

SODEB

Société d'équipement du Territoire de Belfort
La Jonxion 1 – Patio 2
1 avenue de la Gare TGV – CS 20601
90400 MEROUX

Etude des sols vis-à-vis de zones potentiellement humides Aéroparc de Fontaine (90) – Partie Nord



SOL-CONSEIL
JP.Party

251 route de la Wantzenau
67000 STRASBOURG

Tél. 03 88 31 32 36
mail : jpparty@wanadoo.fr

Avril 2019

Etude des sols vis-à-vis de zones potentiellement humides Aéroparc de Fontaine (90) – Partie Nord

1. La demande

A la demande de la société d'équipement du Territoire de Belfort (SODEB), 1 avenue de la Gare TGV, 90400 MEROUX, représentée par M. F. Cosnau, une qualification des sols vis-à-vis de zones potentiellement humides a été effectuée sur un terrain d'une surface d'environ 70 ha dans la partie Nord de l'Aéroparc de Fontaine (90), a priori envisagée pour un projet d'installation de locaux d'entreprise (17 ha) et d'une ferme solaire (53 ha). Ces 70 ha comportent 12 ha de pistes bétonnées et 25 ha de sols ayant été fortement anthropisés par remblai-déblai dans le passé.

Il s'agit de vérifier si ces terrains se trouvent en zone potentiellement humide vis-à-vis des sols selon les termes de l'arrêté ministériel du 24 Juin 2008, modifié le 1er Octobre 2009. Ce terrain est actuellement occupé par diverses formations végétales : cultures, formations boisées, formations arbustives et prairies plus ou moins humides, dont certaines ont déjà été diagnostiquées humides vis-à-vis de la végétation antérieurement.

En complément de ces diagnostics opérés sur la végétation, il nous a été demandé de réaliser une étude pédologique afin de statuer sur l'état des sols de ce site.

2. Les constatations préalables

D'après la carte géologique à 1/50 000 du BRGM, les matériaux des sols en cause sont constitués de limons loessiques anciens (OEx) plus ou moins colluvionnés et/ou alluvionnés (Fz) localement.

Par ailleurs, un guide des sols existant publié par le Conseil Régional d'Alsace, « Sundgau et Jura Alsacien » (Party *et al.*, 2001), tout proche du Territoire de Belfort, a été consulté.

Sur des terrains similaires, ce document mentionne la présence possible de LUVISOLS rédoxiques à surrédoxiques et de REDOXISOLS limoneux à limono-argileux selon la nomenclature du Référentiel Pédologique actuellement en vigueur en France. Si ces types de sols sont présents, ils définissent des zones potentiellement humides au sens de l'arrêté en vigueur.

Toutefois, cette documentation étant insuffisante pour répondre aux besoins d'une caractérisation parcellaire, des observations localisées ont été réalisées sur la parcelle et font l'objet du présent rapport.

3. Les éléments de l'étude réalisée

31. Critères appliqués vis-à-vis des types de sols expertisés

Les sols de ce site ont été étudiés mi-avril 2019. Notre étude a été réalisée sur l'ensemble des terrains à une échelle de précision parcellaire avec plusieurs observations sur l'espace visé.

