

# Etudes préalables à la révision des périmètres de protection d'un captage d'eau potable

## Captage de St Symphorien à Paule (22)

**SYNDICAT DE KREIZ BREIZH ARGOAT (SMAEPKBA)  
PAULE (22)**

---

**RAPPORT N22-22081D\_V4**



**Agence de Nantes - siège social**  
Parc de la Rivière | Bât. A | 8 boulevard Albert Einstein | CS 82118  
44321 NANTES CEDEX 3  
+33 (0)2 40 14 33 71 | nantes@calligee.fr



**Agence de Toulouse**  
Le Prologue 2 | 71 rue Ampère  
31670 LABÈGE  
+33 (0)5 62 24 36 97 | toulouse@calligee.fr

## CLIENT

SMAEP de Kreiz Breizh Argoat  
 2 rue Gustave Launay  
 22480 SAINT NICOLAS DU PELEM  
 Tel : 02 96 36 08 50  
 Email : smkbaep@orange.fr

Interlocutrice :  
 Louise BUHE (Responsable technique)  
 Tel : 06 32 35 54 83  
 Email : [buhe.smaepkba@orange.fr](mailto:buhe.smaepkba@orange.fr)

## ASSISTANT A MAITRISE D'OUVRAGE

Syndicat Départemental d'Alimentation en Eau Potable  
 53 Boulevard Carnot  
 22000 SAINT BRIEUC



Interlocutrices :  
 Mme Estelle CASTEL 02 96 01 21 54 / 06 98 34 24 30 [estelle.castel@sdaep22.fr](mailto:estelle.castel@sdaep22.fr)  
 Mme Sandra CARCAUD 02 96 01 21 56 / 06 98 34 44 01 [sandra.carcaud@sdaep22.fr](mailto:sandra.carcaud@sdaep22.fr)

## REFERENCES

N° affaire :	N22-22081D	Nombre de pages :	133
Rubrique :	Protection PP	Nombre de figures hors texte :	0
Agence :	Nantes	Nombre d'annexes :	5

## VERSIONS ET VISAS

N° version	Rédaction	Visa	Vérification	Visa	Intitulé des révisions	Date d'application
V0	Davy DOUAY				Version initiale	27 janvier 2023
V1	Davy DOUAY				Prise en compte des remarques du SMAEP KBA et du SDAEP 22	13 mars 2023
V2	Davy DOUAY				Prise en compte des remarques du COPIL du 4 avril 2023	1 <sup>er</sup> juin 2023
V3	Davy DOUAY		Aurélie RICAUD		Prise en compte des remarques du SMAEPKBA du 23 juin 2023	27 juin 2023
V4	Davy DOUAY	DD	Aurélie RICAUD	AR	Prise en compte des remarques d'Erica SANDFORD (HA)	15 décembre 2023

# Sommaire

<b>1 INTRODUCTION .....</b>	<b>10</b>
<b>2 PRESENTATION GENERALE .....</b>	<b>12</b>
<b>2.1 Présentation de la collectivité .....</b>	<b>12</b>
<b>2.2 Historique .....</b>	<b>14</b>
<b>2.3 Unité de distribution .....</b>	<b>15</b>
<b>2.4 Population desservie par le captage.....</b>	<b>15</b>
<b>2.5 Volumes produits et importés .....</b>	<b>19</b>
2.5.1 Volumes annuels .....	19
2.5.2 Volumes mensuels .....	20
2.5.3 Volumes journaliers .....	20
<b>2.6 Bilan des ressources et des besoins actuels et futurs .....</b>	<b>21</b>
2.6.1 Evaluation des besoins .....	21
2.6.2 Evaluation de la ressource.....	21
2.6.3 Bilan besoin ressource.....	27
2.6.4 Autonomie du réservoir.....	28
2.6.5 Economies d'eau .....	28
2.6.6 Sécurisation de la ressource .....	28
<b>2.7 Justification du caractère stratégique de la ressource et solutions alternatives envisageables .....</b>	<b>28</b>
<b>3 CARACTERISTIQUES DES OUVRAGES .....</b>	<b>29</b>
<b>3.1 Fonctionnement de la production.....</b>	<b>29</b>
<b>3.2 Localisation des captages .....</b>	<b>32</b>
<b>3.3 Description des captages.....</b>	<b>32</b>
<b>3.4 Description du traitement .....</b>	<b>43</b>
<b>3.5 Situation administrative des installations de production et de distribution d'eau</b>	<b>44</b>
<b>3.6 Environnement immédiat des ouvrages.....</b>	<b>48</b>
<b>4 QUALITE DE L'EAU.....</b>	<b>51</b>
<b>4.1 Paramètres physico-chimiques et minéralisation .....</b>	<b>51</b>
<b>4.2 Substances indésirables .....</b>	<b>54</b>
4.2.1 Paramètres azotés et phosphorés .....	54
4.2.2 Matière organique .....	55
4.2.3 Composés organiques .....	55
4.2.4 Oligo-éléments et micropolluants organiques .....	55
<b>4.3 Substances toxiques .....</b>	<b>56</b>
4.3.1 Oligo-éléments et micropolluants métalliques.....	56
4.3.2 Composés organiques .....	56

4.3.3	Produits phytosanitaires et métabolites .....	56
<b>4.4</b>	<b>Paramètres microbiologiques .....</b>	<b>59</b>
<b>4.5</b>	<b>Paramètres liés à la radioactivité .....</b>	<b>59</b>
<b>4.6</b>	<b>Conclusion .....</b>	<b>59</b>
<b>5</b>	<b>CONTEXTE DE LA RESSOURCE EN EAU SOLLICITEE .....</b>	<b>61</b>
5.1	Contexte topographique et morphologique.....	61
5.2	Contexte climatique.....	64
5.3	Contexte Hydrologique et hydrométrique .....	67
5.4	Contexte géologique.....	68
5.4.1	Analyse des linéaments .....	71
5.5	Contexte Pedologique.....	73
5.6	Contexte hydrogéologique .....	75
5.6.1	Contexte général.....	75
5.6.2	Débit des sources.....	80
5.7	Aire d'alimentation des captages .....	80
5.7.1	Délimitation de l'aire alimentant les captages .....	80
5.7.2	Comparaison avec l'aire minimale nécessaire au débit des sources .....	80
<b>6</b>	<b>MILIEUX NATURELS .....</b>	<b>83</b>
6.1	Zones humides .....	83
6.2	Sites Natura 2000.....	85
6.3	ZNIEFF .....	86
6.4	ZICO.....	86
6.5	Espaces naturels sensibles.....	86
6.6	Réserves naturelles .....	86
6.7	Sites classés .....	86
6.8	Sites inscrits .....	86
6.9	SAGE.....	86
<b>7</b>	<b>INVENTAIRE DES SOURCES POTENTIELLES DE POLLUTION .....</b>	<b>88</b>
7.1	occupation du sol .....	88
7.1.1	Document d'urbanisme.....	88
7.1.1	Occupation du sol.....	90
7.2	Voies de circulation .....	91
7.3	Usages de l'eau .....	92
7.3.1	Points de captage AEP .....	92
7.3.2	Points de captage industriel .....	92
7.3.3	Puits et forages privés .....	92
7.4	Assainissement.....	92
7.5	Cuves à fuel.....	93
7.6	Activités industrielles et artisanales.....	93
7.7	Décharges, déchetterie .....	93
7.8	Activités agricoles .....	97
7.8.1	Méthodologie .....	97
7.8.2	activité agricole .....	97

7.8.3	Surfaces concernées.....	98
7.8.4	Cultures .....	99
7.8.5	Gestion des prairies.....	104
7.8.6	Irrigation et drainage.....	104
7.8.7	Pratiques de fertilisation azotée .....	104
7.8.8	Fumière en bout de champ .....	105
7.8.9	Pratiques de traitement par les produits phytosanitaires.....	105
7.8.10	Directives en vigueur (hors prescriptions particulières dans les périmètres de protection).....	109
7.8.11	Synthèse du risque agricole .....	114
<b>7.9</b>	<b>Synthèse des risques identifiés et hiérarchisation .....</b>	<b>114</b>
<b>8</b>	<b>PROPOSITION DE PERIMETRES DE PROTECTION .....</b>	<b>118</b>
<b>8.1</b>	<b>Limites des périmètres de protection .....</b>	<b>118</b>
8.1.1	Périmètre de protection immédiate (PPI) .....	118
8.1.2	Périmètre de protection rapprochée secteur très sensible (PPRTS) et secteur sensible (PPRS) .....	122
8.1.3	Périmètre de protection rapprochée secteur complémentaire (PPRC) .....	122
8.1.4	Périmètre de Protection Eloignée (PPE) .....	122
8.1.5	Surfaces des périmètres de protection.....	122
<b>8.2</b>	<b>Prescriptions.....</b>	<b>124</b>
8.2.1	Périmètre de Protection Immédiate (PPI).....	124
8.2.2	Périmètres de protection Rapprochée .....	124
<b>8.3</b>	<b>Exploitants agricoles concernés.....</b>	<b>129</b>
<b>9</b>	<b>CONCLUSION .....</b>	<b>133</b>

## ANNEXES

# Table des illustrations

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Origines, volumes et % des eaux introduites dans le réseau du SMKBAEP-Centre Bretagne.....	13
Tableau 2 : Evolutions du nombre d'habitant de la commune de Paule (INSEE) .....	15
Tableau 3 : Volumes annuels 2012 à 2021 (données SAUR).....	19
Tableau 4 : Débits des sources mesurés les 24/11/1983 et 24/04/1985 .....	22
Tableau 5 : Volumes et débits minimums, maximums et moyens captés .....	23
Tableau 6 : Résultats des essais de pompage sur les captages (source Log Hydro) .....	25
Tableau 7 : Données annuelles de production et consommation (source SAUR) .....	27
Tableau 8 : Données de localisation des captages .....	30
Tableau 9 : Données de localisation des ouvrages de captage.....	32
Tableau 10 : Caractéristiques des ouvrages de production .....	33
Tableau 11 : Débit critique et niveau maximum admissible des ouvrages (source Log Hydro).....	42
Tableau 12 : Mesures mises en place dans les périmètres de protection.....	45
Tableau 13 : Paramètres physico-chimiques et minéralisation.....	52
Tableau 14 : Teneurs en nitrates (eaux brutes) .....	54
Tableau 15 : Comparaison des analyses aux limites et référence de qualité de l'arrêté du 30 décembre 2022.....	60
Tableau 16 : Calcul de l'excédent pour différentes RFU.....	65
Tableau 17 : Données hydrométriques des stations les plus proches .....	67
Tableau 18 : Sols recensés de l'UCS 709 (source Geosas).....	75
Tableau 19 : Caractéristiques de l'unité BDLISA .....	76
Tableau 20 : Caractéristiques de la masse d'eau souterraine (MESO) .....	76
Tableau 21 : Bilan hydrologique à l'échelle de l'AAC supposée .....	81
Tableau 22 : Exploitants de l'aire d'alimentation du captage .....	97
Tableau 23 : Surfaces cultivées sur chaque exploitation.....	97
Tableau 24 : Nombre d'animaux sur chaque exploitation .....	98
Tableau 25 : Répartition et proportion des SAU des exploitants dans l'AAC .....	99
Tableau 26 : Répartition et proportion des SAU des exploitants dans les périmètres de protection.....	99
Tableau 27 : Apports azotés en 2021 sur la zone d'étude .....	104
Tableau 28 : Produits phytosanitaires appliqués en 2021 sur la zone d'étude.....	106
Tableau 29 : Calendrier d'épandage en Bretagne (Directive Nitrates) .....	110
Tableau 30 : Distance d'épandage à respecter .....	111
Tableau 31 : Capacités minimales de stockage requises en Bretagne.....	112
Tableau 32 : Synthèse des risques identifiés et hiérarchisation .....	115
Tableau 33 : Surface des périmètres de protection proposés .....	122
Tableau 34 : Part des périmètres de protection dans l'AAC supposée .....	122
Tableau 35 : Prescriptions de protection de captage AEP selon protocole d'accord départemental de 2005 et guide de révision des PPC de 2023 .....	127
Tableau 36 : Surfaces concernées par les périmètres de protection pour chaque exploitant agricole.....	129

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Répartition des volumes des eaux introduites dans le réseau du SMAEPKBA-Centre Bretagne.....	14
Figure 2 : Evolutions du nombre d'habitant de la commune de Paule (INSEE) .....	16
Figure 3 : Schéma départemental des interconnexions des Côtes d'Armor (source : SDAEP 22).....	17
Figure 4 : Réseau AEP des UDI d'Ar Poulloudu et St Symphorien (source SAUR) .....	18
Figure 5 : Evolution des productions annuelles (données SAUR) .....	19
Figure 6 : Evolution des productions mensuelles (source SATTEP, données SAUR) .....	20
Figure 7 : Evolution du nombre d'abonnés et de la consommation (source SAUR) .....	21
Figure 8 : Comparaison des précipitations de 1983 et 1985 .....	22
Figure 9 : Débits des sources mesurés les 24/11/1983 et 24/04/1985 .....	23
Figure 10 : Evolution des volumes produits, importés et consommés .....	27
Figure 11 : Schémas du champ captant (DDA 1985 et CG 1999) .....	30
Figure 12 : Schéma du champ captant (Log Hydro, 2022).....	31
Figure 13: Synoptique de la filière de production et de traitement (source SATTEP) .....	31
Figure 14 : Délimitation des périmètres de protection actuels.....	47
Figure 15 : Diagramme de Piper des valeurs du 02/02/2021 .....	52
Figure 16 : Diagramme de Schöeller Berkaloff des valeurs du 02/02/2021 .....	53
Figure 17 : Diagramme de Stiff des valeurs du 02/02/2021 .....	53
Figure 18 : Evolution des teneurs en nitrates.....	55
Figure 19 : Evolution des concentrations en Métolachlore ESA .....	57
Figure 20 : Evolution des concentrations en Métolachlore OXA .....	58
Figure 21 : Evolution des concentrations en Atrazine déséthyl.....	58
Figure 22 : Evolution des concentrations en ASDM.....	58
Figure 23 : Evolution des concentrations en Métazachlore ESA .....	59
Figure 24 : Carte topographique.....	62
Figure 25 : Carte des pentes.....	63
Figure 26 : Valeurs moyennes mensuelles 1981 -2010 des précipitations, de la température et de l'ETP à la station Météo France de Quimper-Pluguffan.....	64
Figure 27 : Bilan hydrique mensuel de type Thornthwaite .....	66
Figure 28 : Débits spécifiques mensuels des stations hydrométriques les plus proches.....	68
Figure 29 : Carte géologique du Massif Armoricaïn (BRGM, "Carte géologique de la France", édition 1996, Gallica) .....	69
Figure 30 : Localisation du captage sur la carte géologique au 1/1 000 000 (BRGM) .....	70
Figure 31 : Localisation du captage sur la carte géologique au 1/50 000 (BRGM).....	70
Figure 32 : Localisation du captage sur la coupe géologique (BRGM) .....	71
Figure 33 : % des directions des linéaments.....	71
Figure 34 : Localisation des failles et linéaments.....	72
Figure 35 : Carte des sols (source rapport Y QUETE, 1987).....	73
Figure 36 : Carte de l'aptitude des sols (source rapport Y QUETE, 1987).....	74
Figure 37 : Schéma conceptuel des aquifères de socle (source : R.Wyns – 1998 et 2004) .....	78
Figure 38 : Différents types d'aquifères et de captages en Bretagne (BRGM) .....	78
Figure 39 : Log tectono-lithostratigraphique avec évolution des paramètres hydrodynamiques selon les ensembles lithologiques en Bretagne (source SIGES Bretagne, BRGM) .....	79
Figure 40 : Aire d'alimentation supposée des captages de St Symphorien .....	82
Figure 41 : Inventaire des zones humides (source Réseau Partenarial des Données sur les Zones Humides – RPDZH - sig.reseau-zones-humides.org) .....	84
Figure 42 : Inventaire des zones humides (PLU de Paule).....	85
Figure 43 : Extrait du PLU de la commune de Paule.....	89
Figure 44 : Occupation du sol dans l'aire d'alimentation du captage (sources : photographie aérienne IGN, Registre Parcellaire 2020) .....	91
Figure 45 : Etat des lieux des ANC dans le secteur d'étude (source SPANC – Communauté de Communes de Kreizh-Breizh) .....	93

Figure 46 : Occupation du sol sur l'aire d'alimentation supposée du captage de St Symphorien.....	96
Figure 47 : Répartition de la surface de l'AAC par exploitant.....	98
Figure 48 : Cultures en 2020 sur l'aire d'alimentation supposée du captage de St Symphorien.....	100
Figure 49 : Cultures 2021 sur l'aire d'alimentation supposée du captage de St Symphorien.....	101
Figure 50 : Répartition des cultures 2020 dans l'AAC supposée.....	102
Figure 51 : Répartition des cultures 2021 dans l'AAC supposée.....	102
Figure 52 : Répartition des cultures 2020 et 2021 de l'exploitant n°1 dans l'AAC supposée.....	103
Figure 53 : Répartition des cultures 2020 et 2021 de l'exploitant n°2 dans l'AAC supposée.....	103
Figure 54 : Répartition des cultures 2020 et 2021 de l'exploitant n°3 dans l'AAC supposée.....	103
Figure 55 : Répartition des cultures 2020 et 2021 de l'exploitant n°4 dans l'AAC supposée.....	104
Figure 56 : Hiérarchisation des risques de pollution.....	117
Figure 57 : Périmètre de protection immédiate et zone clôturée - situation actelle.....	120
Figure 58 : Proposition de délimitation des périmètres de protection immédiate en cas d'exploitation des 5 captages.....	121
Figure 59 : Proposition de délimitation des périmètres de protection en cas d'exploitation des 5 captages.....	123
Figure 60 : Parts des périmètres de protection dans les SAU totales des exploitants agricoles.....	130
Figure 61 : Proposition de délimitation des périmètres de protection et parcelles agricoles.....	131
Figure 62 : Comparaison des périmètres de protection actuels et proposés.....	132

## LISTE DES PHOTOS

Photo 1 : Puits P5(1) (extérieur).....	34
Photo 2 : Puits P5(1) (accès).....	34
Photo 3 : Puits P5(1) (intérieur).....	35
Photo 4 : Intérieur du puits P5(1) (Log Hydro).....	35
Photo 5 : Puits P4(2) (extérieur).....	36
Photo 6 : Puits P4(2) (intérieur).....	36
Photo 7 : Intérieur du puits P4(2) (Log Hydro).....	37
Photo 8 : Puits P1(3) (extérieur).....	37
Photo 9 : Puits P1(3) (accès).....	38
Photo 10 : Puits P1(3) (intérieur) (source Log Hydro).....	38
Photo 11 : Intérieur du puits P1(3) (Log Hydro).....	39
Photo 12 : Captage P3(4) (source Log Hydro).....	39
Photo 13 : Intérieur du captage P3(4) (source Log Hydro).....	40
Photo 14 : Captage P2(5) (source Log Hydro).....	40
Photo 15 : Intérieur du captage P2(5) (source Log Hydro).....	40
Photo 16 : Bâche d'eau brute.....	41
Photo 17 : Bâche d'eau brute (intérieure) (source Log Hydro).....	41
Photo 18 : Installations de traitement.....	44
Photo 19 : Entrée du périmètre de protection immédiate.....	48
Photo 20 : Limite amont du périmètre de protection immédiate.....	49
Photo 21 : Chemin d'accès à la station de traitement et fossé périphérique ouest.....	49
Photo 22 : Clôture est abimée par une chute d'arbre.....	50
Photo 23 : Dépôts en bordure de l'AAC.....	94
Photo 24 : Dépôts en bordure de l'AAC.....	94
Photo 25 : Dépôts en bordure de l'AAC.....	95



## **LISTE DES ANNEXES**

- Annexe 1 : Etude préliminaire a la délimitation des périmètres de protection (DDA, 1985)
- Annexe 2 : Avis de l'Hydrogéologue Agréé (1987)
- Annexe 3 : Arrêté de DUP (1988)
- Annexe 4 : Resultat des analyses d'eau mensuelles
- Annexe 5 : Diagnostic des 5 puits du site AEP de Saint Symphorien à Paule (Log Hydro)



# 1 Introduction

Le Syndicat Mixte d'Adduction en Eau Potable de KREIZ BREIZH ARGOAT (SMAEP KBA) exerce la compétence eau potable sur 41 communes.

Parmi les captages AEP du syndicat, les captages de St Symphorien sur la commune de Paule et Ar Poulloudu sur la commune de Plévin étaient concernés par le métabolite ESA métolachlore (avant son déclassement en molécule non pertinente par l'ANSES en septembre 2022) et avaient été classés alors NC1 par l'ARS nécessitant une dérogation pour distribuer l'eau.

Pour chacun des 2 captages, un dossier de dérogation avait ainsi été déposé avec la définition d'un programme d'action sur le volet préventif et curatif.

Sur le volet préventif, la collectivité a fait le choix de réviser ses périmètres de protection en y intégrant des contraintes plus fortes avec une suppression des pesticides sur l'ensemble des périmètres.

Sur le volet curatif, le syndicat souhaite mettre en place un traitement complémentaire par charbon actif.

Ainsi, le SMAEP KBA a retenu la société CALLIGEE (Nantes, 44) afin de rédiger, pour ces 2 captages :

- Le dossier de dérogation qui a été remis à l'ARS et présenté en CODERST pour approbation,
- Le dossier d'études préliminaire pour la révision des périmètres de protection visant à proposer de nouveaux périmètres et de nouvelles prescriptions permettant de lutter plus efficacement sur les pollutions diffuses.

Le présent rapport constitue le dossier préalable à la révision des périmètres de protection du captage de St Symphorien sur la commune de Paule (22). Il servira de base à l'avis de l'hydrogéologue agréé.

Ce rapport présente notamment :

- La collectivité,
- Les captages,
- Les contextes géologiques, hydrogéologiques, hydrologiques,
- La qualité des eaux,
- Un inventaire des risques potentiels de pollution,
- Une proposition de périmètres de protection et des mesures associées.



## 2 Présentation générale

### 2.1 PRESENTATION DE LA COLLECTIVITE

---

Le captage de Saint Symphorien est exploité par le Syndicat Mixte d'Adduction en Eau Potable de KREIZ BREIZH ARGOAT (SMAEPKBA).

<b>Raison sociale :</b>	Syndicat Mixte d'Adduction en Eau Potable de KREIZ BREIZH ARGOAT
<b>Adresse :</b>	2 rue Gustave Launay 22480 SAINT-NICOLAS-DU-PELEM
<b>Représenté par :</b>	M. Alain KERBIRIOU (Président)
<b>Téléphone:</b>	02 96 36 38 09
<b>Email :</b>	smkbaep@orange.fr
<b>SIRET</b>	20008684100018

Le Syndicat exerce la compétence eau potable sur 41 communes pour 18 000 abonnés.

Le Syndicat a été créé le 1<sup>er</sup> janvier 2019 par la fusion des syndicats de Centre Bretagne, St Maudez, de St Nicolas de Pelem, de l'Argoat, des communes de Plouguernevel, Rostrenen et Gouarec.

Le captage d'Ar Poulloudu fait partie du secteur Centre Bretagne (correspondant à l'ancien syndicat du même nom) exploité en affermage par la SAUR.

Le secteur centre Bretagne comprend 4 points de prélèvements (Tableau 1). Le captage de St Symphorien participe à 8% de la production du SMAEP KBA-Centre Bretagne (40 000 m<sup>3</sup>).

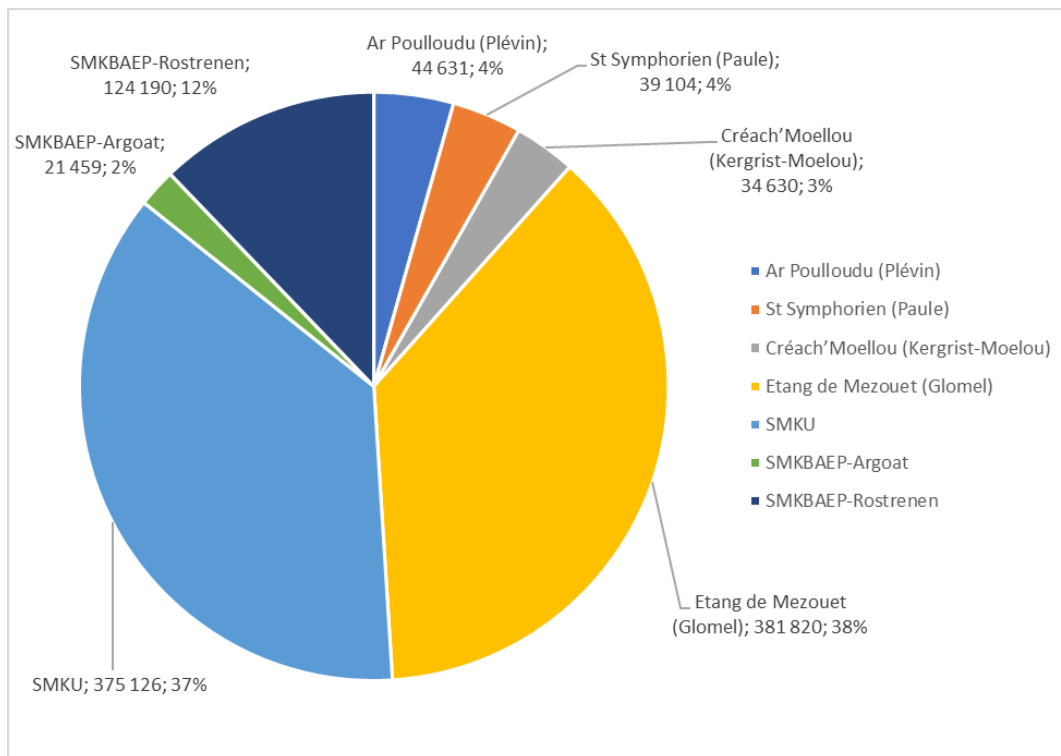
Des eaux sont importées depuis le Syndicat Mixte de Kerne Uhel (SMKU), le SMKBAEP-Argoat, le SMKBAEP-Rostrenen (520 000 m<sup>3</sup> en 2021) totalisant 51% des volumes introduits dans le réseau.

Ainsi les eaux distribuées par le SMAEPKBA- Centre Bretagne provient à 37% de l'Etang de Mezouet et à 37% du SMKU. Les eaux provenant du captage de Saint Symphorien participent à 4% de l'alimentation du SMKBAEP-Centre Bretagne.

Tableau 1 : Origines, volumes et % des eaux introduites dans le réseau du SMKBAEP-Centre Bretagne

Production					
Captage	Type	Débit nominal (m <sup>3</sup> /h)	Volume prélevé en 2020 (m <sup>3</sup> )	% production	% total
Ar Poulloudu (Plévin)	Eau souterraine	10	44 631	9%	4%
St Symphorien (Paule)	Eau souterraine	10	39 104	8%	4%
Créach'Moellou (Kergrist-Moellou)	Eau souterraine	5	34 630	7%	3%
Etang de Mezouet (Glomel)	Eau de surface	60	381 820	76%	37%
Total production		85	500 185		49%
Importation					
Lieu d'importation			Volume importé en 2020 (m <sup>3</sup> )	% importation	% total
SMKU			375 126	72%	37%
SMKBAEP-Argoat			21 459	4%	2%
SMKBAEP-Rostrenen			124 190	24%	12%
Total			520 775	100%	51%
Total					
Production			500 185		49%
Importation			520 775		51%
Total			1 020 960		100%

Figure 1 : Répartition des volumes des eaux introduites dans le réseau du SMAEPKBA-Centre Bretagne



## 2.2 HISTORIQUE

1963 : Création du Syndicat de Centre Bretagne par arrêté préfectoral en date du 13 février 1963. Celui-ci regroupe les communes de Glomel, Locarn, le Moustoir, Mael-Carhaix, Trebivan et Treffrin.

1965 : Autorisation de dérivation des eaux du Canal de Nantes à Brest à un débit maximum de 10 l/s ou 864 m<sup>3</sup>/j au moyen d'une prise d'eau sur l'étang de Trebel par arrêté préfectoral du 8 septembre 1965. Le syndicat de Centre Bretagne développe son réseau à partir de la station de pompage et de traitement.

1968 : La commune de Paule s'engage dans un programme d'instauration d'un réseau d'eau potable. Le géologue officiel donne un avis favorable à la captation des zones sourceuses de St Symphorien.

1970 : Par arrêté préfectoral du 7 janvier 1970, la commune de Paule est autorisée à dériver les eaux de la source d St Symphorien à un débit qui ne pourra excéder 1,11 l/s ni 96 m<sup>3</sup>/j.

1980 : Par arrêté préfectoral du 8 juillet 1968, les communes, de Paule, Plévin et Tréogan sont autorisées à être rattachées au Syndicat Intercommunal des eaux de Centre Bretagne. Le Syndicat de Centre Bretagne adhère au Syndicat de Kerne Uhel.

1981 : Par décision du 22 avril 1981, le Syndicat de Centre Bretagne adhère au Syndicat Départemental d'alimentation en eau potable.

1985 : Réalisation des études préliminaires à la protection des captages de St Symphorien par la Direction Départementale de l'Agriculture des Cotes d'Armor.

1986 : Réalisation d'une enquête agro-pédologique par le cabinet B.E.C.R. de Rennes. Réalisation d'une enquête sanitaire par la Direction des Affaires Sanitaires et Sociales des Cotes d'Armor.

1987 : Avis favorable de l'hydrogéologue agréé en date du 2 juillet 1987. Proposition de périmètres de protection autour du captage de St Symphorien et de mesures associées.

1988 : Arrêté du 16 septembre 1988 déclarant d'utilité publique la dérivation des eaux des captages de St Symphorien et instituant les périmètres de protection. Le prélèvement ne peut excéder 7 l/s ni 600 m<sup>3</sup>/j.

1991 : Suivi agricole par la Chambre d'Agriculture des Cotes d'Armor sur les périmètres de protection autour du captage de St Symphorien.

2012 : Réalisation d'une étude de bilan agricole sur le périmètre de protection du captage de St Symphorien par la Chambre d'Agriculture des Cotes d'Armor.

2021 : Courrier de la préfecture en date du 16 août 2021 de non-conformité des eaux produites par le captage de St Symphorien en raison des teneurs en Métolachlore-ESA.

## 2.3 UNITE DE DISTRIBUTION

L'unité de distribution alimente uniquement la commune de Paule.

La distribution se fait depuis le réservoir de St Symphorien (100 m<sup>3</sup>).

Celui-ci est alimenté par :

- La station de St Symphorien (environ 100 m<sup>3</sup>/j)
- Un complément principalement en période d'étiage (environ 30 m<sup>3</sup>/j) du Syndicat Mixte de Kerne Uhel, SMKU.

## 2.4 POPULATION DESSERVIE PAR LE CAPTAGE

L'unité de distribution concerne la quasi-totalité de la commune de Paule (Figure 4).

Le Tableau 2 présente l'évolution de la population de la commune de Paule.

*Tableau 2 : Evolutions du nombre d'habitant de la commune de Paule (INSEE)*

	1968	1975	1982	1990	1999	2007	2012	2017
Population	962	811	716	627	652	733	724	707

La population alimentée par le captage de St Symphorien est d'environ 700 habitants pour 333 abonnés.

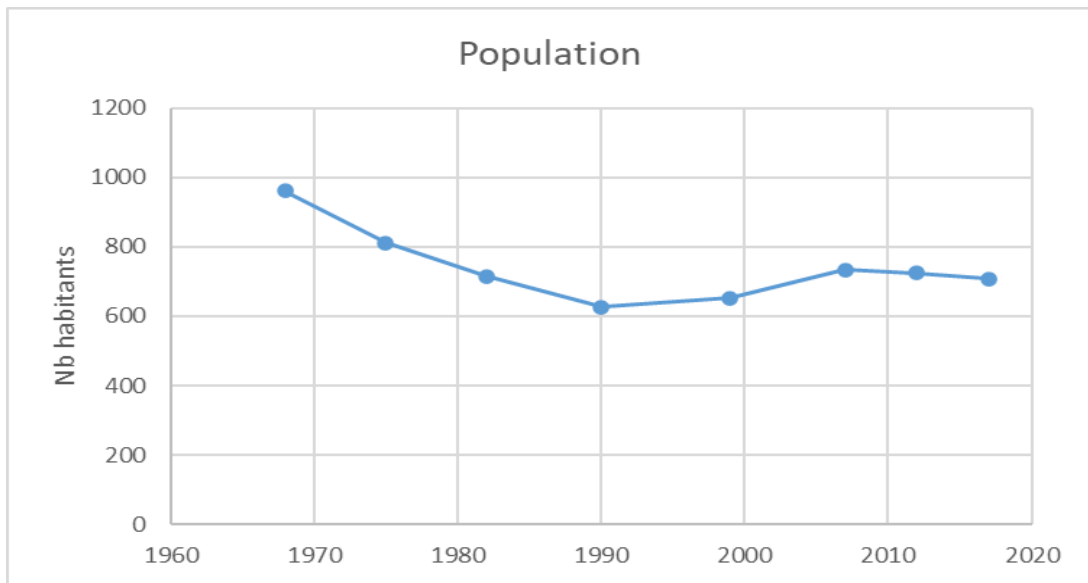


Figure 2 : Evolutions du nombre d'habitant de la commune de Paule (INSEE)



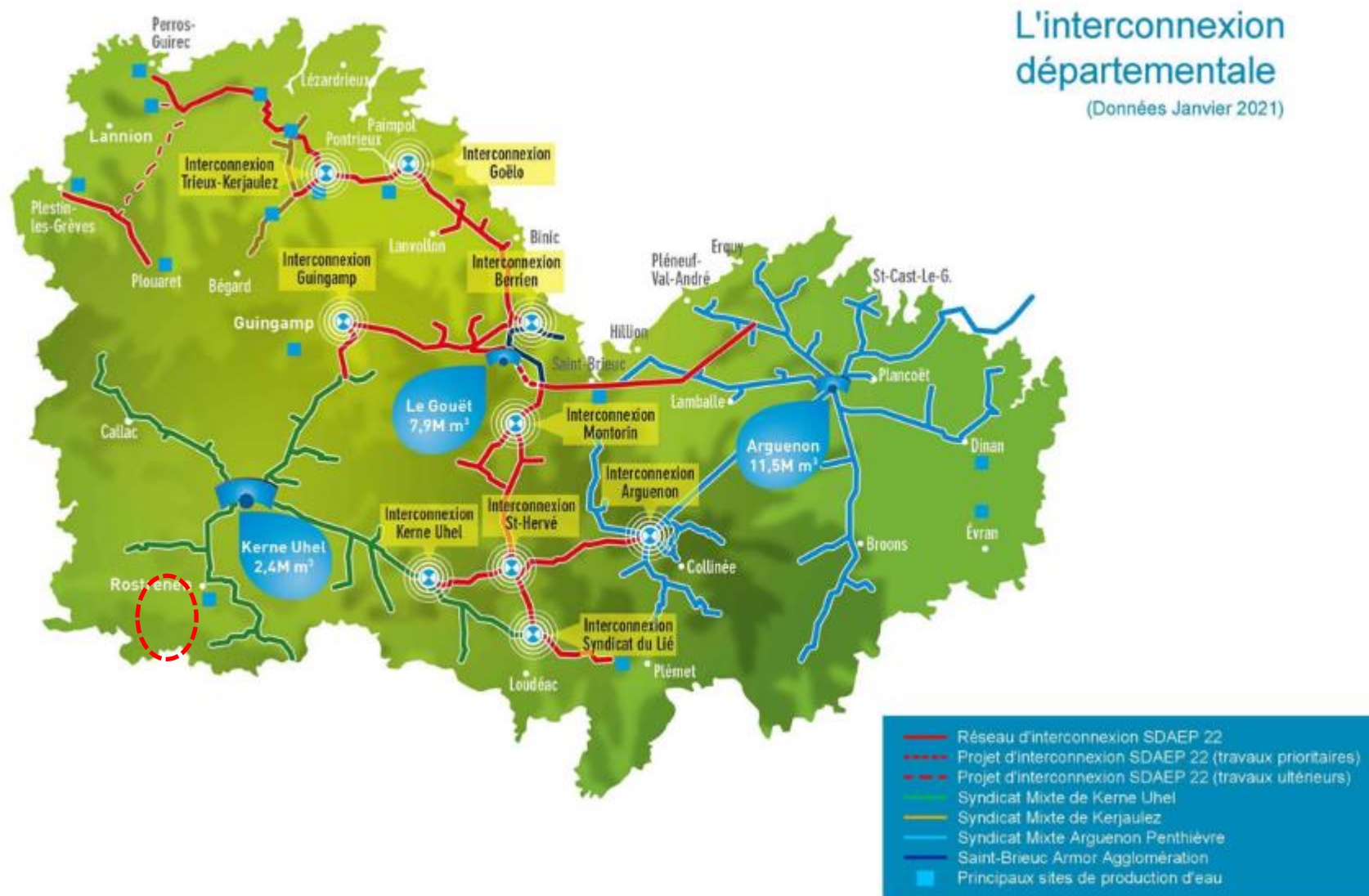


Figure 3 : Schéma départemental des interconnexions des Côtes d'Armor (source : SDAEP 22)

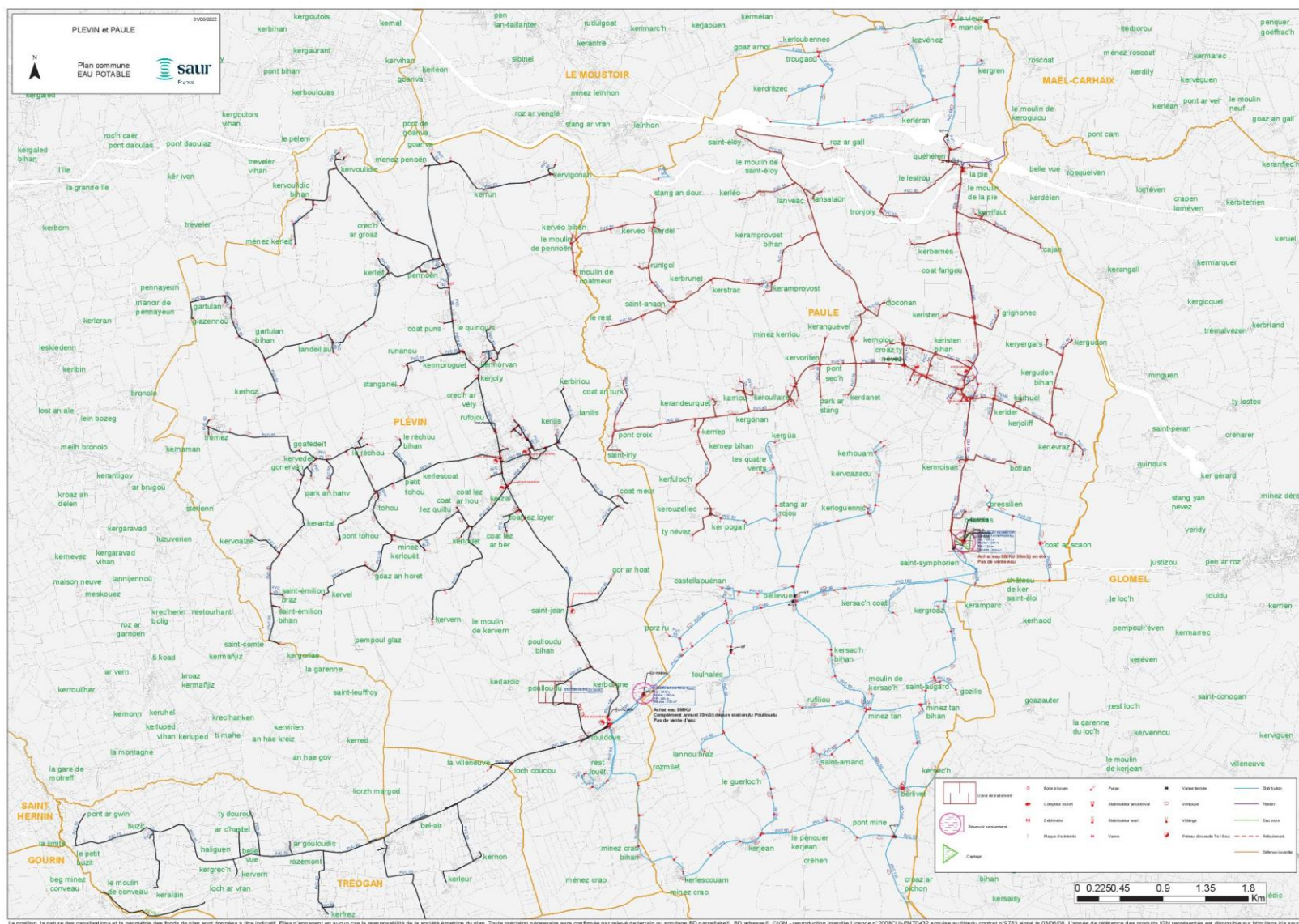


Figure 4 : Réseau AEP des UDI d'Ar Poulloudu et St Symphorien (source SAUR)

## 2.5 VOLUMES PRODUITS ET IMPORTES

Les eaux distribuées proviennent :

- Des captages de St Symphorien,
- Des apports du Syndicat Mixte de Kerné Uhel qui viennent compléter la production des sources, notamment en période d'été. Ces apports se font directement dans la bâche d'eau traitée depuis un raccordement au réservoir de Kervougard à Maël Carhaix.

### 2.5.1 VOLUMES ANNUELS

Les volumes annuels produits et les volumes moyens journaliers sont résumés dans le Tableau 3:

Tableau 3 : Volumes annuels 2012 à 2021 (données SAUR)

Année	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Moyenne
Volume annuel produit m <sup>3</sup>	37 164	34 402	38 044	34 278	33 840	48 848	51 554	35 949	40 550	45 064	<b>39 969</b>
Volume annuel importé m <sup>3</sup>	6 743	9 443	2 858	7 955	9 328	20 004	10 387	4 236	2 898	5 550	<b>7 940</b>
Volume introduit dans le réseau (m <sup>3</sup> /an)	43 907	43 845	40 902	42 233	43 168	68 852	61 941	40 185	43 448	50 614	<b>47 910</b>
% importation	15%	22%	7%	19%	22%	29%	17%	11%	7%	11%	<b>17%</b>

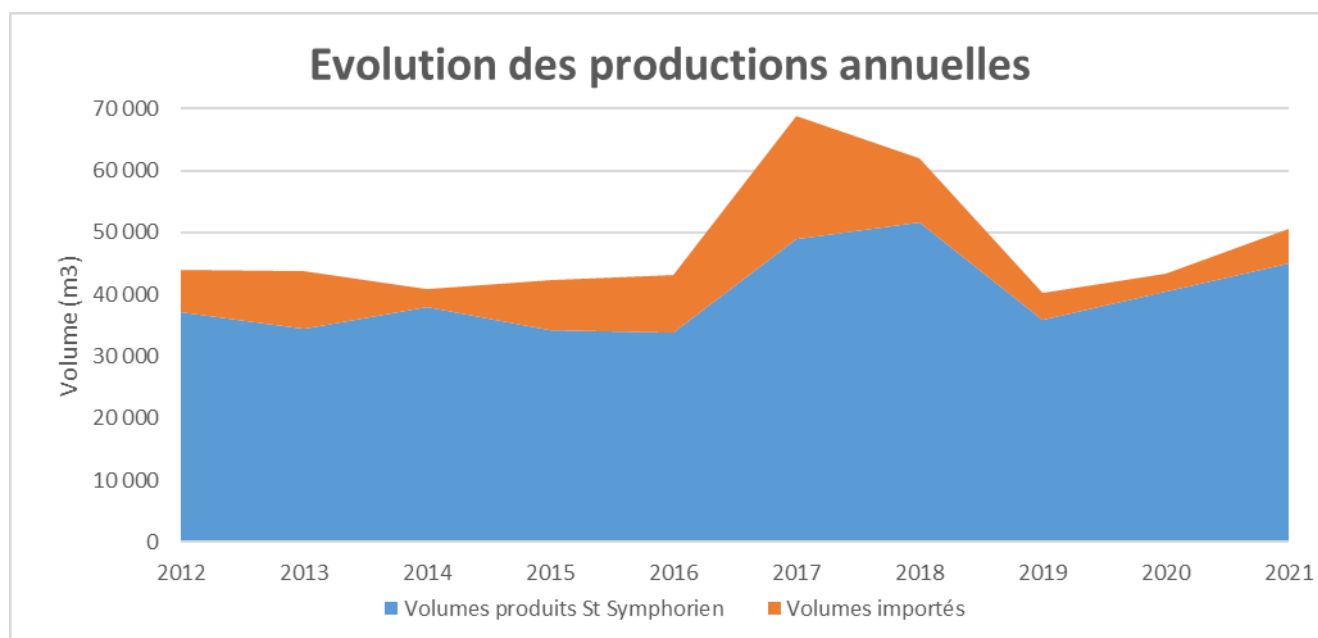


Figure 5 : Evolution des productions annuelles (données SAUR)

Les volumes annuels produits par les captages sont généralement constants autour de 40 000 m<sup>3</sup>. Les années 2017 et 2018 présentent les volumes produits les plus élevés avec

49 000 m<sup>3</sup> et 51 500 m<sup>3</sup>, respectivement. A contrario les volumes produits les plus faibles se retrouvent en 2016 avec 34 000 m<sup>3</sup>.

