



**Agence** Centre-Est / Environnement  
11, rue de la Croix-Belin  
21140 SEMUR-EN-AUXOIS  
Tél. 03 80 97 48 80

**Numéro d'affaire** 21.220346

**Ingénieur chargé d'affaires** Mme Aurélie GAUDIOT  
*aurelie.gaudiot@icseo.com*

**Responsable d'agence** Mme Karine ALBERTINI  
*karine.albertini@icseo.com*

# Délimitation de zone humide sur le critère pédologique

## BRAIN (21)

### Parc de l'Auxois

### Extension du Parc de l'Auxois (enclos à Girafes)

Version	Date	Nb pages		Révisions	Contrôle interne	
		Texte	Annexes		EBO	-
1	29/03/2022	25	15	Rapport complet	EBO	-

# SOMMAIRE

<b>1. PRESENTATION DE L'ETUDE</b>	<b>3</b>
1.1. GENERALITES	3
1.2. LE PROJET	3
1.3. LE SITE	3
<b>2. MISSION</b>	<b>5</b>
<b>3. CADRE REGLEMENTAIRE</b>	<b>6</b>
<b>4. DEROULEMENT DE L'ETUDE</b>	<b>7</b>
<b>5. RESULTATS DE L'ETUDE</b>	<b>7</b>
5.1. OCCUPATION DES PARCELLES D'ETUDE	7
5.2. LE CONTEXTE GEOLOGIQUE	9
5.3. LE CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE	10
5.3.1 Généralités	10
5.3.2 Niveaux d'eau au droit du site d'étude	12
5.4. LE CONTEXTE TOPOGRAPHIQUE	12
5.5. LE CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE	14
5.6. LE CADRE BIOLOGIQUE	17
5.5.1 Les ZNIEFF	17
5.5.2 Les Zones Natura 2000	18
5.5.3 Les zones humides	19
5.7. LE RISQUE D'INONDATION	20
5.8. SYNTHESE DE L'ENQUETE DOCUMENTAIRE	21
5.9. INVESTIGATIONS PEDOLOGIQUES	21
5.9.1 Présentation du protocole	21
5.9.2 Présentation des investigations	22
5.9.3 Résultats des sondages pédologiques	22
<b>6. CONCLUSIONS</b>	<b>25</b>

## ANNEXES

*Le présent rapport comprend 25 pages et 15 pages d'annexe.*



## 1. PRESENTATION DE L'ETUDE

### 1.1. GENERALITES

<b>Lieu :</b>	<b>BRAIN (21 350)</b>
Adresse :	Parc de l'Auxois
Désignation :	Extension du Parc de l'Auxois – Enclos des Girafes Délimitation de zone humide sur le critère pédologique
<b>Donneur d'ordre :</b>	<b>Parc de l'Auxois</b> 21 350 ARNAY-SOUS-VITTEAUX Commande du 03/03/2022
Intervention in situ :	le 11/03/2022

### 1.2. LE PROJET

Dans le cadre de cette étude, les documents suivants nous ont été communiqués par le Maître d'ouvrage :

- Plan de situation et cadastral des parcelles d'études.
- Plan topographique du site au format dwg.

D'après ces documents et les renseignements qui nous ont été fournis, le Projet consiste en une extension du Parc de l'Auxois pour l'aménagement d'un enclos pour Girafes, comprenant la construction d'un nouveau bâtiment.

### 1.3. LE SITE

Le terrain étudié se situe au Nord de l'actuel Parc de l'Auxois sur une partie de la parcelle cadastrale 81 section C sur le territoire communal d'Arnay-sous-Vitteaux et sur une partie de la parcelle 321 section C sur le territoire communal de Brain.

Sa superficie totale est de l'ordre de 2,2 ha.

La parcelle 81 est actuellement occupée par l'enclos des Watusis et des Autruches ; la parcelle 321 est une prairie de pâture et de fauche.



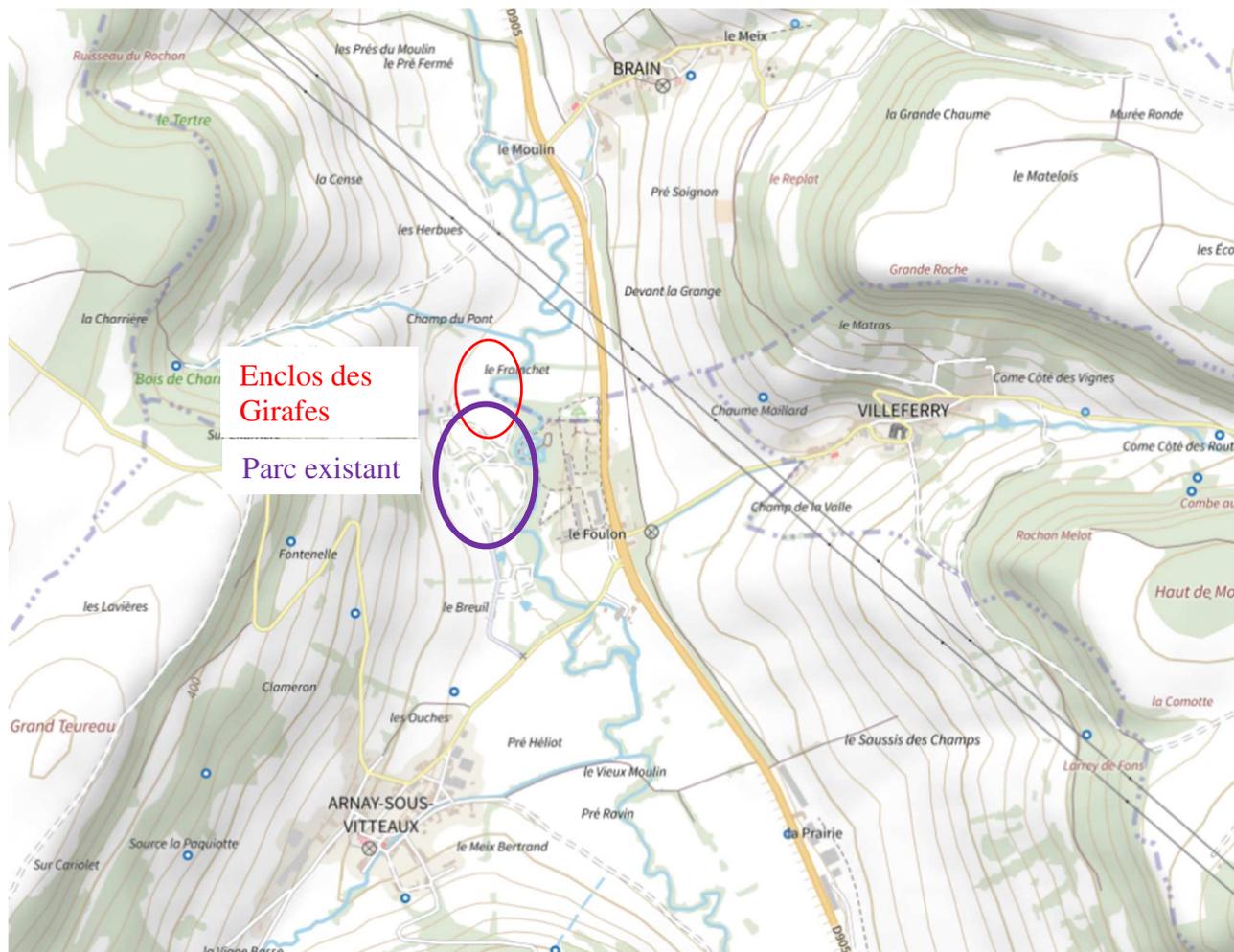


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude (fond de carte IGN – sans échelle)