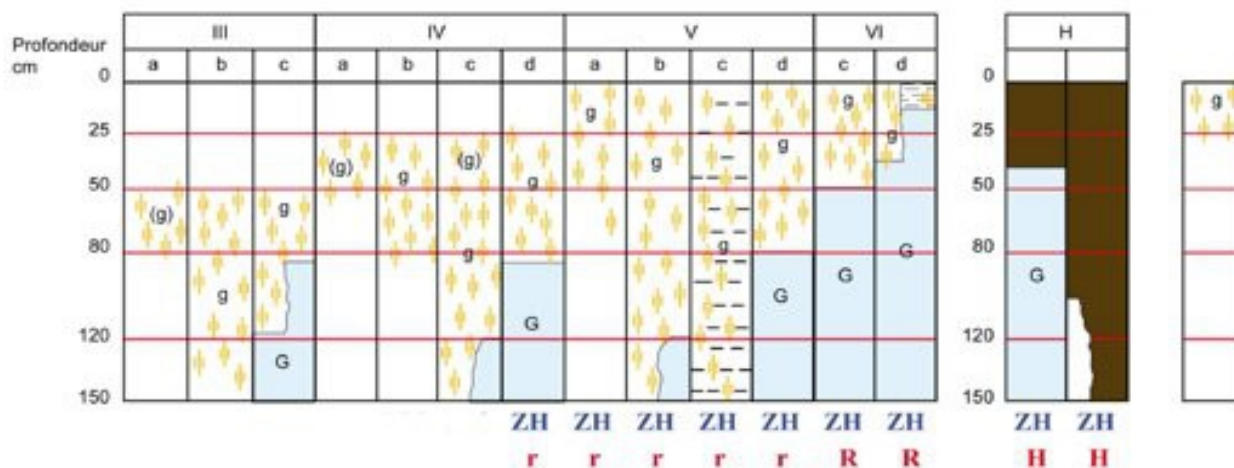
L'étude des sols a été menée selon les protocoles définis dans l'annexe de l'arrêté vis-à-vis de la définition de zones potentiellement humides précédemment cité. Il s'agit d'une approche parcellaire réalisée à l'aide de sondages à la tarière à main jusqu'à 1,20 m de profondeur ou à refus. Le site et ses abords, d'une surface de 70 ha environ a été entièrement visité. Sur le terrain visé, 52 sondages pédologiques (s1 à s52) ont été réalisés. Cette densité d'observations, soit un sondage tous les 80-100 m en moyenne, correspond à une étude de sols détaillée à l'échelle parcellaire cadastrale.

Les travaux ont été effectués les mercredi 10 et jeudi 11 avril 2019 par temps couvert, à une température voisine de 10°C. La position des points de sondages a été relevée au GPS (Garmin 650) puis reportée sur plan. Sur ces sondages de sols, ont notamment été relevés les paramètres suivants :

- la texture, soit leur composition relative en sables, limons ou argiles,
- les couleurs, et notamment celles étant attribuables aux taches d'hydromorphie, manifestant la présence d'excès d'eau, ces taches étant généralement de teinte orangée ou grise,
- la profondeur des sols, ainsi que le niveau d'obstacle,

- des critères complémentaires tels que la pierrosité, l'effervescence à l'acide chlorhydrique et l'importance de la matière organique.

Chaque sondage a été interprété sur la base de sa dénomination pédologique et en fonction du classement de l'hydromorphie tel que défini par le Groupe d'Etudes des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA) en 1981 repris par l'arrêté selon le schéma suivant :



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)

Dans l'Arrêté ministériel du 24 Juin 2008, modifié le 1er Octobre 2009, les classes **IVd**, **V**, **VI** et **H** sont retenues en zones humides. Les cartes des **annexes 1 et 2** présentent la localisation du site et le résultat des sondages réalisés, dont le détail vis-à-vis des formations végétales, des types de sols et de leur hydromorphie est présenté dans le tableau de l'**annexe 3**.

32. Qualification des types de sols expertisés vis-à-vis de zones potentiellement humides

Selon la carte topographique IGN au 1/25 000ème et le constat visuel effectué, la topographie des lieux montre a priori des terrains de pente faible, voire quasi-nulle (< 1%) entre 362 à 370 m d'altitude.

Les terrains étudiés montre différents types de formations végétales :

- une parcelle cultivée en céréales à paille,
- des fruticées arbustives mésohygrophiles,
- des clairières herbacées nitrophiles et héliophiles,
- des prairies mésotrophes à eutrophes à Avoine, Brome et Crételle,
- des prés hygrophiles acidiclinales à Joncs et des Cariçaies,
- des formations arborées : Aulnaie-Frênaie et Saules marécageuse.

Les 52 sondages effectués (fiches et photos en **annexe 4** séparée) ont permis de qualifier les sols suivants qui sont généralement d'autant plus hydromorphes qu'on s'éloigne des axes des anciennes pistes :

- dans 20 % des cas, soit les surfaces les plus anthropisées (abords des pistes, dépressions humides partiellement comblées, buttes de déblais), des **ANTHROPOSOLS** et des **BRUNISOLS anthropisés rédoxiques**, majoritairement peu profonds (20 à 70 cm au plus), limoneux à limoneux faiblement argileux, avec l'apparition d'un pseudogley g oxydé à réduit bariolé gris-orangé apparaissant entre 25 et 50 cm (10 sondages, classe d'hydromorphie IIIb, IVa et IVb),

