



eris
environnement
Assainissement, Agriculture, Territoire



la
**Charente
Maritime**

 **agence de l'eau
Loire-Bretagne**
Établissement public de l'État
agence.eau-loire-bretagne.fr

ETUDE PRÉALABLE À LA RÉVISION DES PÉRIMÈTRES DE PROTECTION DU CAPTAGE DES MORTIERS

22/09/2023

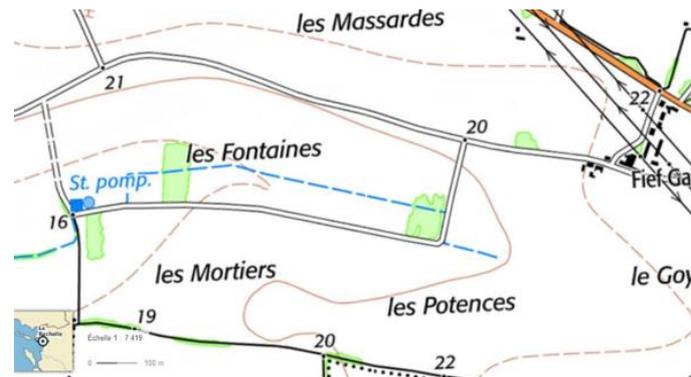
Réunion de présentation de l'étude

Communauté
d'**Agglomération** de
La Rochelle



Contexte de l'étude

- Le captage exploite l'aquifère du Kimméridgien inférieur (aquifère libre et vulnérable) ;
- Relation possible avec le réseau superficiel ;
- Environnement rapproché à forte vocation agricole ;
- Teneur en nitrates comprises entre 61 et 79 mg/l ;
- Forte concentration en chlortoluron détectée en décembre 2020.



Objectifs de l'étude

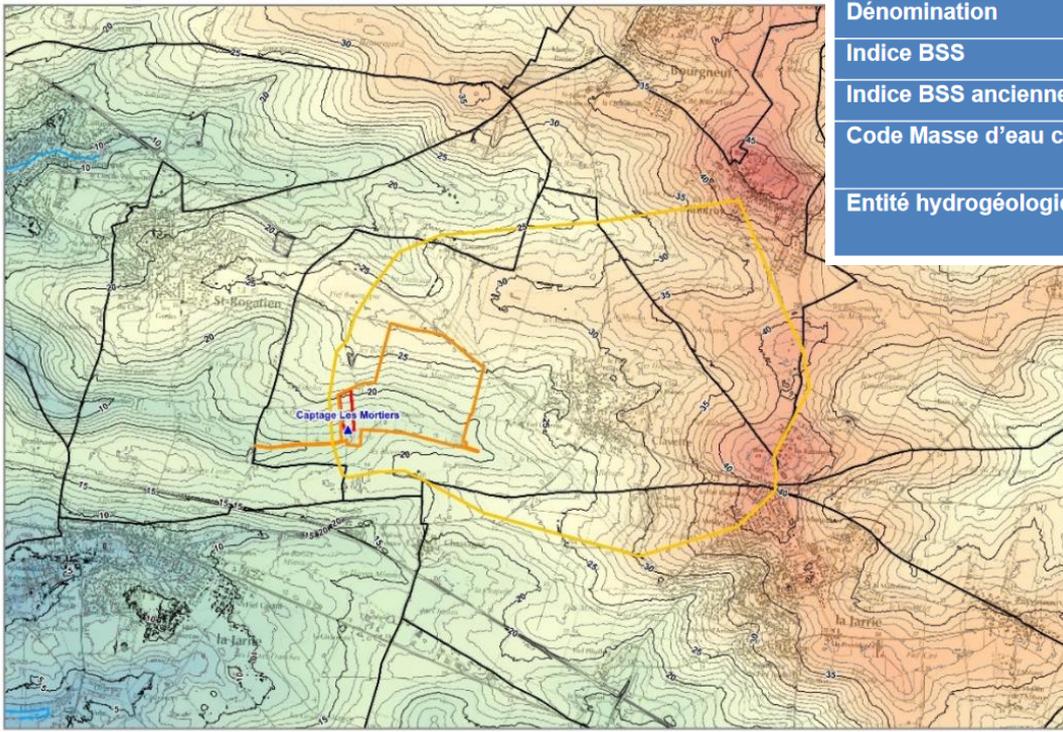
- **Engager** la révision des périmètres de protection
- **Obtenir** un argumentaire étayé pour définir les mesures de protection efficaces
- **Améliorer** la connaissance géologique et hydrogéologique du captage



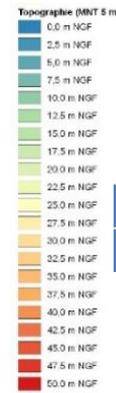
Phasage de l'étude

Phase	Objectif	Principales tâches à réaliser
Phase 1	Valorisation des données disponibles	Synthèse bibliographique de l'ensemble des rapport et données existantes sur le captage et son environnement à l'échelle de l'AAC de Varaize
Phase 2 – Partie 1	Compléter les informations manquantes sur les activités locales, le fonctionnement hydrogéologique local et le captage	Diagnostic agricole
Phase 2 – Partie 2		Caractériser l'évolution piézométrique et mettre à jour la qualité de la ressource à l'échelle du territoire
Phase 2 – Partie 2		Rédiger la méthodologie de test de la relation entre le captage et le réseau hydrographique
Phase 2 – Partie 3		Réalisation d'un diagnostic complet du captage