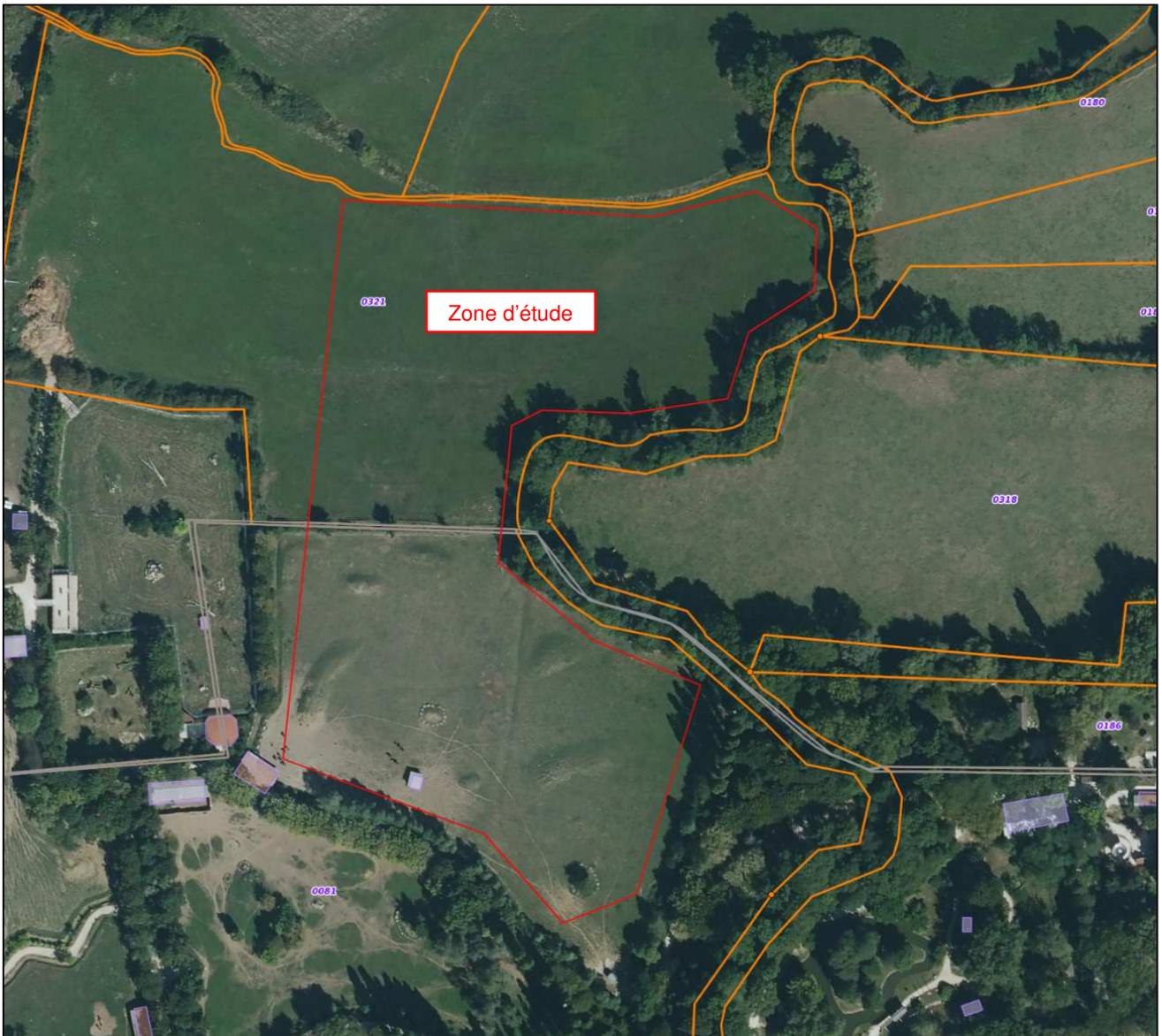


Figure 2 : localisation de la zone d'étude (limites approximatives) sur photographie aérienne (Géoportail – sans échelle)

## 2. MISSION

Conformément à notre devis référencé 21.220346 du 27/01/2022 qui a reçu l'approbation de notre client, notre mission consiste en la réalisation d'une **recherche et délimitation de zone humide sur le critère pédologique**.



### 3. CADRE REGLEMENTAIRE

Les zones humides sont définies dans l'arrêté du 24 juin 2008, modifié le 1er octobre 2009, en application des articles L214-7-1 et R211-108 du Code de l'Environnement.

Deux critères déterminent les zones humides :

- **le critère pédologique** : la présence de sol hydromorphe traduit un engorgement temporaire ou permanent de l'eau. Ainsi, quatre types de sols caractérisent des zones humides (*classification du GEPPA, 1981*) :
  - les *histosols (H)*, témoignant d'un engorgement permanent, avec accumulation de matières organiques peu ou pas décomposées ;
  - les *réductisols (Vlc et Vld)*, liés à un engorgement permanent à faible profondeur ;
  - les *sols présentant des traits rédoxiques (Va, Vb, Vc et Vd)* à une profondeur débutant à moins de 25 cm et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur ;
  - les *sols présentant des traits rédoxiques (IVd)* à une profondeur débutant à moins de 50 cm et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et *des traits rédoxiques* apparaissant entre 80 cm et 1,20 m de profondeur.
  
- **la végétation** : la présence d'espèces végétales indicatrices, dont la liste est fournie en annexe II – table A de l'arrêté du 24 juin 2008 et/ou la présence d'habitats caractéristiques, dont la liste est fournie en annexe II – table B.

Les protocoles d'investigation in-situ sont précisés dans l'arrêté du 24 juin 2008 modifié et dans la circulaire du 18 janvier 2010.

Deux cas peuvent se présenter :

- Cas 1 : en présence d'une végétation spontanée

La délimitation de la zone humide inclut les sols caractéristiques des zones humides (habituellement inondés ou gorgés d'eau) et des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année.

- Cas 2 : en l'absence de végétation spontanée (cause naturelle ou anthropique)

Seul le critère pédologique est utilisé pour délimiter les zones humides.

Dans le cas présent, la moitié Sud du site étudié est actuellement occupée par un enclos avec des Autruches et des Watuis, dont la présence permanente contraint fortement la végétation.

La partie Nord du site étudié est une prairie herbacée, pour laquelle la végétation peut être considérée comme spontanée.

La présente étude concerne uniquement l'étude du critère pédologique et permettra d'aboutir à la délimitation des sols hydromorphes. Elle constitue l'unique critère de délimitation de zone humide dans l'actuel enclos à Autruches et Watuis. Dans la prairie, il conviendra de la compléter par l'analyse de la végétation et des habitats naturels lorsque la période sera favorable.



## 4. DEROULEMENT DE L'ETUDE

Cette étude se déroule en deux phases :

- dans un premier temps, une **enquête documentaire** est effectuée pour rechercher les cartographies éventuelles de zones humides déjà répertoriées dans le secteur d'étude et pour établir le contexte local géologique, hydrogéologique, topographique et hydrographique. Les renseignements obtenus par cette enquête permettent d'approcher l'existence éventuelle d'une zone humide sur les parcelles d'étude et le cas échéant, d'effectuer une première délimitation approximative afin de préparer les investigations in-situ.
- dans un second temps, des **investigations in-situ** sont menées au droit de la parcelle d'étude pour confirmer la présence éventuelle de zone humide par le critère pédologique et le cas échéant, la délimiter.

## 5. RESULTATS DE L'ETUDE

Ce chapitre synthétise les résultats de l'enquête documentaire et les investigations in-situ qui se sont déroulées le 11 mars 2022.

### 5.1. OCCUPATION DES PARCELLES D'ETUDE

Le jour de notre intervention, le site étudié était un enclos occupé de manière permanente sur sa moitié Sud et une prairie sur sa moitié Nord.



Figure 3 : photographies de l'enclos à Autruches et Watusis (ICSEO, 11/03/2022)



**Figure 4 : Photographies de la prairie étudiée (ICSEO, 11/03/2022)**

## 5.2. LE CONTEXTE GEOLOGIQUE

Les communes de Brain et d'Arnay-sous-Vitteaux sont situées dans la région naturelle de l'Auxois, dont la géologie est caractérisée par un plateau d'âge jurassique, entaillé par les cours d'eau jusqu'au Lias.

Le Parc de l'Auxois est implanté dans la vallée de la Brenne et s'est développé petit à petit en remontant sur le bas du versant en rive gauche.

D'après la carte géologique de Semur-en-Auxois au 1/50 000, les formations géologiques au droit du Parc de l'Auxois sont :

- **Les alluvions modernes de la Brenne** dans le fond de la vallée : dans le secteur, elles sont plutôt marneuses et plus ou moins développées.
- **La formation des Marnes du Domérien inférieur et Carixien**, sur la partie basse du versant dominant la vallée. Dans le cas présent, ce sont les marnes du Domérien inférieur qui sont présentes. Il s'agit d'une formation marneuse puissante d'une soixantaine de mètres environ, jaunâtres et schisteuses à l'affleurement, avec quelques nodules calcaires et des plaquettes ferrugineuses.

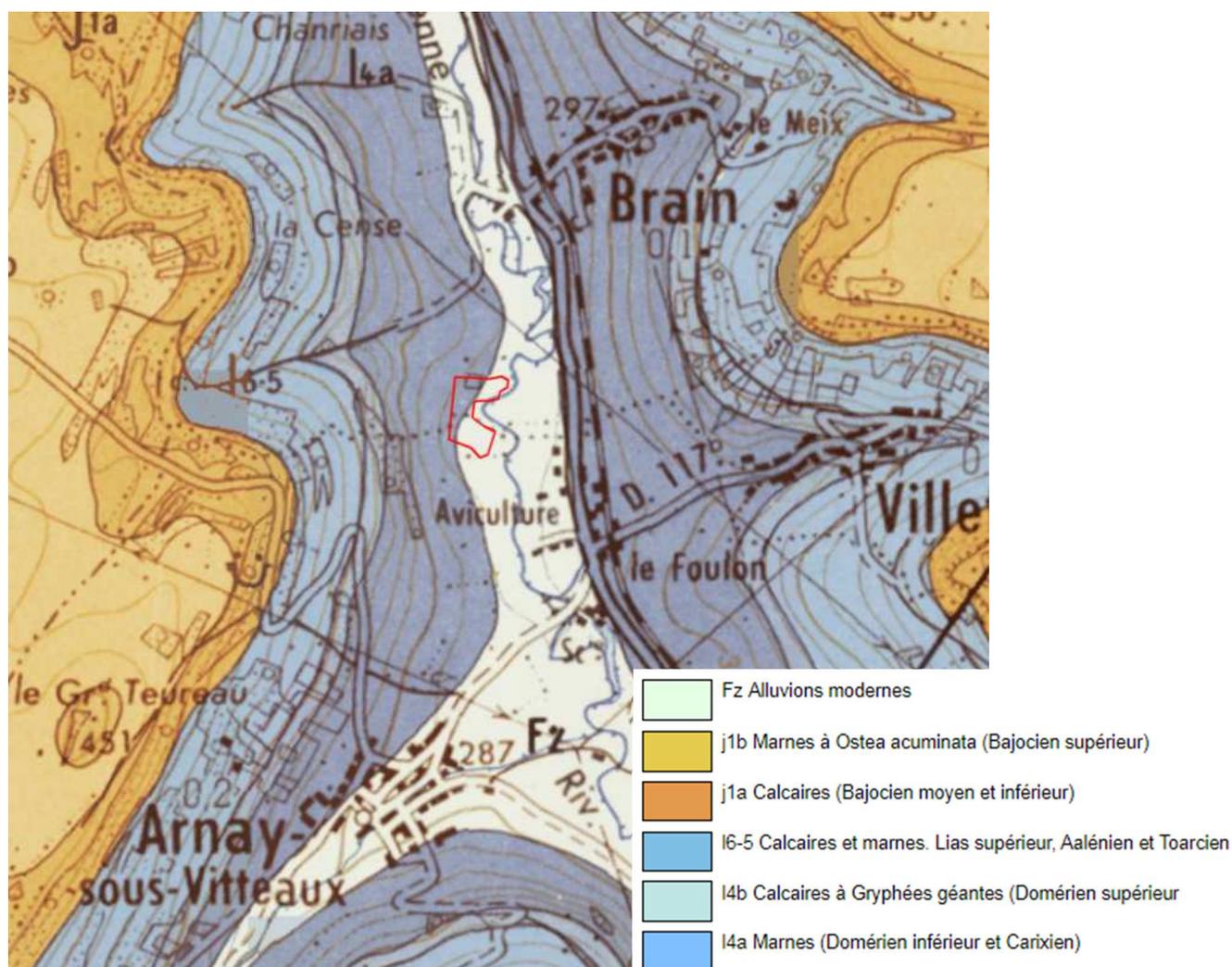


Figure 5 : Extrait de la carte géologique au 1/50 000 de SEMUR-EN-AUXOIS (Infoterre – sans échelle)



## 5.3. LE CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE

### 5.3.1 Généralités

D'un point de vue hydrogéologique, la masse d'eau souterraine présente dans le secteur d'étude est la masse d'eau souterraine « **Marnes et calcaires de la bordure Lias Trias de l'Est du Morvan** » (FRHG401).