- dans 5% des cas, soit les parcelles cultivées et quelques clairières herbacées, des **LUVISOLS rédoxiques**, profonds (120 cm et plus), limoneux à limoneux faiblement argileux, avec l'apparition d'un pseudogley g oxydé à réduit bariolé gris-orangé apparaissant entre 25 et 50 cm (4 sondages, s13, s16, s22 et s33, classe d'hydromorphie IVc),
- dans 75% des cas, soit la quasi-totalité des prés et des formations arbustives, des **BRUNISOLS ou LUVISOLS surrédoxiques à LUVISOLS-REDOXISOLS**, localement anthropisés, profonds (120 cm et plus), limoneux à limono-argileux, voire argileux, avec l'apparition d'un pseudogley g oxydé à réduit bariolé gris-orangé entre 0 et 20 cm (35 sondages, classe d'hydromorphie Vb), et dans certains cas d'un gley oxydé vers 100 cm (3 sondages, s11 et s15, classes d'hydromorphie Vc et Vd).

Du fait des derniers types de sols relevés, **l'application des critères pédologiques vis-à-vis de la présence potentielle de zones humides sur l'ensemble des terrains expertisés, vis-à-vis du type de sol et/ou de leur morphologie, conduit donc à la conclusion que, sauf exception particulière (zone boisée sur butte de remblai) toutes les formations végétales comportent des sols aux classes d'hydromorphie définissant des zones potentiellement humides au sens de l'arrêté en vigueur.**

33. Mesures compensatoires

La partie nord de l'Aéroparc de Fontaine présente, hors zones fortement anthropisées, les caractéristiques de sols et d'hydromorphie de zones potentiellement humides pour la quasi-totalité de ses formations végétales. Outre les sols, les observations floristiques réalisées antérieurement montre aussi la présence d'espèces qui définissent des milieux humides. Tout se passe comme si les exutoires de drainage, qu'ils soient naturels ou artificiels, ne fonctionnaient plus.

Ainsi, en conséquence des observations faites, la recherche de mesures compensatoires sera nécessaire pour ces surfaces vis-à-vis de zones potentiellement humides si les aménagements envisagés doit y être maintenu.

4. Conclusion de l'expertise

Compte tenu des observations faites lors de la prospection de terrain réalisée dans la partie nord de l'Aéroparc de Fontaine (environ 70 ha), nous avons constaté :

- différents types de formations végétales :
 - une parcelle cultivée en céréales à paille,
 - des fruticées arbustives mésohygrophiles,
 - des clairières herbacées nitrophiles et héliophiles,
 - des prairies mésotrophes à eutrophes à Avoine, Brome et Crételle,
 - des prés hygrophiles acidiclinales à Joncs et des Cariçaias,
 - des formations arborées : Aulnaie-Frênaie et Saulaies marécageuse,
- dans 20 % des cas, soit les surfaces les plus anthropisées (abords des pistes, dépressions humides partiellement comblées, buttes de déblais), des **ANTHROPOSOLS et des BRUNISOLS anthropisés rédoxiques**, majoritairement peu profonds (20 à 70 cm au plus), limoneux à limoneux faiblement argileux, avec l'apparition d'un pseudogley g oxydé à réduit bariolé gris-orangé apparaissant entre 25 et 50 cm (10 sondages, classe d'hydromorphie IIIb, IVa et IVb),
- dans 5% des cas, soit les parcelles cultivées et quelques clairières herbacées, des **LUVISOLS rédoxiques**, profonds (120 cm et plus), limoneux à limoneux faiblement argileux, avec l'apparition d'un pseudogley g oxydé à réduit bariolé gris-orangé apparaissant entre 25 et 50 cm (4 sondages, s13, s16, s22 et s33, classe d'hydromorphie IVc),
- dans 75% des cas, soit la quasi-totalité des prés et des formations arbustives, des **BRUNISOLS ou LUVISOLS surrédoxiques à LUVISOLS-REDOXISOLS**, localement anthropisés, profonds (120 cm et plus), limoneux à limono-argileux, voire argileux, avec l'apparition d'un pseudogley g oxydé à

réduit bariolé gris-orangé entre 0 et 20 cm (35 sondages, classe d'hydromorphie **Vb**), et dans certains cas d'un gley oxydé vers 100 cm (3 sondages, s11 et s15, classes d'hydromorphie **Vc** et **Vd**).

