

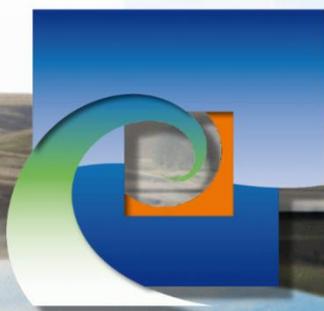


Commune de Sap-en-Auge

CAPTAGE DE LA ROULANDIÈRE

ACTUALISATION DE L'ÉTUDE DE VULNÉRABILITÉ

CPGF-HORIZON n° 20-063/61
Version 2
27 avril 2021
O. HEYMANN



MAITRE D'OUVRAGE**SDE 61****LOCALISATION****Commune de Sap-en-Auge****OBJET DE L'ÉTUDE****Captage de La Roulandière****N° AFFAIRE : 20-063/61****INTITULÉ DU RAPPORT****Actualisation de l'étude de vulnérabilité***Conditions d'utilisation du rapport*

Ce présent document est, dans sa globalité :

Rédigé à l'usage exclusif du maitre d'ouvrage et de façon à répondre aux objectifs contractuels ;

La propriété exclusive de maitre d'ouvrage, les conséquences des décisions prises suite aux recommandations émises ne pourront en aucun cas être imputées à CPGF-HORIZON ;

Basé sur les connaissances techniques, réglementaires et scientifiques disponibles à la date d'émission du rapport et se limite à la zone étudiée ;

Indissociable, une utilisation partielle ou toute interprétation dépassant les recommandations émises ne saurait engager la responsabilité de CPGF-HORIZON sauf en cas d'accord préalable établi.

N° DE VERSION	DATE	RÉDIGÉ PAR	RELECTURE	DESCRIPTION DES MODIFICATIONS / ÉVOLUTIONS
1	25/02/2021	O. HEYMANN	T. GAILLARD	
2	27/04/2021	O. HEYMANN	T. GAILLARD	

CPGF-HORIZON, 2020. Captage de La Roulandière. Actualisation de l'étude de vulnérabilité. Rapport n°20-063/61, v2. Auteur(s) : O. HEYMANN.



SOMMAIRE

1 Introduction	4
2 Description du point de production	5
2.1 Localisation	5
2.2 Caractéristiques techniques du captage	8
2.3 Périmètre de protection immédiate	8
2.4 Qualité de l'eau brute	13
2.5 Présentation de l'Unité de distribution indépendante (UDI)	13
3 Principales caractéristiques de la zone étudiée	16
3.1 Situation géographique	16
3.2 Données climatiques	16
3.3 Éléments du relief	18
3.4 Contexte hydrographique	20
3.5 Activités économiques et habitat	22
3.6 Étude des formations superficielles	27
3.7 Géologie	32
3.8 Hydrogéologie	34
4 Inventaire des sources potentielles et des risques de pollution	37
4.1 Assainissement	37
4.2 Activité agricole	40
4.3 Activités industrielles et artisanales	43
4.4 Autres sources de pollution	44
5 Évaluation des risques de pollution	45
5.1 La vulnérabilité du milieu	45
5.2 Pressions environnementales	45
5.3 Synthèse des risques	46
6 Conclusion	48
6.1 Vulnérabilité du bassin d'alimentation	48
6.2 Propositions	49
7 Références	50
8 Annexes	51

FIGURES

Figure 2-1 : Localisation du captage et de la zone d'étude	6
Figure 2-2 : Implantation du captage	7
Figure 2-3 : Plan schématique de la station de captage	9
Figure 2-4 : Vue sur la station de pompage et de traitement et sur le portail d'accès (CPGF-HORIZON, photographie de la visite du 15 décembre 2020)	10
Figure 2-5 : Vue sur la bêche d'eau brute, capot fermé (CPGF-HORIZON, photographie de la visite du 15 décembre 2020)	10
Figure 2-6 : Vue sur une partie dégradée du mur de la station de traitement (CPGF-HORIZON, photographie de la visite du 15 décembre 2020)	11
Figure 2-7 : Vue sur l'ouvrage bétonné avec de l'eau stagnante (CPGF-HORIZON, photographie de la visite du 15 décembre 2020)	11
Figure 2-8 : Vue sur la lagune en aval de la station (CPGF-HORIZON, photographie de la visite du 15 décembre 2020)	12
Figure 2-9 : Vue sur le début du ruisseau de la Roulandière (CPGF-HORIZON, photographie de la visite du 15 décembre 2020)	12
Figure 3-1 : Températures, précipitations et ETP-Penman mensuelles moyennes à la station d'Alençon (Météo France) de 1981 à 2010	17
Figure 3-2 : Carte des pentes	19
Figure 3-3 : Réseau hydrographique	21
Figure 3-4 : Zonage du PLUi (IGN)	22
Figure 3-5 : Zone d'activité des Terriers	25
Figure 3-6 : Occupation du sol	26
Figure 3-7 : Esquisses cartographiques de la pédologie des sols	30
Figure 3-8 : Sensibilité des sols au lessivage	31
Figure 3-9 : Contexte géologique	33
Figure 3-10 : Carte piézométrique	35
Figure 4-1 : Assainissements	39
Figure 4-2 : Registres parcellaires de 2017, 2018 et 2019	42
Figure 5-1 : Vulnérabilité de la nappe et sources de pollution	47

TABLEAUX

Tableau 2-1 : Coordonnées et localisation de l'ouvrage de captage de la Roulandière à Sap-en-Auge	5
Tableau 2-2 : Qualité de l'eau distribuée (bilan ARS de 2019 sur 12 prélèvements)	14
Tableau 2-3 : Production annuelle 2012-2019 du SIAEP de la Roulandière	15
Tableau 3-1 : Informations sur la commune de Moulins-la-Marche (INSEE et IGN)	23
Tableau 3-2 : Occupation du sol sur la zone d'étude	24
Tableau 3-3 : Type de pollution selon l'occupation du sol et le type de sol	28
Tableau 3-4 : Évaluation de la recharge sur le poste Alençon avec 13 % de ruissellement	36
Tableau 4-1 : Données du SPANC	38
Tableau 5-1 : Matrice des risques	46

ANNEXES

Annexe 1 : Plan schématique du réseau du SIAEP de la Roulandière (SAUR)	52
Annexe 2 : Analyse d'eau brute de l'ARS de 2019	54
Annexe 3 : Carte d'implantation des sondages pédologiques	58
Annexe 4 : Plan d'épandage initial du méthaniseur (SDE de l'Orne).....	60



1

Introduction

Ce rapport est une mise à jour de l'étude environnementale réalisée sur le captage de la Roulandière à Sap-en-Auge (Orne) en 2002 par HORIZONS (HORIZONS, 2002) et de son actualisation en 2010 par le cabinet ASTER (ASTER, 2010).

Cette étude de vulnérabilité et d'évaluation des risques de pollution s'inscrit dans la réflexion globale de protection menée par le Syndicat Départemental de l'Eau (SDE) autour de divers points de prélèvement d'eau destinée à la consommation humaine du département de l'Orne. Cette étude permettra notamment de définir, par la suite, l'extension des périmètres de protection du captage de la Roulandière. Un premier rapport rédigé par un hydrogéologue agréé avait été réalisé dans ce but en 2003 (DUGUE, 2003) mais n'avait pas abouti à l'instauration en pratique des périmètres de protection.

La zone d'étude de la source est issue de l'étude de 2002 réalisée par HORIZONS. Sa superficie concerne environ 400 ha situés sur les communes de Sap-en-Auge et du Bosc-Renoult.

2

Description du point de production

2.1 Localisation

2.1.1 Coordonnées du captage

Le captage de la Roulandière est situé sur le territoire de la commune de Sap-en-Auge et plus précisément sur la commune déléguée d'Orville. L'ouvrage se trouve à environ 2,5 km à l'ouest de l'agglomération Sap-en-Auge. Orville est devenue le 1^{er} janvier 2016 une commune déléguée au sein de la commune nouvelle de Sap-en-Auge. La Figure 2-1 localise le captage sur un fond de carte topographique IGN, à deux échelles, puis sur un fond d'orthophotographie.

Tableau 2-1 : Coordonnées et localisation de l'ouvrage de captage de la Roulandière à Sap-en-Auge

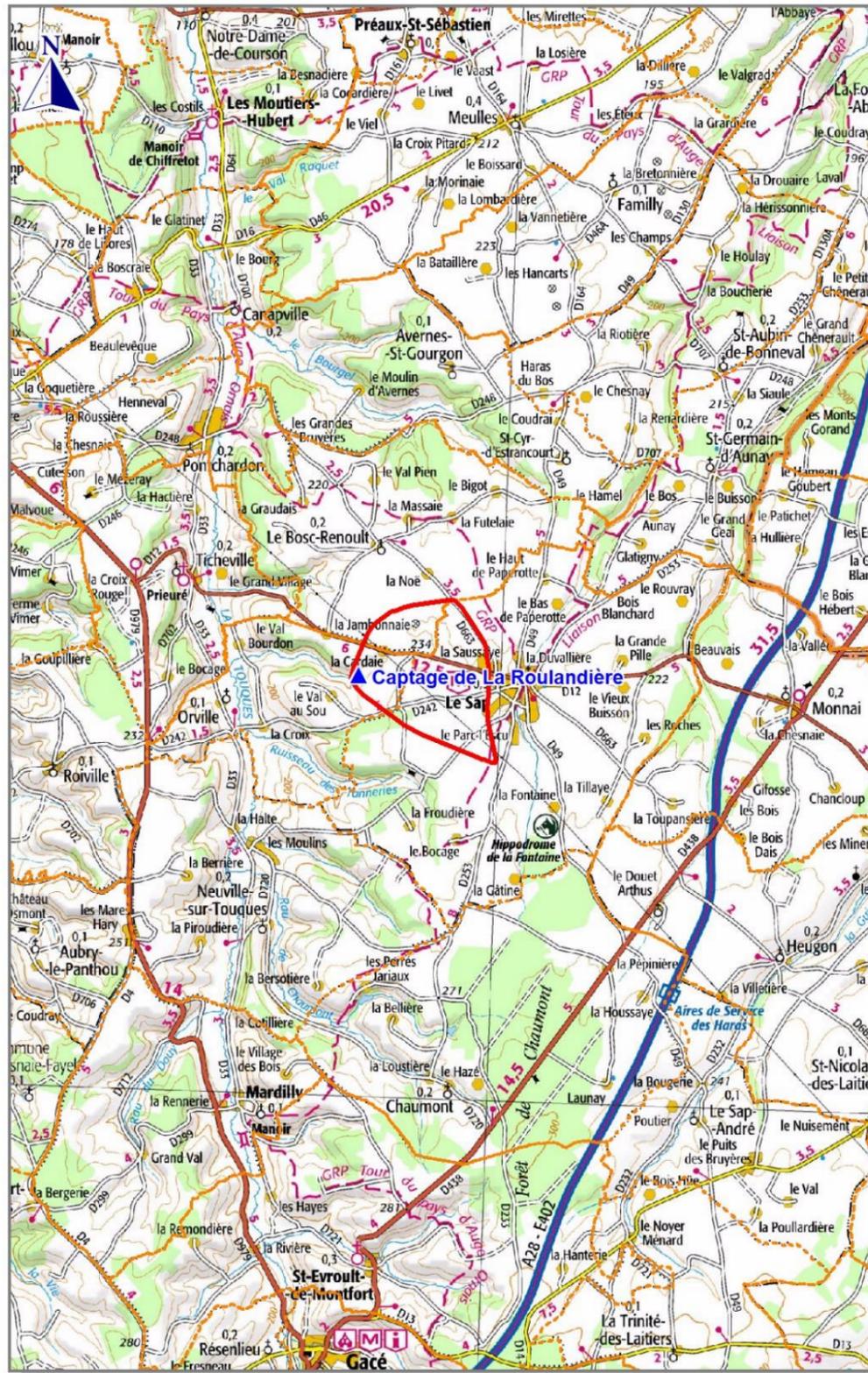
		Captage de la Roulandière
Identifiant national de l'ouvrage		BSS000MQTH
Ancien code BSS (avant 2017)		01774X0003/C1
Département		Orne
Commune		Sap-en-Auge
Adresse ou Lieu-dit		la Roulandière
Parcelle cadastrale		Section 3 200 C, parcelles n° 149, 153 et 154
Propriétaire de la parcelle		Commune de Sap-en-Auge
Coordonnées en m (Lambert 93)	X	502 212
	Y	6 869 423
Altitude en m NGF		+200

2.1.2 Historique

Le captage figure sur la carte de l'IGN au 50.00ème de 1950. En dehors de cette carte, aucune information sur l'historique du captage n'a été retrouvée.

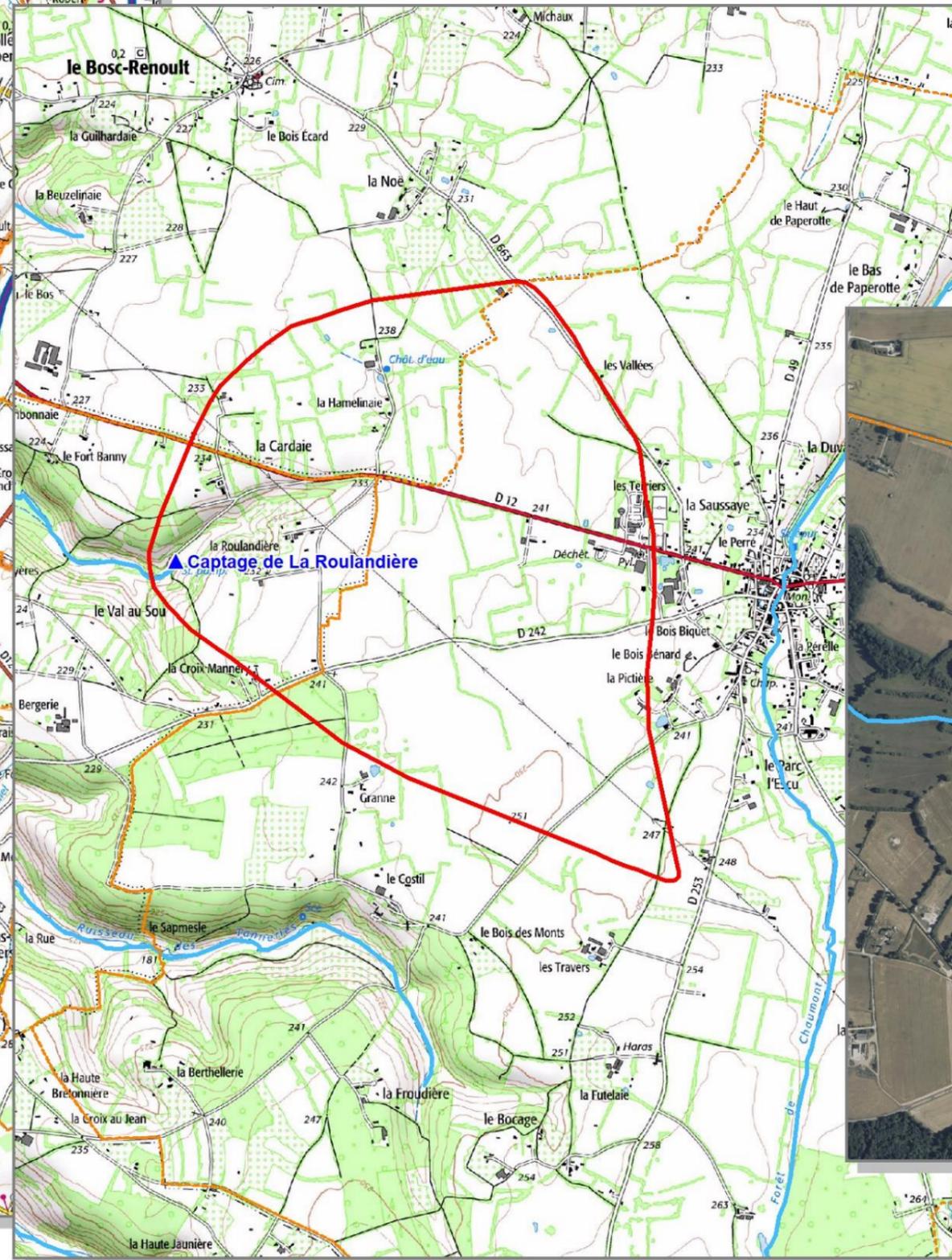
CARTE DE SITUATION GÉNÉRALE
(mise à jour CPGF-HORIZON 2021)

Extrait carte IGN 1/100000



0 1000 2000 3000 4000 m

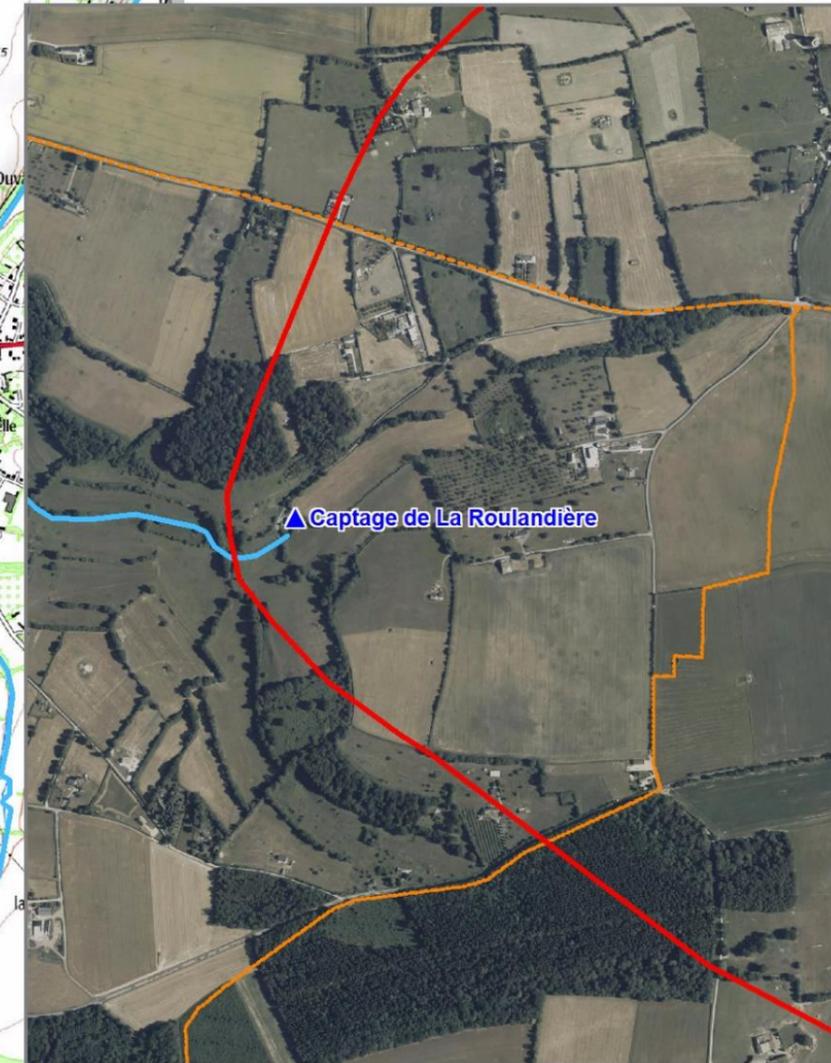
Extrait carte IGN 1/25000



0 250 500 750 1000 m

-  Zone d'étude
-  Limites de communes
-  Réseau hydrographique
-  Captage de la Roulandière

