Identification et délimitation de Zones Humides

Commune de St Vigor d'Ymonville (76)

Agence de Bruz

Campus de Rennes - Ker Lann
Rue Urbain Leverrier
35 170 BRUZ

SEPTEMBRE 2013

Dossier suivi par :
M.PIAU

Sommaire

I. CONTEXTE DE L'ETUDE 3
II. TEXTES DE REFERENCE 3
III. DEFINITION D'UNE ZONE HUMIDE 3
III.1. LA VEGETATION DE ZONE HUMIDE : 3
III.2. ETUDE DES SOLS - METHODE 5
III.2.1 Classification pédologique des sols 5
III.2.2 L'hydromorphie des sols 5
Définition pédologique 5
Définition réglementaire 5
IV. DONNEES EXISTANTES 7
IV.1. DONNEES EN MAIRIE 7
IV.2. ETUDES SPECIFIQUES SUR L'ETAT ACTUEL DU SITE 8
IV.3. CONDITIONS HYDRIQUES DU SOL - NAPPE 9
V. APPLICATION AU SITE – REPERAGE ET DELIMITATION 10
V.1. ETUDE DE LA TOPOGRAPHIE 10
V.2. ETUDE DE LA VEGETATION 11
V.2.1 Une friche en état de recolonisation 11
V.2.2 Des lisières à caractère mésohygrophile 13
V.2.3 Des dépressions humides 14
VI. APPLICATION AU SITE - SONDAGES PEDOLOGIQUES 17
VI.1. LOCALISATION DES SONDAGES ET DISPOSITION REGLEMENTAIRE 17
VI.2. DESCRIPTION DES SONDAGES 17
VI.2.1 Sondages sur la zone 1 18
VI.2.2 Sondages sur la zone 2 20
VI.2.3Sondages sur la zone 3 23
VII. CARTOGRAPHIE DE L'HYDROMORPHIE DES SOLS 24
VIII. CONCLUSION 26
ANNEXE – FICHES TERRAIN 27

I. CONTEXTE DE L'ETUDE

Dans le cadre de son projet immobilier, la société PROLOGIS a sollicité le bureau d'études AXE pour réaliser un repérage et le cas échéant, une délimitation de zone humide sur son projet à la Zone Industrielle du Port Autonome – Parc du Hode.

Dans le cadre de la recevabilité de sa demande d'autorisation d'exploiter, l'entrepôt PROLOGIS à St-Vigor d'Ymonville (76) se voit imposer par l'administration la réalisation d'une « Etude de caractérisation de zone humide ».

La parcelle concernée par le projet occupera 13 ha en bordure du canal de Tancarville.

L'intervention du bureau d'études AXE s'est déroulée les mardi 24 et mercredi 25 septembre 2013 sur l'ensemble du projet que représente 132 195 m² de terrain.

Le terrain qui accueillera la future installation occupera une superficie de 132 195 m² correspondant aux parcelles cadastrales n°111 (75 089 m²) et 112 (57 106 m²) de la section AA de la commune de Saint-Vigor-d'Ymonville. Les propriétaires de ces parcelles sont PROLOGIS France LXXXVIII et PROLOGIS 89.

II. TEXTES DE REFERENCE

- Arrêté ministériel 24 juin 2008 et 1er octobre 2009 ;
- circulaire 18 janvier 2010 ;
- APC du 30 juillet 2013 ;
- référentiel pédologique INRA 1987 ;
- norme X 31-100.

III. DEFINITION D'UNE ZONE HUMIDE

Une zone humide se repère d'abord en fonction du paysage. Elles sont situées généralement sur les points topographiques bas ou aux abords des cours d'eau, des fossés. Une végétation caractéristique des zones humides permet généralement de les repérer (cannes, phragmites, roseaux...). Une description des sols prenant en compte la teneur en eau permet de cerner précisément une zone humide.

Deux paramètres seront donc pris en compte afin de repérer et le cas échéant préciser l'emprise d'une zone humide au niveau du site objet du présent dossier :

- Une végétation de zone humide, dite "hygrophile".
- L'hydromorphie du sol.

Une étude de la flore présente, permet un premier repérage visuel de zones humides sur le terrain à étudier. Puis, on procède à des sondages pédologiques, pour préciser la délimitation. Ces sondages permettent de définir la nature du sol et son caractère hydromorphe.

III.1. La végétation de zone humide :

La notion de zone humide recouvre un éventail très large de milieux. Il s'agit en fait de tous les milieux qui vont se retrouver engorgés en eau à un moment ou un autre de l'année.

La définition de la zone humide diffère selon l'échelle à laquelle on veut l'appliquer.

Ainsi au niveau international, la Convention de Ramsar adopte une optique large pour définir les zones humides qui relèvent de sa mission, à savoir marais et marécages, lacs et cours d'eau, prairies humides et tourbières, oasis, estuaires, deltas et étendues à marée, zones marines proches du rivage, mangroves et récifs coralliens, sans oublier les sites artificiels tels que les bassins de pisciculture, les rizières, les réservoirs et les marais salants.

Définition espèces :

- Hygrophile : espèces aux besoins élevés en eau et en humidité.
- Mésohygrophile : milieu humide durant seulement une partie de l'année.
- Mésophile : végétation de sols bien drainés.
- Xérophile : zone plus sèche.

Au niveau National et Régional, la définition d'une zone humide est donnée par les textes suivants :

- Au niveau national par le **Code de l'environnement** (Arrêté du 1er octobre 2009) et **Nomenclature Eau** (Circulaire du 18 janvier 2010)
- Au niveau du bassin hydrographique par le **SDAGE** 2010-2015 Seine Normandie (Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux).
- Au niveau local : carte communale de zone humide lorsqu'elle existe.

III.2. Etude des sols - Méthode

III.2.1 Classification pédologique des sols

Nous utilisons le référentiel national pédologique de l'AFES (Association française de l'étude des sols) – 2008 ; décrit en annexe 2.

III.2.2 L'hydromorphie des sols

Définition pédologique

L'hydromorphie est une caractéristique physique visuelle d'un sol. Un sol est dit hydromorphe lorsqu'il est régulièrement saturé d'eau (généralement en hiver). En réalisant une coupe dans le sol, ou un sondage à la tarière, on peut identifier l'intensité de l'hydromorphie :

Un horizon rédoxique où l'on distingue à la fois des taches d'oxydation du fer (de couleur rouille, fer ferrique Fe^{3+}) et des taches de réduction (grises, fer ferreux Fe^{2+}). Le sol n'est pas saturé en permanence. Cela signifie que l'on est en présence d'une nappe qui remonte périodiquement.

Un horizon réductique, qui est composé d'une matrice grise homogène, qui correspond au fer à l'état réduit (ou ferreux Fe^{2+}). Le sol est saturé en eau toute l'année, en condition anoxique (sans oxygène).Cela signifie que l'on est en présence d'une nappe quasi-permanente.

Définition réglementaire

D'après l'Arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement et modifié par l'Arrêté du 1er octobre 2009 et précisé par la circulaire du 18 janvier 2010, les sols des zones humides correspondent :

1. à tous les histosols, car ils 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 (*Groupe d'Etude des Problèmes de Pédologie Appliquée*) modifié.

2. à tous les réductisols, car ils connaissent un engorgement permanent en eau à faible profondeur se marquant par des traits rédoxiques 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.