Ainsi, hors zones fortement anthropisées, du fait d'une hydromorphie marquée des sols, les différents type de végétations comportent toutes des sols définissant des zones humides potentielles au sens de l'Arrêté ministériel du 24 Juin 2008, modifié le 1er Octobre 2009. Tout se passe comme si les exutoires de drainage, qu'ils soient naturels ou artificiels, ne fonctionnaient plus.

Ainsi, en conséquence des observations faites, la recherche de mesures compensatoires sera nécessaire pour ces surfaces vis-à-vis de zones potentiellement humides si les aménagements envisagés doit y être maintenu.

Fait à Strasbourg, le 15 Avril 2019 par JP.Party / SOL-CONSEIL

Documents consultés

Baize D., Girard M.C. coord., 2008 – Référentiel Pédologique 2008. AFES. Ed. QUAE, collection Savoir Faire, 405 p.

BRGM, 1963 – Carte géologique au 1/50 000ème de Belfort (444)

IGN – Carte topographique au 1/25 000ème 3621 OT de Belfort

IGN – Géoportail 2017 - <http://www.geoportail.fr/>

MEEDDAT, 2008 – Circulaire du 25 Juin 2008 relative à la délimitation des zones humides en application des articles L 214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement (modifié le 1^{er} octobre 2009)

Party JP. *et al.*, 2001 – Guide des sols Sundgau et Jura Alsacien – Conseil Régional d'Alsace – Association pour la Relance Agronomique en Alsace, 252 p.

Lexique sols

Brun, brunification

Processus de base de l'édification des sols conduisant à la formation de complexes stables d'argile et d'humus reliés par des oxydes de fer. Ce processus donne une couleur brune au sol. On parle de sol brun pour un sol ayant un horizon de surface brun, et caractérisé par un lessivage nul ou faible des argiles et du fer dans l'horizon de profondeur ; on parle d'un horizon S.

Le référentiel pédologique français les qualifie de BRUNISOLS si leur pH est $> 5,5$ à la différence des ALOCRISOLS (sols bruns acides) dont le pH doit être $< 5,5$.

Gley minéral réduit Gr (horizon réductique)

Couche de sol hydromorphe (à excès d'eau non évacué par drainage interne), de teinte gris bleu, lié à une nappe permanente à faibles oscillations, sans accumulation d'humus et de matières organiques. Les sols qui comportent cet horizon, précédé ou non d'un gley minéral oxydé, sont des REDUCTISOLS à gley réduit.

Gley minéral oxydé Go (horizon réductique)

Couche de sol hydromorphe (à excès d'eau non évacué par drainage interne), de teinte gris bleu, avec des tâches rouille temporaires, liées à une nappe permanente à fortes oscillations. Les sols qui comportent cet horizon sont des REDUCTISOLS à gley oxydé. Les sols comportant successivement un gley réduit puis oxydé sont des REDUCTISOLS à amphigley.

Hydromorphie

Résultat de la saturation temporaire ou permanente de la porosité du sol par une eau peu renouvelée et donc peu ou pas oxygénée.

Lessivé, lessivage

Entraînement mécanique des argiles et du fer par les eaux de gravité le plus souvent verticalement depuis les horizons supérieurs (A et E) vers les horizons profonds du sol (dénommés BT ou BTg) et parfois latéralement d'amont en aval d'un versant. Les sols comportant ces horizons sont des LUVISOLS. L'horizon profond de ces sols présente souvent des traces d'hydromorphie de couleur rouille. On parle alors de LUVISOL rédoxique. Si ces traces sont très marquées à moins de 50 cm de profondeur, on parle LUVISOL-REDOXISOL à pseudogley.

Nappe perchée (et plus ou moins temporaire)

Nappe superficielle d'origine pluviale formée au-dessus d'un horizon quasi-imperméable. Elle est notamment présente dans les sols lessivés et colluviaux à pseudogley (LUVISOLS-REDOXISOLS et COLLUVIOSOLS-REDOXISOLS).