Cette masse d'eau englobe les terrains lithologiques suivants :

Période géologique	Etage géologique	Description sommaire	Informations locales sur les nappes
Jurassique inférieur et moyen	Bajocien	Calcaires à entroques sous forme de buttes témoin	Nappe perchée
	Aalénien	Grès calcaires	Niveau aquifère de faible puissance
	Toarcien	Marnes	Pas de nappe
	Domérien sup.	Calcaires à Gryphées géantes	Nappe
	Domérien inf.	Marnes	Niveau peu aquifère, sauf au sommet
	Sinémurien	Calcaires à Gryphées arquées	Nappe peu épaisse
	Hettangien		
Trias sup.	Rhétien	Marnes et calcaires marneux	Niveau peu aquifère, quelques niveaux aquifères localement dans les passées calcaires, gréseuses, silicifiées ou fissurées

	Formation globalement aquifère
	Formation globalement imperméable ou très peu aquifère

**Tableau 1 : synthèse géologique et hydrogéologique des terrains constituant la masse d'eau souterraine FRHG401**

Le site d'étude se situe sur les niveaux marneux du Domérien inférieur, qui est donc par nature très peu aquifère.

Le principal aquifère est constitué par les calcaires jurassiques (Bajocien moyen et inférieur) qui constituent le sommet du plateau. Ce réservoir est de type karstique et les eaux souterraines circulent dans les fissures et fractures de ces calcaires. Le mur du réservoir est formé par les marnes du Toarcien, donnant naissance à plusieurs sources au niveau du contact calcaire/marne.

Un second niveau aquifère existe sur le versant ; il s'agit des calcaires à Gryphées géantes, qui donnent naissance également à un niveau de sources au toit des marnes du Domérien inférieur.

Notons que ces sources peuvent affleurer plus à l'aval dans le versant, après avoir circulé dans les horizons superficiels de type éboulis et colluvions sous forme de circulations à faible profondeur. Elles peuvent également donner naissance à des ruisseaux.



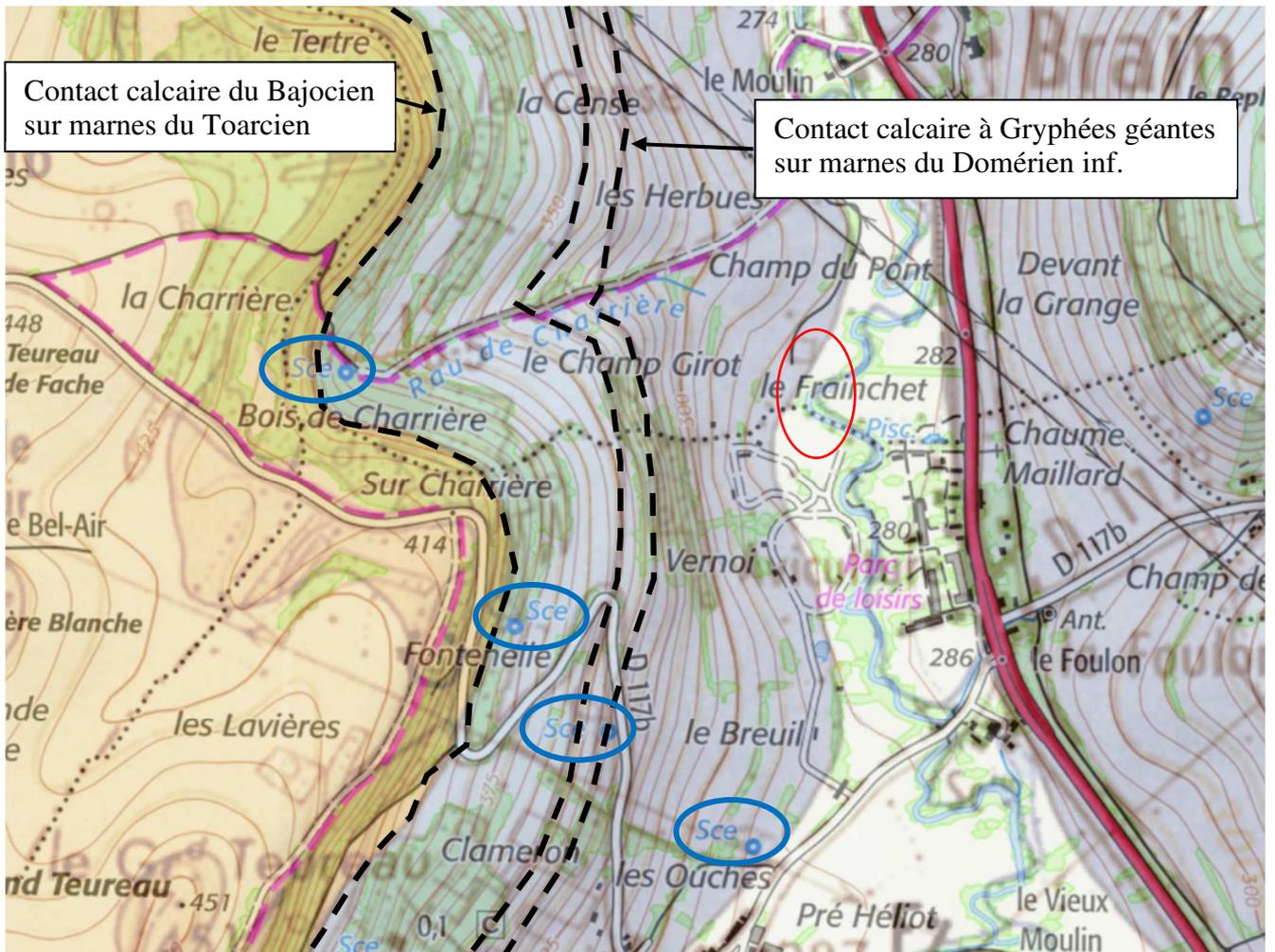


Figure 6 : localisation des sources sur le versant dans le secteur d'étude (superposition de carte géologique et de carte IGN – source Geoportail)

Notons que les alluvions de la Brenne peuvent également être aquifères lorsqu'elles présentent des niveaux de granulométrie plus grossière.

En résumé, au droit du site d'étude, aucune nappe d'eau souterraine n'est attendue dans la partie basse du versant. Seules des **résurgences de sources** peuvent être présentes, issues des formations calcaires sus-jacentes, après avoir circulé dans les formations de couverture superficielles (éboulis et colluvions).

Une nappe peut néanmoins être présente dans le fond de vallée, en relation hydraulique avec la Brenne. Toutefois, compte tenu de la nature marneuse attendue des alluvions modernes, cette nappe est de faible ampleur.

### 5.3.2 Niveaux d'eau au droit du site d'étude

Lors de notre intervention le 11 mars 2022, deux niveaux d'eau ont été relevés au droit de nos sondages, dans la partie Nord, au droit de la prairie :

Sondage	Cote altimétrique du sondage (m NGF)	Niveau d'eau mesuré / TN (m)	Cote altimétrique du niveau d'eau (m NGF)
TM5	278,30	0,15	278,15
TM12	279,40	0,20	279,40

Ces sondages ont été réalisés au droit et en bordure d'une zone présentant de l'eau en surface.

Il s'agit très certainement d'une zone de résurgence de sources.

Les niveaux d'eau rappelés ci-dessus ne sont représentatifs des circulations d'eau qu'au jour de la mesure. Ils ne permettent pas de juger des variations de celles-ci qui se produisent entre les périodes de hautes-eaux et les périodes de basses-eaux.



Figure 7 : vue photographique de l'eau présente sur le sol dans la prairie (ICSEO, 11/03/2022)

### 5.4. LE CONTEXTE TOPOGRAPHIQUE

Le Parc de l'Auxois est implanté dans le fond de la vallée de la Brenne, en rive gauche, et remonte sur le bas du versant.

Au droit du site d'étude, d'après le plan topographique qui nous a été transmis, l'altitude oscille entre 277 m et 285 m environ.

Comme l'illustrent les profils altimétriques présentés ci-dessous, le site d'étude est localisé en bas de versant dans la vallée de la Brenne.





### PROFIL ALTIMÉTRIQUE

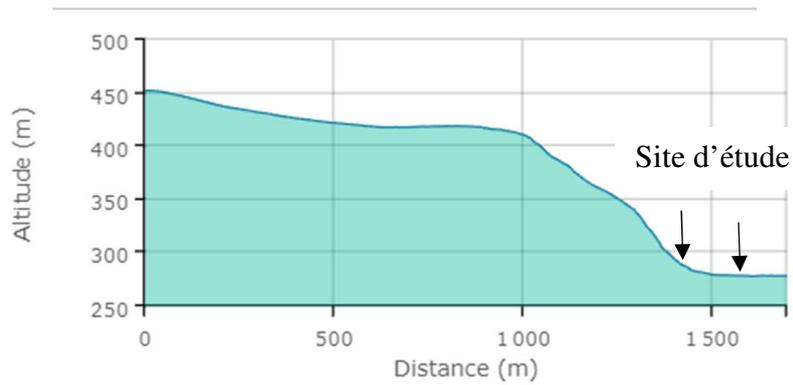


Figure 8 : profil altimétrique de la zone d'étude (source Geoportail)

Notons que les pentes sont relativement homogènes ; le point bas local est constitué par la Brenne. Une petite dépression est visible dans la prairie et correspond globalement à la zone présentant de l'eau en surface.