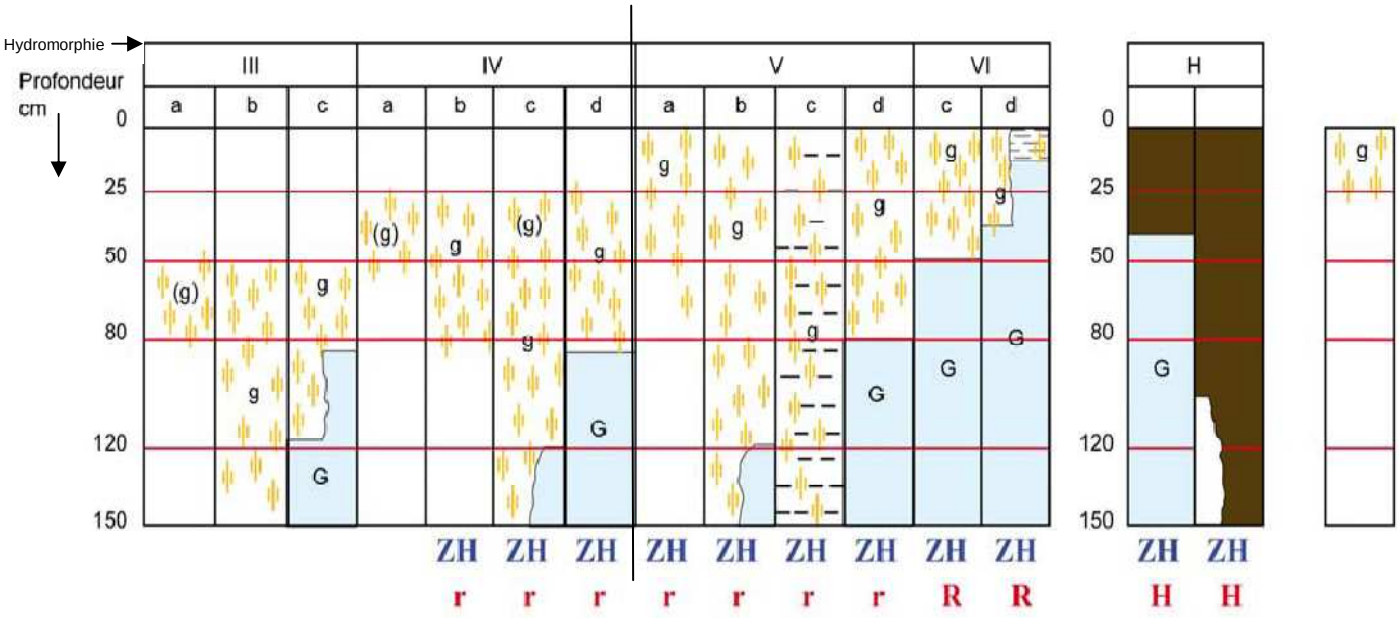
- des traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et des traits rédoxiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur. Ces sols correspondent à la classe IV d du GEPPA.

Les classes I, II et III ne sont pas d'intensité suffisante pour définir une zone humide.

La détermination de l'hydromorphie d'un sol est effectuée sur le terrain comme indiqué ci-après.

Chaque sondage pédologique à la tarière à main doit être d'une profondeur de l'ordre de 1 à 1,20 mètres si c'est possible. L'examen du sondage pédologique vise à vérifier la présence d'hydromorphie significative au sens réglementaire.

Si la classe d'hydromorphie est supérieure à III, le sol peut être considéré comme sol de zone humide. Sinon, il convient de vérifier les indications fournies par l'examen de la végétation.



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)

IV. DONNEES EXISTANTES

IV.1. Données en mairie

Une visite à la mairie de St Victor d'Ymonville a été faite le mardi 25 septembre 2013.

Aucun élément relatif à un zonage humide au sein de la commune n'a été relevé dans le Plan Local d'Urbanisme au sein de le commune ni au sein du Plan d'Aménagement du Développement Durable annexé. Ce dernier document présente les grandes lignes d'aménagement de la zone industrielle en prenant en compte différents éléments et notamment l'environnement.

Seul le boisement et les points d'eau présents à l'Est du projet (environ 200 mètres) sont considérés comme à préserver, à entretenir voire à requalifier. La figure suivante présente ces enjeux :

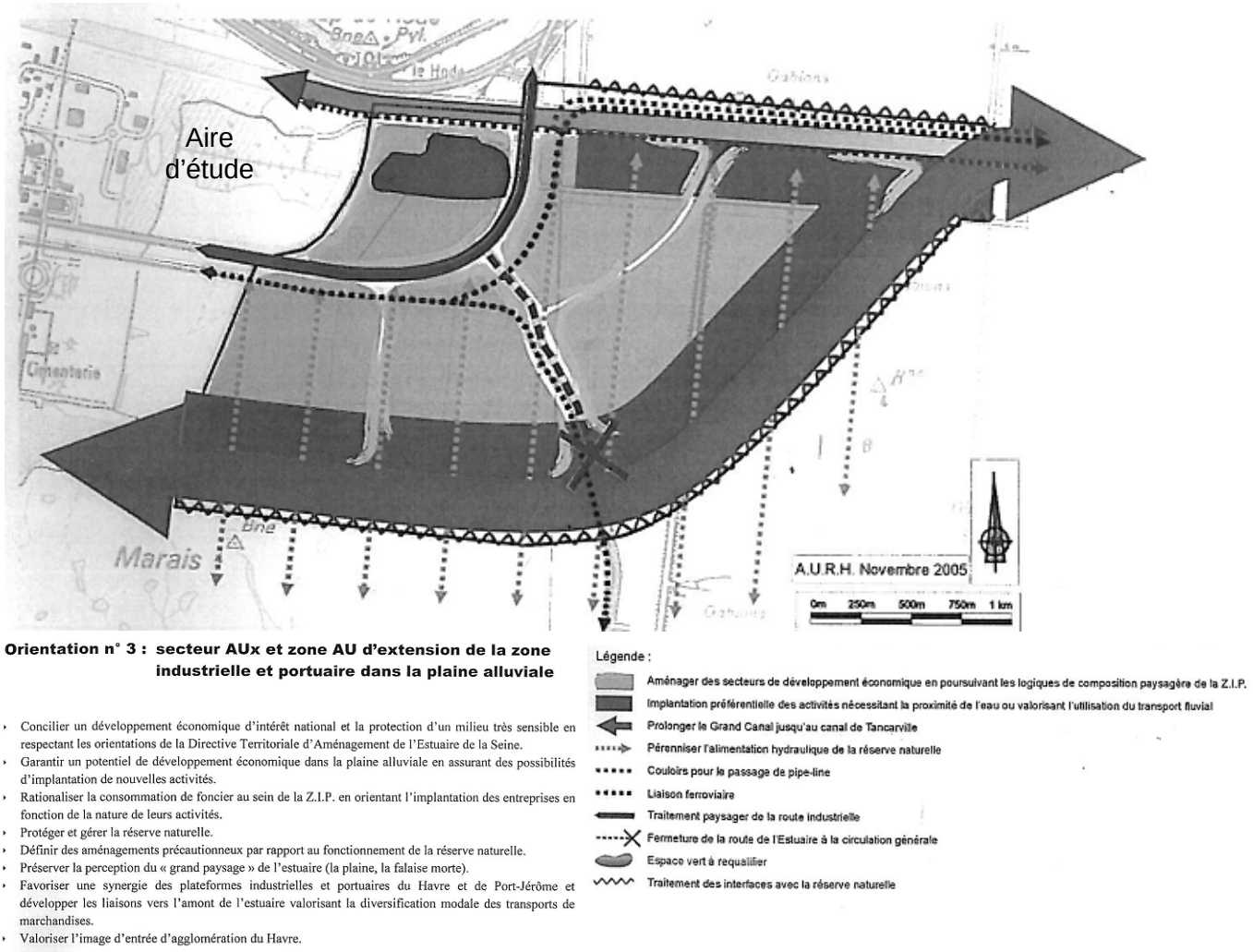


Figure 1 : Enjeux du PADD et PLU (mairie de St Vigor D'Ymonville)

La consultation de l'étude d'impacts nous renseigne également sur la sensibilité environnementale du secteur.

La commune de Saint-Vigor-d'Ymonville ne bénéficie pas d'arrêté de protection de biotope et n'accueille pas de sites classé ou inscrit.

L'analyse de la partie continuités écologiques du SCoT « le Havre - Pointe de Caux Estuaire » a permis de constater que les terrains sollicités pour le projet de plateforme logistique PROLOGIS de Saint-Vigor-d'Ymonville ne se trouvent pas sur le tracé d'une trame verte ou bleue, sémantique souvent relié à la définition d'une zone humide.