Le captage des Mortiers



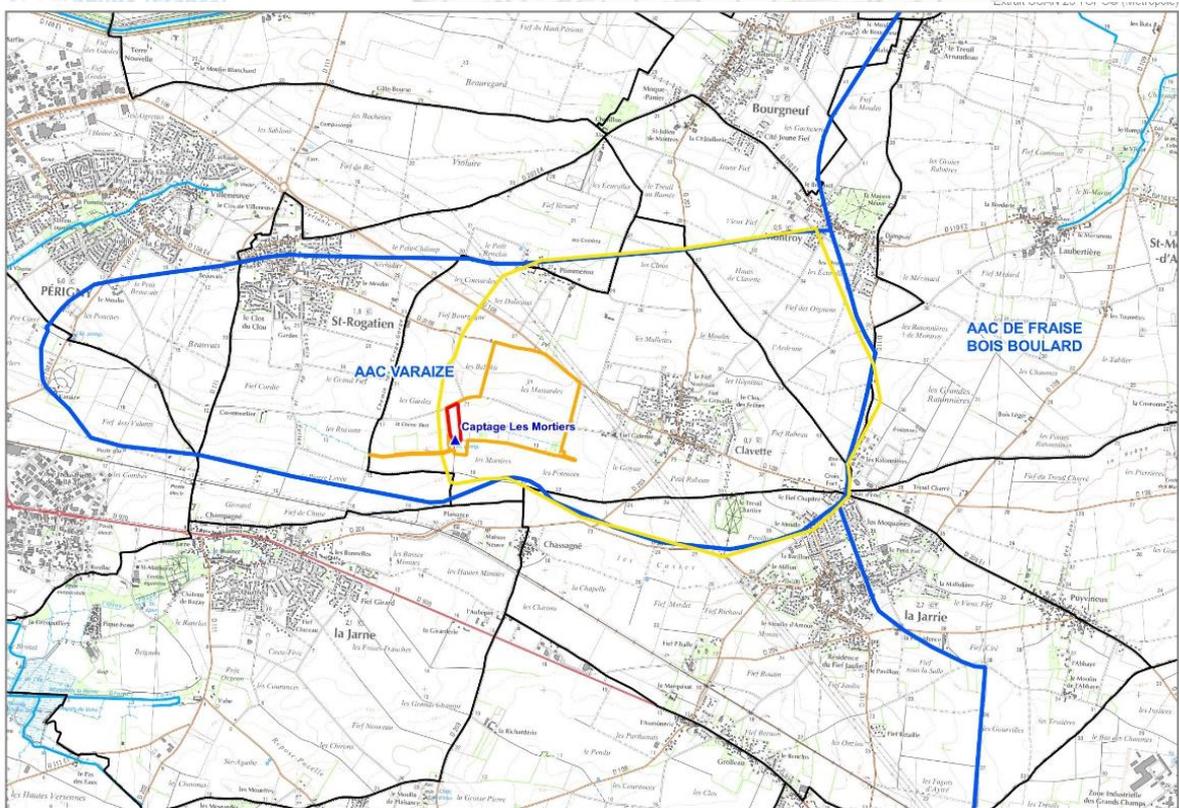
Dénomination	Les Mortiers
Indice BSS	BSS001QGSC
Indice BSS ancienne version	06345X0001/SPOMP
Code Masse d'eau captée	GG106 (calcaires et marnes du Jurassique supérieur de l'Aunis, libres)
Entité hydrogéologique locale captée (Bd Lisa)	352C01 (Calcaires et marnes fissurés du Jurassique supérieur au Nord du Bassin aquitain)



Arrêté préfectoral n°08 285 :

Débit maximal instantané	40 m ³ /h
Débit maximal journalier	800 m ³ j

Le captage des Mortiers



-  Limites de communes
-  Hydrographie de surface
-  Réseau hydrographique
-  Captage Les Mortiers
- Périmètres de protection AEP**
-  Protection immédiate
-  Protection rapprochée
-  Protection éloignée
-  Aire d'alimentation de captage validée

Le captage des Mortiers
Se situe dans la partie
amont de l'AAC Varaize

Etat de connaissance structurel



Tête du puits intérieur

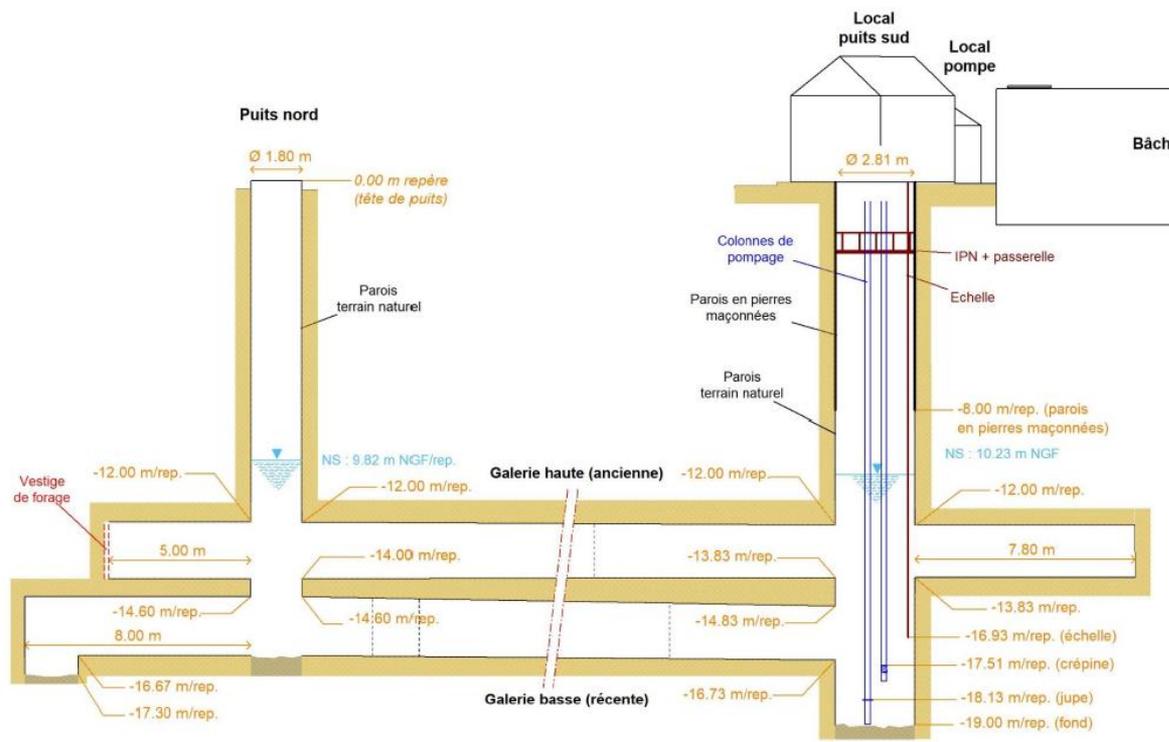


Tête du puits extérieur

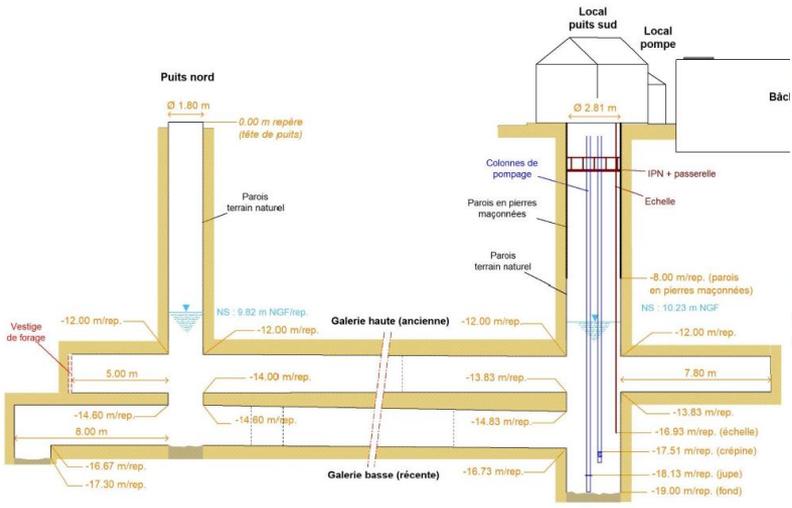
2 puits verticaux (16.6 et 19 m) reliés par deux galeries horizontales situées à 12 et 14.8 m de profondeur (toit des galeries). Diagnostic par drone submersible réalisé en octobre 2022.