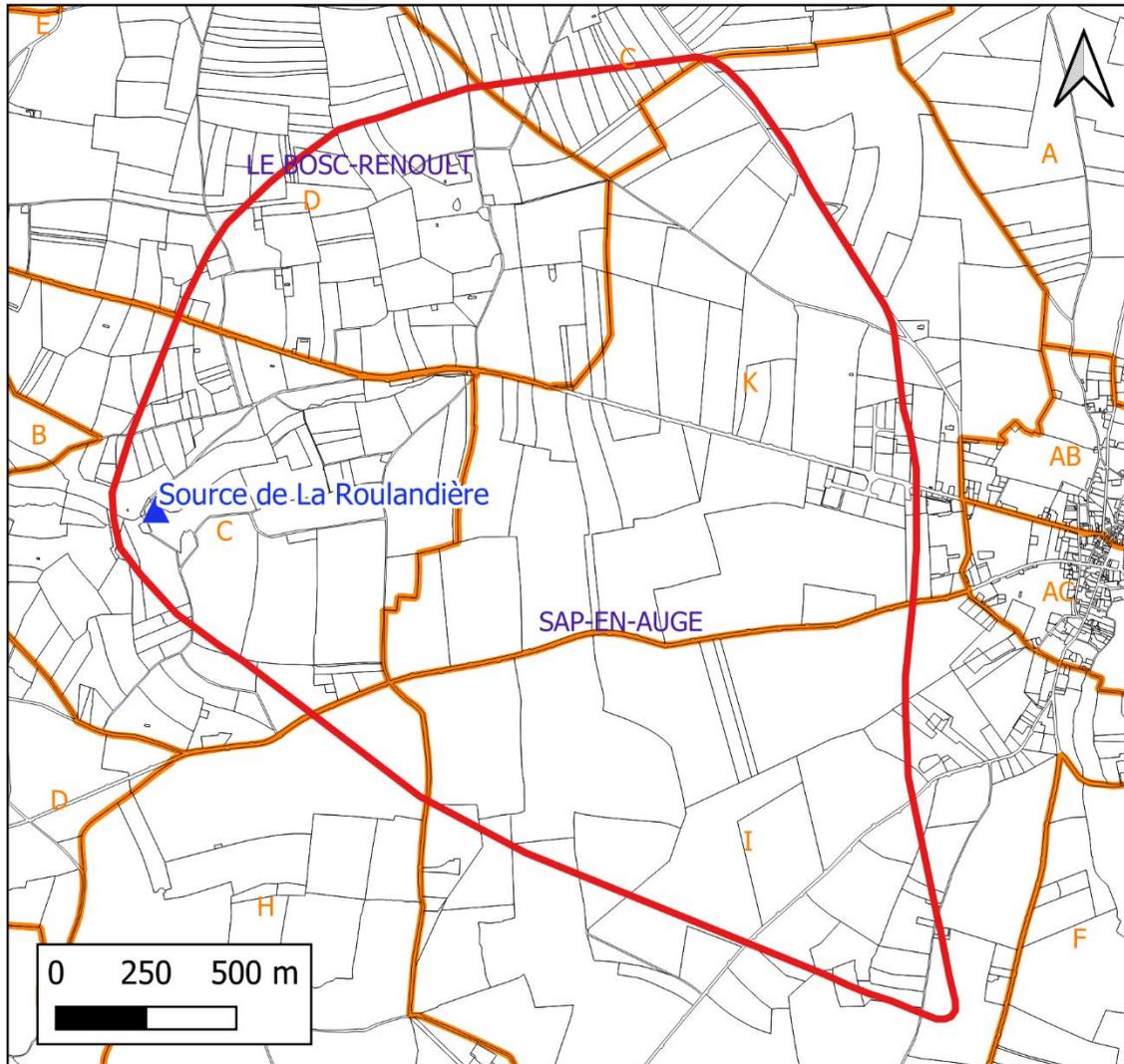
Extrait orthophotographie



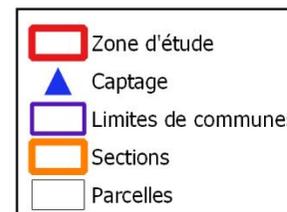
0 125 250 375 500 m

IMPLANTATION CADASTRALE (Mise à jour par CPGF-HORIZON en 2021)

Extrait du plan cadastral



Extrait du plan cadastral (cadastr.gouv.fr) (projection : RGF93CC49)



2.2 Caractéristiques techniques du captage

Les principales caractéristiques techniques du captage sont les suivantes :

- **Profondeur du captage** : 2,5 m ;
- **Équipement** : bache d'eau brute de 5 m de diamètre pour une capacité d'environ 50 m³, deux pompes d'exhaure de 54 m³/h chacune, une bache de reprise de 100 m³, deux pompes de reprise de 60 m³/h chacune ; La bache est équipé de deux accès le premier de type tampon Foug et le second de section carré avec capot en inox.
- **Débit de la source** : il semble assez régulier au cours des saisons et vaut aux environs de 1 680 m³/j (HORIZONS, 2002) ;
- **Production journalière** : en moyenne le captage fournit une production journalière de 400 à 450 m³ ;
- **Station de traitement** : le captage est implanté à proximité immédiate de la station de traitement (fermée à clé) ; cette dernière était en bon état général lors de la visite effectuée le 14 décembre 2020 par CPGF-HORIZON, néanmoins les murs sont assez abîmés par endroits à l'intérieur ; un petit local fermé, à l'intérieur de la station, permet de stocker 2 bouteilles de chlore de 49 kg chacune ;
- **Trop-pleins** :
 - le trop-plein de la bache de captage se déverse dans le ruisseau de la Roulandière ; ce dernier n'était pas en fonctionnement lors de la visite de CPGF- HORIZON en décembre 2020 et le ruisseau de la Roulandière ne s'écoulait quasiment pas à proximité du captage, un engorgement est visible en Figure 2-9 en sortie du trop-plein ;
 - le trop-plein de la bache de reprise rejoint, avec les eaux de lavage des filtres, une lagune située légèrement en contrebas (Figure 2-8) ; celle-ci ne débordait pas lors de la visite effectuée par CPGF-HORIZON en décembre 2020.

La Figure 2-3 montre un plan du captage et de la station de traitement. Au vu de la visite et du contexte, le captage a probablement été construit sur une source.

2.3 Périmètre de protection immédiate

Une étude de vulnérabilité a été réalisée en 2002 (HORIZONS, 2002) autour du captage de la Roulandière dans le but d'aboutir à une proposition de périmètres de protection et de contraintes associées par un des hydrogéologues agréés du département. Toutefois, aucun arrêté préfectoral de mise en place de périmètres de protection n'est, à ce jour, officialisé.

Sur place, on constate qu'un périmètre de protection immédiate (PPI) existe et est matérialisé par une clôture (en bon état, d'une hauteur de 2 m) qui ferme l'enceinte comprenant la station et le captage (Figure 2-3).

L'accès s'effectue depuis la RD 12 puis en empruntant un chemin en direction du sud.

À l'intérieur du périmètre : la pelouse est entretenue ; un arbre, d'une hauteur d'environ 6 m, se trouve à moins de 4 m des ouvrages et de l'eau stagne au niveau d'un petit ouvrage construit dans le but d'accueillir un groupe électrogène en cas de nécessité (cf. Figure 2-7).

La station de traitement, télésurveillée et munie d'une alarme anti-intrusion, est implantée au sein de ce périmètre. À titre d'illustration, l'ouvrage, la station et le périmètre de protection sont visibles sur les photographies en Figure 2-4 et Figure 2-5. À noter que lors de la visite en décembre 2020 par CPGF-HORIZON, les murs à l'intérieur de la station de traitement étaient en cours de désquamation par endroits (cf. Figure 2-6).

L'enceinte du PPI n'est pas protégée par un fossé de dérivation des eaux pluviales (excepté en bordure de route).

PLAN SCHEMATIQUE DU CAPTAGE (D'après HORIZONS, 2002 / Mise à jour par CPGF-HORIZON en 2021)

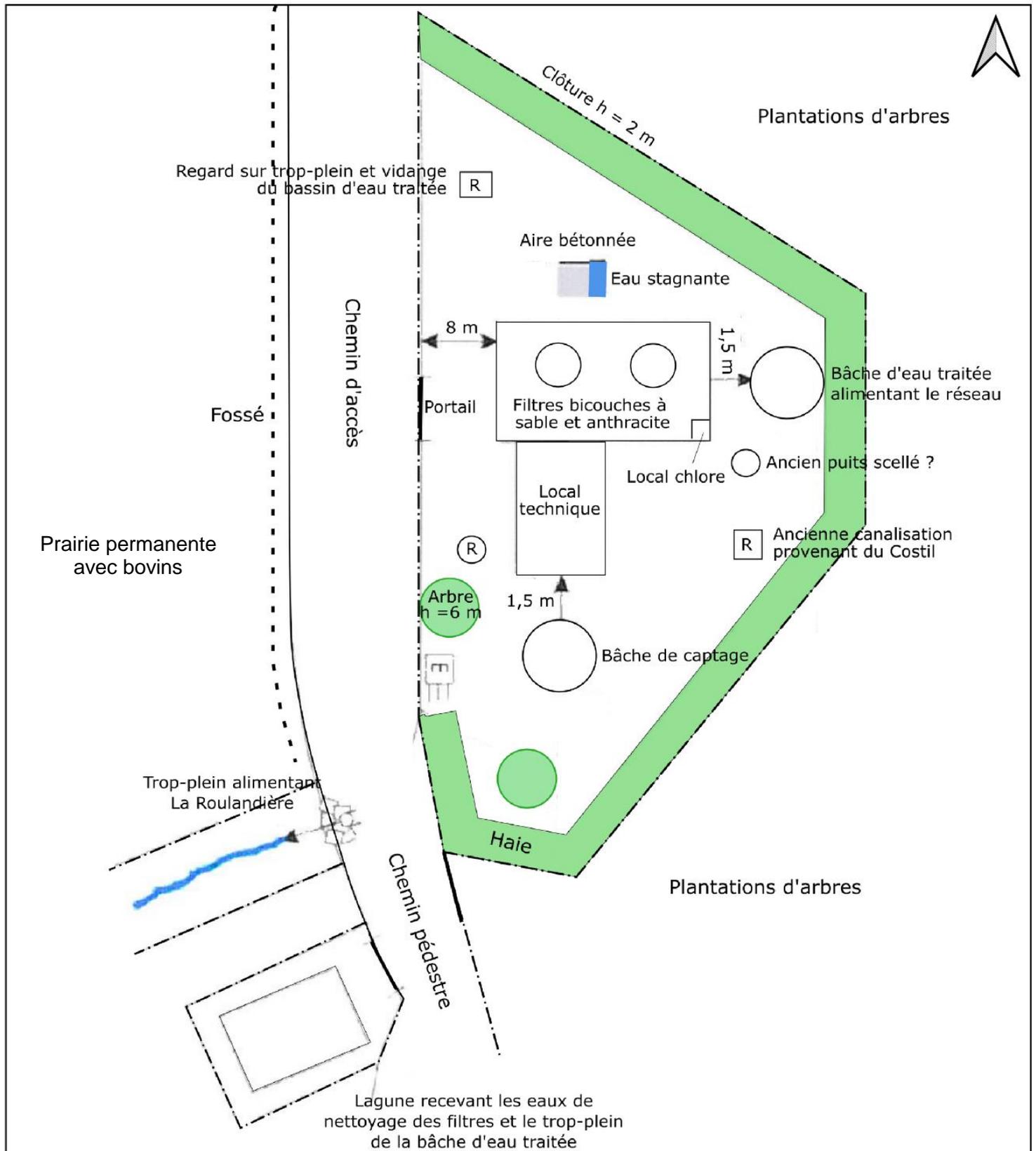




Figure 2-4 : Vue sur la station de pompage et de traitement et sur le portail d'accès (CPGF-HORIZON, photographie de la visite du 15 décembre 2020)



Figure 2-5 : Vue sur la bache d'eau brute, capot fermé (CPGF-HORIZON, photographie de la visite du 15 décembre 2020)



Figure 2-6 : Vue sur une partie dégradée du mur de la station de traitement (CPGF-HORIZON, photographie de la visite du 15 décembre 2020)



Figure 2-7 : Vue sur l'ouvrage bétonné avec de l'eau stagnante (CPGF-HORIZON, photographie de la visite du 15 décembre 2020)



**Figure 2-8 : Vue sur la lagune en aval de la station
(CPGF-HORIZON, photographie de la visite du 15 décembre 2020)**



**Figure 2-9 : Vue sur le début du ruisseau de la Roulandière
(CPGF-HORIZON, photographie de la visite du 15 décembre 2020)**

2.4 Qualité de l'eau brute

D'après les résultats d'analyses de l'eau brute réalisées par l'ARS en septembre 2019 (Annexe 2), les caractéristiques de l'eau sont les suivantes :

- **pH** : celui-ci est très proche de la neutralité avec 7 unités pH ;
- **minéralisation** : elle est moyenne avec une conductivité à 25°C égale à 615 $\mu\text{S}/\text{cm}$;
- **dureté** : l'eau est moyennement dure, le titre alcalimétrique complet valant 27,5 °f ;
- **fer dissous et manganèse** : leurs teneurs sont très basses avec moins de 2 $\mu\text{g}/\text{l}$ pour le fer et moins de 1 $\mu\text{g}/\text{l}$ pour le manganèse ;
- **carbone organique total** : sa concentration en 2019 était de 0,69 mg/l ;
- **nitrate** : leur concentration est moyenne avec 17 mg/l, soit une valeur légèrement en-dessous de la valeur guide à 25 mg/l ; la teneur semble avoir légèrement augmentée par rapport aux chroniques entre 2005 et 2010 présentées dans (ASTER, 2010) puisque les teneurs étaient autour de 14 à 15 mg/l ;
- **ammonium** : sa teneur était inférieure à 0,05 mg/l en 2019, toutefois des pics sont rapportés par l'exploitant (problème développé ci-dessous) ;
- **micropolluants (métaux, pesticides, hydrocarbures, PCB, composés organohalogénés...)** : ils sont soit indétectables, soit ils présentent des concentrations largement inférieures aux seuils de conformité ;
- **paramètres bactériologiques** : des concentrations inférieures à 15 individus pour 100 ml respectivement pour les entérocoques et la souche E. coli ont été mesurées.

L'eau prélevée à la Roulandière en septembre 2019 était conforme aux normes de potabilité pour les eaux brutes destinées à la consommation humaine (décrites dans l'annexe II de l'arrêté du 11 janvier 2007 du code de la santé publique). C'était également le cas d'après les analyses d'eau décrites dans les rapports antérieurs ((HORIZONS, 2002) et (ASTER, 2010)).

Il est important de noter que de fréquents problèmes de turbidité l'hiver sont rapportés, ce qui oblige à arrêter régulièrement le pompage. L'eau de la source va jusqu'à 100 NTU l'hiver. Dans ce cas, le lavage des filtres s'effectue tous les jours.

En outre, malgré les résultats de l'analyse de 2019, un problème d'ammonium est aussi rapporté. En effet, des concentrations trop élevée en NH_4^+ induisent une réaction suffisamment forte avec le chlore pour diminuer son pouvoir désinfectant de trois quart. Le syndicat a déjà dû arrêter la production pendant 2 jours à cause de ce problème et distribuer de l'eau en bouteille. L'ARS effectue des contrôles tous les mois sur ce captage en raison de cette contamination en ammonium.

2.5 Présentation de l'Unité de distribution indépendante (UDI)

2.5.1 Traitement de l'eau

La station de traitement abrite deux filtres bicouches à sable et anthracite d'une capacité de 10 m³. Le local technique comprend l'armoire électrique ainsi que la cuve de WAC (floculant) et de soude (utilisée seulement lors d'un emploi important de WAC) qui interviennent dans le processus de traitement.

La chloration se fait dans la bache de reprise.

Les filtres sont lavés de manière automatique.

2.5.2 Bilan annuel de la qualité de l'eau distribuée

En 2019, le bulletin de l'ARS pour l'eau distribuée donnait les résultats présentés ci-dessous (Agence Régionale de Santé de Normandie, 2019).

Tableau 2-2 : Qualité de l'eau distribuée (bilan ARS de 2019 sur 12 prélèvements)

	NITRATES (EN NO ₃) mg/L	Pesticides: ATRAZINE DÉSÉTHYL µg/L	Dureté ou TITRE HYDROTIMÉTRIQUE °f
Moyenne	17,63	-	30,44
Maximum	21,00	0,03	31,20

Pour les substances appartenant à la famille des pesticides, les valeurs sont inférieures au seuil réglementaire de 0,1 µg/l. Les teneurs en fluor sont inférieures à 0,5 mg/l pour un seuil à 1,5 mg/l.

Par ailleurs, le bilan témoigne d'un potentiel de dissolution du plomb élevé et d'une dureté de l'eau qu'il convient de considérer, notamment pour l'entretien des appareils. À ce jour, il n'est pas prévu d'installer d'unité de décarbonatation.

2.5.3 Réseau de distribution

Le service public de distribution qui gère le captage de la Roulandière est le Syndicat Intercommunal d'Alimentation en Eau Potable de la Roulandière. Ce dernier exploite les ouvrages de production en contrat d'affermage avec la SAUR depuis le 01 juillet 2009 (contrat qui arrivera à échéance le 30 juin 2021).

Les communes et quartiers adhérentes au syndicat sont les suivants : Avernes-Saint-Gourgon, Le Bosc-Renoult, Sap-en-Auge, Pontchardon, Saint-Aubinde-Bonneval, Saint-Germain d'Aunay et Ticheville. D'après le rapport annuel du délégataire (SAUR, 2019), le nombre total d'abonnés était de 1 155 en 2019 (contre 1 171 en 2016 et 1 177 en 2009). Le SIAEP de la Roulandière exploite actuellement trois captages :

- le captage du Costil à Sap-en-Auge, d'une capacité 25 m³/h ; à noter que ce dernier devrait va être abandonné au profit d'une autre ressource, certainement le forage de la Hactière situé sur la commune de Ticheville ;
- le captage de la Roulandière, d'une capacité de 54 m³/h ;
- le captage des Près Carreaux à Ticheville, d'une capacité de 40 m³/h.

En 2019, le réseau était d'une longueur totale de 97,54 km. Il comporte trois réservoirs (télé-surveillés) :

- le réservoir de la Hamelinaie à Saint-Germain d'Aunay, d'une capacité de stockage de 400 m³ ;
- le réservoir du bourg de Saint Germain à Saint-Germain d'Aunay, d'une capacité de stockage de 150 m³ ;
- le réservoir Le Hêtre aux Loups à Ticheville, d'une capacité de stockage de 100 m³.

Une interconnexion existe entre le syndicat et la commune de Vimoutiers au niveau du Carrefour Botherel et le SIAEP de la Région de Gacé au niveau de la commune déléguée d'Orville. Le premier achète de l'eau tous les ans au syndicat de la Roulandière et pour le second plus ponctuellement.

2.5.4 La production

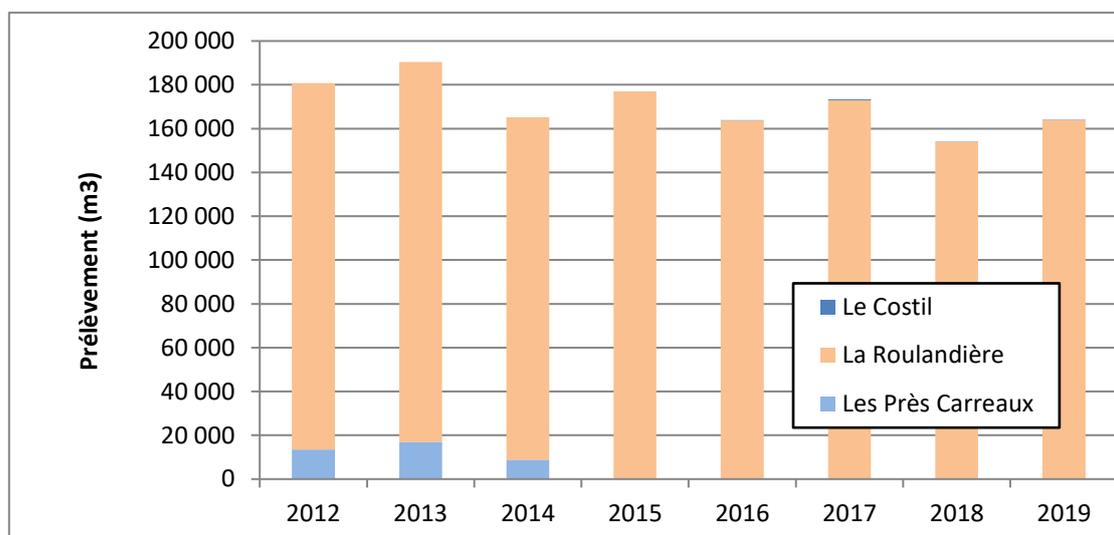
Le Tableau 2-3 indique les volumes produits au captage de la Roulandière entre 2012 et 2019. Les données de 2016 à 2019 sont issues de (SAUR, 2019) et celles antérieures à 2016 sont extraites de la Banque Nationale des Prélèvements quantitatifs en Eau.

La source de la Roulandière produit en moyenne **166 100 m³/an** depuis 2012, pour des valeurs comprises entre 153 900 et 177 100 m³, soit quasiment 100 % du volume produit par le syndicat. En effet, depuis 2016 ou 2015, le captage des Près Carreaux ne produit plus. Il représentait auparavant 7 % de la production du syndicat en moyenne. Le captage du Costil a une production de l'ordre de 50 à 360 m³/an entre 2016 et 2019.

Remarque : aucune donnée pour le Costil de 2012 à 2015 n'est disponible, mais ceci n'a pas de grandes conséquences étant donné la très faible production de ce dernier et le fait qu'il va être remplacé.