IV.2. Etudes spécifiques sur l'état actuel du site

Une étude faune flore a été réalisée en 2013 par AXE et annexée à l'étude d'impacts du projet. Différents éléments nous renseignent déjà sur le contexte écologique du site actuel. Les conclusions apparaissent ci-dessous.

Les terrains d'assise du projet sont aujourd'hui occupés par une friche industrielle. Le boisement alors existant y a été défriché en 2009 dans le cadre du développement du Parc du Hode, suivi d'une reprise d'une flore opportuniste et colonisatrice.

Ainsi, six habitats avaient été définis en 2009 dans l'aire d'étude du projet et sont présentées dans la figure ci-dessous. L'aire d'étude se compose principalement de zones industrialisées ne présentant pas d'enjeux écologiques. L'autre dominante du secteur est la friche industrielle issue du remembrement du Parc du Hode. Les milieux rencontrés ne sont pas des habitats communautaires. Le contexte fortement industriel du secteur limite fortement le développement d'habitats remarquables.

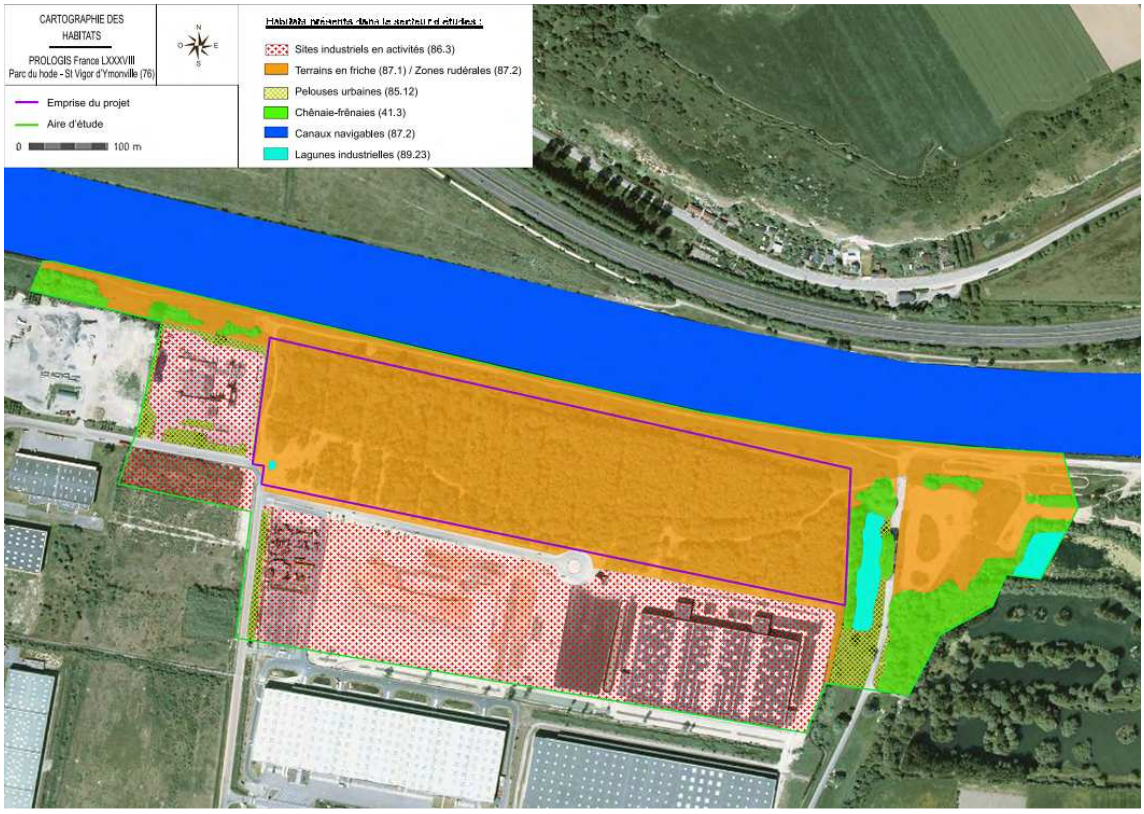


Figure 2 : Cartographie des habitats présents sur site (AXE 2013)

L'aire d'étude du projet présente des enjeux floristiques faibles, aucune espèce végétale bénéficiant d'un statut de protection réglementaire ou pouvant être évaluée comme particulièrement rare n'a été

inventoriée. Par ailleurs, les milieux concernés par l'emprise du projet, à savoir en quasi-totalité des friches industrielles, ne sont pas propices à l'implantation d'une flore remarquable

Le patrimoine naturel environnant est riche de zones réglementées. Le projet porté par la société PROLOGIS France LXXXVIII s'inscrit en périphérie de ZNIEFF de types 1 et 2 ainsi qu'à proximité de deux zones Natura 2000 dont la proche est localisée à 300 m du projet.

Les inventaires naturalistes réalisés dans l'emprise du site n'ont pas révélé la présence d'espèces ou d'habitats similaires entre les terrains du projet et ces zones réglementées.

Par ailleurs, le projet est envisagé dans le parc du Hode soit dans une zone dédiée au développement des activités industrielles. La construction du nouvel entrepôt se fera en continuité des entreprises existantes sur un terrain ayant déjà fait l'objet d'un remembrement antérieur.

Dans ce contexte, et dans le respect des règles d'aménagements et d'exploitation, le projet n'aura pas d'impacts sur ces zones naturelles.

IV.3. Conditions hydriques du sol - Nappe

L'étude loi sur l'eau transmise par PROLOGIS (10/09/2013) nous renseigne sur le niveau des eaux dans les sols.

Une campagne de tests de perméabilité PORCHER réalisée certifie que :

- La perméabilité du sol est comprise entre 10^{-5} et 10^{-4} $m.s^{-1}$;
- sol meuble sableux profond ;
- nappe présente après 1,50 m de profondeur.

Ainsi, le sol du site, bien drainant, ne serait pas de nature à être gorgé d'eau.

V. APPLICATION AU SITE – REPERAGE ET DELIMITATION

V.1. Etude de la topographie

Il a été exploité le plan topographique architecte transmis par le client PROLOGIS afin d'évaluer des zones de rétention ou des cuvettes préférentielles à l'émergence de zones humides. Ces périmètres mis en évidence seront les zones préférentielles d'investigations.

A partir du plan numérique AUTOCAD transmis, une extraction des points du site a permis la réalisation d'un plan topographique. Ce plan est issu d'une modélisation par interpolation linéaire entre les coordonnées (X ; Y ; Z) à l'aide de notre logiciel de cartographie SURFER.

Le résultat cartographique est restitué ci-dessous.

