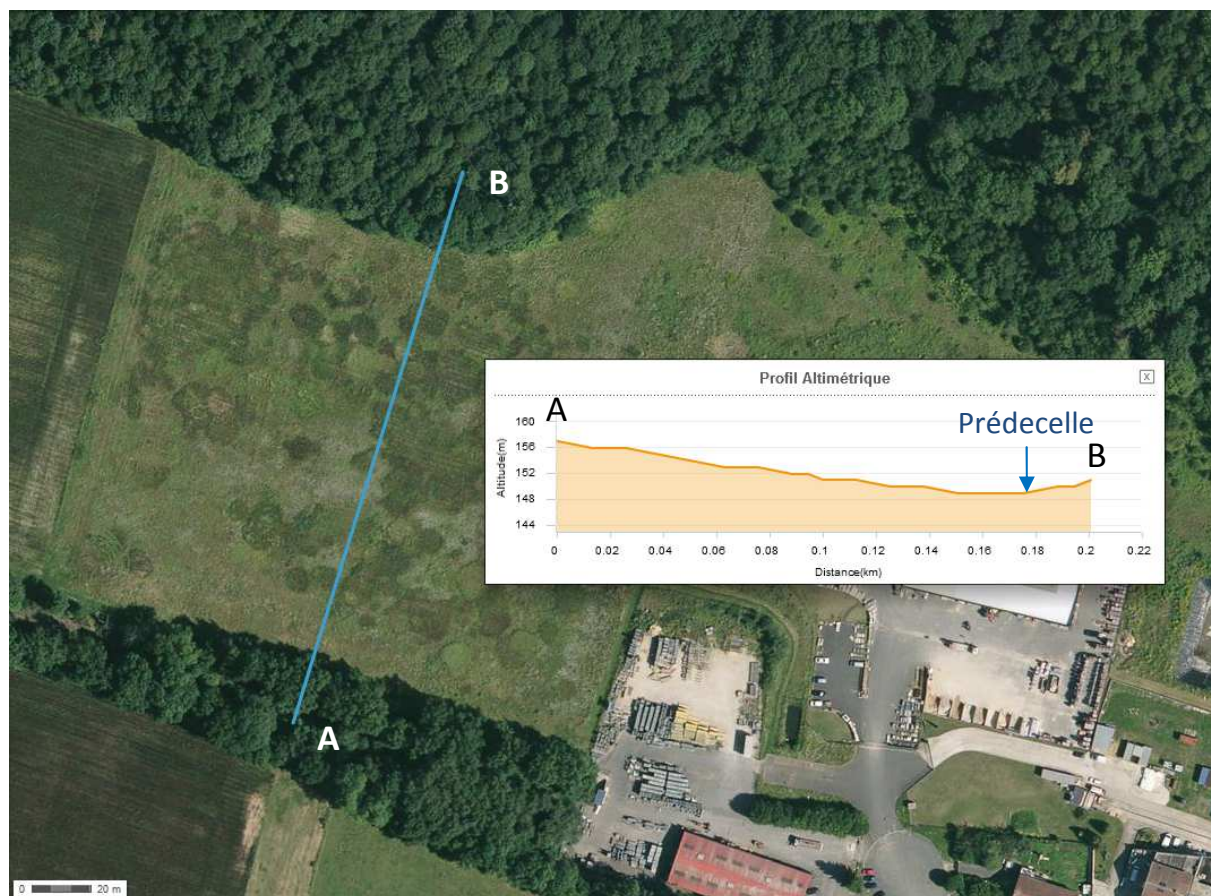


Figure 2 - Situation topographique de la zone d'étude, fond et coupe IGN Géoportail.

II-2. Mesures de classements environnementaux

Aucunes de ces formations végétales ne fait partie d'un inventaire scientifique, d'un programme de conservation ou d'une mesure de classement particulière (Natura 2000 (flore & habitat), Arrêté de Protection de Biotope, Réservoir Biologique ou de Biosphère, ZNIEFF I et II...) et les boisements ne sont pas renseignés dans la banque de l'Inventaire Forestier National.

II-3. Enveloppe de zones humides potentielles

Ce terrain est potentiellement situé sur des zones humides qui doivent être évaluées avant tout projet d'urbanisme susceptible de porter atteinte à l'écologie du milieu.

Le site est recensé par la DRIEE¹ Ile de France, **pour partie en zone potentiellement humide de classe 3**. C'est-à-dire que les données existantes (interprétation de photo aériennes et satellitaires, radiothermométrie infra-rouge, indice d'humidité des sols, indice topographique sous MNT, proximité des cours d'eau, connaissances géologiques et hydrogéologiques régionales...) indiquent une **probabilité élevée de présence de zone humide**. Les formations humides de classe 3 n'ont pas

¹ Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Energie

encore été caractérisées en terme de flore et de végétation, et leurs limites n'ont pas été précisées par des investigations de terrain (figure 3).

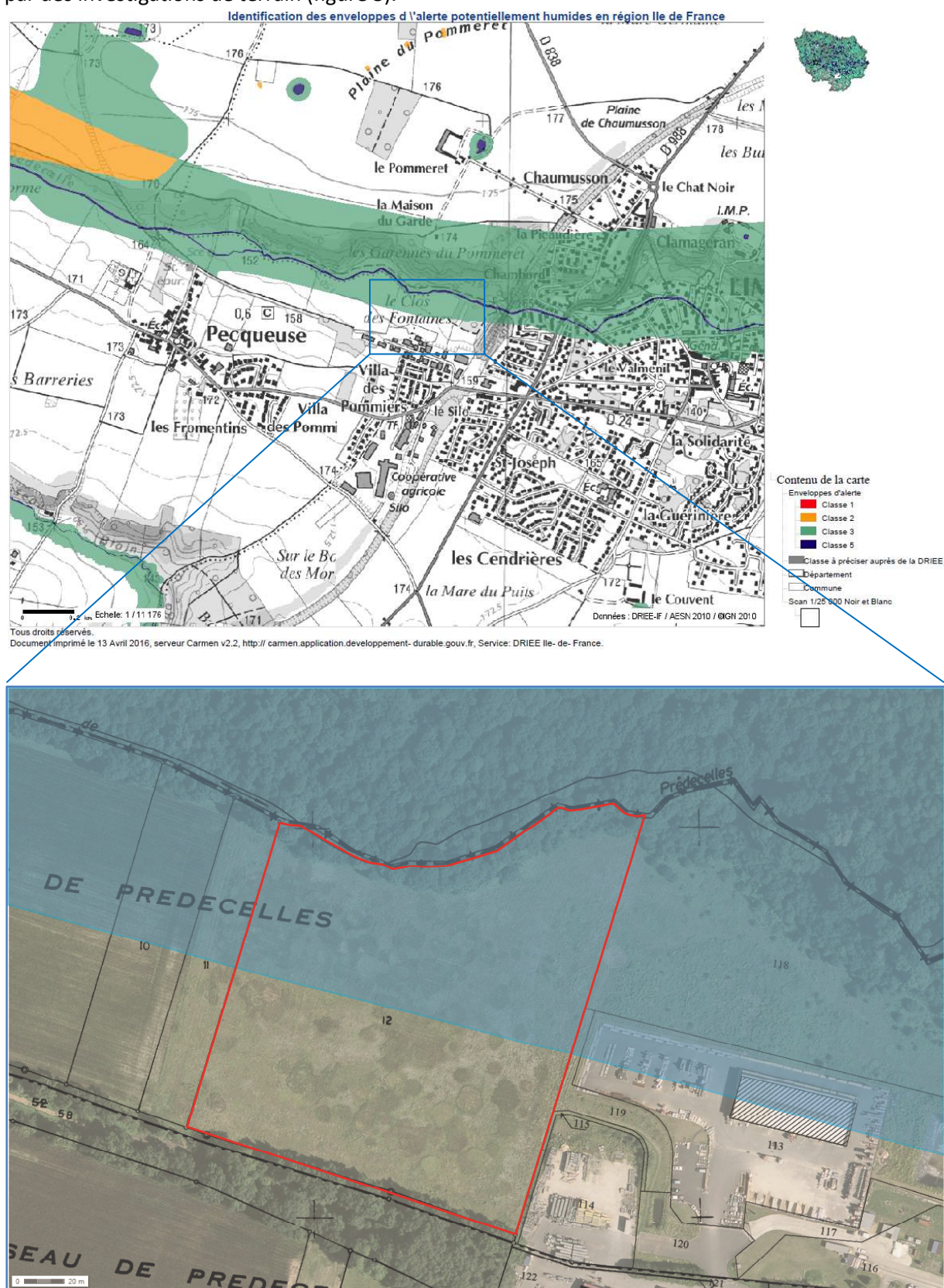
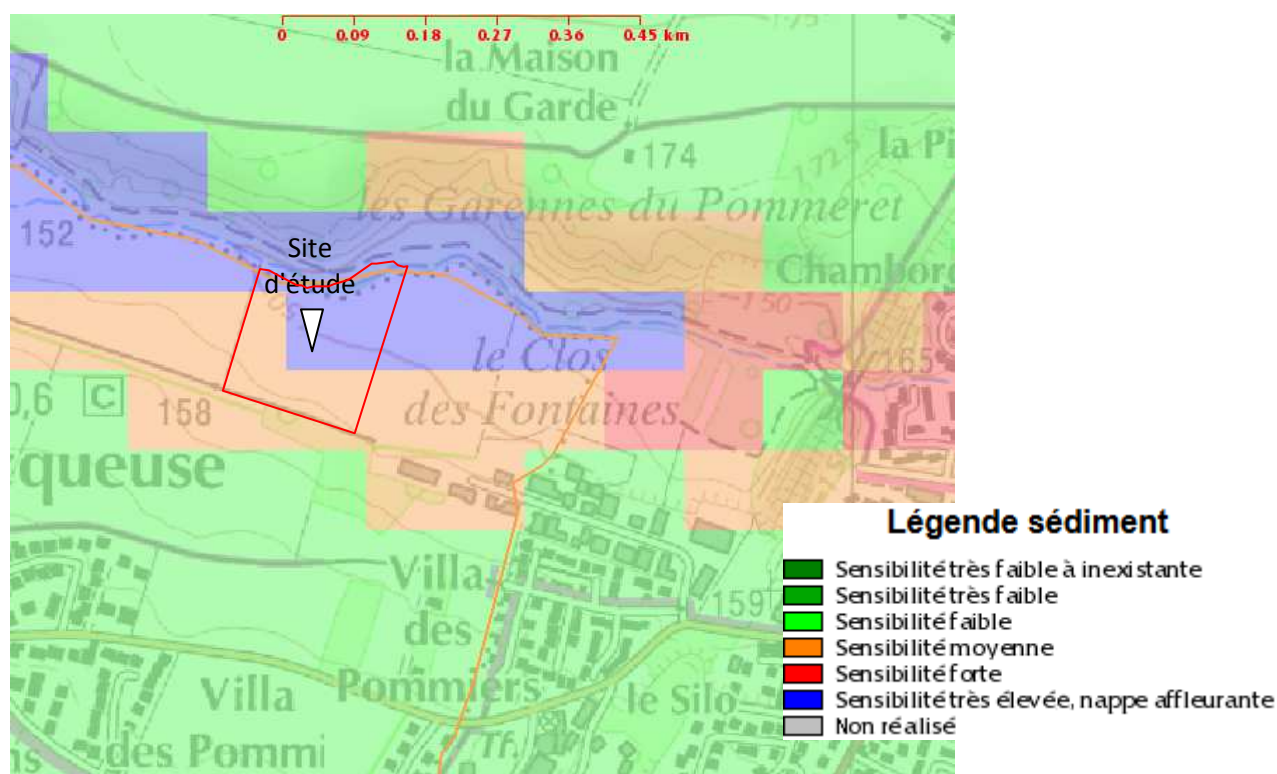


Figure 3 - Enveloppes d'alerte des zones potentiellement humides - DRIEE idf BD CARMEN consultée le 11/4/2016.