Les volumes importés ont varié entre 2900 m<sup>3</sup>/an (2020) et 20 000 m<sup>3</sup>/an (2017) pour une moyenne de 8 000 m<sup>3</sup>/an. Le volume important importé en 2017 est du fait d'importantes fuites cette année-là. Le volume importé correspond à 17% en moyenne du volume introduit dans le réseau de distribution.

Le volume introduit dans le réseau a varié de 40 000 m<sup>3</sup>/an (2019) à 69 000 m<sup>3</sup>/an (2017) pour une moyenne de 48 000 m<sup>3</sup>/an.

## 2.5.2 VOLUMES MENSUELS

La production mensuelle 2012-2021 est présentée sur la figure suivante. Elle dépend en partie des conditions hydrologiques, la production étant maximale en période de hautes eaux (décembre à avril) et minimale en période de basses eaux (septembre/octobre). Elle a varié de 0 m<sup>3</sup> en septembre 2012 (essais de matériaux pour le filtre de la station de traitement), à 7110 m<sup>3</sup>/mois en mars 2018.

Les apports depuis le syndicat de Kerne Uhel permettent de compléter la production essentiellement en période de basses eaux lorsque les sources de Saint Symphorien produisent le moins et que la demande est la plus forte (3700 m<sup>3</sup> en septembre 2017, soit en moyenne 123 m<sup>3</sup>/j).

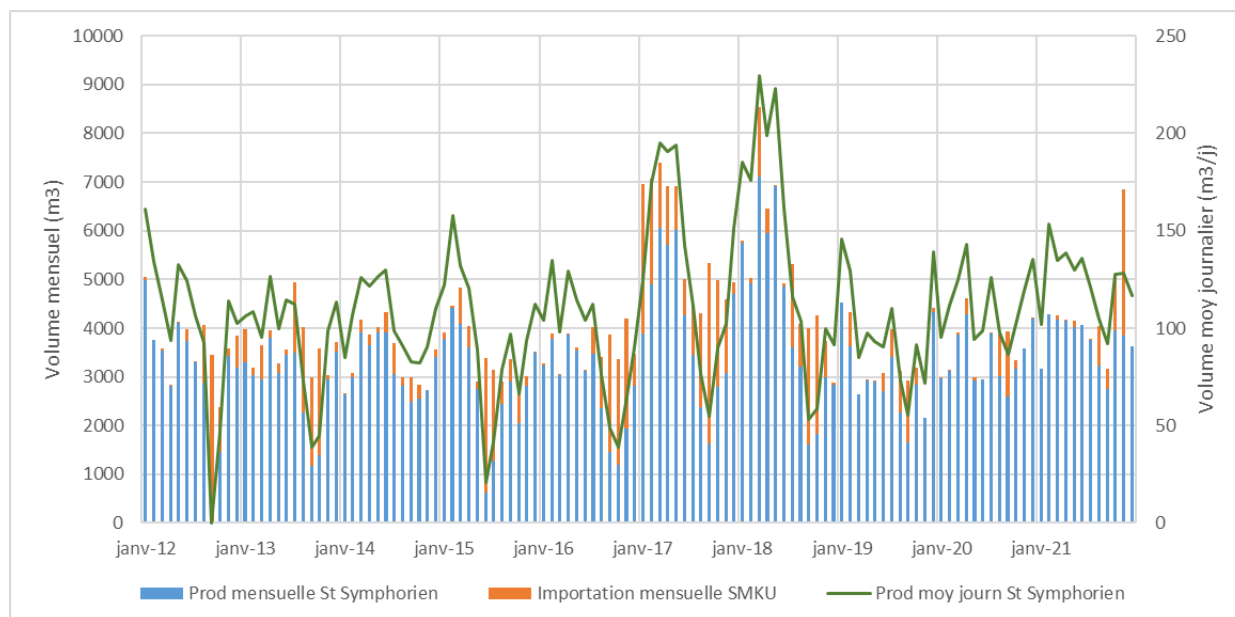


Figure 6 : Evolution des productions mensuelles (source SATTEP, données SAUR)

## 2.5.3 VOLUMES JOURNALIERS

En se basant sur les productions mensuelles, la production journalière entre 2012 et 2021 a varié entre 0 m<sup>3</sup>/j en septembre 2012 (travaux) et 229 m<sup>3</sup>/j en mars 2018 pour une moyenne de 110 m<sup>3</sup>/j.

Le volume maximum d'arrivé de SMKU à Saint Symphorien est de 30m<sup>3</sup>/h (lorsque le réservoir de Kervougard n'est pas plein et en remplissage a 100m<sup>3</sup>/h, alors il n'y a plus d'eau qui transite à St Symphorien. L'import depuis le SMKU peut subvenir à la totalité des besoins en cas de défaillance du captage de Saint Symphorien.

## 2.6 BILAN DES RESSOURCES ET DES BESOINS ACTUELS ET FUTURS

### 2.6.1 EVALUATION DES BESOINS

D'après l'INSEE, la population de la commune de Paule tend à diminuer (Figure 2).

D'après les données communiquées par la SAUR, le nombre d'abonnés avec consommation tend à augmenter (213 en 2012 à 270 en 2020 pour un total de 333 abonnés).

La consommation annuelle est relativement stable (moyenne de 26 600 m<sup>3</sup>/an, 107 m<sup>3</sup>/an/abonné avec consommation).

Le rendement primaire du réseau est moyen (57% en moyenne).

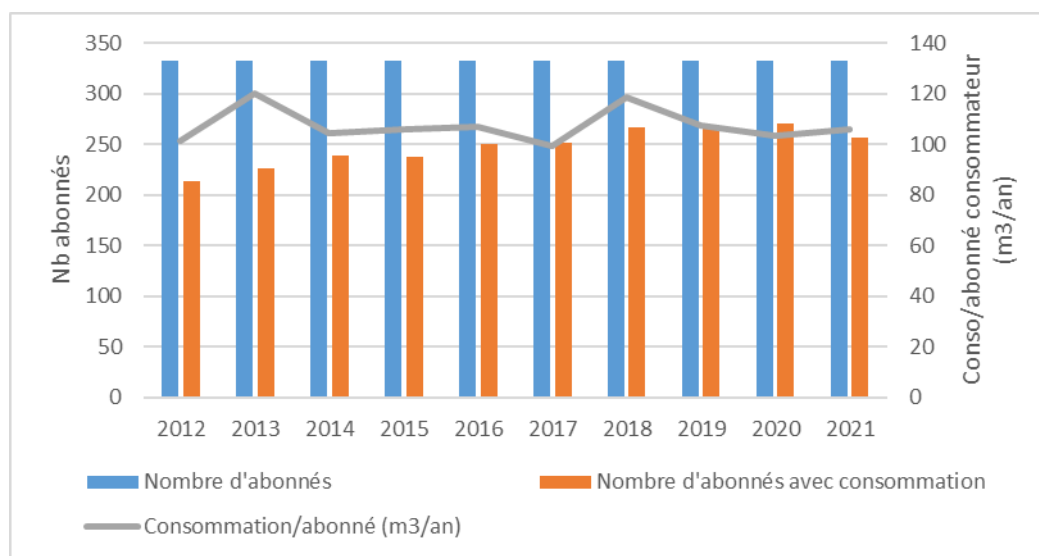


Figure 7 : Evolution du nombre d'abonnés et de la consommation (source SAUR)

### 2.6.2 EVALUATION DE LA RESSOURCE

Le prélèvement maximum autorisé est de 7 l/s et 600 m<sup>3</sup>/j (soit 219 000 m<sup>3</sup>/an).

Il n'existe pas de suivi du débit des sources et des trop-pleins.

Il existe également peu de mesure de débit sur les différents ouvrages. Seules 2 campagnes ont été réalisées :

- Une le 24/11/1983 en période d'étiage, les dernières précipitations étant du 14 au 16 septembre avec 47 mm),
- Une le 24/04/1985, en période de moyennes eaux avec 115 mm en mars et 56 mm entre le 1<sup>er</sup> et le 15 avril.

Les données issues de la bibliographie sont récapitulées dans le tableau et le graphique suivant.

Les valeurs sont assez étonnantes avec :

- Une forte augmentation des débits de P1(3) qui ne présentait pas d'écoulement en novembre 1983 et une production de 346 m<sup>3</sup>/j en avril 1985 et P5(1) 15 à 242 m<sup>3</sup>/j,
- Une baisse de productivité de P2(5) de 14 à 9 m<sup>3</sup>/j et de P4(2) de 25 à 9 m<sup>3</sup>/j.

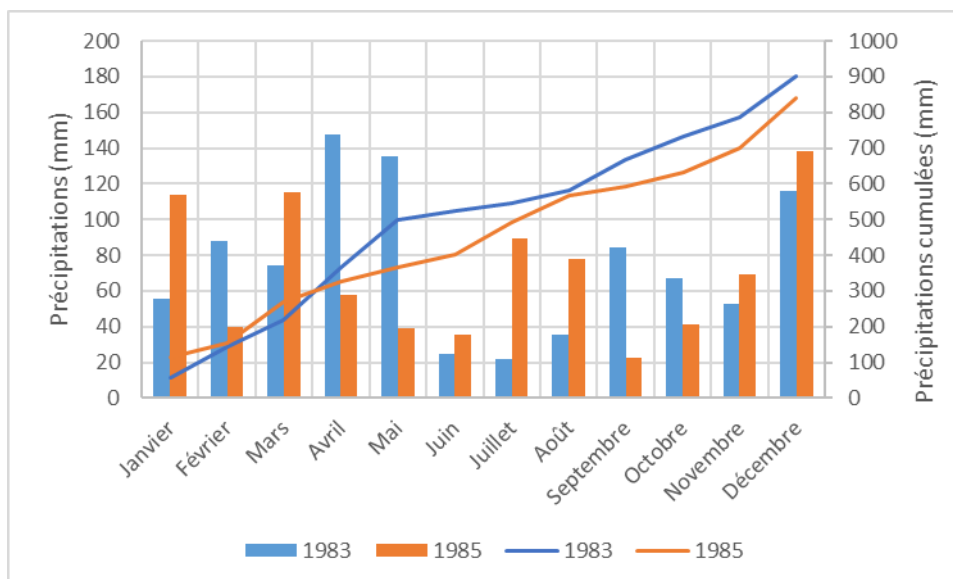


Figure 8 : Comparaison des précipitations de 1983 et 1985

Tableau 4 : Débits des sources mesurés les 24/11/1983 et 24/04/1985

	Production (m <sup>3</sup> /j)	Production (m <sup>3</sup> /j)
N°	24/11/1983	24/04/1985
<b>P1(3)</b>	<b>0</b>	<b>345.6</b>
P2(5)	14	8.64
P3(4)	8.54	?
<b>P4(2)</b>	<b>24.67</b>	<b>8.64</b>
<b>P5(1)</b>	<b>14.88</b>	<b>242</b>
Total	62.09	604.88
<b>Total P5(1) + P4(2) + P1(3)</b>	<b>39.55</b>	<b>596</b>
Bache		650-860

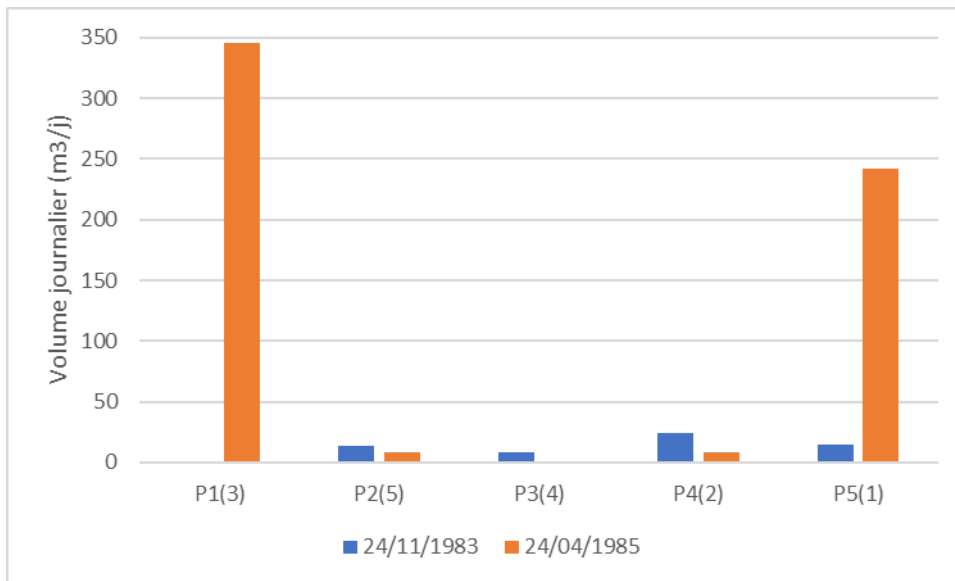


Figure 9 : Débits des sources mesurés les 24/11/1983 et 24/04/1985

En prenant ces 2 mesures :

- La productivité totale varierait entre 62 et 605 m<sup>3</sup>/j pour une moyenne de 333 m<sup>3</sup>/j (121 730 m<sup>3</sup>/an),
- La production des sources P5(1) + P4(2) + P1(3) varierait entre 39.5 et 596 m<sup>3</sup>/j pour une moyenne de 318 m<sup>3</sup>/j (116 000 m<sup>3</sup>/an).

Dans son rapport, l'hydrogéologue agréé faisait part d'une productivité moyenne annuelle de 141 500 m<sup>3</sup> (388 m<sup>3</sup>/j) (origine de l'estimation inconnue).

Entre 2012 et 2021, le volume annuel capté a varié de 34 000 à 51 500 m<sup>3</sup>/an pour une moyenne de 40 000 m<sup>3</sup>/an, soit un volume bien inférieur a priori à la capacité des sources (116 000 – 141 500 m<sup>3</sup>), une grande partie partant en trop-plein en période de hautes eaux.

Le volume journalier capté sur les sources a varié de 21 m<sup>3</sup>/h (hors période de travaux) à 229 m<sup>3</sup>/jour pour une moyenne de 110 m<sup>3</sup>/jour.

Le volume capté en période d'étiage se situe entre 1000 et 2500 m<sup>3</sup>/mois, soit entre environ 30 et 80 m<sup>3</sup>/j.

Tableau 5 : Volumes et débits minimums, maximums et moyens captés

	Minimum	Maximum	Moyenne
<b>Volume annuel (m<sup>3</sup>/an)</b>	33 840	51 554	39 969
<b>Volume mensuel (m<sup>3</sup>/mois)</b>	1100	7 109	3 330
<b>Volume journalier (m<sup>3</sup>/j)</b>	35	229	110
<b>Débit moyen (m<sup>3</sup>/h)</b>	1,5	9,5	4,6
<b>Débit moyen (l/s)</b>	0,41	2,65	1,27

La société Log Hydro a effectué des pompages d'essai entre le 21 septembre et le 11 octobre 2022, en situation d'étiage (rapport Log Hydro R-22-95, nov 22).

Les résultats sont récapitulés dans le tableau suivant.



Tableau 6 : Résultats des essais de pompage sur les captages (source Log Hydro)

Ouvrage	P1	P2	P3	P4	P5
Débīts - temps de pompage – Niveau / Margelle	NS : 2.26 m 3 m <sup>3</sup> /h - 120 min – 2.63 m 6 m <sup>3</sup> /h - 120 min – 2.99 m 7.5 m <sup>3</sup> /h - 120 min – 2.94 m	NS : 3.46 m 3 m <sup>3</sup> /h – 130 min – 5.1 m	NS : 3.57 m 3 m <sup>3</sup> /h - 120 min – 3.7 m 6 m <sup>3</sup> /h - 120 min – 3.71 m 9 m <sup>3</sup> /h - 120 min – 3.77 m	NS : 1.90 m 3 m <sup>3</sup> /h – 245 min – 3.47 m	NS : 1.90 m 3 m <sup>3</sup> /h – 170 min – 3.94 m
Stabilisation des niveaux	Non	Non. Atteinte des barbacanes après 130 min de pompage	Oui	Non. Atteinte des barbacanes après 130 min de pompage	Non. Atteinte des barbacanes en fin d'essai
Qualité de l'eau	Eau turbide après 295 min de pompage à 7.5 m <sup>3</sup> /h	Eau turbide après 70 min de pompage à 3 m <sup>3</sup> /h	Pas d'augmentation de la turbidité	Eau turbide après 105 min de pompage à 3 m <sup>3</sup> /h	Eau turbide après 60 min de pompage à 3 m <sup>3</sup> /h
Pertes de charge quadratique	Moyennes	Non déterminable	Moyennes	Non déterminable	Non déterminable
Débit critique	2 m <sup>3</sup> /h	<2 m <sup>3</sup> /h	>9 m <sup>3</sup> /h	<2 m <sup>3</sup> /h	<2 m <sup>3</sup> /h
Conclusion	Augmentation de la production par pompage non adapté	Augmentation de la production par pompage non adapté	Augmentation de la production par pompage adapté	Augmentation de la production par pompage non adapté	Augmentation de la production par pompage non adapté
Aménagements proposés	Mise en place d'un robinet à flotteur sur la canalisation de prise d'eau à l'entrée dans la bache de	Mise en place d'un robinet à flotteur sur la canalisation de prise d'eau à l'entrée dans la bache de	Pompe immergée 5 m/h avec déclanchement sur niveau bas et arrêt à 3.8 m/margelle.	Raccordement à la bache d'eau brute. Mise en place d'un robinet à flotteur sur la canalisation	Raccordement à la bache d'eau brute. Mise en place d'un robinet à flotteur sur la canalisation

Ouvrage	P1	P2	P3	P4	P5
	manière à mettre en charge le puits quand cette dernière est pleine. Si la pente entre le puits et la bêche est suffisante, descente d'1 m de la canalisation de prise d'eau (tout en restant au-dessus des barbacanes) pour augmenter le rabattement et donc la production.	manière à mettre en charge le puits quand cette dernière est pleine. Si la pente entre le puits et la bêche est suffisante, descente de 0.5 m de la canalisation de prise d'eau (tout en restant au-dessus des barbacanes) pour augmenter le rabattement et donc la production. Rehausse du trop plein de 0,80 m (1 m/TN)	Mise en place d'un robinet à flotteur sur la canalisation de prise d'eau à l'entrée dans la bêche de manière à mettre en charge le puits quand cette dernière est pleine. Si la pente entre le puits et la bêche est suffisante, descente de 0.5 m de la canalisation de prise d'eau (tout en restant au-dessus des barbacanes) pour augmenter le rabattement et donc la production. Rehausse du trop plein de 0,90 m (1 m/TN)	de prise d'eau à l'entrée dans la bêche de manière à mettre en charge le puits quand cette dernière est pleine. Si la pente entre le puits et la bêche est suffisante, descente de 1 m de la canalisation de prise d'eau (tout en restant au-dessus des barbacanes) pour augmenter le rabattement et donc la production.	de prise d'eau à l'entrée dans la bêche de manière à mettre en charge le puits quand cette dernière est pleine. Si la pente entre le puits et la bêche est suffisante, descente de 1 m de la canalisation de prise d'eau (tout en restant au-dessus des barbacanes) pour augmenter le rabattement et donc la production.

Seuls les puits P1 et P3 sont les plus productifs. Les autres présentent un faible potentiel de production. De la turbidité est apparue pendant tous les essais de pompage sauf pour le puits P3 où l'eau brute est restée de bonne qualité.

### 2.6.3 BILAN BESOIN RESSOURCE

L'usine de St Symphorien a une capacité nominale de 220 m<sup>3</sup>/jour (11 m<sup>3</sup>/h pendant 20h).

En 2021, la consommation était en moyenne de 75 m<sup>3</sup>/jour. En considérant un coefficient de pointe théorique de 1,5, la consommation de pointe théorique serait de 112 m<sup>3</sup>/j.

Annuellement, le volume consommé varie de 51% (2017) à 80% (2019) du volume produit. En considérant un rendement de 60%, la consommation de pointe théorique serait de 186 m<sup>3</sup>/j.

Les sources en étiage prononcé semblent produire 33 m<sup>3</sup>/j. Le manque serait alors de l'ordre de 154 m<sup>3</sup>/j.

Ce manque est complété par l'apport venant du SMKU (capacité de 30 m<sup>3</sup>/h).

Tableau 7 : Données annuelles de production et consommation (source SAUR)

Année	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Moyenne
Volume produit annuel m <sup>3</sup>	37 164	34 402	38 044	34 278	33 840	48 848	51 554	35 949	40 550	45 064	39 969
Volume importé annuel m <sup>3</sup>	6 743	9 443	2 858	7 955	9 328	20 004	10 387	4 236	2 898	5 550	7 940
Volume introduit dans le réseau m <sup>3</sup>	43 907	43 845	40 902	42 233	43 168	68 852	61 941	40 185	43 448	50 614	47 910
Volume consommé annuel m <sup>3</sup>	21 638	27 130	24 896	25 213	26 781	25 055	31 528	28 736	27 892	27 257	26 613
Volume consommé / volume produit (%)	58.2%	78.9%	65.4%	73.6%	79.1%	51.3%	61.2%	79.9%	68.8%	60.5%	66.6%
Volume consommé / volume introduit (%)	49.3%	61.9%	60.9%	59.7%	62.0%	36.4%	50.9%	71.5%	64.2%	53.9%	57.1%
Nombre d'abonnés	333	333	333	333	333	333	333	333	333	333	333
Nombre d'abonnés avec consommation	213	226	239	238	250	252	266	268	270	257	247.9
Consommation/abonné (m <sup>3</sup> /an)	102	120	104	106	107	99	119	107	103	106	107

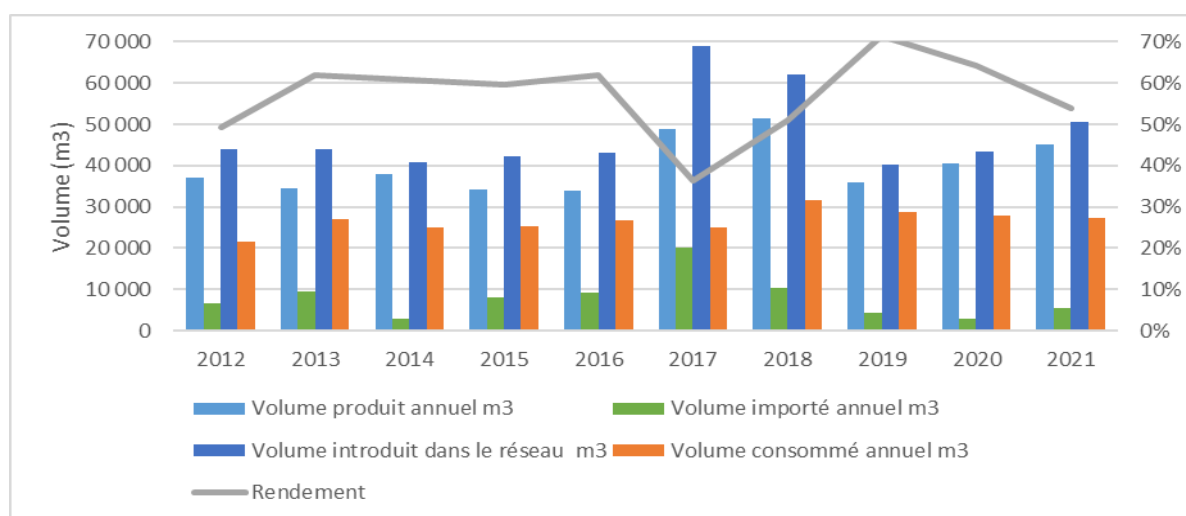


Figure 10 : Evolution des volumes produits, importés et consommés

#### **2.6.4 AUTONOMIE DU RESERVOIR**

La bêche d'eau traitée a une capacité de 100 m<sup>3</sup>. En considérant une consommation moyenne de 75 m<sup>3</sup>/j l'autonomie théorique serait de 32 h. Pour une consommation de pointe de 112 m<sup>3</sup>/j, l'autonomie serait de 21 h.

#### **2.6.5 ECONOMIES D'EAU**

Pour l'usage eau potable, des économies d'eau sont envisageables sous deux aspects :

- Amélioration des rendements,
- Diminution des consommations unitaires.

#### **2.6.6 SECURISATION DE LA RESSOURCE**

L'apport venant du SMKU permet de sécuriser la production. La capacité est de 30 m<sup>3</sup>/h (hors période de remplissage du réservoir de Kervougard à Maël Carhaix).

## **2.7 JUSTIFICATION DU CARACTERE STRATEGIQUE DE LA RESSOURCE ET SOLUTIONS ALTERNATIVES ENVISAGEABLES**

---

L'unité de distribution dispose d'une interconnexion dont les eaux proviennent du Syndicat Mixte de Kerne Uhel (SMKU). Cet apport (30 m<sup>3</sup>/h) permet uniquement un complément ou un secours en cas d'arrêt de production momentanée du captage de St Symphorien.

De ce fait, le SMKBA ne peut pas se passer de la production et de la distribution de l'eau captée à St Symphorien.



## 3 Caractéristiques des ouvrages

Les données de ce paragraphe sont issues :

- d'une visite du site en mars 2022,
- du rapport d'étude préliminaire à l'avis de l'hydrogéologue agréé de juin 1985,
- du rapport de l'hydrogéologue agréé de juillet 1987,
- de la fiche descriptive du SDAEP22
- du rapport de visite d'assistance technique du SDAEP22 du 2 février 2021
- du rapport de diagnostic de Log Hydro (R-22-95 de novembre 2022),

### 3.1 FONCTIONNEMENT DE LA PRODUCTION

---

L'eau brute provient de 3 puits (P5(1), P4(2) et P1(3)), de 4 à 5 mètres de profondeur et 1,5 de diamètre qui alimentent gravitairement une bêche de 50 m<sup>3</sup>.

La bêche est équipée d'un trop-plein qui fonctionne tout l'hiver d'après l'exploitant. A noter qu'actuellement, quand la bêche est pleine, les puits P1, P2 et P3 continuent de l'alimenter avec un départ d'eau au trop-plein de la bêche (pas de mise en charge des puits amont).

L'eau est ensuite pompée (25 m<sup>3</sup>/h) dans cette bêche pour alimenter la tour d'aération/dégazage. Les eaux dégazées sont reprises par une pompe de 11 m<sup>3</sup>/h, passent dans un filtre à calcaire. Elles sont ensuite chlorées en entrée de la bêche d'eau traitée de 100 m<sup>3</sup>. Elles partent ensuite en distribution.

A noter que 2 autres ouvrages localisés sur des terrains privés (P2(5) et P3(4), Figure 11) participaient à la production jusque dans les années 2000. Ils ne sont pas intégrés à la DUP. Ces 2 ouvrages sont toujours présents sur site et sont captées par des habitations en aval. Il n'est pas certains, contrairement au plan de la DDA que ces 2 ouvrages soient reliés à la bache d'eau brute. Les vannes n'ont pas été retrouvées sur site.

**Le Syndicat a pour projet d'acquérir ces ouvrages et de les mettre dans le futur en production.**

Tableau 8 : Données de localisation des captages

Nom originelle (DDA)	Nom SAUR	Nom proposé	Indice National	Indice National (ancien)	X Lambert 93 (m)	Y Lambert 93 (m)	Z (m NGF)	Prod AEP
5	P1	P5(1)	BSS000XFBH	03122X0074/P1	222115	6810700	237	Oui
4	P2	P4(2)	BSS000XFBJ	03122X0075/P2	222126	6810662	245	Oui
1	P3	P1(3)	BSS000XFBK	03122X0076/P3	222236	6810613	242	Oui
3	P4	P3(4)	BSS000XFBM	03122X0078/P5	222217	6810650	237	Non
2	P5	P2(5)	BSS000XFBN	03122X0079/P6	222227	6810640	239	Non

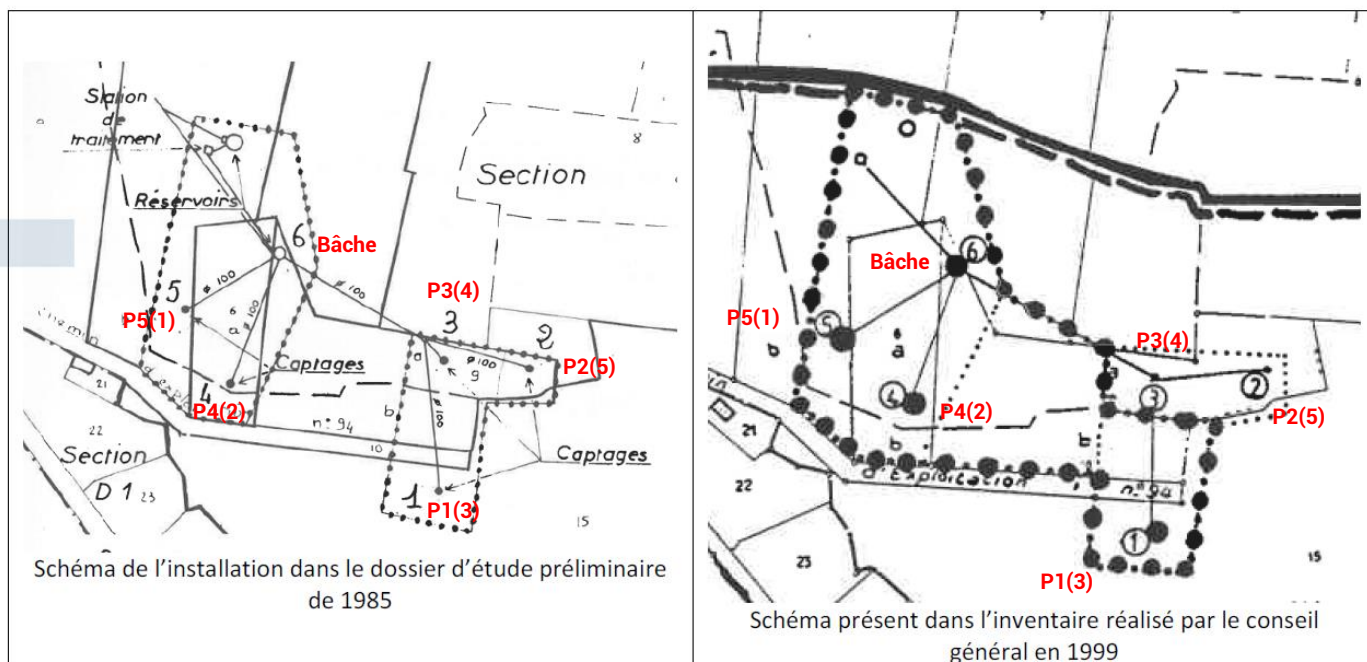


Figure 11 : Schémas du champ captant (DDA 1985 et CG 1999)

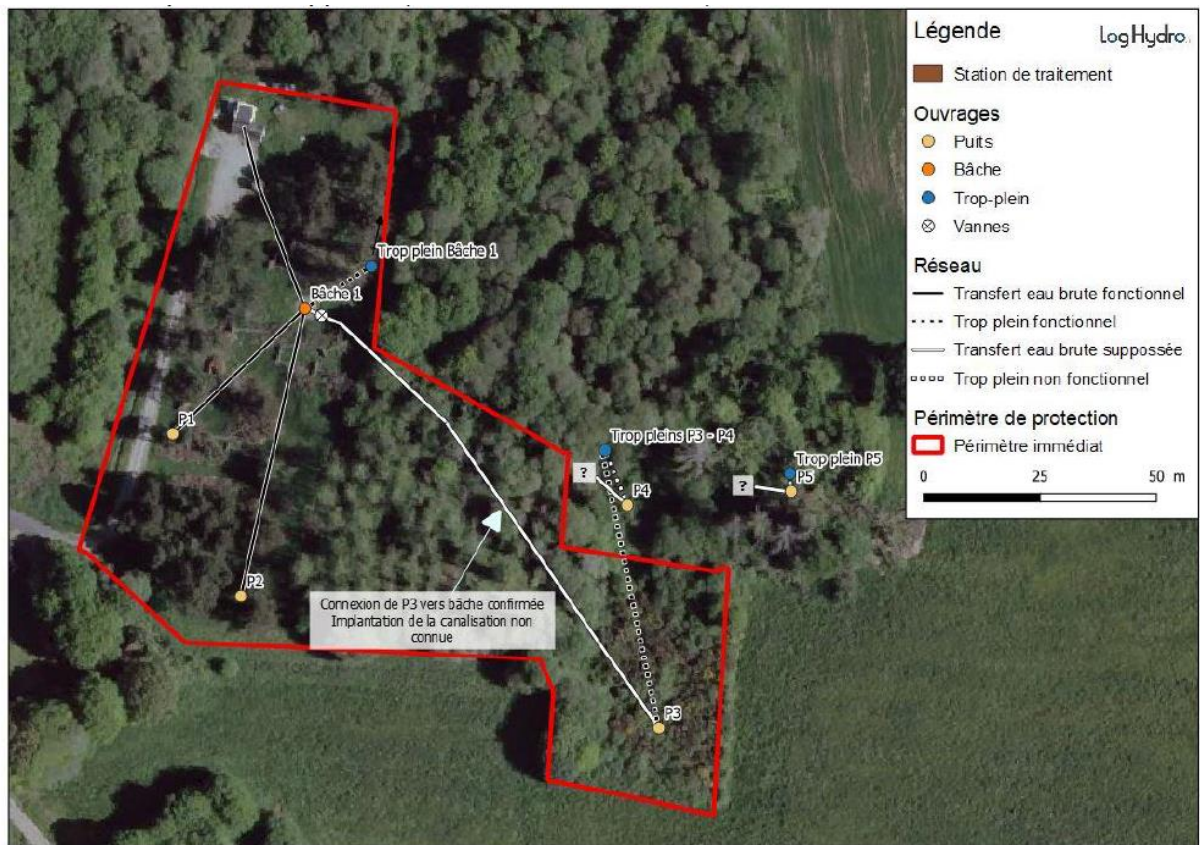


Figure 12 : Schéma du champ captant (Log Hydro, 2022)

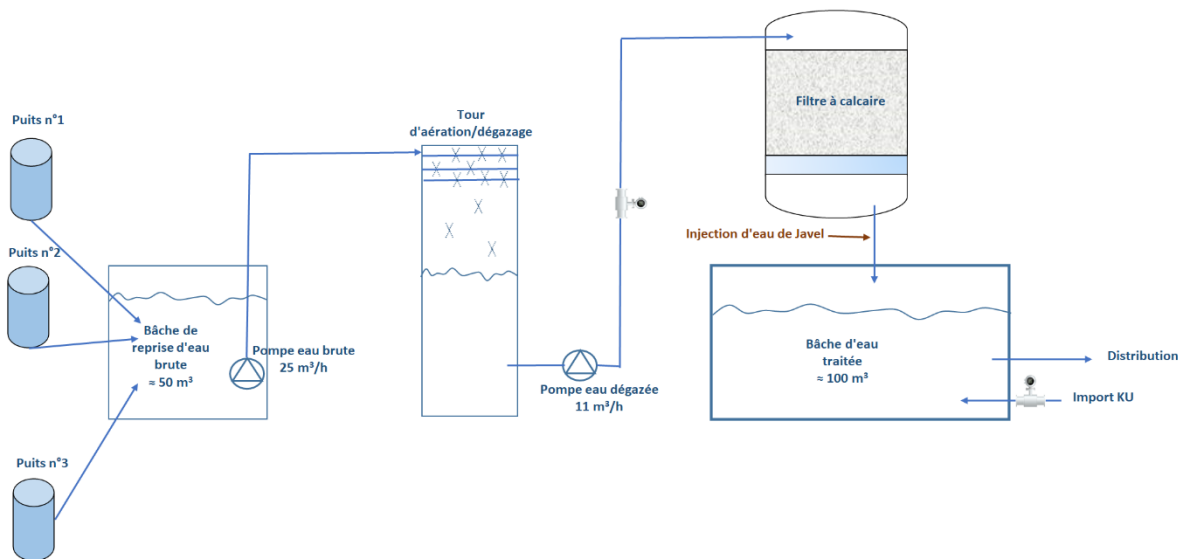


Figure 13: Synoptique de la filière de production et de traitement (source SATTEP)

## 3.2 LOCALISATION DES CAPTAGES

Les données de localisation sont récapitulées dans le tableau suivant. Les captages et installations sont localisés sur la Figure 12.

Tableau 9 : Données de localisation des ouvrages de captage

Ouvrage	P5(1)	P4(2)	P1(3)	P3(4)	P2(5)
Indice National	BSS000XFBH	BSS000XFBJ	BSS000XFBK	BSS000XFBM	BSS000XFBN
Indice National (ancien)	03122X0074/ P1	03122X0075/ P2	03122X0076/ P3	03122X0078/ P5	03122X0079/ P6
Code SISEAU	640	639	641	-	-
Département	Cotes d'Armor (22)	Cotes d'Armor (22)	Cotes d'Armor (22)	Cotes d'Armor (22)	Cotes d'Armor (22)
Commune	Paule	Paule	Paule	Paule	Paule
Section et parcelle cadastrale	ZV 64	ZV 6	ZV 74	ZV 69	ZV 69
X (L93 m)	222118	222140	222237	222217	222227
Y (L93 m)	6810690	6810633	6810610	6810650	6810640
Z (m NGF)	240	241	244	237	239

## 3.3 DESCRIPTION DES CAPTAGES

Les 3 ouvrages de captage présentent les mêmes caractéristiques. Ils sont constitués de buses en béton de hauteur d'1 m, de diamètre intérieur 1,50 m, et extérieur 1,70 m.

Les caractéristiques sont récapitulées dans le tableau suivant :



Tableau 10 : Caractéristiques des ouvrages de production

Ouvrage	P5(1)	P4(2)	P1(3)	P3(4)	P2(5)
<b>Structure</b>	Buses béton Ø150/170 cm hauteur 1 m Barbacanes de -3.5 à -4.9/margelle orientées vers le sud	Buses béton Ø150/170 cm hauteur 1 m Barbacanes de -4.4 à -5.6/margelle orientées vers le nord	Buses béton Ø150/170 cm hauteur 1 m Barbacanes de -4.4 à -5.6/margelle orientées vers le nord	Buses béton Ø150/170 cm hauteur 1 m Barbacanes de -3.6 à -5.25/margelle orientées vers le nord	Buses béton Ø150/170 cm hauteur 1 m Barbacanes de -3.6 à -5.35/margelle orientées vers le nord
<b>Hauteur margelle/TN</b>	1 m	1,35 m	1,10 m	1,10 m	1.20 m
<b>Profondeur / margelle (m)</b>	5 m	5,90 m	6,07 m	5.25 m	5.35 m
<b>Profondeur / TN (m)</b>	4 m	4,55 m	4,97 m		
<b>Niveau piézométrique/margelle</b>	2,05 m	3,25 m	3,26 m	1.85 m (21/09/22)	1.90 m (21/09/22)
<b>Niveau piézométrique/TN</b>	1,05 m	1,9 m	1,9 m		
<b>Profondeur prise d'eau/margelle</b>	2,20 m	3,35 m	3,30 m	2.20 m	2.10 m
<b>Profondeur prise d'eau/TN</b>	1,20 m	1,95 m	2,16 m		
<b>Trop-plein</b>	1.85 m/margelle -0.8 m /TN	3.2 m/margelle -1.75 m/TN	3.1 m/margelle	1.8 m/margelle -0.7 m/TN	1.75 m / margelle -0.55 m/TN
<b>Ventilation</b>	Ouverture sommet buse avec grille	Ouverture sommet buse avec grille	Ouverture sommet buse avec grille	Non	
<b>Fermeture</b>	Capot acier galvanisé cadénassé	Capot acier galvanisé cadénassé	Capot acier galvanisé cadénassé	Capot Foug	Capot Foug
<b>Alarme</b>	Oui	Oui	Oui	Non	Non
<b>Remarques</b>	Présence d'un tuyau en PE Bon état général	Ouvrage en bon état Dépôts d'hydroxyde de fer sur certaines barbacanes . Présence de racines à certaines jonctions de buses	Bon état général	Bon état. Dépôts de fer aux jointures des buses. Quelques amas d'hydroxyde de fer au niveau des barbacanes	Etat médiocre Parois recouvertes de dépôts sombres Barbacanes colmatées



Photo 1 : Puits P5(1) (extérieur)



Photo 2 : Puits P5(1) (accès)



Photo 3 : Puits P5(1) (intérieur)



Prof 3.15 m : vue axiale sur le fond de l'ouvrage / barbacane ouverte / parois avec dépôts fin d'hydroxydes de fer



Prof 3.50 m : vue latérale sur une barbacane obstruée par un amas d'hydroxydes de fer

Photo 4 : Intérieur du puits P5(1) (Log Hydro)



Photo 5 : Puits P4(2) (extérieur)



Photo 6 : Puits P4(2) (intérieur)



Prof 4.40 m : vue latérale / barbacane ouverte / parois propres



Prof 4.80 m : vue latérale sur des barbacanes présentant des accumulations d'hydroxyde de fer

*Photo 7 : Intérieur du puits P4(2) (Log Hydro)*



*Photo 8 : Puits P1(3) (extérieur)*



Photo 9 : Puits P1(3) (accès)

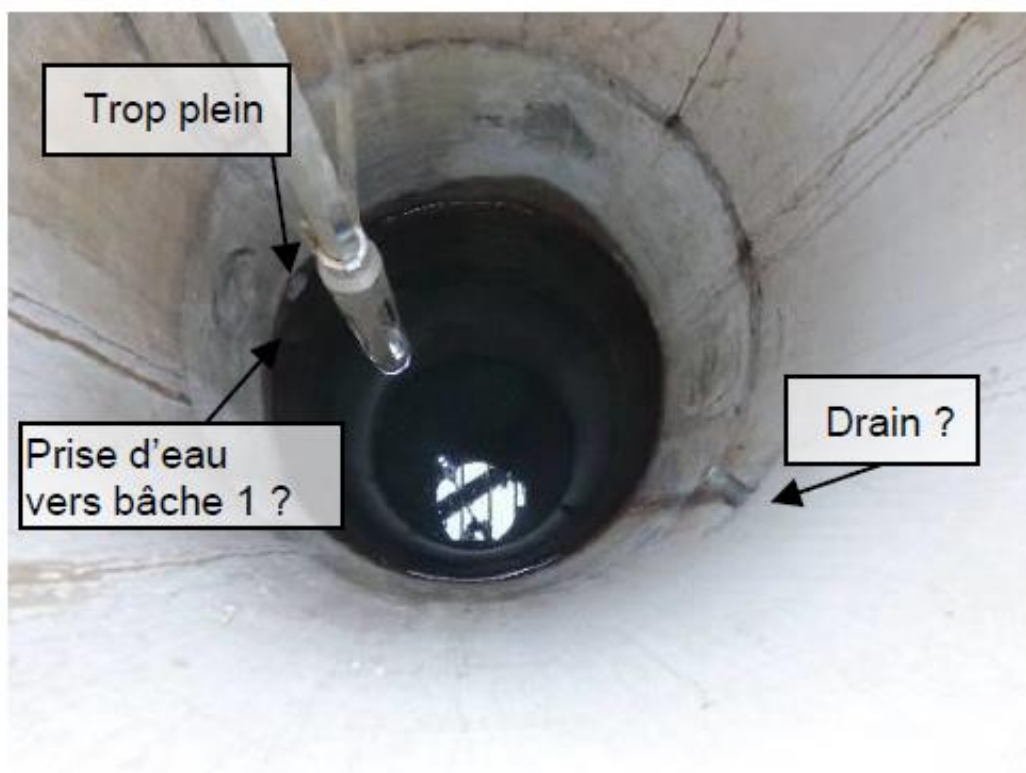


Photo 10 : Puits P1(3) (intérieur) (source Log Hydro)



Photo 11 : Intérieur du puits P1(3) (Log Hydro)



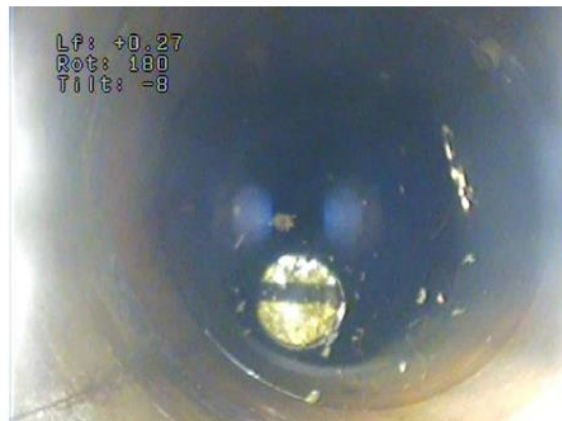


Prof 3.31 m : vue latérale / jonction entre deux buses en béton présentant des dépôts d'hydroxydes de fer



Prof 3.31 m : vision axiale / barbacanes ouvertes / parois avec fins dépôts de fer

*Photo 13 : Intérieur du captage P3(4) (source Log Hydro)*



*Photo 14 : Captage P2(5) (source Log Hydro)*



Prof 3.60 m : vue latérale / parois avec dépôts sombres / barbacanes colmatées



Prof 4.05 m : vue latérale / parois avec dépôts sombres / barbacanes colmatées

*Photo 15 : Intérieur du captage P2(5) (source Log Hydro)*





Photo 16 : Bâche d'eau brute



Canalisations d'arrivée de P1 (à droite) et P2 (à gauche)



Canalisation d'arrivée de P3 en bas (les deux autres canalisations sont bouchées)

Photo 17 : Bâche d'eau brute (intérieure) (source Log Hydro)

Les principaux éléments relevés à partir des investigations menées par Log Hydro sont les suivants :

« Diagnostic des ouvrages et potentiel de production des ouvrages : les ouvrages sont globalement en bon état excepté le puits P5 qui paraît plus dégradé avec des barbacanes assez colmatées.