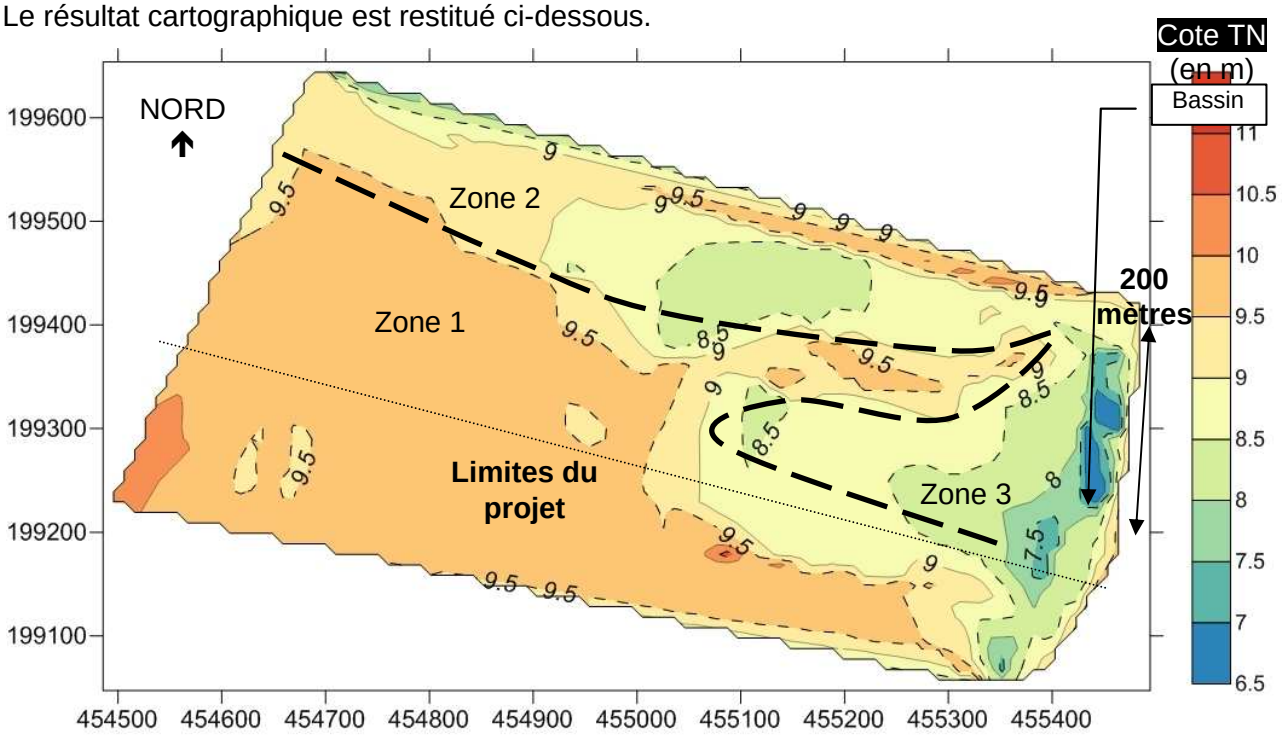


Figure 3 : Cartographie topographique du secteur d'étude (AXE 2013)

Trois zones topographiques ont été mises en évidence, dont deux en point bas. Elles sont détaillées ci-après :

- Partie haute Sud : zone 1 ;
- Partie basse Nord : zone 2 ;
- Partie basse Est : zone 3.

Les zones humides étant souvent localisées aux points bas des sites, les investigations se sont concentrées de part et d'autres des frontières (zone 1/2 et zone 1/3).

V.2. Etude de la végétation

La parcelle est aujourd'hui vestige de l'ancien boisement coupé, transformée en une aire ouverte depuis l'ancienne zone fermée à hauts arbres (frênes élevé et chêne pédonculé). Cette coupe à blanc a figé l'écosystème boisé, par ailleurs stabilisé, à un stade de colonisation par les plantes les plus opportunistes et colonisatrices d'abord, puis par l'émergence lente d'une strate arbustive et arborée.

Il est aujourd'hui difficile d'évaluer le contexte flore humide à cause de la jeunesse des peuplements et des interférences des plantes colonisatrices.

En avril 2013, lors des investigations faune et flore réalisées au printemps 2013, cette zone a été classée en zone rudérale / terrain en friche. La visite sur site a pu compléter ces inventaires.

Les recensements[1] flore ont été les suivants :

V.2.1 Une friche en état de recolonisation

Flanc Sud (partie haute – zone 1)

Il s'agit des secteurs localisés en marge des zones industrialisées et ayant fait l'objet d'un remembrement. Ces zones occupent la quasi-totalité de l'emprise du projet (friche issue d'un défrichement) ainsi que ces abords immédiats. Elles sont marquées par des adventices et des espèces végétales banales.

		Phytoécologie de l'espèce		
		Humidité du sol*	pH*	Matière organique du sol
Espèces dominantes	*Chenopodium album*	4	0	-
	Dactylis glomerata	5	0	mull eutrophe à mull acide
	Daucus carota	4	0	-
	Festuca rubra	3	7	mull mésotrophe à mull-moder
	Medicago sativa	3	9	-
Espèces compagnes	*Cichorium intybus*	4	8	-
	Cirsium arvense	0	0	mull eutrophe à mull acide
	Cirsium vulgare	5	7	-
	Cymbalaria muralis	-	-	-
	Dipsacus fullonum	6	8	-
	Echium vulgare	2	8	-
	Geranium dissectum	5	8	-
	Geranium robertianum	0	0	mull mésotrophe
	Geum urbanum	5	0	-
	Holcus lanatus	6	0	mull mésotrophe à mull acide
	Hypericum perforatum	4	6	mull carbonaté à mull acide
	Hypochaeris radicata	5	4	-
	Lamium album	5	0	mull eutrophe
	Lapsana communis	5	0	mull mésotrophe
	Lotus corniculatus	4	7	-
	Malva sylvestris	4	7	-
	Poa trivialis	7	0	mul eutrophe à mull acide
	Rubus fruticosus	5	6	mull
	Silene vulgaris	4	7	mull mésotrophe
	Sinapis arvensis	0	8	-

** Indice d'état hydrique et pH du sol selon Ellenberg.*
L'indice spécifique varie de 1 à 10, la valeur nulle étant attribuée aux espèces indifférentes au paramètre défini du sol.

(source : Etude Faune Flore avr. 2013)

[1] Source : étude Faune Flore Axe / projet PROLOGIS Avril 2013

Cette zone est essentiellement représentée par les Graminées, et probablement une famille d'hybride de l'Oyat, graminée à rhizome vivace sur milieu sablonneux plutôt à tendance bien drainé à sec.

Figure 4 : Etat de la friche en recolonisation (AXE 2013)

Les inventaires floristiques mettent en évidence un peuplement végétal principalement de strate basse (Graminées, plantes rudérales) aux exigences d'humidité moyennes, et se satisfaisant à des conditions d'humidité de sol parfois faibles. Des bouleaux émergent ici et là, et sont témoins d'une colonisation rapide des lieux.

Ces espèces tolérantes aux variations des conditions hydriques du sol sont considérées comme xérophile, c'est-à-dire des espèces de plantes occupant des secteurs topographiques potentiellement élevés vis-à-vis des prairies humides.

Néanmoins, il n'est pas rare de voir ici et là des zones un peu plus humides, que l'on considère comme mésohygrophiles, liées aux précipitions et engorgements temporaires du sol, jusqu'à desséchement lors d'étés secs.

Figure 5 : Etat de la friche en état rudéral (AXE 2013)

La végétation se caractérise par une dominance à 90% de friche rudérale à graminées.

V.2.2 Des lisières à caractère mésohygrophile

Flanc EST (partie basse – zone 3)

L'aire d'étude Faune Flore a été agrandie autour des parcelles du projet et présente quelques bosquets d'arbres notamment dans le secteur Est. Ces boisements sont principalement constitués de Chênes pédonculés (*Quercus robur*) et de Frênes (*Fraxinus excelsior*). Certains secteurs accueillent également du Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*), Noisetier (*Corylus avellana*), Sureau noir (*Sambucus nigra*) et Peuplier (*Populus sp*.). Il n'est pas inadéquat de considérer l'ancien bois comme étant de mêmes peuplements. En effet, au sein du flanc EST, des peuplements arbustifs de frênes et de peuplier sont réapparus, densifiés par des ronciers impénétrables recouvrant les espaces ombragés sous le panache des arbres.

		Phytoécologie de l'espèce		
		Humidité du sol*	pH*	Matière organique du sol
Espèces dominantes	*Quercus robur*	0	0	-
	Fraxinus excelsior	2	-	mull mésotrophe
Espèces compagnes	*Cornus sanguinea*	5	7	mull calcique à mull mésotrophe
	Corylus avellana	0	0	-
	Sambucus nigra	5	0	mull carbonaté à mull mésotrophe
	Populus alba	7	8	-
	Populus nigra	8	7	-
	Populus tremula	6	0	mull carbonaté à moder
	Populus x canadensis	-	-	-
	Prunus laurocerasus	-	-	-
	Prunus spinosa	0	6	mull mésotrophe

** Indice d'état hydrique et pH du sol selon Ellenberg.*
L'indice spécifique varie de 1 à 10, la valeur nulle étant attribuée aux espèces indifférentes au paramètre défini du sol.