Tableau 2-3 : Production annuelle 2012-2019 du SIAEP de la Roulandière

Production en m ³	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
La Roulandière	167 306	173 522	156 390	177 072	163 688	172 934	153 906	163 986
Les Près Carreaux	13 468	16 948	8 825	-	0	0	0	0
Le Costil	-	-	-	-	52	355	272	96
TOTAL	180 774	190 470	165 215	177 072	163 740	173 289	154 178	164 082



Le rendement primaire du réseau s'élevait respectivement en 2018 et 2019 à 73,1 % et 72,6 %.

L'Indice Linéaire de Perte (ILP) était de 0,91 m³/km/j en 2019, soit une augmentation de près de 16 % par rapport à 2018 avec un ILP de 0,79 m³/km/j.

3

Principales caractéristiques de la zone étudiée

3.1 Situation géographique

La zone d'étude s'étend sur un secteur de 404 ha situés à l'ouest de l'agglomération de Sap-en-Auge.

3.2 Données climatiques

Les données de la station météorologique d'Alençon, située à une trentaine de kilomètres à l'ouest de la zone d'étude (altitude 143 m), ont été utilisées pour présenter les conditions climatiques du secteur.

Les données collectées concernent la pluviométrie, les températures et l'évapotranspiration (Figure 3-1). Les données complètes et fiables sur cette station sont disponibles pour la période 1981 à 2010.

Le climat est de type océanique tempéré, avec des moyennes annuelles de températures de l'ordre de 10,6 °C, une pluviométrie moyenne annuelle de 746 mm, pour des moyennes annuelles de 119 jours de pluie.

L'évapotranspiration potentielle (ETP / Méthode de PENMAN) est en moyenne de 726 mm/an (pour la période 1981-2010), avec un déficit hydrique ($P - ETP < 0$) marqué d'avril à fin août. Les déficits hydriques théoriques mensuels se traduisent au niveau des sols par des déficits hydriques variables d'avril à septembre, en fonction de la réserve en eau facilement utilisable (RFU).

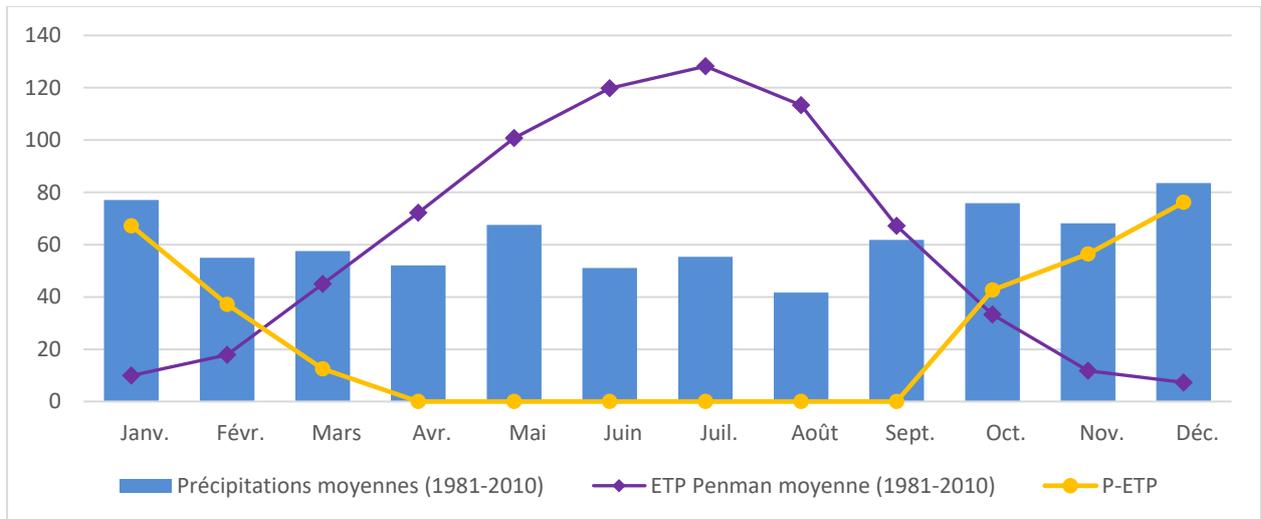
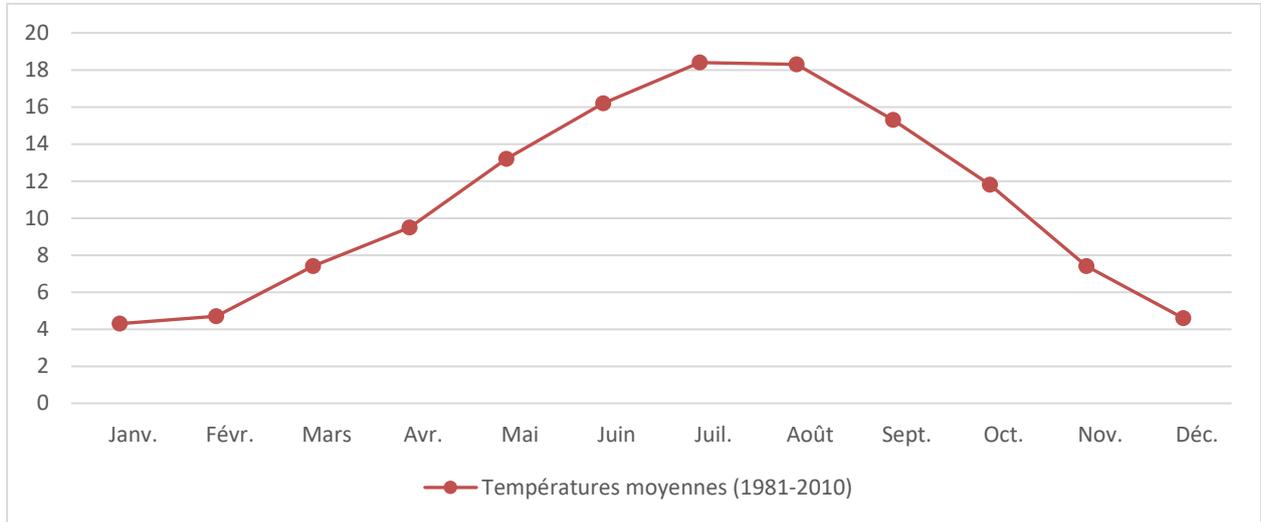


Figure 3-1 : Températures, précipitations et ETP-Penman mensuelles moyennes à la station d'Alençon (Météo France) de 1981 à 2010

3.3 Éléments du relief

3.3.1 Topographie

Le secteur comprend le plateau ouest du Sap et se prolonge, vers l'ouest, jusqu'en tête des vallons des ruisseaux de la Roulandière et de la Tannerie.

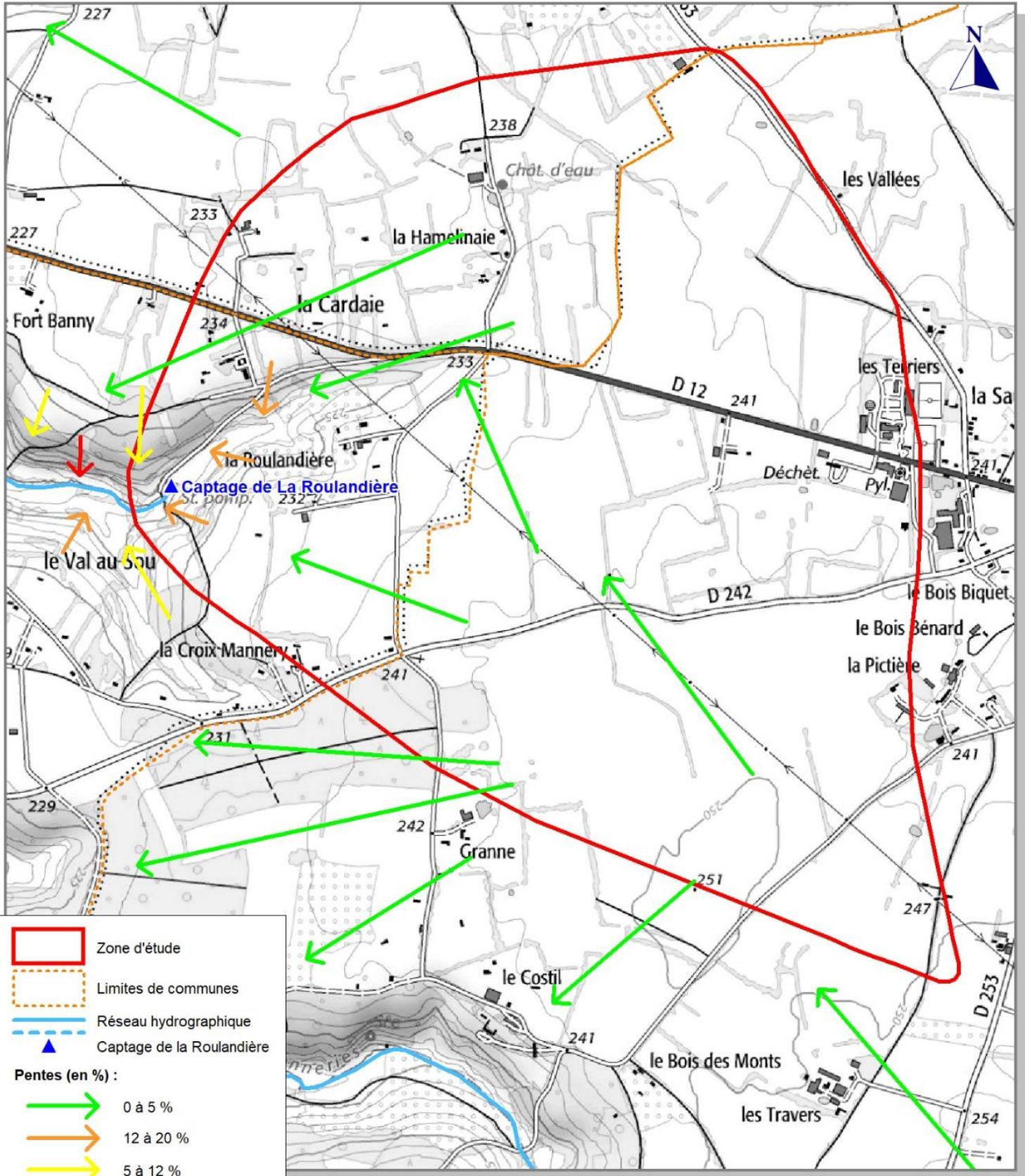
Le Sap se développe dans un léger talweg où circule le ruisseau de la Forêt de Chaumont. L'altitude du village est mesurée entre 230 et 235 m NGF. Le plateau culmine à une cote de 251 m relevée au sud-ouest du Sap.

3.3.2 Pentes

La carte des pentes, présentée en Figure 3-2, illustre le sens et la valeur des pentes sur le secteur. Les pentes inférieures à 2 % sont mesurées sur le plateau. Celles-ci s'accroissent rapidement aux abords des digitations des talwegs. Les pentes les plus fortes sont observées sur les flancs nord des talwegs (>20 %). Les pentes moyennes des versants sont de l'ordre de 8 %.

CARTE DES PENTES (mise à jour CPGF-HORIZON 2021)

Extrait carte IGN 1/25000



3.4 Contexte hydrographique

3.4.1 Réseau hydrographique

La zone d'étude se trouve à la limite nord du bassin hydrographique Seine-Normandie. Plus localement, elle appartient au bassin versant hydraulique de la Touques dans le secteur de Basse Normandie.

Les sources émergeant à la Roulandière donnent naissance à la rivière du même nom. À l'aval du secteur d'étude la Roulandière rejoint la rivière de la Touques.

Une estimation du débit de la Roulandière est donnée dans la première étude de vulnérabilité avec une valeur de l'ordre de 70 m³/h soit 19 L/s (HORIZONS, 2002).

La Touques draine une superficie totale de 1305 km² et s'écoule sur 108 km de sa source en amont de Gacé à son exutoire dans la Manche à Deauville-Trouville.

Par ailleurs, les communes de Sap-en-Auge et du Bosc-Renoult ne sont pas soumises à un Plan de Prévention des Risques Inondation.

D'après le SDAGE du Bassin Seine Normandie, la Touques dans ce secteur est en bon état écologique depuis 2011 au moins et est passée en bon état chimique entre 2014 et 2019 (Agence de l'Eau Seine Normandie, 2020).

3.4.2 Axes de ruissellement

Les talwegs constituent des axes de ruissellement ainsi que des axes de drainage de la nappe de la craie qui émerge au niveau des sources.

Le fond de talweg de la Roulandière présente une pente de 3,4 % en tête de talweg. La pente s'adoucit en amont direct de l'ouvrage à moins de 2 %.

Les talwegs courts, à forte pente marquée sur les versants et les fonds, peuvent correspondre à des axes de fracturation, associés, d'ailleurs, à de nombreux indices de bétoire en surface.

3.4.3 Bétoires

Les indices de bétoire sont notamment localisés sur le versant sud du talweg de direction NE /SO. Aucun ruissellement n'a été observé dans ces effondrements lors des études antérieures et lors de la visite de CPGF-HORIZON en janvier 2021.

À noter que les trois bétoires regroupées situées dans le talweg, ont été rebouchées en décembre 2002 (HORIZONS, 2002).

3.4.4 Mares

Une dizaine de mares sont présentes sur la zone d'étude. Elles se localisent au nord de la RD 12 et au sud de la RD 242.

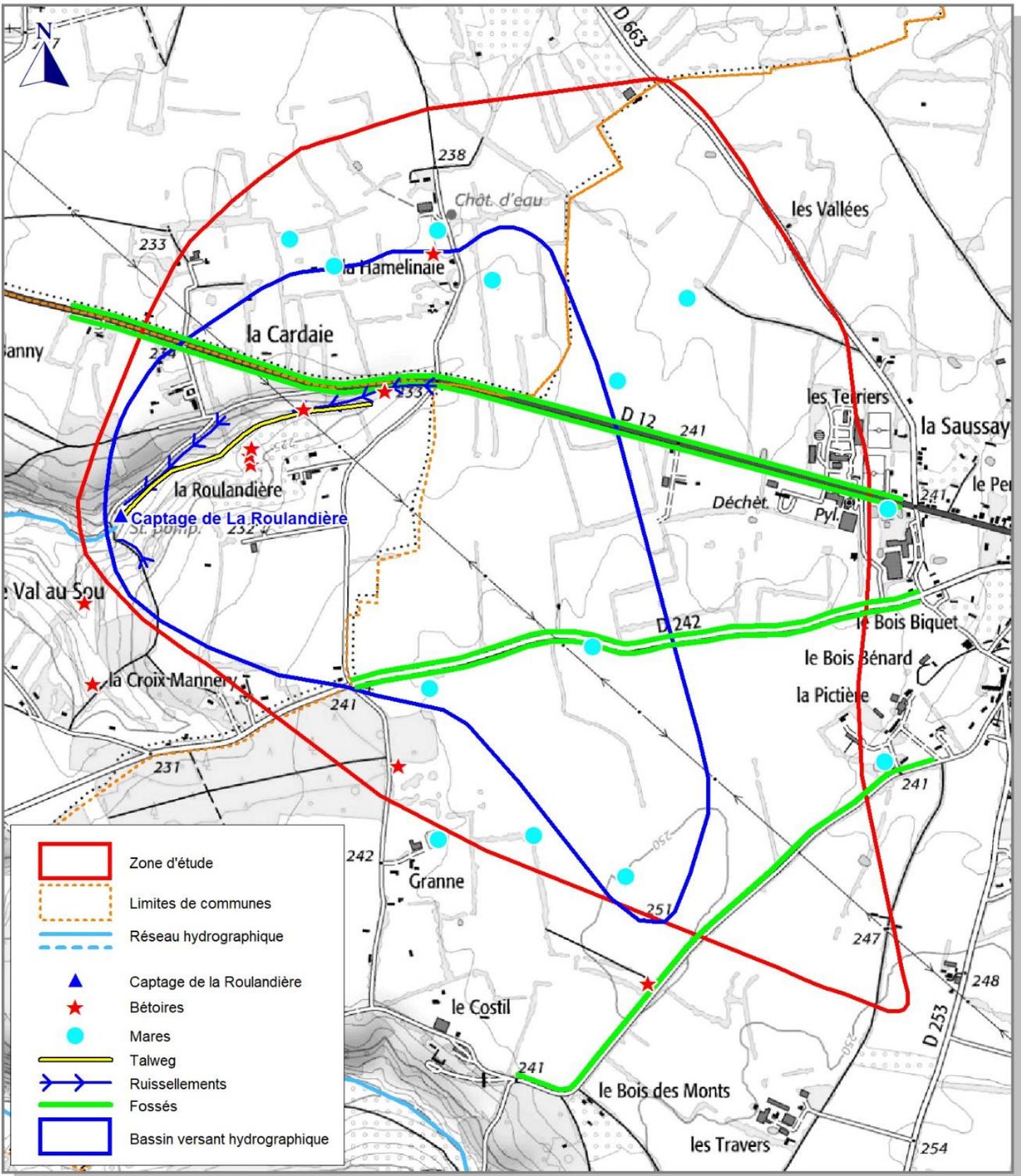
3.4.5 Fossés

Un réseau de fossé longe les axes routiers principaux (RD 12 et RD 242). Il est à noter que les parcelles situées au nord de la RD 12 sont traversées par un réseau de drains qui s'évacuent dans le fossé nord de la route. Ce dernier rejoint lui-même le fossé sud par un passage busé sous la route. L'exutoire principal de ce fossé étant le talweg de la Roulandière. Lors de la visite de CPGF-HORIZON en janvier 2021, aucun ruissellement dans les fossés n'a été observé, malgré la pluviométrie élevée. Par ailleurs, l'eau est stagnante en sortie des buses du côté sud de la route.

L'ensemble des éléments constituant le contexte hydrographique et les aménagements d'écoulement des eaux pluviales sont cartographiés en Figure 3-3.

RESEAU HYDROGRAPHIQUE (mise à jour CPGF-HORIZON 2021)

Extrait carte IGN 1/25000



0 150 300 450 300 m

3.5 Activités économiques et habitat

3.5.1 Données générales sur les communes

La zone d'étude est concernée par le PLUi des Vallées d'Auge et du Merlerault. L'essentiel de la zone d'étude est à vocation agricole. Seules quelques parties à l'ouest et au sud-ouest sont classées en zones naturelles forestières et une portion à l'est correspond à une zone urbaine à vocation économique actuelle ou en devenir (Zone d'Activité des Terriers).

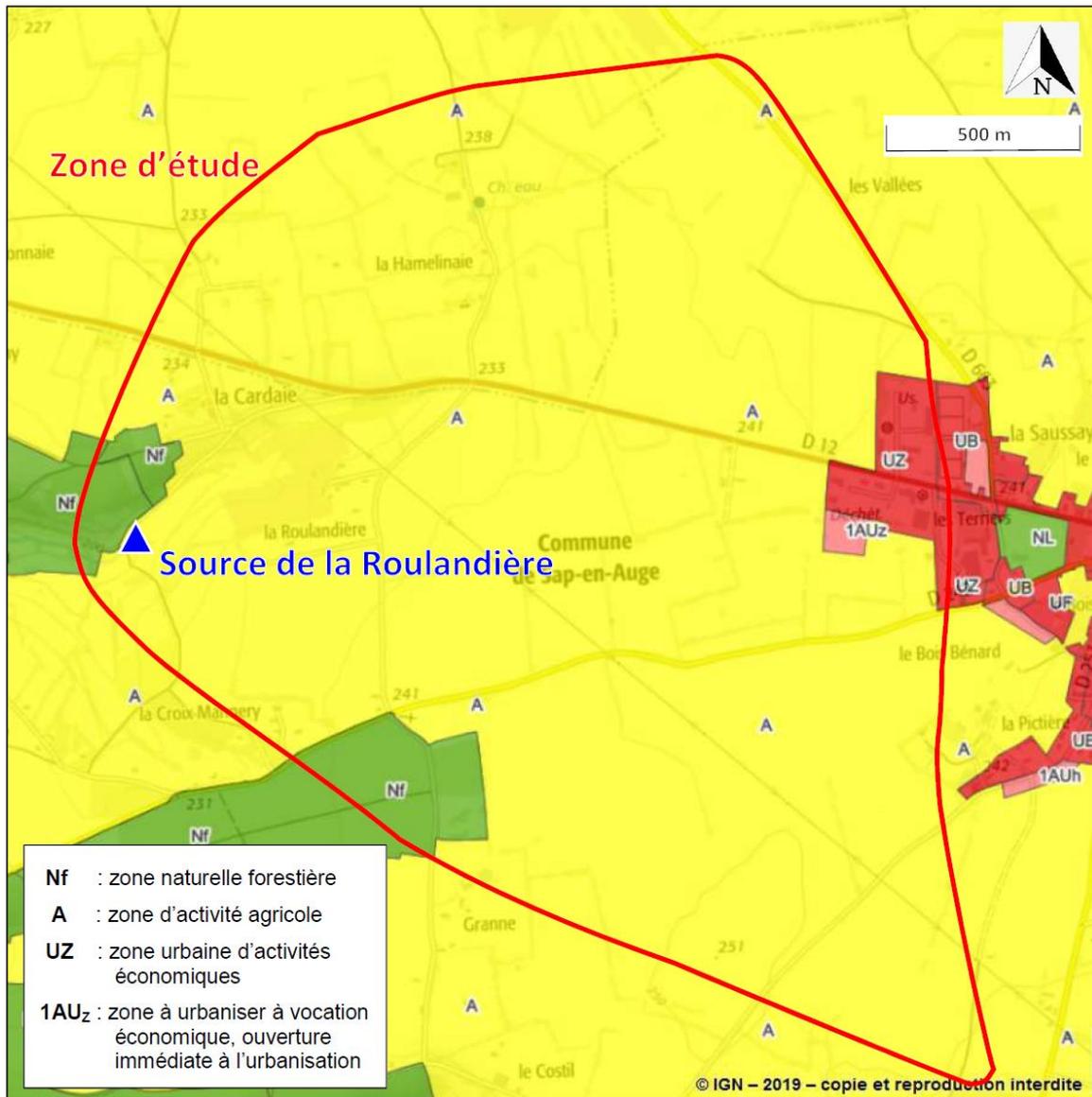


Figure 3-4 : Zonage du PLUi (IGN)

Le Tableau 3-1 donne les informations générales sur les communes de Sap-en-Auge et du Bosc-Renoult. La commune de Sap-en-Auge (61460) s'étend sur une superficie de 2 995 hectares dont 2 168 sont à usage agricole. La commune est peu peuplée avec 968 habitants en 2017. Ainsi, la population est en baisse globale depuis 1990 (au moins) où elle s'élevait à 987 habitants.