Les tests de pompages ont mis en évidence un faible potentiel de production sauf pour les puits P1 et P3 qui sont plus productifs :

Tableau 11 : Débit critique et niveau maximum admissible des ouvrages (source Log Hydro)

Nom	Débit critique	Niveau max. admissible
Puits P5(1)	2 m <sup>3</sup> /h	3.00 m/repère
Puits P4(2)	< 2 m <sup>3</sup> /h	3.90 m/repère
Puits P1(3)	> 9 m <sup>3</sup> /h	3.80 m/repère
Puits P3(4)	< 2 m <sup>3</sup> /h	3.10 m/repère
Puits P2(5)	< 2 m <sup>3</sup> /h	3.10 m/repère

Optimisation du potentiel de production du site : Pour optimiser la production du site, plusieurs types de travaux peuvent être proposés :

Pour les ouvrages actuellement exploités (P1-P2-P3) :

Le fonctionnement hydraulique du site doit être modifié de manière à mettre en charge les trois puits captant P1/P2/P3 quand la station n'est plus en demande. Pour rappel, actuellement, les puits alimentent en permanence la bêche qui peut déborder quand la station ne produit pas. Pour ce faire, des robinets à flotteurs doivent être posés sur chaque canalisation d'amenée de l'eau brute à l'entrée de la bêche pour permettre une mise en charge différenciée des puits amonts quand la bêche est pleine. Un regard spécifique attendant à la bêche pourrait être posé pour la mise en œuvre de ces trois robinets. Un nivellement précis des différentes cotes sera nécessaire au préalable.

Pour augmenter la production gravitaire de chaque ouvrage, il serait également intéressant d'abaisser la cote de prise d'eau dans chaque ouvrage (objectif : cote de prise d'eau à +0.5 m/premières barbacanes) si la pente est suffisante. Un nivellement précis serait nécessaire pour préciser ce point. Le cas échéant, les canalisations entre les ouvrages et la bêche devront être reprises.

De même, une réhausse des trop-pleins serait intéressante pour les puits P2 et P3 au moyen d'un coude surmonté d'un tuyau vertical (+0.8 m pour P2 et +0.9 m pour P3) de manière à faire remonter le niveau piézométrique à -1 m/TN quand les ouvrages ne sont pas sollicités.

Pour le puits, P3, avec un débit critique > 9 m<sup>3</sup>/h, la pose d'un équipement de pompage paraît adaptée pour augmenter la production de l'ouvrage en étiage. Pour ce faire, une pompe immergée pourrait être installée avec un déclenchement asservi au niveau de la bêche uniquement quand celui-ci atteint un certain niveau bas (50 % de remplissage de la bêche par exemple pour favoriser l'alimentation gravitaire) et une poire d'arrêt quand le niveau dans le puits atteint une cote de 3.8 m/repère (soit +0.5 m/barbacanes). Au vu de la production du site en période d'étiage et par mesure de prudence, le débit de pompage sera limité à ce stade à 5 m<sup>3</sup>/h.

Compte tenu des travaux nécessaires pour ce pompage (ligne électrique + asservissement), un premier test sur une période d'étiage permettrait de confirmer la capacité de l'ouvrage avant d'engager des travaux définitifs.

Pour les deux puits non exploités (P4-P5) : ces ouvrages paraissent moins productifs mais ceux-ci bénéficiant des mesures de protection (PPC), ils pourraient être exploités sous réserve :

- D'acquérir la parcelle concernée et de modifier l'arrêté préfectoral avec une extension du périmètre de protection immédiat. Un usage des deux ouvrages par des tiers ne pourra alors plus être maintenu.
- D'engager les travaux pour préciser les conditions de leur mise en exploitation (canalisation de transfert vers la bêche ?), reprise des clôtures, aménagement du site avec la suppression des arbres à proximité...
- De mettre en place, comme pour les puits P1/P2/P3 des systèmes de robinets à flotteur pour optimiser leur production avec si possible, un abaissement des cotes de prises d'eau.
- De procéder au nettoyage du puits P5 qui paraît plus dégradé.

Travaux d'entretien des équipements en place : plusieurs équipements doivent faire l'objet d'entretien avec :

- Le retrait du tube en polyéthylène posé dans la canalisation de prise d'eau du P1 et si besoin, le nettoyage de la canalisation entre le puits et la bêche,
- La reprise de la canalisation du trop-plein de la bêche,

### 3.4 DESCRIPTION DU TRAITEMENT

---

L'usine de St Symphorien a une capacité nominale de 220 m<sup>3</sup>/jour (11 m<sup>3</sup>/h pendant 20h).

L'eau brute est acheminée gravitairement vers la bêche d'eau brute.

L'eau est ensuite pompée (25 m<sup>3</sup>/h) dans cette bêche pour alimenter la tour d'aération/dégazage.

Les eaux dégazées sont reprises par une pompe de 11 m<sup>3</sup>/h, passent dans un filtre à calcaire.

Elles sont ensuite chlorées en entrée de la bêche d'eau traitée de 100 m<sup>3</sup>. Elles partent ensuite en distribution gravitairement.

Le schéma de fonctionnement est présenté sur la Figure 13.



Photo 18 : Installations de traitement

### 3.5 SITUATION ADMINISTRATIVE DES INSTALLATIONS DE PRODUCTION ET DE DISTRIBUTION D'EAU

---

Le captage de St Symphorien a été déclaré d'intérêt public par l'arrêté en date du 16 septembre 1988.

Le prélèvement ne peut excéder 7 l/s et 600 m<sup>3</sup>/j (soit 219 000 m<sup>3</sup>/an). Actuellement, avec les ouvrages P5(1), P4(2) et P1(3), les volumes prélevés n'excèdent pas 229 m<sup>3</sup>/j (mars 2018) et 51 500 m<sup>3</sup>/an (2018). La mise en exploitation des ouvrages P3(4) et P2 (5) (dont le débit critique est inférieur à 2m<sup>3</sup>/h, soit un total de 1,1 l/s, 96 m<sup>3</sup>/j) n'entraînera pas de dépassement des volumes autorisés.

Les périmètres de protection ont été définis suite à l'avis de Y. QUETE, hydrogéologue agréé, du 2 juillet 1987.

2 périmètres de protection ont été définis :

- 1 périmètre de protection immédiate,
- 1 périmètre de protection rapprochée intégrant une zone sensible et une zone complémentaire.

A noter que le captage ne dispose pas de périmètre de protection éloignée.

Les limites des périmètres de protection sont localisées sur la Figure 14.

Les principales mesures mises en place sont récapitulées dans le tableau suivant :

Tableau 12 : Mesures mises en place dans les périmètres de protection

Activités	PPI	PPRZS	PPRC
Propriété du Syndicat Centre Bretagne	X		
Mise en place d'une clôture autour du périmètre	X		
Toutes activités autre que celles nécessitées par l'exploitation et l'entretien des ouvrages	X		
Utilisation de produits phytosanitaires	X		
Epanchages de lisiers, boues de STEP, effluents agro-alimentaires...	X	X	
Epanchages de lisiers, boues de STEP, effluents agro-alimentaires... - à moins de 25 m des fossés en eau - les 3 1ères années sur les anciennes prairies permanentes nouvellement drainées (drains enterrés) et mises en culture et sur les parcelles défrichées - sur les sols non destinés à la culture			X
L'épandage des déjections animales solides et équivalent, non enfouis dans la demi-journée à moins de 25 m des fossés en eau		X	X
L'affouragement permanent des animaux à la pâture. Les points d'affouragement temporaires doivent être éloignés à plus de 50 m du PPI.		X	X
L'aspersion de produits phytosanitaires par voies aéroportées		X	X
Suppression des bois, talus et haies		X	X
Exploitation de carrières, mines à ciel ouvert, galeries souterraines		X	X
Installation de terrains de camping		X	X
Dépôts d'ordures ménagères, immondices, détritux et produits radioactifs et de tous produits susceptibles d'altérer la qualité de l'eau par infiltration ou ruissellement : stockage à caractère permanent ou de longue durée (dépôts de fumier au champs, dépôts de matière fertilisante ou produits phytosanitaires au champs, silos non aménagés destinés à la conservation par voie humide des aliments pour animaux)		X	X
L'installation de canalisation réservoir, dépôts d'hydrocarbures et produits chimiques (sauf pour habitations individuelles)		X	X
La création de bâtiments (sauf existants)		X	X
Fertilisation des cultures / recommandation du protocole d'accord du 23 janvier 1984		X	X
Création de nouveaux points d'eau superficiels et souterrains soumis à avis du Conseil Départemental d'Hygiène après consultation d'un hydrogéologue agréé		X	X
Les produits phytosanitaires organo-chlorés (lindane) sont dans la mesure du possible remplacés par des spécialités équivalentes non rémanentes		X	X
Les épandages des déjection animales non liquides sont autorisées dans la mesure où elles sont susceptibles d'être totalement utilisées par les cultures		X	X
Epanchage des déjections animales liquides réglementé : - interdit d'octobre à mars inclus - autorisés d'avril à septembre inclus. Admis en octobre si justifiés		X	X
Mise en conformité des bâtiments d'élevage afin d'éviter la dilution et le ruissellement des déjections, jus d'ensilage, lixiviats de matière fermentescibles		X	X
Mise en conformité des systèmes d'assainissement des maisons individuelles		X	X

Activités	PPI	PPRZS	PPRC
Tout projet d'aménagement ou d'extension d'élevages existants doit être accompagné d'une note indiquant les mesures pour éviter la contamination des eaux ruisselantes et d'infiltrations (capacité de stockage, plan d'épandage)		X	X
Tout aménagement entraînant une modification des lieux (arasement des talus, suppression des haies, création de voies de communication, création ou suppression de fossés, assainissement hydraulique des terres, irrigation...) sera déclaré préalablement au Syndicat des eaux, à la DDAS et à la DDAF. Il devra être soumis aux avis de l'hydrogéologue agréé et du CDH s'il présente des risques de pollution Etanchéification du réseau d'évacuation des eaux ruisselante de la RD3. Rejet hors PPC			X
Activités règlementées			
Activité interdites			



ZW/13

ZW/15

ZW/14

ZV 2

Figure 14 : Délimitation des périmètres de protection actuels

ZV/1

ZV/5

ZW/17

ZW/18

ZV/1

ZV/63

ZV/71

ZV/3

ZV/67

ZV/11

ZV/75

ZW/18

ZW/19

ZV/63

ZV/65

ZV/71

ZV/3

ZV/67

ZV/11

ZV/75

ZW/19

ZV/6

ZV/66

ZV/72

ZV/70

ZV/68

ZV/76

ZV/76

ZW/20

D/21

D/22

D/23

D/24

D/25

D/28

D/29

D/766

ZW/38

ZW/37

ZW/30

ZW/26

ZW/35

ZW/51

ZV/73

ZV/73

ZV/73

ZW/38

ZW/20

ZW/37

ZW/30

ZW/26

ZW/35

ZW/51

ZV/73

ZV/73

ZV/73

ZW/38

ZW/20

ZW/37

ZW/30

ZW/26

ZW/35

ZW/51

ZV/73

ZV/73

ZV/73

ZW/38

ZW/20

ZW/37

ZW/30

ZW/26

ZW/35

ZW/51

ZV/73

ZV/73

ZV/73

ZW/48

ZW/49

ZW/56

ZW/55

ZW/53

ZW/57

ZV/54

ZV/54

ZV/54

ZW/53

ZW/48

ZW/56

ZW/55

ZW/53

ZW/57

ZV/54

ZV/54

ZV/54

ZW/53

ZW/48

ZW/56

ZW/55

ZW/53

ZW/57

ZV/54

ZV/54

ZV/54

ZW/53

ZW/48

ZW/56

ZW/55

ZW/53

ZW/57

ZV/54

ZV/54

ZV/54

ZW/53

ZW/48

ZW/56

ZW/55

ZW/53

ZW/57

ZV/54

ZV/54

ZV/54

ZW/53

ZW/48

ZW/56

ZW/55

ZW/53

ZW/57

ZV/54

ZV/54

ZV/54

ZW/53

ZW/48

ZW/56

ZW/55

ZW/53

ZW/57

ZV/54

ZV/54

ZV/54

ZW/53

ZW/48

ZW/56

ZW/55

ZW/53

ZW/57

ZV/54

ZV/54

ZV/54

ZW/53

ZW/48

ZW/56

ZW/55

ZW/53

ZW/57

ZV/54

ZV/54

ZV/54



YC/42

YC/46

YC/49

ZW/29

ZW/49

YD/35

H/1

H/23

H/24

H/22

H/21

Echelle : 1/4 000

- Captages
- Ouvrages exploités
- Ouvrages non exploités
- Périmètres de protection
- PPI
- PPRS
- PPRC
- Zone clôturée
- Parcelles PPI Paule
- Parcelles PPI SMKB

0 100 200 m



### 3.6 ENVIRONNEMENT IMMEDIAT DES OUVRAGES

---

L'accès au champ captant se fait via la RD3 une voie communale puis la parcelle ZV10 (propriété de la commune de Paule).

Les puits P1, P2, la bêche d'eau brute, la station de traitement et la bêche d'eau traitée se situent au sein d'une zone clôturée par un grillage d'environ 2 m de haut. L'accès se fait par un portail fermé à clé.

La zone clôturée concerne juste une partie du périmètre de protection immédiate (cf figure). Les parcelles ZV70, ZV 68, ZV 10 et ZV 74 (sur laquelle est implantée le puits P1(3)) ne sont pas clôturées.

La clôture est endommagée sur la bordure est en raison de la chute d'arbres.

La zone clôturée est enherbée. De nombreux arbres étaient déracinés et couchés au sein de cette zone. Ils ont été dessouchés, broyés et retirés.

La parcelle ZV74 dans laquelle le puits P3 est implanté a été défrichée pour pouvoir y accéder.

La zone clôturée dispose d'un fossé périphérique intérieur.

Les parcelles amont et latérales des captages sont occupées par des terrains en culture, une habitation, un bâtiment agricole, la RD3. En aval des captages les parcelles sont boisées.



Photo 19 : Entrée du périmètre de protection immédiate





*Photo 20 : Limite amont du périmètre de protection immédiate*



*Photo 21 : Chemin d'accès à la station de traitement et fossé périphérique ouest*



*Photo 22 : Clôture est abimée par une chute d'arbre*



## 4 Qualité de l'eau

Les données issues de ce paragraphe proviennent :

- Du contrôle sanitaire de l'ARS,
- De l'autocontrôle du syndicat et de l'exploitant (dont un suivi mensuel des nitrates et de certains métabolites de pesticides),
- De données d'études du SDAEP22,
- De données issues de la bibliographie.

La qualité de l'eau est appréciée en référence à l'arrêté du 30 décembre 2022 modifiant l'arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine (EDCH).

### 4.1 PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES ET MINERALISATION

---

Il existe peu de données sur les paramètres physico-chimiques de chaque ouvrage, les prélèvements étant réalisés essentiellement dans la bêche de mélange.

Les mesures concernant les paramètres physico-chimiques et la minéralisation sont récapitulées dans le tableau suivant.

Tableau 13 : Paramètres physico-chimiques et minéralisation

	Date	P5(1)	P4(2)	P1(3)	P3(4)	P2(5)	Bâche
pH	24/04/1985	5.2	4.7	5.2	5.5	5.4	5.2
Conductivité à 20 °C	24/04/1985	110	110	120	145	120	115
Nitrates (mg/l)	24/04/1985	23	22	29	38	29	26
Nitrates (mg/l)	02/02/2021	39	21	58	-	-	27
Calcium	02/02/2021	6.6	5.4	5.7			
Magnésium	02/02/2021	4.1	4.4	4.2			
Sodium	02/02/2021	8.3	8.5	10.3			
Potassium	02/02/2021	1.6	1.3	1.1			
Hydrogénocarbonates	02/02/2021	3.2	12.7	7.7			
Chlorures	02/02/2021	15.6	14.2	18.8			
Sulfates	02/02/2021	2.6	5.6	2.5			

Les diagrammes suivants présentent les données des analyses du 02/02/2021. D'après le diagramme de Piper, les eaux sont de type Chlorurée, sans cation dominant. Les eaux des 3 captages présentent les mêmes caractéristiques avec cependant, moins d'hydrogénocarbonates sur P1, et plus sur P2.

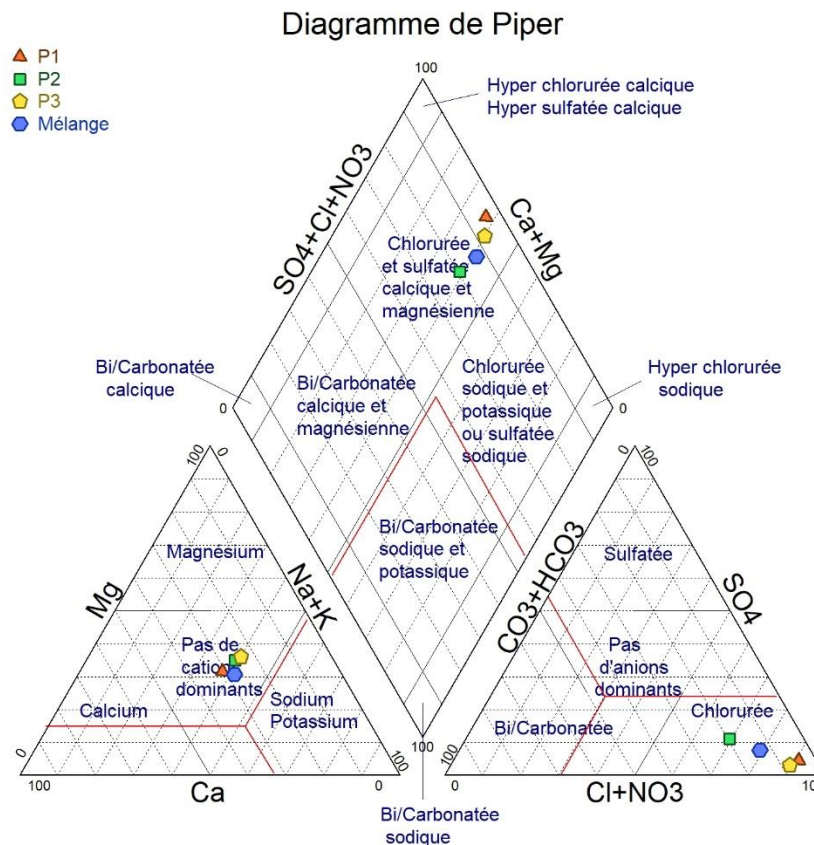


Figure 15 : Diagramme de Piper des valeurs du 02/02/2021

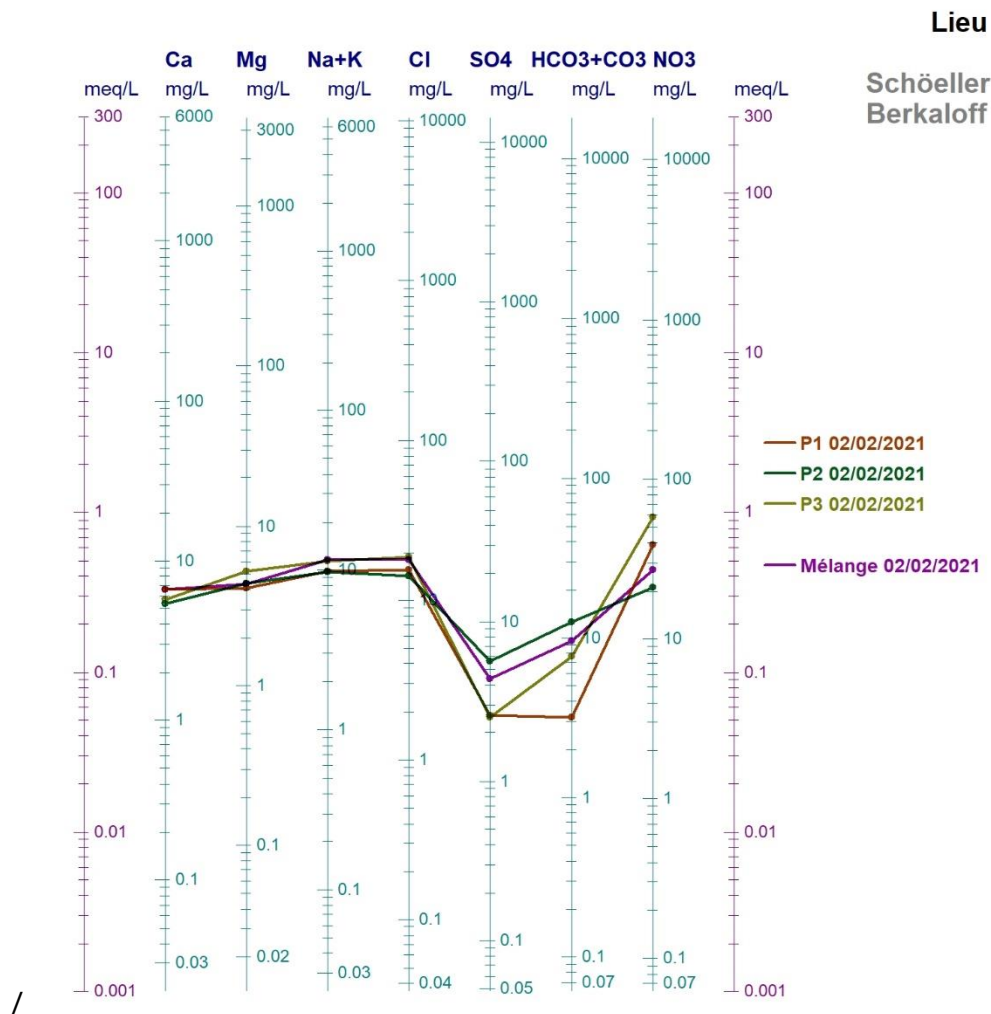


Figure 16 : Diagramme de Schöeller Berkaloff des valeurs du 02/02/2021

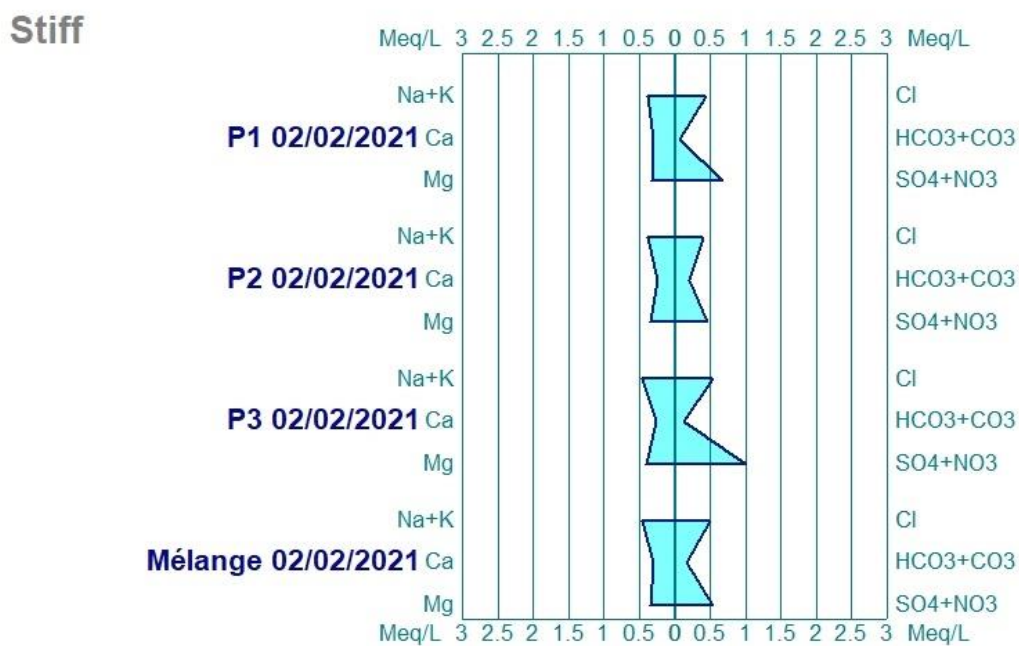


Figure 17 : Diagramme de Stiff des valeurs du 02/02/2021

## 4.2 SUBSTANCES INDESIRABLES

### 4.2.1 PARAMETRES AZOTES ET PHOSPHORES

Les concentrations en Nitrates sur les ouvrages varient entre 15 et 58 mg/l.

Sur P5(1) et P4(2) les valeurs ont augmenté entre 1985 et 2022 passant d'environ 20 à 40 mg/l.

Sur P1(3) une forte valeur a été mesurée en février 2021 (58 mg/l) puis les teneurs diminuent ensuite pour atteindre 15 mg/l en septembre 2022 (valeur la plus basse et inférieure à celle de 1985).

Les puits P3(4) et P2(5) présentaient en avril 1985 des valeurs plus élevées qu'en juin et juillet 2022.

De manière générale, les ouvrages situés à l'Ouest (P5(1) et P4(2)) présentent des teneurs plus élevées que les ouvrages situés à l'est (P1(3), P3(4) et P2(5)). Malheureusement du fait de l'absence de suivi quantitatif sur les ouvrages, les concentrations ne peuvent pas être affiliées au débit (phénomènes de concentration, dilution par des précipitations...).

Tableau 14 : Teneurs en nitrates (eaux brutes)

Date	P5(1)	P4(2)	P1(3)	P3(4)	P2(5)	Bâche (mélange P5(1), P4(2), P1(3))
24/04/1985	23	22	29	38	29	26
02/02/2021	39	21	58	-	-	27
21/03/2022	36	38	24	-	-	29
26/04/2022	38	38	23	-	-	32
31/05/2022	36	39	21	-	-	31
27/06/2022	37	40	21	22	20	33
19/07/2022	35	38	16	21	18	32
30/08/2022	38	40	16	22	20	38
20/09/2022	36	38	15	21	19	36
25/10/2022	36	37	16	22	19	34
29/11/2022	34	34	22	20	19	26
20/12/2022	33	32	22	20	19	26
21/02/2023	38	36	25	24	19	30
16/03/2023	34	34	23	21	19	18*
04/05/2023	36	37	24	21	19	29
<b>Min</b>	<b>23</b>	<b>21</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>18</b>	<b>26</b>
<b>Max</b>	<b>39</b>	<b>40</b>	<b>58</b>	<b>38</b>	<b>29</b>	<b>38</b>
<b>Moyenne</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>24</b>	<b>23</b>	<b>20</b>	<b>31</b>

\*valeur anormale

Sur le mélange, les valeurs oscillent entre 26 et 38 mg/l pour une moyenne de 31 mg/l. Les valeurs restent inférieures à la limite de qualité fixée à 50 mg/l. A noter une valeur anormalement basse sur la dernière mesure liée sans doute à une erreur d'analyse ou l'inversion d'échantillon.

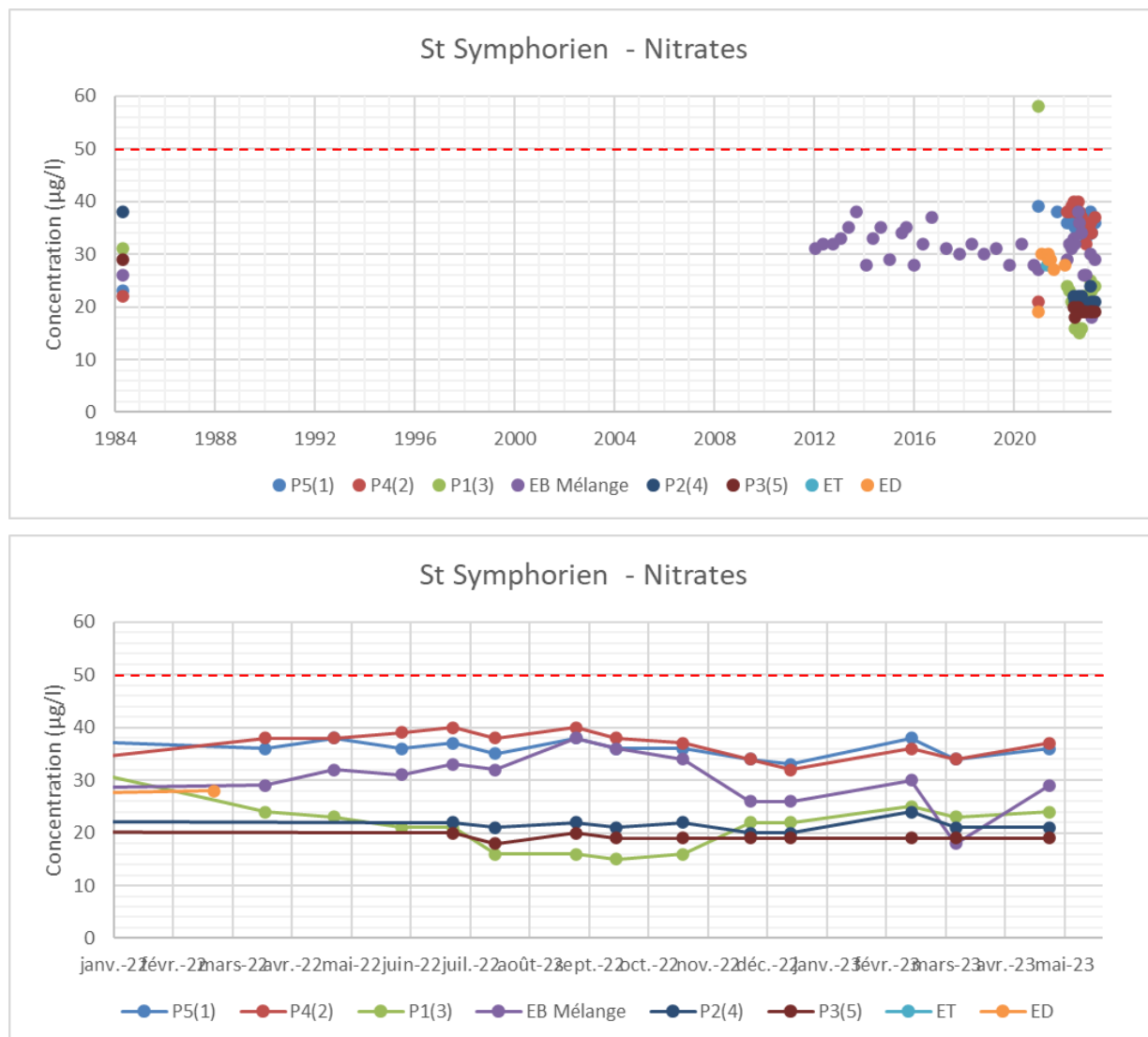


Figure 18 : Evolution des teneurs en nitrates

Les teneurs en nitrites ammonium et phosphore sont inférieures aux limites de détection (1 seule valeur du 02/06/2020).

#### 4.2.2 MATIERE ORGANIQUE

La teneur en Carbone Organique totale varie entre des valeurs inférieures à limite de détection et 0,8 mg/l. La teneur est inférieure à la limite de qualité pour les eaux brutes (10 mg/l) et à la référence de qualité pour les eaux distribuées (2 mg/l).

#### 4.2.3 COMPOSES ORGANIQUES

Les teneurs en hydrocarbures dissous sont inférieures aux limites de détection (1 seule valeur le 02/06/2020).

#### 4.2.4 OLIGO-ELEMENTS ET MICROPOLLUANTS ORGANIQUES

La teneur en fer est faible (4 µg/l) et est bien inférieure à la valeur de référence pour l'eau potable (200 µg/l).

La teneur en Manganèse est moyenne (27 µg/l) et reste inférieure à la référence de qualité pour les eaux potables (50 µg/l).

Le Bore présente une concentration très faible (inférieure à la limite de détection) et inférieure à la limite pour les eaux potables (1 mg/l).

## 4.3 SUBSTANCES TOXIQUES

---

### 4.3.1 OLIGO-ELEMENTS ET MICROPOLLUANTS METALLIQUES

Les teneurs en Arsenic, Sélénium, Antimoine sont inférieures aux limites de détection et donc des limites de qualité pour l'eau destinée à la consommation humaine.

Les teneurs en Cadmium (0,13 µg/l), Nickel (6,2 µg/l). Les valeurs restent inférieures à la limite de qualité pour les eaux potables (5 et 20 µg/l).

### 4.3.2 COMPOSES ORGANIQUES

Les teneurs en Trichloroéthylène et Tétrachloroéthylène sont inférieures aux limites de détection.

### 4.3.3 PRODUITS PHYTOSANITAIRES ET METABOLITES

Seules des métabolites ont été retrouvées :

- 2-aminosulfonyl-N,N-dimethylnicotinamide (ASDM) : principale molécule de dégradation du nicosulfuron. Le nicosulfuron est un herbicide de la famille des sulfonyles, utilisable sur maïs en stratégie de post-levée des adventices (spectre large d'efficacité sur graminées et dicotylédones). La pertinence de cette molécule n'a pas encore été définie. La limite de qualité dans les eaux destinées à la consommation humaine est alors de 0,1 µg/l.
- Atrazine déséthyl, molécule de dégradation de l'Atrazine. L'atrazine est un herbicide qui était principalement utilisé sur culture de maïs, en stratégie de désherbage de prélevée des adventices. Son homologation, comme celle de la plupart des substances actives de la famille des triazines, a été retirée du marché européen en juin 2003. L'Atrazine déséthyl a été classée comme pertinente. La limite de qualité dans les ECDH est de 0,1 µg/l.
- Métazachlore ESA, molécule de dégradation du métazachlore qui est un herbicide utilisé en particulier sur le colza, les choux. Cette molécule n'a pas été classée comme pertinente La valeur indicative dans les ECDH est de 0,9 µg/l.
- Métolachlore ESA et Métolachlore OXA : molécules issues de la dégradation du S-Métolachlore. Le S-métolachlore est un herbicide utilisable sur maïs, tournesol, soja ou betterave, en stratégie de désherbage de prélevée des adventices. Il s'agit, avec le diméthénamide-p, de l'une des seules substances encore autorisées pour ces usages. Le Métolachlore ESA initialement classé comme pertinent, a été déclassé en septembre 2022. Le Métolachlore OXA est classé comme non pertinent. La valeur indicative dans les ECDH pour ces 2 molécules est de 0,9 µg/l.

Depuis le déclassé du Métolachlore ESA en molécule non pertinente, aucune molécule ne dépasse la limite de qualité des EDCH (0,1 µg/l). Cette molécule dépassait



auparavant la limite des 0,1 µg/l avec des concentrations retrouvées entre 0,037 µg/l et 0,731 µg/l pour une moyenne de 0,3 µg/l. A noter qu'une forte augmentation des concentrations est constatée durant l'hiver 2022/2023 potentiellement liée à un lessivage par les eaux précipitées. La dernière valeur sur les eaux de mélange est anormalement basse comparée aux valeurs mesurées sur les ouvrages, lié sans doute à une erreur d'analyse ou à un inversement d'échantillon.

Notons que, comme pour les Nitrates, les ouvrages situés à l'Ouest (P5(1) et P4(2)) présentent des teneurs plus élevées que les ouvrages situés à l'est (P1(3), P3(4) et P2(5)).

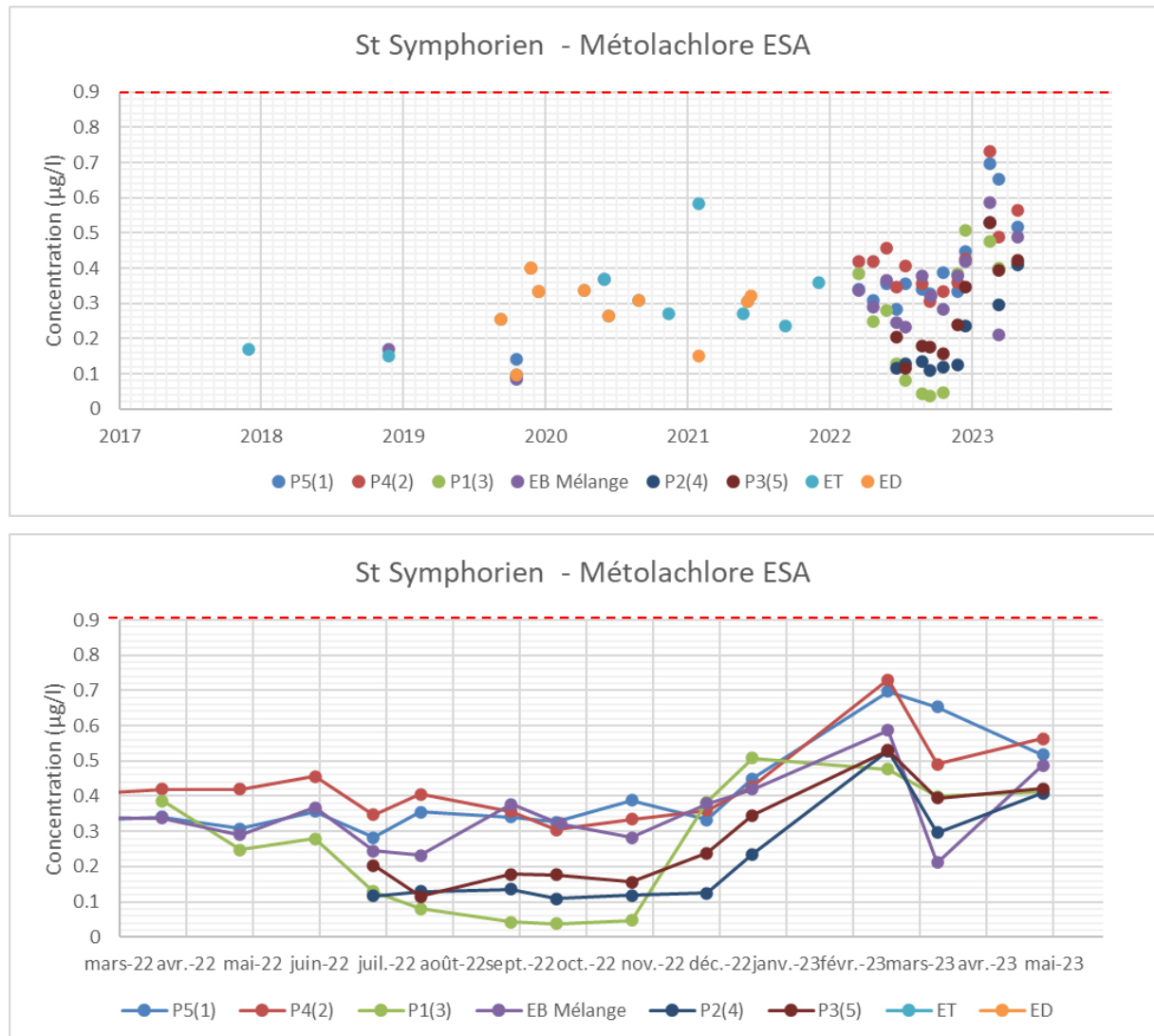


Figure 19 : Evolution des concentrations en Métolachlore ESA

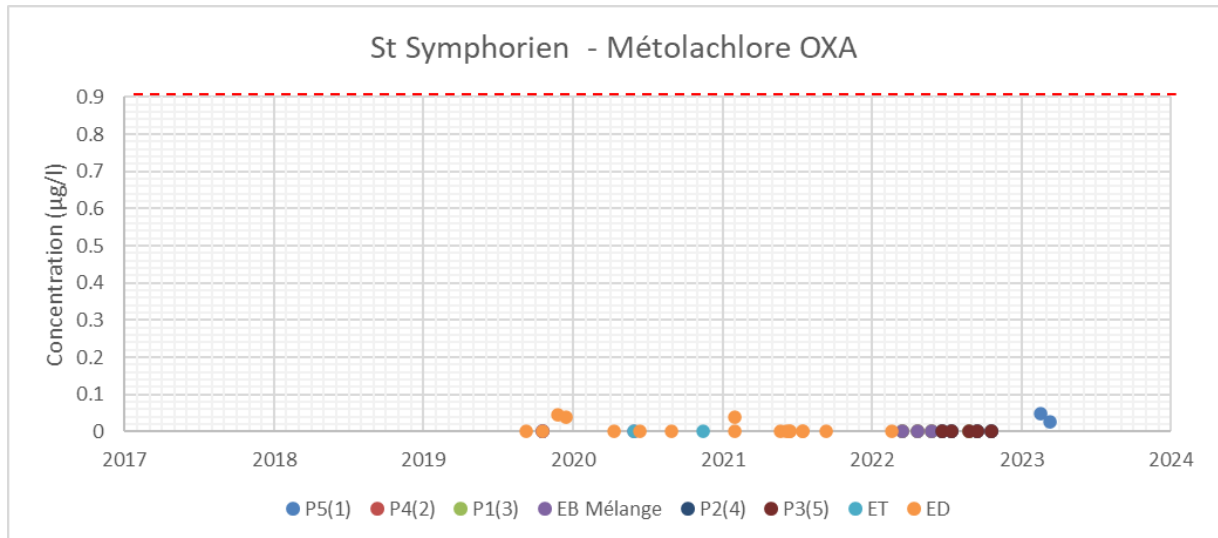


Figure 20 : Evolution des concentrations en Métolachlore OXA

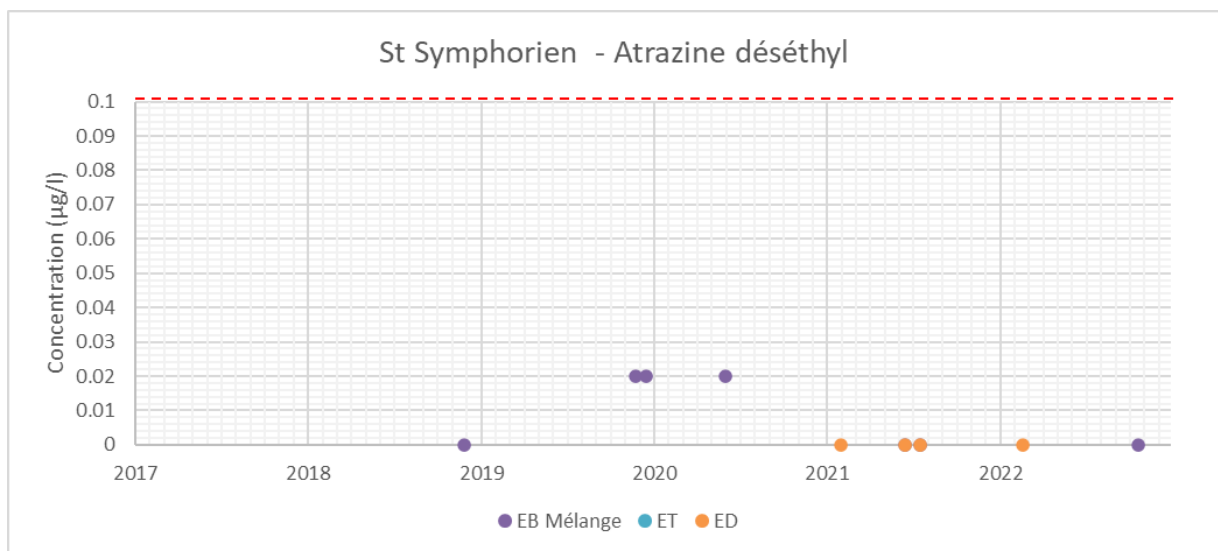


Figure 21 : Evolution des concentrations en Atrazine déséthyl

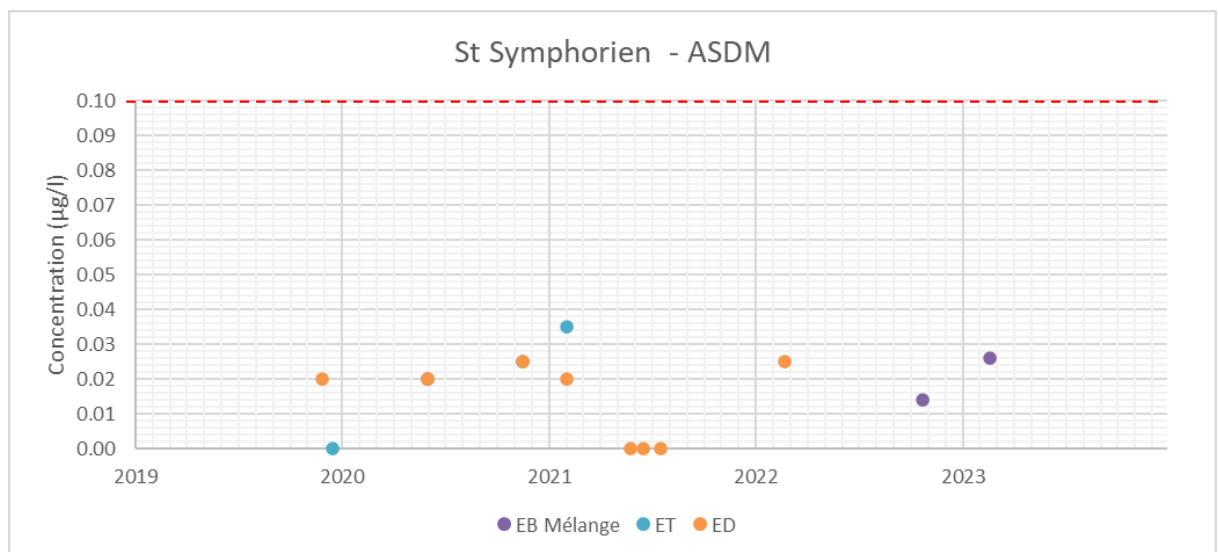


Figure 22 : Evolution des concentrations en ASDM

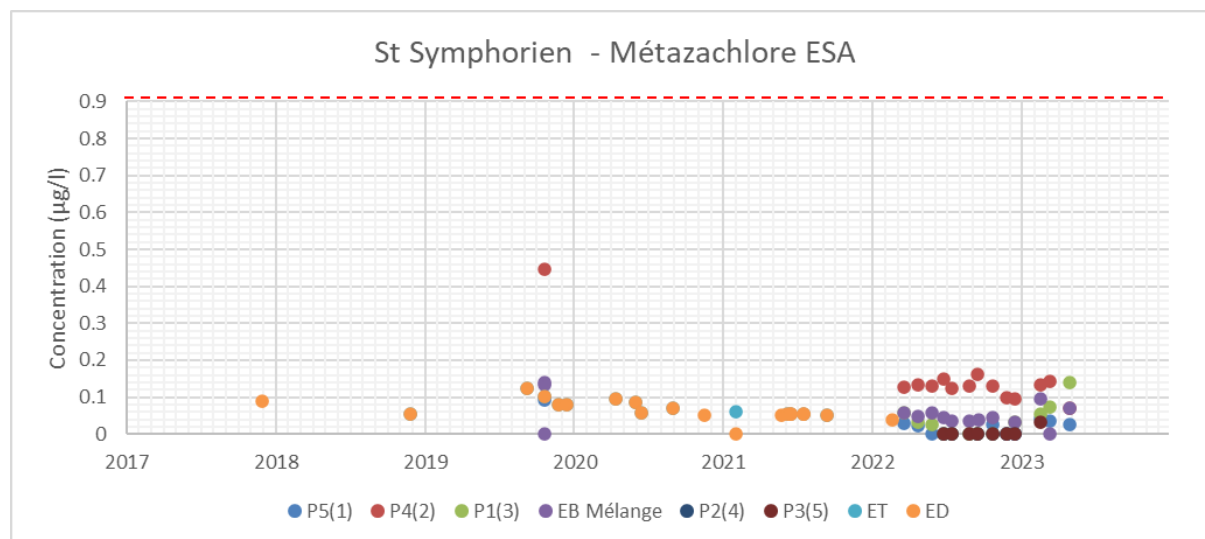


Figure 23 : Evolution des concentrations en Métazachlore ESA

## 4.4 PARAMETRES MICROBIOLOGIQUES

Les eaux brutes présentent une bonne qualité bactériologique. Ont été retrouvées le 2/06/2020 :

- 1 coliforme /100 ml
- 0 coliforme thermotolérant / 100 ml
- 0 entérocoque / 100 ml
- 0 E. coli / 100 ml

## 4.5 PARAMETRES LIES A LA RADIOACTIVITE

Les teneurs en Radon 222 étaient de 71.6 et 83.5 Bq/l, soit inférieur à la référence de qualité pour les ECDH (100 Bq/l).