(source : Etude Faune Flore avr. 2013)

Les inventaires floristiques mettent en évidence un peuplement dominant de frênes et de chênes, aux exigences d'humidité variable, et se satisfaisant à des conditions d'humidité de sol moyennes à faibles. Quelques jets d'arbres à intérêt du sol plus humide ont été relevés, tels que des peupliers et du Cornouiller. Ces espèces tolérantes aux conditions hydriques du sol sont considérées comme mésohygrophiles, c'est-à-dire des espèces de plantes occupant des secteurs topographiques potentiellement élevés vis-à-vis des prairies humides. Néanmoins, il n'est pas rare de voir ici et là des zones un peu plus humides, que l'on considère comme mésohygrophiles, liées aux précipitions et engorgements temporaires du sol, jusqu'à desséchement lors de forts étés.

Figure 6 : Etat des lisières boisées en friche (AXE 2013)

La végétation se caractérise par une dominance à 70% de ronces et graminées (30% de frênes et typhéa).

V.2.3 Des dépressions humides

Flanc Nord (partie basse – zone 2)

La friche en partie Nord laisse peu à peu place à une recolonisation d'espèces plus typique des zones humides. Lors de l'étude faune flore, il avait été trouvé de belles espèces hydrophiles autour des points d'eau limitrophes aux parcelles du projet les essences ci-dessous.

		Phytoécologie de l'espèce		
		Humidité du sol*	pH*	Matière organique du sol
Espèces dominantes	*Juncus effusus*	7	3	mull mésotrophe à mull moder
	Lemna minor	11	0	-
	Iris pseudacorus	10	0	hydromull, anmoor
	Mentha aquatica	9	7	hydromull, anmoor
	Phragmites australis	10	7	mull eutrophe à mull mésotrophe

** Indice d'état hydrique et pH du sol selon Ellenberg.*
L'indice spécifique varie de 1 à 10, la valeur nulle étant attribuée aux espèces indifférentes au paramètre défini du sol.

Il a été vu lors de la visite du 25 septembre 2013, une dominance dans cette *zone 2* de Roseaux (*Phragmites australis*) quelques fois accompagnés de frênes et de peupliers. Cette zone bien délimitée a fait l'objet d'une reconnaissance de prêles des prés (*Equisetum pratense*), formant des touffes dans des sols humides à dominance sablonneuse.

Figure 7 : Peuplement végétal « hygrophile » de la dépression en zone 2 (AXE 2013)

Ces essences végétales possèdent une nette affinité à la présence d'eau dans le sol.

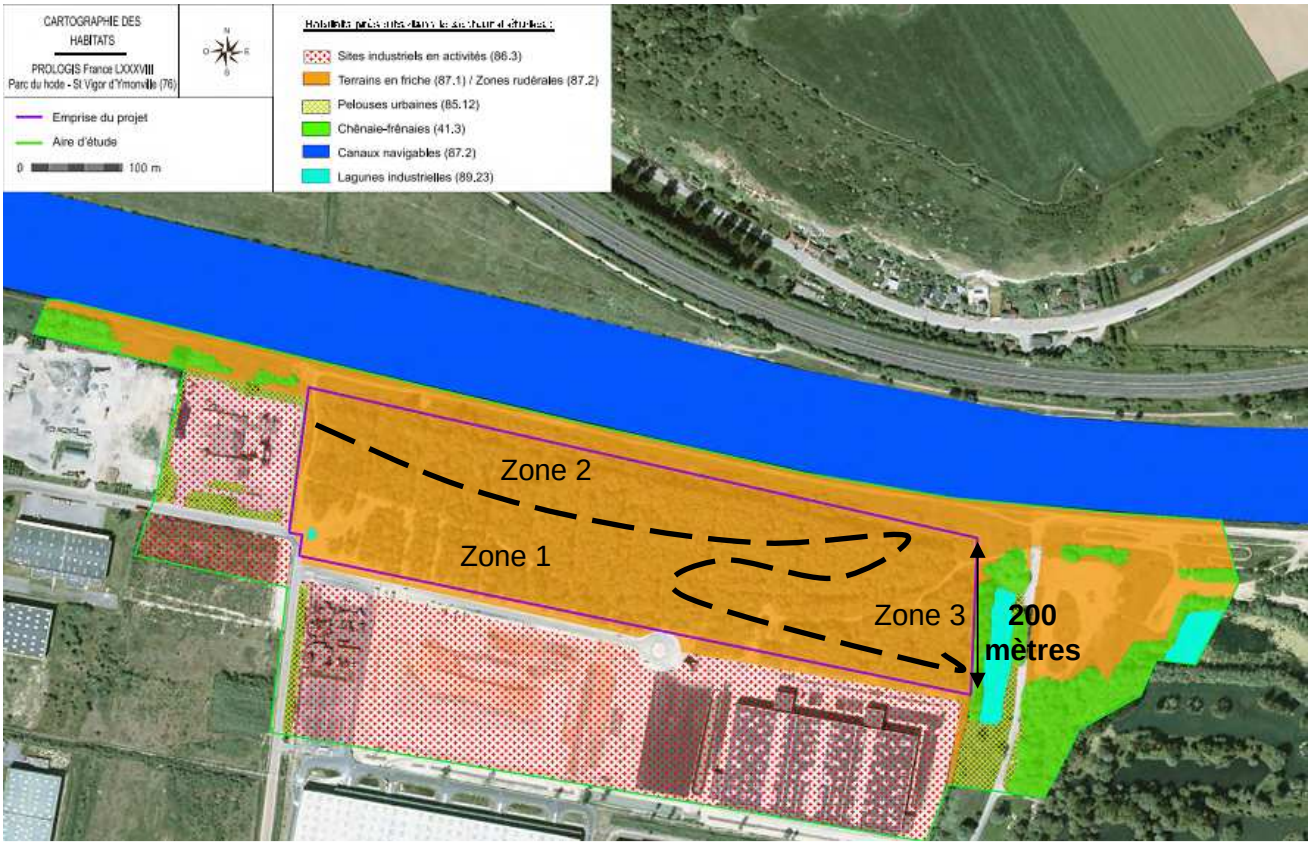
Leur présence indique que la ressource est plus accessible dans ce secteur.

Bien que leur densité au sein de la zone soit élevée, leur présence n'admet pas forcément la définition de ce secteur en zone humide. Ces essences peuvent avoir une certaine tolérance à des passages plus secs aux conditions du sol.

La végétation se caractérise par une dominance à 50% - 60% d'un mélange de frênes, peupliers, typhéas. Le reste est des ronces et graminées.

V.2.4 Cartographie de la végétation et synthèse

La cartographie ci-après est extraite de l'étude faune flore datant d'avril 2013. Elle a été complétée schématiquement du zonage réalisé à partir des données topographiques. On considère "Hygrophile" un secteur à dominance d'espèces hygrophiles (c'est-à-dire ≥ 50%).