Nappe permanente

Nappe profonde d'origine alluviale (ou fluviale) ou colluvio-alluviale. Elle est présente plus ou moins profondément dans les sols à gley (REDUCTISOLS, FLUVIOSOLS-REDUCTISOLS et COLLUVIOSOLS-REDUCTISOLS fluviqes).

Pseudogley g (horizon rédoxique)

Couche de sol hydromorphe (à excès d'eau non évacué par drainage naturel interne) lié à une nappe plus ou moins temporaire reposant sur un horizon quasi-imperméable. Selon l'intensité du pseudogley, on parle de sol à caractère rédoxique (pseudogley peu marqué ou > 50 cm de profondeur) ou de REDOXISOL (pseudogley marqué et < 50 cm de profondeur).

Réduit/oxydé

Etats du fer. En conditions anaérobies, dans les sols à nappe permanente (gley), le fer est réduit et prend une couleur gris bleuté. En conditions aérobies partielles, dans les sols à nappe temporaire (pseudogley), il est oxydé et de couleur rouille.

Ruissellement

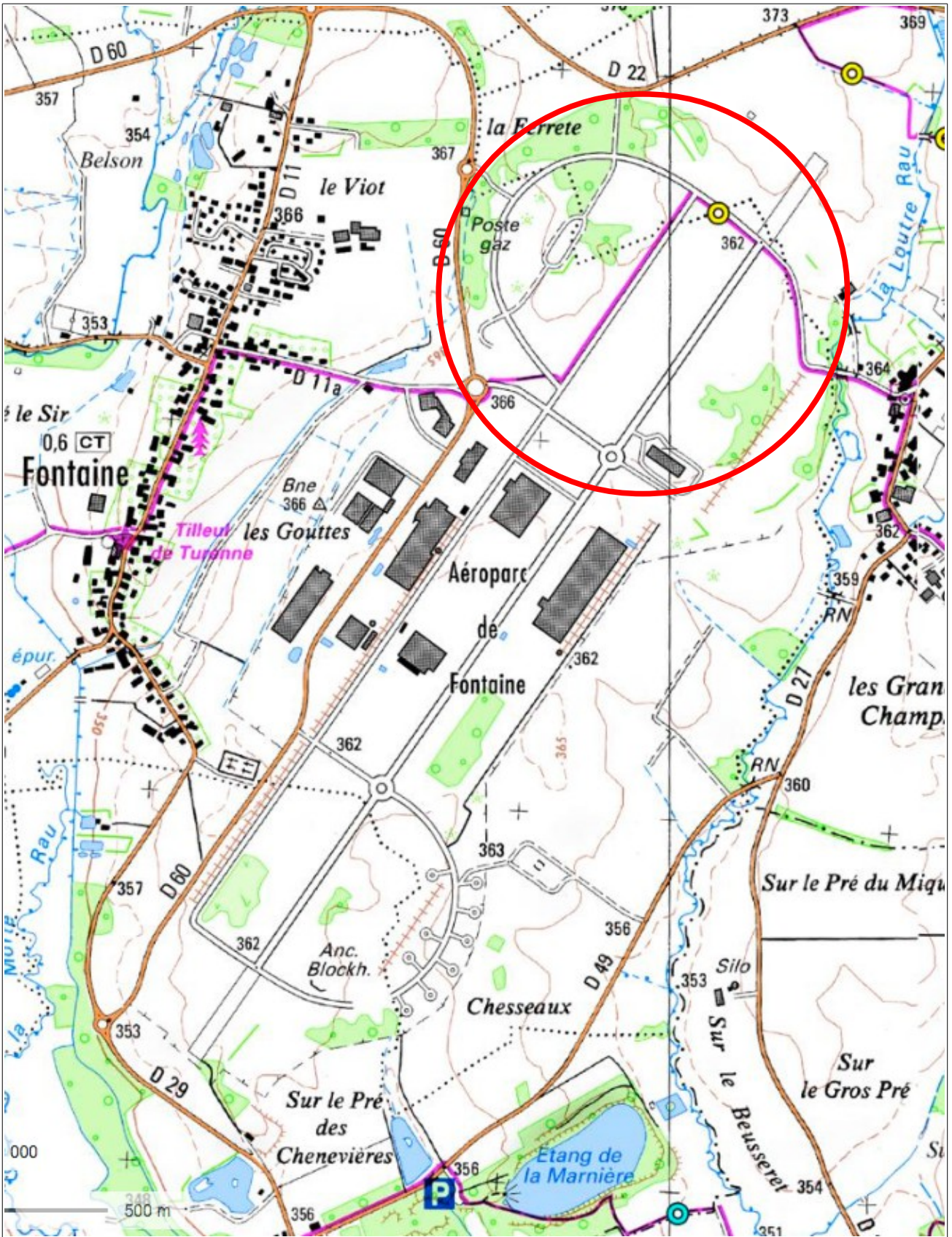
Ruissellement de surface : écoulement de l'eau à la surface du sol sous l'effet de la pente.