Figure 9 : vue d'une petite dépression dans la prairie (ICSEO, 11/03/2022)

Remarque : il existe de petites buttes artificielles créées dans l'enclos des Autruches et des Watusis.

## 5.5. LE CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE

Le site d'étude se développe en rive gauche de **la Brenne**, qui s'écoule en formant des méandres. Il existe également un ruisseau qui longe la limite Nord du site d'étude, **le ruisseau de Charrière**.

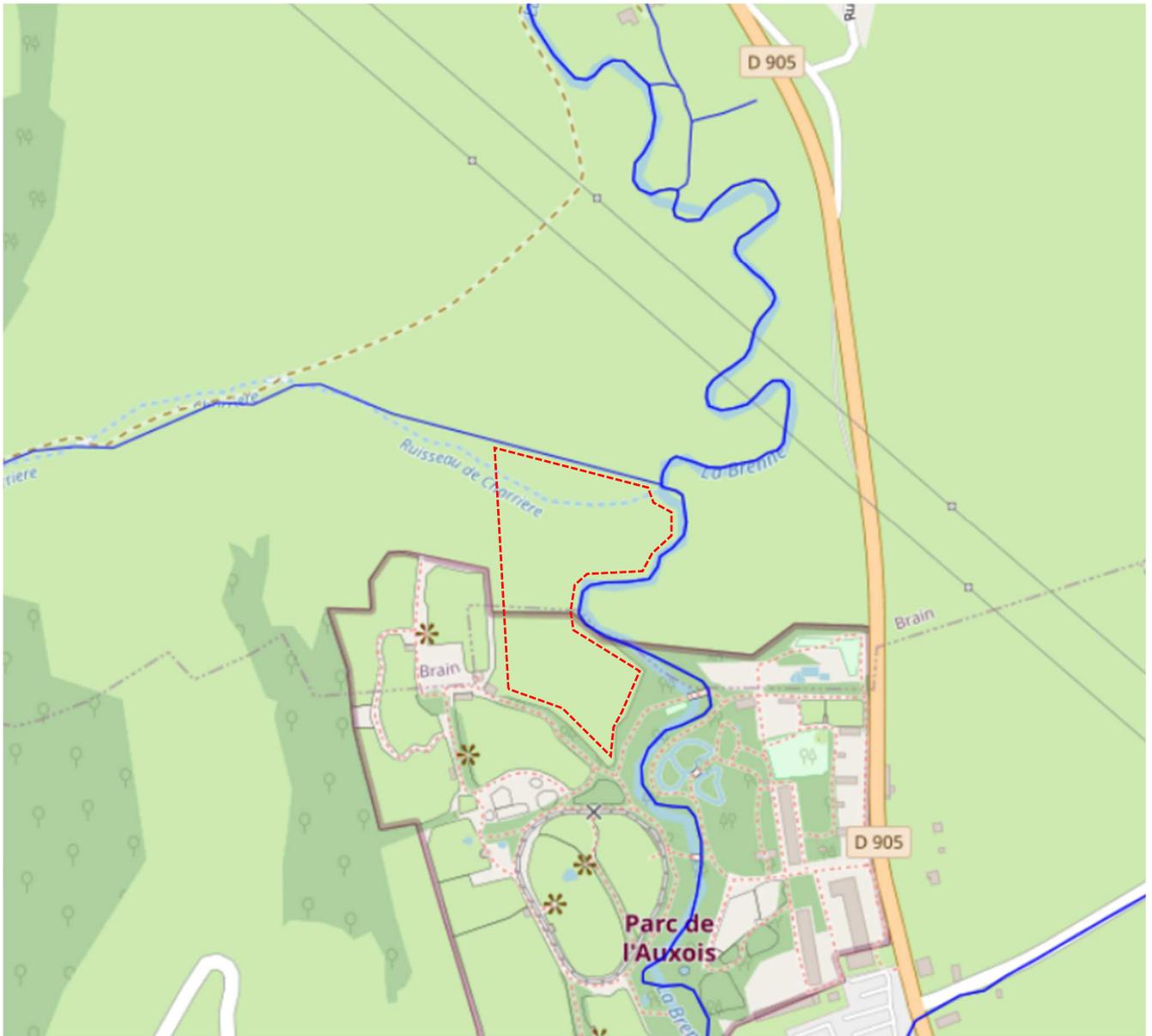


Figure 10 : localisation des cours d'eau dans le secteur d'étude  
([www.sandre.eaufrance.fr](http://www.sandre.eaufrance.fr))

Notons que le lit de la Brenne est relativement encaissé par rapport aux terrains constituant le site d'étude.



**Figure 11 : les cours d'eau bordant le site d'étude : la Brenne le long de la limite Est (photographie ci-dessus) et le ruisseau de Charrière le long de la limite Nord (photographie ci-contre)**

Notons la présence de **nombreux fossés** plus ou moins profonds dans le Parc de l'Auxois, qui permettent de collecter et d'évacuer les eaux de ruissellement et les circulations souterraines en direction de la Brenne.

Notons notamment la présence d'un petit fossé en amont de l'enclos aux Autruches et Watusis, toujours sec d'après les informations qui nous ont été transmises, ainsi qu'un fossé profond, le long de la limite Sud de l'enclos (entre la clôture de l'enclos et le chemin). Ce dernier présente des écoulements en période pluvieuse.

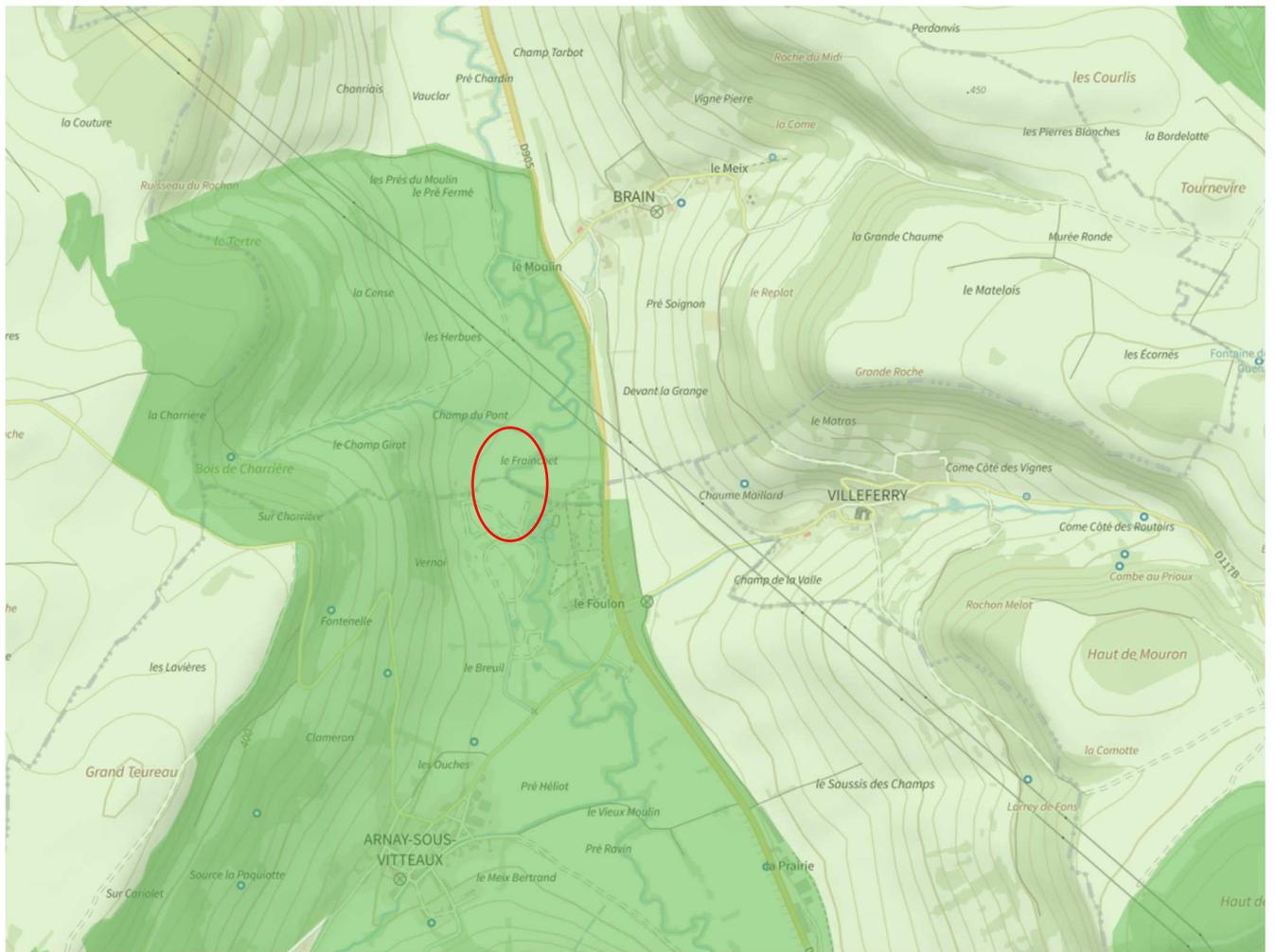
## 5.6. LE CADRE BIOLOGIQUE

### 5.5.1 Les ZNIEFF

Selon les données de l'INPN, le site d'étude est inclus dans le périmètre de deux Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) :

- Vals de Brenne et de la Lochère à Pouillenay, Arnay-sous-Vitteaux et Marigny-le-Cahouët – type 1 (n°260020099) : D'une superficie de près de 1 672 ha, ce site présente des paysages variés : prairies bocagères, bois, parcelles cultivées, vallée humide. Elle abrite de nombreuses espèces animales et végétales. Cette diversité de paysages est favorable aux chauves-souris (mise-bas, territoires de chasse). La Rainette arboricole, espèce déterminante, est également présente dans cette ZNIEFF. D'autres espèces déterminantes sont présentes dans cette ZNIEFF pour au moins une partie de leur cycle de vie : la Chevêche d'Athéna, le Milan royal, le Sonneur à ventre jaune, la Huppe fasciée, l'Alouette Lulu.
- Auxois (n°260015012) : Cette ZNIEFF de type 2 se compose de paysages variés, avec des prairies bocagères associées, des cours d'eau dans le fond des vallées, des boisements et des cultures, reposant sur une géologie variée (calcaire, argiles et marnes). Ce site est reconnu d'intérêt régional par la diversité de milieux représentés, et notamment les prairies bocagères, les réservoirs d'eau, les cours d'eau et leurs berges, les forêts même si elles sont de superficie modeste, et les rebords de plateaux et les versants à fortes pentes. Ces milieux abritent des espèces animales et végétales remarquables et rares.