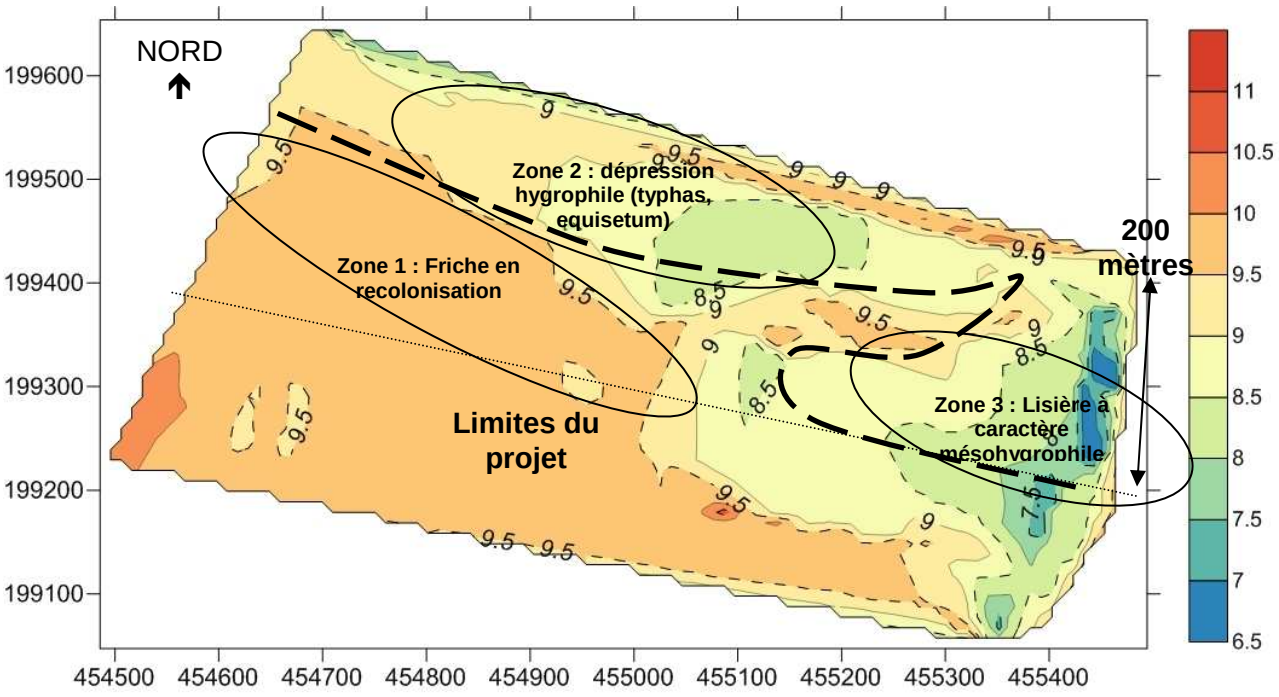


Figure 8 : Cartographie des milieux en présence et des habitats selon un gradient d'humidité (AXE 2013)

La végétation permet de délimiter dans un premier temps, trois zones, assez bien calées sur les niveaux topographiques du site, ayant une affinité particulière aux conditions d'humidité du sol :

- Partie haute Sud : zone 1 – friche rudérale en état de recolonisation / 6 Ha environ (soit 40%) ;
- Partie basse Nord : zone 2 – lisière mésohygrophile / 4,5 Ha environ (soit 35%) ;
- Partie basse Est : zone 3 – zone décaissée hygrophile / 3,5 Ha environ (soit 25%).

Les différents sondages exposés ci-après permettront de renforcer cette délimitation par des critères pédologiques bien définis.

VI. APPLICATION AU SITE - SONDAGES PEDOLOGIQUES

VI.1. Localisation des sondages et disposition réglementaire

« Lorsque des investigations sur le terrain sont nécessaires, l'examen des sols doit porter prioritairement sur des points à situer de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide, suivant des transects perpendiculaires à cette frontière ». (Arr. 24 juin 2006)

L'emplacement des sondages a été défini sur le terrain à la suite d'un repérage visuel (topographie, flore en présence) pour une caractérisation homogène de la surface à investiguer.

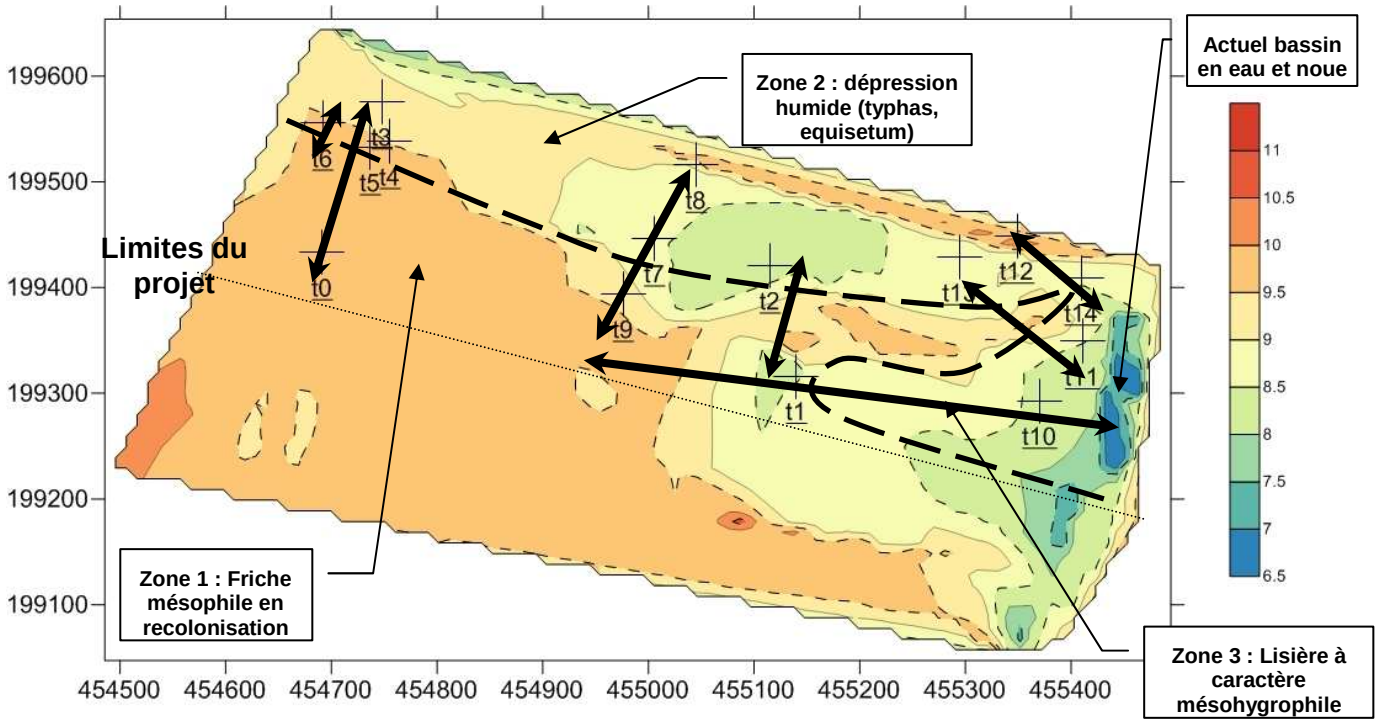


Figure 9 : Cartographie des sondages répartis selon les transects évalués (AXE 2013)

VI.2. Description des sondages

Quinze sondages ont été effectués à la tarière à main et ont permis de remonter des échantillons de sol par tranche de 10 cm sur une profondeur totale de 1 à 1,20 mètres.

Trois séries de sondages peuvent être identifiés :

- Sondages effectués sur la zone 1 (T0, T6, T5, T9 et T1) présentant une homogénéité des caractéristiques du sol à dominance sableuse avec peu d'hydromorphie exprimée ;
- Sondages effectués sur la zone 2 (T3, T4, T7, T8, T2, T13, T12), plus précis sur les différents caractères hydromorphes du sol ;
- Sondages réalisés sur la zone 3 (T14, T11, T10), pouvant présenter une frontière entre les deux zones précédentes, suggérant plus de doutes sur les caractères hydromorphes du sol.

VI.2.1 Sondages sur la zone 1

Les sondages T0, T6, T5, T9, T11 et T1 ont été effectués dans la partie Sud du projet, à tendance plus xérophile et drainante. L'hydromorphie des différents sondages est présentée ci-après :

- **Sondage n°0 :**

Tranche de sol	Observations	Type d'horizon	Hydromorphie
0-40 cm	FLUVIOSOL Sables gris à brun avec absence de tâches de rouille	x	x
40-90 cm	FLUVIOSOL Sables gris à brun avec tâches de rouille peu marquées (mm)	Rédoxique	Faiblement hydromorphe
90-120 cm	Pseudogley argileux avec taches bleutées et trempé à 1,20 m.	Réductique	Hydromorphe

Au regard de l'échelle d'intensité **classée IVc** sur l'échelle GEPPA, ce sol n'est pas en zone humide selon l'arrêté du 1er octobre 2009.

- **Sondage n°6 :**

Tranche de sol	Observations	Type d'horizon	Hydromorphie
0-40 cm	FLUVIOSOL Sables gris à brun avec tâches de rouille peu marquées (mm)	Rédoxique	Faiblement hydromorphe
40-50 cm	FLUVIOSOL Sables gris à brun avec tâches de rouille marquées (cm)	Rédoxique	Faiblement hydromorphe
50-90 cm	FLUVIOSOL Sables gris à brun avec tâches de rouille marquées (cm)	Rédoxique	Faiblement hydromorphe
90-120 cm	Pseudogley argileux et saturé en eau avec taches bleutées marquée (cm) et trempé à 1,20 m.	Réductique	Hydromorphe

Au regard de l'échelle d'intensité « IVc échelle GEPPA » ce sol n'est pas en zone humide selon l'arrêté du 1er octobre 2009.