Classe	Type d'information
1	Zones humides de façon certaine et dont la délimitation a été réalisée par des diagnostics de terrain selon les critères et la méthodologie décrits dans l'arrêté du 24 juin 2008 modifié
2	Zones dont le caractère humide ne présente pas de doute mais dont la méthode de délimitation diffère de celle de l'arrêté : - zones identifiées selon les critères de l'arrêté mais dont les limites n'ont pas été calées par des diagnostics de terrain (photo-interprétation) - zones identifiées par des diagnostics terrain mais à l'aide de critères ou d'une méthodologie qui diffère de celle de l'arrêté
3	Zones pour lesquelles les informations existantes laissent présager une forte probabilité de présence d'une zone humide, qui reste à vérifier et dont les limites sont à préciser.
4	Zones présentant un manque d'information ou pour lesquelles les informations existantes indiquent une faible probabilité de zone humide.
5	Zones en eau, ne sont pas considérées comme des zones humides

Tableau 1 - Typologie des enveloppes de zones humides – d'après DRIEE idf

Aucun plan de prévention de risques inondations ou atlas des zones inondations n'est disponible sur la Commune. Le BRGM renseigne une sensibilité des terrains à la remontée de nappe dans les sédiments très élevée à moyenne (figure 4). La zone d'étude est donc probablement en lien avec la nappe alluviale du ruisseau de la Prédecelle.



Le BRGM renseigne un **aléa retrait-gonflement des argiles moyen** sur toute la zone en projet, correspondant à l'enveloppe affleurante des colluvions sablonneux imprégnés d'argiles. Le risque remontée de nappe n'est donc que faiblement tamponné par la couverture argileuse, qui s'avère être

assez hétérogène. Les phénomènes de réoxydation saisonnière des sols sont fréquents dans cette configuration de terrain (REDOXISOLS).



Figure 5 - Aléa retrait-gonflement des argiles, BRGM argiles.fr

II-4. Zones humides locales recensées

Aucune zone humide n'a été recensée sur la parcelle. **La Commune de Pecqueuse fait partie du SAGE Orge-Yvette.** Les préconisations du SDAGE Seine Normandie s'appliquent donc avec modifications régionales du contexte environnemental en ce qui concerne la protection des zones humides.

II-5. Etude du sol

5.1. Analyse de la carte géologique et des données disponibles

La Carte géologique de Rambouillet est marquée par un mélange des Sables de Fontainebleau avec les colluvions de plateaux.

Le BRGM ne cartographie pas la lithologie de cette zone trop hétérogène et regroupe toutes les formations colluvionnées dans les sables de Fontainebleau sous le terme générique "Cv : Colluvions de fonds de vallées temporaires". Il faut imaginer des épisodes successifs de matériaux glissant le long de l'axe des cours d'eau, et de "diluants" dans la matrice sablonneuse en l'imprégnant d'argiles, déposant des éléments grossiers...

La zone en projet est située au niveau d'une de ces coulées de colluvions sablonneux, sans plus d'indications sur la texture ou la capacité à retenir ou à laisser circuler l'eau (figure 6).

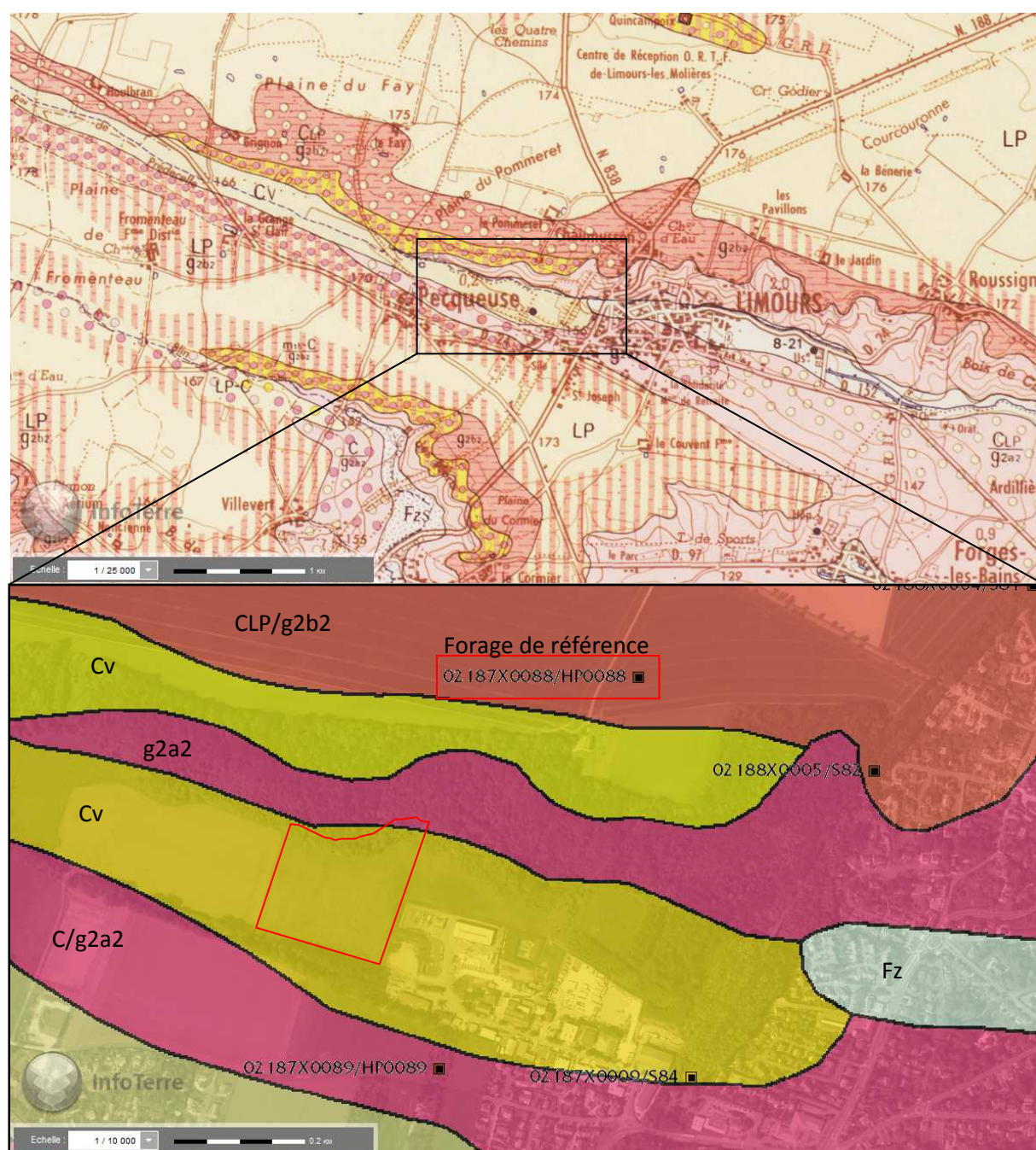


Figure 6 - Carte géologique vecteur harmonisée de la carte de Rambouillet, BRGM Infoterre

Cv : Colluvions de fond de vallée (Quaternaire)

g2a2 : Sables de Fontainebleau (Stampien)

C/g2a2 : Colluvions polygéniques sur Sables Stampien de Fontainebleau

CLP/g2b2 : Colluvions polygénique et limons lâessiques sur Argiles à Meulière Stampiennes de Montmorency

Le forage géologique de référence est celui de Limours n° 02187XX0088 présenté à la suite. La couverture colluviale est de faible épaisseur, reposant directement sur le complexe des Argiles Stampiennes, recouvrant les Sables de Fontainebleau. Plus en profondeur, le socle des argiles de l'Yprésien s'exprime avec les Sables de Breuillet (Sparnacien).

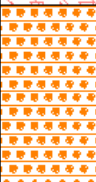
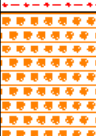
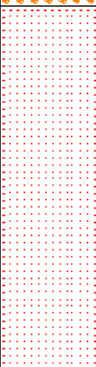
Profondeur	Formation	Lithologie	Lithologie	Stratigraphie	Altitude
0.60	Colluvions		Colluvions alimentées par les limons des plateaux: sable	Quaternaire	174.40
2.60	Argiles à meulrières de Montmorency		Argile sableuse	Chattien	172.40
3.60			Sable argileux		171.40
4.00			Argile sableuse		171.00
4.60			Sable argileux		170.40
6.00	Sables et Grès de Fontainebleau		Argile sableuse	Rupélien	169.00
			Sable fin à moyen		

Figure 7 - Log géologique vérifié avec documents du sondage 02187X0088/HP0088 - Limours, diagraphe trépan, prospection hydrocarbures, 1982 - BSS BRGM

Les sols du site se sont donc développés à la transition entre les sables et argiles à meulrières Stampiennes, dans un contexte topographique de vallée à pente faible.

5.2. Hydrogéologie

La notice de la feuille géologique renseigne sur la situation des nappes dans les couches géologiques.

Le seule nappe susceptible d'influencer la pédogénèse du site, et d'alimenter la Prédecelle, est celle des sables oligocènes de Fontainebleau.

L'aquifère s'écoule sur les formations sparnaciennes semi-perméables des argiles et sables de Breuillet.

Les nappes Éocènes et de socle sont productives selon le degré de fissuration des calcaires et selon le jeux des assises perméables/imperméables.

Plusieurs zones humides sont donc susceptibles de s'exprimer sur le site :

- des zones de rétention temporaire des eaux de ruissèlement du coteau en situation de replat topographique, et soutenue par la nature argileuse des colluvions;
- des zones de résurgences de la nappe des Sables de Fontainebleau.

5.3. Pédologie régionale de l'Ile de France

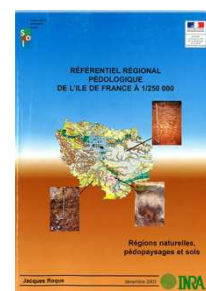
Le Référentiel pédologique régional de l'Ile de France (J. Rocque, INRA- ICGS, GIS SOLS, 2003) donne les grandes catégories de sols rencontrées sur le secteur d'étude et permet d'apprécier le rôle de l'eau dans leur genèse.