Etat de connaissance structurelle (diagnostic 2022)

Geophyll-a Monitoring
 Karst-River Relationships:
 Study in the Karstic Limestones
 Valley, Burgundy (France)



Etat de connaissance structurale (diag 2022)



Vue du départ de la galerie depuis le puits intérieur



Vue de l'intérieur de la galerie



Exemple de prises de vues dans les galeries

Bilan de l'état des puits

Puits	Structure de l'ouvrage			Equipement électromécanique		Préconisations
	Type d'ouvrage	Etat des parois émergées	Etat des parois immergés	Etat du fond	Etat	
Puits intérieur (sud)	<p>Puits de 3m de diamètre</p> <p>De 0 à -8 m : parois en pierres maçonnées</p> <p>De -8 à -19m : trou nu (terrain naturel apparent)</p>	Bon état, pas de défaut observé	Bon état, pas de défaut observé	Important dépôt de fragments calcaires et éléments anthropique	<p>La colonne en « PEHD » : pas de défaut visible. Une jupe recouvre la crépine d'aspiration. La base de la jupe est posée au fond du puits.</p> <p>La colonne en « fonte » : nombreuses traces de corrosion, notamment au droit des brides. La crépine d'aspiration présente les dépôts rougeâtres.</p>	<p>Inspections régulières du génie civil</p> <p>Remonter la colonne en PEHD pour que la jupe ne soit plus en contact du fond</p> <p>remplacer les structures métalliques d'accès (passerelle, échelle)</p>
Puits extérieur (nord)	<p>Puits de 2m de diamètre</p> <p>De 0 à -17m : trou nu (terrain naturel apparent)</p>	Etat moyen, intrusion de racine de 0 à -2m causant des chutes de pierres	Bon état, pas de défaut observé	Important dépôt de fragments calcaires	Pas d'équipement	<p>Réaliser une protection de l'ouvrage en tête, non-conformité réglementaire de l'ouvrage</p> <p>Inspections régulières du génie civil</p>

Légende des couleurs :

Bon état

Etat moyen

Mauvais état

Bilan de l'état des galeries

Galeries	Structure de l'ouvrage				Préconisations
	Type	Etat des parois	Etat du fond	Observations	
Galerie « haute » ancienne	Galerie en trou nu	Bon état, pas de défaut observé Traces de calcite pouvant indiquer un assèchement de cette galerie en basses eaux	Dépôt de particules fines facilement mobilisables Présence de quelques blocs détachés des parois et éléments anthropiques	L'extrémité Nord de la galerie présente les vestiges d'un forage. Aucune trace de celui-ci n'est visible en surface	Inspections régulières du génie civil
Galerie « basse » nouvelle	Galerie en trou nu	Bon état, pas de défaut observé	Dépôt de particules fines facilement mobilisables Présence de quelques blocs détachés des parois		Inspections régulières du génie civil

Légende des couleurs :

Bon état

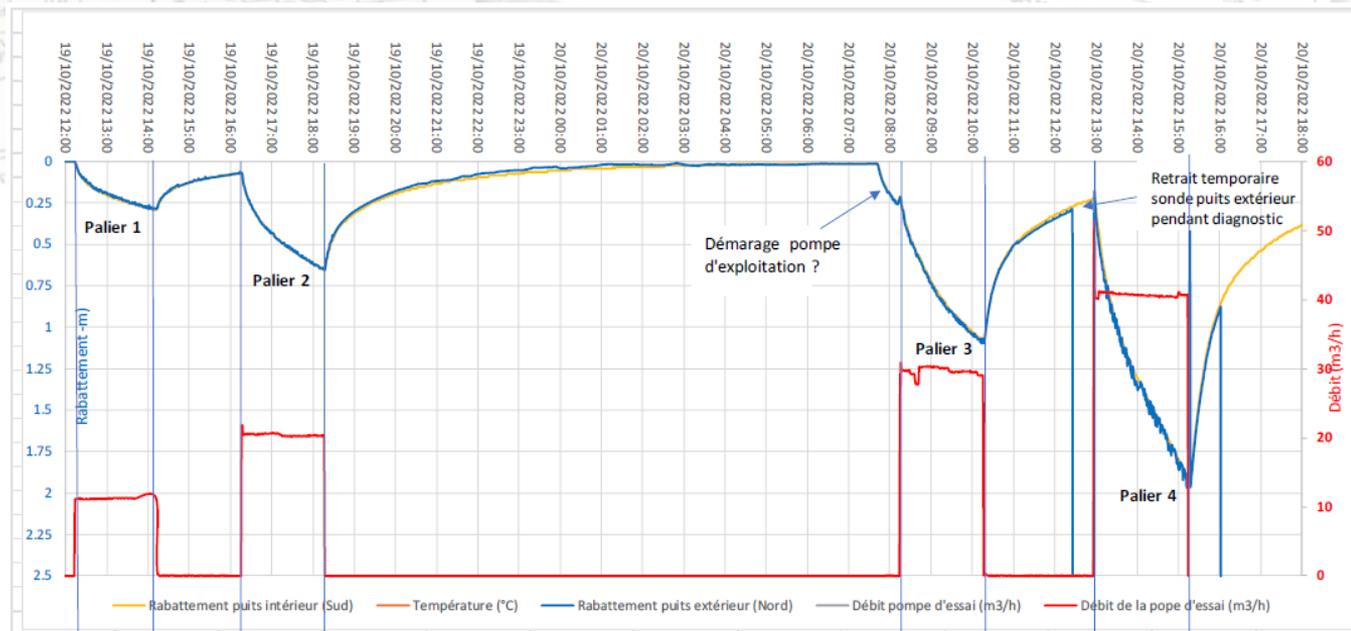
Etat moyen

Mauvais état

Productivité de l'ouvrage (essai de puits en octobre 2022)

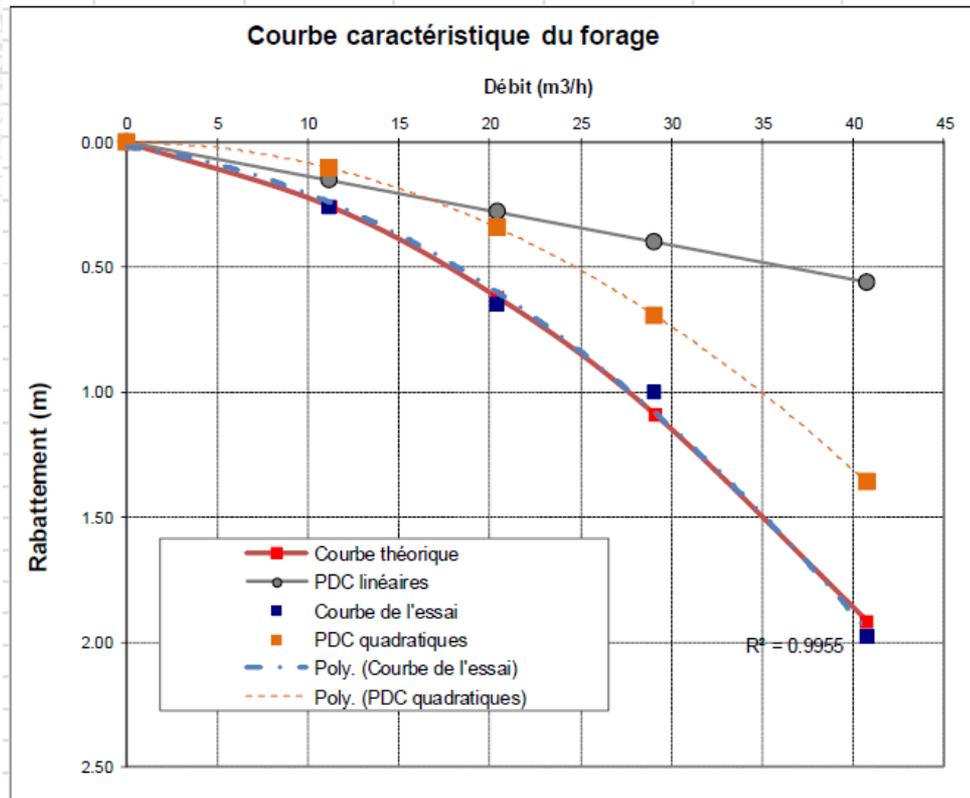
4 paliers de pompage :
11 ; 20 ; 30 et 40 m³/h