■ ZNIEFF de type 1  
■ ZNIEFF de type 2

Figure 12 : Localisation des ZNIEFF dans le secteur d'étude (IDEO BFC)

## 5.5.2 Les Zones Natura 2000

Selon les données de l'INPN, le Parc de l'Auxois est situé en zone Natura 2000 :

### - SIC Gîtes et habitats à Chauves-souris en Bourgogne

Cette zone Natura 2000 est constituée de 26 entités et concerne des populations de 17 espèces de chauves-souris principalement en mise bas. Elle concerne aussi leurs gîtes et territoires de chasse.

Les espèces de chauves-souris d'intérêt communautaire sont les suivantes :

- le Petit Rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros* – code 1303) ;
- le Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum* – code 1304) ;
- le Rhinolophe euryale (*Rhinolophus euryale* – code 1305) ;
- la Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus* – code 1308) ;
- le Vespertilion à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus* – code 1321) ;
- le Grand Murin (*Myotis myotis* – code 1324).





Remarque importante : les données de milieux humides de Bourgogne-Franche-Comté sont issues de différents inventaires (1998-2016) dont la vocation est de constituer un outil d'alerte pour les projets d'aménagement et de faciliter la mise en œuvre de démarches stratégiques de gestion. Les données sont mises à jour régulièrement en fonction de l'acquisition de nouvelles données et ne peuvent donc en aucun cas être considérées comme exhaustives. La cartographie ne peut prétendre à une précision parcellaire.

Ces données sont donc à vérifier par des investigations in-situ afin de délimiter au mieux la présence d'une potentielle zone humide.

## 5.7. LE RISQUE D'INONDATION

D'après la DDT de Côte-d'Or, les communes de Braine et d'Arnay-sous-Vitteaux ne sont pas dotées d'un plan de prévention des risques inondation.

Une étude hydraulique a été réalisée par Hydratec en 2006. L'extrait cartographique au droit du site d'étude est présenté ci-dessous :

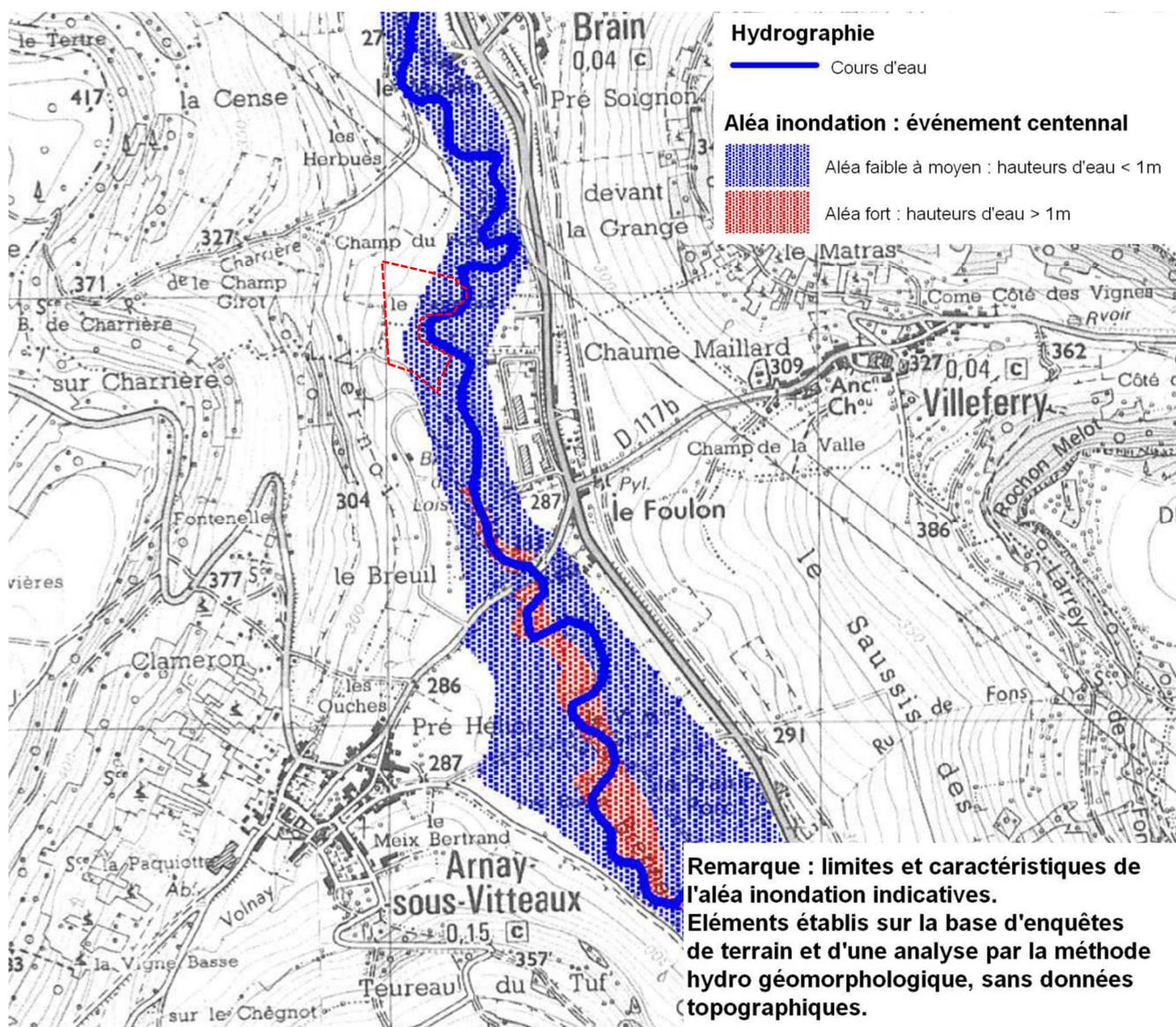


Figure 11 : Extrait de la carte de l'AZI de la vallée du Serein (source : cote-dor.gouv.fr)



La partie basse du site est localisée en zone inondable par débordement de la Brenne, pour des crues centennales.

D'après les renseignements qui nous ont été transmis, la Brenne déborde en période de hautes-eaux dans la partie basse du site d'étude, de manière épisodique (pas toutes les années).

## 5.8. SYNTHÈSE DE L'ENQUÊTE DOCUMENTAIRE

L'enquête documentaire présentée ci-dessus a permis de préciser le contexte topographique, géologique, hydrogéologique et hydrologique du site d'étude afin d'apprécier l'opportunité de présence de zones humides sur les parcelles destinées à l'aménagement d'un enclos à Girafes.

Le site d'étude s'étend dans la vallée de la Brenne, sur les alluvions récentes, et remonte légèrement sur le bas du versant en rive gauche de la rivière, sur les marnes du Domérien inférieur. Cette formation marneuse est réputée imperméable mais peut soutenir des circulations d'eau issues de sources en provenance des assises calcaires présentes dans la partie haute du versant. Les alluvions abritent généralement une nappe, en relation hydraulique avec le cours d'eau. Dans le cas présent, d'après les données de la carte géologique, les alluvions récentes sont plutôt marneuses dans le secteur et peu perméables.

Notons également la présence du ruisseau de Charrière qui s'écoule sur le versant et longe la limite Nord du site d'étude.

L'enquête documentaire a permis de mettre en évidence des caractéristiques du site susceptibles d'être favorables à la présence d'une zone humide :

- Point bas topographique ;
- Formation affleurante imperméable ;
- Bord de cours d'eau.

## 5.9. INVESTIGATIONS PÉDOLOGIQUES

### 5.9.1 Présentation du protocole

Les investigations de terrain ont été conduites dans le respect du protocole de terrain de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié, à savoir :

- Réalisation de points de sondages de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide, suivant des transects perpendiculaires à cette frontière.
- Le nombre, la répartition et la localisation précise de ces points dépendent de la taille et de l'hétérogénéité du site, avec 1 point de sondage par secteur homogène du point de vue des conditions mésologiques.
- Examen des sondages pédologiques visant à vérifier la présence :
  - o D'horizons histiques (ou tourbeux) débutant à moins de 50 cm de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 50 cm ;
  - o Ou de traits réductiques débutant à moins de 50 cm de la surface du sol ;
  - o Ou des traits rédoxiques débutant à moins de 25 cm de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur ;



- Ou de traits rédoxiques débutant à moins de 50 cm de la surface du sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et de traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 cm de profondeur.

### 5.9.2 Présentation des investigations

Notre investigation in-situ s'est déroulée le vendredi 11 mars 2022.

Les profils pédologiques ont été examinés à partir de sondages géologiques réalisés à l'aide d'une tarière à main. Cette étude pédologique s'est déroulée par temps sec, après une semaine sans précipitations.

### 5.9.3 Résultats des sondages pédologiques

Lors de la campagne de reconnaissance, 12 sondages géologiques à la tarière à main (notés TM1 à TM12) ont été répartis sur toute la zone d'étude afin d'avoir une vision globale des sols du site.

Compte tenu de l'occupation des sols différente entre la partie Nord et la partie Sud du site d'étude, les résultats seront présentés séparément pour ces 2 zones.

- Enclos actuel à Autruches et Watusis

3 sondages à la tarière à main ont été réalisés dans cette zone, présentant une topographie globalement plane, avec peu de dénivelé. Notons la présence de quelques buttes artificielles qui agrémentent l'enclos.