Les sols renseignés correspondent à la description de la carte géologique :

UCS 101 : Sols limoneux généralement peu à moyennement humides, épais, le plus souvent non calcaires ; colluvions et/ou alluvions, cultures de céréales, quelques prairies.

La typologie des sols de cette Unité Cartographique de Sols (UCS) s'échelonne des COLLUVIOSOLS ou FLUVIOSOLS rédoxiques aux REDUCTISOLS.

Jamagne précise dans son ouvrage *Grands paysage pédologiques français* (QUAE, 2011) une pédogénèse régionale marquée, dans l'Hurepoix, par les coulées périglaciaires de matériaux de versants. Les terrains étagés des coteaux présentent des sols de pente typiques "des formations colluviales, entrecoupées de poches argileuses" (p84). Les couvertures loessiques sont également fréquentes.



II-6. Synthèse des analyses bibliographiques

Les sols du site correspondent à une description d'**origine mixte sédimentaire et colluvionnaire** à texture sablonneuse voire argilo-sableuse sur substrat sableux épais. Les couvertures limoneuses éoliennes sont probables.

Le fonctionnement hydrique est incertain, mais des poches d'eau sont probables dans les inclusions sableuses.

Aucun enjeux patrimonial n'a déjà été recensé pour ce site. Le lien avec la nappe alluviale est à préciser.

III- Etude pédologique

L'annexe 1 présente la définition règlementaire des zones humides.

III-1. Méthodologie de l'étude

L'étude comprend **15 sondages à la tarière manuelle**, réalisés à une profondeur de 1,20 m.

La prospection de terrain a été réalisée par temps humide après une nuit pluvieuse. **L'humectation des profils de sols en surface n'a donc pas été caractéristique pour l'interprétation des remontées capillaires.**

1.1. Disposition des sondages

La disposition des points a permis, par des observations ponctuelles, l'interprétation de l'extension latérale des couvertures pédologiques. Le maillage des points de sondages est fonction de la variabilité stationnelle (topographie, végétation naturelle, différence notable de substratum pédologique ou géologique affleurant...), des zones de descentes possibles à la tarière.

Le territoire étudié est de très petite surface, l'analyse a privilégiée la caractérisation des limites, des zones d'apparition ou de disparition de caractères ou de transition entre caractères de surface.

Les points ont été disposés en **pour tester la limite de classe 3** et préciser l'enveloppe humide de la DRIEE, afin de localiser l'emplacement le moins humide pour réaliser les filtres d'assainissement plantés.

Le devis prévoyait deux profils le long de la pente avec des points fixes et des points mobiles pour affiner la limite de zone humide en vérifiant les possibles poches humides due à des variations de textures dans les colluvions (révélés en surface par un changement de végétation).

Le maillage final comporte deux transects de 7 point disposés dans le sens de la pente et un point central, pour préciser la modification de l'enveloppe humide de la DRIEE.

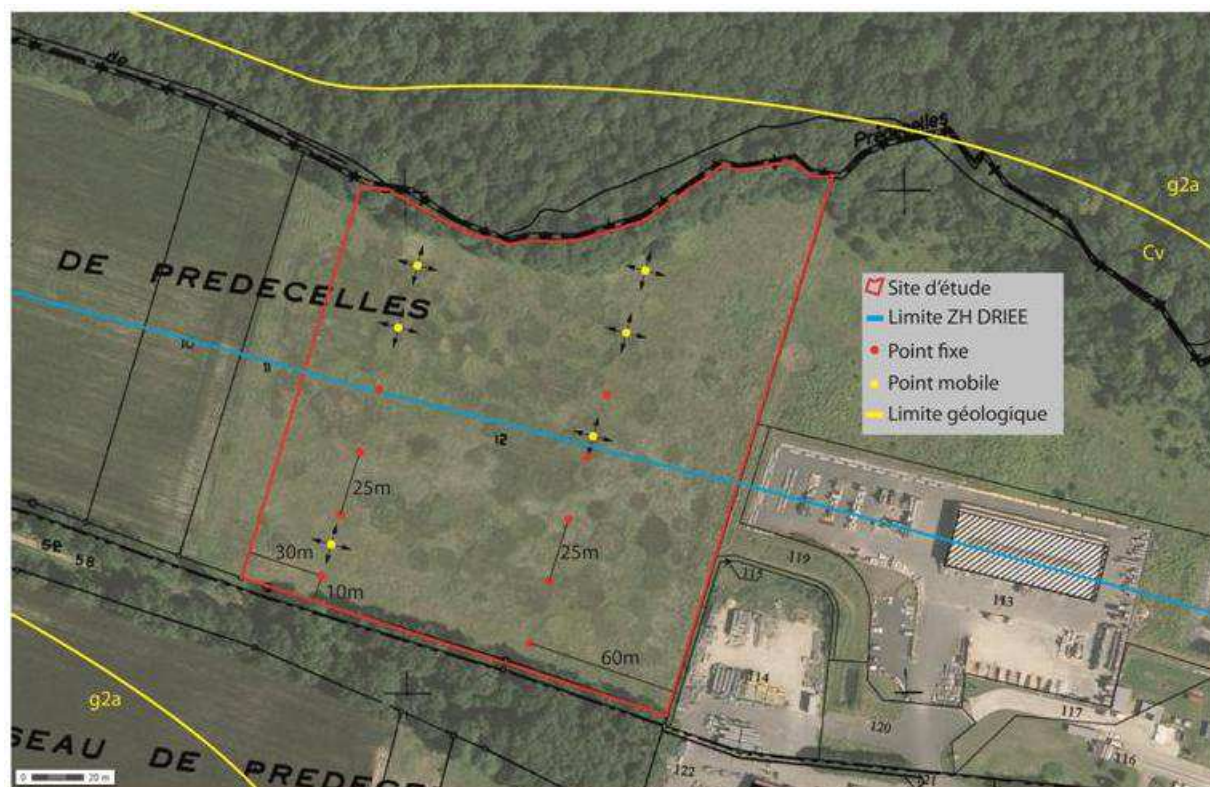


Figure 8 - Maillage prévisionnel des points de sondages pédologiques

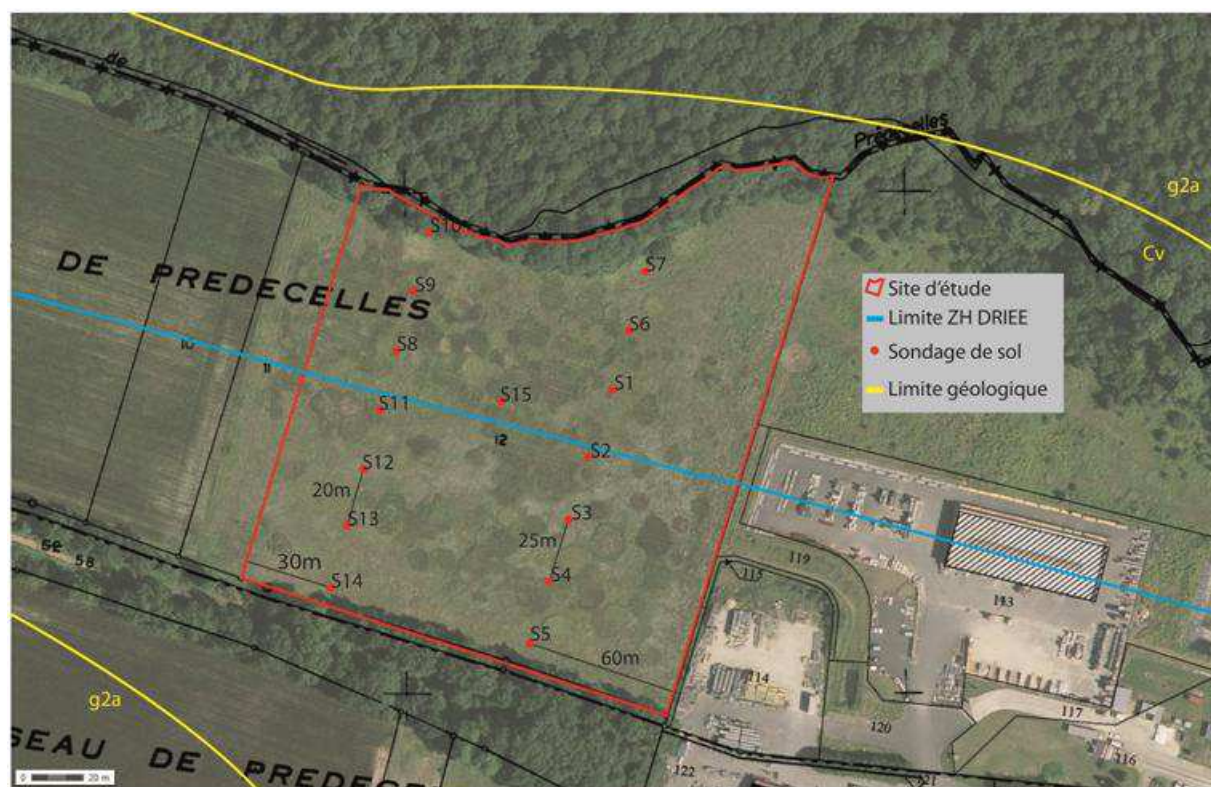


Figure 9 - Maillage final des points de sondages pédologiques

Sondage	Coordonnées Lambert 93 <i>cadran</i>	
1	X 630	613.86
	Y 6839	079.74
2	X 630	603.29
	Y 6839	055.43
3	X 630	599.43
	Y 6839	029.87
4	X 630	587.28
	Y 6839	055.18
5	X 630	579.88
	Y 6838	981.24
6	X 630	621.67
	Y 6839	105.26
7	X 630	628.67
	Y 6839	129.21

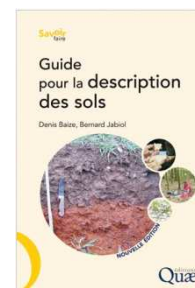
8	X 630	523.21
	Y 6839	100.92
9	X 630	529.00
	Y 6839	122.13
10	X 630	541.58
	Y 6839	149.56
11	X 630	517.40
	Y 6839	077.74
12	X 630	510.77
	Y 6839	052.20
13	X 630	503.39
	Y 6839	029.44
14	X 630	498.34
	Y 6839	003.88
15	X 630	568.37
	Y 6839	076.34

Tableau 2 - Coordonnées GPS des sondages pédologiques en Lambert 93.

1.2. Protocole de carottages

Les sondages pédologiques ont été réalisés le 25/4/2016 à l'aide de tarières manuelles (Helix, Edelman forestière grand diamètre et Riverside lourde grand diamètre pour sols caillouteux) permettant de réaliser des carottes jusqu'à une profondeur de 1,20m.