Prélèvement en fin de paliers

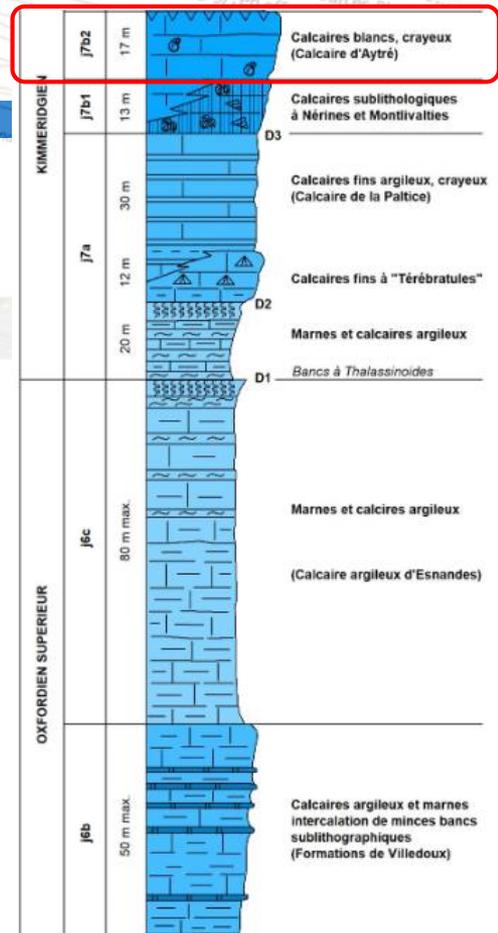
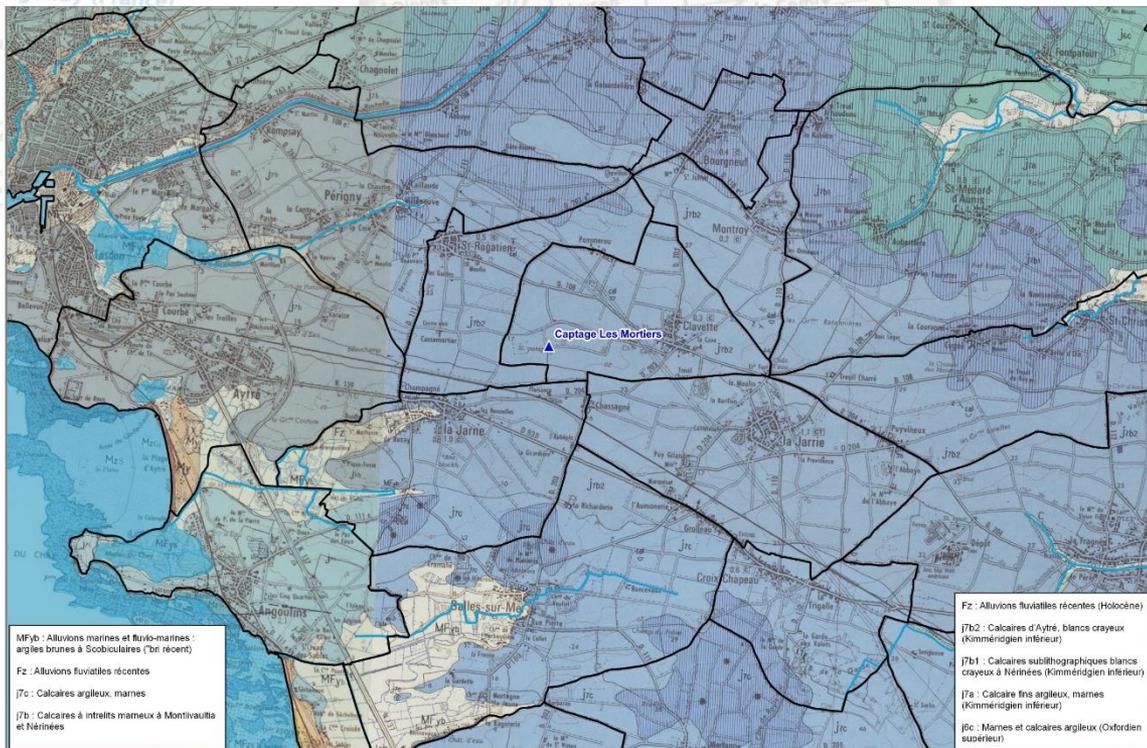


Productivité de l'ouvrage (essai de puits en octobre 2022)

- Productivité dépendante de la situation hydrologique ;
- Débit optimum d'exploitation de l'ordre de **20 m³/h** dans le contexte de l'essai (étiage) ;
- Absence d'évolution significative de la qualité en fonction du débit d'exploitation
- Nitrates stables : **66 à 68 mg/L**
- COT stable : **0.7 mg/L**
- Pesticides : **Absence**