Ils peuvent être regroupés selon 2 profils-types :

TM1 et TM2	<p>Le premier horizon, limoneux brun légèrement grisâtre à brun foncé, d'une épaisseur comprise entre 15 cm et 17 cm, repose sur des horizons argilo-limoneux brun ocre à ocre clair jaunâtre (marnes du Domérien inf.).</p> <p>Des traces d'hydromorphie ont été mises en évidence au droit de ces 2 sondages à partir de 25 cm à 30 cm de profondeur, sous la forme de taches d'oxydation rouille et de taches ou passées de déferrification brun à brun gris.</p> <p>Aucun horizon réductique n'a été mis en évidence.</p> <p>Aucun niveau d'eau dans les sondages.</p>	Ces sols appartiennent à la classe d'hydromorphie IVc de la classification GEPPA et ne sont pas considérés comme sols de zones humides.
TM3	<p>Le premier horizon, limoneux brun à brun foncé, d'une épaisseur de 14 cm, repose sur des horizons limoneux brun ocre clair jaunâtre (formations alluvionnaires probables).</p> <p>Aucune trace d'hydromorphie n'a été visualisée.</p> <p>Aucun niveau d'eau dans le sondage.</p>	Ce sol est hors classe GEPPA.



Notons que ces sols sont relativement compacts, ce qui peut s'expliquer par l'usage actuel de cette zone, avec la présence permanente d'animaux piétinant le sol.

La présence de traces d'hydromorphie au droit des sondages TM1 et TM2 coïncident avec une nature plus argileuse des horizons qui créent des conditions d'infiltration difficile des eaux météoriques en profondeur, et un engorgement de ces sols superficiels. Toutefois, cet engorgement, temporaire, n'est pas suffisamment marqué pour créer des conditions favorables à l'expression de sols de zones humides.

Par conséquent, au droit de l'enclos à Autruches et Watusis, aucune zone humide n'a été mise en évidence sur le critère pédologique.

- Prairie de fauche et de pâture

9 sondages à la tarière à main ont été réalisés dans cette zone, présentant une topographie de bas de pente, avec un léger dénivelé en direction de la Brenne.

Ils peuvent être regroupés selon 4 profils-types :

TM4, TM6	<p>Le premier horizon, limoneux brun légèrement grisâtre à brun foncé, d'une épaisseur comprise entre 15 cm et 25 cm, repose sur des horizons limono-argileux brun ocre à ocre clair jaunâtre.</p> <p>Des traces d'hydromorphie ont été mises en évidence au droit de ces sondages à partir de 40 cm à 55 cm de profondeur, sous la forme de taches d'oxydation rouille et de taches ou passées de déferrification brun gris.</p> <p>Aucun horizon réductique n'a été mis en évidence.</p> <p>Aucun niveau d'eau dans les sondages.</p>	Ces sols appartiennent à la classe d'hydromorphie IVc de la classification GEPPA et ne sont pas considérés comme sols de zones humides.
TM7, TM9 et TM10	<p>Le premier horizon, limoneux brun à brun foncé, d'une épaisseur comprise entre 12 et 15 cm, repose sur des horizons limoneux brun ocre jaunâtre.</p> <p>Aucune trace d'hydromorphie n'a été visualisée.</p> <p>Aucun niveau d'eau dans les sondages.</p>	Ces sols sont hors classe GEPPA.
TM5 et TM8	<p>Le premier horizon, limoneux brun grisâtre à brun foncé, épais de 13 cm à 15 cm, repose sur un horizon limoneux brun clair grisâtre à légèrement jaunâtre, devenant un peu plus argileux en profondeur.</p> <p>Des traces d'hydromorphie ont été mises en évidence au droit de ces sondages à partir de 15 cm et 20 cm de profondeur, sous la forme de taches d'oxydation rouille et de taches de déferrification grises. Quelques nodules ferromanganiques sont également présents.</p>	Ces sols appartiennent à la classe d'hydromorphie Vb de la classification GEPPA et sont considérés comme sols de zones humides.



	Au droit de ces sondages, les sols superficiels étaient saturés en eau, avec de l'eau visible en surface. Lors de la réalisation de la tarière, le niveau d'eau a été mesuré à 15 cm de profondeur au droit de TM5.	
TM11 et 12	<p>Le premier horizon, limoneux brun foncé, épais de 15 à 16 cm, repose sur un horizon limoneux brun grisâtre à jaunâtre, devenant un peu plus argileux en profondeur.</p> <p>Des traces d'hydromorphie ont été mises en évidence au droit de ces sondages à faible profondeur, de manière irrégulière, avec des horizons où elles sont peu significatives.</p> <p>Au droit de ces sondages, le sol superficiel était saturé en eau, avec de l'eau visible en surface. Lors de la réalisation de la tarière, le niveau d'eau a été mesuré à 20 cm de profondeur au droit de TM12.</p>	Ces sols correspondent sans doute à une zone de transition entre les classes d'hydromorphie IVc et Vb de la classification GEPPA et peut être considérée comme une limite de sol de zones humides.

Notons que certains sondages ont été volontairement arrêtés aux environs de 50 cm de profondeur. L'objectif de ces sondages était d'affiner la délimitation de la zone humide par la recherche de la profondeur d'apparition des traces d'hydromorphie.

La présence de traces d'hydromorphie à très faible profondeur au droit des sondages TM5, TM8, TM11 et TM12 est cohérente avec la présence d'eau superficielle dans ce secteur. L'analyse du contexte géologique et hydrogéologique suggère une résurgence d'eaux souterraines peu profondes, probablement issues du versant. La végétation, bien que peu encore développée à cette période de l'année, est plus fournie que sur le reste du site, avec la présence de joncs. Cette zone peut donc être considérée comme humide selon le critère pédologique.

Le reste de la prairie n'est pas humide.

En particulier, aucune trace d'hydromorphie n'a été visualisée aux abords de la Brenne.

Le plan d'implantation des sondages et leurs coupes pédologiques détaillées sont fournis en annexe.

Un plan de délimitation des zones humides est également annexé.



## 6. CONCLUSIONS

D'après les résultats de l'enquête documentaire, la probabilité de rencontrer une zone humide est assez élevée dans la zone d'étude, compte tenu du contexte topographique (fond de vallée et bas de versant), géologique et hydrogéologique (marnes imperméables sur le bas de versant et alluvions récentes en fond de vallée) et hydrographique (site riverain de la Brenne).

Les sondages réalisés in-situ sur l'ensemble du site d'étude concerné par la création d'un enclos à Girafes ont permis de mettre en évidence de sols hydromorphes caractéristiques de zones humides, uniquement sur un petit secteur de la prairie de fauche et de pâture. Cette zone humide, dont la superficie est évaluée à environ 1 200 m<sup>2</sup>, correspond à une probable résurgence d'eaux souterraines qui circulent à faible profondeur sur le versant et affleure au contact de formations plus imperméables recoupant le niveau du sol. La nature imperméable du sous-sol et la topographie douce de ce secteur sont favorables à un maintien de cet engorgement sur plusieurs jours en période humide.

Cette délimitation de zone humide pourra être affinée par l'étude du critère de la végétation en période favorable, qui pourra l'agrandir.

Aucun sol de zone humide n'a été visualisé sur le reste du site. Ceci ne paraît pas incohérent au regard de l'absence de nappe à faible profondeur et de la profondeur du lit de la Brenne dans ce secteur, qui doit drainer les terrains environnants.

Rédigé par A. GAUDIOT  
Ingénieur environnement



## TABLE DES ANNEXES

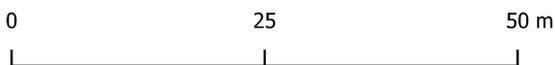
- I - Plan d'implantation des sondages pédologiques
- II - Coupes pédologiques
- III - Délimitation cartographique de la zone humide



Sondage réalisé le : 11/03/2022  
 Opérateur : AGA/ATRI  
 Conditions météo.: sec  
 Niveau d'eau : -



OSM Standard

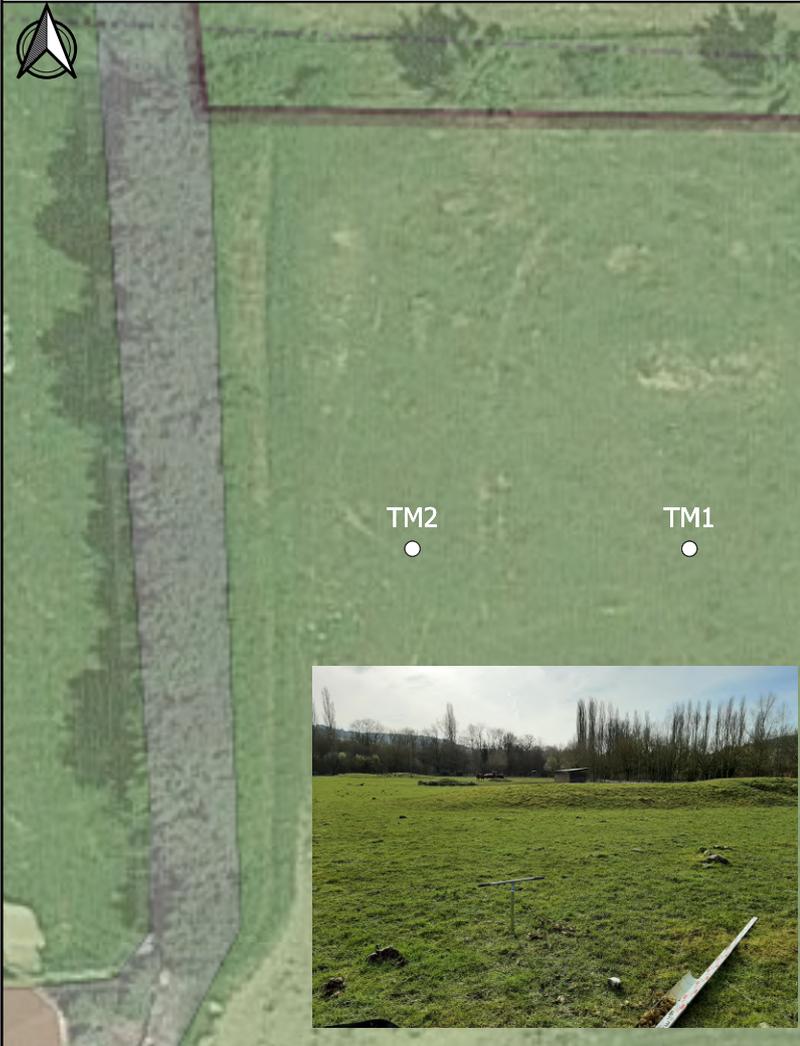


Coordonnées géographiques  
 en Lambert 93

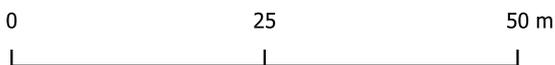
X	Y	Z
812982.17	6707225.02	278.083527

Profondeur	Description des horizons	Traces d'hydromorphie
0,00 - 0,17 m	Limon brun legerement grisatre	Pas d'hydromorphie ou peu significative (< 5%)
0,17 - 0,25 m	Limon argileux brun grisatre a jaunatre	Pas d'hydromorphie ou peu significative (< 5%)
0,25 - 0,40 m	Argile limoneuse brun ocre clair jaunatre a grisatre ◆ nodules ferromanganiques	Taches d'oxydation et de d◆ferrication (>5%)
0,40 - 1,00 m	Argile legerement limoneuse brun ocre clair jaunatre	Taches d'oxydation et de d◆ferrication (>5%)