La réalisation des carottages a été effectuée selon les prescriptions suivantes, d'après le Guide pour la description des sols de *Baize & Jabiol, 2011*, repris dans l'arrêté du 24 Juin 2008 et ses annexes :



- L'emplacement des sondages a été repéré à la main sur une carte et par prise de point GPS.
- Après analyse des horizons holorganiques, la surface du sol a été nettoyée, en écartant tous matériaux susceptibles de tomber dans le trou de la tarière.
- La vrille a été enfoncée convenablement, sans créer de phénomène de bourrage, compactant les horizons entre les lames de la tarière, ou d'effet piston relevant la profondeur d'équilibre de la nappe par succion (15-20 cm max de descente par sondage).
- Dans le cas de substrat très argileux, les parois du trou ont été nettoyées par ramonage (plusieurs tours sans enfoncer la tarière, à vide).
- Avant d'être dégougée, la carotte a été nettoyée, grattée, et les premiers 5 cm correspondant généralement à des matériaux tombés dans le trou, enlevés.
- La gouge a été vidée correctement à l'aide d'un couteau, la carotte disposée sur un emplacement préparé. La tarière a été nettoyée après chaque extraction de carotte.
- Le profil est constitué par la succession des prélèvements et a fait l'objet d'une description précise par palier de profondeur et de photographies. **La précision des profondeurs prospectées est donnée par gamme de 5 cm.**



1.3. Analyse des carottes

Afin de confirmer ou d'infirmer le caractère humide de certaines zones, pour chaque sondage et chaque horizon, ont été précisés les paramètres descriptifs : profondeur, texture, (porosité, charge en éléments grossiers, racinaires...), couleur, indicateurs d'hydromorphie. L'interprétation a pris en compte l'enrubannement des horizons par la vrille de la tarière. La texture a été déterminée selon les tests d'appréciation tactile établis par l'INRA.

La typologie des horizons rencontrés utilise la nomenclature du **référentiel pédologique 2008** (Association française pour l'étude des sols (AFES), 2009).

Le CIAE utilise des fiches de terrain exhaustives et fonctionnelles, regroupant l'ensemble de ces éléments d'analyse :

III-2. Résultats

2.1. Horizons de référence (AFES 2008)

Ce chapitre détaille la nature théorique de chaque horizon pédologique rencontré dans les carottes de sols, pour la compréhension des sondages.

L'analyse des profils pédologiques a permis d'identifier les différents horizons², décrits en fonction de leur épaisseur, de leur composition texturale et granulométrique (argiles, limons, sables), et du degré d'évolution depuis la roche mère.

2.1.1. Horizons holorganiques O – Horizons organo-minéraux A de surface

2.1.1.(i) Horizons holorganiques O

Les horizons O sont formés en conditions aérobies et ne contiennent exclusivement que de la matière organique. Ce sont les premiers horizons de surface directement visibles, sièges de l'humification (formation de composés humiques et biochimiques) à l'origine de la formation des humus. Les horizons O sont généralement les plus actifs en terme de biologie des sols et conditionnent l'accumulation, la dégradation puis la minéralisation de la matière organique par des voies essentiellement biochimiques.

2.1.1.(i) Horizon organo-minéral A

Cet horizon est sous-jacent aux successions holorganiques O, ou à la surface du solum lorsqu'ils sont absents. Ils résultent du mélange progressif des couches O et minérales sous-jacentes par l'activité biologique du sol et contiennent un mélange intime de matière organique et minérale. Leur couleur est très foncée en relation avec l'incorporation de matières organiques.

2.1.2. Horizons structuraux S

Ces strates sont des horizons pédologiques d'altération de la matière minérale sans structuration biologique, avec libération de minéraux secondaires, d'oxyhydroxydes... mais sans processus d'argilluviation³. Ils sont caractéristiques de la brunification⁴ avec incorporation de matière organiques dans le sol.

Les strates Sg sont des horizons structuraux rédoxiques (cf. § suivant).

2.1.3. Horizons rédoxiques g

Leur morphologie résulte de la succession dans le temps de processus de réduction-mobilisation du fer (périodes de saturation en eau) et de processus d'oxydation-immobilisation du fer (périodes de non-saturation). Les horizons rédoxiques correspondent donc à des engorgements temporaires.

"Ils se caractérisent par une distribution du fer (et donc une couleur) très hétérogène qui se manifeste par une juxtaposition de plages ou de traînées appauvries en fer (décolorées ou simplement plus claires que le fond matriciel de l'horizon), et de taches, enrichies en fer, de couleur rouille. Ces ségrégations du fer sont permanentes, visibles quel que soit l'état hydrique de l'horizon et se

² couche de sol homogène et parallèle à la surface

³ entraînement des argiles colloïdales dans l'eau interstitielle

⁴ processus d'altération pédologique dominant en conditions tempérées

maintiennent lorsque le sol est de nouveau saturé ; elles tendent ainsi à former peu à peu des accumulations localisées de fer donnant naissance à des amas, des nodules ou des concrétions." AFES RP 2008

La présence de quelques concrétions ferro-manganiques et de légères traces de ré-oxydation, ne peut pas définir un horizon comme rédoxique. Le caractère de « pseudo-gley » était utilisé dans la CPCS 1967 (Commission de Pédologie et de Cartographie des Sols).

Au contraire, si les traits d'oxydation sont supérieurs à 5% de la surface de l'horizon et situés dans les couches supérieures à 50 cm de profondeur, alors ces sols sont des rédoxisols ou sols hydromorphes peu humifères à pseudogley. La zone est alors considérée comme une zone humide selon la fonctionnalité de l'hydromorphie sur l'année et la végétation en place.

III-3. Analyse des profils pédologiques

Les feuilles de sondages des sols sont données en annexe 1.

Les profils 10, 1 et 5 sont dessinés à la suite et représentent le gradient de sol rencontré depuis le haut de pente jusqu'au ruisseau.

Les sols du site correspondent à une couverture limoneuse loessique entrecoupée de paléocrues sableuses grossières et d'intercalations argileuses lourdes. Ces différences de perméabilités occasionnent des circulations préférentielles de l'eau le long des ruptures texturales, dans le sens de la pente.

Le site en projet présente plusieurs petites situations de replat topographique où les eaux d'infiltrations percolent jusqu'à un niveau ferrique qui marque leur stagnation temporaire dans le profil de sol avant leur écoulement vers le ruisseau de la Prédecelle.

Le rattachement aux COLLUVIOSOLS est possible mais l'hydromorphie est prépondérante, malgré certains horizons très pauvres en fer (limon éoliens notamment) qui ne laissent pas apparaître les contrastes rouille/décoloration/matrice dans leur ensemble. Qui plus est les veines argileuses et sablonneuses des paléocrues compliquent le rattachement à cette typologie.

Le site est soutenu par les REDOXISOL limoneux, d'apport colluvial et fluvial.



Coulées rédoxiques et auréoles de décoloration

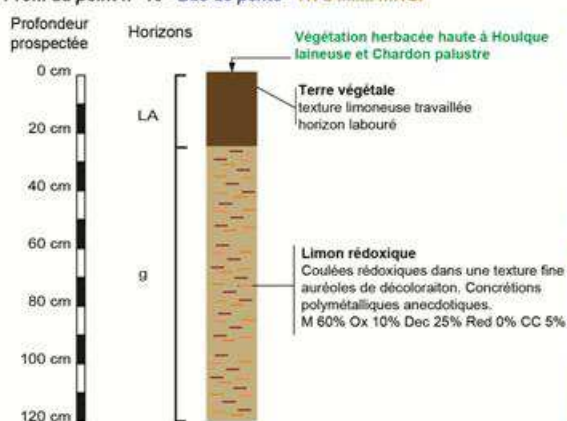


Accumulation de concrétions polymétalliques

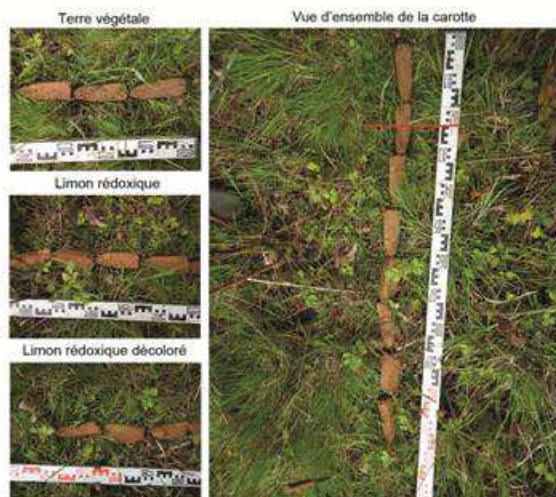


Décoloration généralisée de la matrice

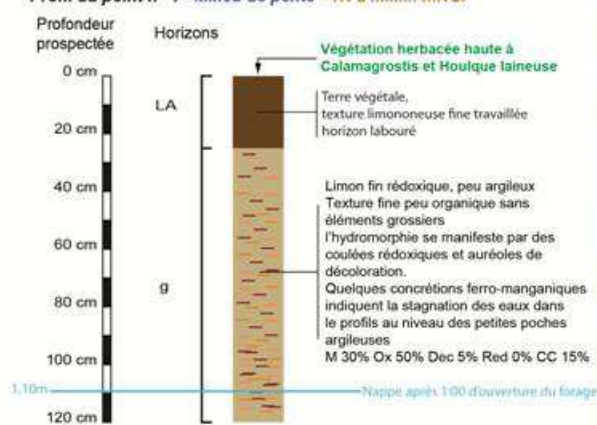
Profil du point n° 10 - Bas de pente - TN à mNGF



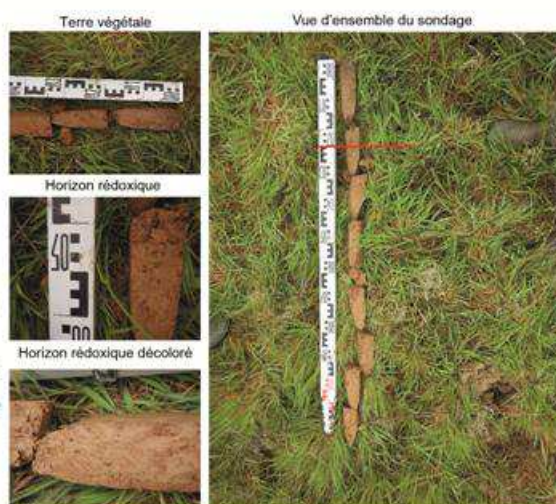
Type de sol : **REDOXISOL d'apport colluvial**



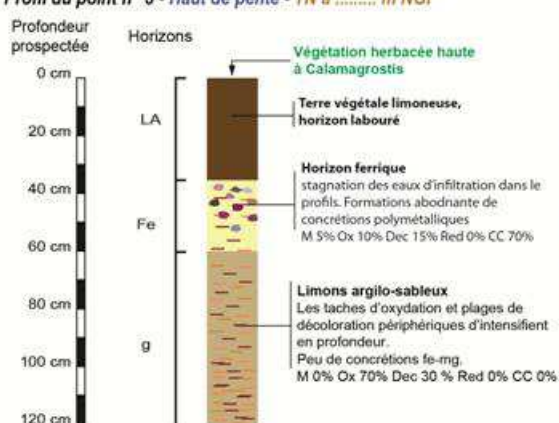
Profil du point n° 1 - Milieu de pente - TN à mNGF



Type de sol : **REDOXISOL d'apport colluvial**



Profil du point n° 5 - Haut de pente - TN à m NGF



Type de sol : **REDOXISOL d'apport colluvial**



III-4. Hydromorphie, sols caractéristiques de zone humide selon l'ar. 24/06/2008

Les horizons rédoxiques (g) indiquent la profondeur de battement de la nappe dans les sols, les horizons réductiques (G) indiquent sa permanence. Les horizons réductiques temporairement réoxydé (Go) précisent la gamme de profondeur de battement très régulier de l'eau ou la remontée capillaire. Les horizons histiques (H) correspondent à de la tourbe, engorgée de manière permanente sur l'année par une nappe affleurante et colonisée par des végétaux hygrophiles toute l'année.