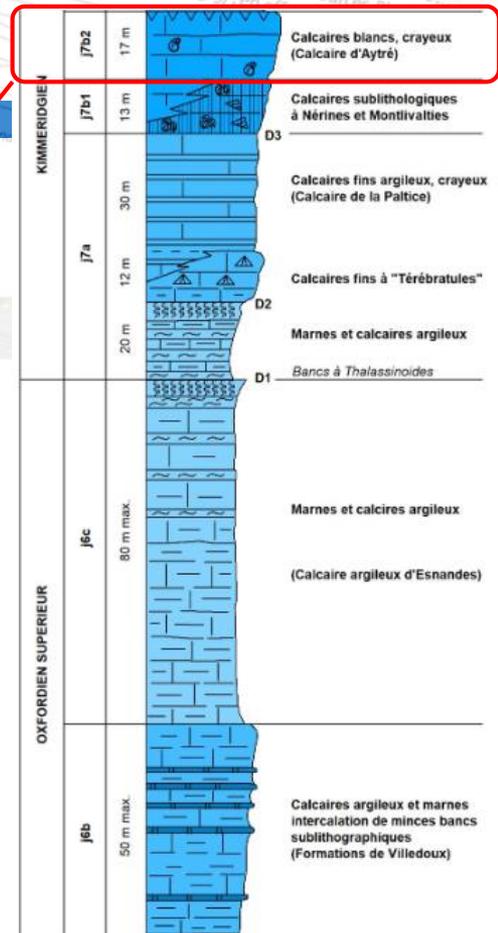


Contexte géologique



Contexte hydrogéologique

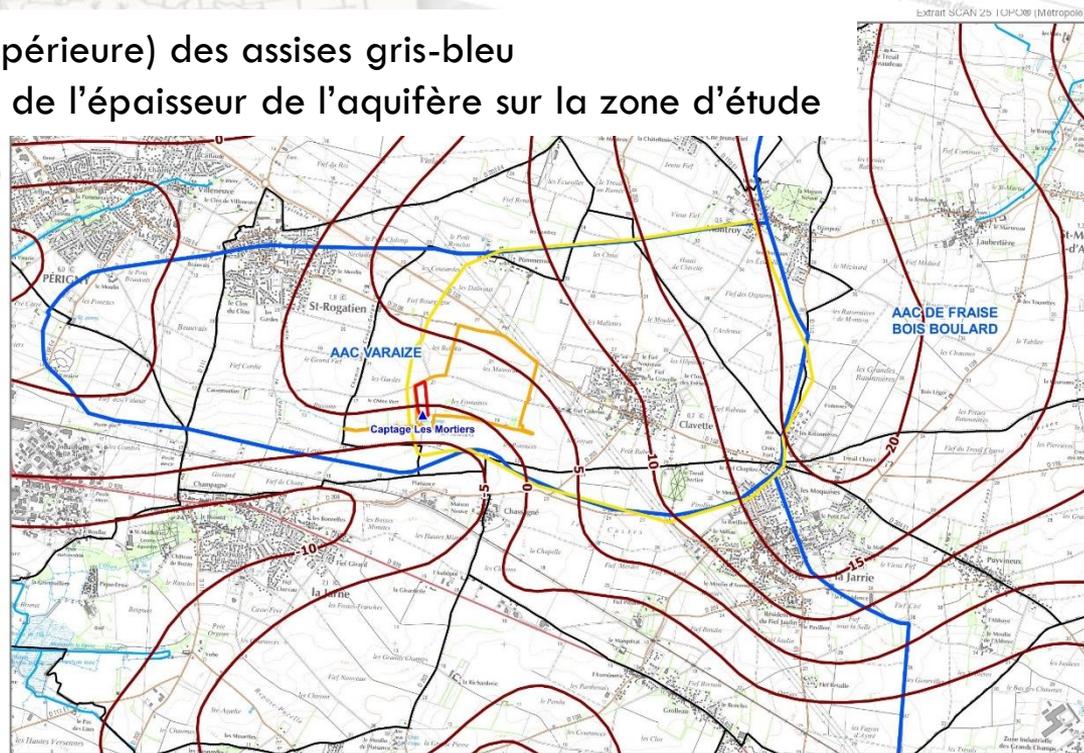
Code de l'entité hydrogéologique	Dénomination locale	Perméabilité
352AC01	Calcaires argileux fissurés du Jurassique supérieur au Nord du Bassin aquitain	Aquifère dans leur partie décomprimée (# 30 premiers mètres)
356AA01	Marno-calcaires de l'Oxfordien du Nord du Bassin aquitain	Imperméable
3558AE01	Calcaires du Dogger – Partie profonde du Bassin aquitain	Aquifère
360AA07	Marnes du Pliensbachien au Toarcien du Bassin aquitain	Imperméable
362AG01	Grès et dolomies de l'infra-Toarcien – Parties profondes captives	Aquifère



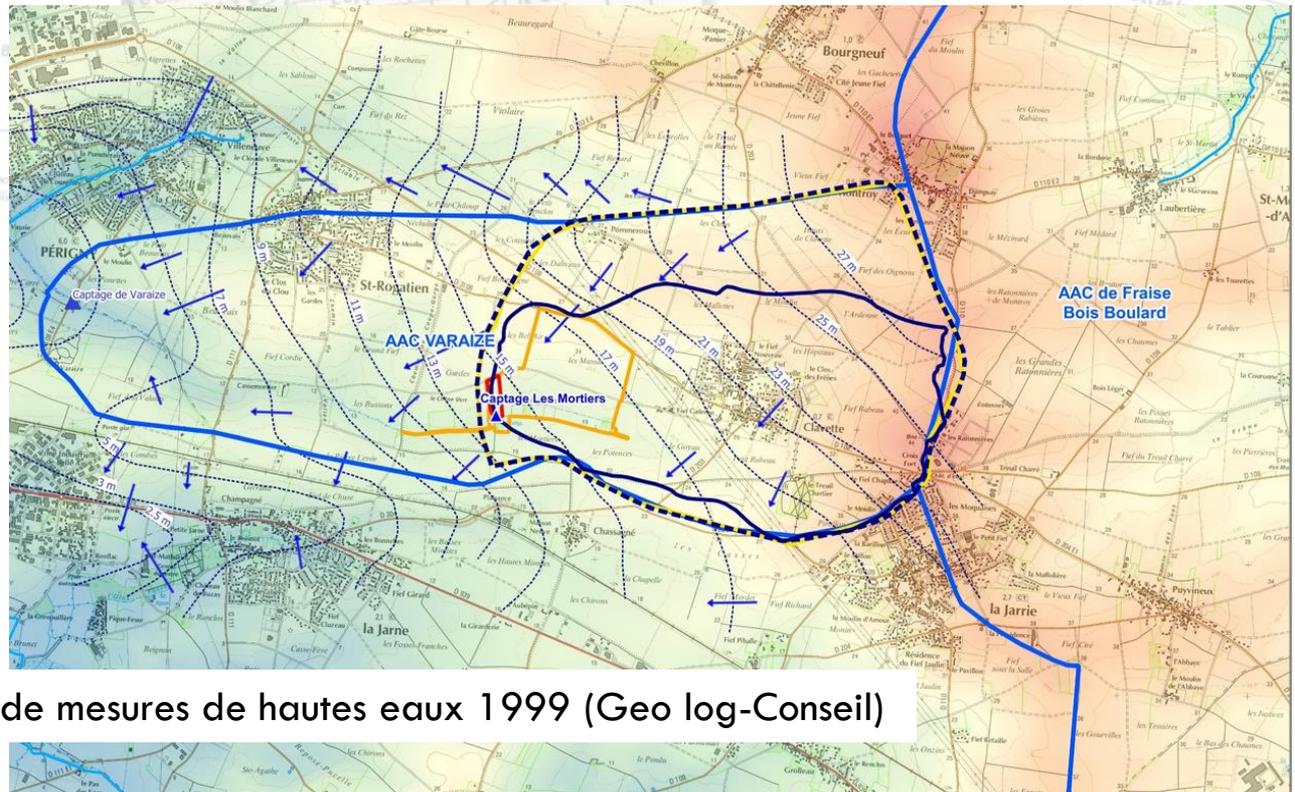
- Aquifère formé par les calcaires d'Aytré, poreux et fracturés
- Rechargé directement par les pluies efficace depuis la surface
- Limité en profondeur par l'atteinte du calcaire « bleu » (faciès réduits)

Contexte hydrogéologique

- Cartographie du toit (partie supérieure) des assises gris-bleu
- Intérêt : connaissance générale de l'épaisseur de l'aquifère sur la zone d'étude