## 4.6 CONCLUSION

Les eaux présentent :

- un pH acide et une forte agressivité,
- des métabolites dont le Métolachlore ESA. Les concentrations restent actuellement inférieures aux limites de qualité et de vigilance.

Tableau 15 : Comparaison des analyses aux limites et référence de qualité de l'arrêté du 30 décembre 2022

Groupe de paramètre	Paramètre	Unité	LIMITES ET REFERENCES AEP					Valeurs analysées				
			Arrêté du 30 décembre 2022									
			Limite EB	Limite ED	Ref ED	Valeurs indicatives ED	Valeurs de vigilance ED	Nb val	Min	Max	Moyenne	
Paramètres Organoleptiques	Coloration apparente de l'eau	mg/l Pt	200		15			0	#N/A	#N/A	#N/A	
	Turbidité Formazine Néphélométrique	NFU		1	0.5			1	0.18	0.18	0.2	
	Odeur				Pas d'odeur			0	#N/A	#N/A	#N/A	
	Saveur				Pas de saveur			0	#N/A	#N/A	#N/A	
Paramètres liés à la structure des Eaux	Température de l'Eau	°C	25		25			0	#N/A	#N/A	#N/A	
	Potentiel en Hydrogène (pH)				6.5-9			1	5.5	5.5	5.5	
	Minéralisation Conductivité à 20°C	µS/cm			180<>1000			0	#N/A	#N/A	#N/A	
	Minéralisation Conductivité à 25°C	µS/cm			200<>1101			1	148	148	148.0	
	Minéralisation Chlorures	mg/l	200		250			1	19	19	19.0	
	Minéralisation Sulfates	mg/l	250		250			1	3.7	3.7	3.7	
	Minéralisation Sodium	mg/l	200		200			1	9.9	9.9	9.9	
	Oligo-éléments Aluminium	µg/l			200			0	#N/A	#N/A	#N/A	
	Oxygène Taux sat O2 dissous	% O2	>30 (ESU)					0	#N/A	#N/A	#N/A	
	Oxygène Oxygène dissous	mg/l						1	8.5	8.5	8.5	
	Equilibre calco-carbonique				équilibre ou légèrement incrustante			0	#N/A	#N/A	#N/A	
Substances indésirables	Paramètre Azoté Nitrates	mg/l	50 (ESU) 100 (ESO)	50				6	28	35	30.7	
	Paramètre Azoté Nitrites	mg/l		0.5				1	<SDT	<SDT	<SDT	
	Paramètre Azoté Ammonium	mg/l	4		0.1			1	<SDT	<SDT	<SDT	
	Matières Organiques Oxydabilité au KMnO4 à chaud en milieu acide	mg/l O2	10		5			0	#N/A	#N/A	#N/A	
	Matières Organiques Carbone Organique	mg/l	10		2			1	<SDT	<SDT	<SDT	
	Composés organiques Indice hydrocarbures	mg/l	1									
	Oligo-éléments Fer total	mg/l			0.2			0	#N/A	#N/A	#N/A	
	Oligo-éléments Manganèse	mg/l			0.05			1	27	27	27.0	
	Oligo-éléments Bore	mg/l		1				1	<SDT	<SDT	<SDT	
	Oligo-éléments Cuivre	mg/l		2	1			0	#N/A	#N/A	#N/A	
	Oligo-éléments Baryum	mg/l	1 (ESU)		0.7			0	#N/A	#N/A	#N/A	
	Oligo-éléments Fluorure anion	mg/l		1.5				1	<SDT	<SDT	<SDT	
	Désinfection Chlore libre total	odeur				Absence d'odeur et goût			0	#N/A	#N/A	#N/A
Substances toxiques	Oligo-éléments Arsenic	µg/l	100	10				1	<SDT	<SDT	<SDT	
	Oligo-éléments Cadmium	µg/l	5	5				1	0.13	0.13	0.1	
	Oligo-éléments Cyanures totaux	µg/l	50	50				0	#N/A	#N/A	#N/A	
	Oligo-éléments Chrome	µg/l	50	50				0	#N/A	#N/A	#N/A	
	Oligo-éléments Chrome VI	µg/l		6				0	#N/A	#N/A	#N/A	
	Oligo-éléments Mercure	µg/l	1	1				0	#N/A	#N/A	#N/A	
	Oligo-éléments Nickel	µg/l		20				1	6.2	6.2	6.2	
	Oligo-éléments Plomb	µg/l	50	10				0	#N/A	#N/A	#N/A	
	Oligo-éléments Antimoine	µg/l		5				1	<SDT	<SDT	<SDT	
	Oligo-éléments Sélénium	µg/l	10	10				1	<SDT	<SDT	<SDT	
	Composés minéral Uranium	µg/l		30				0	#N/A	#N/A	#N/A	
	Composés organiques HAP (somme benzo[b]fluoranthène, benzo[k]fluoranthène, benzo[ghi]pérylène, indéno[1,2,3-cd]pérylène)	µg/l			0.1				0	#N/A	#N/A	#N/A
	Composés organiques HAP (somme fluoranthène, benzo[b]fluoranthène, benzo[k]fluoranthène, benzo[a]pérylène, benzo[ghi]pérylène, indéno[1,2,3-cd]pérylène)	µg/l	1						0	#N/A	#N/A	#N/A
	Composés organiques Benzène	µg/l		1					0	#N/A	#N/A	#N/A
	Composés organiques Dichloroéthylène-1,2	µg/l		3					0	#N/A	#N/A	#N/A
	Composés organiques Bisphénol A	µg/l		2.5					0	#N/A	#N/A	#N/A
	Composés organiques Benzo(a)pyrène	µg/l		0.01					0	#N/A	#N/A	#N/A
	Composés organiques Tetrachloroéthylène et trichloroéthylène	µg/l		10					0	#N/A	#N/A	#N/A
Composés organiques Chlorure de Vinyle	µg/l		0.5					0	#N/A	#N/A	#N/A	
Composés organiques Dichloroéthane-1,2	µg/l		3					0	#N/A	#N/A	#N/A	
Toxine Microcystines (total)				1				0	#N/A	#N/A	#N/A	
Composés organiques Somme des substances alkylées per et polyfluorées	µg/l	2	0.1					0	#N/A	#N/A	#N/A	
Composés organiques Nonylphenol	ng/l		300					0	#N/A	#N/A	#N/A	
Hormone 17 bêta estradiol	ng/l						1	0	#N/A	#N/A	#N/A	
Désinfection Acides haloacétiques (somme acides chloracétique)	µg/l		60					0	#N/A	#N/A	#N/A	
Désinfection Chlorates	mg/l		0.25					0	#N/A	#N/A	#N/A	
Désinfection Chlorites	mg/l		0.25	0.2				0	#N/A	#N/A	#N/A	
Désinfection Acrylamide	µg/l		0.1					0	#N/A	#N/A	#N/A	
Désinfection Bromates	µg/l		10					0	#N/A	#N/A	#N/A	
Désinfection Epichlorhydrine	µg/l		0.1					0	#N/A	#N/A	#N/A	
Désinfection Trihalométhane (total)	µg/l		100					0	#N/A	#N/A	#N/A	
Pesticides	Pesticides et métabolites pertinents (par substances)	µg/l	2	0.1								
	Métabolites de pesticides non pertinents					0.9						
	Aldrine, dieldrine, heptachlore, heptachlorépoxyde (par substance)	µg/l	2	0.03				0	#N/A	#N/A	#N/A	
Total	µg/l	5	0.5									
Radioactivité	Activité alpha globale	Bq/l			0.1			0	#N/A	#N/A	#N/A	
	Activité bêta globale résiduelle	Bq/l			1			0	#N/A	#N/A	#N/A	
	Dose indicative (DI)	mSv/an			0.1			0	#N/A	#N/A	#N/A	
	Radon	Bq/l			100			2	71.6	83.5	77.6	
	Tritium	Bq/l			100			0	#N/A	#N/A	#N/A	
Paramètres microbiologiques	Coliformes	/100 ml			0			1	1	1	1.0	
	Enterocoques	/100 ml	10000	0				1	0	0	0.0	
	Escherichia coli (E. coli)	/100 ml	20000	0				1	0	0	0.0	
	Germes aérobies revivifiables à 22 et 36°C				Variation <rapport 10			0	#N/A	#N/A	#N/A	
	Spores de micro-organismes anaérobies sulfite-réducteurs	/100 ml			0			0	#N/A	#N/A	#N/A	

#N/A : non analysé



## 5 Contexte de la ressource en eau sollicitée

### 5.1 CONTEXTE TOPOGRAPHIQUE ET MORPHOLOGIQUE

---

Les captages de St Symphorien se situent sur la bordure est des Montagnes Noires qui s'étendent suivant un axe ouest-est. Ils se situent sur le flanc nord entre 235 et 240 m NGF. La crête (sommet à 271 m NGF) se situe aux environs de la RD3, 250 m au sud des captages.

La pente moyenne est de l'ordre de 15%.

Les captages sont localisés en tête d'un vallon large d'environ 750 m au droit des captages qui débouche sur le canal de Nantes à Brest.

Les terrains ont été fortement remaniés lors des travaux de réaménagement de la RD3 qui se situe en déblai. Les matériaux déblayés ont été déposés de part et d'autre de la voie. Les remblais forment un talus de 5 à 10 m à environ 70 m au sud du puits P1(3).

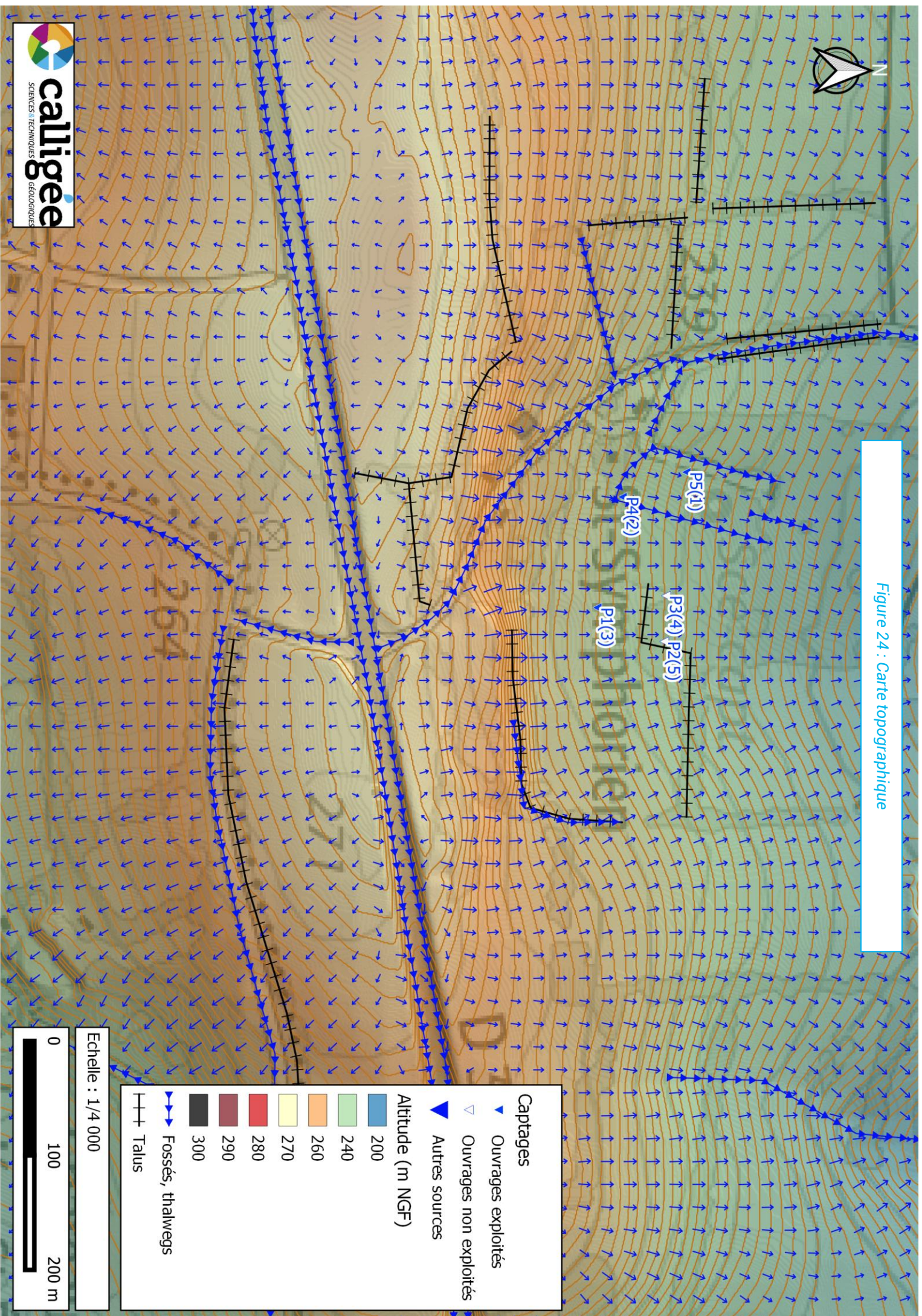
La Figure 24 présente le MNT ainsi que le sens des écoulements superficiels. Le fossé de la RD3 est cimenté et les eaux sont dirigées vers l'est. La route communale menant aux captages est en déblai et constitue un point de drainage des eaux superficielles. Elle est en partie bordée par des fossés. A noter que la buse située sous le chemin d'amenée aux captages est en partie bouchée favorisant la stagnation et l'infiltration de l'eau en amont.

La parcelle accueillant les captages P4(2) et P5(1) qui est clôturée, est ceinturée par un fossé périphérique.

La Figure 25 présente les pentes. A noter la présence de talus en amont des captages qui présentent de fortes pentes. Ces talus sont artificiels et liés aux travaux de la RD3.



Figure 24 : Carte topographique



	Captages
	Ouvrages non exploités
	Autres sources
Altitude (m NGF)	
	200
	240
	260
	270
	280
	290
	300
	Fossés, thalwegs
	Talus

Echelle : 1/4 000



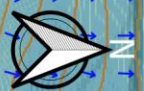
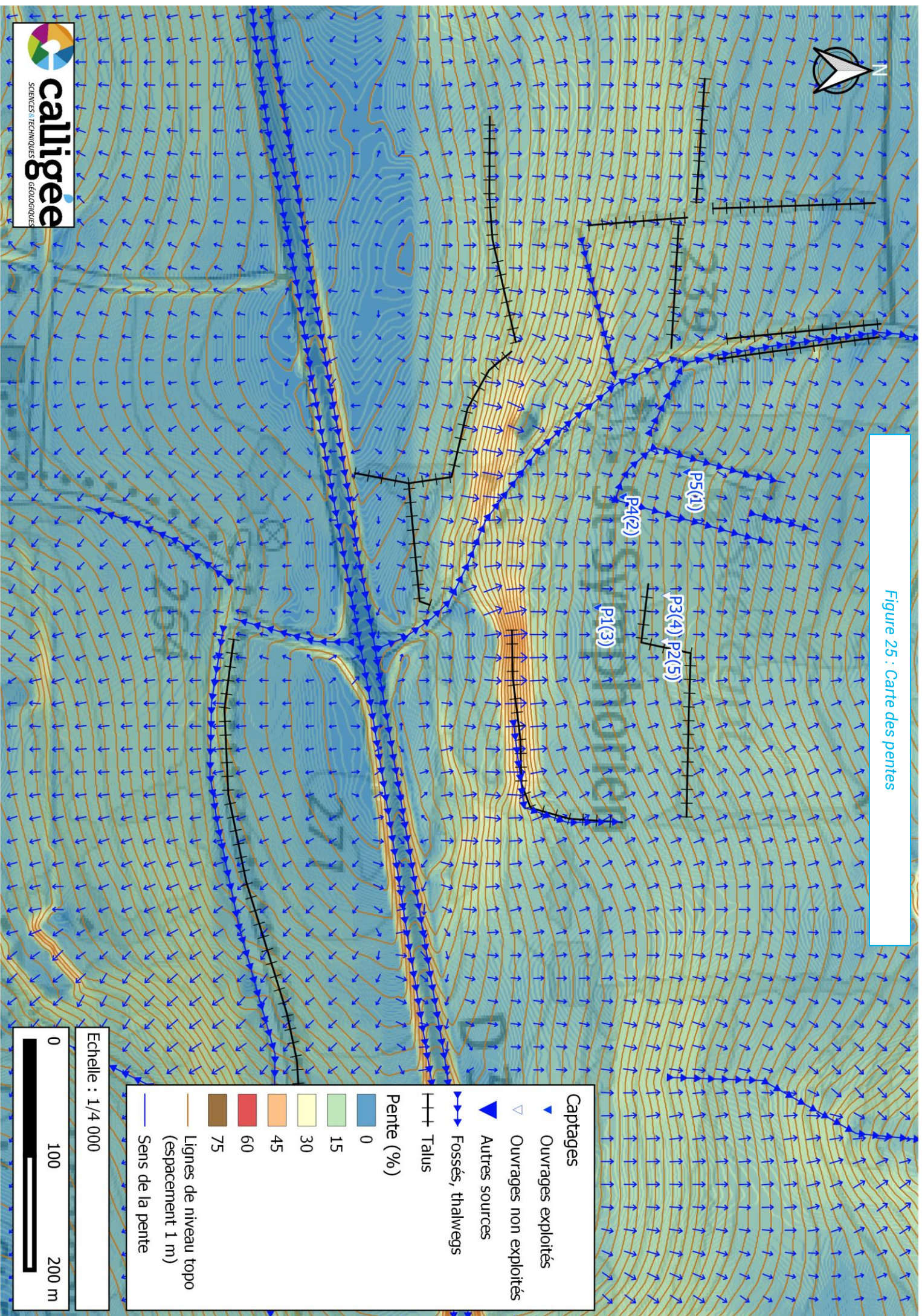
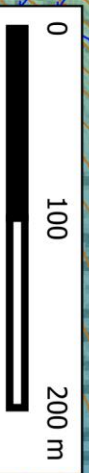


Figure 25 : Carte des pentes



Echelle : 1/4 000



## 5.2 CONTEXTE CLIMATIQUE

Les stations météorologiques les plus proches mesurant les précipitations sont les suivantes :

- Station de Carhaix située à environ 12 km au nord-ouest
- Station de Rostrenen située à environ 12 km à l'est.

Les stations avec des données d'ETP les plus proches sont :

- Quimper située à 85 km au sud-ouest
- St Briec à environ 100 km au nord-est
- Brest à environ 110 km à l'ouest-nord-ouest

Les données moyennes mensuelles 1991-2020 sont présentées sur la figure suivante.

Les précipitations sont légèrement plus élevées à Rostrenen qu'à Carhaix (1147 mm contre 1112 mm soit une différence de 34 mm annuel) du fait entre autre d'une altitude plus élevée. Elles sont maximales en décembre (145 mm) et minimales en juin (57 mm).

Les températures moyennes varient de 5,6°C en janvier à 17,3°C en août.

L'évapotranspiration potentielle (ETP) est la plus faible à St Briec (746 mm), intermédiaire à Brest (770mm) et la plus élevée à Quimper (770 mm). Elle est maximale en juillet (122 à 125 mm) et minimale en décembre (14 à 15 mm).

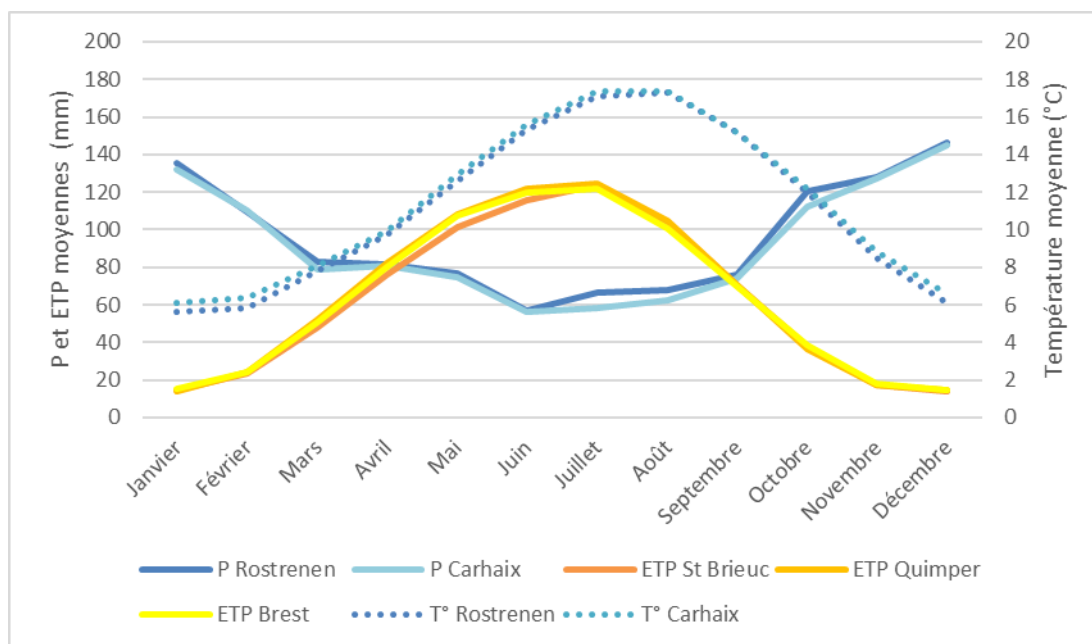


Figure 26 : Valeurs moyennes mensuelles 1981-2010 des précipitations, de la température et de l'ETP à la station Météo France de Quimper-Pluguffan

Un bilan hydrique mensuel de type Thornthwaite a été réalisé à partir des valeurs moyennes de précipitation et d'ETP. En considérant une réserve facilement utilisable (RFU) de 50 mm, l'excédent serait de 512 mm et le déficit de 141 mm.

L'excédent est du même ordre de grandeur que la lame d'eau calculées au droit des stations hydrométriques les plus proches (cf paragraphe 5.3.).



Tableau 16 : Calcul de l'excédent pour différentes RFU

RFU (mm)	Excédent (mm)
0	562
25	537
50	512
75	487
100	462

RFU max (mm)	50.00
--------------	-------

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Somme
P (mm)	133.85	109.80	80.70	80.85	75.60	56.70	62.60	65.00	74.90	116.20	127.65	145.65	1130
ETP (mm)	14.60	23.97	50.17	79.37	105.57	119.00	123.50	102.83	70.43	37.53	17.40	14.40	759
P efficace (mm)	119.25	85.83	30.53	1.48	0.00	0.00	0.00	0.00	4.47	78.67	110.25	131.25	562
ΔRFU (mm)	0.00	0.00	0.00	0.00	-29.97	-20.03	0.00	0.00	4.47	45.53	0.00	0.00	
RFU (mm)	50.00	50.00	50.00	50.00	20.03	0.00	0.00	0.00	4.47	50.00	50.00	50.00	
ETR (mm)	14.60	23.97	50.17	79.37	105.57	76.73	62.60	65.00	70.43	37.53	17.40	14.40	618
Excédent (mm)	119.25	85.83	30.53	1.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	33.13	110.25	131.25	512
Déficit (mm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	42.27	60.90	37.83	0.00	0.00	0.00	0.00	141

Moyenne 1991-2020

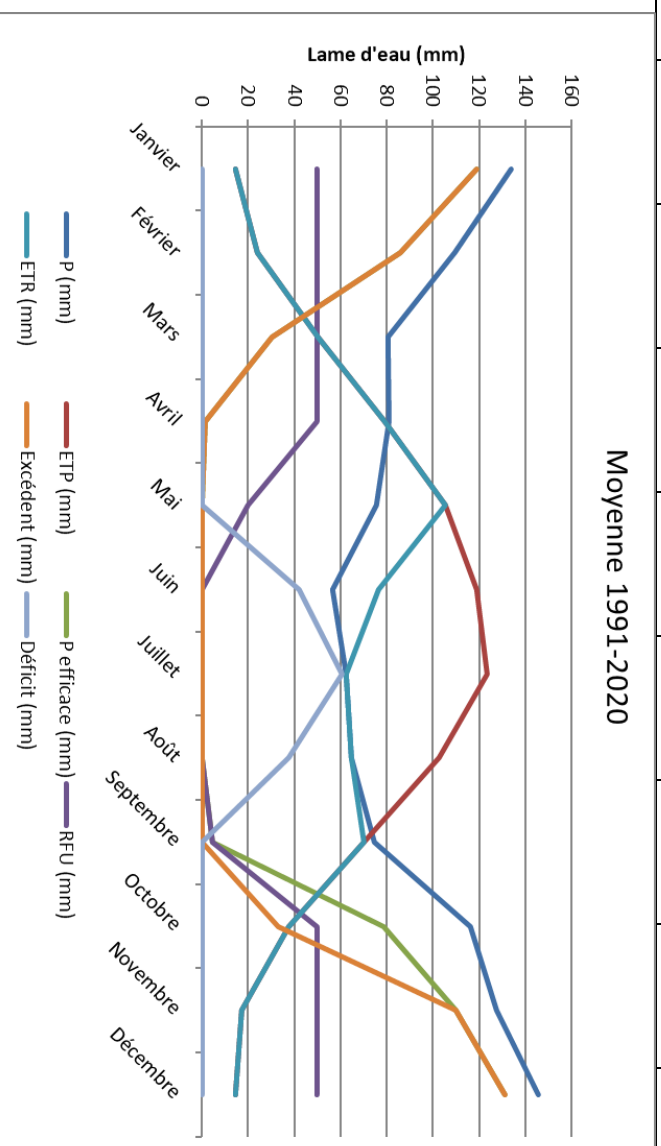


Figure 27 : Bilan hydrique mensuel de type Thornthwaite

## 5.3 CONTEXTE HYDROLOGIQUE ET HYDROMETRIQUE

Les captages se situent sur le bassin versant de la rivière l'Hyère, affluent en rive gauche de l'Aulne.

La première station hydrométrique en aval est la station sur le canal de Nantes à Brest (l'Hyère) à Saint-Hernin - La gare (J373301001). Les données hydrométriques de la station ainsi que les autres stations proches sont récapitulées dans le tableau suivant.

Tableau 17 : Données hydrométriques des stations les plus proches

	J373 3010 01 - Le canal de Nantes à Brest à Saint-Hernin - La gare		J530 4510 01 - Le Kerjean à Glomel - Le Coronc Izellan [aval retenue du Coronc]		J371 3010 01 - L'Hyère à Trébrivan - Le Nezert		J520 5210 01 - Le Moulin de l'Estolet à Kerien - Moulin de Camel	
Surface du bassin versant km <sup>2</sup>	525.8		19		258.5		13.19	
	Débit (m <sup>3</sup> /s)	Débit spécifique (l/s/km <sup>2</sup> )	Débit (m <sup>3</sup> /s)	Débit spécifique (l/s/km <sup>2</sup> )	Débit (m <sup>3</sup> /s)	Débit spécifique (l/s/km <sup>2</sup> )	Débit (m <sup>3</sup> /s)	Débit spécifique (l/s/km <sup>2</sup> )
Janvier	20	38.0	0.763	40.2	10.2	39.5	0.471	35.7
Février	20.9	39.7	0.69	36.3	9.74	37.7	0.508	38.5
Mars	13.6	25.9	0.443	23.3	6.57	25.4	0.391	29.6
Avril	9.06	17.2	0.233	12.3	4.68	18.1	0.262	19.9
Mai	5.23	9.9	0.137	7.2	3.14	12.1	0.192	14.6
Juin	2.69	5.1	0.167	8.8	1.79	6.9	0.128	9.7
Juillet	1.59	3.0	0.139	7.3	0.949	3.7	0.093	7.1
Août	1.03	2.0	0.148	7.8	0.555	2.1	0.072	5.5
Septembre	0.979	1.9	0.136	7.2	0.599	2.3	0.056	4.2
Octobre	2.66	5.1	0.134	7.1	1.96	7.6	0.097	7.4
Novembre	8.49	16.1	0.359	18.9	4.82	18.6	0.196	14.9
Décembre	16	30.4	0.698	36.7	8.56	33.1	0.361	27.4
Module	8.46	16.1	0.354	18.6	4.44	17.2	0.234	17.7
VCN3-5	0.193	0.4	NC		0.15	0.6	0.0265	2.0
QMNA5	0.342	0.7	NC		0.215	0.8	0.00337	0.3
Lame d'eau moyenne (mm)	507		588		542		559	

Les débits spécifiques moyens mensuels par station sont présentés sur la Figure 28. Le canal de Nantes à Brest présente les débits spécifiques les plus faibles du fait de son fonctionnement. Les autres cours d'eau présentent des données comparables. L'Hyère à Trébrivan présentant une superficie de bassin versant plus élevée présente les débits d'étiage les plus faibles.

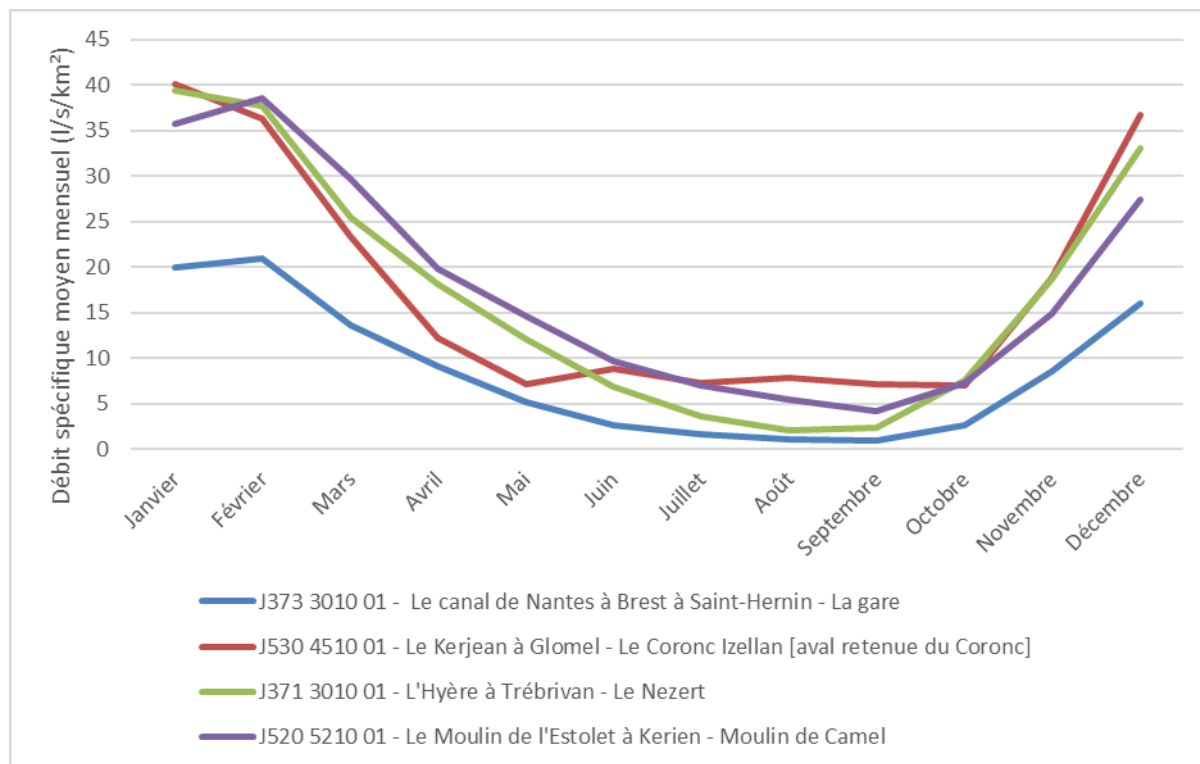


Figure 28 : Débits spécifiques mensuels des stations hydrométriques les plus proches

## 5.4 CONTEXTE GEOLOGIQUE

Le cadre géologique est décrit à partir de la carte géologique au 1/50 000 n°312 de Rostrenen (BRGM), des données de la Base du Sous-Sol (BSS) ainsi que des diverses données bibliographiques.

Les captages de St Symphorien se situent dans la partie ouest de la Bretagne Centrale, dans le pays de haute Cornouaille, la limite entre les départements des Côtes d'Armor, du Finistère et du Morbihan.

Les captages se situent au sein du massif armoricain dans le domaine centre armoricain, dans les formations du paléozoïque inférieur (Ordovicien-Dévonien) de la Montagne Noire. Ces formations forment une ligne de crête orientée WSW-ENE dont l'altitude varie entre 220 et 307 m NGF. Les montagnes armées principalement par le grès armoricain, par les schistes et quartzites de la formation de Plougastel et par les schistes à chloritoïde qui résistent bien à l'érosion. Cette bande est affectée par des mouvements cisailant sur ces 2 versants.

Cette unité sépare le massif granitique de Rostrenen, au sud-est, intrusif dans les formations du Briovérien présentes au sud, et des formations sédimentaires métamorphosées du Carbonifère du bassin de Châteaulin, au nord.

D'après la carte géologique, les sources sont implantées dans les schistes et wackes à niveau ardoisiers de Pont de Buis – Châteaulin (Viséen sup. – Namurien), notés h2-3 sur la carte géologique. Peu au sud il y aurait un contact avec des schistes sombres et massifs à chloritoïdes du Praguien-Emsien (d2-3), puis des formations du Grès armoricain formés de quartzites blancs massif (Ordovicien inf., o2b) puis les formations du cap de la Chèvre constituées de schistes verts à niveaux gréseux et passées volcano-sédimentaires. Ces formations peuvent être recoupées de filons de Métadolérites d'orientation N10°.

Les formations retrouvées sur site semblent montrer que les sources sont plutôt implantées dans les quartzites fortement fracturées.