L'Hydromorphie s'intensifie en profondeur pour l'ensemble des sondages avec des petits renards hydrauliques observés au niveau des ruptures texturales limons / argiles (assise perméable / imperméable) et des poches sablonneuses. Les niveaux d'eau dans les forages ne dépassent pas quelques centimètres mais l'ensemble des profils de sols étaient humectés sur 1,20m.

La saturation des capillaires du sol n'est probablement pas pérenne sur l'année avec des périodes engorgées et des périodes sèches (déssication des limons en surface, croute de battance). La végétation est typique d'un milieu à fort contraste hydrique.

Les inclusions sableuses contiennent les eaux de percolation et sont à l'origine de "micro-nappes". Les eaux de ruissèlements s'infiltrant dans les limons superficielles et circulent à la faveur du jeu des assises perméables / imperméables, dans le sens de la pente.

La nappe alluviale de la Prédecelle n'a pas été rencontrée dans les sondages (pas d'horizons réductiques). Les petites nappes observées proviennent du coteau et sont à l'origine de la plupart de l'hydromorphie sur ces sols. Ces micro-nappes libres sont isolées de la nappe d'accompagnement du cours d'eau (qui s'exprime dans les sables de Fontainebleau sous-jacents) par les horizons argileux et argilo-limoneux en profondeur.

Le cours d'eau est encaissé de 1 à 2,5m par rapport au terrain naturel en pied de coteau.

Cette zone est d'intérêt pour la recharge de la petite nappe alluviale de la Prédecelle. Des aménagements de réception / déviation des eaux de ruissèlement dans le haut de pente, en amont des filtres plantés devront être étudiés pour rediriger les écoulements vers le ruisseau et maintenir son débit d'alimentation actuelle (noues ?).

IV- Etude de la végétation

IV-1. Méthodologie

La méthode utilisée repose sur des campagnes d'inventaire botanique, avec pour objectif de réaliser un inventaire exhaustif pour pouvoir rattacher la végétation à un milieu donné. Plusieurs relevés ponctuels sont réalisés sur chaque type de formation végétale observée pour dresser un inventaire des unités écologiques et habitats naturels, en déterminant les formations humides et leur recouvrement sur la zone.

A partir des relevés de terrain réalisés le **25/04/2016**, une typologie des habitats naturels de la zone d'étude est établie. La typologie est décrite selon la classification **Corine biotope (ENGREF, 1997)**, standard européen de description hiérarchisée des milieux naturels (ou « habitat » au sens de la directive communautaire Habitats Faune Flore).

L'abondance relative des espèces entre-elles a été décrite selon les critères de phytosociologie sigmatiste de **Braun-Blanquet** à savoir:

i : un individu solitaire

+ : quelques individus et recouvrement faible

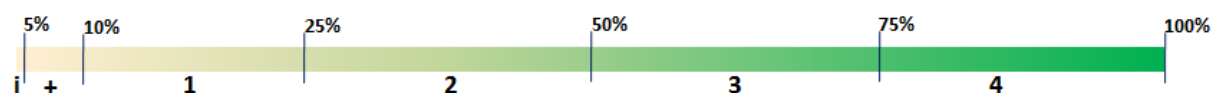
1 : individus peu à assez abondants, recouvrement faible < 5%

2 : individus abondants ou très abondants, recouvrement faible 5-25%

3 : nombre d'individus quelconque, recouvrement 25-50%

4 : nombre d'individus quelconque, recouvrement 50-75%

5 : nombre d'individus quelconque, recouvrement > 75%



La liste établie se base sur le relevé de la flore réalisé le 25/04/2016. Cet inventaire a permis d'obtenir les espèces printanières ainsi que la majorité de la liste de la flore dominante du site. Celui-ci n'est cependant pas exhaustif.

IV-2. Résultats

Le site est constitué d'une seule unité écologique :

- une prairie / jachère en pied de coteau à pente faible.

La jachère peut être découpée en deux sous-unités visuelles : les secteurs largement dominés par le *Calamagrostis* commun et ceux dominés par la Houlque laineuse.

Ces deux espèces recouvrent la quasi-totalité de la zone d'étude. Elles ne sont pas typiques des zones humides et supportent de fortes amplitudes hydrique.

Cette surface prairiale n'a pas du être entretenue l'année dernière car on note l'installation de quelques rejets arborés ici et là comme le Saule cendré et l'Erable sycomore en bordure Nord et de jeunes Chênes pédonculés en bordure Sud.

Sur la lisière Nord, un petit écosystème de transition avec la jachère : la lisière du cours d'eau « la Prédecelle » présente une flore forestière dominée par le lierre grimpant et l'Erable sycomore.

Sur les 37 espèces recensées seules deux espèces sont assez communes en Ile-de-France (le Vulpin des prés et la Marguerite). Les autres espèces sont communes à très communes.

Avec 37 espèces recensées et seulement 5 espèces caractéristiques des zones humides, les relevés de végétation ne témoignent donc pas du caractère humide de la zone d'étude. Les espèces présentes sont plutôt caractéristiques de sols à régime hydrique contrasté, avec des spectres autécologiques étendus du xérophile au mésohygrophile, pour des caractères indicateurs neutrophile à calcicole.



Calamagrostis commun



Saule cendré



Tanaisie commune



Vulpin des prés



Prairie / jachère mésophile

IV-3. Habitats floristiques

La liste floristique et les dominances des espèces relevées ne sont que très peu caractéristiques d'un habitat Corine Biotope. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que cette parcelle est probablement une ancienne culture laissée en jachère depuis quelques années.

Des champs cultivés bordent actuellement l'ensemble du secteur Ouest du site.

L'habitat qui se rapproche le plus des caractéristiques de la zone d'étude est le :

- 38.2 : « **PRAIRIES A FOURRAGE DES PLAINES** ».

Prairies à fourrage mésophiles, des basses altitudes, fertilisées et bien drainées, avec *Arrhenaterum elatius*, *Trisetum flavescens*, *Anthriscus sylvestris*, *Heracleum sphondylium*, *Daucus carota*, *Crepis biennis*, *Knautia arvensis*, *Leucanthemum vulgare*, *Pimpinella major*, *Trifolium dubium*, *Geranium pratense*.

En effet, la majorité des espèces observées sont des espèces prairiales préférant les sols mésophiles.

Le site a probablement fait l'objet d'un gyrobroyage ou d'une fauche car il a pu être observé sur le site un jeune saule qui a visiblement subi une coupe.

Le site est également à rapprocher au :

- 87 : « **TERRAINS EN FRICHE ET TERRAINS VAGUES** »

Champs abandonnés ou au repos (jachères), bords de route et autre espaces interstitiels sur des sols perturbés. Ils sont colonisés par de nombreuses plantes pionnières introduites ou nitrophiles.

La plante qui a pris le dessus ici est le Calamagrostis commun : espèces indigène rhizomateuse à fort pouvoir colonisateur. Le Solidage du Canada, espèce envahissante est également présente sur l'ensemble de la parcelle.

L'habitat « 38.2 » est coté « p » (pro parte) selon les critères de l'ar. du 24/6/2008. Cela signifie que cet habitat ne peut pas être considéré comme systématiquement ou entièrement caractéristique de zones humides, soit parce que les habitats de niveaux inférieurs ne sont pas tous humides, soit parce qu'il n'existe pas de déclinaison typologique plus précise permettant de distinguer celles typiques de zones humides. Pour ces habitats, 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 des cartes relatives aux habitats.

L'unité écologique ne peut pas être considérée comme habitat humide.

La liste d'inventaire est présentée dans le tableau suivant, les végétaux stricts de zone humide sont figurés en bleu.

Relevés floristiques						
Projet de création d'une STEP à Pecqueuse						
Etude de caractérisation de zone humide CIAE 25/04/2016						
Nom scientifique	Nom vernaculaire	a/d	Statut	Protection	Rareté en Essone	Rareté en IDF
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Erable sycomore	+	Naturalisé	/	TC	CC
<i>Achillea millefolium</i>	Achillée millefeuille	+	Indigène	/	TC	CC
<i>Agrimonia eupatoria</i>	Aigremoine eupatoire	+	Indigène	/	TC	CC
<i>Alopecurus pratensis</i>	Vulpin des prés	+	Indigène	/	AC	AC
<i>Artemisia vulgaris</i>	Armoise commune	+	Indigène	/	TC	CC
<i>Atrichium undulatum</i>	Athrichie ondulée	+	Indigène	/	/	/
<i>Betula pendula</i>	Bouleau verruqueux	+	Indigène	/	TC	CC
<i>Calamagrostis epigejos</i>	Calamagrostis commun	4	Indigène	/	C	C
<i>Calliergonella cuspidata</i>	Calliergonelle pointue	+	Indigène	/	/	/
<i>Cirsium arvense</i>	Cirse des champs	+	Indigène	/	TC	CC
<i>Cirsium palustre</i>	Cirse des marais	+	Indigène	/	TC	C
<i>Crataegus monogyna</i>	Aubépine à un style	+	Indigène	/	TC	CC
<i>Dactylis glomerata</i>	Dactyle aggloméré	1	Indigène	/	TC	CC
<i>Daucus carota</i>	Carotte sauvage	+	Indigène	/	TC	CC
<i>Epilobium sp.</i>	Epilobe sp.	+	Indigène	/	TC	CC
<i>Equisetum arvense</i>	Prêle des champs	+	Indigène	/	TC	CC
<i>Festuca rubra</i>	Fétuque rouge	+	Indigène	/	TC	CC
<i>Fraxinus excelsior</i>	Frêne commun	+	Indigène	/	TC	CC
<i>Geum urbanum</i>	Benoîte commune	+	Indigène	/	TC	CC
<i>Heracleum sphondylium</i>	Berce des prés	+	Indigène	/	TC	CC
<i>Holcus lanatus</i>	Houlque laineuse	3	Indigène		TC	CC
<i>Hypericum perforatum</i>	Millepertuis perforé	i	Indigène	/	CC	CC
<i>Juncus conglomeratus</i>	Jonc aggloméré	+	Indigène	/	C	C
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Marguerite	+	Indigène	/	TC	AC
<i>Poa trivialis</i>	Pâturin commun	+	Indigène	/	TC	CC
<i>Prunella vulgaris</i>	Brunelle commune	+	Indigène	/	TC	CC
<i>Pulicaria dysenterica</i>	Pulicaire dysentrique	+	Indigène	/	TC	C
<i>Quercus robur</i>	Chêne pédonculé	+	Indigène	/	CC	CC
<i>Ranunculus repens</i>	Renoncule rampante	+	Indigène	/	TC	CC
<i>Rubus fruticosus</i>	Ronce des bois	1	Indigène	/	TC	CC
<i>Rumex acetosa</i>	Grand oseille	+	Indigène	/	TC	C
<i>Rumex obtusifolius</i>	Patience à feuilles obtuses	+	Indigène	/	TC	CC
<i>Salix cinerea</i>	Saule cendré	+	Indigène	/	TC	C
<i>Solidago canadensis</i>	Solidage du Canada	1	Invasif	/	TC	C
<i>Tanacetum vulgare</i>	Tanaisie commune	+	Indigène	/	TC	CC
<i>Taraxacum section Hamata</i>	Pissenlit commun	+	Indigène	/	TC	CC
<i>Veronica serpyllifolia</i>	Véronique à feuilles de serpolet	+	Indigène	/	C	C

Tableau 3- Relevés floristiques, statuts des espèces (I indigène, SNA introduite) et classe de rareté sur la Liste Rouge de la Flore Vasculaire d'Ile-de-France (CC Très Commun, AC Assez Commun, C Commun, PC Peu Commun, R Rare, RR, Très rare).