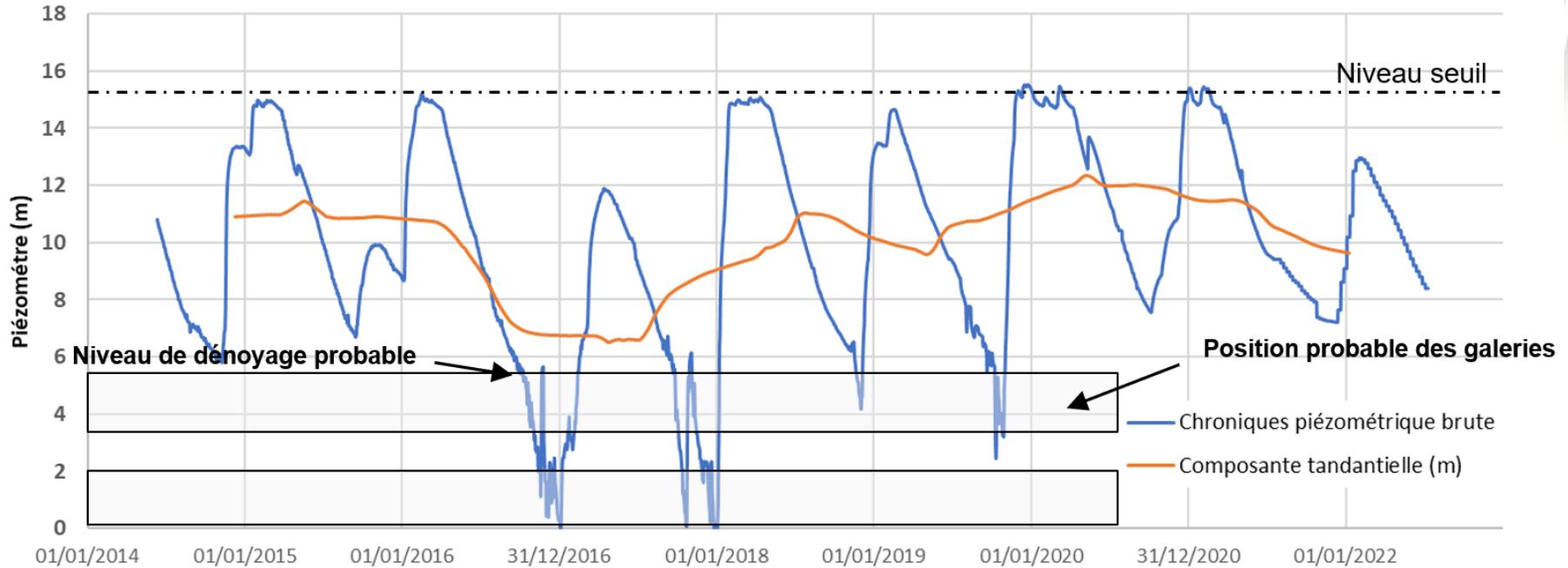
Bassin versant hydrogéologiques



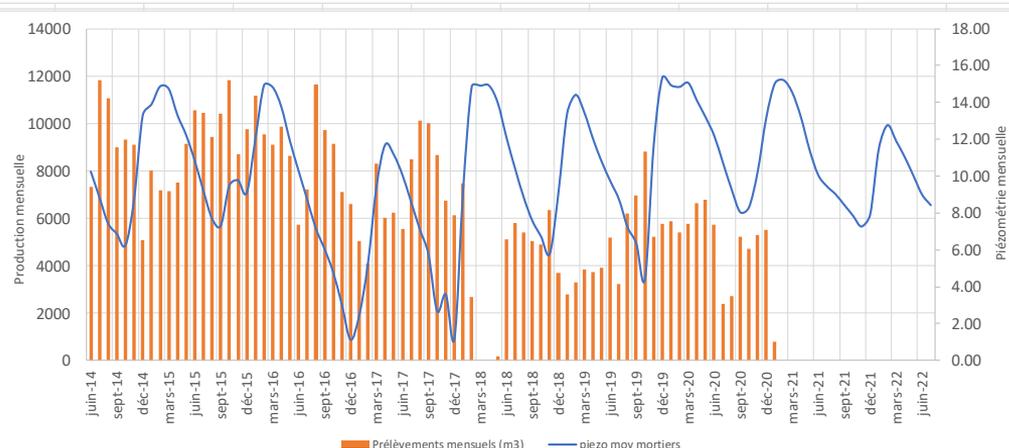
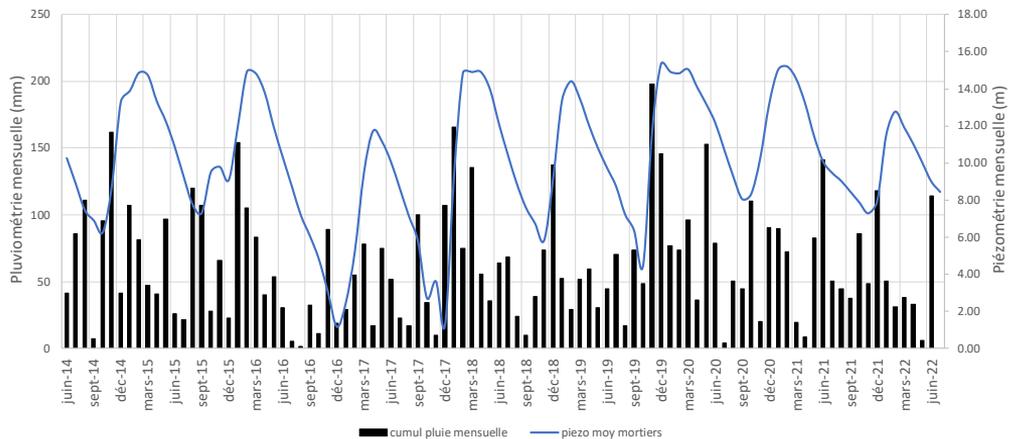
- Limites de communes**
-  Hydrographie de surface
-  Réseau hydrographique
-  Captage Les Mortiers
-  Isohypses en m NGF
- Périmètres de protection AEP**
-  Protection immédiate
-  Protection rapprochée
-  Protection éloignée
-  Aire d'alimentation de captage validée
- Topographie (MNT 5 m)**
-  0.0 m NGF
-  2.5 m NGF
-  5.0 m NGF
-  7.5 m NGF
-  10.0 m NGF
-  12.5 m NGF
-  15.0 m NGF
-  17.5 m NGF
-  20.0 m NGF
-  22.5 m NGF
-  25.0 m NGF
-  27.5 m NGF
-  30.0 m NGF
-  32.5 m NGF
-  35.0 m NGF
-  37.5 m NGF
-  40.0 m NGF
-  42.5 m NGF
-  45.0 m NGF
-  47.5 m NGF
-  50.0 m NGF

- Campagne de mesures de hautes eaux 1999 (Geo log-Conseil)