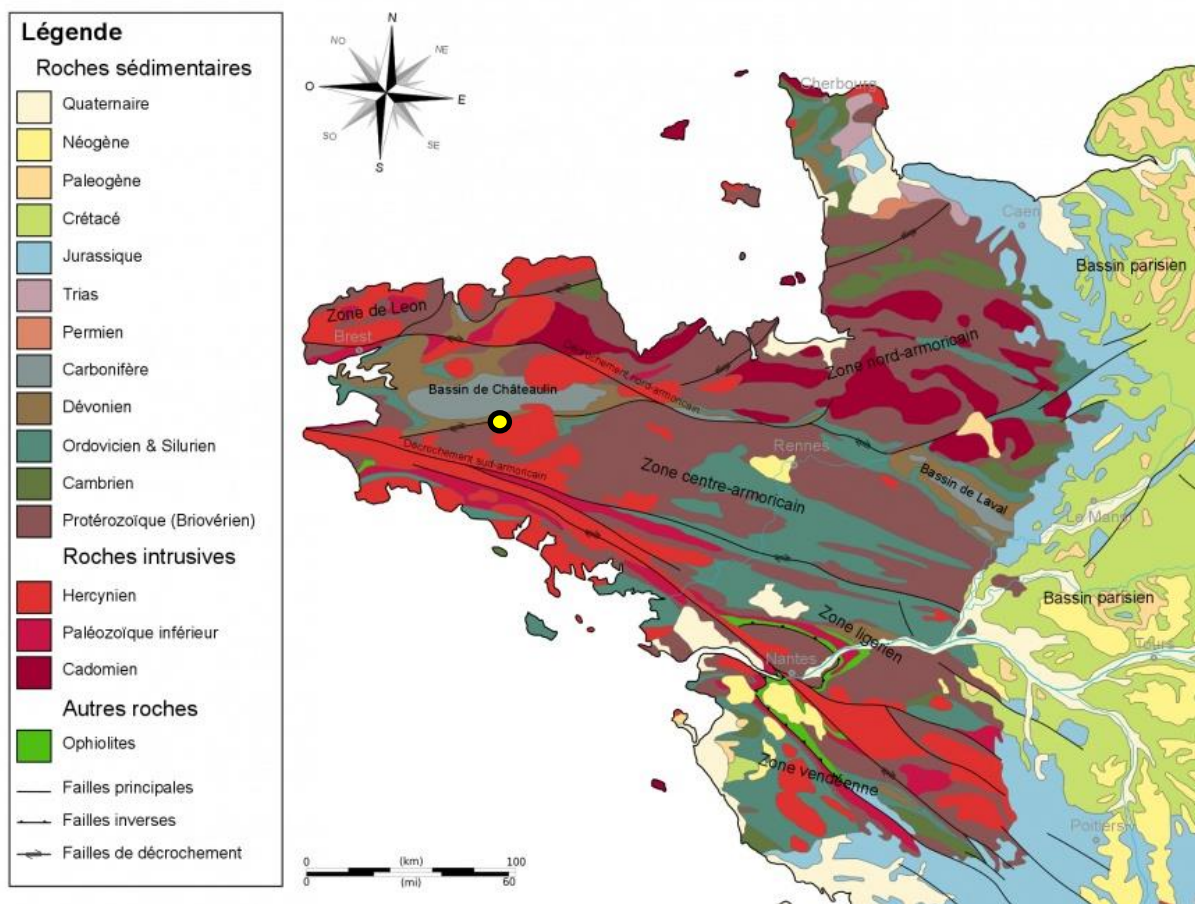


Figure 29 : Carte géologique du Massif Armoricain (BRGM, "Carte géologique de la France", édition 1996, Gallica)

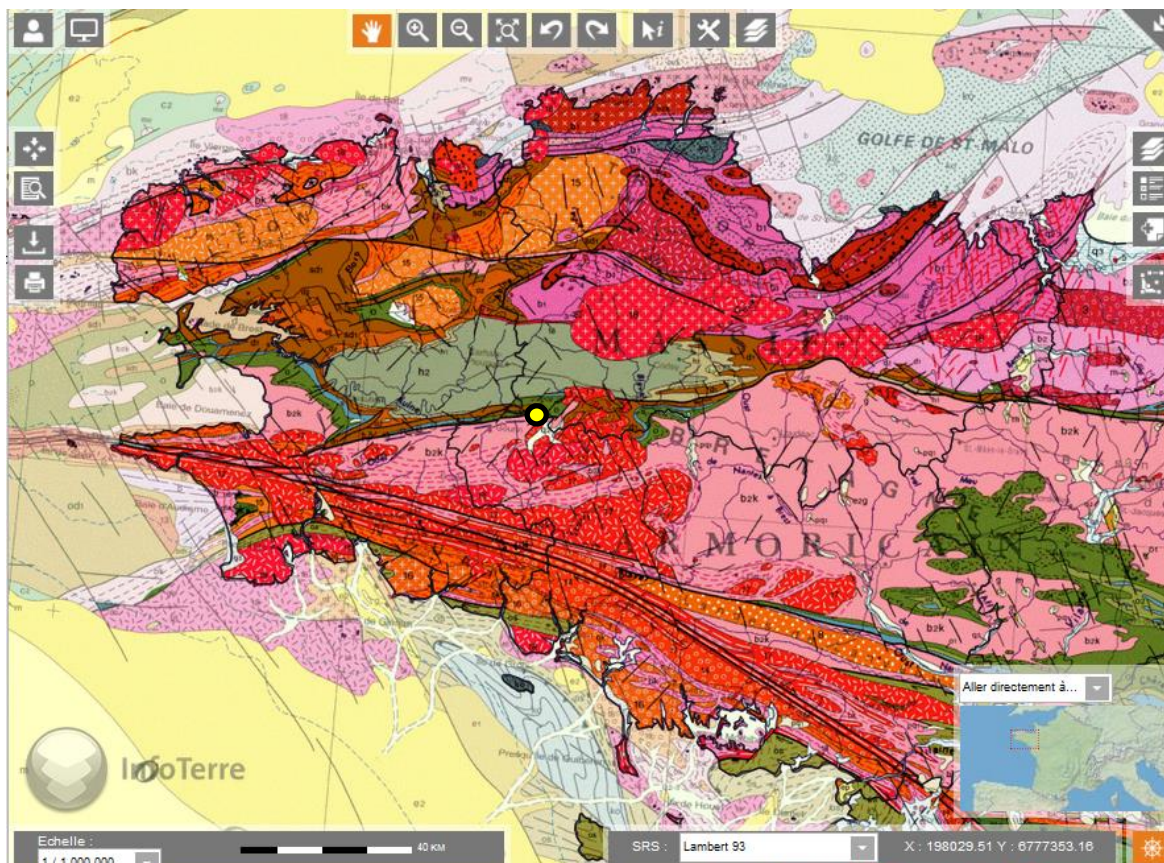


Figure 30 : Localisation du captage sur la carte géologique au 1/1 000 000 (BRGM)

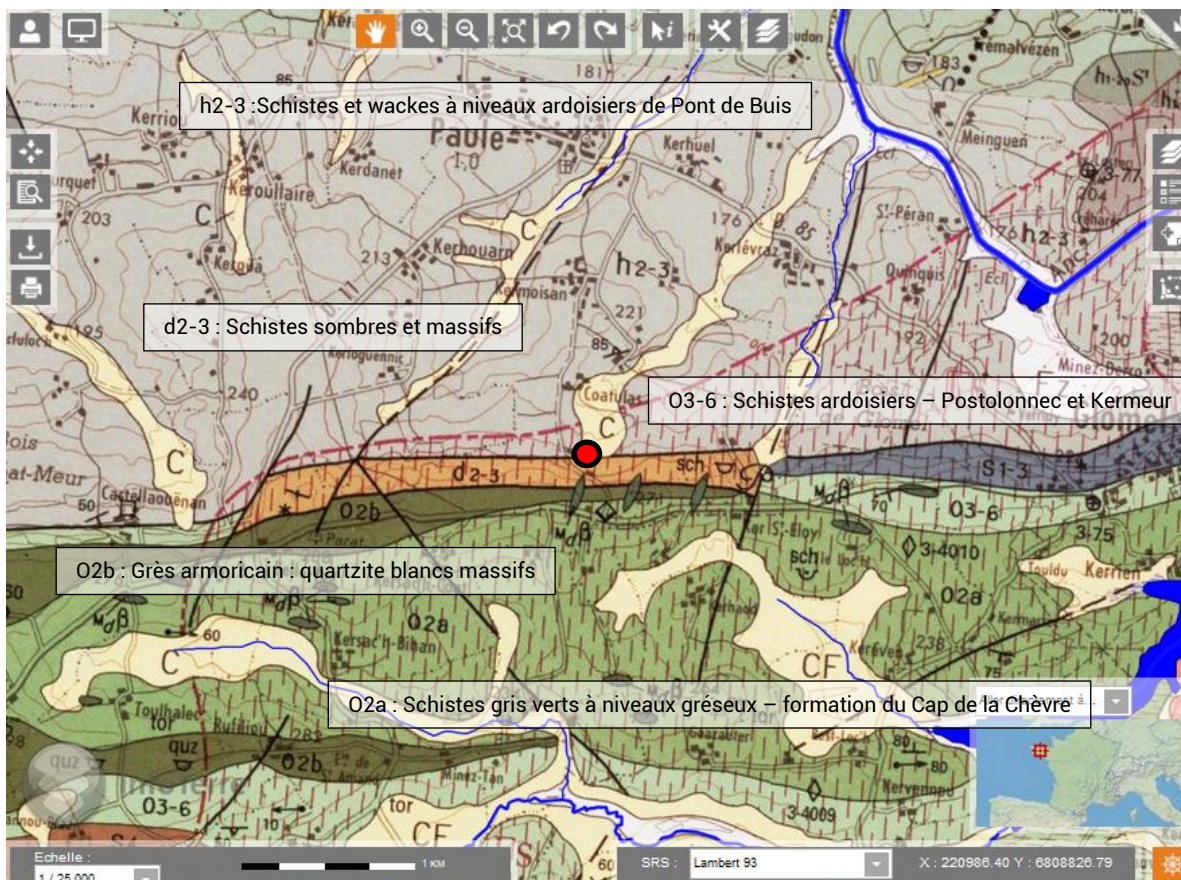


Figure 31 : Localisation du captage sur la carte géologique au 1/50 000 (BRGM)

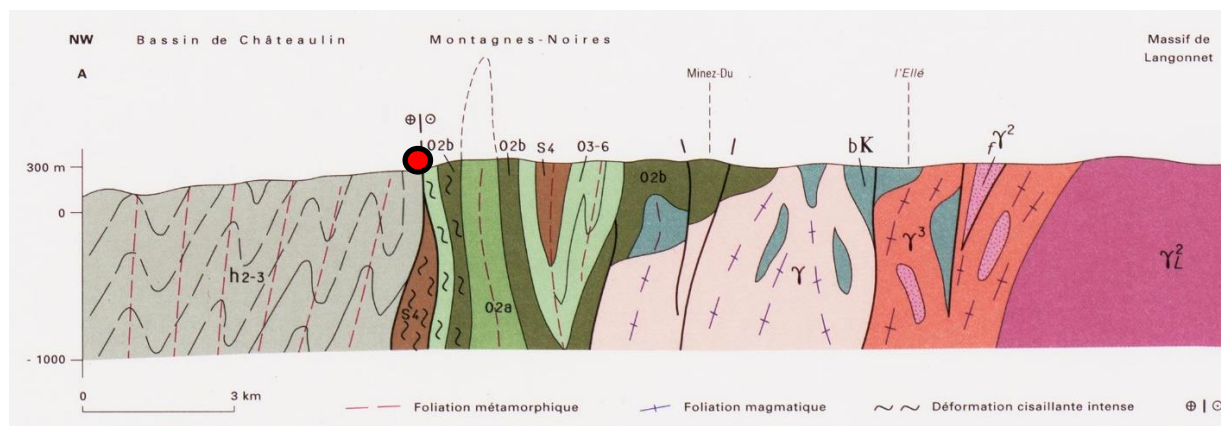


Figure 32 : Localisation du captage sur la coupe géologique (BRGM)

### 5.4.1 ANALYSE DES LINEAMENTS

Un linéament est défini comme une structure cartographiable linéaire dans une relation rectiligne ou légèrement curviligne, qui diffère nettement des caractéristiques voisines et qui reflète sans doute un phénomène du sous-sol (Allum 1978).

Les linéaments ont été analysés par stéréoscopie d'après les photos aériennes (mission 2011\_FD22\_C\_50 clichés 2131 à 2136), ainsi que le MNT et les cartes géologiques.

Les linéaments cartographiés sont présentés sur la Figure 33.

114 linéaments ont été cartographiés. 3 directions principales se dégagent (Figure 33) :

- N75° (avec des variations entre N70° et N90°), correspondant à la direction du cisaillement délimitant le bassin de Châteaulin et les Montagnes Noires,
- N35° (avec des variations entre N15° et N50°)
- N165° (avec des variations entre N160° et N185°) correspondant au système de Kerforn (beaucoup moins représentée).

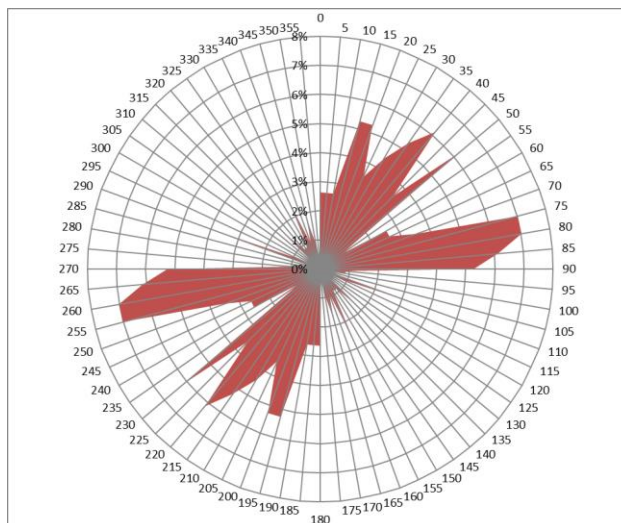
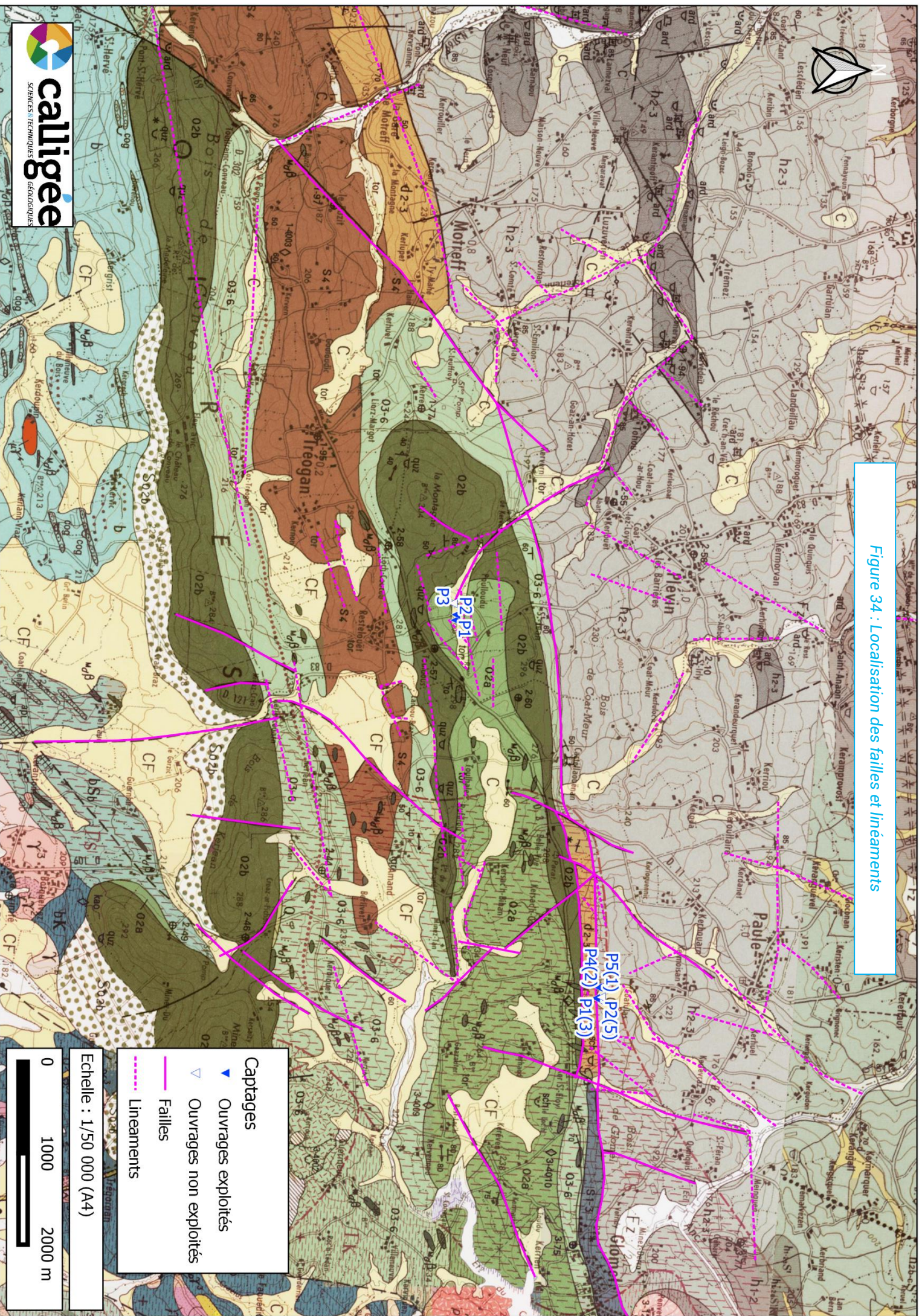


Figure 33 : % des directions des linéaments

Plusieurs de ces linéaments passent à proximité des captages indiquant vraisemblablement la présence de failles potentiellement drainantes.



Figure 34 : Localisation des failles et linéaments



- ▶ Ouvrages exploités
- ◀ Ouvrages non exploités
- Failles
- - - - - Linéaments

Echelle : 1/50 000 (A4)





## 5.5 CONTEXTE PEDOLOGIQUE

Une étude pédologique a été réalisée préalablement à la DUP. Les cartes issues du rapport de l'hydrogéologue agréé sont présentées ci-dessous.

A noter que les travaux réalisés sur RD3 ont localement modifié la nature de sols.

Sont présents sur la zone d'étude, de l'aval vers l'amont :

- Des sols hydromorphes de 0-40 cm et peu profonds (0-40 cm) dans le secteur des captages,
- Des sols profonds 60-80 cm,
- De sols moyennement profonds 40-60 cm avec localement de fortes pentes,
- Des sols profonds 60-80 cm,
- Au sud-ouest des podzols et des sols peu profonds.

Ainsi l'aptitude des sols à la rétention est :

- Faible sur les sols hydromorphes en aval, sur les zones à fortes pentes au centre et sur les podzols au sud-ouest de la zone,
- Moyenne sur une bande centrale de la zone,
- Bonne sur le reste (secteur amont et juste en amont et latéralement aux captages).

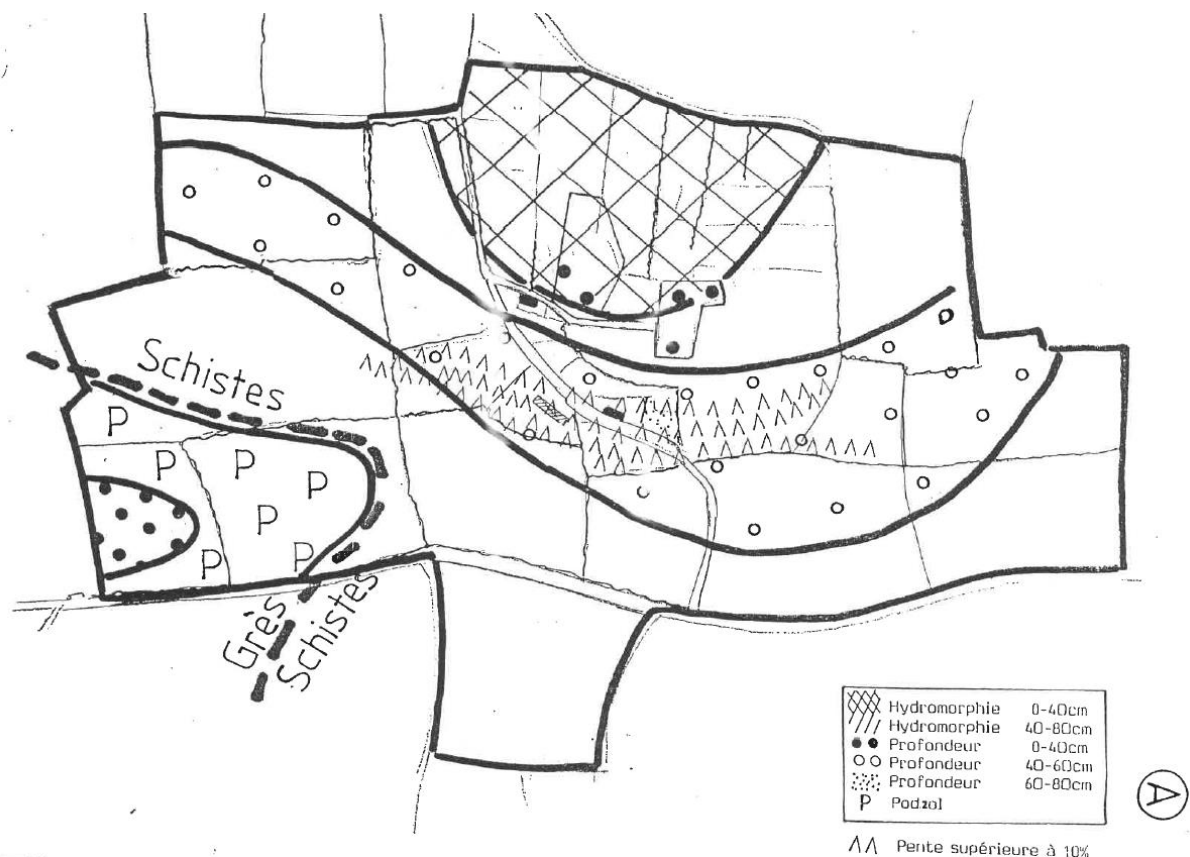


Figure 35 : Carte des sols (source rapport Y QUETE, 1987)

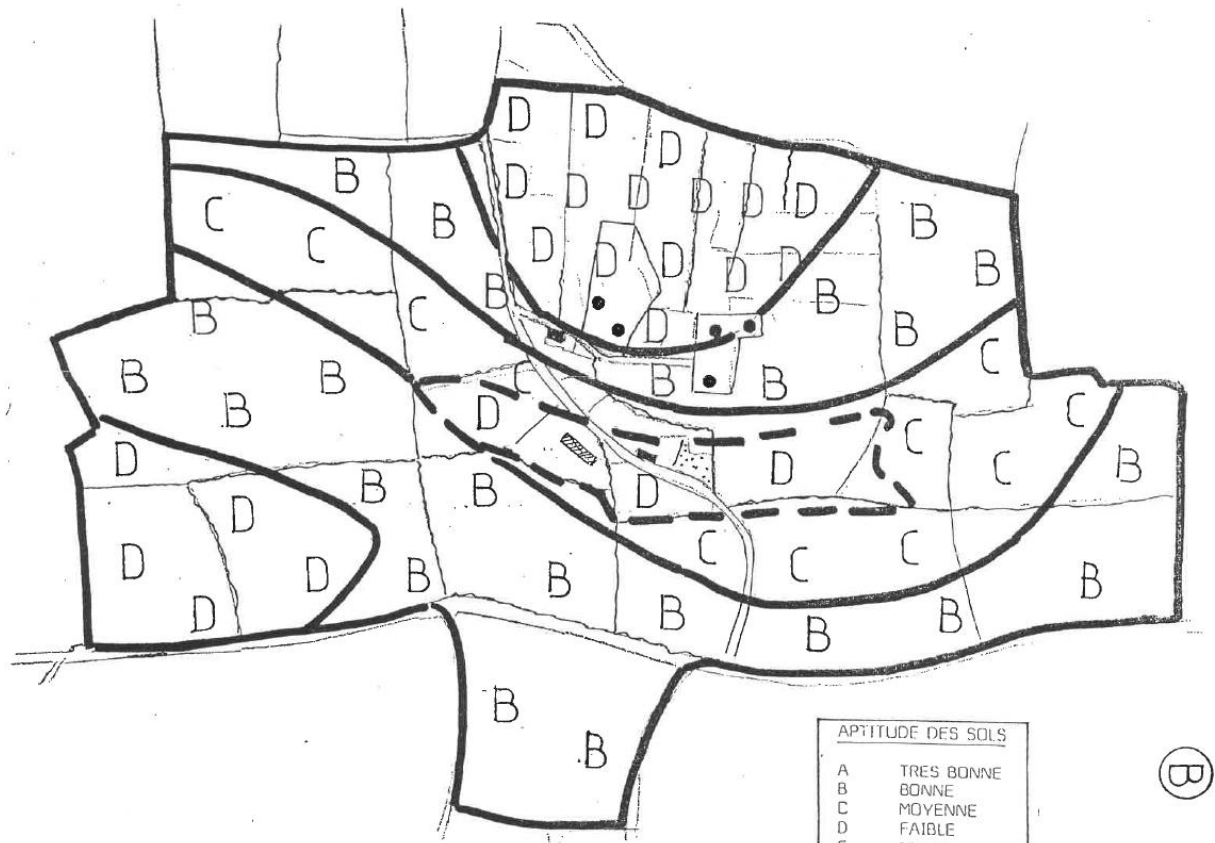


Figure 36 : Carte de l'aptitude des sols (source rapport Y QUETE, 1987)

D'après la base de données de Geosas, la zone d'étude se situe sur l'UCS N°709 : Sols issus de schistes et grès quartziques, peu profonds, pargois podzolisés, des lignes de crêtes des Montagnes Noires. Les caractéristiques du sol (valeurs dominantes) sont les suivantes :

- Matériau parental : Schiste de type ardoisier (30%),
- Texture : limon (35%),
- Famille de sol : sols brunifiés (50%),
- Epaisseur : Sols moyennement profonds de 40 à 60 cm (50%),
- Drainage : drainage favorable (70%).

Les types de sols recensés sont les suivants :

Tableau 18 : Sols recensés de l'UCS 709 (source Geosas)

N° UTS	Dénomination	Position dominante dans le versant	Pente (%)	Occupation du sol dominante	Etendue estimée (%)
10	RANKOSOL graveleux à horizon A humifère issu de quartzite, quartz ou poudingue très peu altéré	Sommet de versant	0	Prairie	5
50	BRUNISOL moyennement profond, localement graveleux, issu de schiste et quartzite	Du mi-versant au tiers inférieur du versant		Céréales	10
62	BRUNISOL moyennement profond localement graveleux issu de schiste dur (type ardoisier)	Sommet Mi-versant	0 à 25	Prairie	10
67	BRUNISOL moyennement profond localement graveleux à horizon A humifère issu de schiste ardoisier	Tiers supérieur du versant		Cultures	20
84	BRUNISOL profond issu de schiste et quartzite		25		10
202	ALOCRISSOL moyennement profond issu de grès dur		0 à 15	Forêt Lande	10
340	LUVISOL DEGRADE-REDOXISOL issu de grès ou quartzite	Plateau	5	Forêt	5
371	PODZOSOL MEUBLE caillouteux issu de grès			Forêt Lande	10
390	COLLUVIOSOL limoneux	Tiers supérieur et mi-versant	5 à 15	Prairie Cultures	5
452	HISTOSOL reposant sur des alluvions	Bas de versant	0	Friche	15

## 5.6 CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

### 5.6.1 CONTEXTE GENERAL

Le captage concerne :

- l'unité BDLISA 191AG02 : Socle plutonique dans le bassin versant de l'Hyères de sa source à l'Aulne
- la masse d'eau FRGG007 (Bassin versant de l'Aulne).

Tableau 19 : Caractéristiques de l'unité BDLISA

Code	191AG02
Nom	Socle plutonique dans le bassin versant de l'Hyères de sa source à l'Aulne
Nature	Semi perméable
Etat	Entité hydrogéologique à nappe libre
Thème	Socle
Type de milieu	Fissuré

Tableau 20 : Caractéristiques de la masse d'eau souterraine (MESO)

Code	FRGG007
Nom	Bassin versant de l'Aulne
Type de masse d'eau	Socle
Lithologie dominante	Schistes
Caractéristique principale de la masse d'eau souterraine	Libre seul
Superficie d'extension	1873 km <sup>2</sup>
Limites géographiques de la masse d'eau	BV de l'Aulne
Type de milieu	Fissuré
Caractéristiques géologiques et géométriques des réservoirs souterrains	<p>Zones schisteuses du Briovérien, les points d'eau étant situés dans les massifs granitiques. Les formations présentant la réserve la plus importante sont les formations du bassin Carbonifère de Châteaulin au SE et le granite de Huelgoat au NE.</p> <p>Ces formations sont surplombées par une couche d'altérites constituant par endroits des aquifères poreux à faible débits de pompage. Les allotérites (partie sup. des altérites) ont une ép. variant entre 0 et 10 m et peuvent être localement surplombées par des cuirasses latéritiques de quelques m d'ép.. Les isaltérites ont une ép. d'une dizaine de m. Malgré tout, la partie fissurée de la roche mère représente 94%de la ressource en eau souterraine.</p> <p>Le secteur d'étude est recoupé par plusieurs familles de failles : au N et au SE des failles orientées N25, au S le cisaillement centre Armoricaïn à N80-90, au N-O deux familles à N60-70 et à N130-140, la dernière se trouvant également au S-O.</p> <p>ép. de l'aquifère : 109.5 m prof. de la nappe : 5.1 à 9.7 m</p>
Géométrie dominante du ou des aquifères	Compartimentée
Types de recharges	Pluviale
Aire d'alimentation	Zones non recouvertes par des altérites argileuses ou par des cuirasses latéritiques

<b>Types d'exutoire</b>	Sources et drainage par les cours d'eau
<b>Etat hydraulique de la nappe</b>	Aquifères libres localement captifs (sous les cuirasses latéritiques)
<b>Type d'écoulement prépondérant</b>	Fissuré
<b>Sens écoulement</b>	Généralement, les hauts topographiques correspondent aux crêtes piézométriques et les vallées correspondent à des axes de drainage. Les fluctuations piézométriques varient en fonction des conditions climatiques et de l'épaisseur de la zone non saturée. La ZNS correspond ici aux altérites.
<b>Gradient hydraulique</b>	Les gradients hydrauliques sont donc principalement liés au gradient altitudinal entre les points bas et le sommet des plateaux.
<b>Epaisseur de la zone non saturée</b>	Faible ( $e < 5$ m)
<b>Perméabilité de la zone non saturée</b>	Peu perméable : $K < 10^{-8}$ m/s
<b>Etat chimique 2019</b>	Bon
<b>Etat quantitatif 2019</b>	Bon
<b>Risque de non atteinte du bon état chimique 2027</b>	Non
<b>Risque de non atteinte du bon état quantitatif 2027</b>	Non
<b>Risque de non atteinte du bon état global 2027</b>	Non

Dans les formations cristallines et métamorphiques, un aquifère peut se développer de par l'altération et la fracturation tectonique.

« L'origine des fissures constituant l'horizon fissuré réside dans le processus même de l'altération : certains minéraux, notamment la biotite, les pyroxènes, l'olivine, sont très instables en présence d'eau et s'altèrent en augmentant de volume. Cette transformation se fait au sein de l'horizon fissuré, à plusieurs dizaines de mètres de profondeur.

La fréquence des fissures est maximale au sommet de l'horizon fissuré et décroît du haut vers le bas.

La densité de fissures et leur ouverture déterminent la porosité de la roche, leur interconnexion détermine sa perméabilité.

La porosité et la perméabilité décroissent ainsi du haut vers le bas.

Le modèle d'aquifère de socle (Figure 37) consiste en un aquifère multicouches (altérites meubles + horizon fissuré), stratiforme, avec présence d'une nappe continue. »<sup>1</sup>

Ces couches sont connectées mais ne possèdent pas les mêmes caractéristiques hydrodynamiques : l'horizon fissuré est plus transmissif et la couche d'altérites plus capacitive.

<sup>1</sup> Extraits du rapport BRGM « Diagnostic des potentialités aquifères des formations de socle en région Midi-Pyrénées, Phase 1 : secteur Massif Central », BRGM/RP -58808-FR, décembre 2010.

Le potentiel aquifère peut alors être défini par :

- L'épaisseur et la nature de la couche d'altérites (des altérites exemptes de fraction fine et de granulométrie élevée représentent un fort potentiel aquifère);
- Le degré de fracturation des roches du socle et l'épaisseur de la zone fracturée ;
- L'orientation et la connectivité des fractures ;
- La présence ou non d'un remplissage argileux des fractures.

La nappe est alimentée par les eaux météoriques. Les eaux s'écoulent dans les zones altérées, les fissures, les fractures généralement dans le sens de la pente topographique. La nappe est ensuite drainée par les cours d'eau.

Les puits de St Symphorien se situent au droit d'un point d'émergence de la nappe du fait notamment d'une dépression topographique. Les eaux drainées forment ensuite un petit cours d'eau.

Il n'y a pas d'information concernant l'épaisseur des altérites, l'épaisseur de l'horizon fissuré, la présence ou non de faille en profondeur.

Les quelques affleurements observés notamment au niveau des arbres dessouchés montraient des blocs de quartzite au sein d'une matrice limoneuse.

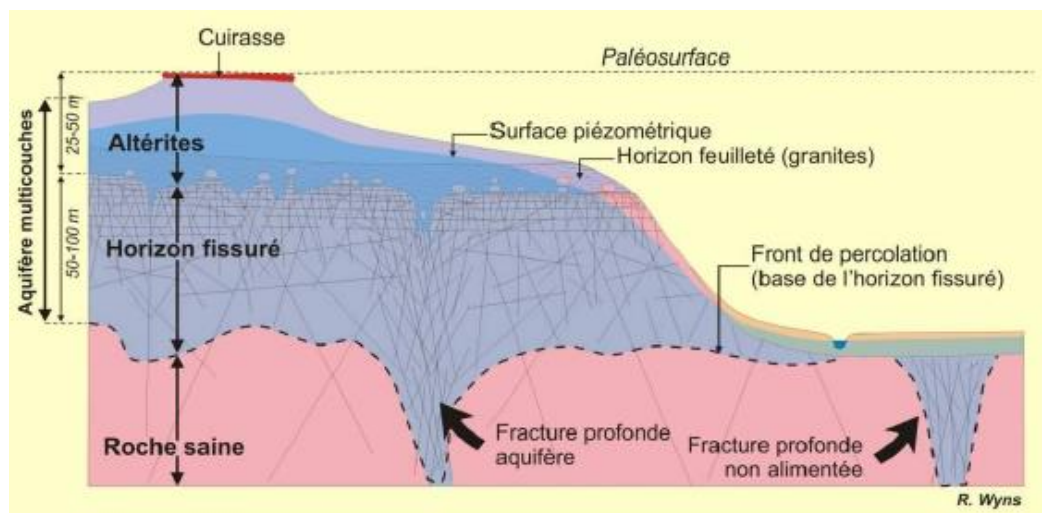


Figure 37 : Schéma conceptuel des aquifères de socle (source : R.Wyns – 1998 et 2004)

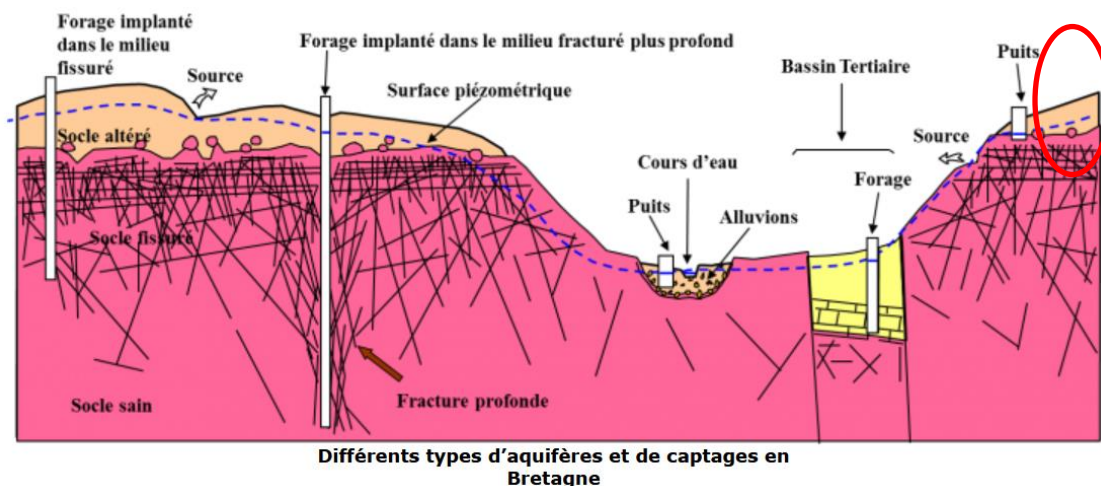


Figure 38 : Différents types d'aquifères et de captages en Bretagne (BRGM)

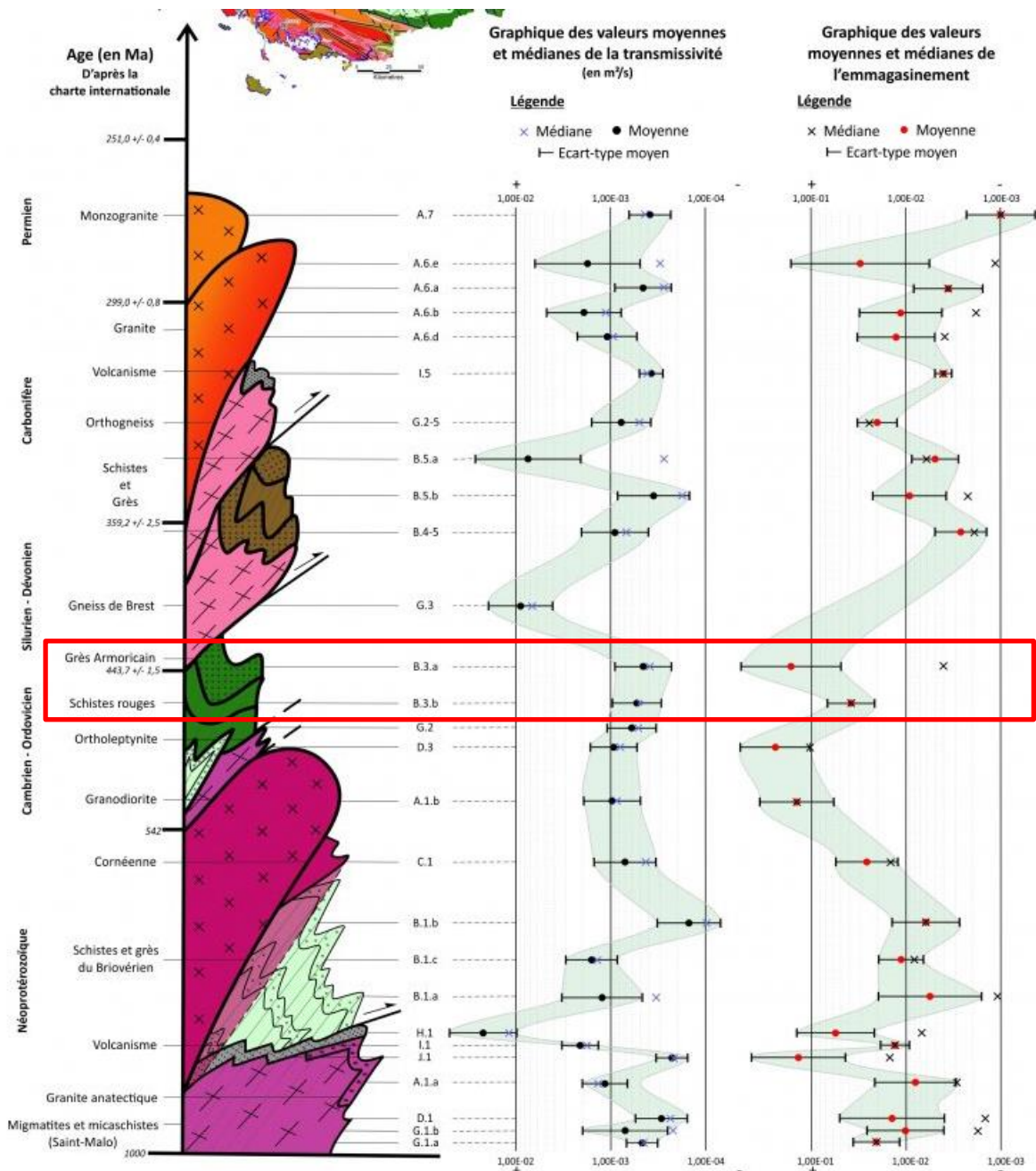


Figure 39 : Log tectono-lithostratigraphique avec évolution des paramètres hydrodynamiques selon les ensembles lithologiques en Bretagne (source SIGES Bretagne, BRGM)

Les ouvrages superficiels (puits, sources) sont très sensibles :

- aux variations saisonnières (maximum de débit en hiver et minimum en automne) et climatiques (baisse marquée des niveaux des nappes en période de sécheresse prolongée, pouvant aller jusqu'à l'assèchement temporaire de l'ouvrage) ;
- à la pollution de l'eau, principalement par les nitrates et pesticides.

## 5.6.2 DEBIT DES SOURCES

Il n'existe pas de suivi du débit des sources et des trop-pleins. Il existe peu de mesure de débit sur les différents ouvrages. Seules 2 campagnes ont été réalisées. Les données sont présentées dans le paragraphe 2.6.2.

La productivité moyenne serait de 122 000 m<sup>3</sup>/an.

Dans son rapport, l'hydrogéologue agréé faisait part d'une productivité moyenne annuelle de 141 500 m<sup>3</sup> (origine de l'estimation inconnue).

## 5.7 AIRE D'ALIMENTATION DES CAPTAGES

---

### 5.7.1 DELIMITATION DE L'AIRE ALIMENTANT LES CAPTAGES

Il n'existe pas d'éléments qui permettent de délimiter avec exactitude l'aire d'alimentation des sources. Notamment, il n'existe aucun ouvrage à proximité des captages qui permettrait de dresser une carte piézométrique indiquant les sens d'écoulement de la nappe.

Des sources apparaissent généralement dans les divers valons indiquant une origine des eaux relativement proche des captages. Des arrivées d'eau profondes par des failles avec une origine plus lointaine est peu probable. En effet, les eaux captées présentent des teneurs en nitrates moyennes et des teneurs faibles en fer, manganèse, bore, arsenic, sélénium, antimoine, cadmium, nickel. A noter que de forts dépôts de fer étaient visibles aux trop-pleins des puits P3(4) et P2(5) qui indiquent une eau anoxique.

Ainsi, dans ce contexte, il est supposé que la nappe s'écoule sensiblement suivant la topographie. Le bassin versant topographique au sens strict est restreint (5,5 ha).

Une aire d'alimentation maximale des sources est proposée en se basant sur les éléments structuraux, la géomorphologie visualisée par stéréoscopie et les sens d'écoulements superficiels (Figure 40). Cette aire a été élargie latéralement par rapport au bassin versant topographique du fait de la présence de failles de direction Ouest-Est qui pourraient potentiellement drainer les eaux. Elle a été également élargie en amont du fait de la présence d'un replat où les eaux s'infiltrant plus facilement sont susceptibles d'alimenter les captages. La superficie de l'aire supposée alimentant les captages serait de 0,295 km<sup>2</sup> (29,5 ha).

### 5.7.2 COMPARAISON AVEC L'AIRE MINIMALE NECESSAIRE AU DEBIT DES SOURCES

En considérant une RFU de 50 mm et l'absence de ruissellement (une infiltration totale des précipitations), la lame d'eau infiltrée serait de 512 mm/an.

En considérant une production moyenne des sources entre 122 000 m<sup>3</sup>/an (moyenne des mesures hautes et basses eaux) et 141 500 m<sup>3</sup>/an (productivité d'après l'hydrogéologue agréé), la surface du bassin d'alimentation nécessaire serait de 0.24 à 0.28 km<sup>2</sup> (24 à 28 ha). Cette surface est en accord avec la surface de l'aire d'alimentation pressentie.

Dans son rapport, l'hydrogéologue agréé avait pris pour hypothèse un ruissellement correspondant à 15% des précipitations et une infiltration efficace de 358 mm/an. Il estimait une surface nécessaire à l'alimentation des sources de St Symphorien de 0,4 km<sup>2</sup> (40 ha).

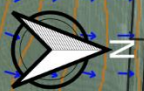
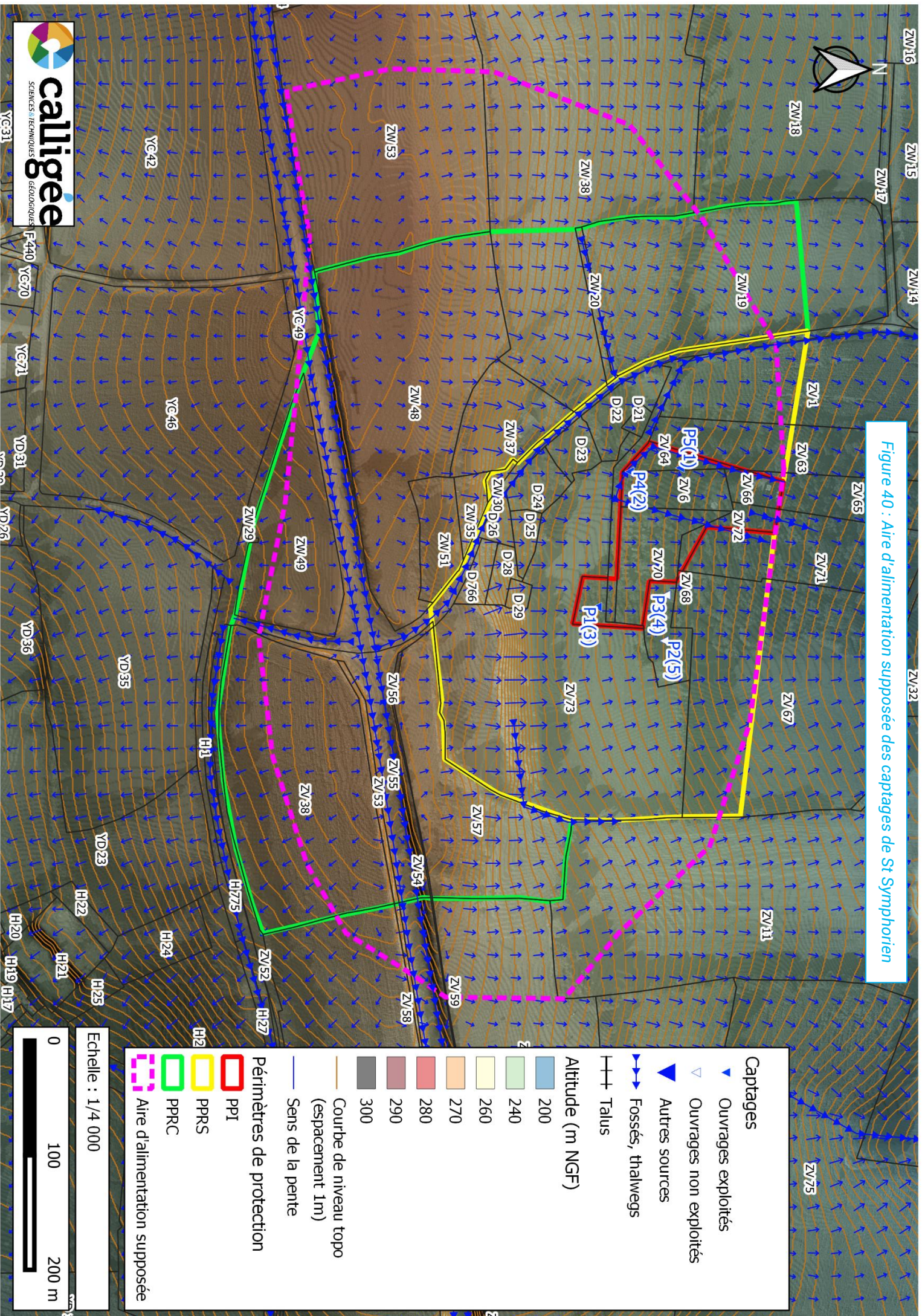


Tableau 21 : Bilan hydrologique à l'échelle de l'AAC supposée

RFU (mm)	50				Ruissellement		0%
Stations	P (mm)	ETP (mm)	Pe <sub>eff</sub> (mm)	ETR (mm)	Excédent (mm)	Ruissellement (mm)	Infiltration (mm)
	1130	759	562	618	512	0	512

	Productivité (m3/an)	Surface nécessaire (km <sup>2</sup> )
Moyenne mesures 1983-1985	122 000	0.238
Avis HA	141 500	0.277

Figure 40 : Aire d'alimentation supposée des captages de St Symphorien



**Captages**

- ▶ Ouvrages exploités
- ▽ Ouvrages non exploités
- ▲ Autres sources

- ↔ Fossés, thalwegs
- +++ Talus

**Altitude (m NGF)**

- 200
- 240
- 260
- 270
- 280
- 290
- 300

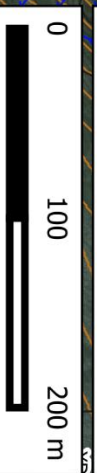
— Courbe de niveau topo (espacement 1m)

— Sens de la pente

**Périmètres de protection**

- PPI
- PPRS
- PPRC
- Aire d'alimentation supposée

Echelle : 1/4 000





## 6 Milieux naturels

### 6.1 ZONES HUMIDES

---

Les zones humides ont été recensées dans le cadre du PLU de Paule, par le bureau d'études DCI Environnement (figure) ainsi que par l'Etablissement Public d'Aménagement du bassin versant de l'Aulne (figure). Celles-ci se situent dans le vallon dans le secteur des sources.