Sondage réalisé le : 11/03/2022  
 Opérateur : AGA/ATRI  
 Conditions météo.: sec  
 Niveau d'eau : -



OSM Standard

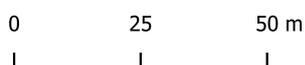


Coordonnées géographiques  
 en Lambert 93

X	Y	Z
812963.64	6707224.67	279.414215

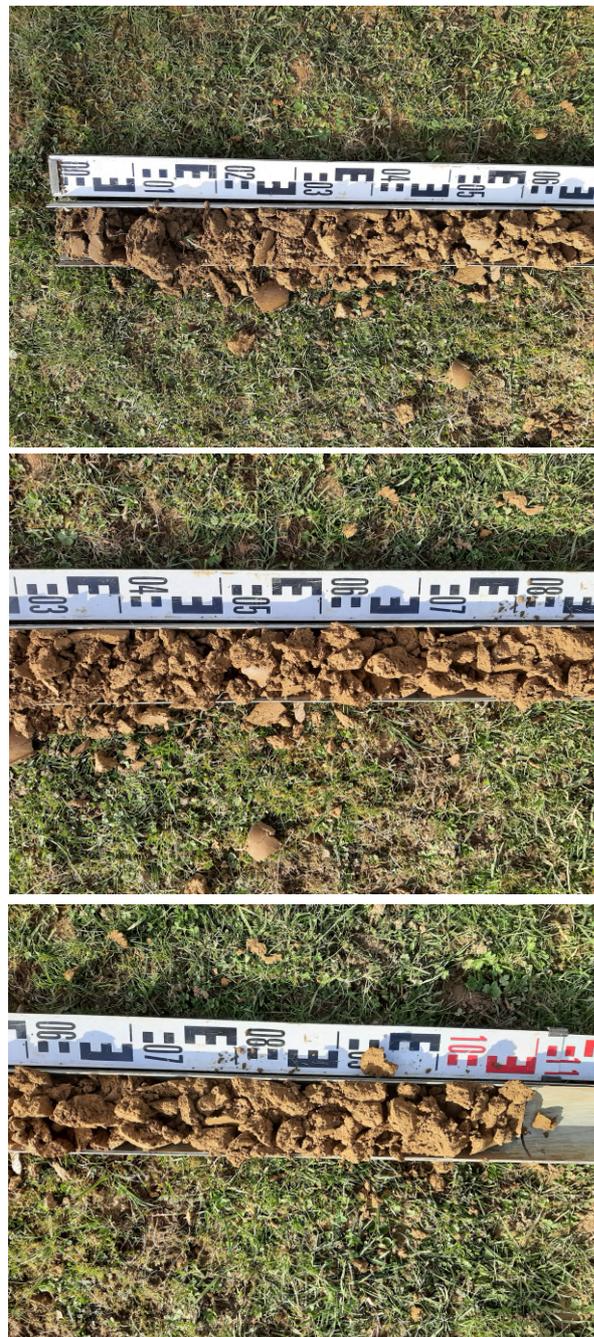
Profondeur	Description des horizons	Traces d'hydromorphie
0,00 - 0,15 m	Limon brun foncé	Pas d'hydromorphie ou peu significative (< 5%)
0,15 - 0,30 m	Limon argileux brun ocre clair a jaunatre	Pas d'hydromorphie ou peu significative (< 5%)
0,30 - 1,05 m	Argile legerement limoneuse brun ocre a ocre clair jaunatre	Taches d'oxydation et de d♦ferritation (>5%)

Sondage réalisé le : 11/03/2022  
 Opérateur : AGA/ATRI  
 Conditions météo.: sec  
 Niveau d'eau : -



Coordonnées géographiques  
 en Lambert 93

X	Y	Z
813077.08	6707207.6	282.674347

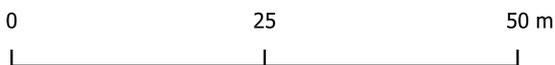


Profondeur	Description des horizons	Traces d'hydromorphie
0,00 - 0,14 m	Limon brun a brun foncé	Pas d'hydromorphie ou peu significative (< 5%)
0,14 - 0,30 m	Limon brun clair jaunâtre	Pas d'hydromorphie ou peu significative (< 5%)
0,30 - 1,05 m	Limon tres legerement argileux en profondeur brun ocre clair jaunâtre	Pas d'hydromorphie ou peu significative (< 5%)

Sondage réalisé le : 11/03/2022  
 Opérateur : AGA/ATRI  
 Conditions météo.: sec  
 Niveau d'eau : -



OSM Standard



Coordonnées géographiques  
 en Lambert 93

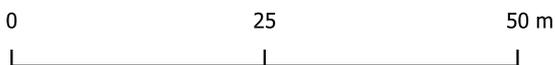
X	Y	Z
812958.89	6707287.92	280.777679

Profondeur	Description des horizons	Traces d'hydromorphie
0,00 - 0,25 m	Limon brun foncé	Pas d'hydromorphie ou peu significative (< 5%)
0,25 - 0,40 m	Limon brun à brun clair jaunâtre	Pas d'hydromorphie ou peu significative (< 5%)
0,40 - 0,75 m	Limon brun ocre clair jaunâtre à rares cailloutis et cailloux	Taches d'oxydation et de $\diamond$ ferritation (>5%)
0,75 - 1,05 m	Limon +/- argileux à quelques nodules ferromanganeux et rares cailloutis	Taches d'oxydation et de $\diamond$ ferritation (>5%)

Sondage réalisé le : 11/03/2022  
 Opérateur : AGA/ATRI  
 Conditions météo.: sec  
 Niveau d'eau : 0,15 m / TN



OSM Standard



Coordonnées géographiques  
 en Lambert 93

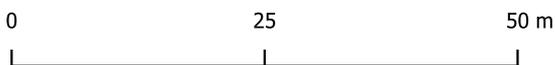
X	Y	Z
812992.78	6707281.56	279.593323

Profondeur	Description des horizons	Traces d'hydromorphie
0,00 - 0,15 m	Limon brun grisâtre a brun foncé	Pas d'hydromorphie ou peu significative (< 5%)
0,15 - 0,25 m	Limon brun ocre clair a brun grisâtre	Taches d'oxydation et de $d_{\diamond}$ ferrication (>5%)
0,25 - 0,42 m	Limon brun ocre clair a brun grisâtre	Taches d'oxydation et de $d_{\diamond}$ ferrication (>5%)
0,42 - 1,00 m	Limon legerement argileux brun ocre clair a brun grisâtre a quelques nodules ferromanganiques	Taches d'oxydation et de $d_{\diamond}$ ferrication (>5%)

Sondage réalisé le : 11/03/2022  
 Opérateur : AGA/ATRI  
 Conditions météo.: sec  
 Niveau d'eau : -



OSM Standard



Coordonnées géographiques  
 en Lambert 93

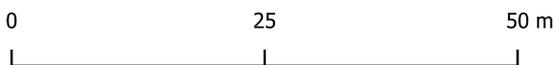
X	Y	Z
812991.95	6707269.32	283.533295

Profondeur	Description des horizons	Traces d'hydromorphie
0,00 - 0,20 m	Limon brun a brun grisatre	Pas d'hydromorphie ou peu significative (< 5%)
0,20 - 0,40 m	Limon brun ocre jaunatre a grisatre	Pas d'hydromorphie ou peu significative (< 5%)
0,40 - 0,55 m	Limon legerement argileux brun grisatre	Pas d'hydromorphie ou peu significative (< 5%)
0,55 - 0,90 m	Limon legerement argileux brun grisatre a jaunatre a nodules ferromanganiques	Taches d'oxydation et de d♦ferrication (>5%)

Sondage réalisé le : 11/03/2022  
 Opérateur : AGA/ATRI  
 Conditions météo.: sec  
 Niveau d'eau : -



OSM Standard



Coordonnées géographiques  
 en Lambert 93

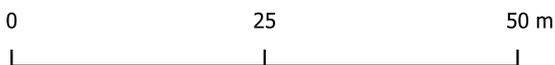
X	Y	Z
813020.71	6707279.2	280.338074

Profondeur	Description des horizons	Traces d'hydromorphie
0,00 - 0,15 m	Limon brun fonce	Pas d'hydromorphie ou peu significative (< 5%)
0,15 - 0,28 m	Limon brun ocre jaunatre	Pas d'hydromorphie ou peu significative (< 5%)
0,28 - 0,54 m	Limon brun jaunatre	Pas d'hydromorphie ou peu significative (< 5%)
0,54 - 0,80 m	Limon legerement argileux	Pas d'hydromorphie ou peu significative (< 5%)