Dynamique piézométrique : tendances



Facteurs d'influences sur la piézométrie

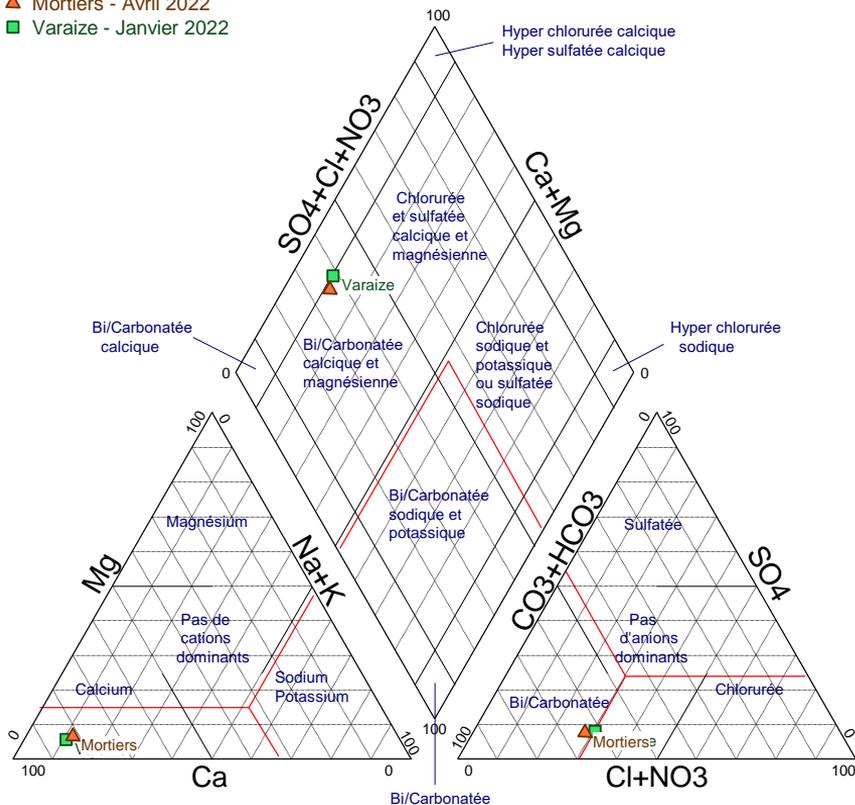


- Bonne cohérence entre pluviométrie mensuelle hivernale et intensité de la recharge
- Pas/peu d'impact des pluviométries hors période de recharge efficace ;
- Impact de la production notable en étiage

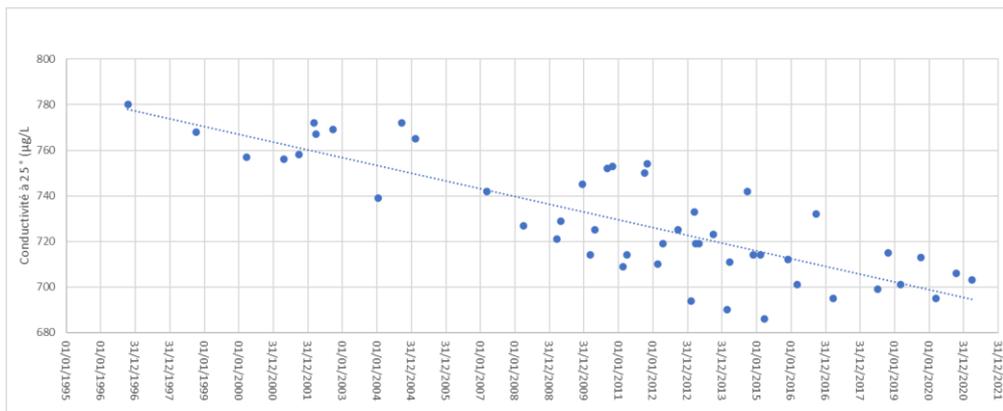
Qualité des eaux captées :

Diagramme de Piper

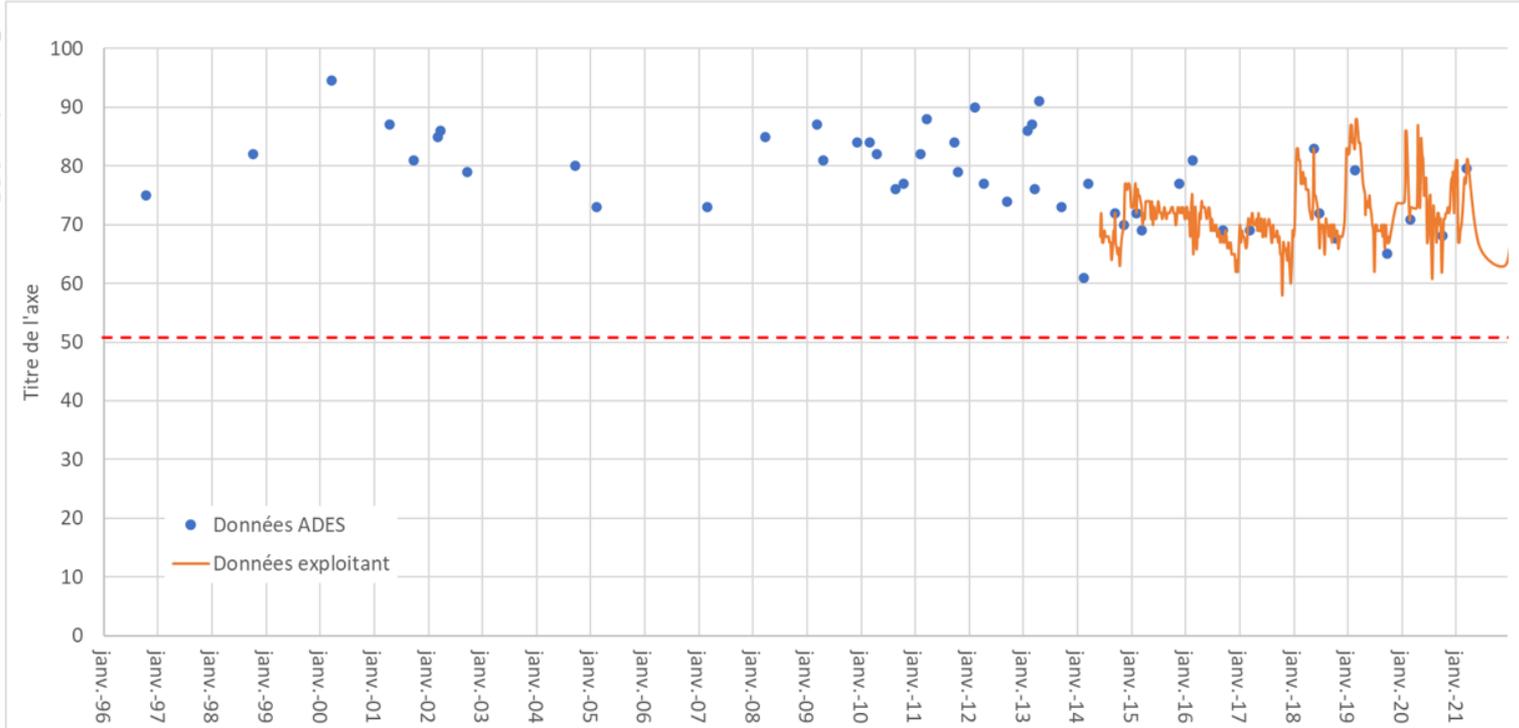
▲ Mortiers - Avril 2022
 ■ Varaize - Janvier 2022



- Bicarbonaté calcique et magnésienne
- Saturée en oxygène dissous
- Minéralisation importante mais en diminution
- Quelques pics bactériologiques