V- Conclusion sur les zones humides du site

Les terrains sont soumis à un engorgement temporaire révélé par de réseaux de ré-oxxydation/dissolution des formes du fer et des concrétions polymétalliques, parfois regroupées en horizon ferrique (banc d'une dizaine de centimètre) dans des REDOXISOLS qui couvrent l'ensemble du site. Les circulations de l'eau sont révélées par la présence de petits renards hydrauliques qui débitent selon les jeux des assises perméables/imperméables en surface et l'inclusions de poches sablo-graveleuses.

La végétation n'est pas caractéristique de zones humides, en terme de liste d'espèces et d'habitats.

Le caractère humide de cet environnement apparait tout à fait fonctionnel et présente probablement un enjeu dans la recharge de la nappe de la Prédecelle, au moins en période hivernale.

La parcelle 000 ZD 12 en projet est située en totalité en zone humide, soit 32 840m² (3,28ha) , au sens de l'arrêté du 24/6/2008 et ses textes attachés.

Les sols prospectés constituent des zones humides fonctionnelles, à rattacher aux classes GEPPA :

- V a et b : REDOXISOL et REDOXISOLS à horizon réductique temporairement réoxydé de profondeur

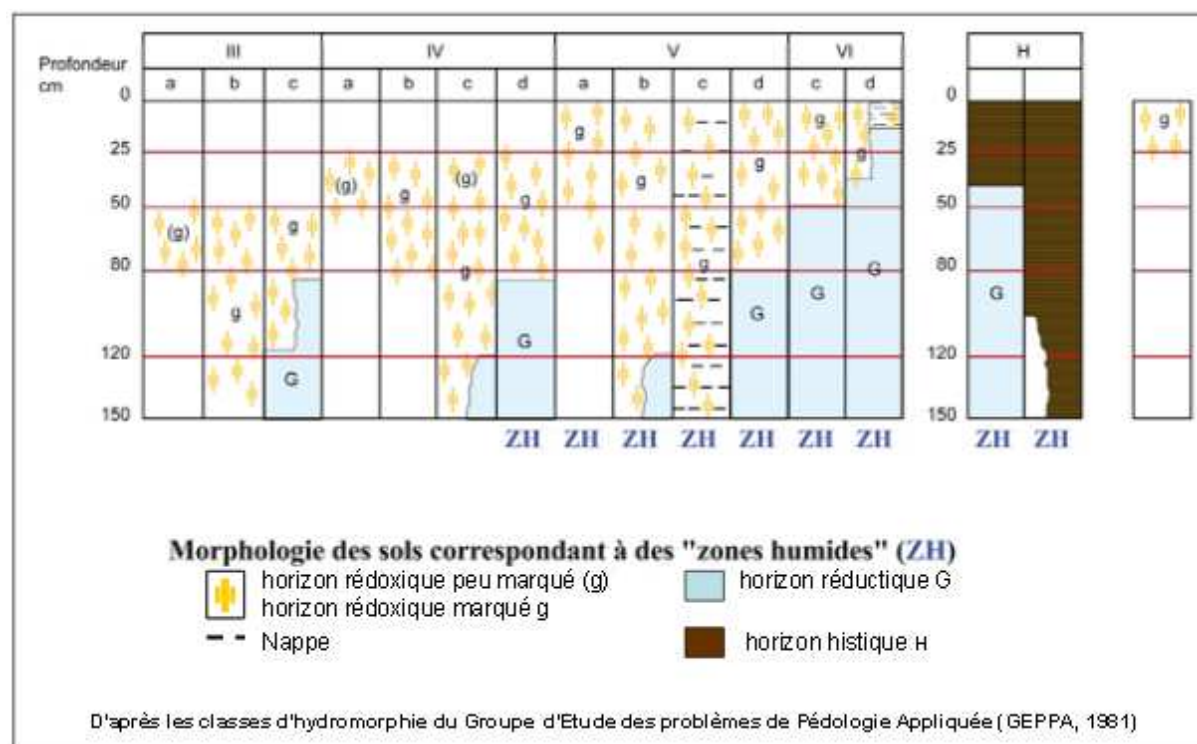


Figure 12 -Classes d'hydromorphie (GEPPA 1981 ; modifié). Les classes IVd, V, VI et H correspondent à des sols de zones humides.

V-1. Situation du projet au regard de la loi sur l'eau

1.1. Code de l'Environnement

La rubrique 3.3.1.0 de l'article R214-1 du Code de l'Environnement s'applique, selon l'emprise du projet et la surface impactée :

3.3.1.0 Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant :

1° Supérieure ou égale à 1 ha : Autorisation (si la totalité de la parcelle est impactée par le projet de création de filtres plantés : 3,284 ha)

ou

2° Supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 1 ha : Déclaration

1.2. SDAGE Seine-Normandie

Le SDAGE Seine Normandie 2010-2015, fiche 43, disposition 78 précise la nature et l'importance des mesures compensatoires pour les projets impactant les zones humides avérées :

"[...] les mesures compensatoires doivent permettre d'obtenir un gain équivalent à la perte générée par les travaux en termes de biodiversité et de fonctions hydrauliques (rétention d'eau, soutien étiages, fonction épuration, etc.), en prévoyant l'aménagement et la pérennisation des zones humides encore fonctionnelles ou la création d'une zone humide équivalente sur le plan fonctionnel, d'une surface au moins égale à la surface dégradée, et en priorité sur la même masse d'eau.

A défaut, les mesures compensatoires prévoient la création d'une zone humide à hauteur de 150 % de la surface perdue [...]."

1.3. SAGE Orge-Yvette

Le SAGE vient adapter cette réglementation régionalement et préconise, pour tous les milieux naturels liés à l'eau (cours d'eau, zones humides mares et étangs de fond de vallées) :

- Leur préservation et l'amélioration de leur qualité participeront à l'amélioration du fonctionnement hydrologique global du bassin versant. La reconquête de la biodiversité, signe de bonne santé des cours d'eau, permettra de jouer sur plusieurs thèmes :
 - Une gestion moins onéreuse en terme d'investissement pour la lutte contre les inondations,
 - Une reconquête de la faculté d'auto épuration des cours d'eau,
 - Une conciliation des espaces naturels, du patrimoine bâti ancien (moulin, lavoirs...) liés à l'eau et des habitants du territoire afin que ces derniers deviennent les premiers protecteurs de l'Eau.
- Cette stratégie doit être couplée avec des mesures de protection des terrains à travers la révision des documents d'urbanisme locaux.
- Cette stratégie doit également s'accompagner du renforcement des études d'impact pour tout équipement susceptible de produire des pollutions pouvant altérer la qualité des nappes d'eau souterraines et des cours d'eau.

VI- ANNEXES

VI-1. Définition réglementaire des zones humides

L'eau est le facteur déterminant pour le fonctionnement des zones humides ainsi que pour leur vie animale et végétale. La submersion des terres, la salinité de l'eau (douce, saumâtre ou salée) et la composition en matières nutritives de ces territoires subissent des fluctuations journalières, saisonnières ou annuelles. Ces variations dépendent à la fois des conditions climatiques, de la localisation de la zone au sein du bassin hydrographique et du contexte géomorphologique (géographie, topographie). Ces fluctuations sont à l'origine de la formation de sols particuliers ainsi que d'une végétation et d'une faune spécifiques qui peuvent varier dans un même milieu selon la période de l'année.

Ces variations et l'existence d'un grand nombre de milieux humides expliquent que la définition et la délimitation des milieux humides soient des sujets complexes, impliquant une réflexion et une démarche rigoureuse.

Au niveau international, la Convention de Ramsar, relative à la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides et de leurs ressources a adopté une définition assez générale prenant en compte un certain nombre de milieux marins comme les récifs coralliens et les herbiers marins ainsi que les cours d'eau et milieux souterrains.

D'après ce traité international adopté en 1971 et entré en vigueur en 1975, les zones humides sont : *«des étendues de marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres».*

En France, la législation est plus restrictive en raison de l'existence antérieure d'une réglementation sur certains milieux humides "artificiels" (barrage, plan d'eau...) ou « naturels » (cours d'eau, milieux marin et souterrain...). Les zones humides sont alors définies par la loi sur l'eau du 3 janvier 1992 et inscrite dans le code de l'environnement. Les zones humides sont alors définies comme : *«des terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salé 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».* (Art. L.211-1).

L'article L.211-1 du code de l'environnement instaure et définit aussi l'objectif d'une gestion équilibrée de la ressource en eau. Il vise en particulier la préservation des zones humides, dont il donne la définition en droit français. Il affirme le principe selon lequel la préservation et la gestion durable des zones humides sont d'intérêt général. Il souligne que les politiques nationales, régionales et locales d'aménagement des territoires ruraux doivent prendre en compte l'importance de la conservation, l'exploitation et la gestion durable des zones humides qui sont au cœur des politiques de préservation de la diversité biologique, du paysage, de gestion des ressources en eau et de prévention des inondations.

Cette définition est le socle sur lequel doivent se fonder les différents inventaires et cartes de zones humides. Le manque d'appréciation partagée des critères de définition des zones humides, et de leur délimitation, a pu nuire à leur préservation. C'est pourquoi, les critères de définition des zones humides de l'article L.211-1 ont été précisés par l'article R.211-108 du Code de l'environnement, pour améliorer l'application de la rubrique 3.3.1.0 (anciennement 410) « Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais » du régime de déclaration ou autorisation des installations, ouvrages, travaux, et activités au titre de la loi sur l'eau (articles L.214.1 et R.214-1 du Code de l'environnement).

L'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 explicite ces critères de définition et de délimitation.

En effet, les porteurs de projets d'installations, d'ouvrages, de travaux et d'activités (IOTA) pouvant avoir un impact sur ces zones, sont soumis aux dispositions de l'article L.211-1 du code de l'environnement et doivent pouvoir clairement identifier si leur projet est situé en zone humide.