Le Bosc-Renoult (61054) possède 815 ha en Surface Agricole Utile (SAU) sur les 1 285 ha de la commune. Celle-ci est peu peuplée avec 249 habitants en 2017, soit une augmentation de 37 habitants par rapport à 1990.

Tableau 3-1 : Informations sur la commune de Moulins-la-Marche (INSEE et IGN)

Commune	Superficie (ha)	SAU (ha)	Population (2017)	Population (2007)	Population (1999)	Population (1990)
Sap-en-Auge	2 995	2 168	968	1 033	1 020	987
Le Bosc-Renoult	1 285	815	249	232	233	212

3.5.2 Activités

3.5.2.1 Habitat

La commune de Sap-en-Auge possédait un parc de 545 logements en 2017, presque exclusivement concentré au bourg à l'est du secteur d'étude. Sur ces logements, 100 ont été déclarés vacants cette année-là. Par rapport à 1990, le parc de logements est en augmentation puisqu'il s'élevait à 466 mais pour seulement 37 logements vacants.

La commune du Bosc-Renoult possédait un parc de 163 logements en 2017, dont 23 logements vacants, contre 145 logements en 1990, dont 16 logements vacants. Les zones d'habitations sont un peu plus étendues qu'à Sap-en-Auge mais seulement 5 habitations environ sont présentes dans le nord de la zone d'étude.

3.5.2.2 Agriculture

Elle constitue l'activité dominante de la zone d'étude. Il s'agit essentiellement de cultures de céréales et de prairies pour du pâturage de bovins.

Aucun siège d'exploitation agricole actuellement en activité ne se trouve à l'intérieur du périmètre d'étude. L'exploitation située à la Roulandière, dont il est fait mention dans l'étude de 2002 (HORIZONS, 2002), n'était plus en activité lors de la visite de CPGF-HORIZON en janvier 2021.

3.5.2.3 Autres activités

Une zone d'activité est localisée à l'est de la zone d'étude, en périphérie de l'agglomération de Sap-en-Auge, au lieu-dit *les Terriers*. Elle comprend 11 activités, sensiblement identiques à 2010 (ASTER, 2010) :

- 1) Scierie du Sap (même entreprise qu'en 2010 mais le nom a changé, il s'agissait autrefois de la scierie D.HEAVAN) : exploitation forestière, sciage et rabotage de bois ;
- 2) AGRIAL ;
- 3) Menuiserie PHILIPPE : cette entreprise possédait déjà ce local en 2010 mais a acquis un nouvel atelier correspondant à l'activité n°6 ;
- 4) Ets Louvel et fils : location et vente de matériel agricole ;
- 5) une aire de lavage ;
- 6) atelier annexe de la menuiserie PHILIPPE ;
- 7) atelier pour l'entreprise de charpente DUMONTIER ;
- 8) déchetterie SICDOM ;
- 9) local à louer : occupé actuellement par l'entreprise Lepicard Agriculture ;
- 10) Lepicard Agriculture : entreprise de négoce agricole (vente d'approvisionnement pour la production animale et la production végétale auprès des agriculteurs et collecte de céréales) ; il s'agit de la même entreprise qu'en 2010 (seul le nom a changé suite à un rachat) ;

11) sapeurs pompiers.

Par rapport à 2010, les changements dans la ZA des Terriers concernent l'aboutissement des ateliers relais, en construction à l'époque et l'absence de stockage de bois lors de la visite par CPGF-HORIZON en janvier 2021.

Ces activités sont localisées sur un plan cadastral en Figure 3-5.

En outre, au carrefour de *la Croix Mannery*, soit environ 600 m au sud-est de la source, se trouve une entreprise de maçonnerie.

3.5.3 Occupation des sols

L'occupation du sol actuelle est présentée en Figure 3-6. Elle a été cartographiée à partir du registre parcellaire de 2019, de l'analyse des orthophotographies de 2020 et des observations sur le terrain lors des visites de décembre 2020 et janvier 2021 par CPGF-HORIZON.

L'occupation du sol demeure quasiment inchangée par rapport à celle de 2010 (ASTER, 2010). Les cultures et les prairies dominent la zone d'étude puisqu'elles représentent respectivement 48 % et 27 % de sa surface totale. Toutefois, des plantations d'arbres ont été observées sur le versant à l'est du captage lors de la visite de CPGF-HORIZON, sur une superficie totale d'une dizaine d'hectares.

Par ailleurs, l'analyse de la photographie aérienne de 2020 (Géoportail) a permis de montrer un réseau de haies assez développé (cf. Figure 3-6).

Le Tableau 3-2 donne les surfaces moyennes en valeur absolue et en pourcentage pour chaque type d'occupation calculées à partir des registres parcellaires de 2017, 2018 et 2019 ainsi que la carte forestière de 2018.

Ainsi, il ressort que :

- les cultures de céréales, assez diversifiées représentent 193,2 ha de la zone d'étude (dont 95 % sont des cultures de blé tendre, de maïs ensilage et d'orge, le reste se répartissant entre avoine, lin et triticale) ;
- 108,6 ha correspondent à des prairies (dont 105 ha sont des prairies permanentes) ;
- viennent ensuite les surfaces enherbées n'ayant pas une vocation agricole, avec un recouvrement total de 34 ha sur la zone d'étude ;
- la culture de colza couvre, à elle seule, 20 ha en moyenne ;
- les bois et vergers arrivent ensuite avec une surface recouverte égale à 26 ha ;
- 17,1 ha correspondent uniquement aux surfaces urbanisées ;
- les champs de luzernes et autres fourrages occupent 3,6 ha du secteur d'étude ;
- enfin, les parcelles en jachère représentent 0,9 ha en moyenne de 2017 à 2019.

Tableau 3-2 : Occupation du sol sur la zone d'étude

Type d'occupation	Surface (ha)	% surfacique
céréales (avoine, blé, orge, maïs, triticale, lin)	193,2	48,3 %
prairies	108,6	27,2 %
jardins	34,0	8,5 %
colza	20,4	5,1 %
bois et vergers	26,1	6,5 %
surfaces urbanisées (habitations, voiries, etc)	17,1	4,3 %
luzerne et autres fourrages	3,6	0,9 %
jachères	0,9	0,2 %
TOTAL	404	100 %

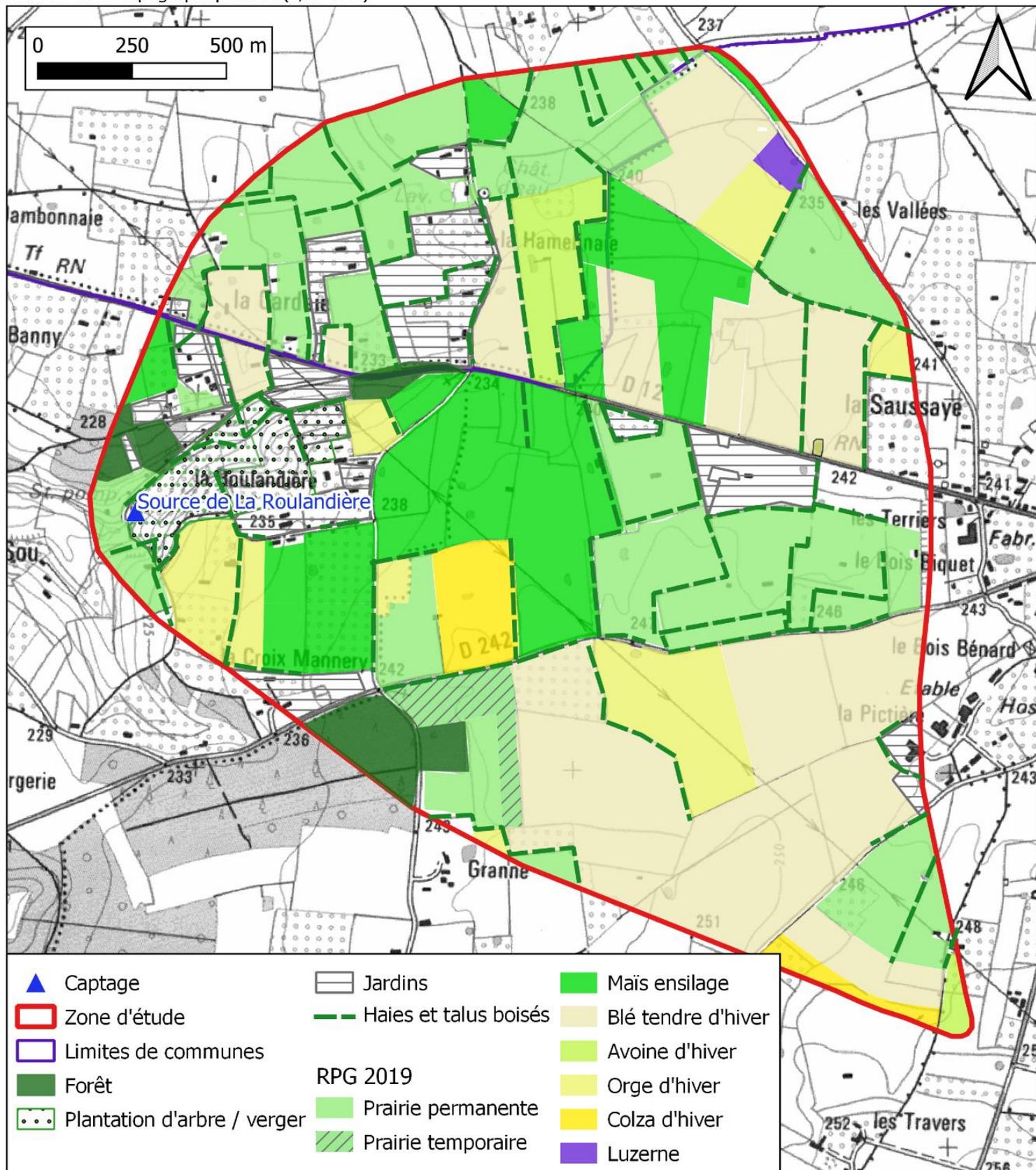
ZONE D'ACTIVITE DES TERRIERS (Mise à jour par CPGF-HORIZON en 2021)

Plan cadastral 2013-2018 (Géoportail)



OCCUPATION DU SOL (Mise à jour CPGF-HORIZON, 2021)

Fond de carte topographique IGN (1/25 000)



3.6 Étude des formations superficielles

3.6.1 Méthodologie

L'étude de sols a été réalisée par le cabinet HORIZONS en 2002. La présentation de cette dernière est issue de leur rapport (HORIZONS, 2002).

L'étude a été effectuée par le biais de 116 sondages à la tarière à main dans le périmètre d'étude incluant le bassin hydrogéologique des sources de la Roulandière et du Costil, soit environ 1 sondage pour 6 hectares (carte de localisation des sondages en Annexe 3). L'étude a été complétée par l'observation des traits du paysage (relief, occupation du sol, aspects de la végétation).

3.6.2 Unités de sols rencontrées sur la zone d'étude

Quatre types de sols ont été définis, dont les caractéristiques morphologiques sont liées à leur situation topographique, et dans lesquelles ont été identifiées plusieurs unités. Ainsi, cinq unités de sols sont retrouvées dans le secteur.

La carte pédologique est présentée en Figure 3-7.

1) Sols développés sur le plateau

Ces sols sont divisés en 3 sous unités :

- unité de sols développée au droit des plateaux : limons bruns sur limons argileux ocres riches en débris de silex et craie altérée ; hydromorphie marquée à partir de 40 cm ;
- unité de sols à limons bruns lessivés sur argiles franches ; hydromorphie importante dès 40 cm de profondeur ;
- unité à limons bruns sains sur limons fins beiges et limons argileux à débris carbonatés profonds.

2) Sols de bordure de plateau

Unité de limons sur limons argileux riches en silex parfois décimétriques : refus fréquents sur silex à moins de 50 cm de profondeur. Quelques traces d'hydromorphie à partir de 30 cm.

3) Sols de colluvions développés sur les versants

Unité de sols limoneux à limono-argileux bruns à débris de silex, sans traces d'hydromorphie.

3.6.3 Analyses de sols

Des analyses de sols ont également été réalisées lors de l'étude de 2002 (HORIZONS, 2002). Les points de prélèvements des échantillons de sols sont notifiés sur la carte d'implantation des sondages en Annexe 3.

Les échantillons prélevés caractérisent des sols dans l'ensemble très limoneux avec une fraction granulométrique majoritaire comprise entre 20 et 50 μm . La fraction argileuse est observée en profondeur, sur le plateau ou en pied de versant.

Les sols battants limoneux de plateau sont très pauvres en matière organique. Ils présentent une bonne capacité d'échange et un taux de saturation élevé. Leur état calcique est satisfaisant. Les sols limono-argileux à argileux non battants sont plus riches en matières organiques. Leur capacité d'échange est moyenne à très élevée. Lorsque la capacité d'échange est très élevée, l'état calcique devient également important avec un taux de saturation maximal.

3.6.4 Aptitude des sols à retenir ou arrêter les matières polluantes

Les critères pédologiques pris en compte pour définir des classes d'aptitudes des sols sont (HORIZONS, 2002) :

- le type de sol,
- la profondeur du sol,
- l'importance de l'activité biologique du sol,
- le degré de saturation en eau du sol : la présence de la nappe en subsurface entraîne la formation de sols hydromorphes, réduits dans lesquels aucune épuration n'est possible,
- la porosité du sol est un facteur déterminant dans les phénomènes de transit des eaux : des sols poreux, sableux, ou riches en débris de silex permettent la percolation des eaux sous forme gravitaire ; en revanche, les sols battant, constitués par la très faible cohésion entre les agrégats limoneux, présentent des coefficients d'infiltration réduits.

Les eaux souterraines sont sensibles aux risques de lessivage des nitrates et des produits phytosanitaires et aux pollutions bactériologiques.

Dans le secteur du Sap, les modes d'utilisation des sols sont diversifiés et présentent chacun des risques spécifiques, synthétisés dans le Tableau 3-3.

Les parcelles concernées par la pratique du labour seront considérées ici identiques à celles identifiées lors des études de 2002 et 2010.

Tableau 3-3 : Type de pollution selon l'occupation du sol et le type de sol

Mode d'utilisation du sol	Type de pollution théorique	Type de sol concerné
prairies	azote	limons de plateau colluvions de pente riches en silex
bois	nul	colluvions de pente
labour	azote produits phytosanitaires	limons de plateau
urbanisation	bactériologique produits phytosanitaires	limons de plateau colluvions de pente

Trois catégories de sensibilité aux risques de lessivage ont été proposées (HORIZONS, 2002) :

○ Sols très sensibles aux risques de lessivage :

Sur les versants, les sols développés sur les colluvions riches en débris de silex et de craie altérée sont plus sensibles aux risques de lessivage, sauf au niveau des secteurs boisés.

○ Sols moyennement sensibles aux risques de lessivage :

Les indices de battance élevés mesurés, indiquent que le taux d'infiltration est réduit. Cependant, ces sols, développés en majorité sur le plateau, sont labourés et peuvent présenter une sensibilité vis-à-vis du lessivage de produits phytosanitaires ou azotés. Le seuil du labour pour les parcelles exploitées pour la culture de maïs est profond et peut augmenter ce risque.

○ Sols peu sensibles aux risques de lessivage :

Cette catégorie regroupe les sols à horizon (Bt) très riche en argiles et présentant une structure compacte qui ralentissent les circulations de l'eau ; ainsi que les sols de bas de pente et de fond de vallée et les sols hydromorphes.

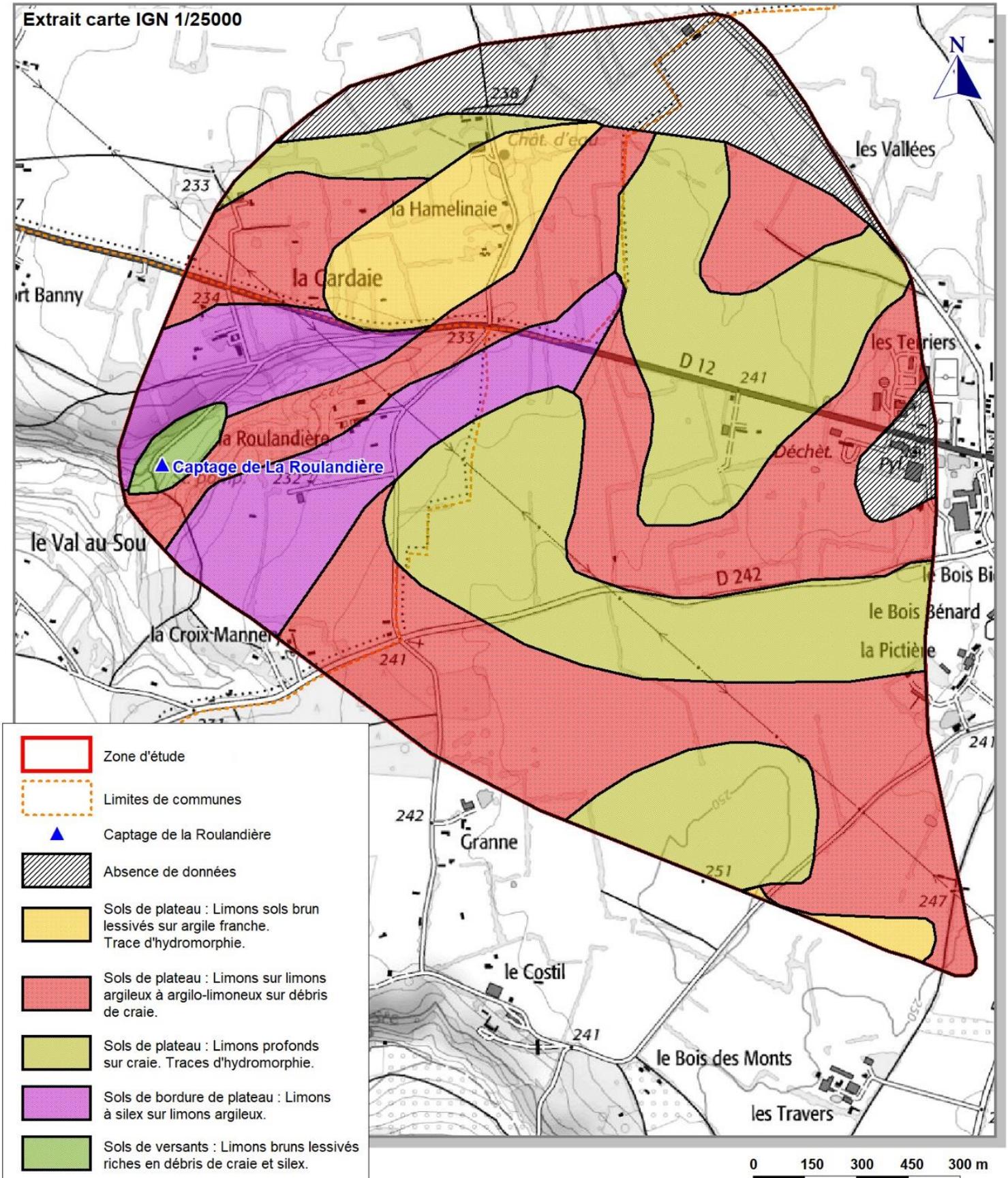
3.6.5 Évaluation de la Réserve Facilement Utilisable (RFU)

D'après l'occupation des sols renseignée dans le Tableau 3-2 et le tableau de (VITOSH, 1977) indiquant les profondeurs d'enracinement selon les espèces végétales, la profondeur d'enracinement moyenne sur la zone d'étude est de 68 cm.