- **Sondage n°5 :**

Tranche de sol	Observations	Type d'horizon	Hydromorphie
0-40 cm	FLUVIOSOL Sables gris à brun avec absence de tâches de rouille	x	x
40-90 cm	FLUVIOSOL Sables gris à brun avec absence de tâches de rouille	x	x
90-120 cm	FLUVIOSOL Sables gris à brun avec tâches de rouille peu marquées (mm)	Rédoxique	Faiblement hydromorphe

Au regard de l'échelle **d'intensité IIIb** sur l'échelle GEPPA, ce sol n'est pas en zone humide.

Sondage n°9 :

Tranche de sol	Observations	Type d'horizon	Hydromorphie
0-40 cm	FLUVIOSOL Sables gris à brun avec absence de tâches de rouille	x	x
40-70 cm	FLUVIOSOL Sables gris à brun avec tâches de rouille peu marquées (mm)	Rédoxique	Faiblement hydromorphe
70-90 cm	FLUVIOSOL Sables gris à brun avec tâches de rouille marquées (cm)	Rédoxique	Faiblement hydromorphe
90-120 cm	Pseudogley argileux et sableux avec taches bleutées marquée (cm) et trempé à 1,20 m.	Réductique	Hydromorphe

Au regard de l'échelle **d'intensité IVc** ce sol n'est pas en zone humide selon l'arrêté du 1er octobre 2009.

- **Sondage n°1 :**

Tranche de sol	Observations	Type d'horizon	Hydromorphie
0-40 cm	FLUVIOSOL Sables gris à brun avec absence de tâches de rouille	x	x
40-80 cm	FLUVIOSOL Sables gris à brun avec absence de tâches de rouille	x	x
80-120 cm	FLUVIOSOL Sables gris à brun avec absence de tâches de rouille	x	x

Au regard de l'échelle d'intensité **d'intensité IVc** ce sol n'est pas classifiable en zone humide selon l'arrêté du 1er octobre 2009.

VI.2.2 Sondages sur la zone 2

Les sondages T4, T7, T8, T2, T13, T12 permettent de bien délimiter le caractère faiblement hydromorphe du sol au sein de la zone Nord du projet. L'hydromorphie des différents sondages réalisés est présentée dans les tableaux suivants :

- **Sondage n°2 :**

Tranche de sol	Observations	Type d'horizon	Hydromorphie
0-40 cm	FLUVIOSOL Sables gris à brun avec absence de tâches de rouille	x	x
40-80 cm	FLUVIOSOL Sables gris à brun avec tâches de rouille marquées (cm)	Rédoxique	Faiblement hydromorphe
80-120 cm	FLUVIOSOL Sables gris à brun avec tâches de rouille peu marquées (mm)	Rédoxique	Faiblement hydromorphe

Au regard de l'échelle **d'intensité IIIb,** ce sol n'est pas en zone humide.

- **Sondage n°13 :**

Tranche de sol	Observations	Type d'horizon	Hydromorphie
0-40 cm	FLUVIOSOL Sables gris à brun avec absence de tâches de rouille	x	x
40-45 cm	FLUVIOSOL Sables gris à brun avec tâches de rouille peu marquées (mm)	Rédoxique	Faiblement hydromorphe
45-50 cm	FLUVIOSOL Sables gris à brun avec tâches de rouille marquées (cm)	Rédoxique	Faiblement hydromorphe
50-80 cm	FLUVIOSOL Sables gris à brun avec tâches de rouille peu marquées (mm)	Rédoxique	Faiblement hydromorphe
80-120 cm	FLUVIOSOL Sables gris à brun avec tâches de rouille marquées (cm)	Rédoxique	Faiblement hydromorphe

Au regard de l'échelle d'intensité « IVc échelle GEPPA » ce sol n'est pas en zone humide selon l'arrêté du 1er octobre 2009.

- **Sondage n°7 :**

Tranche de sol	Observations	Type d'horizon	Hydromorphie
0- 30 cm	FLUVIOSOL Sables gris à brun avec absence de tâches de rouille	x	x
30-35 cm	FLUVIOSOL Sables gris à brun avec tâches de rouille peu marquées (mm)	Rédoxique	Faiblement hydromorphe
35-60 cm	FLUVIOSOL Sables gris à brun avec tâches de rouille marquées (cm)	Rédoxique	Faiblement hydromorphe
60-70 cm	FLUVIOSOL Sables gris à brun avec tâches de rouille peu marquées (mm)	Rédoxique	Faiblement hydromorphe
70-120 cm	FLUVIOSOL Sables gris à brun avec tâches de rouille marquées (cm)	Rédoxique	Faiblement hydromorphe

Au regard de l'échelle **d'intensité IVc** ce sol n'est pas en zone humide selon l'arrêté du 1er octobre 2009.

- **Sondage n°8 :**

Tranche de sol	Observations	Type d'horizon	Hydromorphie
0-40 cm	FLUVIOSOL Sables gris à brun avec absence de tâches de rouille	x	x
40-60 cm	FLUVIOSOL Sables gris à brun avec absence de tâches de rouille	x	x
60-90 cm	FLUVIOSOL Sables gris à brun avec tâches de rouille marquées (cm)	Rédoxique	Faiblement hydromorphe
90-120 cm	FLUVIOSOL Sables gris à brun avec tâches de rouille peu marquées (mm)	Rédoxique	Faiblement hydromorphe

Au regard de l'échelle **d'intensité IIIb**, ce sol n'est pas en zone humide.

- **Sondage n°4 :**

Tranche de sol	Observations	Type d'horizon	Hydromorphie
0-40 cm	FLUVIOSOL Sables gris à brun avec absence de tâches de rouille	x	x
40-80 cm	FLUVIOSOL Sables gris à brun avec absence de tâches de rouille	x	x
80-120 cm	FLUVIOSOL Sables gris à brun avec absence de tâches de rouille	x	x

D'**intensité IVc** ce sol n'est pas classifiable en zone humide selon l'arrêté du 1er oct 2009.

- **Sondage n°12 :**

Tranche de sol	Observations	Type d'horizon	Hydromorphie
0-40 cm	FLUVIOSOL BRUNIFIE limons gris à brun avec tâches de rouille peu marquées (mm)	Rédoxique	Faiblement hydromorphe
40-75 cm	FLUVIOSOL BRUNIFIE Pseudogley limoneux gris à brun avec tâches de rouille marquées cm	Rédoxique	Faiblement hydromorphe
75-120 cm	FLUVIOSOL Sables gris à brun avec tâches de rouille peu marquées (mm)	Rédoxique	Faiblement hydromorphe

D'intensité IVc ce sol n'est pas en zone humide selon l'arrêté du 1er octobre 2009.

- **Sondage n°3 :**

Tranche de sol	Observations	Type d'horizon	Hydromorphie
0-40 cm	FLUVIOSOL Sables gris à brun avec absence de tâches de rouille	x	x
40-55 cm	FLUVIOSOL Sables gris à brun avec absence de tâches de rouille	x	x
55-75 cm	FLUVIOSOL Sables gris à brun avec tâches de rouille peu marquées (mm)	Rédoxique	Faiblement hydromorphe
75-85 cm	FLUVIOSOL Sables gris à brun avec tâches de rouille marquées (cm)	Rédoxique	Faiblement hydromorphe
85-120 cm	Pseudogley argileux et sableux avec tâches de rouille marquées cm	Rédoxique	Faiblement hydromorphe

Classé d'intensité IIIb sur l'échelle GEPPA ce sol n'est pas en zone humide.