Ruissellement hypodermique : écoulement rapide de l'eau du sol à faible profondeur (20 à 60 cm), sur un horizon plus ou moins imperméable.

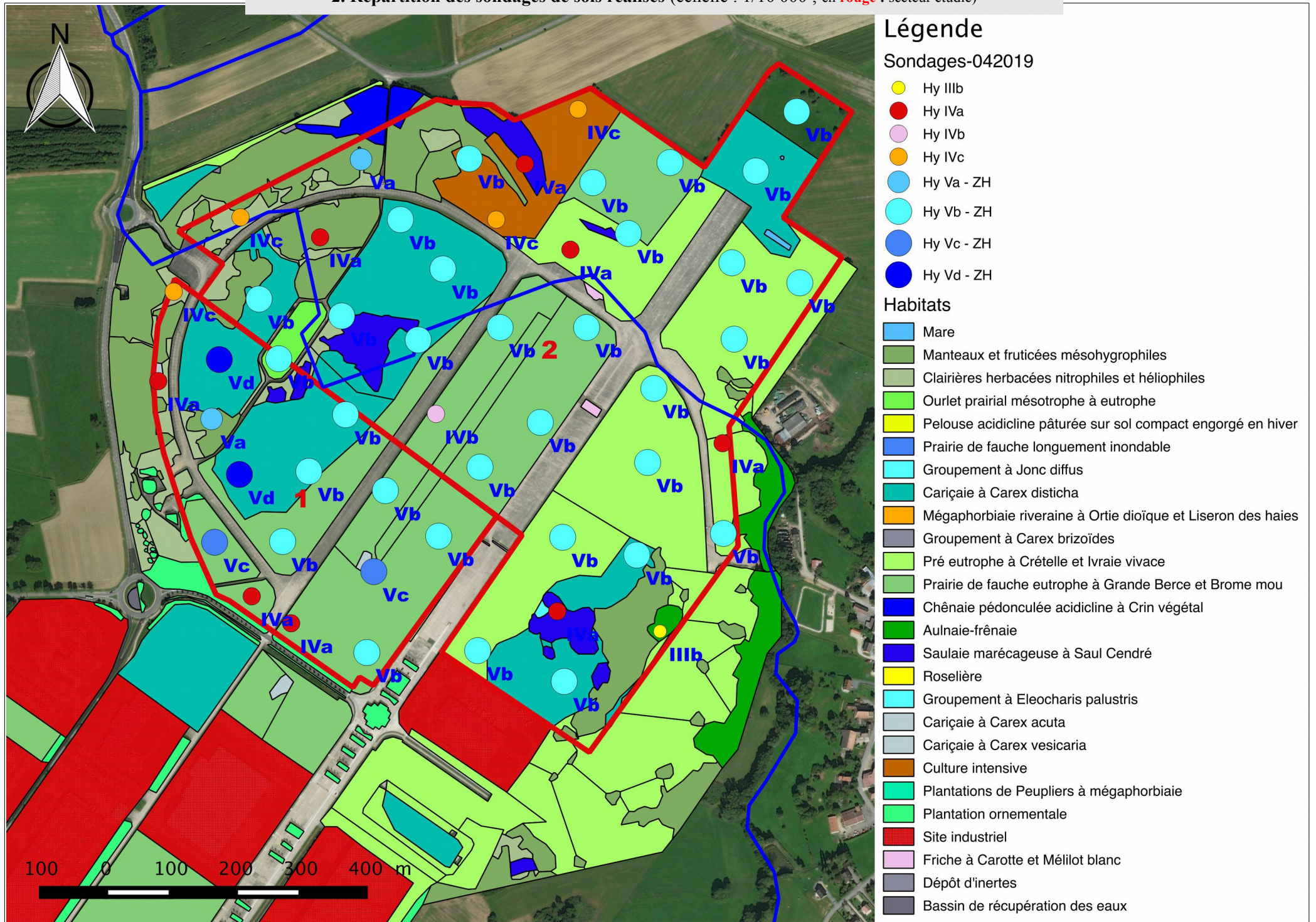
Annexes

1. Carte de localisation du secteur étudié – Aéroparc de Fontaine (d'après 1/25 000 IGN)
2. Répartition des observations réalisées (Echelle : 1/10 000, IGN)
3. Groupements végétaux / sols et hydromorphie observés
4. Fiches terrain, Photographies des sondages réalisés mi-Avril 2019 (annexe séparée)

1. Localisation du secteur de l'Aéroparc étudié (d'après fonds IGN à 1/25 000)



2. Répartition des sondages de sols réalisés (échelle : 1/10 000 ; en rouge : secteur étudié)



3. Groupements végétaux / sols et hydromorphie observés

Habitat	Nom_sol	HY	Rmq	n obs	% obs
Aulnaie-Frênaie	BRUNISOL luviq. rédoxique anthropisé	IIIb	Sommet de butte	1	2
Clairières herbacées nitrophiles et héliophiles	LUVISOL dégradé rédoxique pachique	IVc		2	5
	LUVISOL dégradé surrédoxique pachique	Vb		1	
Culture intensive	BRUNISOL rédoxique pachique anthropisé	IVc		1	5
	LUVISOL dégradé rédoxique pachique	IVc		1	
	LUVISOL dégradé surrédoxique colluvial	Vb	Fond de vallon	1	
Manteaux et fruticées mésohygrophiles	ANTHROPOSOL rédoxique (cailloux et pierres)	IVa	Remblai-déblai de bord de piste	1	4
	BRUNISOL surrédoxique anthropisé	Va		1	
Ourlet prairial mésotrophe à eutrophe	BRUNISOL surrédoxique (à réductique) pachique	Vb		1	2
Prairie de fauche eutrophe à Grande Berce et Brome mo	LUVISOL dégradé surrédoxique pachique	Vb		2	4