De même, en pondérant le coefficient de Réserve Utile (Jamagne M., 1977) en fonction du pourcentage surfacique de chaque type de texture de sol (soit 80 % de limons argileux et 20 % de limons à débris de craie et silex), le coefficient moyen obtenu vaut 1,91 mm pour 1 cm de sol. La **RU moyenne** se situe ainsi aux environs de **129 mm**. En général la **RFU** vaut les 2/3 de la RU en France, ainsi, elle serait aux alentours de **86 mm**.

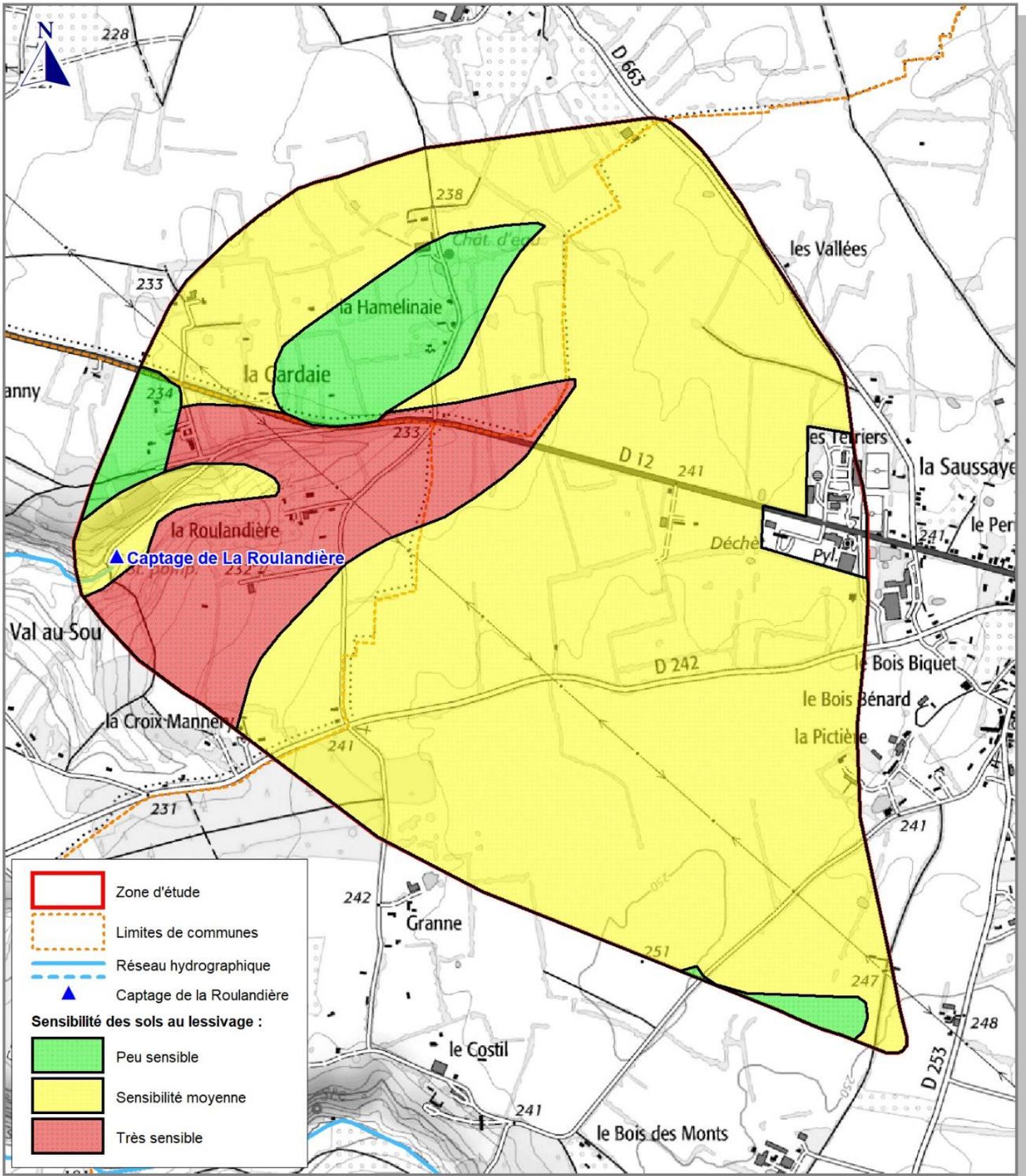
CARTE DES SOLS

(Source : HORIZONS, 2002 / Mise à jour par CPGF-HORIZON en 2021)



SENSIBILITE DES SOLS AU LESSIVAGE
(Source : HORIZONS, 2002 / Mise à jour par CPGF-HORIZON en

Extrait carte IGN 1/25000



0 150 300 450 300 m

3.7 Géologie

3.7.1 Contexte général

Le secteur d'étude se situe à l'est de la cuesta du pays d'Auge où la craie glauconieuse du Cénomaniens prédomine. Cette dernière étant recouverte sur les plateaux d'une formation argileuse d'altération à silex.

3.7.2 Formations géologiques

D'après la notice de la carte géologique de Vimoutiers à 1/50 000 (MENILLET F., 1994), la succession des formations géologiques rencontrées localement est la suivante (de la plus ancienne à la plus récente) :

- **Callovien supérieur à Oxfordien inférieur** : il s'agit d'une série marneuse indifférenciée dans laquelle quelques niveaux particuliers sont notés comme, au sommet de l'Oxfordien inférieur, le « Roussier de Gacé », calcaire gréseux bioclastique ferrugineux ;
- **Oxfordien moyen** : caractérisé par 3 types de calcaires dont l'altération entraîne une décomposition calcaire graveleuse nommée « Grouais » ;
- **Oxfordien supérieur : Calcaire à *astartes*** : cette formation, plus ou moins érodée dans le secteur, affleure dans la vallée de la Touques à la hauteur du sud du secteur d'étude sous forme d'un calcaire très fin, riches en bivalves (*astartes*) et petits gastropodes ;
- **Albien et Cénomaniens inférieur caractérisés par la glauconie de base**, transgressive sur les formations jurassiques : argiles glauconieuses verdâtres à noires, meubles, dont l'épaisseur varie régionalement de 5 à 15 mètres ;
- **Cénomaniens : craie glauconieuse à sableuse** présentant de nombreux niveaux durs.

Quelques affleurements du **Turonien inférieur, craie marneuse**, ont été indiqués dans le nord du secteur d'étude vers Bosc-Renoult.

Les formations superficielles sont représentées par la formation résiduelle à silex issue de la décarbonatation de la craie et donnant lieu à des argiles riches en débris de silex.

La couverture loessique représentée par des limons est peu représentée et souvent altérée sur le plateau, reprise dans la formation résiduelle à silex.

Dans les vallons, les colluvions sont formées par les apports de versants de limons et argiles. De nombreux débris de silex se retrouvent dans une matrice argilo-limoneuse indifférenciée.

L'extrait de la carte géologique du secteur ainsi qu'une coupe sont présentés en Figure 3-9.

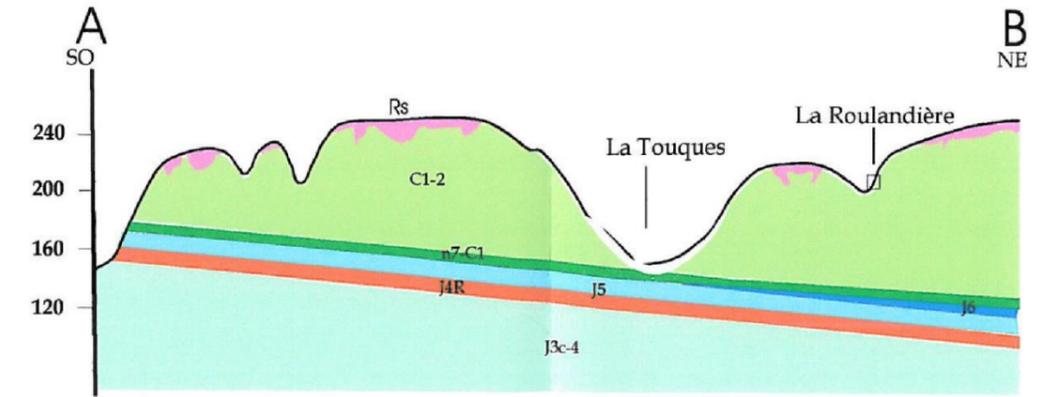
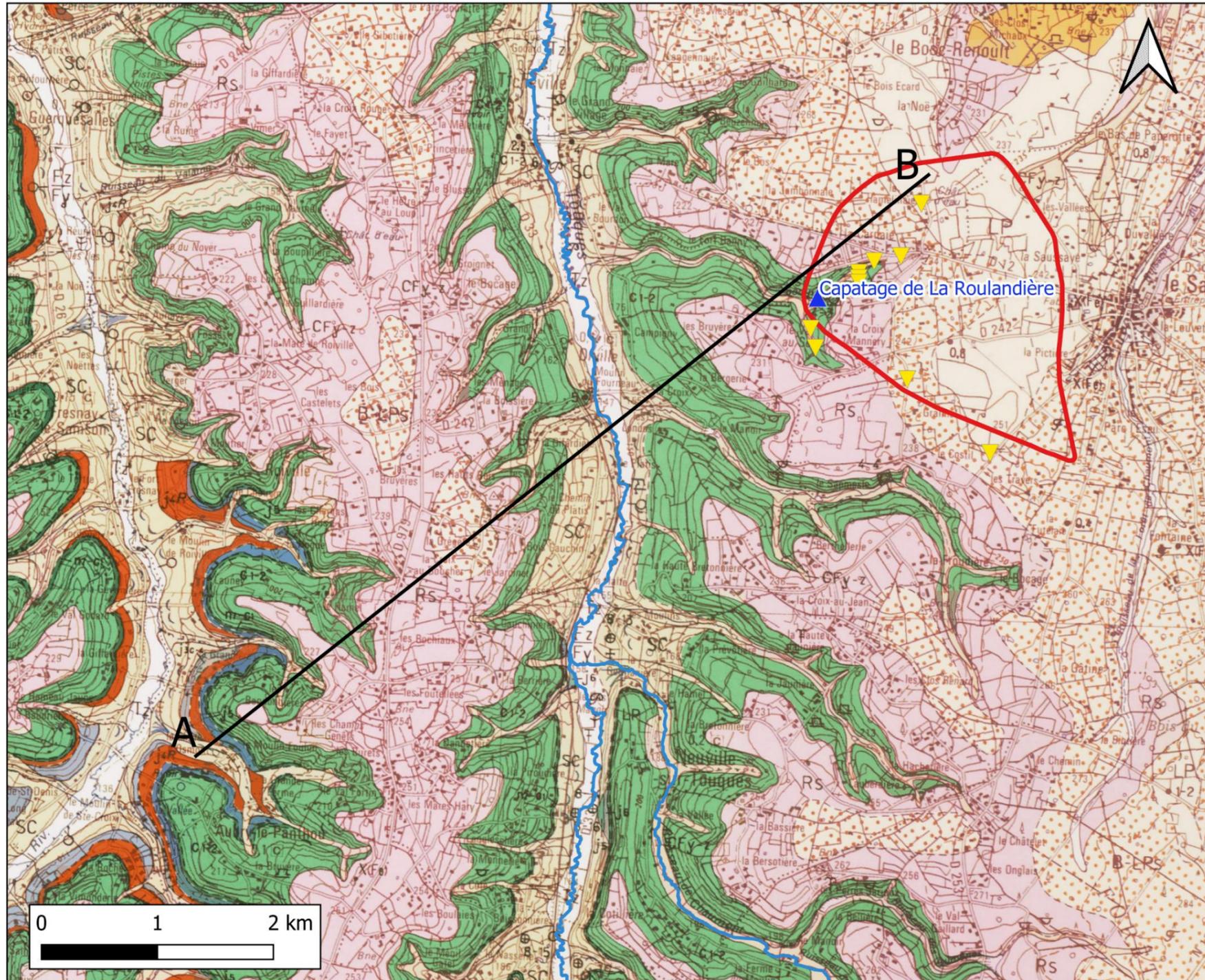
3.7.3 Contexte structural

Les formations du secondaire sont affectées globalement d'un pendage vers le nord-est. Plus localement, ce pendage est orienté vers le NNE.

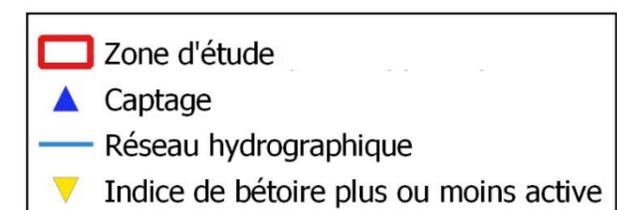
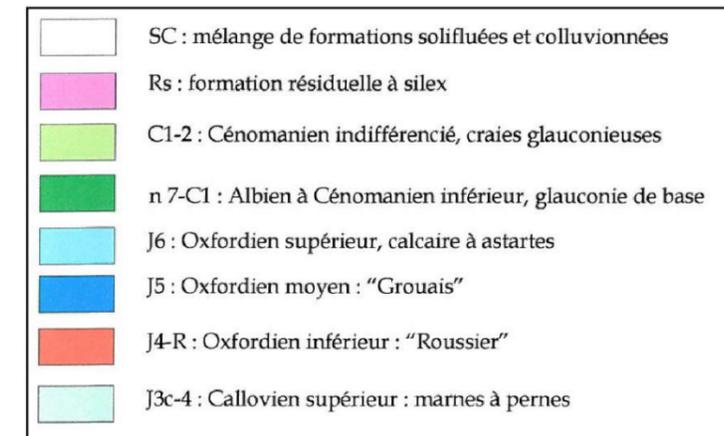
En outre, des bétoires, témoins de fracturation dans les formations crayeuses, ont été recensées dans le secteur d'étude. Elles sont également reportées en Figure 3-9.

CONTEXTE GEOLOGIQUE (D'après HORIZONS, 2002 / Mise à jour par CPGF-HORIZON, 2021)

Extrait de la carte géologique de Vimoutiers au 1/50 000 (BRGM)



(Source : HORIZONS, 2002)



3.8 Hydrogéologie

3.8.1 Formations aquifères

La source de la Roulandière est alimentée par la nappe de la craie du Cénomanien, dont la puissance est en moyenne de 50 à 60 m. Cette entité hydrogéologique est identifiée sur la banque de données BD LISA par le code **123BX01** et porte le nom localement de **Marnes et craie marneuse, sableuse et glauconieuse du Cénomanien du Bassin Parisien du Lieuvin-Ouche - Pays d'Auge - bassin versant de la Touques (bassin Seine-Normandie)**.

L'aquifère crayeux est de type double porosité. La nappe repose sur l'assise imperméable de la glauconie et des argiles noires de l'Albien.

La source captée est une source de déversement de la nappe de la craie.

3.8.2 Paramètres hydrodynamiques

Les paramètres hydrodynamiques de cet aquifère ne sont pas connus localement (transmissivité, coefficient d'emmagasinement, etc).

3.8.3 Piézométrie

L'écoulement de la nappe se fait globalement du sud-est vers le nord-ouest, à la faveur du pendage des couches du Crétacé.

Plus localement, l'écoulement est orienté vers l'ouest, vers la Vallée de la Touques et les petits vallons qui drainent la nappe.

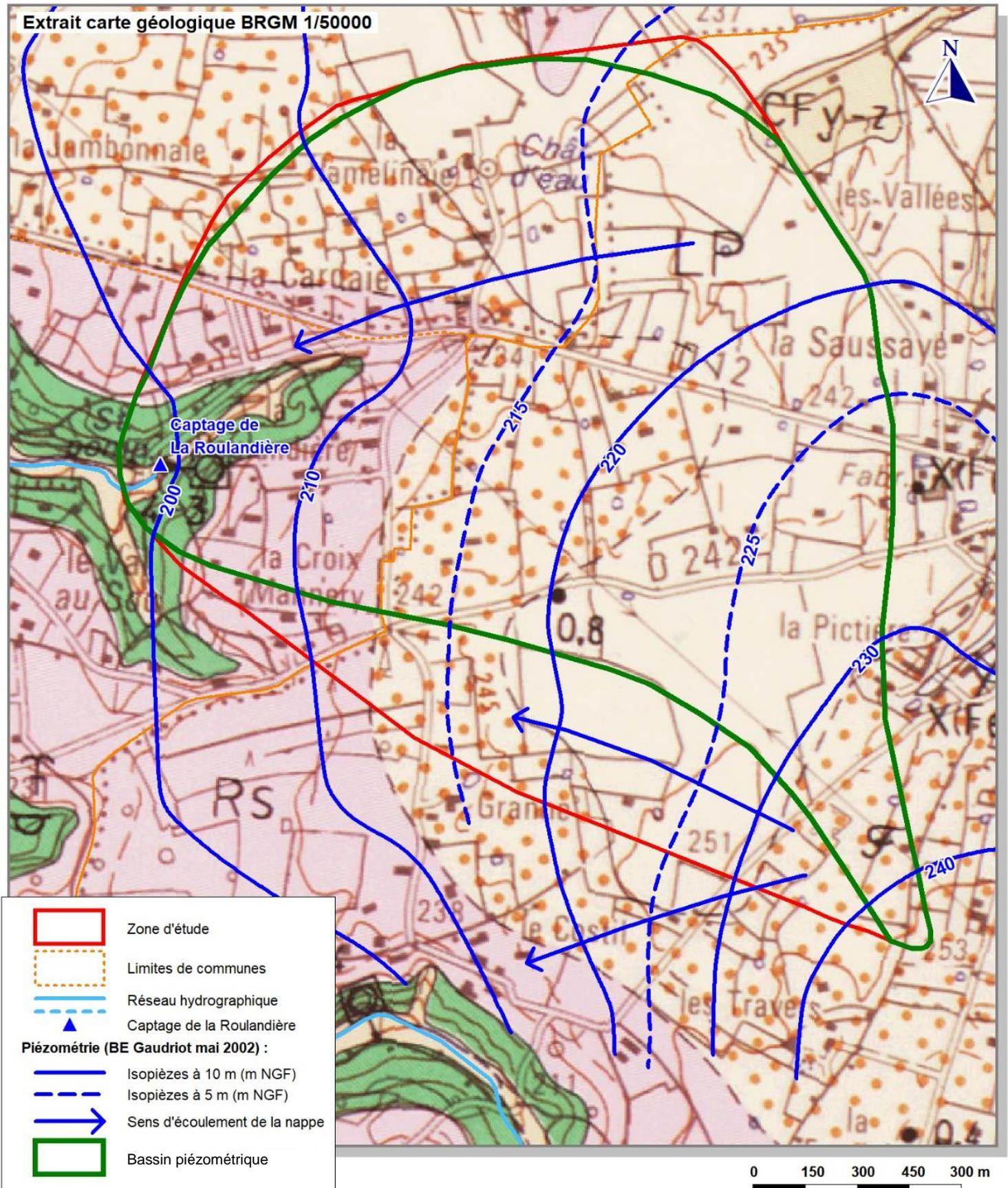
Le gradient hydraulique de la nappe au droit de la zone d'étude est estimé à 1,5 % à l'amont de la source de la Roulandière.

Quelques points d'eau ont été recensés dans le secteur du Sap. Ces relevés ont été réalisés le 02 et 03/11/2000 et ont permis de dresser une carte piézométrique. Le tableau de données est disponible dans le rapport de 2002 (HORIZONS, 2002).

La carte piézométrique a été réalisée lors de l'étude « piézométrie et points d'engouffrement » menée par le bureau d'étude Gaudriot en mai 2002. Cette dernière, ainsi que le tracé du bassin piézométrique ont été mis à jour par CPGF-HORIZONS en 2021. Elle est présentée en Figure 3-10. Le nouveau tracé du bassin piézométrique est moins étendu que l'initial, avec une cinquantaine d'hectares en moins dans la partie sud de la zone d'étude.