Une zone humide a été inventoriée en aval des captages. Elle présente un intérêt moyen.

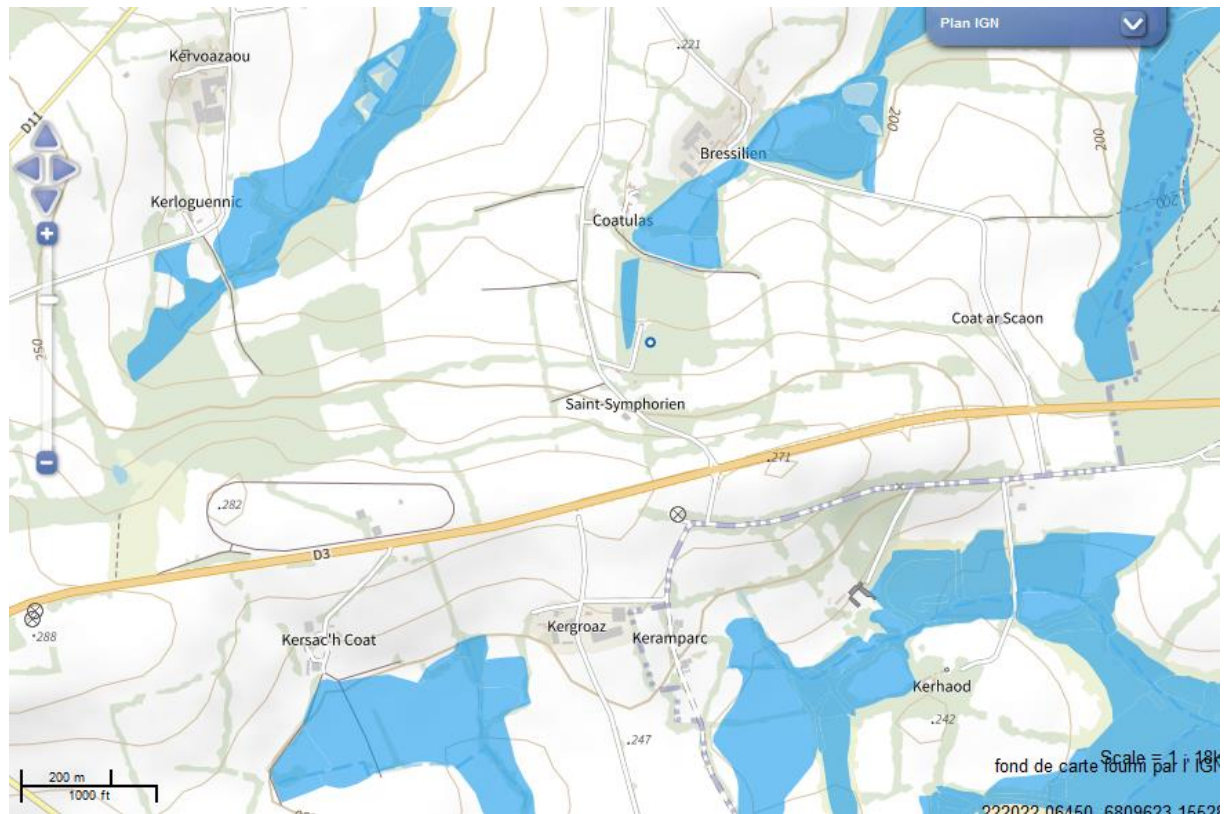


Figure 41 : Inventaire des zones humides (source Réseau Partenarial des Données sur les Zones Humides – RPDZH - sig.reseau-zones-humides.org)

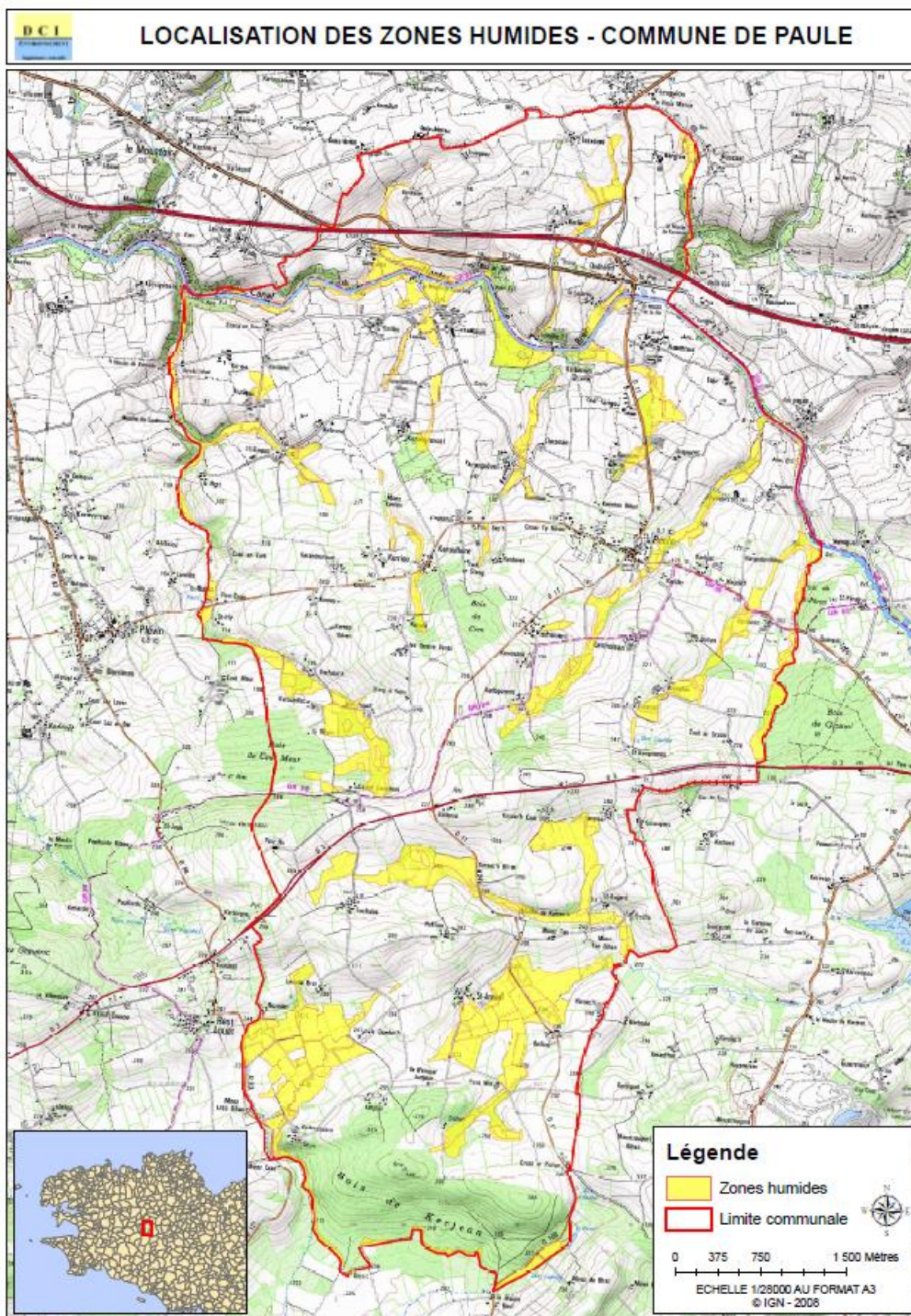


Figure 42 : Inventaire des zones humides (PLU de Paule)

## 6.2 SITES NATURA 2000

Aucun site Natura 2000 n'est recensés dans le secteur d'étude. Le site le plus proche est le complexe de l'est des Montagnes Noires (ZSC FR5300003) situé à 2500 m au Sud-Est.

## 6.3 ZNIEFF

---

Les captages et leur aire d'alimentation supposée ne comprennent pas de ZNIEFF. La ZNIEFF la plus proche se situe de l'autre côté de la ligne de crête, à 600 m : ZNIEFF1 de l'Etang du Corong (530006068).

## 6.4 ZICO

---

Aucune ZICO n'est recensée autour des captages.

## 6.5 ESPACES NATURELS SENSIBLES

---

Aucun espace naturel sensible n'est recensé autour des captages.

## 6.6 RESERVES NATURELLES

---

Aucun parc, réserve biologique, ni réserve naturelle n'est recensée dans le secteur des captages.

## 6.7 SITES CLASSES

---

Aucun site classé n'est recensé autour des captages.

## 6.8 SITES INSCRITS

---

Aucun site inscrit n'est recensé autour des captages.

## 6.9 SAGE

---

Le secteur des captages est concerné par le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux de l'Aulne, porté par l'Etablissement Public d'Aménagement et de Gestion du Bassin Versant de l'Aulne (EPAGA). Les principaux enjeux sont les suivants :

- Gouvernance et l'organisation de la maîtrise d'ouvrage ;
- Maintien de l'équilibre de la rade de Brest et protection des usages littoraux ;
- Restauration de la qualité de l'eau ;
- Maintien des débits d'étiage pour garantir la qualité des milieux et les prélèvements dédiés à la production d'eau potable ;

- Protection contre les inondations ;
- Préservation du potentiel biologique et Rétablissement de la libre circulation des espèces migratrices.

Concernant les produits phytosanitaires les dispositions prises sont les suivantes :

- C1. Améliorer la connaissance sur la qualité des eaux vis-à-vis des pesticides et sur les usages
  - Disposition 21 : Améliorer la connaissance de l'état des masses d'eau au regard du paramètre pesticides
  - Disposition 22 : Assurer un bilan régulier des pressions en pesticides (vente, application),
- C2. Réduire les pollutions d'origine non agricole
  - Disposition 23 : Réduire l'usage de produits phytosanitaires dans la gestion de l'espace urbain
  - Disposition 24 : Mettre en œuvre des plans de gestion des abords des routes et voies ferrées.
  - Disposition 25 : Communiquer et sensibiliser auprès de l'ensemble des acteurs non agricoles
- C3. Réduire les pollutions d'origine agricole
  - Disposition 26 : sensibiliser les acteurs de la profession agricole
  - Disposition 27 : Renforcer si nécessaire le réseau entre les agriculteurs et les prestataires intervenants dans l'application des traitements phytosanitaires
- C4. Limiter les risques de transfert des produits phytosanitaires
  - Disposition 28 : Restaurer/créer un maillage bocager pour réduire les phénomènes de ruissellement et d'érosion
  - Disposition 29 : protéger les éléments bocagers dans le cadre des documents d'urbanisme



# 7 INVENTAIRE DES SOURCES POTENTIELLES DE POLLUTION

## 7.1 OCCUPATION DU SOL

---

### 7.1.1 DOCUMENT D'URBANISME

La commune de Paule dispose d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU) approuvé le 18 juillet 2018.

Le captage de Saint Symphorien ainsi que son aire d'alimentation supposée se situe en zone agricole A.

Le secteur se situe en site archéologique de degré 1.

A noter la présence d'une zone classée en Zone Naturelle Humide (Nzh) à l'ouest des captages et un bois classé au sud (figure).

Le règlement graphique du PLU applicable ne mentionne pas de zonage spécifique des périmètres de protection. Les boisements situés à proximité du PPI ne bénéficient pas de protection. Les articles du règlement littéral ne font pas référence à l'arrêté préfectoral.



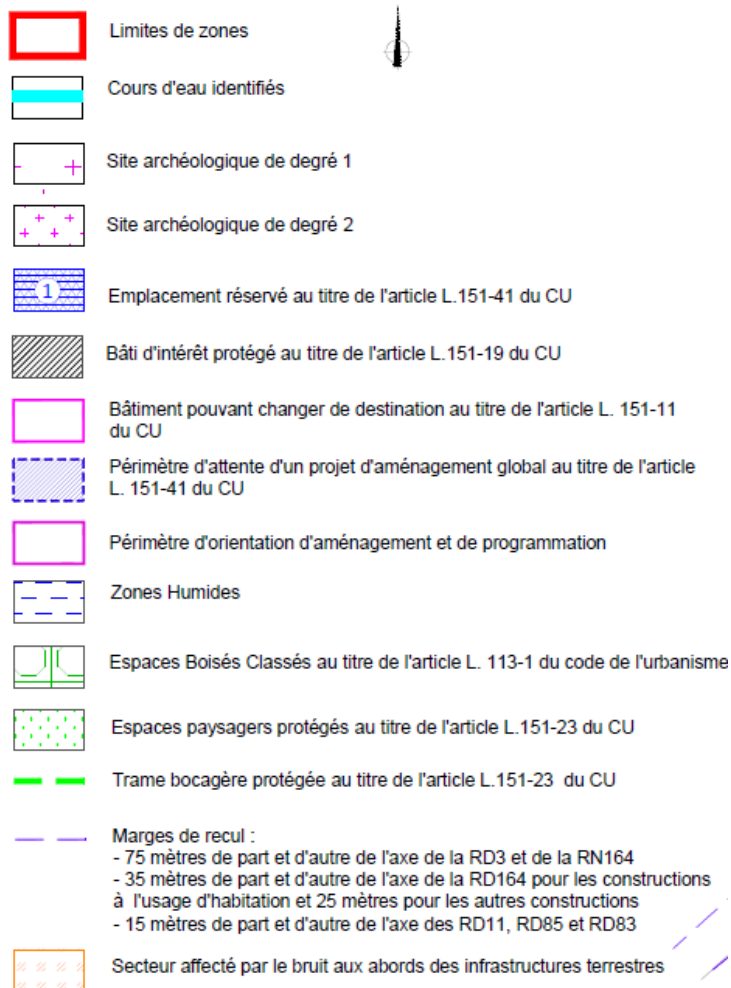
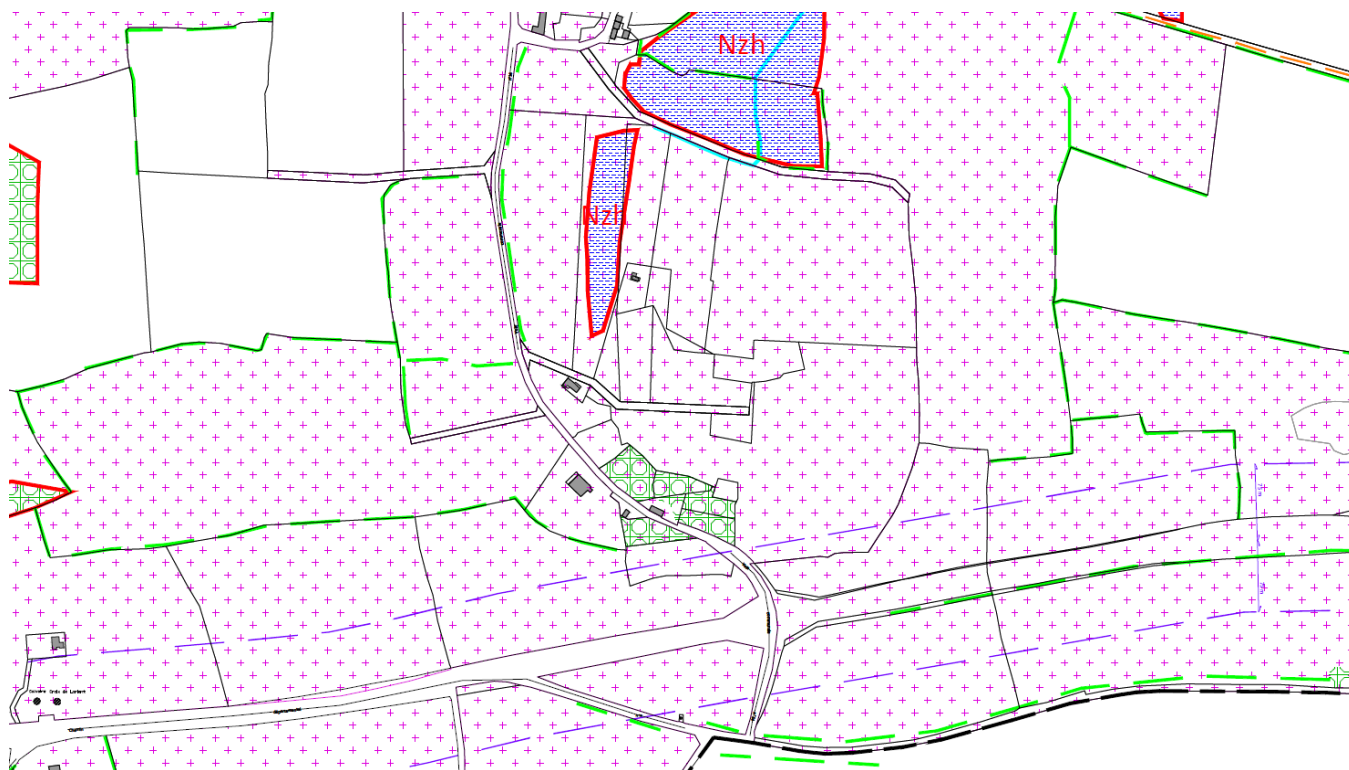


Figure 43 : Extrait du PLU de la commune de Paule

La Zone Agricole (A) : correspond aux secteurs de la commune, équipés ou non, à protéger en raison du potentiel agronomique, biologique ou économique des terres agricoles. Elle est exclusivement réservée à l'activité agricole. Sont admises dans cette zone les installations et constructions réservées à l'activité agricole, ainsi que les constructions ou installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif.

Y sont interdits :

- Toute construction, reconversion ou installation qui n'est pas destinée à l'exploitation agricole et qui ne répond pas aux conditions fixées à l'article A2
- Les dépôts de véhicules
- Les garages collectifs de caravanes ou de résidences mobiles de loisirs
- Les terrains de camping, parcs résidentiels de loisirs
- Les aires d'accueil des gens du voyage

La zone naturelle N est un espace naturel et forestier, équipé ou non, à protéger en raison soit de la qualité des sites, des milieux naturels, des paysages et de leur intérêt, notamment du point de vue esthétique, historique ou écologique, soit de l'existence d'une exploitation forestière, soit de leur caractère d'espaces naturels.

Y sont interdits :

- Les constructions de toute nature sauf celles liées à l'activité forestière et celles admises sous condition à l'article N2.
- Les terrains de camping, parcs résidentiels de loisirs
- Les dépôts de véhicules
- Les garages collectifs de caravanes ou de résidences mobiles de loisirs
- L'ouverture et l'exploitation des carrières.

Et particulièrement dans le secteur Nzh:

- Toute construction, extension de construction existante, ou aménagements à l'exception des cas expressément prévus à l'article N2.
- Tous travaux publics ou privés soumis à procédure relevant du code de l'urbanisme susceptibles de porter atteinte à l'intégrité de la zone humide, notamment affouillement, exhaussement, dépôts divers, et, d'une façon générale, tout drainage ou toute opération conduisant à modifier le régime hydraulique des terrains.

### 7.1.1 OCCUPATION DU SOL

L'occupation du sol a été dressée à partir du Registre Parcellaire Géographique de 2020 et des photographies aériennes.

Il apparaît que le sol est occupé en majorité (45%) par des cultures (blé, orge, maïs ensilage, sarrasin), à 29% par des prairies (naturelles et temporaires), 18% par des bois, taillis, et haies, 5% par les voies de circulation et 3% par des parcelles habitées. Les cultures et leurs répartitions seront détaillées dans le paragraphe 7.8.

Les premières habitations sont situées :

- A 50 m en amont du captage P5(1) et à une 10aine de mètres du PPI,
- A 100 m en amont du captage P4(2) et du PPI,

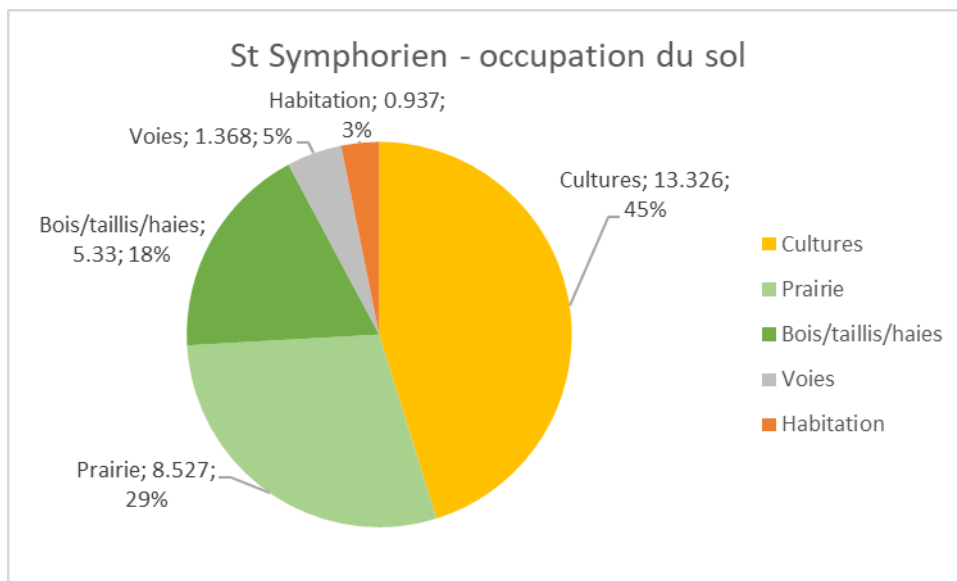


Figure 44 : Occupation du sol dans l'aire d'alimentation du captage (sources : photographie aérienne IGN, Registre Parcellaire 2020)

## 7.2 VOIES DE CIRCULATION

Les routes localisées dans l'aire d'alimentation supposée des captages sont les suivantes :

- La RD3, située au sud des ouvrages, au niveau de la crête limitant le bassin versant topographique
- La VC14 qui traverse l'aire d'alimentation supposée du Sud vers le Nord.

Le risque de dégradation de la qualité des eaux sur ces réseaux routiers est lié d'une part à la circulation sur ces axes avec le risque accidentel de déversement et d'autre part le risque de pollution diffuse lié à l'entretien des voiries et des accotements.

L'entretien des voies départementales et communales est réalisé exclusivement par voie mécanique (fauchage de sécurité au printemps et le débroussaillage à l'automne). En l'absence de produit chimique, l'entretien des voiries est sans risque vis-à-vis de la qualité des eaux.

La RD3, relie les communes de Langonnet à Rostrenen.

Le trafic journalier est relativement important : environ 2594 véhicules/jour, dont 343 poids lourds (13%) en 2021 sur la RD3 (source ATD Guingamp – Rostrenen).

Au niveau accidentologie, le SDIS recense 1 accident sur la RD3 (en 2015), le lieu exact est inconnu.

Le curage des fossés est réalisé tous les 10 ans.

La RD3 fait partie d'un circuit de salage inscrit dans notre Plan d'Exécution de la Viabilité Hivernale

La RD3 est en déblai par rapport au terrain environnant. Les eaux de ruissellement sur la RD3 sont récoltées dans des fossés bétonnés de part et d'autre de la route et sont dirigées vers l'est en dehors de l'aire d'alimentation supposée des captages. Le risque de pollution directe du captage est ainsi faible.

La VC14 relie la RD3 au bourg de Paule. Elle apparaît également en déblai par rapport au terrain environnant. Les eaux s'écoulement sur la route et dans des fossés. A noter que la buse permettant le passage de l'eau sous le chemin d'accès au captage est partiellement bouchée. Les eaux ont tendance à stagner en amont. La circulation est faible sur cet axe. Le risque de pollution des captages est faible. Il est cependant préconisé d'améliorer et mieux entretenir le réseau de drainage pour diriger les eaux en aval de l'aire d'alimentation.

## 7.3 USAGES DE L'EAU

---

### 7.3.1 POINTS DE CAPTAGE AEP

Il n'existe pas de captage AEP à proximité immédiate. Le captage le plus proche est celui d'Ar Poulloudu sur la commune de Plévin.

### 7.3.2 POINTS DE CAPTAGE INDUSTRIEL

Il n'existe aucun point de prélèvement industriel sur la commune.

### 7.3.3 PUIITS ET FORAGES PRIVES

Les puits P2(4) et P3(5) sont utilisés actuellement pour alimenter le village de Kermoisan.

Aucun autre puits ou forage n'a été recensés dans la zone d'étude. A noter la présence de sources captées autour aux lieux dits Kerloguennic, Kergroaz utilisées pour alimenter des fermes.

## 7.4 ASSAINISSEMENT

---

Les informations concernant l'assainissement collectif ont été demandées au SPANC qui est géré par la Communauté de Communes de Kreiz-Breizh.

Les deux habitations situées dans l'aire d'alimentation supposée sont pourvues de systèmes d'assainissement non collectif.

L'habitation la plus proche présente un système conforme à la réglementation. L'autre habitation a reçu un avis favorable mais avec une réserve.

Le SPANC n'a pu donner d'informations complémentaires.

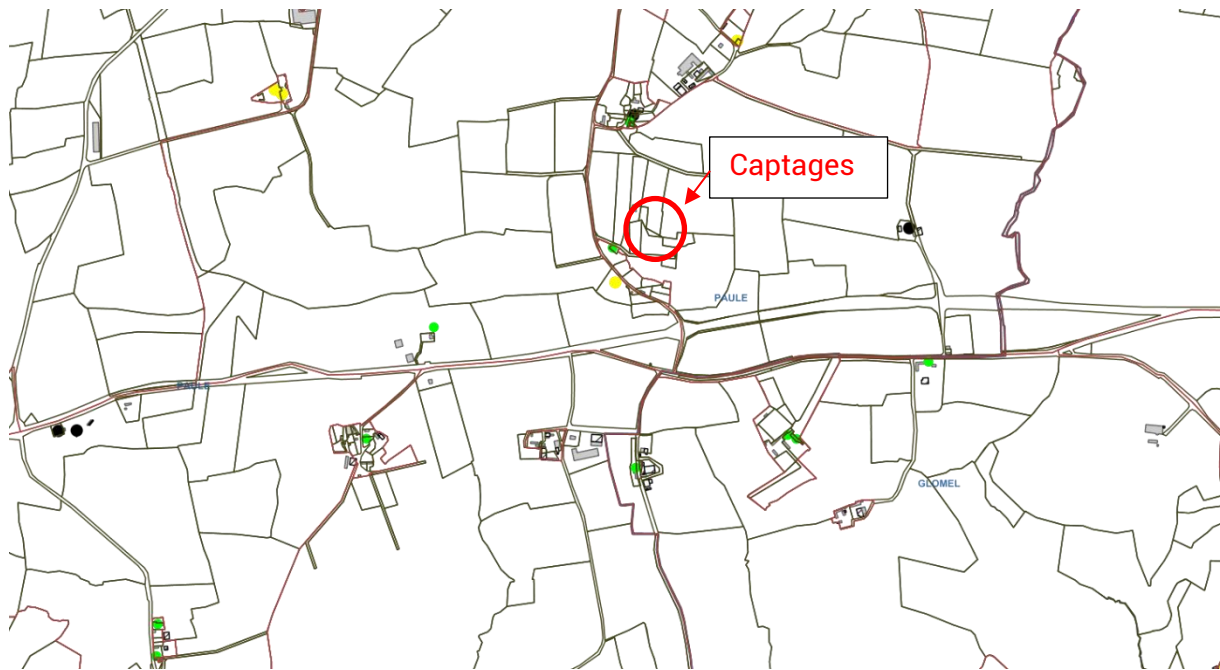


Figure 45 : Etat des lieux des ANC dans le secteur d'étude (source SPANC – Communauté de Communes de Kreizh-Breizh)

## 7.5 CUVES A FUEL

---

Les 2 habitations ne disposent pas de cuve à fuel.

## 7.6 ACTIVITES INDUSTRIELLES ET ARTISANALES

---

Aucune activité industrielle et artisanale ne se situe sur l'aire d'alimentation supposée des captages.

## 7.7 DECHARGES, DECHETTERIE

---

Aucune décharge autorisée ne se situe sur l'AAC supposée.

Un dépôt de déchets a été visualisé à la limite est de l'AAC supposée. Les déchets visualisés étaient essentiellement déchets inertes mais également des bâches plastiques, des bidons en métal et en plastiques vides.



*Photo 23 : Dépôts en bordure de l'AAC*



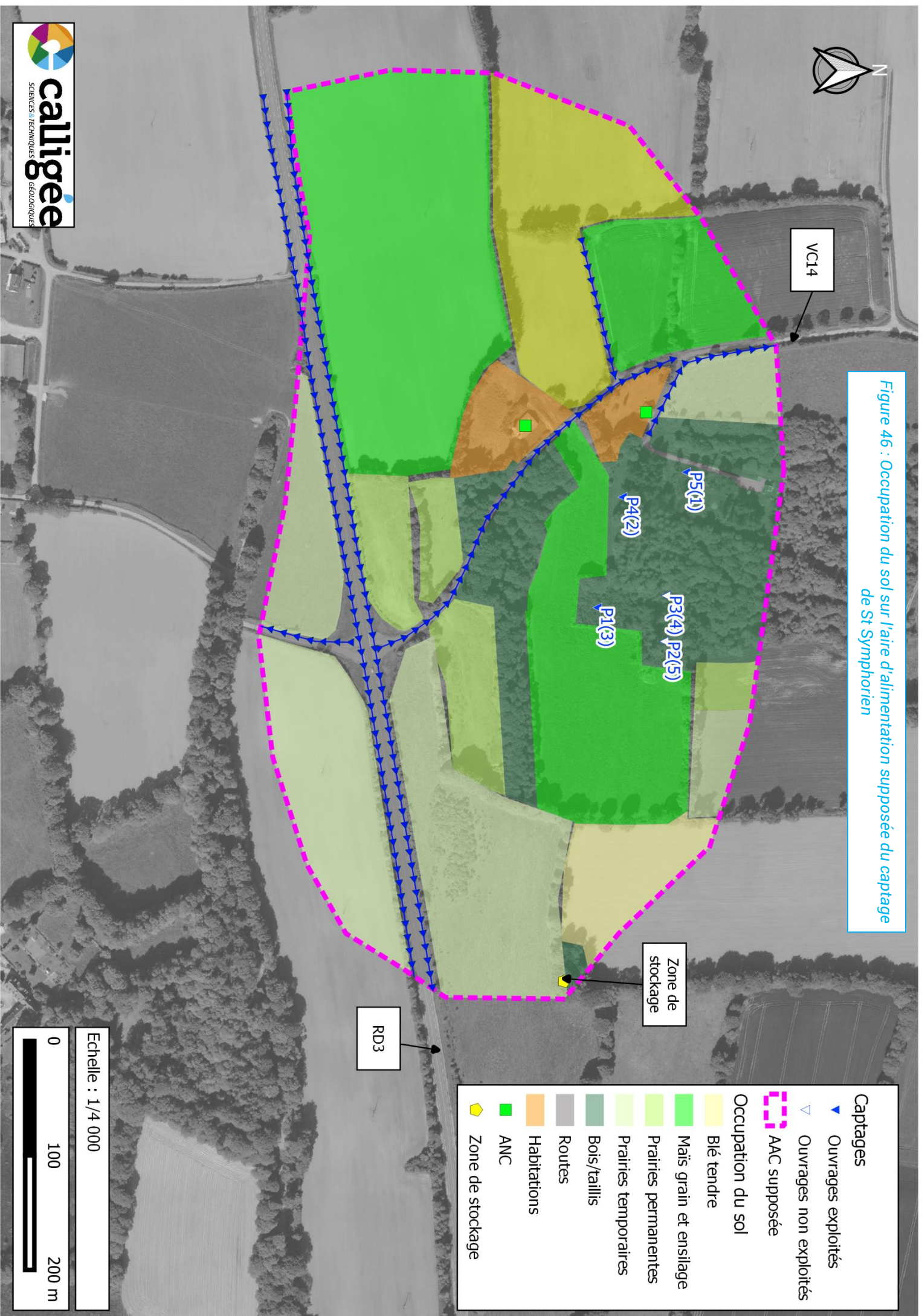
*Photo 24 : Dépôts en bordure de l'AAC*



*Photo 25 : Dépôts en bordure de l'AAC*



Figure 46 : Occupation du sol sur l'aire d'alimentation supposée du captage de St Symphorien



- Captages**
  - ▶ Ouvrages exploités
  - ▽ Ouvrages non exploités
- Occupation du sol**
  - AAC supposée
  - Blé tendre
  - Maïs grain et ensilage
  - Prairies permanentes
  - Prairies temporaires
  - Bois/taillis
  - Routes
  - Habitations
  - ANC
  - Zone de stockage

Echelle : 1/4 000





## 7.8 ACTIVITES AGRICOLES

### 7.8.1 METHODOLOGIE

L'activité agricole de la zone d'étude a été caractérisée à l'aide du RPG 2020 et par l'intermédiaire d'un questionnaire rempli avec chacun des 4 exploitants concernés (voir Annexe 3) lors d'une rencontre.

### 7.8.2 ACTIVITE AGRICOLE

Dans l'aire d'étude, 4 exploitants de parcelles ont été identifiés : numéroté de 1 à 4 (cf. Tableau 22).

Aucun bâtiment d'exploitation ne se situe sur l'aire d'alimentation supposée.

Tableau 22 : Exploitants de l'aire d'alimentation du captage

N°	Structure	Activité	SAU Totale (ha)	ICPE	Bio	Démarches environnementales	Projets	Bâtiments dans ZE
1	GAEC	Bovins lait + polyculture	150	Déclaration	Non	Non	Agrandissement stabulations	Non
2	GAEC	Bovins lait + polyculture	197	?	Non	Non sur ZE	-	Non
3	EARL	Polyculture	220	Non	Non	MAE hors ZE	Reprise par fils dans 10 ans	Non
4	EARL	Bovins lait + polyculture	98	Oui	Non	Non	-	Non

Les surfaces cultivées en 2021 pour chaque exploitation sont récapitulées dans le tableau suivant :

Tableau 23 : Surfaces cultivées sur chaque exploitation

Exploitation	1	2	3	4
Blé	28	46	99	0
Avoine				
Orge	10	40	0	
Maïs grain		14	22	
Maïs ensilage	40	31	0	24
Colza	9	26	23	
Sarrasin				
Prairie temporaire	53	10	13	57
Prairie permanente	10	17		17
<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>192</b>	<b>220</b>	<b>98</b>

Le nombre d'animaux élevé par les exploitations sont récapitulées dans le tableau suivant :

Tableau 24 : Nombre d'animaux sur chaque exploitation

Exploitation	1	2	3	4
Vaches laitières	100	55	0	60
Vaches allaitantes	0	0	0	0
Génisses - 2 ans	80	25	0	25
Génisses + 2 ans	10	10	0	10
Bovins viande - 2 ans	50	0	0	0
Bovins viande + 2 ans	0	0	0	0
Taurillons	0	0	0	0

### 7.8.3 SURFACES CONCERNEES

Les surfaces concernées pour chaque exploitation dans l'aire d'alimentation supposée ainsi que dans les périmètres de protection actuelle sont récapitulées dans les tableaux suivants.

La surface agricole (RPG 2020) concerne 21,44 ha soit 73% de la surface de l'AAC supposée.

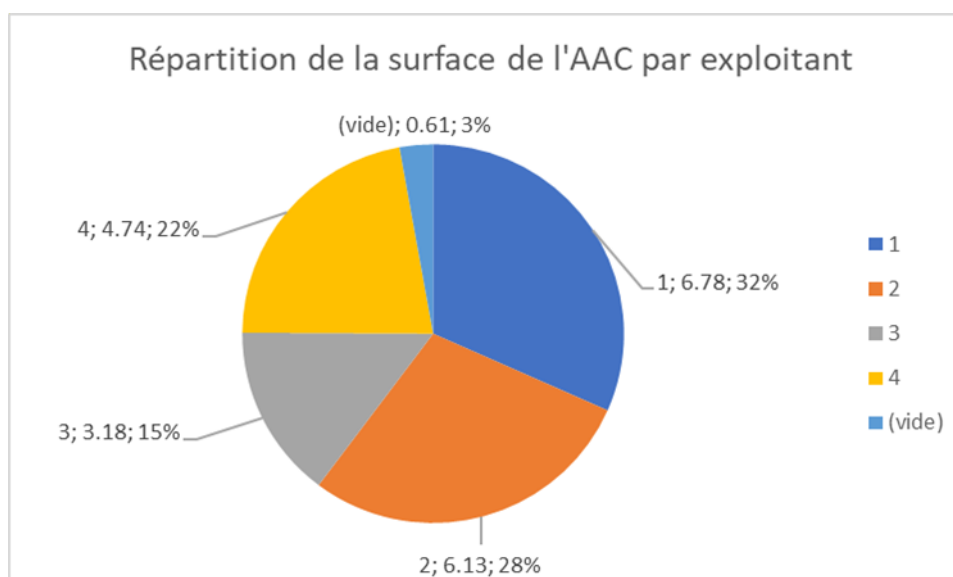


Figure 47 : Répartition de la surface de l'AAC par exploitant

La surface par exploitant varie de 3,18 ha, 10,8% de l'AAC (exploitant 5) à 6,78 ha, 23% de l'AAC (exploitant 1).

4,8% de la SAU totale de l'exploitant 4 se situe dans l'AAC. Seule 1,45 % de la SAU totale de l'exploitant 3 se situe dans l'AAC.

Tableau 25 : Répartition et proportion des SAU des exploitants dans l'AAC

N° Exploitant	SAU totale (ha)	SAU dans l'AAC (ha)	Part de laSAU dans l'AAC (%)	Part de la SAU totale de l'exploitant concerné par l'AAC (%)
1	150	6.78	23.01%	4.52%
2	197	6.13	20.80%	3.11%
3	220	3.18	10.79%	1.45%
4	98	4.74	16.06%	4.83%
Autre		0.61	2.06%	
Total	665.00	21.44	72.71%	3.22%

Le PPRS est concerné par 3 exploitants (n°1,2,3) qui exploitent 57% de sa surface. L'exploitant 3 exploite la plus grande partie : 3,12 ha, ce qui correspond à 1,9 % de sa SAU totale.

Le PPRC est concerné par les 4 exploitants qui occupent 78% de la surface. Les parts des SAU impactées varient entre 0,5% (exploitant 3) et 4,7% (exploitant 4).

Au total les périmètres sont constitués par 70% de SAU.

Tableau 26 : Répartition et proportion des SAU des exploitants dans les périmètres de protection

N° Exploitant	SAU totale (ha)	SAU dans le PPRS (ha)	SAU dans le PPRS (% SAU)	SAU dans le PPRC (ha)	SAU dans le PPR (% SAU)	Total SAU dans PP (ha)	Total SAU dans PP (%)
1	150	0.68	0.5%	3.99	2.7%	4.66	3.1%
2	197	3.69	1.9%	2.12	1.1%	5.81	3.0%
3	220	0.60	0.3%	1.13	0.5%	1.73	0.8%
4	98	0.00	0.0%	4.62	4.7%	4.62	4.7%
Total	665.00	4.97	0.7%	11.85	1.8%	16.82	2.5%
		<b>PPRS (ha)</b>	<b>SAU dans PPRS</b>	<b>PPRC (ha)</b>	<b>SAU dans PPRC</b>	<b>Total PP (ha)</b>	<b>SAU dans PP</b>
Surface PPC (ha et %)		8.67	57.3%	15.25	77.7%	23.92	70.3%

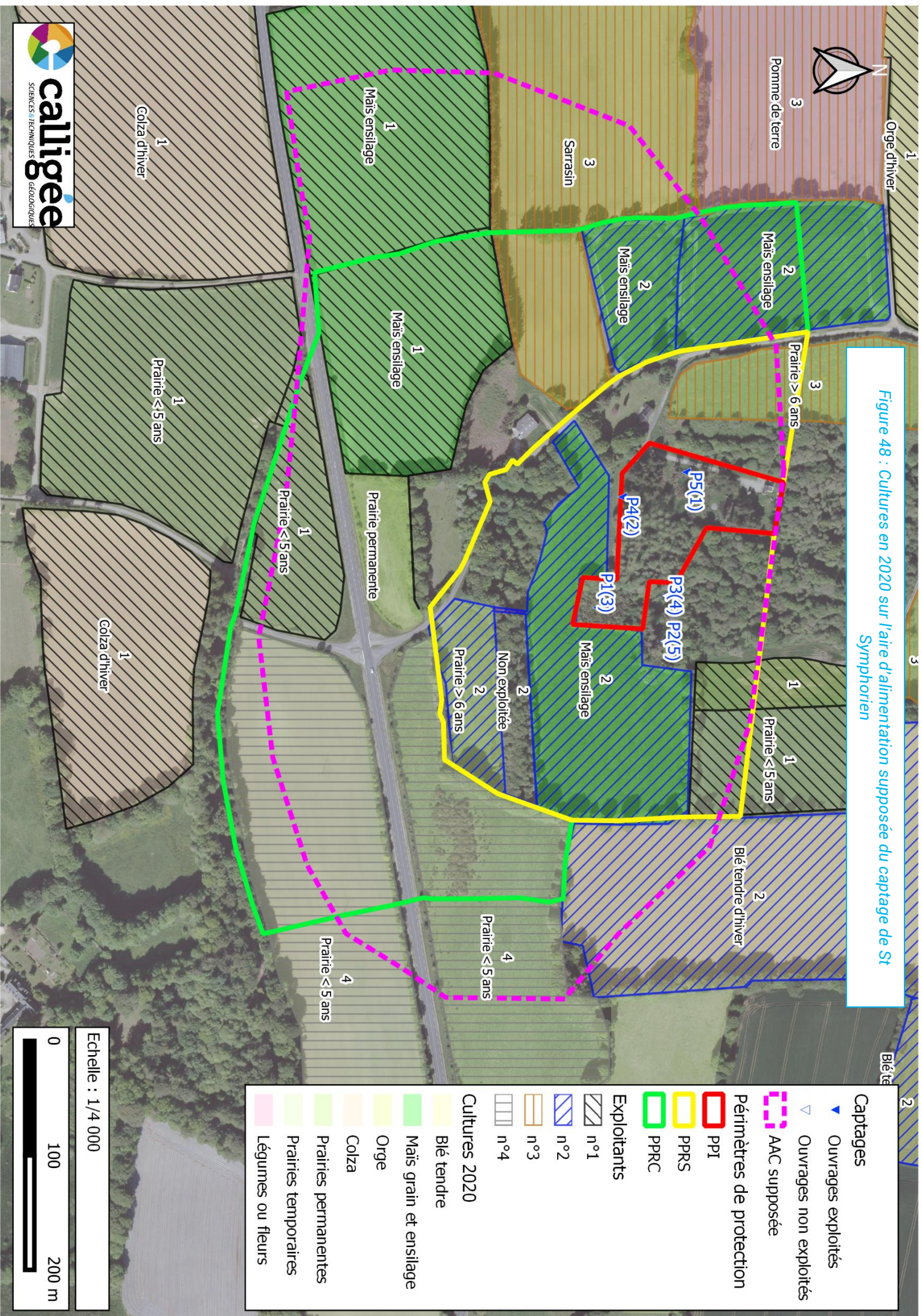
## 7.8.4 CULTURES

L'assolement est présenté sur les figures.