Sondage réalisé le : 11/03/2022  
 Opérateur : AGA/ATRI  
 Conditions météo.: sec  
 Niveau d'eau : -



OSM Standard

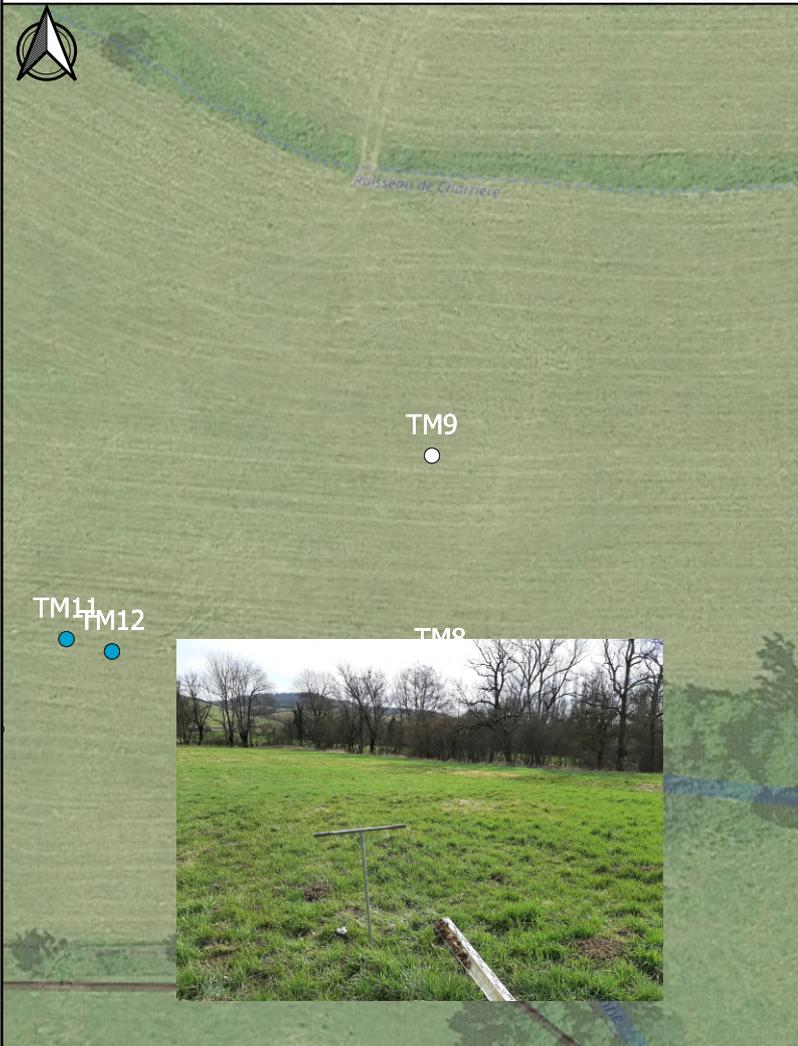


Coordonnées géographiques  
 en Lambert 93

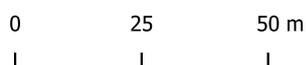
X	Y	Z
813018.18	6707297.05	280.171906

Profondeur	Description des horizons	Traces d'hydromorphie
0,00 - 0,13 m	Limon brun grisâtre a brun foncé	Pas d'hydromorphie ou peu significative (< 5%)
0,13 - 0,20 m	Limon brun clair grisâtre	Pas d'hydromorphie ou peu significative (< 5%)
0,20 - 0,30 m	Limon brun clair grisâtre	Taches d'oxydation et de $d_{\diamond}$ ferrication (>5%)
0,30 - 0,40 m	Limon legerement argileux brun clair grisâtre a jaunâtre a quelques nodules ferromanganiques	Taches d'oxydation et de $d_{\diamond}$ ferrication (>5%)

Sondage réalisé le : 11/03/2022  
 Opérateur : AGA/ATRI  
 Conditions météo.: sec  
 Niveau d'eau : -



OSM Standard

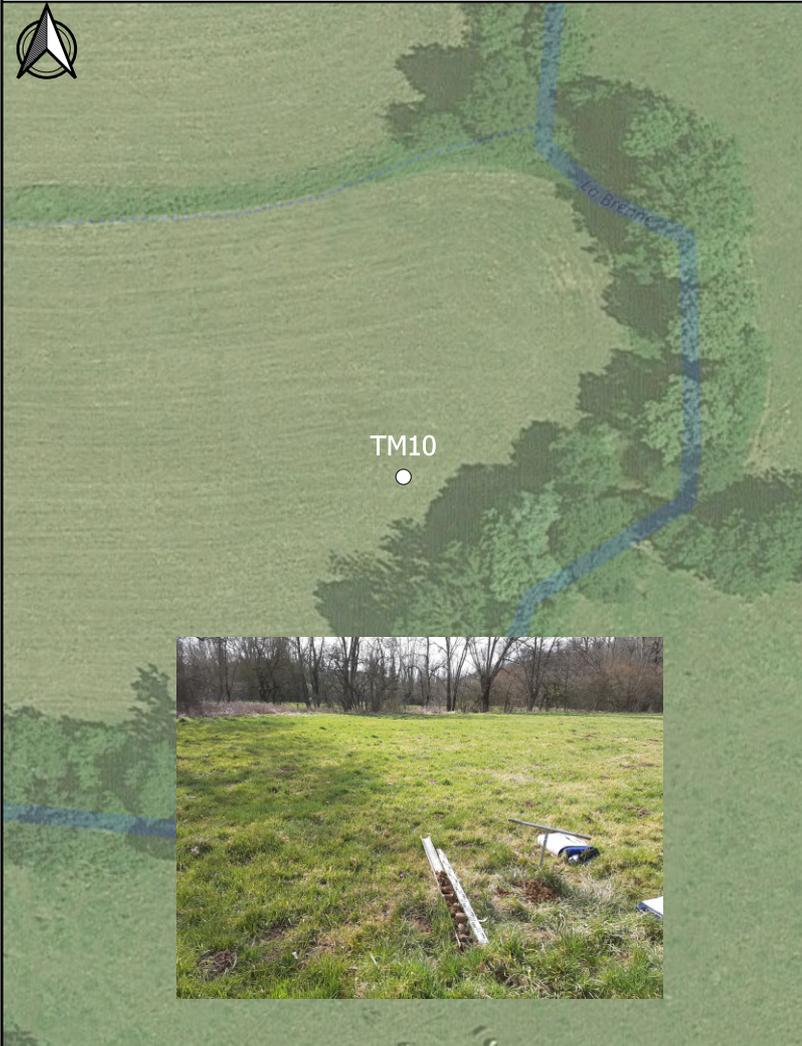


Coordonnées géographiques  
 en Lambert 93

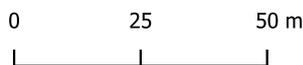
X	Y	Z
813016.51	6707325.79	281.739838

Profondeur	Description des horizons	Traces d'hydromorphie
0,00 - 0,12 m	Limon brun foncé	Pas d'hydromorphie ou peu significative (< 5%)
0,12 - 0,30 m	Limon brun à brun ocre	Pas d'hydromorphie ou peu significative (< 5%)
0,30 - 0,50 m	Limon brun ocre à jaunâtre à petits cailloutis blancs	Pas d'hydromorphie ou peu significative (< 5%)

Sondage réalisé le : 11/03/2022  
 Opérateur : AGA/ATRI  
 Conditions météo.: sec  
 Niveau d'eau : -



OSM Standard



Coordonnées géographiques  
 en Lambert 93

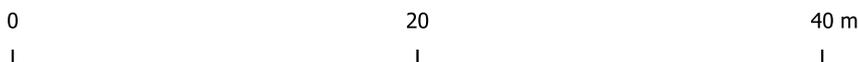
X	Y	Z
813096.18	6707328.75	281.546967

Profondeur	Description des horizons	Traces d'hydromorphie
0,00 - 0,15 m	Limon brun	Pas d'hydromorphie ou peu significative (< 5%)
0,15 - 0,75 m	Limon brun roux jaunâtre	Pas d'hydromorphie ou peu significative (< 5%)

Sondage réalisé le : 11/03/2022  
 Opérateur : AGA/ATRI  
 Conditions météo.: sec  
 Niveau d'eau : -



OSM Standard



Coordonnées géographiques  
 en Lambert 93

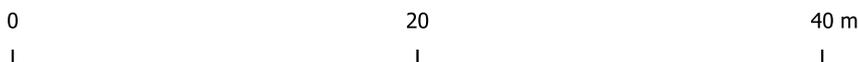
X	Y	Z
812968.09	6707300.2	278.083527

Profondeur	Description des horizons	Traces d'hydromorphie
0,00 - 0,15 m	Limon brun foncé a brun grisâtre	Taches d'oxydation et de $\diamond$ ferrication (>5%)
0,15 - 0,35 m	Limon argileux brun grisâtre	Pas d'hydromorphie ou peu significative (< 5%)
0,35 - 0,70 m	Limon brun jaunâtre a nodules ferromanganiques	Taches d'oxydation et de $\diamond$ ferrication (>5%)

Sondage réalisé le : 11/03/2022  
 Opérateur : AGA/ATRI  
 Conditions météo.: sec  
 Niveau d'eau : 0,20 m / TN



OSM Standard



Coordonnées géographiques  
 en Lambert 93

X	Y	Z
812974.22	6707298.65	280.00885

Profondeur	Description des horizons	Traces d'hydromorphie
0,00 - 0,16 m	Limon brun foncé	Pas d'hydromorphie ou peu significative (< 5%)
0,16 - 0,25 m	Limon brun grisâtre	Taches d'oxydation et de $\diamond$ ferritation (>5%)
0,25 - 0,30 m	Limon brun grisâtre	Pas d'hydromorphie ou peu significative (< 5%)
0,30 - 0,40 m	Limon brun ocre grisâtre	Pas d'hydromorphie ou peu significative (< 5%)
0,40 - 0,55 m	Limon légèrement argileux brun ocre grisâtre à jaunâtre	Taches d'oxydation et de $\diamond$ ferritation (>5%)