CARTE PIEZOMETRIQUE

Source : HORIZONS, 2002 / Mise à jour par CPGF-HORIZON en 2021)



3.8.4 Bilan et alimentation

Étant donné que les sols du secteur d'étude correspondent à 80 % à des limons et des limons argileux et à 20 % à des limons à débris de craie et silex et que la pente moyenne dans la zone d'étude est de 8 % en moyenne, alors le coefficient de ruissellement est de l'ordre de 13 % (BOURRIER, 1997).

Le Tableau 3-4 présente le bilan hydrique établi à partir des données de Météo-France pour le poste d'Alençon (P et ETP). L'alimentation de l'aquifère se fait essentiellement de décembre à février. En année moyenne, pour une RFU moyenne des sols de 86 mm, la pluie utile (infiltration + ruissellement) est de l'ordre de 152 mm. Cette valeur est plus faible que les 240 mm obtenus dans (HORIZONS, 2002) avec les données climatologiques sur la période 1971 à 2000.

Tableau 3-4 : Évaluation de la recharge sur le poste Alençon avec 13 % de ruissellement

1981-2010	J	F	M	A	M	J	Juil	A	S	O	N	D	TOTAL
Précipitations	77,1	55,0	57,5	52,0	67,5	51,1	55,4	41,7	61,8	75,9	68,2	83,5	746,7
Ruissellement	10,0	7,2	7,5	6,8	8,8	6,6	7,2	5,4	8,0	9,9	8,9	10,9	97,1
Déficit P-R	67,1	47,9	50,0	45,2	58,7	44,5	48,2	36,3	53,8	66,0	59,3	72,6	649,6
ETP	9,9	17,9	45,0	72,2	100,8	119,8	128,2	113,3	67,2	33,2	11,8	7,3	726,6
ETR	9,9	17,9	45,0	45,2	58,7	44,5	48,2	36,3	53,8	33,2	11,8	7,3	411,8
RFU	86,0	86,0	86,0	59,0	17,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,8	80,4	86,0	86,0
Lame infiltrée	57,2	30,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	59,7	151,9

Le débit journalier moyen de la source est estimé à 1 680 m³ (HORIZONS, 2002), cela revient à un débit annuel d'environ 614 000 m³. Pour ce volume et considérant une lame d'eau infiltrée annuelle de l'ordre de 152 mm, le bassin versant théorique serait de l'ordre de 404 hectares, soit une surface quasi équivalente à celle de la zone d'étude considérée comprenant le bassin piézométrique et le bassin hydrographique.

Lors des épisodes d'étiages sévères (comme en 1976), il a été rapporté par l'exploitant une diminution marquée du débit de la Roulandière de l'ordre de 50 % (information de la SAUR recueillies par HORIZONS (HORIZONS, 2002)).

À noter que le calcul du bilan hydrique sous-entend une alimentation assez homogène de l'aquifère, ce qui semble être le cas ici au regard de la répartition sur l'ensemble de la zone d'étude d'indices de fracturation et de karstification.

Une opération de traçage a été réalisée de décembre 2002 à janvier 2003 par le bureau d'étude Gaudriot avec un suivi au niveau de la source de la Roulandière. Cette démarche, décrite comme suit dans (HORIZONS, 2002), avait pour but de vérifier une relation entre deux sites d'engouffrement des eaux de ruissellement et la source. « Les deux points d'injection sont :

- le fossé de collecte des eaux de ruissellement de la RD 12 ;
- un regard d'accès au réseau de drainage agricole.

Les résultats de restitution montrent une relation entre ces deux points et la source. Un passage de sulforhodamine a été détecté au fluorimètre 17 jours après l'injection. En tenant compte d'une distance théorique de 1 km, la vitesse moyenne de transfert serait de 58 m/j soit environ 2,4 m/h. La correction des mesures en fonction de la turbidité laisse apparaître un pic de traceur qui atteint 11 µg/l le 22/12/02 à 10h52. Le passage de la fluorescéine a été détecté au développement des fluocapteurs. **Le traçage a mis en évidence, en cas de forte crue, une relation entre le fossé naturel, la buse agricole et la nappe captée.** »

Il a été décidé de ne pas effectuer de nouveau traçage dans le cadre de cette actualisation, le premier ayant été concluant. Il convient donc d'inclure cette zone dans le périmètre de protection et d'y accorder une attention particulière au vu de sa vulnérabilité.

4

Inventaire des sources potentielles et des risques de pollution

4.1 Assainissement

4.1.1 Assainissement collectif

Seul le bourg du Sap dispose d'un réseau d'assainissement collectif. Dans la zone d'étude cela concerne toute la zone d'activités des Terriers qui est raccordé au réseau collectif d'assainissement.

4.1.2 Assainissements non collectifs

CPGF-HORIZON a contacté le service d'assainissements non collectifs de la Communauté de Communes des Vallées d'Auge et du Merlerault. Au total, la zone d'étude compte 18 dispositifs d'assainissement autonomes. Ces derniers sont détaillés dans le Tableau 4-1 et cartographiés en Figure 4-1.

Il ressort que sur les 18 ANC contrôlées par le SPANC, seules 2 sont conformes contre 7 non conformes. Aucun rejet direct n'est recensé. Pour les dispositifs non conformes aucun ne présente de risque sanitaire majeur, de même que pour les 9 dispositifs dont la conformité n'est pas précisée. Ces derniers possèdent, pour la plupart, une fosse toutes eaux dont les rejets se font par épandage.

L'habitation identifiée dans l'étude de 2002 (HORIZONS, 2002) située à 400 mètres à l'est du captage rejetait à l'époque ses eaux domestiques (dont WC) directement en surface. À noter que ce logement possède aujourd'hui un dispositif d'ANC conforme.

Tableau 4-1 : Données du SPANC

commune	section	n° parcelle	Contrôle	conformité	dispositif / rejet
Le Sap	C	144	périodique 21/10/2010	non conforme	Fs EP*
Le Sap	C	147	périodique 07/02/2011	conforme	GESLAIN
Le Sap	C	173	périodique 2/8/2012		
Le Sap	C	181	périodique 21/10/10	non conforme	épandage inaccessible
Le Sap	C	206	périodique 18/5/2015	non conforme	pas de prétraitement EM** destination inconnue
Le Sap	C	214	réalisation 18/5/2015		FTE*** épandage
Le Sap	C	218	périodique 3/9/14		FTE épandage
Le Sap	I	170	22/02/2019	fonctionnement général satisfaisant	FTE + épandage
Le Sap	I	603	26/04/2010	non conforme	inconnu
Le Sap	C	239	périodique 27/6/14		FTE épandage
Le Bosc-Renoult	D	105	périodique 5/7/2013		FS BAG épandage en partie dans l'herbage
Le Bosc-Renoult	D	215	périodique 20/01/2021	non conforme	
Le Bosc-Renoult	D	216	périodique 25/10/16		FTE épandage sans bouclage
Le Bosc-Renoult	D	280	réalisation 14/8/18		FTE pompe épandage
Le Bosc-Renoult	D	306	périodique 5/7/13	non conforme	
Le Bosc-Renoult	D	310	périodique 9/10/23	non conforme	
Le Bosc-Renoult	D	311	réalisation 2/9/11		Fosse toutes eaux épandage
Le Bosc-Renoult	D	316	périodique		épandage dans herbage

*Fs EP = Fosse eaux pluviales ; **EM = eaux ménagères ; ***FTE = Fosse toutes eaux

4.2 Activité agricole

4.2.1 Systèmes d'exploitation

La Figure 4-2 met côte à côte les cartes des registres parcellaires de 2017, 2018 et 2019 sur la zone d'étude. Dans l'ensemble, les cultures pratiquées et leur répartition sont les mêmes qu'en 2010.

Les cultures et les prairies dominent la zone d'étude puisqu'elles représentent respectivement un peu plus de 48 % et 27 % de sa surface totale. Les prairies se regroupant essentiellement au nord de la RD 12. L'élevage présent dans le secteur est quasiment exclusivement bovin. Des vaches ont notamment été observées juste en aval de la source et sur les prairies en amont de la RD 12.

D'après l'analyse des registres parcellaires de 2016 (non cartographié sur la Figure 4-2), 2017, 2018 et 2019, les principales rotations observées dans la zone d'étude sont les suivantes :

- blé tendre – maïs (soit tous les deux ans ou tous les ans) : cette rotation est quasiment la seule s'appliquant dans le secteur est de la zone d'étude mais se retrouve un peu partout sur cette dernière ;
- colza – blé tendre : dans les secteurs sud-est et nord-est de la zone d'étude ;
- lin – blé tendre : cette rotation est plus ponctuelle puisqu'elle se retrouve presque exclusivement dans des parcelles situées au sud-est du captage.

Lors de la visite de terrain de janvier 2021, CPGF-HORIZON a pu constater que les deux anciens sièges d'exploitations, situés respectivement à la Hamelinaie et à la Roulandière n'étaient plus en activité. Le premier a cessé son activité en décembre 2019 et le second, cité dans (ASTER, 2010), entre 2010 et 2021 (pas de date exacte connue).

Au droit de l'ancienne exploitation située à environ 500 m à l'est du captage de la Roulandière, un puits a été recensé dans l'inventaire des ouvrages souterrains environnants réalisé en 1998 (BRGM, 1998). Il était recommandé dans cette étude de combler ce puits. L'exploitation étant aujourd'hui arrêtée, l'ouvrage n'est plus exploité et son comblement est envisageable.

4.2.2 Traitements, fertilisation et épandages

Les communes concernées du Bosc-Renoult et de Sap-en-Auge ne sont pas classées en zone vulnérable au titre de la Directive Nitrates.

Dans les enquêtes réalisées par HORIZONS en 2002, l'ensemble des exploitants interrogés était en conventionnels et il n'est pas indiqué si l'un d'eux avait l'intention de passer en agriculture biologique.

Concernant les phytosanitaires, d'après les données du SDE de l'Orne, les principales molécules préconisées aux agriculteurs dans le département sont les suivantes (liste non exhaustive) :

- herbicides : flufénacet (surtout utilisée pour l'orge), diflufénicanil, prosulfocarbe (cultures de blé surtout), pendiméthaline (cultures de maïs) et mésotrione (cultures de maïs) ;
- fongicides : cyproconazole, tebuconazole, folpel.

Le dicamba, herbicide à large spectre utilisé dans la culture du maïs, est moins appliqué que la pendiméthaline et la mésotrione mais est plus problématique pour la ressource en eau en raison de ses propriétés physico-chimiques. En effet, ce dernier est facilement lessivé vers les nappes.

Étant donné les pratiques renseignées dans (HORIZONS, 2002), leur mise à jour en 2010 (ASTER, 2010) (aucun changement déclaré), ainsi que l'élevage encore présent sur la zone d'étude, l'épandage de fumier se pratique toujours sur la majorité des cultures du secteur.

Aucun épandage de boues de stations d'épuration n'est réalisé actuellement sur la zone d'étude.

Un projet de méthaniseur se situe au nord-ouest du captage de la Roulandière. Il était prévu à la base que les boues soient épandues dans le périmètre de protection décrit initialement (DUGUE, 2003). Le plan des parcelles concernées est renseigné en Annexe 4. Le Syndicat Départemental de l'Eau de l'Orne a demandé qu'aucun épandage ne soit autorisé sur les parcelles comprises dans le périmètre de protection du captage de la Roulandière.



REGISTRES PARCELLAIRES DE 2017, 2018 et 2019 (Mise à jour par CPGF-HORIZON, 2021)

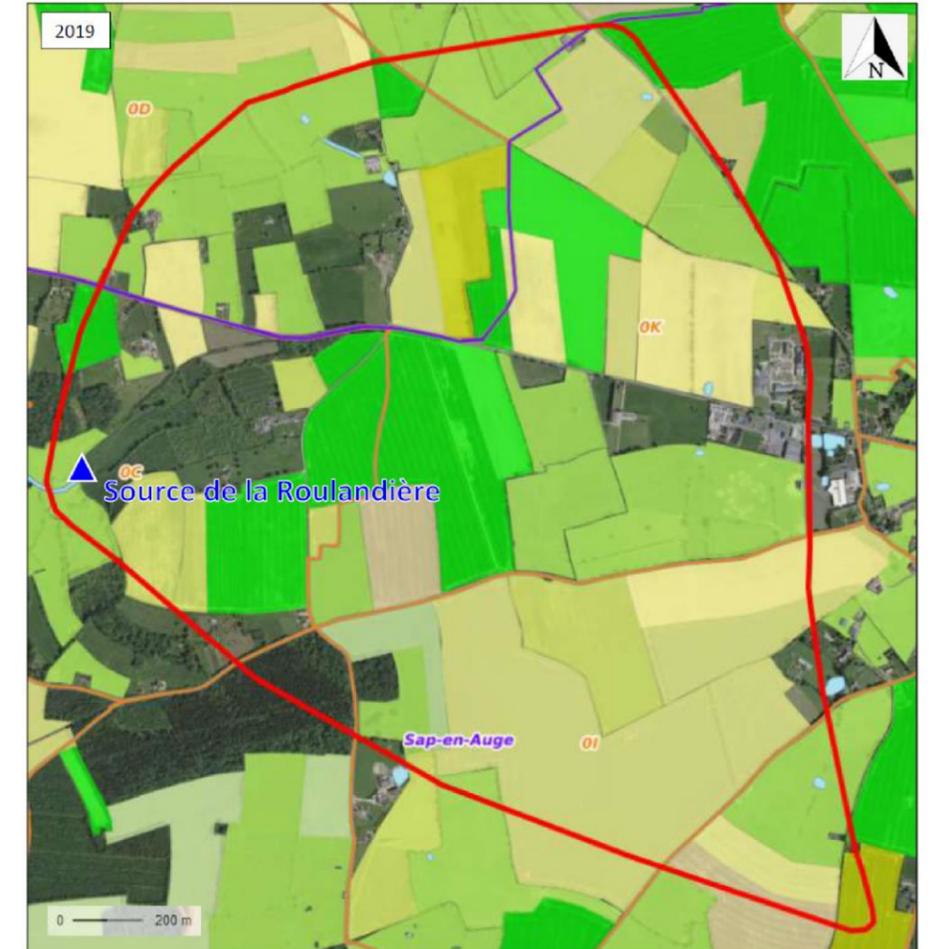
Orthophotographie 2020 et RP de 2017 (Géoportail)



Orthophotographie 2020 et RP de 2018 (Géoportail)



Orthophotographie 2020 et RP de 2019 (Géoportail)



4.2.3 Bâtiments et sièges d'exploitation

Malgré l'arrêt de leur activité, quelques animaux ont été observés sur chacun des anciens sièges d'exploitation agricole :

- au niveau de l'ancienne ferme de la Hamelinaie, une dizaine de volailles ont été observées, manifestement à usage privé ; en outre, une dizaine de vaches étaient en pâture autour de l'ancienne ferme ;
- à la Roulandière, cinq chèvres et quelques poules circulent sur la propriété.

Aucune cuve à fuel n'a été observée sur les deux propriétés.

4.3 Activités industrielles et artisanales

La zone d'activité des Terriers, à l'ouest du Sap, regroupe des activités artisanales, sensiblement identiques à 2010, le risque associé à ces dernières étant donc le même. CPGF-HORIZON a notamment interrogé les activités présentes en janvier 2021 mais ne l'étant pas en 2010. Les caractéristiques des installations de chacune des activités présentées ci-dessous sont issues des études antérieures et ont été complétées par CPGF-HORIZON :

- 1) Scierie du Sap : 1 bâtiment de 1 500 m² et un autre de 700 m² sur un site de 13 000 m² ; beaucoup de bois stocké en extérieur et intérieur ;
- 2) AGRIAL : stockage de matériaux divers et notamment des citernes d'azote liquide avec bac de rétention aux normes (HORIZONS, 2002) ;
- 3) Menuiserie PHILIPPE (atelier principal) : stockage de vernis, peintures, teintes en pots ; sciure mise à disposition pour le public dans une cellule (HORIZONS, 2002) ;
- 4) Ets Louvel et fils : pas de réponse (HORIZONS, 2002) ;
- 5) une aire de lavage ;
- 6) atelier annexe de la menuiserie PHILIPPE : hangar de 500 m², stockage de bois en intérieur et un peu en extérieur (non traité), stockage en intérieur de vernis mais en petite quantité dans des boîtes métalliques puisque l'artisan a déclaré se ravitailler au fur et à mesure ; absence de cuve à fuel sur le site ; raccordement au réseau d'assainissement collectif ;
- 7) atelier pour l'entreprise de charpente DUMONTIER : hangar de 430 m², stockage de matériaux de construction en intérieur et extérieur ; nombreux outils et présence d'un tracteur garé dans le hangar ;
- 8) déchetterie SICDOM : différents bacs pour gravats, ferrailles, encombrants, branchages, tonte de gazons, pneus, bâches plastiques (HORIZONS, 2002) ; Les batteries, les huiles usagées et les produits chimiques sont acceptés ;
- 9) local à louer : occupé actuellement par l'entreprise Lepicard Agriculture ;
- 10) Lepicard Agriculture : 1 bâtiment de 1 060 m² pour stocker les aliments pour les éleveurs, avec 1 local phyto + 1 bâtiment de 2 100 m² pour stocker les céréales ; à l'extérieur une cinquantaine de tonnes d'engrais est stockée en « big bags » sous une bâche et vont bientôt être entreposés dans le deuxième bâtiment ; présence en extérieur d'une cuve d'azote liquide de 3 000 l ;
- 11) sapeurs pompiers.

L'activité de maçonnerie à *la Croix Mannery* dispose de locaux récents (petit hangar) qui lui sert à stocker son matériel. Des matériaux stériles sont entreposés à l'extérieur (ASTER, 2010).

Aucune de ces activités n'est soumise à déclaration ou autorisation.

4.4 Autres sources de pollution

4.4.1 Voies de circulation

La circulation routière peut être une source de pollution chronique (hydrocarbures et surtout métaux lourds, pollution saisonnière : épandage de sel) et de pollution accidentelle, potentiellement.

La zone d'étude est traversée par deux axes routiers principaux : la RD 12 qui passe au nord du captage en direction du Sap et la RD 242 qui passe au sud du captage.

D'après le recensement de la circulation de 2017 (Conseil Départemental de l'Orne), la première a une fréquentation journalière de 1 000 à 2 000 véhicules, ce qui est modéré. La seconde, ainsi que le reste des routes situées dans la zone d'étude, ont une fréquentation très faible avec moins de 500 véhicules par jour. Aucun accident de la route dans le secteur n'est recensé sur la base de données ARIA (Analyse, Recherche et Information sur les Accidents).

4.4.2 Les eaux pluviales

Les grands axes routiers (RD 242, RD 12) du secteur sont munis de fossés enherbés bien entretenus recueillant les eaux de ruissellement des terrains adjacents. Leur exutoire est principalement le talweg dont la coupe topographique est présentée sur la Figure 3-9. La présence de nombreuses haies et terrains en herbes dans le secteur contribue à limiter les forts écoulements.

La présence de bétouilles dans le talweg constitue un risque pour la qualité de l'eau destinée à l'alimentation en eau potable : elles recueillent les eaux de ruissellement et sont le plus souvent responsables de la turbidité.

5

Évaluation des risques de pollution

5.1 La vulnérabilité du milieu

La vulnérabilité de l'aquifère est liée à plusieurs facteurs :

- la nature et l'état d'altération et de fissuration de l'aquifère,
- la profondeur de l'aquifère,
- l'épaisseur de la zone non saturée,
- la nature et l'épaisseur du recouvrement.

Au droit du secteur, l'aquifère est constitué par la craie glauconieuse du Cénomaniens, sous recouvrement limono-argileux.

L'épaisseur de la zone non saturée au droit du plateau est de l'ordre d'une vingtaine de mètres en amont de la Roulandière, à l'ouest du Sap. Sur les versants, en amont direct des points d'eau, l'épaisseur d'aquifère non saturé est de l'ordre de la trentaine de mètres.

Les matériaux de recouvrement de l'aquifère, de nature à protéger l'aquifère, sont les argiles représentées sur certaines parties du plateau. En bordure de plateau, elles s'enrichissent de silex. Au droit des versants, le matériau de recouvrement devient plus hétérogène et n'assure qu'une protection limitée lorsque la proportion de débris de silex ou de craie altérée est importante.

Le recensement de nombreux indices de points d'infiltration rapide sur l'ensemble du périmètre d'étude atteste de la vulnérabilité de l'aquifère pour certaines zones en amont du captage, caractérisé par un taux de turbidité élevé dans l'eau.

Le bocage est assez présent dans la zone d'étude, ce qui favorise la filtration des éventuels polluants. En outre, des arbres ont été plantés sur les parcelles à l'est et au nord-est du captage entre 2010 et 2021 (soit une dizaine d'hectares), ce qui garantit également une meilleure protection.