En 2020 les prairies occupaient 38% de l'AAC supposé avec 10% de prairies permanentes ou d'âge supérieur à 6 ans. Pour les cultures, le maïs ensilage était majoritaire avec 45% de l'AAC, viennent ensuite le sarrasin (12%) et le blé (5%).

En 2021, la part des prairies a légèrement diminué (26%), ainsi que le maïs (12% et le sarrasin qui a disparu au profit essentiellement du blé (57% de l'AAC) et du colza (5%).

Figure 48 : Cultures en 2020 sur l'aire d'alimentation supposée du captage de St Symphorien



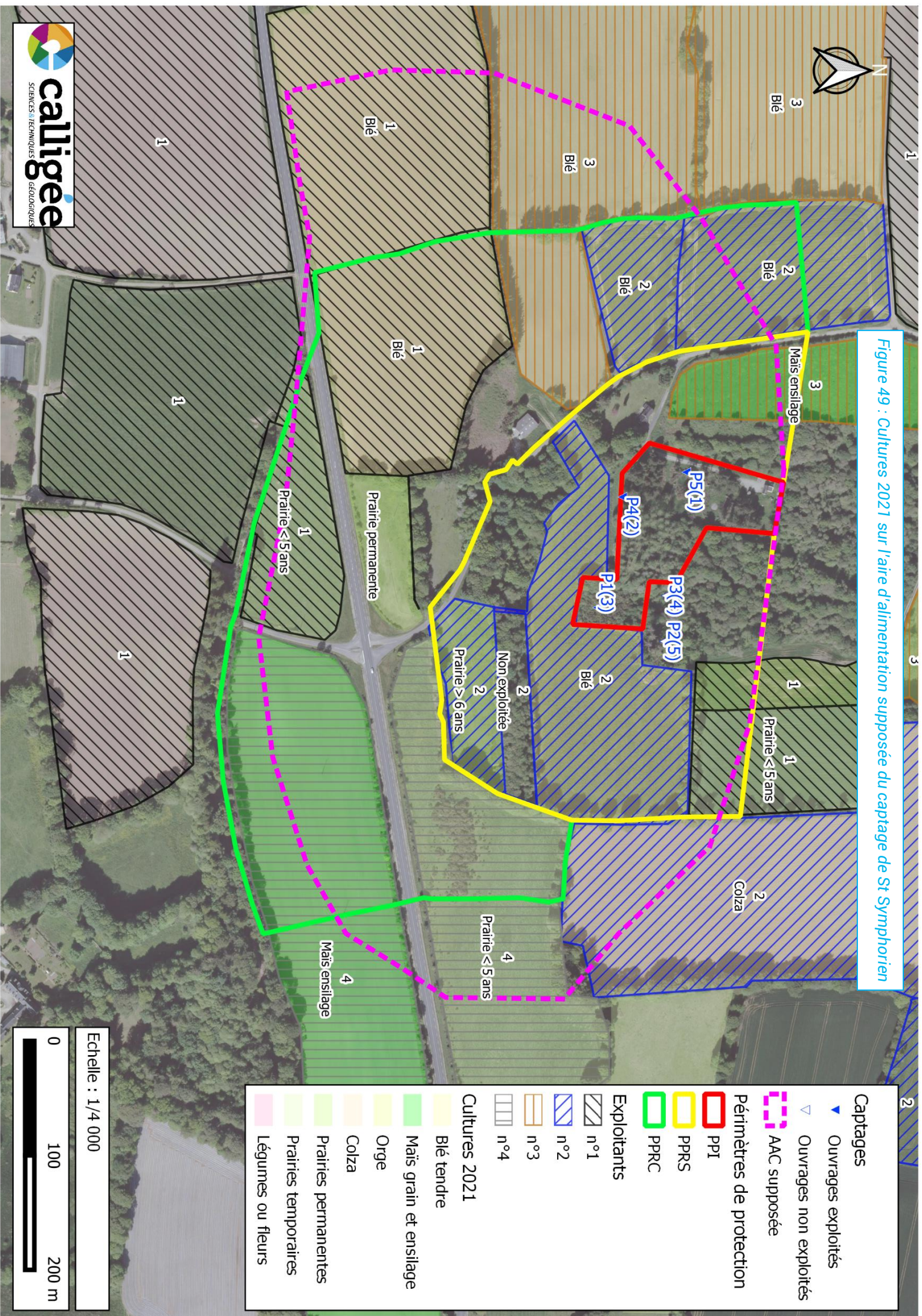
- Captages**
- ▶ Ouvrages exploités
  - ▽ Ouvrages non exploités
- Périmètres de protection**
- AAC supposée
  - PPI
  - PPRS
  - PPRC
- Exploitants**
- ▨ n°1
  - ▨ n°2
  - ▨ n°3
  - ▨ n°4
- Cultures 2020**
- Blé tendre
  - Maïs grain et ensilage
  - Orge
  - Colza
  - Prairies permanentes
  - Prairies temporaires
  - Légumes ou fleurs

Echelle : 1/4 000





Figure 49 : Cultures 2021 sur l'aire d'alimentation supposée du captage de St Symphorien



	Captages
	Ouvrages exploités
	Ouvrages non exploités
	AAC supposée
	Périmètres de protection
	PPI
	PPRS
	PPRC
	Exploitants
	n°1
	n°2
	n°3
	n°4
	Cultures 2021
	Blé tendre
	Maïs grain et ensilage
	Orge
	Colza
	Prairies permanentes
	Prairies temporaires
	Légumes ou fleurs

Echelle : 1/4 000



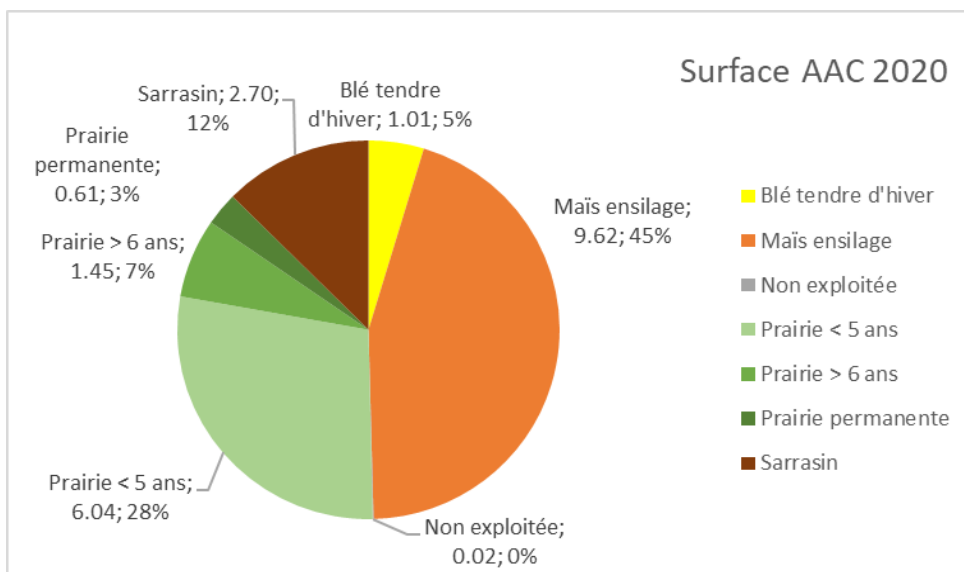


Figure 50 : Répartition des cultures 2020 dans l'AAC supposée

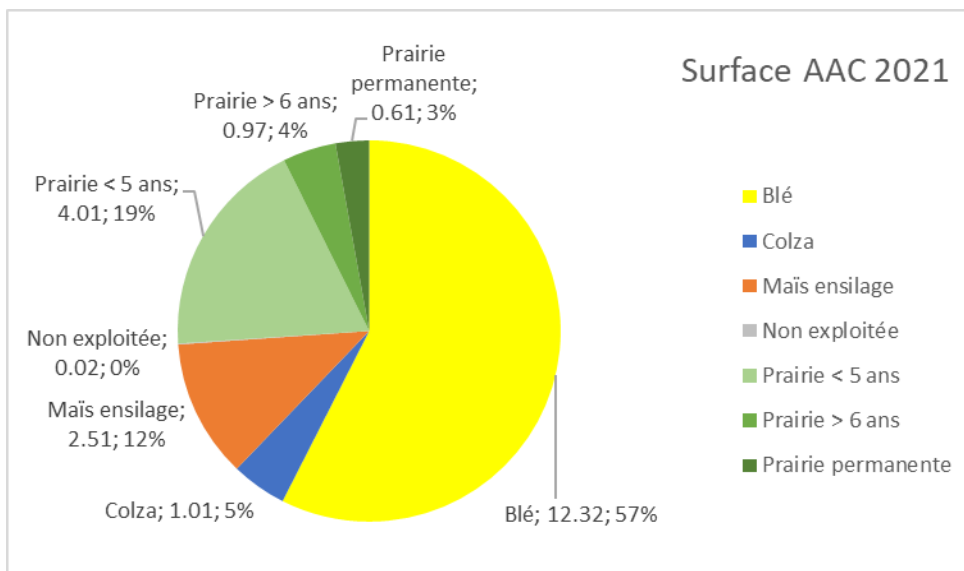


Figure 51 : Répartition des cultures 2021 dans l'AAC supposée

L'exploitant 1 exploite sur l'AAC en rotation prairie temporaire, maïs ensilage, blé et colza. Les surfaces en 2020 et 2021 sont récapitulées sur la figure suivante.

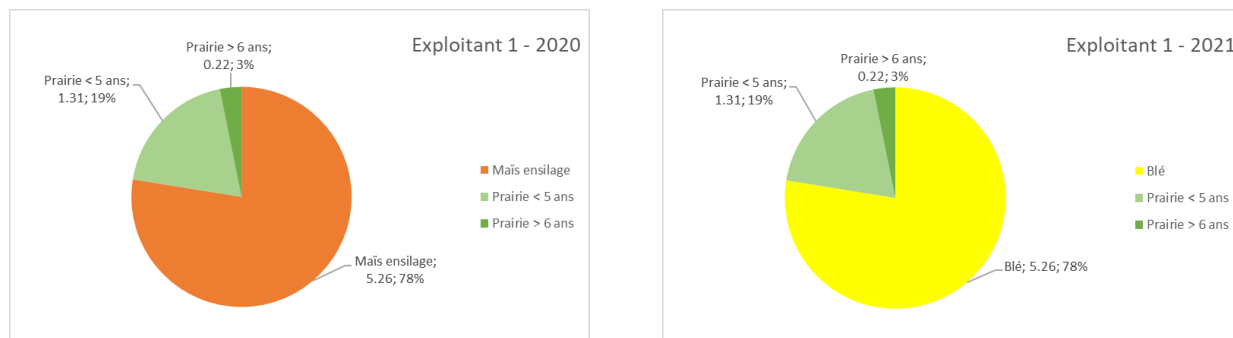


Figure 52 : Répartition des cultures 2020 et 2021 de l'exploitant n°1 dans l'AAC supposée

L'exploitant 2 exploite sur l'AAC en rotation prairie temporaire, maïs ensilage, blé et colza. Les surfaces en 2020 et 2021 sont récapitulées sur la figure suivante.

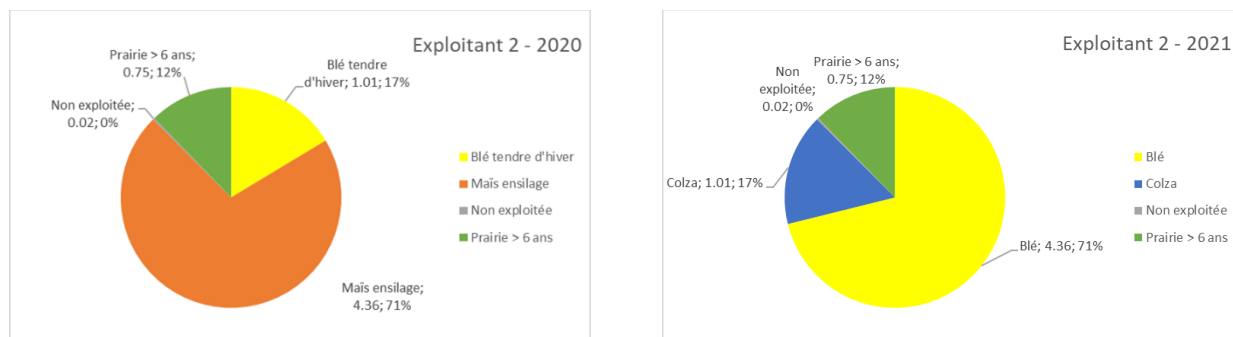


Figure 53 : Répartition des cultures 2020 et 2021 de l'exploitant n°2 dans l'AAC supposée

L'exploitant 3 exploite sur l'AAC en rotation féverolles, blé, sarrasin, blé, féveroles, orge puis prairie. Du maïs puis des potimarrons étaient temporairement mis sur la parcelle ZV1 située à l'ouest du PPI. Cette parcelle va retourner en 2023 en prairie pour pâturages de chevaux.

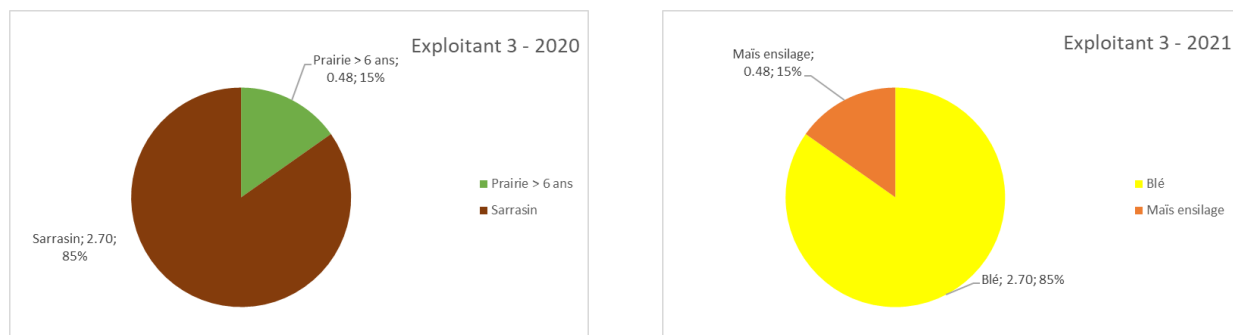


Figure 54 : Répartition des cultures 2020 et 2021 de l'exploitant n°3 dans l'AAC supposée

L'exploitant 4 exploite sur l'AAC en rotation maïs ensilage et herbe.

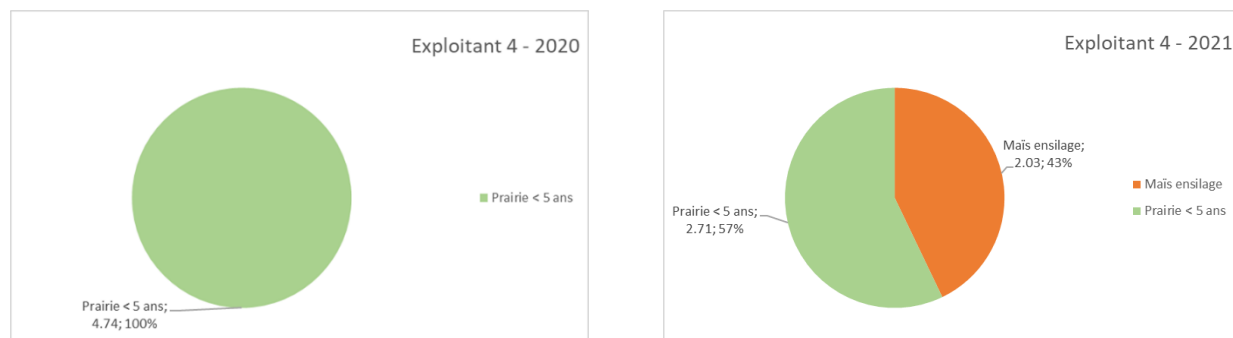


Figure 55 : Répartition des cultures 2020 et 2021 de l'exploitant n°4 dans l'AAC supposée

Les exploitants appliquent systématiquement une couverture des sols pendant les périodes hivernales.

### 7.8.5 GESTION DES PRAIRIES

Les prairies sont majoritairement utilisées pour le fauchage (2-3 fauches/an).

Les prairies permanentes et anciennes en bordure de la RD3 (haut de la ZV73 et est de la ZW48 accueillent des chevaux. La ZV57 accueille quelques vaches.

### 7.8.6 IRRIGATION ET DRAINAGE

Aucune des parcelles n'est drainée ou irriguée sur la zone.

### 7.8.7 PRATIQUES DE FERTILISATION AZOTEE

Les apports azotés sur les cultures sont récapitulés dans le tableau suivant.

Tableau 27 : Apports azotés en 2021 sur la zone d'étude

Expl	Parcelles	PP	Culture	Azote minéral	Quantité (kg/ha)	U/ha	Azote organique	t/ha	U/ha	Total (U/ha)	Limite PA (U/ha)
1	ZW48	PPRC	Maïs ensilage	18/0/46		18	Fumier bovin	25-30	125-150	145-170	170
1	ZW49	PPRC	Colza	Ammonitrate	150	50	Fumier bovin	25-30	125-150	175-200	170
1	ZV67	PPRS	Herbe	Ammonitrate		50-70	-			50-70	100
2	ZW19	PPRC	Maïs ensilage	-			Fumier bovin	15	75	75	170
2	ZV11	-	Blé	N liquide		160				160	
2	ZV73	PPRS	Herbe	Ammonitrate	200	67	-			67	100
3	ZW38	PPRC	Féverolle	-			-			0	170
3	ZV1	PPRS	Potimarrons	14/7/22	600	42	-			42	100
3	-	-	Maïs	-			Fumier bovin	10	50	50	
3	-	-	Blé	Ammonitrate	500	167				167	



Expl	Parcelles	PP	Culture	Azote minéral	Quantité (kg/ha)	U/ha	Azote organique	t/ha	U/ha	Total (U/ha)	Limite PA (U/ha)
3		-	Colza	Ammonitrate	500	167	Fumier bovin	10	50	217	
3		-	Herbe	-			-			0	
4	ZV38	PPRC	Maïs ensilage				Fumier bovin	30	150	150	170
4	ZV57	PPRC	Herbe	-			-			0	170

Les apports sur la zone d'étude sont limités et sont conformes aux prescriptions de l'arrêté mais également au protocole d'accord sauf sur le colza de l'exploitation 1 (175-200 U/ha).

L'exploitant 1 utilise l'outil FARMSTAR qui conseille sur la fertilisation azotée à partir de relevés satellitaires.

Aucune des exploitations ne réalise des mesures de reliquats azoté.

Les exploitants 1, 2 et 4 bénéficient d'un plan d'épandage. Ils accueillent notamment du fumier de volaille qu'ils épandent en dehors des périmètres de protection.

**Le risque lié aux pratiques de fertilisation azotée est estimé à moyen.**

### 7.8.8 FUMIERE EN BOUT DE CHAMP

Aucune fumière en bout de champ n'existe sur la zone d'étude.

### 7.8.9 PRATIQUES DE TRAITEMENT PAR LES PRODUITS PHYTOSANITAIRES

D'après les enquêtes, les traitements apportés aux cultures sont généralement :

- Maïs : herbicide en deux à 3 passages (février et mai-juin). pas de fongicide ni insecticide.
- Blé : herbicides, au semis (automne) ou au printemps si sol trop mouillé, ou en janvier et fongicides
- Orge : herbicides, au semis, parfois un rattrapage est nécessaire en janvier, ou alors au printemps, presque tous utilisent également des fongicides au printemps
- Colza : herbicide en rattrapage si besoin en janvier ; Herbicide et fongicide au printemps

Les produits utilisés mentionnés sont indiqués dans le Tableau 28.

Les exploitants 3 et 4 déclarent utiliser du Camix contenant entre autres du S métolachlore à hauteur de 400 g/l.

Aucun des exploitants interrogés ne stocke ni ne prépare les produits sur l'aire d'alimentation. Les stockages et préparation se situent au niveau des sites d'exploitation.

L'exploitant 4 fait appel à un prestataire extérieur pour la préparation et la pulvérisation.

**Le risque lié à l'utilisation de produits phytosanitaires est estimé à fort en termes de pollution diffuse et moyen en termes de pollution accidentelle (renversement de cuve lors de la pulvérisation ou du trajet vers la parcelle à traiter).**

Tableau 28 : Produits phytosanitaires appliqués en 2021 sur la zone d'étude

Exploitant	Culture	Type	Nom	Firme	Substance active	Dose appliquée	Dose max	
1	Blé	Herbicide	Defi	SYNGENTA FRANCE SAS	prosoflocarbe	2.5	3	l/ha
1	Blé	Herbicide	Compil	ADAMA FRANCE SAS	diflufenican	0.2	0.3	l/ha
1	Blé	Fongicide	Comet 200	BASF FRANCE SAS	pyraclostrobin	0.4	1.1	l/ha
1	Blé	Fongicide	Reystar	BASF FRANCE SAS	méfentrifluconazole - fluxapyroxade	0.8	1.5	l/ha
1	Blé	Fongicide	Prosaro	BAYER SAS	tebuconazole - prothioconazole	0.75	1	l/ha
1	Herbe	Herbicide	Allié	FMC France	metosulfuron - méthyle	30	20	g/ha
1	Colza	Herbicide	COLZOR TRIO	SYNGENTA FRANCE SAS	clomazone - napropamide - diméthachlone	3	4	l/ha
1	Colza	Fongicide	Propulse (Yearling)	BAYER SAS	fluopyram - prothioconazole	0.75	1	l/ha
1	Mais	Herbicide	Casper	SYNGENTA FRANCE SAS	prosulfuron - dicamba		300	g/ha
1	Mais	Herbicide	Conquérant	BASF FRANCE SAS	dicamba - tritosulfuron		0.4	kg/ha
1	Mais	Herbicide	Calaris	SYNGENTA FRANCE SAS	mésotrione - terbuthylazine		1	l/ha
2	Mais	Herbicide	Monsoon Active (Mondine)	BAYER SAS	foramsulfuron - thiencarbazone - Cyprosulfamide	0.7	1.5	l/ha
2	Mais	Herbicide	Calaris	SYNGENTA FRANCE SAS	mésotrione - terbuthylazine	0.5	1	
2	Mais	Herbicide	Biathlon	BASF FRANCE SAS	tritosulfuron	50	70	g/ha
2	Blé	Herbicide	Atlantis	BAYER SAS	mésosulfuron - iodosulfuron	0.8	1.5	l/ha
2	Blé	Herbicide	Mattera (ZYPAR)	CORTEVA AGRISCIENCE FRANCE S.A.S.	Cloquintocet mexyl - florasulame - halauxifène	0.5	1	l/ha

Exploitant	Culture	Type	Nom	Firme	Substance active	Dose appliquée	Dose max	
2	Blé	Herbicide	Picosolo	BASF FRANCE SAS	picolinatène	80	133	g/ha
2	Blé	Fongicide	Moheli (MYSTIC EW)	NUFARM SAS	tébuconazole	0.6	1	l/ha
2	Blé	Fongicide	Amistar	SYNGENTA FRANCE SAS	azoxystrobine	0.5	1	l/ha
2	Blé	Fongicide	Reystar	BASF FRANCE SAS	méfentrifluconazole	0.65	1.5	l/ha
2	Colza	Herbicide	?		?	?	?	?
2	Colza	Fongicide	?		?	?	?	?
3	Féverolles	Herbicide	Nirvana	BASF FRANCE SAS	imazamox - pendiméthaline	2	2.2	l/ha
3	Féverolles	Herbicide	Challenge 600	BAYER SAS	aclonifène	2	4	l/ha
3	Féverolles	Herbicide	Centium 36 CS	FMC France	clomazone	0.15	0.25	l/ha
3	Féverolles	Fongicide	Tazer 250 SC	NUFARM SAS	azoxystrobine	0.5	1	l/ha
3	Féverolles	Fongicide	Marathon	SYNGENTA FRANCE SAS	chlorothalonil - cyproconazole		1.75	l/ha
3	Féverolles	Fongicide	Sinconil 500	Sinon EU GmbH	chlorothalonil			
3	Féverolles	Fongicide	Mystic EW	NUFARM SAS	tébuconazole	0.25	1	l/ha
3	Mais	Herbicide	Camix (Galbra)	SYNGENTA FRANCE SAS	Benoxacor - S-métolachlore - mésotrione	2	2.5	l/ha
3	Mais	Herbicide	Casper	SYNGENTA FRANCE SAS	prosulfuron - dicamba	80	300	g/ha
3	Mais	Herbicide	Rajah (Bromoxan)	NUFARM SAS	bramoxynil	0.15	1.5	l/ha
3	Mais	Herbicide	Primero (Pantani)	ROTAM AGROCHEMICAL EUROPE LIMITED	nicosulfuron	0.2	1.5	l/ha
3	Blé	Herbicide	Joystick (Kacik)	ASCENZA AGRO SA	diflufenican - iodosulfuron - florasulam - Cloquintocet mexyl	200	200	g/ha
3	Blé	Fongicide	Tazer 250 SC	NUFARM SAS	azoxystrobine	0.5	1	l/ha
3	Blé	Fongicide	Samanta? (EYETAK?)		Prochloraz	0.4	?	l/ha
3	Blé	Fongicide	Saloon		métconazole	0.5	1	l/ha
3	Blé	Fongicide	Kivabien	SARL H.M.W.C	prothioconazole	0.25	0.8	l/ha

Exploitant	Culture	Type	Nom	Firme	Substance active	Dose appliquée	Dose max	
3	Blé	Fongicide	MYSTIC EW	NUFARM SAS	tébuconazole	0.25	1	l/ha
3	Colza	Fongicide	Sextan 25 EW	ASCENZA France	tébuconazole	0.3*3	1	
3	Colza	Fongicide	Kivabien	SARL H.M.W.C	prothioconazole	0.25	0.8	l/ha
4	Mais	Herbicide	Camix (Calbra)	SYNGENTA FRANCE SAS	Benoxacor - <b>S-métolachlore</b> - mésotrione	3	2.5	l/ha
4	Mais	Herbicide	Auxo	BAYER SAS	tembotrione - bromoxyrnil	0.8	1.5	l/ha
4	Mais	Herbicide	Primero (Pantani)	ROTAM AGROCHEMICAL EUROPE LIMITED	nicosulfuron	0.4	1.5	l/ha

### **7.8.10 DIRECTIVES EN VIGUEUR (HORS PRESCRIPTIONS PARTICULIERES DANS LES PERIMETRES DE PROTECTION)**

En octobre 1993, les ministères chargés de l'agriculture et de l'environnement ont élaboré en concertation avec les organisations agricoles, un plan de maîtrise des pollutions d'origine agricole : le PMPOA.

Les volets de ce programme sont :

- les pollutions par les produits phytosanitaires,
- les pollutions par les nitrates : les productions végétales et l'élevage.

C'est la directive européenne 91/676/CEE du 12 décembre 1991 dite directive "nitrates" qui constitue le principal instrument réglementaire pour lutter contre les pollutions liées à l'azote provenant de sources agricoles. Elle concerne l'azote toutes origines confondues (engrais chimiques, effluents d'élevage, effluents agro-alimentaires, boues...) et toutes les eaux quels que soient leur origine et leur usage.

#### **7.8.10.1 Programme national de réduction des pollutions par les produits phytosanitaires**

En août 2000, a été lancé un "Programme de réduction des pollutions par les produits phytosanitaires" qui prévoit :

- la mise en place d'une filière de récupération des emballages vides et des produits phytosanitaires non utilisés.
- un renforcement des contrôles de l'utilisation des produits phytosanitaires. (La loi d'orientation agricole de juillet 1999 a augmenté les pouvoirs de contrôle de l'Administration et prévoit de lourdes peines en cas d'infraction sur les ventes ou sur les utilisations de produits).
- la conduite des études préalables au futur dispositif de contrôle obligatoire des pulvérisateurs agricoles.
- le développement des techniques de protection des cultures, alternatives à la lutte chimique.

#### **7.8.10.2 Directive Nitrates en Bretagne**

L'application nationale de cette directive a débuté en 1994 et comprend plusieurs volets :

- la délimitation de zones vulnérables dans les secteurs où les eaux présentent une teneur en nitrates approchant ou dépassant le seuil de 50 mg/l et/ou ont tendance à l'eutrophisation (prolifération des algues).
- La délimitation actuelle (mai 2000) en France métropolitaine concerne 74 départements, dont les Côtes d'Armor (et toute la Bretagne).
- La définition de programmes d'action dans les zones vulnérables s'appliquant à tous les agriculteurs de cette zone.
- Des objectifs quantifiés de gestion des fertilisants azotés et de couverture des sols sont fixés localement.

Le 6ème programme d'actions régional de Bretagne établit le programme d'actions régional en vue de la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole. Ce programme prévoit notamment les mesures et actions présentées dans les tableaux suivants. A noter que la commune de Paule ne fait pas partie des zones d'actions renforcées (ZAR).

### 7.8.10.2.1 Gestion de la fertilisation azotée

Un Plan prévisionnel de fumure et un cahier d'enregistrement des pratiques doivent être tenus pour chaque ilot cultural.

La quantité d'azote issue des effluents d'élevage pouvant être épandue est limitée à 170 kh/ha de SAU/an.

Les périodes d'épandage sont interdits pendant certaines période (cf figure suivante).

Tableau 29 : Calendrier d'épandage en Bretagne (Directive Nitrates)

Grandes cultures	Type d'effluent (voir zoom p9)	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Sols non cultivés, CIPAN, légumineuses*	Type I, II et III												
Cultures implantées à l'automne ou en fin d'été (autres que colza, cultures dérobées et prairies de moins de six mois)	Type I												
	Type II												
	Type III												
Colza d'hiver implanté à l'automne	Type I												
	Type II												
	Type III												
Cultures dérobées et prairies de moins de six mois implantées à l'automne ou en fin d'été	Type I									(4)			
	Type II									(3)			
	Type III												
Cultures implantées au printemps (autres que maïs) y compris les prairies implantées depuis moins de six mois	Type I												
	Type II (1)												
	Type III												
Maïs	Type I												
	Type II (1)	ZI **											
		ZII **											
	Type III												
<b>Prairies</b>													
Prairies implantées depuis plus de six mois dont prairies permanentes, luzerne	Type I (2)												
	Type II (2)												
	Type III												
<b>Autres cultures</b>													
Autres cultures (cultures pérennes-vergers, vignes, cultures légumières, et cultures porte-graines)	Type I												
	Type II												
	Type III												

Périodes d'interdiction d'épandage pour la région Bretagne

\* Pour les légumineuses, dans les conditions définies en page 5

\*\* Z I (zone I) et Z II (zone II) : La fin de la période d'interdiction d'épandage des effluents de type II est fixée au 15 mars inclus. Se reporter à l'article 3.1.1 de l'arrêté pour la gestion des situations exceptionnelles.

(1) Les effluents liquides peu chargés issus d'un traitement d'effluents bruts (contenant moins de 0,5 uN/m<sup>3</sup>) peuvent être épandus sur culture de printemps jusqu'au 31 août dans la limite de 50 uN/ha.

(2) L'épandage d'effluents peu chargés issus d'un traitement d'effluents bruts (contenant moins de 0,5 uN/m<sup>3</sup>) est autorisé dans la limite de 20 uN efficace/ha durant les périodes d'interdiction fixées pour ces types de cultures, et dans le respect des autres règles d'épandage en vigueur.

(3) L'épandage d'effluents peu chargés issus d'un traitement d'effluents bruts (contenant moins de 0,5 uN/m<sup>3</sup>) est autorisé du 1<sup>er</sup> au 30 septembre dans la limite de 20 uN efficace /ha.

NB : Les périodes d'interdiction ne s'appliquent pas à l'irrigation, à l'épandage de déjections réalisé par les animaux eux-mêmes, aux cultures sous abris, aux compléments nutritionnels foliaires, à l'épandage d'engrais minéral phosphaté NP-NPK localisé en ligne ou semis des cultures d'automne dans la limite de 10 uN/ha.

(4) L'apport de fertilisants sur dérobées (et donc l'épandage) est interdit en octobre, novembre et décembre conformément au GREN qui limite les possibilités de fertilisation aux seuls mois de juillet (50 uN/ha) ou août (40 uN/ha), sans possibilité de cumul.

#### La commune de Paule fait partie de la zone II.

Les types d'effluents sont les suivants :

- Type I : fertilisant dont le rapport C/N est supérieur à 8, contenant de l'azote organique et une faible proportion d'azote minéral, en particulier les déjections animales avec litière à l'exception des fumiers de volailles, et certains produits homologués ou normés d'origine organique.
- Type II : fertilisant dont le rapport C/N est inférieur ou égal à 8, contenant de l'azote organique et une proportion d'azote minéral variable, en particulier les déjections animales sans litière, fumiers de volailles, les eaux résiduaires et les effluents peu chargés, les digestats bruts de méthanisation et certains produits homologués ou normés d'origine organique.
- Type III : fertilisants minéraux et uréiques de synthèse

L'épandage de fertilisants azotés est interdit:

- si le sol est détrempé, inondé, enneigé.
- si le sol est pris par le gel, à l'exception des fumiers compacts pailleux, composts d'effluents d'élevage et produits organiques solides dont l'apport vise à prévenir l'érosion des sols.

Les distances d'épandage à respecter sont les suivantes :

*Tableau 30 : Distance d'épandage à respecter*

	Pentes	Largeur de bandes enherbées	Type de fertilisant azoté		
			Type I Fumier bovins, porcs, compost	Type II Lisier, purin, litières de volaille, fientes	Type III Engrais minéraux
Berge cours d'eau	< 7 % pour type II OU < 10 % pour type I et III	5 m de large	35 m		5 m
		10 m de large	10 m		/
	> 7 % pour type II OU > 15 % (fertilisant solide)	5 m de large	35 m	100 m	5 m
		10 m de large	10 m		/
		Si pente < 15 % et talus perpendiculaire à la pente	/	35 m	/
Eau destinée à la consommation humaine (eau superficielle ou souterraine)			50 m		5 m
Puits, forages, sources, eau souterraine non destinée à la consommation humaine			35 m		5 m
Zones conchylicoles			500 m sauf dérogation (2)		5 m
Lieux de baignade et plages			200 m en général, 50 m pour composts (1)	200 m	5 m
Pisciculture - sur linéaire d'1 km le long des cours d'eau en amont (ICPE)			50 m		5 m

#### 7.8.10.2.2 Capacités de stockage des effluents

Les capacités de stockage des bâtiments d'élevage doivent être suffisantes pour respecter a minima les périodes d'interdiction d'épandage en prenant en compte les risques liés aux conditions climatiques et les éventuels transferts ou traitement d'effluents.

Tableau 31 : Capacités minimales de stockage requises en Bretagne

**Capacités minimales de stockage requises en Bretagne**

Type d'effluent d'élevage	Temps à l'extérieur des bâtiments	Capacité de stockage en mois
---------------------------	-----------------------------------	------------------------------

**Bovins lait (y compris troupeau de renouvellement), ovins lait et caprins**

Type I	< ou égal 3 mois	<b>5.5</b>
	> 3 mois	<b>4</b>
Type II	< ou égal 3 mois	<b>6</b>
	> 3 mois	<b>4.5</b>

**Bovins allaitants (vaches allaitantes et troupeau de renouvellement), caprins et ovins autre que lait**

Type I	< ou égal 7 mois	<b>5</b>
	> 7 mois	<b>4</b>
Type II	< ou égal 7 mois	<b>5</b>
	> 7 mois	<b>4</b>

**Bovins à l'engraissement**

Type I	< ou égal à 3 mois	<b>5.5</b>
	de 3 à 7 mois	<b>5</b>
	> 7 mois	<b>4</b>
Type II	< ou égal à 3 mois	<b>6</b>
	de 3 à 7 mois	<b>5</b>
	> 7 mois	<b>4</b>

**Porcins et volailles**

	Porcins	volailles
Type I	<b>7</b>	<b>-</b>
Type II	<b>7.5</b>	<b>7</b>
<b>Autres espèces animales</b>		<b>6</b>

Ces obligations ne s'appliquent pas :

- aux fumiers compacts pailleux non susceptibles d'écoulement et stockés au champs ;
- aux effluents faisant l'objet d'un traitement y compris effluents peu chargés ;
- aux effluents faisant l'objet d'un transfert.

**7.8.10.2.3 Stockage des effluents en champ**

Les effluents pouvant être stockés aux champs sont :

- les fumiers compacts pailleux non susceptibles d'écoulement et ayant fait l'objet d'un stockage de 2 mois au préalable sous les animaux ou sur une fumière et qui tiennent naturellement en tas ;
- les fumiers de volaille non susceptibles d'écoulement ;
- les fientes de volaille séchées (taux de matière sèche supérieur à 65 %, obtenu par un procédé de séchage garantissant la fiabilité et la régularité des résultats).

Les conditions à respecter sont les suivantes :

- le fumier doit tenir naturellement en tas ;
- l'équilibre de la fertilisation de la parcelle doit être assuré ;
- le stockage ne doit pas être réalisé dans des zones interdites à l'épandage ou des zones inondables ;
- la durée du stockage au champ ne doit pas excéder 9 mois et le retour sur un même emplacement ne peut se faire que tous les 3 ans.
- le tas ne doit pas être présent au champ du 15 novembre au 15 janvier, sauf :



- si le tas est couvert de manière à empêcher tout écoulement latéral de jus
- si le tas est installé sur une prairie ou sur un lit de 10 centimètres d'épaisseur de paille ;
- le lieu et les dates de dépôt au champ sont indiqués dans le cahier d'enregistrement des pratiques.

Si la durée de dépôt de fumier au champ est supérieure à 10 jours, les conditions suivantes doivent également être respectées :

Fumiers compacts non susceptibles d'écoulement	Mise en tas à réaliser sur une prairie, une culture implantée depuis + de 2 mois, une CIPAN bien développée, ou sur un lit de paille de 10 cm Tas constitué en cordon, et hauteur du tas < 2,5 mètres
Fumiers de volaille non susceptibles d'écoulement	Tas conique, dont la hauteur doit être < 3 mètres Couverture du tas obligatoire pour éviter l'écoulement latéral
Fientes de volaille séchées	Couverture du tas obligatoire par une bâche imperméable à l'eau mais perméable aux gaz

#### 7.8.10.2.4 Gestion de la pression de pâturage

Tous les éleveurs laitiers devront calculer, selon la méthodologie du Groupe Régional d'Expertises Nitrates (GREN), l'indicateur « Journée de Présence au Pâturage » des vaches laitières sur la base des surfaces (prairies, dérobées) auxquelles elles ont accès. La formule est la suivante :

$$\text{UGB.JPP/ha} = (\text{nb d'UGB fourrager} \times \text{nb de Journées de Présence au Pâturage éq 24 h}) / \text{nb d'ha pâturés}$$

Le calcul devra figurer dans le cahier de fertilisation dès la campagne 2018-2019. Le résultat obtenu est comparé avec le seuil critique, défini dans l'arrêté GREN :

$$\text{Seuil critique en UGB.JPP} = \text{Rendement moyen annuel des prairies pâturées en kg MS} / 12 \text{ Kg de MS/ UGB}$$

Tous les exploitants qui dépassent le seuil critique et dont le calcul JPP est > 900 devront réaliser dès 2019 un diagnostic et un plan d'action visant à ne pas dépasser le seuil critique (sans délai imposé pour sa mise en œuvre).

Les exploitants dont le résultat du calcul est supérieur au seuil critique mais inférieur à 900 ne sont pas concernés par l'obligation de produire un plan d'action. Ils sont néanmoins invités à poursuivre les investigations car cette valeur pouvant traduire une situation de surpâturage, et donc une surfertilisation avec risques de fuites d'azote.

La dégradation des cours d'eau par le piétinement du bétail est interdite.

**A noter que le 7<sup>ème</sup> programme a été validé par l'arrêté du 30 janvier 2023 suite à une période de concertation nationale**, il renforce notamment certaines mesures et explicite le dispositif de flexibilité agro-météorologique. L'ensemble de la nouvelle réglementation entrera en vigueur une fois le programme d'action régional adopté et au plus tard le 1<sup>er</sup> janvier 2024.

### 7.8.11 SYNTHÈSE DU RISQUE AGRICOLE

D'après les enquêtes, les pratiques peuvent présenter un risque pour la qualité de l'eau du captage de St Symphorien :

- Pollution diffuse liée à une possible surfertilisation azotée sur Colza, la localisation de cette culture change d'une année sur l'autre.
- Pollution diffuse liée à l'usage de produits phytosanitaires (notamment S-métolachlore sur maïs).
- Pollution accidentelle liée à un risque de renversement de cuve lors de la pulvérisation ou du trajet vers la parcelle à traiter.

## 7.9 SYNTHÈSE DES RISQUES IDENTIFIÉS ET HIERARCHISATION

---

Les activités et pratiques présentant un risque de pollution de la ressource exploitée par le captage d'Ar Poulloudu sont synthétisées dans le Tableau 32 et la Figure 56 en pages suivantes.

Le risque est hiérarchisé compte tenu de :

- la nature et le volume de l'activité ou de la pratique,
- la distance au captage,
- la qualité de la ressource mesurée au captage.

Concernant l'occupation du sol de la Figure 56, ont été classés avec :

- un risque faible :
  - les parcelles habitées
  - les bois et landes
  - les prairies permanentes
- avec un risque modéré
  - les prairies à rotation longue (>6 ans)
- avec un risque élevé
  - les parcelles cultivées et les prairies temporaires
  - les routes.

Tableau 32 : Synthèse des risques identifiés et hiérarchisation

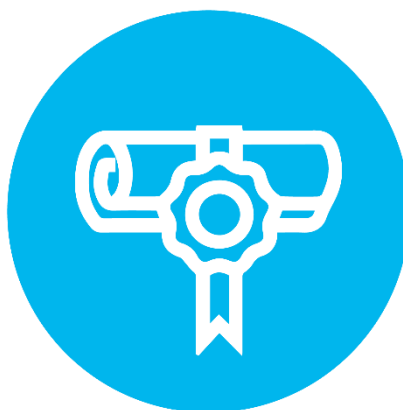
Activité ou pratique	Description du risque	Hiérarchisation du risque – pollution accidentelle		Hiérarchisation du risque – pollution diffuse	
Routes départementales RD3 et VC14	Déversement accidentel de produits dangereux pour l'eau Pollution chronique due aux dépôts sur la chaussée Transport et atteinte des captages	<b>Faible (RD3)</b> Traffic relativement important avec poids lourds, notamment sur la RD3 mais fossés bétonnés et eaux dirigées hors AAC	<b>Faible</b> Entretien des fossés routiers par voie mécanique, sans produit chimique		
		<b>Moderé (VC14)</b> Traffic faible mais manque aménagements permettant de drainer les eaux hors AAC			
Assainissement collectif et assainissements individuels	Rejet d'eau usée domestique non traitée au milieu naturel, infiltration possible vers la nappe et transport jusqu'aux captages	<b>Faible</b> Absence de STEP 2 habitations dans l'AAC supposée éloignées de 400 et 470 m.	<b>Faible</b> Absence de STEP 2 habitations dans l'AAC supposée éloignées de 50 et 100 m. Assainissement à revoir pour l'une d'entre elle		
Stockage d'hydrocarbures	Fuite de cuves Incident lors du remplissage Ruissellement et ou infiltration et transport jusqu'aux captages	<b>Faible</b> Aucune cuve à hydrocarbure recensée.	/		
Activités artisanales	Déversement accidentel de produits dangereux pour l'eau Ruissellement et ou infiltration et transport jusqu'aux captages	<b>Nul</b> Aucune activité recensée	<b>Nul</b> Aucune activité recensée		
Puits et forages privés	Non-conformité des ouvrages amenant une infiltration possible des eaux de surface directement vers la nappe	<b>Faible</b> Seuls ouvrages recensés sont les ouvrages à proximité des captages avec volonté de les utiliser pour la production AEP	/		
Bâti agricole (stockage, effluents)	Stockage et rejet d'effluents Ruissellement et ou infiltration et transport jusqu'aux captages	<b>Nul</b> Aucun bâtiment agricole recensé dans l'AAC	<b>Nul</b> Aucun bâtiment agricole recensé dans l'AAC		





Figure 56 : Hiérarchisation des risques de pollution





## 8 Proposition de périmètres de protection

Les prescriptions actuelles dans les périmètres de protection des captages ont été prises sur la base du protocole départemental de janvier 1984 (paragraphe 3.5).