Prairie fauche mésotrophe et neutrophile à Avoine élevée	ANTHROPOSOL rédoxique de remblai (galets, briques)	IVa	Remblai-déblai de bord de piste	2	25
	BRUNISOL rédoxique anthropisé	IVb	Remblai-déblai de bord de piste	1	
	LUVISOL dégradé surrédoxique pachique	Vb		8	
	REDOXISOL	Vc		2	
Pré eutrophe à Crételle et Ivraie vivace	ANTHROPOSOL leptique rédoxique (graviers)	IVa	Remblai-déblai de bord de piste	1	20
	BRUNISOL rédoxique leptique anthropisé	IVa	Remblai-déblai de bord de piste	1	
	COLLUVIOSOL luviq. dégradé surrédoxique	Vb		1	
	LUVISOL dégradé surrédoxique pachique	Vb		7	
Pré hygrophile acidiline à Jonc à fleurs aigües	ANTHROPOSOL argileux surrédoxique (à réductique)	Vd		1	24
	BRUNISOL surrédoxique (à réductique) pachique	Vd		1	
	BRUNISOL surrédoxique pachique	Vb		2	
	LUVISOL dégradé surrédoxique pachique	Vb		8	
Saulaie marécageuse à Saule cendré	ANTHROPOSOL leptique (cailloux)	IVa	Remblai-déblai de dépression humide	1	5
	BRUNISOL rédoxique leptique anthropisé	IVa	Remblai-déblai de dépression humide	1	
	COLLUVIOSOL luviq. dégradé surrédoxique	Vb		1	
Cariçaie à Carex sp. Groupement à Eleocharis palustris	ANTHROPOSOL rédoxique de remblai (pierres)	IVa	Remblai-déblai de bord de piste	1	4
	ANTHROPOSOL surrédoxique de remblai	Va		1	

**4. Photographies réalisées sur la partie Nord de l'Aéroparc de Fontaine
les 10 et 11 Avril 2019**

Fiches terrain, photographies et localisation des sondages de sols effectués (s1 à s52)

Annexe séparée