5.2 Pressions environnementales

5.2.1 Pollutions diffuses

Ce type de pollution est lié à la présence d'éléments indésirables (nitrates, pesticides, etc...) répartis uniformément (ou presque) sur une grande surface.

Dans le bassin versant de la Roulandière, l'espace occupé par les cultures est largement majoritaire, impliquant l'utilisation et les épandages d'engrais azotés et de produits phytosanitaires. Les pics d'ammonium dans l'eau captée peuvent notamment être liés à l'application d'ammonitrates ou autres engrais azotés.

5.2.2 Pollutions ponctuelles

Ce type de pollution est lié à la présence d'éléments indésirables (généralement différents de ceux à l'origine de pollutions diffuses, comme par exemple les hydrocarbures, etc...) localisés dans une zone restreinte. Ces dernières peuvent être continues ou bien de nature accidentelle.

Les risques de pollution ponctuelle dans la zone d'étude sont liés :



- ❑ aux installations autonomes d'assainissement non conformes, en particulier dans les zones où les sols sont plus sensibles au lessivage ;
- ❑ à la zone d'activité des Terriers et notamment les stockages de produits agricoles (cuves d'azote liquide et big bags d'engrais stockés actuellement en extérieur), le risque est modéré ;
- ❑ à la circulation routière et aux accidents pouvant survenir sur les axes routiers dans la zone d'étude et la RD 12 notamment ; d'autant plus que le talweg, dans lequel sont situées la majorité des bétouires, sert d'exutoire aux fossés : le risque est faible à modéré, selon la vulnérabilité de la zone ;

5.3 Synthèse des risques

Le risque est le croisement de la vulnérabilité du milieu et des pressions environnementales. Le Tableau 5-1 classe ainsi les risques présents dans la zone d'étude.

Tableau 5-1 : Matrice des risques

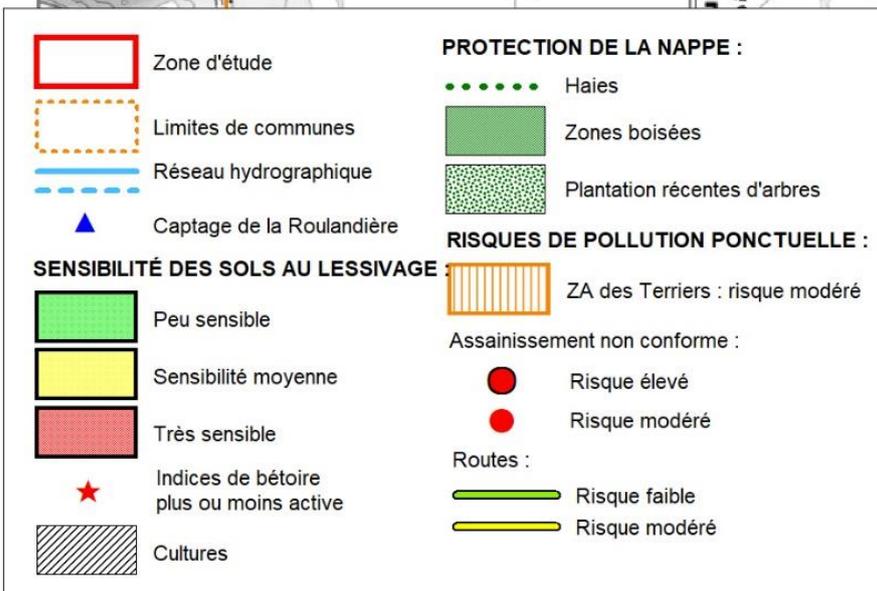
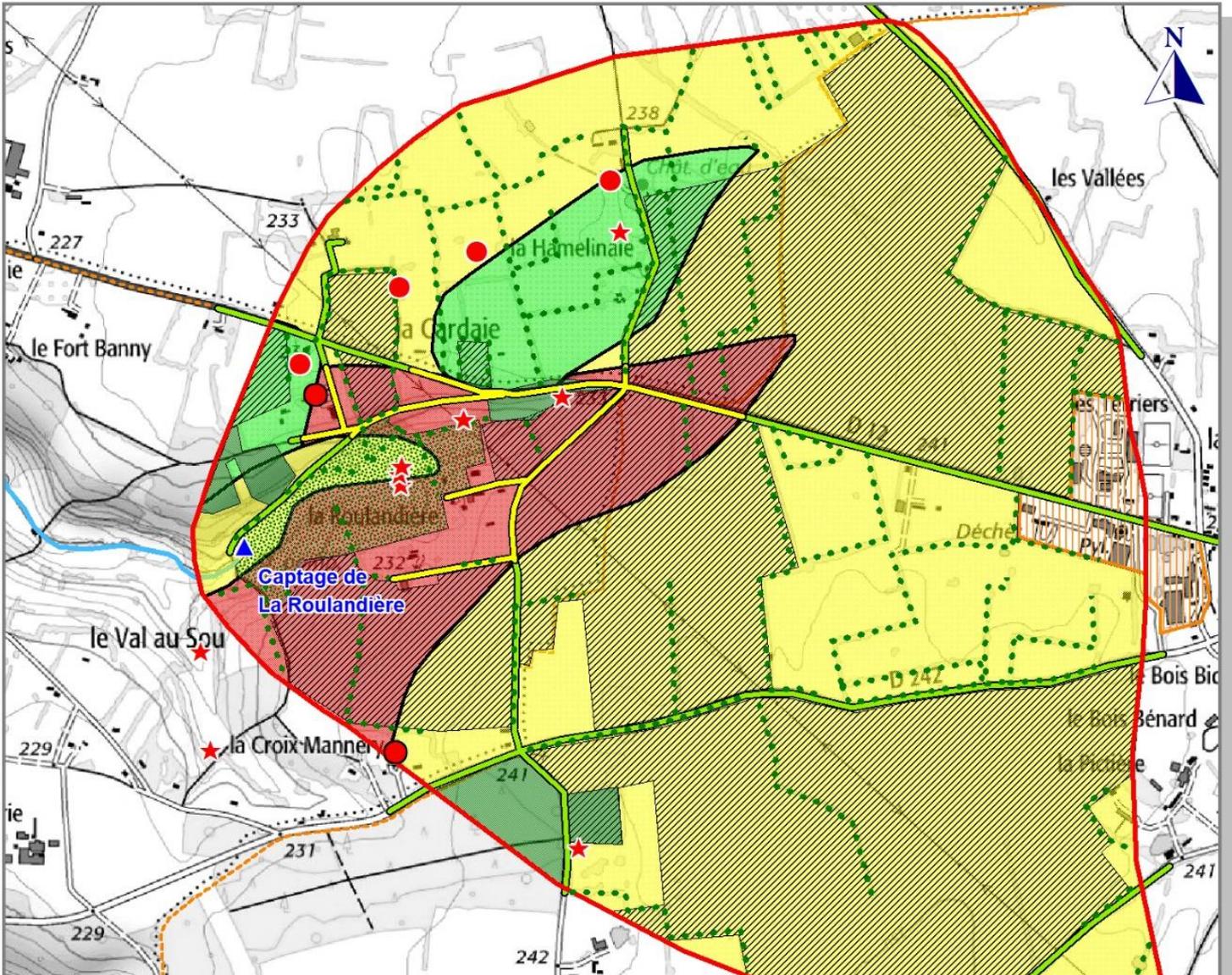
		Échelle de probabilité				
		0	1	2	3	4
Échelle de vulnérabilité	0					
	1					
	2		Routes	ZA Terriers		
	3		Routes	ANC non conformes		
	4			ANC non conformes		

- Risque très faible
- Risque faible
- Risque modéré
- Risque élevé
- Risque très élevé

La Figure 5-1 synthétise ces risques sur une carte de vulnérabilité.

CARTE DE VULNERABILITE
(mise à jour CPGF-HORIZON 2021)

Extrait carte IGN 1/25000



6

Conclusion

6.1 Vulnérabilité du bassin d'alimentation

6.1.1 Fonctionnement

Le captage de la Roulandière produit 166 100 m³/an en moyenne. L'eau captée est globalement de bonne qualité. Elle présente toutefois des problèmes de turbidité l'hiver et des concentrations trop élevées en ammonium à certaines périodes, obligeant l'exploitant à arrêter le pompage. Les teneurs en nitrates ont connues une légère augmentation en 2019 par rapport à la période 2005-2010. Elles sont passées de 14-15 mg/l en moyenne à 17 mg/l en 2019.

L'aquifère alimentant la source de la Roulandière est celui de la craie du Cénomaniens. L'alimentation de la source s'étend sur une surface d'un peu plus de 400 ha. La circulation des eaux souterraines se fait par :

- infiltration lente à travers les dépôts limoneux et argileux sur les plateaux avant de traverser la zone non saturée de la craie et de parvenir à la nappe ;
- dans les zones de fracturation et de karstification de la craie (plus localement dans les bétoires identifiées qui correspondent à des engouffrements des eaux de ruissellement).

Dans le premier cas, l'eau qui s'infiltre dans la nappe subit une filtration préalable, favorisant donc sa protection vis-à-vis des pollutions de surface. Dans le second cas, la vulnérabilité de l'aquifère est forte, bien que certaines bétoires aient été rebouchées.

Par ailleurs, les sols de la zone sont essentiellement limono-argileux, mais la présence en bordures de plateau de débris de craie et de silex augmente leur perméabilité. Conjugué à des pentes d'environ 10 % en amont de la source, dans la partie au sud de la RD 12, ces sols sont sensibles au lessivage des éventuels polluants vers la nappe.

La majorité de la zone d'étude est cultivée en blé et maïs ou autres céréales, et les zones boisées ne représentent que 6,5 % de la zone d'étude. Cette surface ayant récemment augmentée du fait de la plantation d'arbres entre 2010 et 2021 sur les parcelles situées juste au nord-est de la source.

Enfin, un puits est recensé à environ 500 m à l'est du captage (cf. annexes du rapport de (BRGM, 1998)) et constitue une vulnérabilité du point de vue de la protection de la ressource en eau souterraine vis-à-vis des pollutions de surface.

6.1.2 Risques de pollution

Le bassin d'alimentation de la source de la Roulandière est essentiellement agricole. La culture conventionnelle de céréales est majoritaire. Des bovins pâturent également sur la centaine d'hectares de prairie du secteur. Cette activité agricole constitue une source de pollution diffuse pour la nappe de la craie, comme l'attestent les teneurs en nitrates qui ne s'atténuent pas ces dernières années, voire qui ont légèrement augmentées. De même, la présence de l'agriculture dans la zone impacte aussi le captage en augmentant ponctuellement les teneurs en ammonium.

Il n'existe que quelques risques ponctuels qui sont surtout liés aux assainissements individuels non conformes, à la zone d'activité des Terriers et à la circulation routière et éventuels accidents sur la RD 12.

6.2 Propositions

6.2.1 Prévention des pollutions diffuses

Il est important de préserver les zones en prairies, les modifications de vocation de ces parcelles vers de la culture pourraient entraîner, à terme, des modifications de la qualité des eaux prélevées, surtout pour les nitrates (effet de retournement de prairies).

Par ailleurs, il convient de s'assurer que l'épandage des boues du méthaniseur prévu au nord-ouest de la Roulandière ne soit pas autorisé à l'intérieur du périmètre de protection qui sera instauré.

6.2.2 Prévention des pollutions ponctuelles et accidentelles

Les mesures qui pourraient être prises pour réduire au maximum les risques de pollutions ponctuelles et accidentelles sont les suivantes :

- la mise en conformité, lorsque cela n'est pas le cas, des ANC ;
- la surveillance de la conformité des stockages situés à la zone d'activité des Terriers ;
- le comblement du puits situé à l'ancienne exploitation de la Roulandière.

7

Références

- Agence de l'Eau Seine Normandie. 2020.** *Rapport environnemental du SDAGE 2020-2027.* 2020.
- Agence Régionale de Santé de Normandie. 2019.** SIAEP de la Roulandière - Qualité de l'eau de distribution publique de la zone de Sap-en-Auge. 2019.
- ASTER. 2010.** *Périmètres de protection du forage "la Roulandière" à Orville - Compléments de l'Etude de Vulnérabilité de 2002.* 2010. E111.
- BOURRIER, Régis. 1997.** *Les réseaux d'assainissement.* s.l. : Tec&Doc Editions, 1997.
- BRGM. 1998.** *Captages de la Roulandière à Orville et du Costil au Sap - Inventaire, diagnostic et prescriptions de mise en conformité ou de comblement des ouvrages souterrains environnants.* s.l. : BRGM, 1998. R 40479.
- DUGUE, O. 2003.** *Captage de la Roulandière - Définition des périmètres de protection.* CAEN : s.n., 2003.
- HORIZONS. 2002.** *Etude de vulnérabilité des ouvrages de production du SIAEP de Saint-Germain d'Auney - Sources de la Roulandière et du Costil - Document final.* YVETOT : s.n., 2002. 117-4-3.
- Jamagne M., Betremieux R., Begon J.C., Mori A. 1977.** *Quelques données sur la variabilité dans le milieu naturel de la réserve en eau des sols.* 1977.
- MENILLET F., RIOULT M. 1994.** *Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille Vimoutiers (177).* Orléans : BRGM, 1994. 177.
- SAUR. 2019.** *Rapport annuel du délégataire pour la Communauté Urbaine d'Alençon - SIAEP de la Roulandière.* 2019.

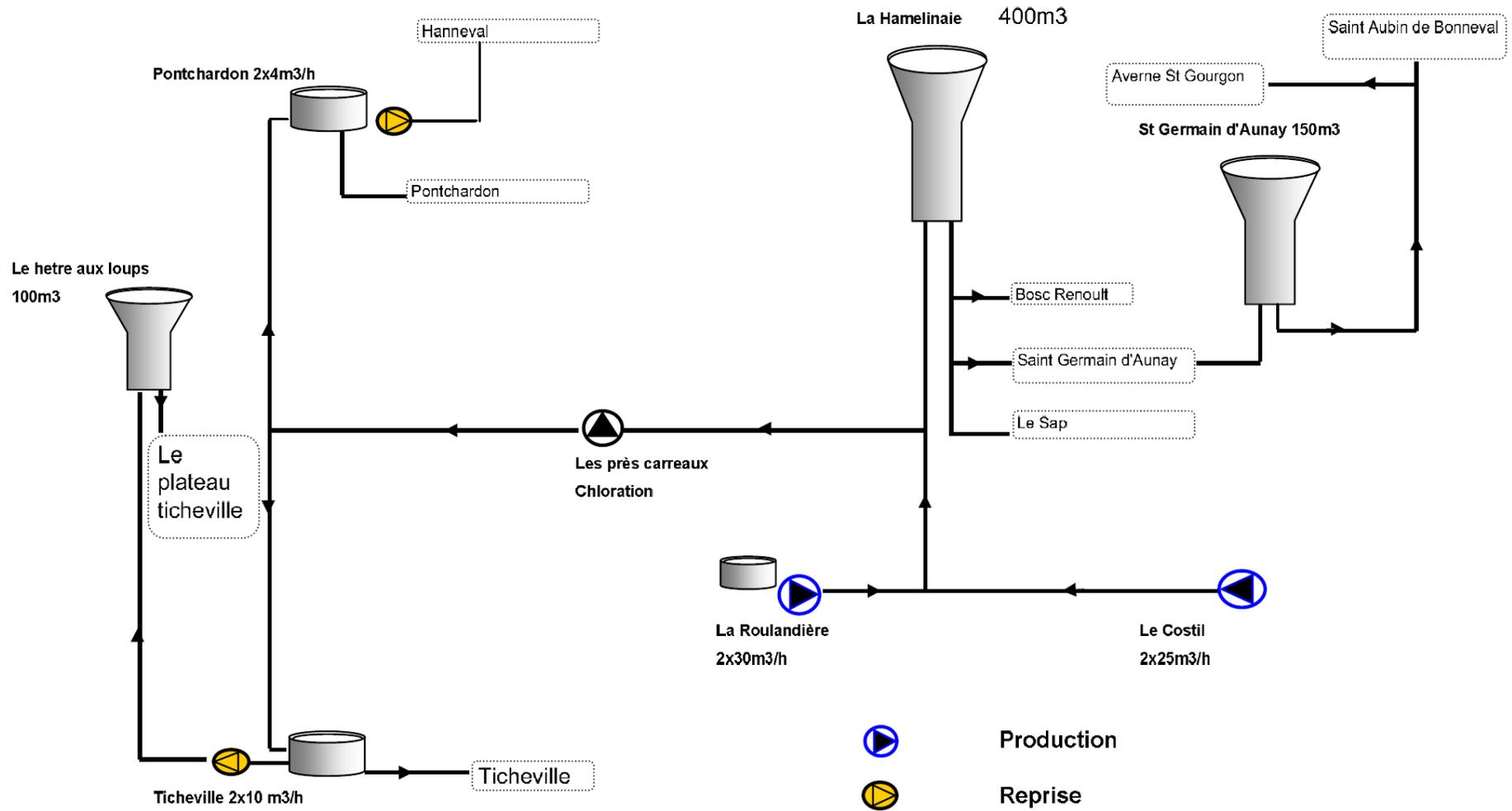
8

Annexes



ANNEXE 1 : PLAN SCHÉMATIQUE DU RÉSEAU DU SIAEP DE LA ROULANDIÈRE (SAUR)

Captage de La Roulandière
Actualisation de l'étude de vulnérabilité



ANNEXE 2 : ANALYSE D'EAU BRUTE DE L'ARS DE 2019



Alençon, le 5 janvier 2021

Affaire suivie par Christian Grenèche

mail : christian.greneche@ars.sante.fr

tél : 02 33 80 83 02

MONSIEUR LE PRESIDENT
SIAEP DE LA ROULANDIERE
Mairie

61120 SAP-EN- AUGE

Affichage obligatoire sur les panneaux extérieurs de la mairie.