Type	Sujet	Date
Loi n°2005-157	relative au développement des territoires ruraux (dite également loi DTR)	23 février 2005
décret d'application de la Loi DTR n°2007-135	précise les critères de définition et de délimitation des zones humides figurant à l'article L. 211-1 du code de l'environnement	30 janvier 2007
Arrêté	précise les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement	24 Juin 2008
Circulaire de l'Arrêté	relative à la délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement	25 Juin 2008
Arrêté (modifiant l'arrêté du 24/06/2008)	précise les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement	1 Octobre 2009
Circulaire DGPAAT/C2010-3008	Précise les critères de délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement de l'arrêté du 1 Octobre 2009.	18 Janvier 2010

Tableau 4 - Liste des textes officiels récents portant sur les zones humides

1.1.Intérêts

Au delà de leur définition, les milieux humides sont des environnements qui recèlent une grande diversité. Les milieux humides représentent 6 % des terres émergées et figurent parmi les écosystèmes les plus riches et les plus diversifiés de notre planète. D'origines naturelles ou anthropiques, ils sont présents sous toutes les latitudes. Au fil du temps, selon le climat et la nature géologique de la région, les milieux humides se sont formés et développés différemment.

La France renferme une richesse de milieux humides des plus variées comme les tourbières, les prairies et forêts humides, les mares ou encore les marais asséchés et mouillés.

Les milieux humides abritent aussi de nombreuses espèces de plantes et d'animaux patrimoniaux : 50% des espèces d'oiseaux en dépendent ; ils sont indispensables à la reproduction des batraciens et des poissons et 30% des espèces végétales remarquables et menacées en France y sont inféodées.

Les milieux humides fournissent enfin des biens précieux et leur fonctionnement écologique abouti notamment à l'épuration de l'eau, l'atténuation des crues, ou le soutien d'étiage des cours d'eau...

Dans le cadres des nouveaux Schémas Régionaux de Cohérence Ecologique (SRCE) les zones humides sont conservées et valorisées pour assurer leur fonction de réservoir de biodiversité, où la faune passe tout ou partie de son cycle biologique, et de corridors, de continuum écologique, milieux de déplacement entre différents réservoirs biologiques.

Les zones humide jouent des rôles riches et variés sur l'environnement général, outre leur fonction d'habitat : zones d'expansion des crues, de dépôt des particules fines transportés par la rivière, implication dans l'abattement de l'azote dans les ruissellements ...

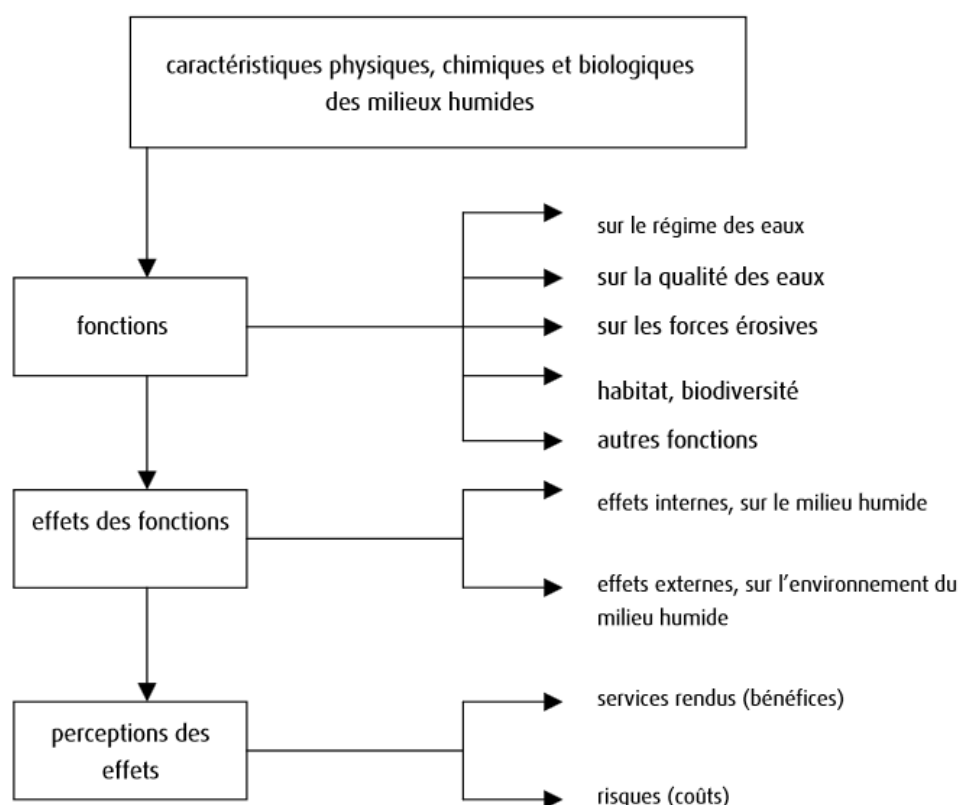


Figure 3 : Les fonctions des milieux humides, leurs effets et leur perception par les sociétés (source : Conserver les zones humides : pourquoi ? comment ?, Barnaud et Fustec, 2007)

1.2. Délimitation des zones humides : méthode générale

Certains espaces sont à l'évidence des milieux humides (mares, marais, mouilles...) ; d'autres sont plus difficiles à délimiter (prairies plus ou moins humides ou mouillères par exemple).

L'application de la réglementation suppose de définir précisément si une parcelle répond à la définition des zones humides, et quelles en sont les limites exactes.

1.2.1. Les critères de délimitation des zones humides

La circulaire du 18 janvier 2010 présente la méthode à utiliser pour identifier et délimiter une zone humide. Cette méthode sera mise en œuvre dans cette étude au titre de la rubrique 3.3.1.0 de l'article R214-1 du code de l'environnement : impact sur une zone humide. Dans ce contexte, cette méthode permettra de définir les zones humides du site d'étude et de préciser leur surface.

Un espace est considéré comme zone humide au sens de l'article L. 211-1 du code de l'environnement, dès qu'il présente l'un des critères suivants précisés à l'arrêté du 1er octobre 2009:

- 1) **Ses sols** correspondent à un ou plusieurs types pédologiques parmi ceux mentionnés dans la liste figurant dans l'annexe 1.
- 2) **Sa végétation**, si elle existe, est caractérisée :
 - soit par des espèces indicatrices de zones humides. Ces espèces sont listées à l'annexe 2.1 (nomenclature de la flore vasculaire de France) ;
 - soit par habitat (communautés végétales) caractéristique de zones humides. Ils sont identifiés selon la méthode et la liste figurant à l'annexe 2.2.

En absence de végétation hygrophile, la morphologie des sols suffit à définir une zone humide. L'ensemble de ces critères sont applicables seulement sur le territoire national métropolitain et à la Corse.

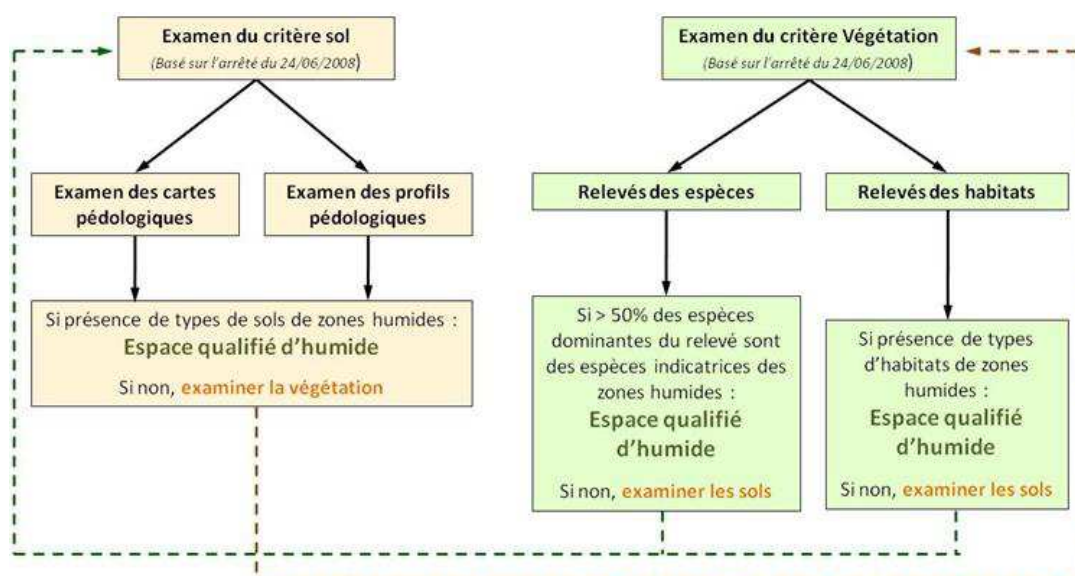


Figure 13 -Schéma méthodologique de décision, CIAE.

1.2.2. Types de sols humides

La classe d'hydromorphie est définie d'après les classes d'hydromorphie du groupe d'étude des problèmes de pédologie appliquée (GEPPA, 1981 ; modifié) et du référentiel pédologique 2008 réalisé par l'Association Française pour l'Etude du Sol.

Les sols des zones humides correspondent :

- 1) A tous les histosols, sols qui connaissent un engorgement permanent en eau qui provoque l'accumulation de matières organiques peu ou pas décomposées ; ces sols correspondent aux classes d'hydromorphie H du GEPPA modifié ;
- 2) A tous les réductisols, sols qui connaissent un engorgement permanent en eau à faible profondeur se marquant par des processus de réduction et de mobilisation du fer débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol ; ces sols correspondent aux classes VI « c » et « d » du GEPPA ;
- 3) Aux autres sols caractérisés par :
 - des traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de profondeur dans le sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur. Ces sols correspondent aux classes V « a, b, c » et « d » du GEPPA ;
 - ou des traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et des traits réductiques⁵ apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur. Ces sols correspondent à la classe IV « d » du GEPPA.



Horizon rédoxique.

Tâches ocrées, coulées de décoloration de la matrice initiale (grisâtre), et concrétions ferro-manganiques de grande taille (noires).



Horizon réductique temporairement réoxydé.

Réseaux de trainées ocrées dans la matrice initiale déferrisée (grise).



Horizon réductique.

La matrice initiale est totalement réduite, le fer est sous sa forme ferreuse.

Figure 14 - Formes du fer dans le sol – CIAE 2013.

L'application de cette règle générale conduit à la liste des types de sols présentée en annexe (et donnée en annexe 1.1.1. de l'arrêté du 24 juin 2008). Cette liste est applicable en France

métropolitaine et en Corse. Elle utilise les dénominations scientifiques du référentiel pédologique de l'Association française pour l'étude des sols (AFES, Baize et Girard, 1995 et 2008), qui correspondent à des "Références". Un sol peut être rattaché à une ou plusieurs références.

Le nombre, la répartition et la localisation précise des sondages dépendent de la taille et de l'hétérogénéité du site.