Nota : aucun des sondages en zone basse du terrain n'atteint l'intensité d'hydromorphie IVd caractéristique de "sol de zone humide"

VI.2.3Sondages sur la zone 3

Les sondages T14, T11, T10 permettent de bien délimiter le caractère faiblement hydromorphe du sol au sein de la zone Est. L'hydromorphie des différents sondages réalisés est présentée dans les tableaux suivants :

- **Sondage n°14 :**

Tranche de sol	Observations	Type d'horizon	Hydromorphie
0-40 cm	FLUVIOSOL BRUNIFIE Sables gris limoneux à brun avec absence de tâches de rouille	x	x
40-70 cm	FLUVIOSOL BRUNIFIE Sables gris limoneux à brun avec absence de tâches de rouille	x	x
70-75 cm	FLUVIOSOL BRUNIFIE Sables gris à brun avec tâches de rouille peu marquées (mm)	Rédoxique	Faiblement hydromorphe
75-85 cm	Pseudogley argileux et sableux avec tâches bleutées peu marquées (mm).	Réductiques	Faiblement hydromorphe
85-95 cm	Pseudogley argileux et sableux avec tâches bleutées marquées (cm).	Réductiques	Faiblement hydromorphe
95-120 cm	Pseudogley trempée argileux et sableux avec tâches de rouille marquées (cm).	Réductiques	hydromorphe

D'intensité IIIc (GEPPA) ce sol n'est pas en zone humide.

- **Sondage n°11 :**

Tranche de sol	Observations	Type d'horizon	Hydromorphie
0-40 cm	FLUVIOSOL Sables gris à brun avec absence de tâches de rouille	x	x
40-70 cm	FLUVIOSOL Sables gris à brun avec tâches de rouille peu marquées (mm)	Rédoxique	Faiblement hydromorphe
70-85 cm	FLUVIOSOL Sables gris à brun avec tâches de rouille marquées (cm)	Rédoxique	Faiblement hydromorphe
85-120 cm	FLUVIOSOL Sables gris à brun avec tâches de rouille peu marquées (mm)	Rédoxique	Faiblement hydromorphe

D'intensité IIIb (GEPPA) ce sol n'est pas en zone humide.

- **Sondage n°10 :**

Tranche de sol	Observations	Type d'horizon	Hydromorphie
0-35 cm	FLUVIOSOL BRUNIFIE Sables gris limoneux à brun avec absence de tâches de rouille	x	x
35-40 cm	FLUVIOSOL BRUNIFIE Sables gris limoneux à brun avec tâches de rouille peu marquées (mm)	Rédoxique	Faiblement hydromorphe
40-80 cm	FLUVIOSOL BRUNIFIE Pseudogley argileux et limoneux avec tâches de rouille marquées (cm)	Rédoxique	Faiblement hydromorphe
80-85 cm	Pseudogley argileux et sableux avec tâches bleutées peu marquées (mm).	Réductiques	Faiblement hydromorphe
85-120 cm	FLUVIOSOL BRUNIFIE Sables gris argileux avec tâches de rouille peu marquées (mm)	Rédoxique	Faiblement hydromorphe

D'intensité IVc (GEPPA) ce sol n'est pas en zone humide selon l'arrêté du 1er octobre 2009.

VII. CARTOGRAPHIE DE L'HYDROMORPHIE DES SOLS

Le caractère hydromorphe des différents sondages a été reporté sur la carte suivante.

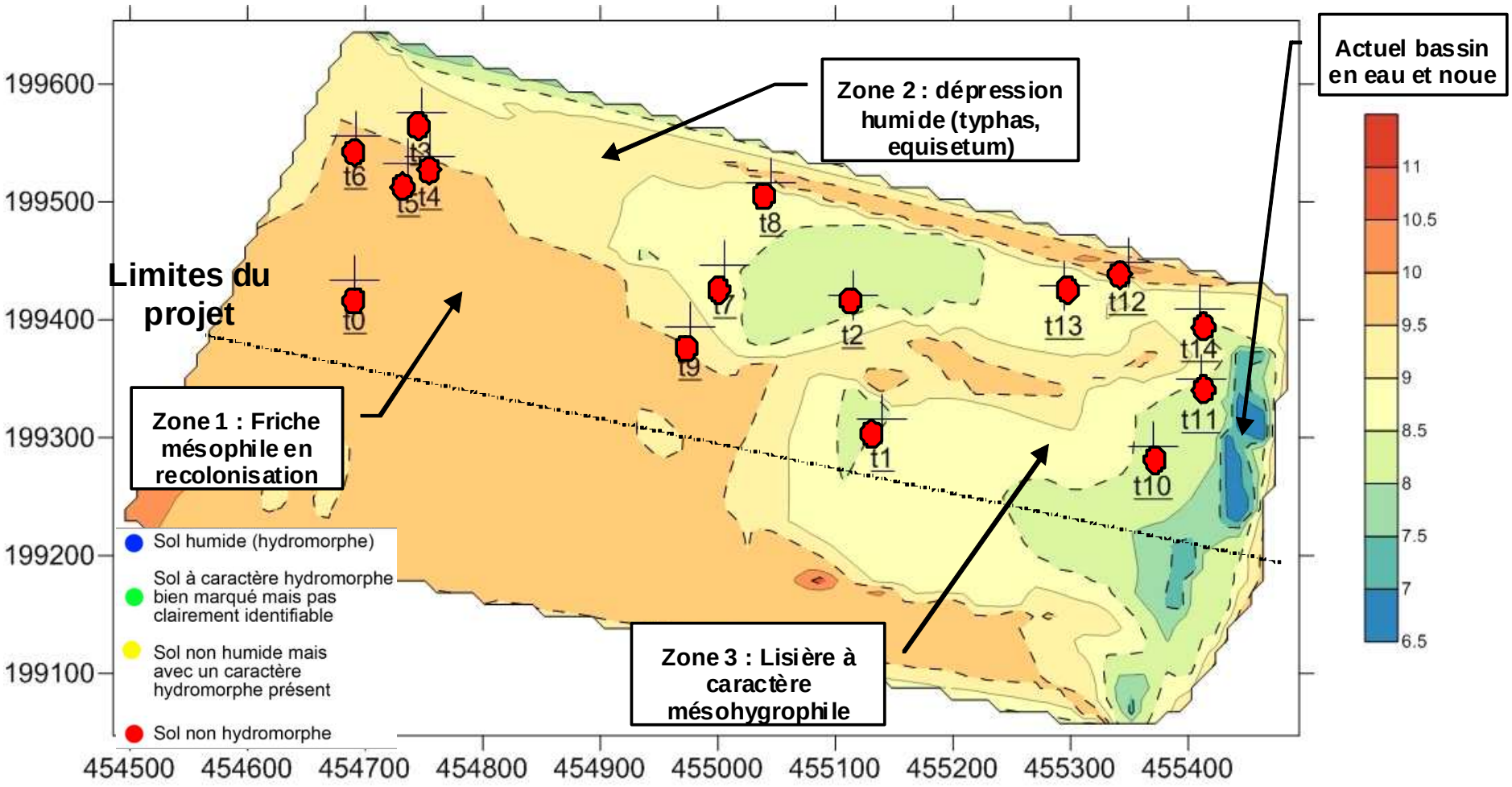


Figure 3 : localisation des sondages et de leur caractère hydromorphe (AXE – 2013)

VIII. CONCLUSION

La détermination des zones humides prend en compte les observations sur la flore, le sol observé et les différents sondages à la tarière effectuée sur le terrain.

- Parmi les 19 sondages effectués sur les parcelles, aucun n'a été clairement identifié comme sol de zone humide.
- Le niveau d'eau dans les sols est > à 1,50 m dans une matrice de sol sableuse importante et bien drainante.
- La flore est caractérisée par un mélange de plantes aux conditions hydriques variables, plus ou moins humides.

ANNEXE 1 – FICHES TERRAIN

ANNEXE 2 – CLASSIFICATION DES SOLS

DÉNOMINATION SCIENTIFIQUE (" Références " du référentiel pédologique, AFES, Baize & Girard, 1995 et 2008)	ANCIENNES DÉNOMINATIONS (" groupes " ou " sous-groupes " de la CPCS, 1967)
Histosols (toutes référence 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-redoxisols (pro parte).	Sols peu évolués d'apport alluvial-sous-groupe " hydromorphes " (3) ou (4).
Fluvicsols 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 ").