Ces analyses sont consultables sur <http://www.eaupotable.sante.gouv.fr>

SIAEP DE LA ROULANDIERE

Prélèvement 00126598
Unité de gestion 0044 SIAEP DE LA ROULANDIERE
Installation CAP 000014 ROULANDIERE
Point de surveillance P 000000014 SOURCE ROULANDIERE
Localisation exacte EXHAURE
Commune SAP-EN-AUGE

Prélevé le : jeudi 05 septembre 2019 à 09h10
par : CHRISTOPHE ALLOY (LABORATOIRE)
Type visite : RP

Mesures de terrain

Couleur (qualitatif)
Odeur (qualitatif)
Température de l'eau
pH
Oxygène dissous % Saturation

Résultats

0 SANS OBJE
0 SANS OBJE
11 °C
7 unité pH
57.4 %

Limite impérative

inférieure	supérieure

limite guide

inférieure	supérieure

Analyse laboratoire

Analyse effectuée par : LABEO ORNE
Type de l'analyse : RP

6102
Code SISE de l'analyse : 00133996

Référence laboratoire : INC/90051/1

Résultats

Limite impérative

limite guide

Résultats	Limite impérative		limite guide	
	inférieure	supérieure	inférieure	supérieure

CARACTERISTIQUES ORGANOLEPTIQUES

Aspect (qualitatif) 0 /
Turbidité néphélobimétrique NFU 0.72 NFU

COMP. ORG. VOLATILS & SEMI-VOLATILS

Styrène <1 µg/L

COMPOSES ORGANOHALOGENES VOLATILS

Dichloroéthane-1,1 <0.5 µg/L
Dichloroéthane-1,2 <0.5 µg/L
Dichloroéthylène-1,1 <0.5 µg/L
Dichloroéthylène-1,2 cis <0.05 µg/L
Dichloroéthylène-1,2 trans <0.5 µg/L
Dichlorométhane <1 µg/L
Tétrachloroéthane-1,1,2,2 <0.05 µg/L
Tétrachloroéthylène-1,1,2,2 <0.5 µg/L
Tétrachloroéthylène+Trichloroéthylène <SEUIL µg/L
Tétrachlorure de carbone <0.5 µg/L
Trichloroéthane-1,1,1 <0.05 µg/L
Trichloroéthane-1,1,2 <0.1 µg/L
Trichloroéthylène <0.5 µg/L

DIVERS MICROPOLLUANTS ORGANIQUES

Hydrocarbures dissous ou émulsionnés <0.1 mg/L 1.00

EQUILIBRE CALCO-CARBONIQUE

Carbonates 0 mg(CO3)/L
CO2 libre calculé 65 mg/L
Equilibre calcocarbonique 0/1/2/3/4 4 /
Hydrogencarbonates 336 mg/L
pH d'équilibre à la 1^{re} échantillon 7.2 unité pH
Titre alcalimétrique 0 °f
Titre alcalimétrique complet 27.5 °f

FER ET MANGANESE

Fer dissous <2 µg/L
Manganèse total <1 µg/L

METABOLITES DES TRIAZINES

Atrazine-2-hydroxy <0.02 µg/L 2.00
Atrazine-désisopropyl <0.02 µg/L 2.00
Atrazine déséthyl 0.04 µg/L 2.00
Atrazine déséthyl-2-hydroxy <0.02 µg/L 2.00
Atrazine déséthyl désisopropyl 0.03 µg/L 2.00
Hydroxyterbutylvazine <0.02 µg/L 2.00
Simazine hydroxy <0.02 µg/L 2.00
Terbutéon-déséthyl <0.02 µg/L 2.00
Terbutylvazine déséthyl <0.02 µg/L 2.00

MINERALISATION

Calcium 120 mg/L
Chlorures 14 mg/L 200.00
Conductivité à 25°C 615 µS/cm
Magnésium 4.4 mg/L

Analyse effectuée par : LABEO ORNE
Type del'analyse : RP

6102
Code SISE de l'analyse : 00133996

Référence laboratoire : INC/90051/1

	Résultats	Limite impérative		limite guide	
		inférieure	supérieure	inférieure	supérieure
MINERALISATION					
Potassium	1 mg/L				
Silicates (en mg/L de SiO2)	26,8 mg(SiO2)/L				
Sodium	7,4 mg/L		200,00		
Sulfates	14 mg/L		250,00		
OLIGO-ELEMENTS ET MICROPOLLUANTS M.					
Antimoine	<1 µg/L				
Arsenic	<1 µg/L		100,00		
Bore mg/L	<0,01 mg/L				
Cadmium	<0,1 µg/L		5,00		
Fluorures mg/L	0,06 mg/L				
Nickel	<1 µg/L				
Sélénium	<1 µg/L		10,00		
OXYGENE ET MATIERES ORGANIQUES					
Carbone organique total	0,69 mg(C)/L		10,00		
PARAMETRES AZOTES ET PHOSPHORES					
Ammonium (en NH4)	<0,05 mg/L		4,00		
Nitrates/50 + Nitrites/3	0,34 mg/L				
Nitrates (en NO3)	17 mg/L		100,00		
Nitrites (en NO2)	<0,01 mg/L				
Phosphore total (exprimé en mg(P2O5)/L)	<0,1 mg(P2O5)/L				
PARAMETRES LIES A LA RADIOACTIVITE					
Activité Radon 222	<6,7 Bq/L				
PARAMETRES MICROBIOLOGIQUES					
Entérocoques /100ml-MS	<15 n/(100mL)		10000		
Escherichia coli /100ml - MF	<15 n/(100mL)		20000		
PESTICIDES AMIDES, ACETAMIDES, ...					
Acétochlore	<0,02 µg/L		2,00		
Alachlore	<0,02 µg/L		2,00		
Boscalid	<0,02 µg/L		2,00		
Carboxine	<0,02 µg/L		2,00		
Cyazofamide	<0,02 µg/L		2,00		
Diméthénamide	<0,02 µg/L		2,00		
Flamprop-isopropyl	<0,02 µg/L		2,00		
Isoxaben	<0,02 µg/L		2,00		
Métazachlore	<0,02 µg/L		2,00		
Métolachlore	<0,02 µg/L		2,00		
Napropamide	<0,02 µg/L		2,00		
Orvzalin	<0,02 µg/L		2,00		
Propyzamide	<0,02 µg/L		2,00		
Zoxamide	<0,02 µg/L		2,00		
PESTICIDES ARYLOXYACIDES					
2,4,5-T	<0,02 µg/L		2,00		
2,4-D	<0,02 µg/L		2,00		
2,4-MCPA	<0,02 µg/L		2,00		
2,4-MCPB	<0,02 µg/L		2,00		
Clodinafop-propargyl	<0,02 µg/L		2,00		
Dichlorprop	<0,02 µg/L		2,00		
Fénoxaprop-éthyl	<0,02 µg/L		2,00		
Fluazifop butyl	<0,02 µg/L		2,00		
Haloxyfop éthoxyéthyl	<0,02 µg/L		2,00		
Mécoprop	<0,02 µg/L		2,00		
Propaquizafop	<0,02 µg/L		2,00		
PESTICIDES CARBAMATES					
Aldicarbe	<0,02 µg/L		2,00		
Carbaryl	<0,02 µg/L		2,00		
Carbendazime	<0,02 µg/L		2,00		
Carbétamide	<0,02 µg/L		2,00		
Carbofuran	<0,02 µg/L		2,00		
Chlorprophame	<0,02 µg/L		2,00		
Diethofencarbe	<0,02 µg/L		2,00		
Fenoxycarbe	<0,02 µg/L		2,00		
Hydroxycarbofuran-3	<0,02 µg/L		2,00		
Indoxacarbe	<0,02 µg/L		2,00		
Iprovalicarb	<0,02 µg/L		2,00		
Méthiocarb	<0,02 µg/L		2,00		
Méthomyl	<0,02 µg/L		2,00		
Propamocarbe	<0,02 µg/L		2,00		
Prophame	<0,02 µg/L		2,00		
Prosulfocarbe	<0,02 µg/L		2,00		
Pyrimicarbe	<0,02 µg/L		2,00		
Thiodicarb	<0,05 µg/L		2,00		
PESTICIDES DIVERS					
2,6 Dichlorobenzamide	<0,02 µg/L		2,00		
Acétamiprid	<0,02 µg/L		2,00		
AMPA	<0,025 µg/L		2,00		
Bénaflaxyl	<0,02 µg/L		2,00		
Benoxacor	<0,02 µg/L		2,00		
Bentazone	<0,02 µg/L		2,00		
Bromacil	<0,02 µg/L		2,00		
Butraline	<0,02 µg/L		2,00		
Chlorbromuron	<0,02 µg/L		2,00		
Chloridazone	<0,02 µg/L		2,00		
Clomazone	<0,02 µg/L		2,00		
Clothianidine	<0,04 µg/L		2,00		
Coumafène	<0,02 µg/L		2,00		
Coumatétralyl	<0,02 µg/L		2,00		
Cycloxydime	<0,02 µg/L		2,00		
Cyprodinil	<0,02 µg/L		2,00		
Dichlorophène	<0,02 µg/L		2,00		
Difenacoum	<0,05 µg/L		2,00		
Diffufénicanil	<0,02 µg/L		2,00		
Diméfuron	<0,02 µg/L		2,00		
Diméthomorphe	<0,02 µg/L		2,00		
Ethofumésate	<0,02 µg/L		2,00		
Fénazaquin	<0,02 µg/L		2,00		
Fenpropidin	<0,02 µg/L		2,00		
Fenpropimorphe	<0,02 µg/L		2,00		

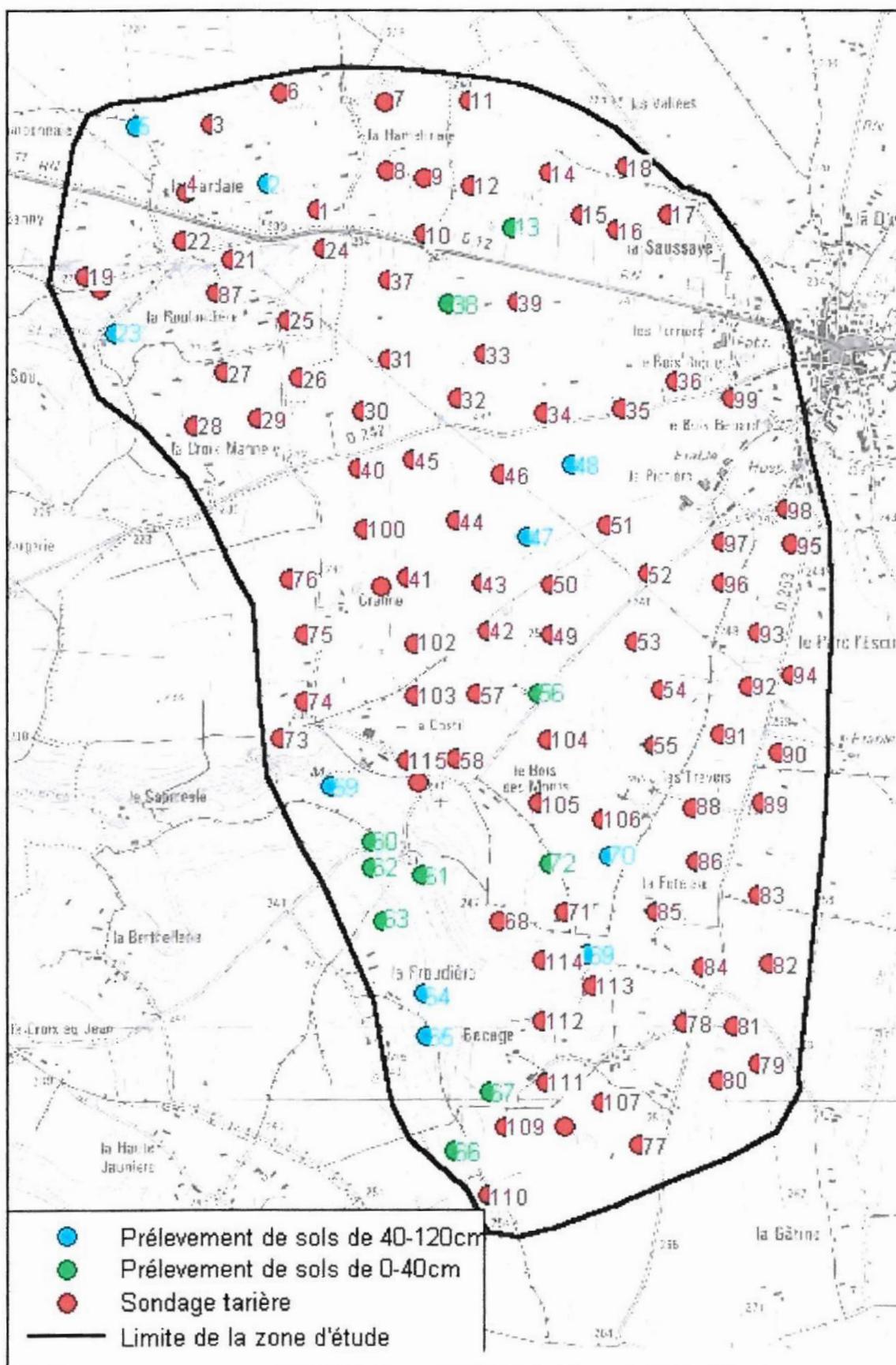
Analyse effectuée par : LABEO ORNE
Type de l'analyse : RP6102
Code SISE de l'analyse : 00133996

Référence laboratoire : INC/90051/1

	Résultats	Limite impérative		limite guide	
		inférieure	supérieure	inférieure	supérieure
PESTICIDES DIVERS					
Fipronil	<0.02 µg/L		2,00		
Fluazinam	<0.02 µg/L		2,00		
Fluquinconazole	<0.02 µg/L		2,00		
Flurochloridone	<0.02 µg/L		2,00		
Fluroxypir-meptyl	<0.02 µg/L		2,00		
Flurtamone	<0.02 µg/L		2,00		
Flutolanil	<0.02 µg/L		2,00		
Fomesafen	<0.02 µg/L		2,00		
Glufosinate	<0.025 µg/L		2,00		
Glyphosate	<0.025 µg/L		2,00		
Imazalile	<0.02 µg/L		2,00		
Imidaclopride	<0.02 µg/L		2,00		
Imizaquine	<0.02 µg/L		2,00		
Métalaxyle	<0.02 µg/L		2,00		
Métaldéhyde	<0.02 µg/L		2,00		
Métosulam	<0.02 µg/L		2,00		
Norflurazon	<0.02 µg/L		2,00		
Oxadixyl	<0.02 µg/L		2,00		
Pacllobutrazole	<0.02 µg/L		2,00		
Pencycuron	<0.03 µg/L		2,00		
Pendiméthaline	<0.02 µg/L		2,00		
Prochloraze	<0.02 µg/L		2,00		
Propanil	<0.02 µg/L		2,00		
Pymétrozine	<0.02 µg/L		2,00		
Pyriméthanol	<0.02 µg/L		2,00		
Quinoxifène	<0.02 µg/L		2,00		
Quizalofop-p-éthyl	<0.02 µg/L		2,00		
Soiromamine	<0.02 µg/L		2,00		
Tébufénozide	<0.02 µg/L		2,00		
Tétraconazole	<0.02 µg/L		2,00		
Thiabendazole	<0.02 µg/L		2,00		
Thiaméthoxam	<0.02 µg/L		2,00		
Total des pesticides analysés	0.07 µg/L		5.00		
PESTICIDES NITROPHENOLS ET ALCOOLS					
Bromoxynil	<0.02 µg/L		2,00		
Dinitrocrésol	<0.02 µg/L		2,00		
Dinoseb	<0.02 µg/L		2,00		
Dinoterbe	<0.02 µg/L		2,00		
Fénarimol	<0.02 µg/L		2,00		
Imazaméthabenz	<0.02 µg/L		2,00		
Imazaméthabenz-méthyl	<0.02 µg/L		2,00		
Ioxynil	<0.02 µg/L		2,00		
Pentachlorophénol	<0.02 µg/L		2,00		
PESTICIDES ORGANOCHLORES					
Diméthachlore	<0.02 µg/L		2,00		
Oxadiazon	<0.02 µg/L		2,00		
PESTICIDES ORGANOPHOSPHORES					
Ethoprophos	<0.02 µg/L		2,00		
Mévinphos	<0.02 µg/L		2,00		
Ométhoate	<0.02 µg/L		2,00		
Oxydéméton méthyl	<0.02 µg/L		2,00		
Phosphamidon	<0.02 µg/L		2,00		
Phoxime	<0.02 µg/L		2,00		
Quinalphos	<0.02 µg/L		2,00		
Vamidotion	<0.02 µg/L		2,00		
PESTICIDES STROBILURINES					
Azoxystrobine	<0.02 µg/L		2,00		
Dimoxystrobine	<0.02 µg/L		2,00		
Kresoxim-méthyle	<0.02 µg/L		2,00		
Picoxystrobine	<0.02 µg/L		2,00		
Pvraclostrobine	<0.02 µg/L		2,00		
Trifloxystrobine	<0.02 µg/L		2,00		
PESTICIDES SULFONYLUREES					
Amidosulfuron	<0.02 µg/L		2,00		
Azimsulfuron	<0.02 µg/L		2,00		
Flazasulfuron	<0.02 µg/L		2,00		
Flupyr-sulfuron-méthyle	<0.02 µg/L		2,00		
Foramsulfuron	<0.02 µg/L		2,00		
Mésosulfuron-méthyl	<0.02 µg/L		2,00		
Metsulfuron méthyl	<0.02 µg/L		2,00		
Nicosulfuron	<0.02 µg/L		2,00		
Prosulfuron	<0.02 µg/L		2,00		
Rimsulfuron	<0.02 µg/L		2,00		
Sulfosulfuron	<0.02 µg/L		2,00		
Thifensulfuron méthyl	<0.02 µg/L		2,00		
Triasulfuron	<0.02 µg/L		2,00		
Tribenuron-méthyle	<0.02 µg/L		2,00		
Triflusulfuron-méthyl	<0.02 µg/L		2,00		
PESTICIDES TRIAZINES					
Améthryne	<0.02 µg/L		2,00		
Atrazine	<0.02 µg/L		2,00		
Cyanazine	<0.02 µg/L		2,00		
Cvbutryne	<0.02 µg/L		2,00		
Desmétryne	<0.02 µg/L		2,00		
Flufenacet	<0.02 µg/L		2,00		
Hexazinone	<0.02 µg/L		2,00		
Métamitron	<0.02 µg/L		2,00		
Métribuzine	<0.02 µg/L		2,00		
Prométhrine	<0.02 µg/L		2,00		
Prométon	<0.02 µg/L		2,00		
Propazine	<0.02 µg/L		2,00		
Sébutylazine	<0.02 µg/L		2,00		
Secbuméton	<0.02 µg/L		2,00		
Simazine	<0.02 µg/L		2,00		
Simétryne	<0.02 µg/L		2,00		
Terbuméton	<0.02 µg/L		2,00		
Terbutylazin	<0.02 µg/L		2,00		
Terbutryne	<0.02 µg/L		2,00		
Triazoxide	<0.02 µg/L		2,00		

ANNEXE 3 : CARTE D'IMPLANTATION DES SONDAGES PÉDOLOGIQUES

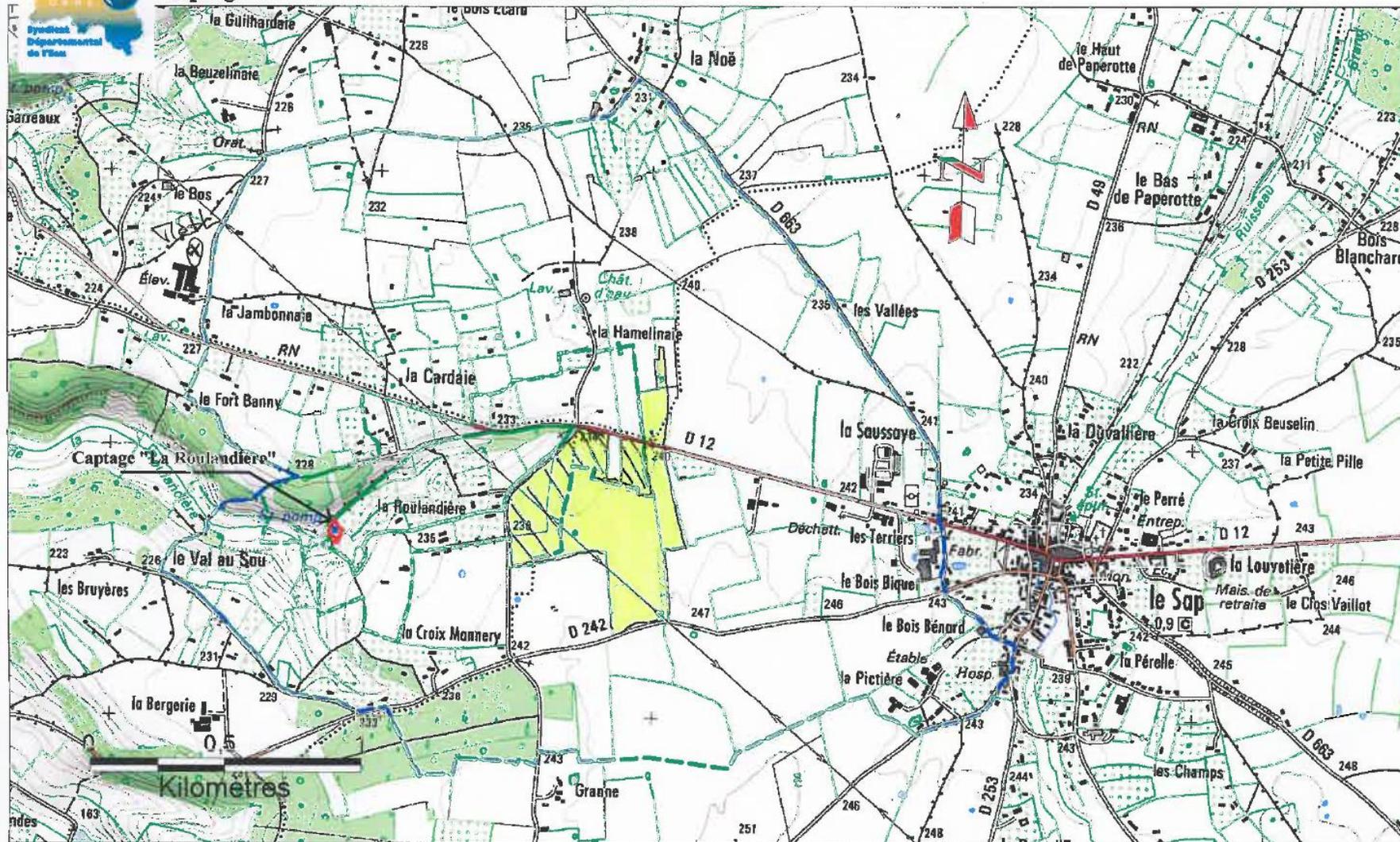




ANNEXE 4 : PLAN D'ÉPANDAGE INITIAL DU MÉTHANISEUR (SDE DE L'ORNE)



SIAEP DE LA ROULANDIÈRE - Périmètres de Protection
Captage "La Roulandière" - Commune d'Orville



- Périmètre de protection Immédiat P0
- - - Périmètre de protection Rapproché Périphérique P2
- Périmètre de protection Rapproché Central P1
- - - Périmètre de protection Eloigné