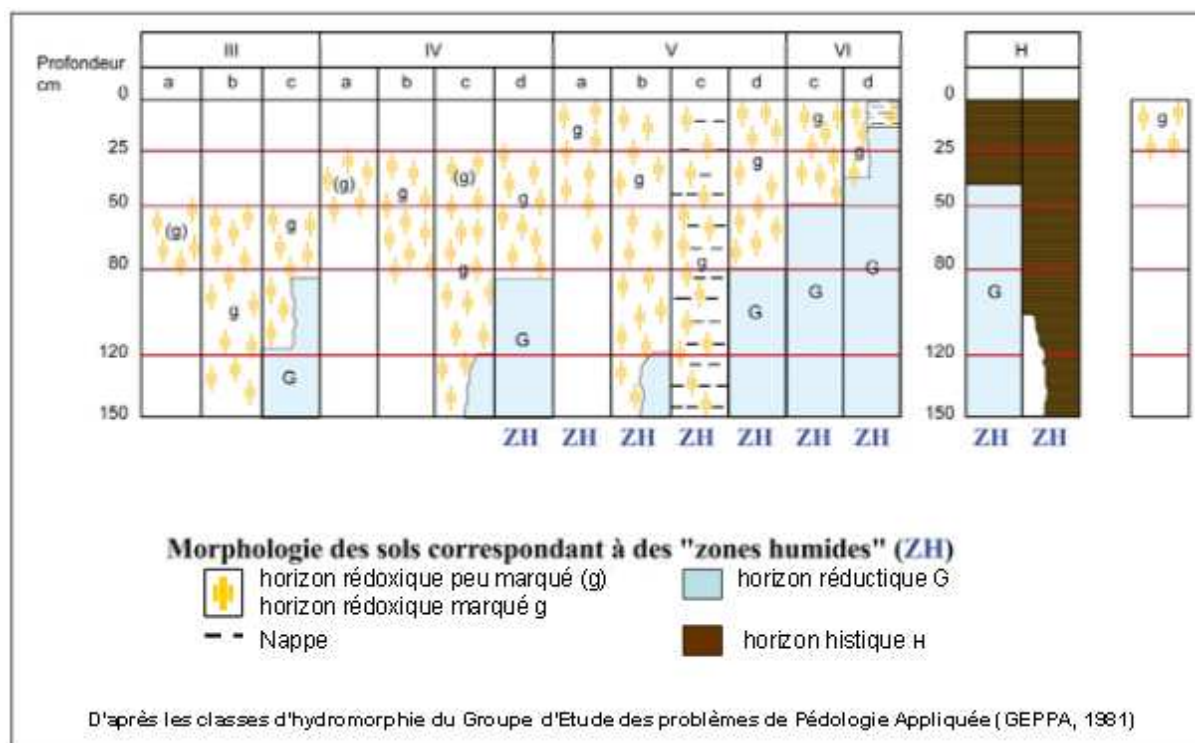
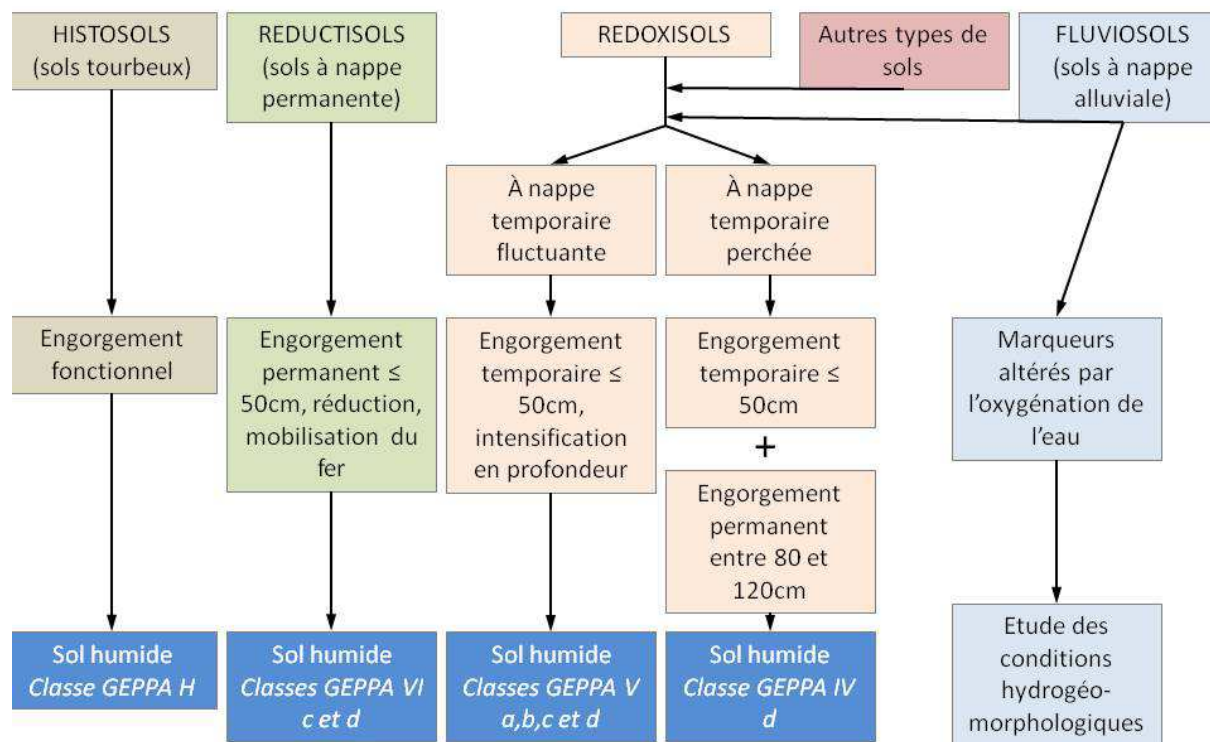
VI-2. Liste des types de sols caractéristiques de zones humides

RÈGLE GÉNÉRALE		LISTE DES TYPES DE SOLS		
Morphologie	Classe d'hydromorphie (classe d'hydromorphie du GEPPA, 1981, modifié)	Dénomination scientifique ("Références" du référentiel pédologique, AFES, Baize & Girard, 1995 et 2008)	Condition pédologique nécessaire	Condition complémentaire non pédologique
1)	H	Histosols (toutes références d').	Aucune.	Aucune.
2)	VI (c et d)	Réductisols (toutes références de et tous doubles rattachements avec) (1). Rédoxisols (pro parte).	Aucune.	Aucune. Aucune.
3)	V (a, b, c, d) et IV d	Fluviosols - Rédoxisols (1) (toutes références de) (pro parte).	Traits rédoxiques débutent à moins de 25 cm de la surface et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur ou traits rédoxiques débutant à moins de 50 cm de la surface, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et présence d'un horizon réductique de profondeur (entre 80 et 120 cm)	Aucune.
		Thalassosols - Rédoxisols (1) (toutes références de) (pro parte).		Aucune.
		Planosols Typiques (pro parte).		Aucune.
		Luviosols Dégradés - Rédoxisols (1) (pro parte).		Aucune.
		Luviosols Typiques - Rédoxisols (1) (pro parte).		Aucune.
		Sols Salsodiques (toutes références de).		Aucune.
		Pélosols - Rédoxisols (1) (toutes références de) (pro parte).		Aucune.
		Colluviosols - Rédoxisols (1) (pro parte)		Aucune.
		Fluviosols (présence d'une nappe peu profonde circulante et très oxygénée)	Aucune.	Expertise des conditions hydrogéomorphologiques (cf. § Cas particuliers ci-après)
		Podzols humiques et podzols humoduriques	Aucune.	Expertise des conditions hydrogéomorphologiques (cf. § Cas particuliers ci-après)
(1) Rattachements doubles, ie rattachement simultané à deux "références" du Référentiel Pédologique (par exemple Thalassosols - Réductisols).				

VI-3. Correspondance entre les dénominations du Référentiel pédologique de l'Association française pour l'étude des sols (AFES, 1995 et 2008) et celles de la commission de pédologie et de cartographie des sols (CPCS, 1967)

DÉNOMINATION SCIENTIFIQUE (" Références " du référentiel pédologique, AFES, Baize & Girard, 1995 et 2008)	ANCIENNES DÉNOMINATIONS (" groupes " ou " sous-groupes " de la CPCS, 1967)
Histosols (toutes références d').	Sols à tourbe fibreuse. Sols à tourbe semi-fibreuse. Sols à tourbe altérée.
Réductisols (toutes références de).	Sols humiques à gley (1). Sols humiques à stagnogley (1) (2). Sols (peu humifères) à gley (1). Sols (peu humifères) à stagnogley (1) (2). Sols (peu humifères) à amphigley (1).
Rédoxisols (pro parte).	Sols (peu humifères) à pseudogley (3) ou (4).
Fluviosols-bruts rédoxisols (pro parte).	Sols minéraux bruts d'apport alluvial-sous-groupe à nappe (3) ou (4).
Fluviosols typiques-rédoxisols (pro parte).	Sols peu évolués d'apport alluvial-sous-groupe " hydromorphes " (3) ou (4).
Fluviosols brunifiés-rédoxisols (pro parte).	Sols peu évolués d'apport alluvial-sous-groupe " hydromorphes " (3) ou (4).
Thalassosols-rédoxisols (toutes références de) (pro parte).	Sols peu évolués d'apport alluvial-sous-groupe " hydromorphes " (3) ou (4).
Planosols typiques (pro parte).	Sols (peu humifères) à pseudogley de surface (3) ou (4).
Luvisols dégradés-rédoxisols (pro parte).	Sous groupe des sols lessivés glossiques (3) ou (4).
Luvisols typiques-rédoxisols (pro parte).	Sous groupe des sols lessivés hydromorphes (3) ou (4).
Sols salsodiques (toutes références de).	Tous les groupes de la classe des sols sodiques (3) ou (4).
Pélosols-rédoxisols (toutes références de) (pro parte).	Sols (peu humifères) à pseudogley (3) ou (4).
Colluviosols-rédoxisols.	Sols peu évolués d'apport colluvial (3) ou (4).
Podzosols humiques et podzosols humoduriques.	Podzols à gley (1). Sous-groupe des sols podzoliques à stagnogley (1), (3) ou (4). Sous-groupe des sols podzoliques à pseudogley (3) ou (4).

(1) A condition que les horizons de " gley " apparaissent à moins de 50 cm de la surface.
(2) A condition que les horizons de " pseudogley " apparaissent à moins de 50 cm de la surface et se prolongent, s'intensifient ou passent à des horizons de " gley " en profondeur.
(3) A condition que les horizons de " pseudogley " apparaissent à moins de 25 cm de la surface et se prolongent, s'intensifient ou passent à des horizons de " gley " en profondeur.
(4) A condition que les horizons de " pseudogley " apparaissent à moins de 50 cm de la surface et se prolongent, s'intensifient et passent à des horizons de " gley " en profondeur (sols " à horizon réductique de profondeur ").



Classes d'hydromorphie (GEPPA 1981 ; modifié). Les classes IVd, V, VI et H correspondent à des sols de zones humides.