Calligée propose :

- D'augmenter le périmètre de protection immédiate pour intégrer les captages P2(4) et P3(5).
- De ne pas modifier les limites des PPR mais de reclasser les types de périmètres et d'augmenter les contraintes au sein de ces périmètres selon le guide pour la révision des périmètres de protection des eaux souterraines de 2023. Ces mesures sont justifiées par la présence de métabolites de pesticides dans les eaux prélevées, ce qui indique un transfert d'eau depuis des champs traités.

### 8.1 LIMITES DES PERIMETRES DE PROTECTION

---

#### 8.1.1 PERIMETRE DE PROTECTION IMMEDIATE (PPI)

Comme défini dans le guide technique de protection des captages (Ministère de la Santé, mai 2008), « les limites du périmètre de protection immédiate sont établies afin d'interdire toute introduction directe de substances polluantes dans l'eau prélevée et d'empêcher la dégradation des ouvrages ».

Le PPI actuel comprend les parcelles ZV66, ZV72, ZV64, ZV6, ZV70, ZV68, ZV74 et une partie de la ZV10.

Actuellement, seules les parcelles ZV66, ZV72 (en partie), ZV64, ZV6 et ZV70 (en partie) sont dans la zone clôturée dans laquelle se situent les ouvrages P5(1), P4(2) la bache d'eau brute, la station de traitement et les bâches d'eau traitée. La parcelle ZV74 incluant le P1(3) n'est actuellement pas clôturée.

En raison de la volonté d'exploiter les ouvrages P3(4) et P2(5) la parcelle ZV69 devra être acquise et intégrée au PPI.

Il sera alors indispensable de clôturer le secteur incluant le puits P1(3) P3(4) et P2(5).

Le positionnement des clôtures devra être vérifié par un géomètre.

Figure 57 : Périmètre de protection immédiate et zone clôturée - situation actuelle

Captages

- ▼ Ouvrages exploités
- ▽ Ouvrages non exploités
- ▨ Parcelles appartenant à SMK B
- ▨ Parcelles appartenant à Paule
- ▭ PPI actuel
- ▭ Zone clôturée

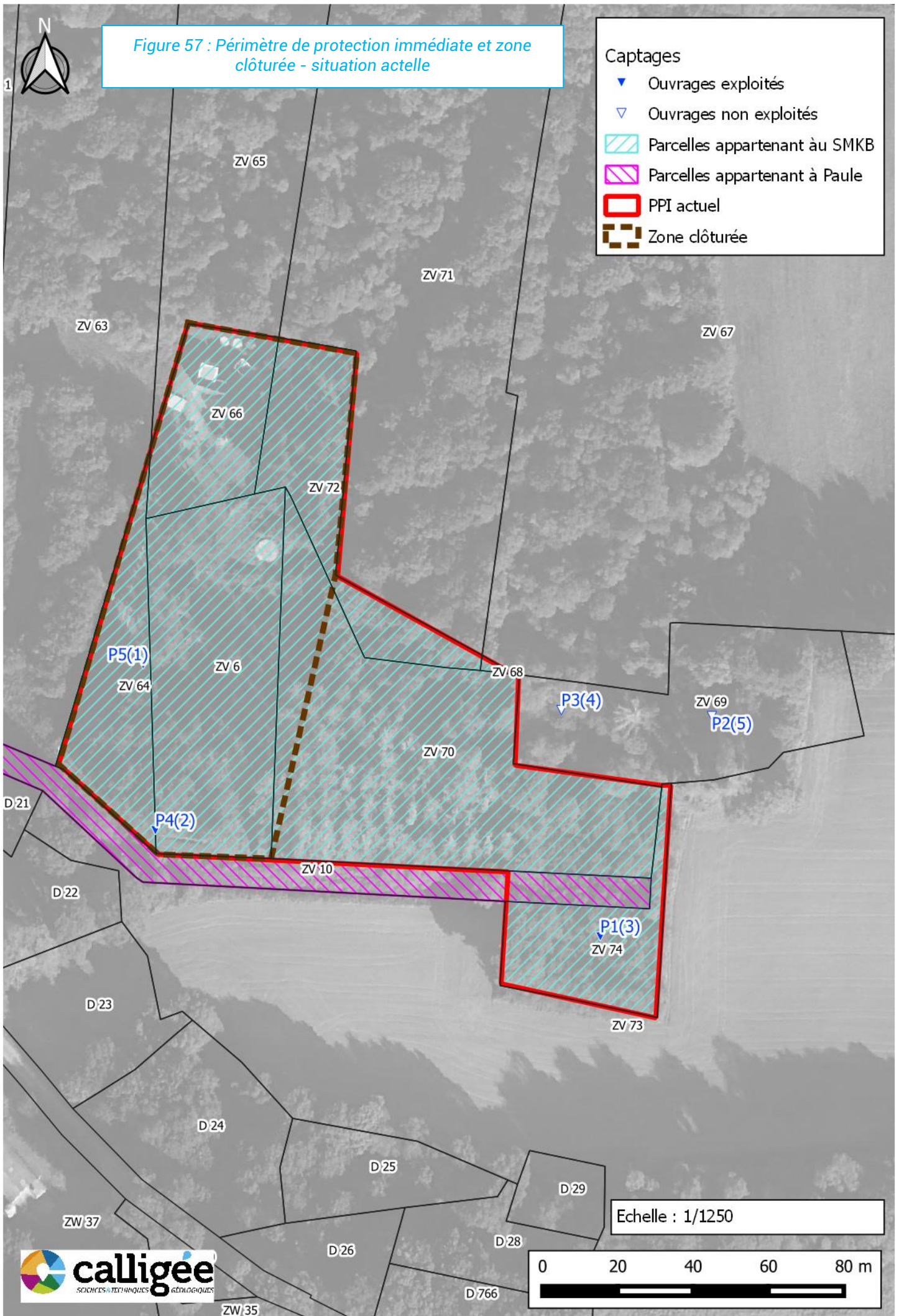
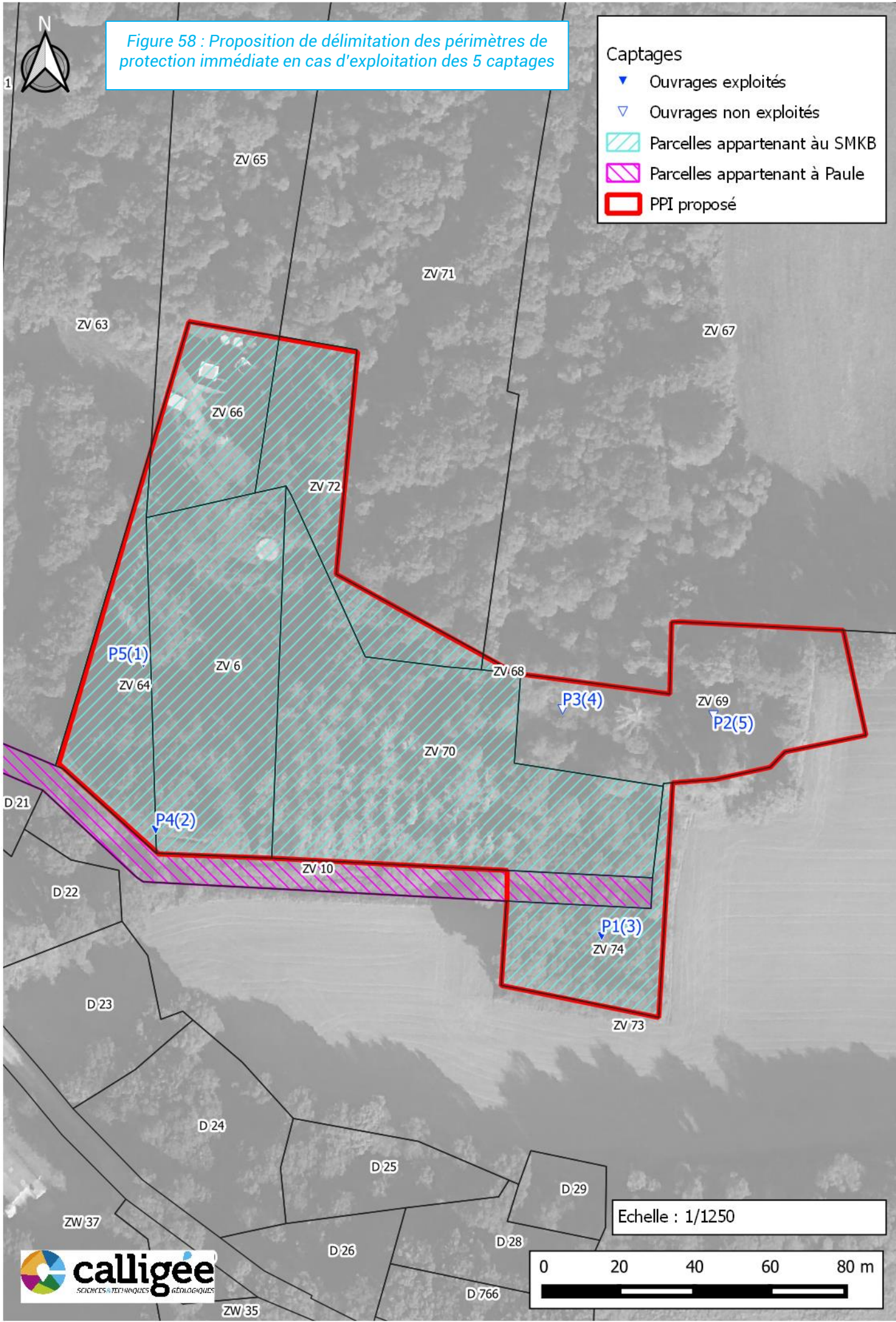




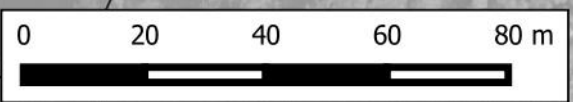
Figure 58 : Proposition de délimitation des périmètres de protection immédiate en cas d'exploitation des 5 captages

Captages

- ▼ Ouvrages exploités
- ▽ Ouvrages non exploités
- ▨ Parcelles appartenant à SMKB
- ▨ Parcelles appartenant à Paule
- ▭ PPI proposé



Echelle : 1/1250



### 8.1.2 PERIMETRE DE PROTECTION RAPPROCHEE SECTEUR TRES SENSIBLE (PPRTS) ET SECTEUR SENSIBLE (PPRS)

Il n'existe à l'heure actuelle pas de périmètre de protection rapproché très sensible (PPRTS).

Conformément au guide de 2023 concernant la révision des PPC des captages d'eau souterraines à problématique pesticides, il est proposé **la transformation de l'ancien périmètre de protection rapprochée secteur sensible (PPRS) en périmètre de protection rapprochée très sensible (PPRTS)**.

Malgré une aire d'alimentation supposée qui pourrait s'étendre latéralement, il est proposé de ne pas modifier l'étendue du périmètre de protection zone très sensible et cela même si les ouvrages P2(5) et P3(4) sont exploités. En effet, les incertitudes sur la participation des zones latérales sont grandes ne justifiant pas l'extension de la zone.

### 8.1.3 PERIMETRE DE PROTECTION RAPPROCHEE SECTEUR COMPLEMENTAIRE (PPRC)

De même que pour le PPRTS, il est proposé de ne pas modifier le PPRC. Celui-ci prend en compte l'extension amont de l'AAC supposée.

### 8.1.4 PERIMETRE DE PROTECTION ELOIGNEE (PPE)

Le périmètre de protection éloignée n'est pas justifié, les PPR englobant en grande partie l'AAC supposée.

### 8.1.5 SURFACES DES PERIMETRES DE PROTECTION

Les surfaces des périmètres de protection et les comparaisons avec l'AAC supposée sont récapitulées dans les tableaux suivants.

L'ensemble des périmètres concerne la commune de Paule.

Les périmètres de protection concerneraient environ 77% de l'AAC supposée.

Tableau 33 : Surface des périmètres de protection proposés

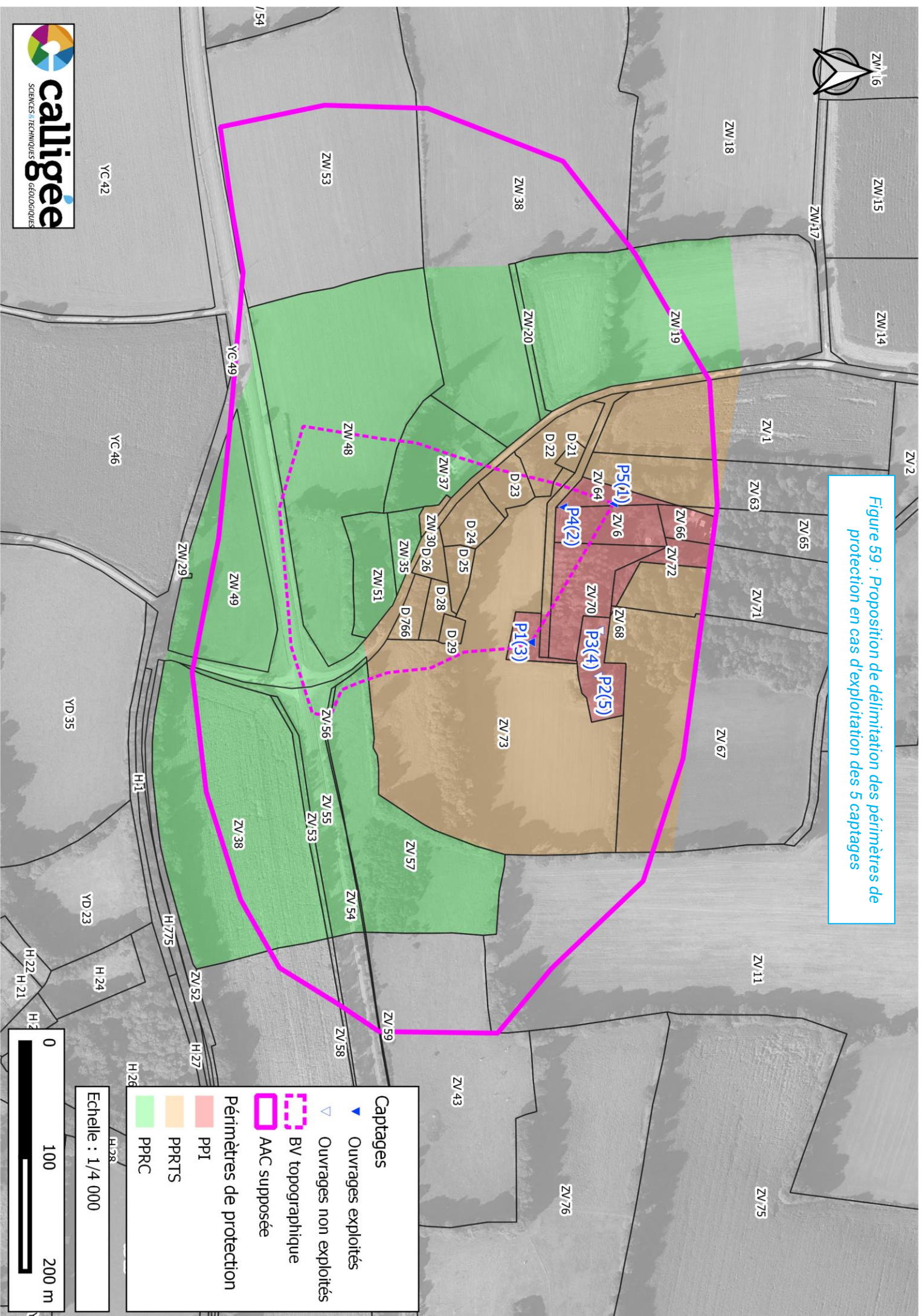
	Surface (ha)
PPI (5 captages)	1,6
PPRTS	8,4
PPRC	15,2
<b>Total</b>	<b>25.3</b>

Tableau 34 : Part des périmètres de protection dans l'AAC supposée

Surf AAC (ha)	29,5
Surf PPC dans AAC (ha)	22,7
Surf PPC dans AAC (%)	77%



Figure 59 : Proposition de délimitation des périmètres de protection en cas d'exploitation des 5 captages



**Captages**

- ▲ Ouvrages exploités
- ▽ Ouvrages non exploités

□ BV topographique

□ AAC supprimée

**Périmètres de protection**

- PPI
- PPRTS
- PPRC

Echelle : 1/4 000



## 8.2 PRESCRIPTIONS

---

Les prescriptions sont tirées en partie du Protocole d'Accord du Départemental des Côtes d'Armor de 2005, et du guide de 2023 concernant la révision des PPC des captages d'eau souterraines à problématique pesticides.

Notamment, il est préconisé :

- L'interdiction d'utiliser des produits phytosanitaires sur tout le périmètre de protection,
- La mise en place d'une zone très sensible (conforme au protocole de 2005) et d'une zone complémentaire cultivable mais sans produits phytosanitaires conforme au guide de révision de 2023.

### 8.2.1 PERIMETRE DE PROTECTION IMMEDIATE (PPI)

Dans le PPI, toute activité ou création d'ouvrages autres que ceux nécessaires à l'exploitation et l'entretien des ouvrages ou du périmètre lui-même est interdite.

Le terrain et la clôture doivent être entretenus régulièrement, manuellement ou mécaniquement. L'emploi de produits phytosanitaires est proscrit.

### 8.2.2 PERIMETRES DE PROTECTION RAPPROCHEE

#### 8.2.2.1 Prescriptions communes aux Périmètres de Protection Rapprochée (zone très sensible et complémentaire)

##### 8.2.2.1.1 Contraintes applicables sans délai de mise en œuvre

Interdiction de création de carrières à ciel ouvert ou en galeries souterraines, d'ouverture et de remblaiement sans précaution d'excavations et de puits existants.

La création de nouveaux points de prélèvements d'eau d'origine superficielle ou souterraine, quel qu'en soit l'usage (ex. : irrigation), est soumise à autorisation préfectorale, après avis de la Commission Départementale compétente en matière d'environnement, de risques sanitaires et technologiques.

Interdiction de création de plans d'eau, de mares ou étangs.

Interdiction de création de réseaux de drainage.

Interdiction de création de dépôts d'ordures ménagères et autres produits fermentescibles, d'immondices, de détritus, de déchets communément désignés inertes, de produits radioactifs et de tous produits et matières susceptibles d'altérer la qualité des eaux par infiltration ou par ruissellement.

Interdiction des stockages, en dehors des sièges d'exploitations et non aménagés de produits phytosanitaires.

Interdiction d'installation de canalisations, réservoirs ou dépôts d'hydrocarbures liquides ou gazeux, de produits chimiques et d'eaux usées de toute nature, à l'exception des ouvrages d'assainissement et de consommation individuels qui doivent être réalisés conformément à la réglementation en vigueur.

Interdiction de création de campings (dérogation possible pour les campings à la ferme).

Interdiction de création de cimetières.

D'une manière générale, interdiction de création de bâtiments, en dehors des cas suivants et à condition qu'ils ne soient pas source de pollution des eaux souterraines et superficielles :

- Extension ou rénovation de bâtiments ou de sièges d'exploitation agricole existants.
- Pour le cas d'une eau souterraine : dans les zones urbanisables, raccordées à l'assainissement collectif et prévues dans le document d'urbanisme en vigueur (POS, carte communale, PLU...) au moment de l'enquête de D.U.P.

Interdiction de la suppression de l'état boisé sauf dans le cas d'une réhabilitation d'une zone humide. L'exploitation du bois dans des conditions non polluantes reste possible. Les zones boisées doivent être classées au titre de la loi paysage selon l'article L 151-23 et L151-19 du Code de l'Urbanisme.

Interdiction de suppression des talus et des haies. L'exploitation périodique du bois reste possible.

Interdiction de création de nouvelles voies de communication routières et ferroviaires, à l'exception de celles destinées à rétablir des liaisons existantes ou visant à réduire des risques.

Interdiction de créer des élevages de type plein air.

### **Interdiction d'utilisation des produits phytosanitaires pour tout usage**

#### 8.2.2.1.2 Contraintes applicables avec un délai de mise en œuvre fixé dans l'arrêté

Les points d'eau superficielle ou souterraine insalubres ou présentant des risques de pollution sont supprimés.

Les bâtiments et habitations existants sont mis en conformité avec la réglementation générale en matière d'assainissement. De plus :

- Les puisards existants sont impérativement supprimés.
- Dans tous les cas, pour les habitations raccordables à un réseau collectif, le branchement est obligatoire.

Des opérations groupées de mise en conformité des dispositifs d'assainissement non collectifs, sous maîtrise d'ouvrage publique, peuvent utilement être organisées dans les périmètres de protection.

Les bâtiments et installations utilisés pour les activités agricoles ou autres (artisanales, industrielles, loisir...), ne doivent induire ni rejet ni infiltration d'eaux souillées. Les aménagements nécessaires pour suivre cette prescription seront réalisés.

#### **8.2.2.2 Contraintes spécifiques à la zone rapprochée très sensible (PPRTS)**

Elles s'appliquent en complément des contraintes générales. Le délai de mise en œuvre de ces contraintes spécifiques est fixé dans l'arrêté.

Les parcelles sont boisées ou mises et maintenues en prairies permanentes fauchées ou pâturées sans destruction du couvert végétal.

Le retournement des parcelles en herbe est interdit. Le renouvellement par des techniques alternatives comme le sur-semis est préconisé.

Toute fertilisation azotée minérale et organique est interdite (sauf celle liée au pâturage).

L'utilisation de produits phytosanitaires est interdite.

Un pâturage extensif d'entretien est autorisé sous réserve :

- Du non affouragement des animaux à la pâture.
- De la non destruction du couvert végétal.
- De la limitation du chargement à 1,2 U.G.B. par hectare pâturé (cf note d'information n°10 du protocole départemental).

Le stockage au champ des matières fermentescibles (ensilage, déchets végétaux...) et produits fertilisants (fumier, compost...) est interdit.

### **8.2.2.3 Prescriptions sur le secteur complémentaire (PPRC)**

Les cultures annuelles sont autorisées.

Les sols ne doivent pas être laissés nus durant la période de fort lessivage. En l'absence de culture ou de prairie en place, un couvert végétal doit être implanté selon les modalités suivantes :

- Après céréales et cultures récoltées l'été : du 5 septembre au 28 février
- Après un maïs et cultures récoltées en automne : du 1er novembre au 28 février
- Après un maïs grain ou certaines cultures légumières récoltées après le 31 octobre : les résidus de la culture précédente seront utilisés pour constituer un mulch (sans un travail profond du sol)

Toute fertilisation est interdite sur les couverts végétaux hivernaux. La destruction des couverts doit être réalisée de manière mécanique.

L'affouragement des animaux en libre-service dans des silos non aménagés (silos taupinières pour herbe et maïs) est interdit.

La fertilisation azotée (minérale et organique) est limitée aux besoins des cultures, fractionnée et, dans tous les cas, **inférieure au total à 170 kg/ha/an**.

L'épandage des déjections avicoles est interdit.

L'épandage des déchets et produits à base de déchets d'origine non agricole (boues de station d'épuration ou de traitement de l'eau, compost d'ordures ménagères ou de boues de station...) est interdit.

**L'utilisation de produits phytosanitaires est interdite hormis les produits autorisés en agriculture biologique. Seuls les moyens mécaniques sont autorisés.**

Tableau 35: Prescriptions de protection de captage AEP selon protocole d'accord départemental de 2005 et guide de révision des PPC de 2023

	Tous les Périmètres de Protection Rapprochés (PPRTS / PPRC)
<b>Carrières, galeries souterraines, puits</b>	Interdiction de création de carrières à ciel ouvert ou en galeries souterraines, d'ouverture et de remblaiement sans précaution d'excavations et de puits existants.
<b>Puits, forage</b>	La création de nouveaux points de prélèvements d'eau d'origine superficielle ou souterraine, quel qu'en soit l'usage (ex. : irrigation), est soumise à autorisation préfectorale, après avis de la Commission Départementale compétente en matière d'environnement, de risques sanitaires et technologiques.
<b>Plans d'eau</b>	Interdiction de création de plans d'eau, de mares ou étangs.
<b>Drainage</b>	Interdiction de création de réseaux de drainage.
<b>Ordures</b>	Interdiction de création de dépôts d'ordures ménagères et autres produits fermentescibles, d'immondices, de détritrus, de déchets communément désignés inertes, de produits radioactifs et de tous produits et matières susceptibles d'altérer la qualité des eaux par infiltration ou par ruissellement.
<b>Agricole</b>	Interdiction des stockages, en dehors des sièges d'exploitations et non aménagés de produits phytosanitaires.
<b>Produits chimiques, eaux usées</b>	Interdiction d'installation de canalisations, réservoirs ou dépôts d'hydrocarbures liquides ou gazeux, de produits chimiques et d'eaux usées de toute nature, à l'exception des ouvrages d'assainissement et de consommation individuels qui doivent être réalisés conformément à la réglementation en vigueur.
<b>Campings</b>	Interdiction de création de campings (dérogation possible pour les campings à la ferme).
<b>Cimetières</b>	Interdiction de création de cimetières.
	D'une manière générale, interdiction de création de bâtiments, en dehors des cas suivants et à condition qu'ils ne soient pas source de pollution des eaux souterraines et superficielles : <ul style="list-style-type: none"> <li>• extension ou rénovation de bâtiments ou de sièges d'exploitation agricole existants.</li> <li>• pour le cas d'une eau souterraine : dans les zones urbanisables, raccordées à l'assainissement collectif et prévues dans le document d'urbanisme en vigueur (POS, carte communale, PLU...) au moment de l'enquête de D.U.P.</li> <li>• pour le cas d'une eau superficielle : dans les zones urbanisables, prévues dans le document d'urbanisme en vigueur (POS, carte communale, PLU...) au moment de l'enquête de D.U.P. (y compris les zones en assainissement non collectif).</li> </ul>
<b>Bois</b>	Interdiction de la suppression de l'état boisé sauf dans le cas d'une réhabilitation d'une zone humide. L'exploitation du bois dans des conditions non polluantes reste possible. Les zones boisées doivent être classées au titre la loi paysage selon l'article L 151-23 et L151-19 du Code de l'Urbanisme.
<b>Haies, talus</b>	Interdiction de suppression des talus et des haies. L'exploitation périodique du bois reste possible.
<b>Voies de communication</b>	Interdiction de création de nouvelles voies de communication routières et ferroviaires, à l'exception de celles destinées à rétablir des liaisons existantes ou visant à réduire des risques.
<b>Elevage</b>	Interdiction de créer des élevages de type plein air.
<b>Points d'eau</b>	Les points d'eau superficielle ou souterraine insalubres ou présentant des risques de pollution sont supprimés.
<b>Bâtiments</b>	Les bâtiments et habitations existants sont mis en conformité avec la réglementation générale en matière d'assainissement. De plus : <ul style="list-style-type: none"> <li>• les puisards existants sont impérativement supprimés.</li> <li>• dans tous les cas, pour les habitations raccordables à un réseau collectif, le branchement est obligatoire. Des opérations groupées de mise en conformité des dispositifs d'assainissement non collectifs, sous maîtrise d'ouvrage publique, peuvent utilement être organisées dans les périmètres de protection.</li> </ul>
<b>Bâtiments</b>	Les bâtiments et installations utilisés pour les activités agricoles ou autres (artisanales, industrielles, loisir...), ne doivent induire ni rejet ni infiltration 'eaux souillées. Les aménagements nécessaires pour suivre cette prescription seront réalisés.

	PPR Très Sensible	PPR Complémentaire
<b>Cultures</b>	Les parcelles sont boisées ou mises et maintenues en prairies permanentes. Les prairies sont fauchées ou pâturées sans destruction du couvert végétal.	Les cultures annuelles sont autorisées.
<b>Pâturage</b>	Un pâturage extensif d'entretien est autorisé sous réserve : <ul style="list-style-type: none"> <li>• du non affouragement des animaux à la pâture.</li> <li>• de la non destruction du couvert végétal.</li> <li>• de la limitation du chargement à 1,2 U.G.B. par hectare pâturé (cf note d'information n°10).</li> </ul>	L'affouragement des animaux en libre-service dans des silos non aménagés (silos taupinières pour herbe et maïs) est interdit.
<b>Couvert végétal</b>	Le retournement des parcelles en herbe est interdit. Le renouvellement par des techniques alternatives comme le sur-semis est préconisé.	Les sols ne doivent pas être laissés nus durant la période de fort lessivage (novembre à janvier). En l'absence de culture ou de prairie en place, un couvert végétal doit être implanté selon les modalités suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>• après céréales et cultures récoltées l'été : du 5 septembre au 28 février</li> <li>• après un maïs et cultures récoltées en automne : du 1er novembre au 28 février</li> <li>• après un maïs grain ou certaines cultures légumières récoltées après le 31 octobre : les résidus de la culture précédente seront utilisés pour constituer un mulch (sans un travail profond du sol)</li> <li>• la repousse de la culture précédente (colza, céréales) peut être considérée comme un couvert dès qu'elle peut atteindre un développement végétatif suffisant et homogène du sol</li> </ul> Toute fertilisation et tout traitement phytosanitaire sont interdits sur les couverts végétaux hivernaux. La destruction des couverts doit être réalisée de manière mécanique.
<b>Fertilisation</b>	Toute fertilisation azotée minérale et organique est interdite (sauf celle liée au pâturage).	La fertilisation azotée (minérale et organique) est limitée aux besoins des cultures, fractionnée et, dans tous les cas, inférieure au total à 170 kg/ha/an. L'épandage des déjections avicoles est interdit. L'épandage des déchets et produits à base de déchets d'origine non agricole (boues de station d'épuration ou de traitement de l'eau, compost d'ordures ménagères ou de boues de station...) est interdit.
<b>Phytosanitaires</b>	L'utilisation de produits phytosanitaires est interdite.	L'utilisation de produits phytosanitaires est interdite sauf les produits utilisés dans le cadre de l'agriculture biologique. Seuls les moyens mécaniques sont autorisés.
<b>Stockage au champ</b>	Le stockage au champ des matières fermentescibles (ensilage, déchets végétaux...) et produits fertilisants (fumier, compost...) est interdit.	



## 8.3 EXPLOITANTS AGRICOLES CONCERNES

Les parcelles des exploitants concernés sont figurées sur la Figure 61. La comparaison entre les périmètres de protection actuels et proposés est représentée sur la Figure 62.

Les surfaces concernées par les périmètres de protection sont précisées dans le Tableau 36, avec notamment le calcul de la SAU impactée par numéro d'exploitant.

La part des SAU concernées sont représentées sur la Figure 60.

Ainsi les périmètres de protection concernent entre 0,8% (exploitant 3) et 4,7% (exploitant 4) des SAU totales.

*Tableau 36 : Surfaces concernées par les périmètres de protection pour chaque exploitant agricole*

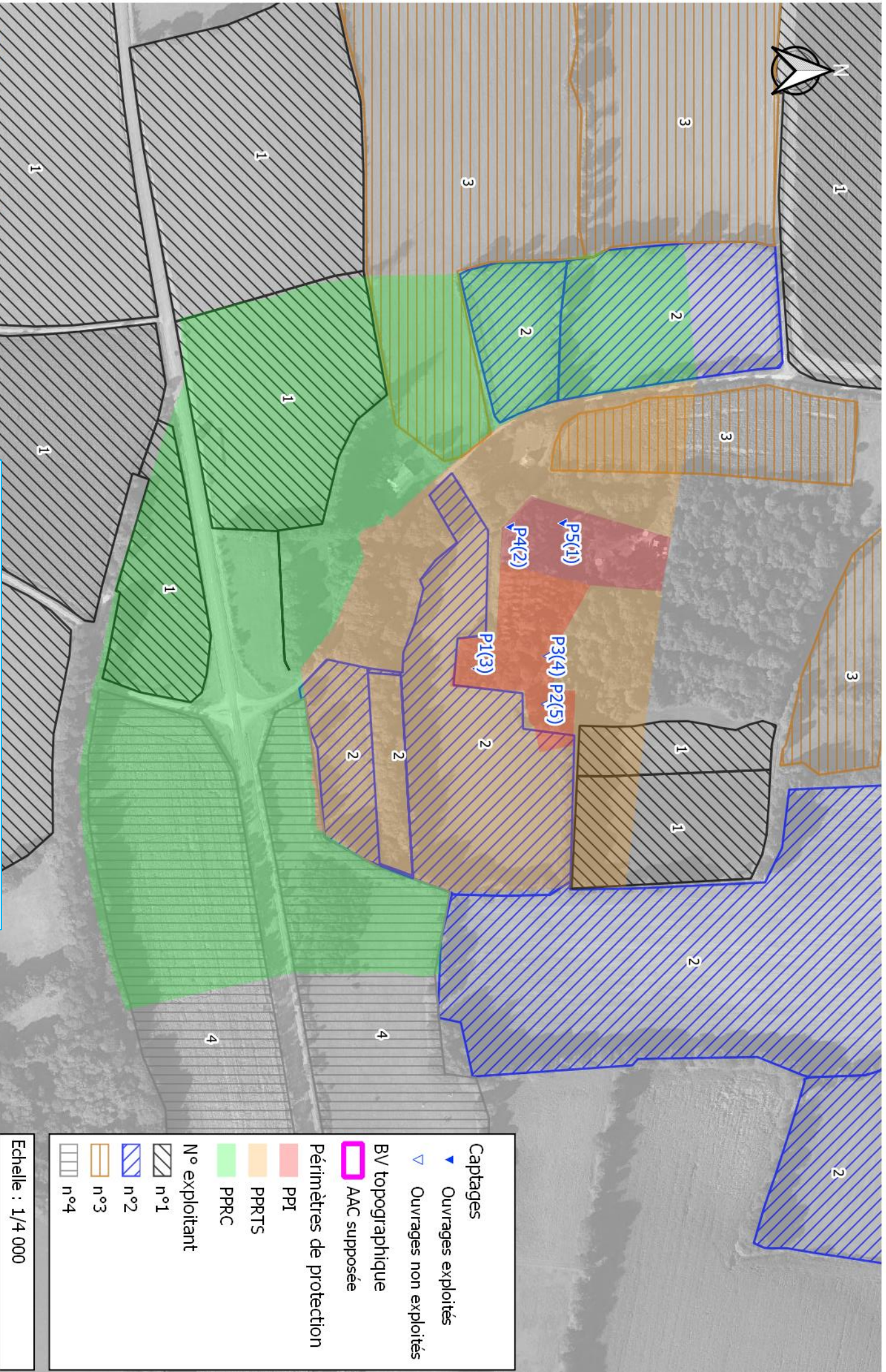
N° Exploitant	SAU totale (ha)	SAU dans le PPRTS (ha)	SAU dans le PPRTS (% SAU)	SAU dans le PPRC (ha)	SAU dans le PPR (% SAU)	Total SAU dans PP (ha)	Total SAU dans PP (%)
1	150	0.68	0.5%	3.99	2.7%	4.66	3.1%
2	197	3.69	1.9%	2.12	1.1%	5.81	3.0%
3	220	0.60	0.3%	1.13	0.5%	1.73	0.8%
4	98	0.00	0.0%	4.62	4.7%	4.62	4.7%
Total	665	4.97	0.7%	11.85	1.8%	16.82	2.5%
Surface PPC (ha)		8.4	59.1%	15.25	77.7%	23.65	71.1%

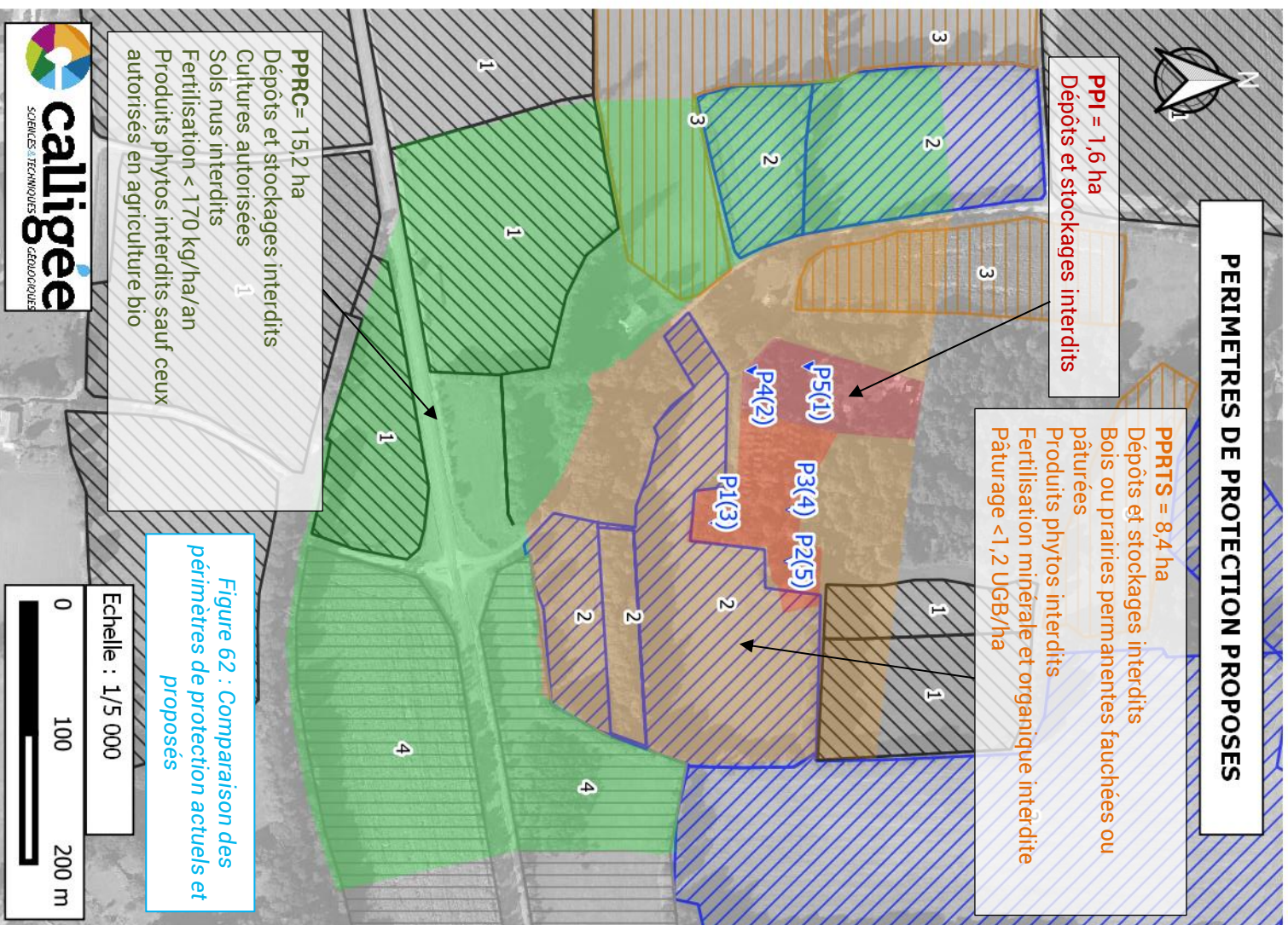


Figure 60 : Parts des périmètres de protection dans les SAU totales des exploitants agricoles



Figure 61 : Proposition de délimitation des périmètres de protection et parcelles agricoles







## 9 Conclusion

Le Syndicat Mixte d'Adduction en Eau Potable de KREIZ BREIZH ARGOAT (SMAEP KBA) exerce la compétence eau potable sur 41 communes, dont celle de Paule, alimentée par le captage de St Symphorien.

En 2019, suite à la détection d'ESA métolachlore (métabolite du pesticide S-métolachlore) en concentrations supérieures au seuil de conformité (qui était de 0,1 µg/L lors du lancement l'étude), le captage avait été classé non-conforme (NC1) par l'ARS.

Sur le volet curatif, la collectivité a décidé de mettre en place d'un traitement complémentaire par filtration sur charbon actif.

Sur le volet préventif, la collectivité a fait le choix de réviser ses périmètres de protection, mais en y intégrant des contraintes plus fortes :

- Transformation de la zone sensible en zone très sensible (conformément au protocole d'accord départemental de 2005) et au guide départemental de révision des PPC de 2023
- Suppression des pesticides sur l'ensemble des périmètres.

Ce rapport constitue ainsi le dossier préalable à la révision des périmètres de protection du captage de St Symphorien sur la commune de Paule (22). Il servira de base à l'avis de l'hydrogéologue agréé.

Cette étude intègre en plus des 3 ouvrages utilisés pour la production d'EDCH 2 autres ouvrages utilisés actuellement pour une alimentation privée.

L'intégration de ces 2 nouveaux ouvrages nécessite l'extension du périmètre de protection immédiate.

Les périmètres de protection occupant en grande partie l'aire d'alimentation supposée (77%), il ne paraît pas nécessaire d'agrandir les périmètres de protection rapprochée.

## OBSERVATIONS IMPORTANTES

### CONDITIONS DE VALIDITE DE L'ETUDE

1 - Le présent rapport et ses annexes (planches, plans hors-texte, etc.) constituent un tout indissociable. Les interprétations erronées qui pourront en être faites à partir d'une communication ou d'une reproduction partielle ne sauraient engager la société CALLIGEE.

2 - La société CALLIGEE ne peut être rendue responsable des modifications apportées au présent rapport sans son consentement écrit.

3 - Les conclusions de l'étude sont établies à partir d'informations disponibles fournies et collectées et de mesures et échantillonnages limités dans l'espace et le temps, qui ne permettent pas de présager d'hétérogénéités naturelles ou artificielles des milieux et de variations temporelles des conditions physiques (météorologie, période hydrologique, occupation des sols, activités anthropiques, etc.).

Les méthodes de reconnaissance et de caractérisation du sol et sous-sol et des eaux souterraines et superficielles sont ponctuelles et ne sauraient être représentatives d'une zone plus étendue. Sauf mention contraire, les incertitudes associées aux méthodes, échantillonnage et analyses ne sont pas prises en compte dans le rapport. Les méthodes de reconnaissance géophysique étant quant à elles de nature indirecte et non destructive, les résultats qui en découlent résultent d'interprétations sur la base de jugement professionnel et scientifique.

4 - Les résultats de l'étude sont valables uniquement dans le cadre de la demande et des hypothèses formulées par le client. Ils ont été établis en fonction des caractéristiques de son projet prévalant au moment où l'étude a été réalisée.

5 - Si, en l'absence de fourniture de l'ensemble des données demandées dans son offre, et à défaut de disposer de données précises spécifiques à la zone étudiée, la société CALLIGEE a été amenée dans le présent rapport à faire des hypothèses sur le projet, il appartient au client ou à son maître d'œuvre de lui communiquer par écrit ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour aucune raison être reproché à CALLIGEE d'avoir établi son étude sur la base desdites hypothèses.

6 - Toute modification ultérieure du projet concernant la conception, l'implantation, et/ou le niveau, la taille des ouvrages ne pourra pas être prise en compte dans le rapport. En effet, ces modifications peuvent être de nature à rendre caduque certains éléments ou la totalité des conclusions de l'étude.

7 - Les conclusions de l'étude sont valables à la date de rédaction du présent rapport suivant la réglementation en vigueur à cette même date. Toute évolution réglementaire postérieure à la réalisation de l'étude devra être prise en compte par le client.

8 - L'utilisation des résultats de CALLIGEE pour chiffrer un coût autre qu'estimatif de travaux ou d'infrastructures ne saurait en aucun cas engager la responsabilité de CALLIGEE.

# ANNEXES

# **ANNEXE 1 : ETUDE PRELIMINAIRE A LA DELIMITATION DES PERIMETRES DE PROTECTION (DDA, 1985)**



# **ANNEXE 2 : AVIS DE L'HYDROGEOLOGUE AGREE (1987)**

## **ANNEXE 3 : ARRETE DE DUP (1988)**

# **ANNEXE 4 : RESULTAT DES ANALYSES D'EAU MENSUELLES**

# **ANNEXE 5 : DIAGNOSTIC DES 5 PUIITS DU SITE AEP DE SAINT SYMPHORIEN A PAULE (LOG HYDRO)**



# calligée

SCIENCES & TECHNIQUES GÉOLOGIQUES

-  géologie & géophysique
-  hydrogéologie
-  eaux superficielles & eaux usées
-  sites et sols pollués
-  géomatique & cartographie