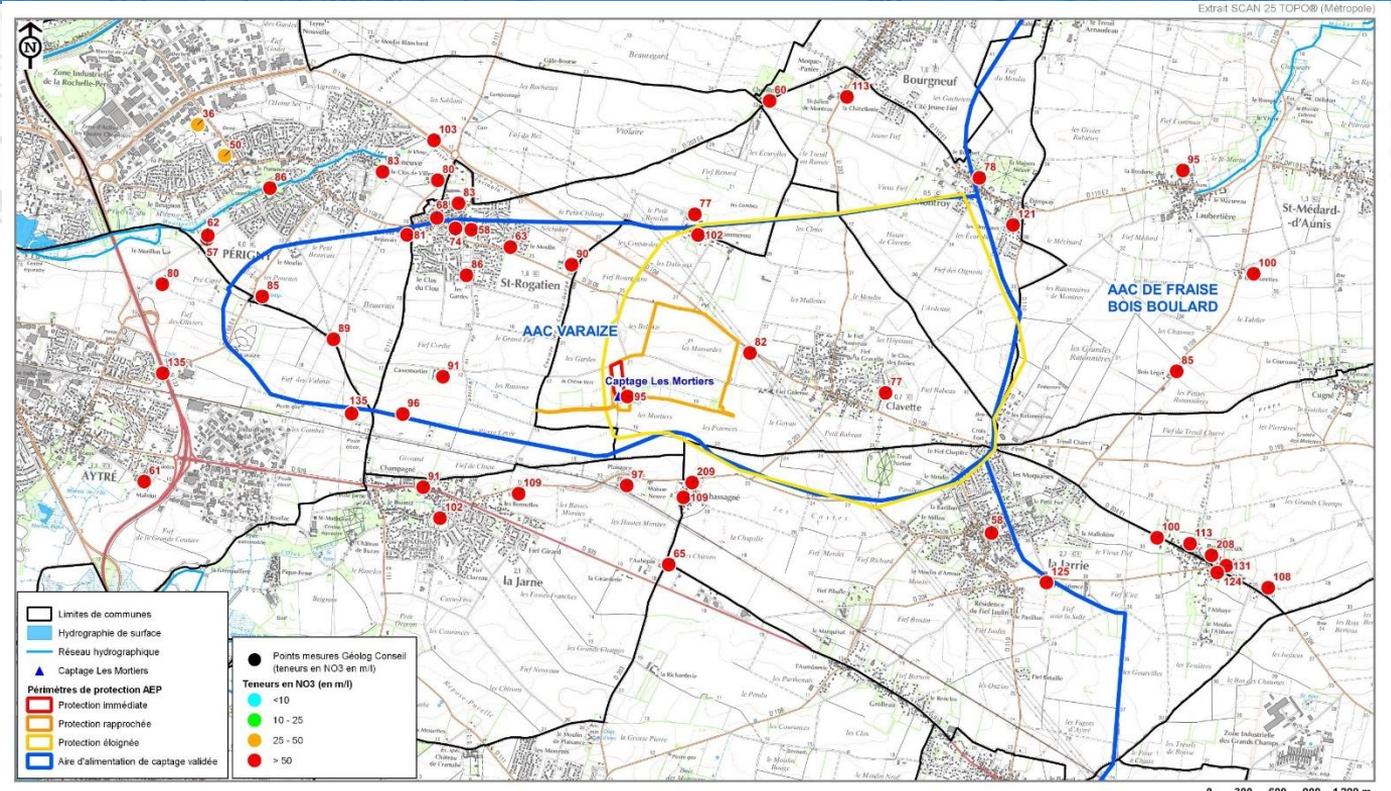
Qualité des eaux captées : nitrates



Qualité des eaux captées : à l'échelle du BAC

Il y a 24 ans...

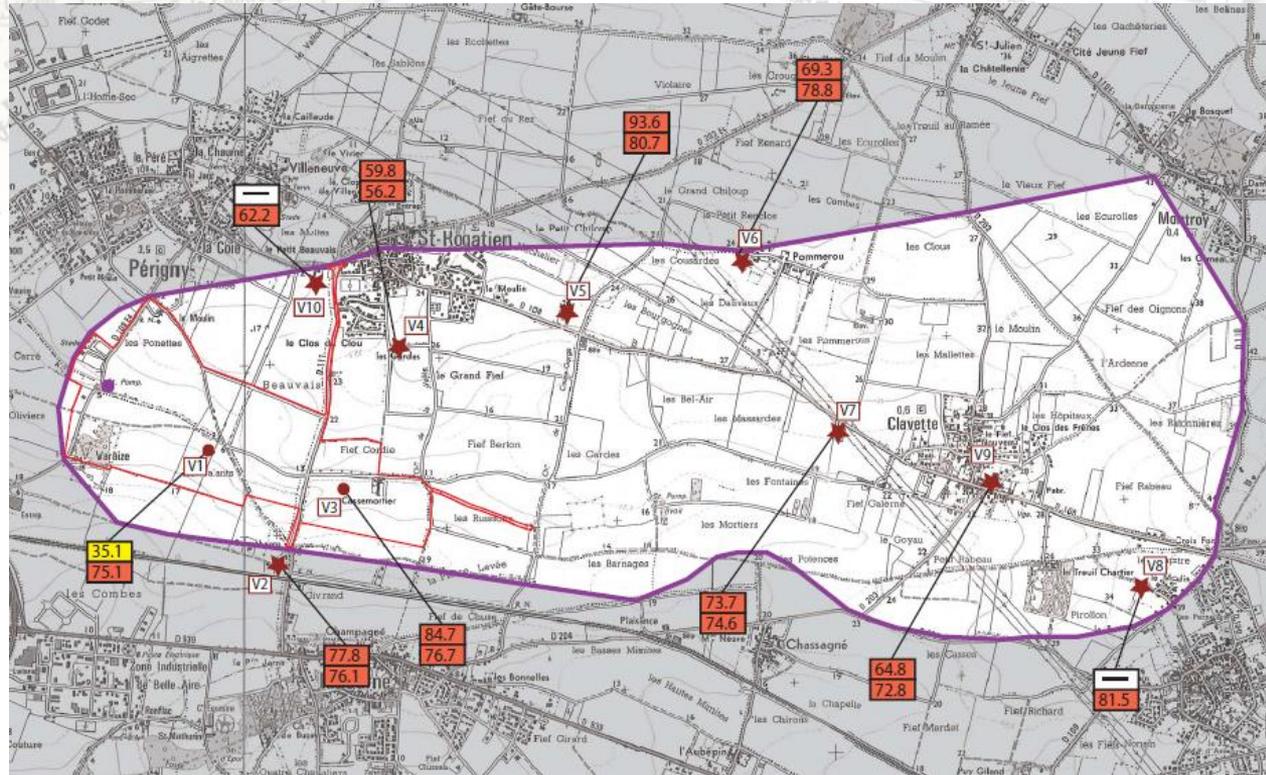
Teneur en nitrates > 50 mg/l sur tous les points mesurés en 1999



Qualité des eaux captées : à l'échelle du BAC

Il y a 16 ans...

Teneur en nitrates > 50 mg/l sur tous les points mesurés en 2006/2007

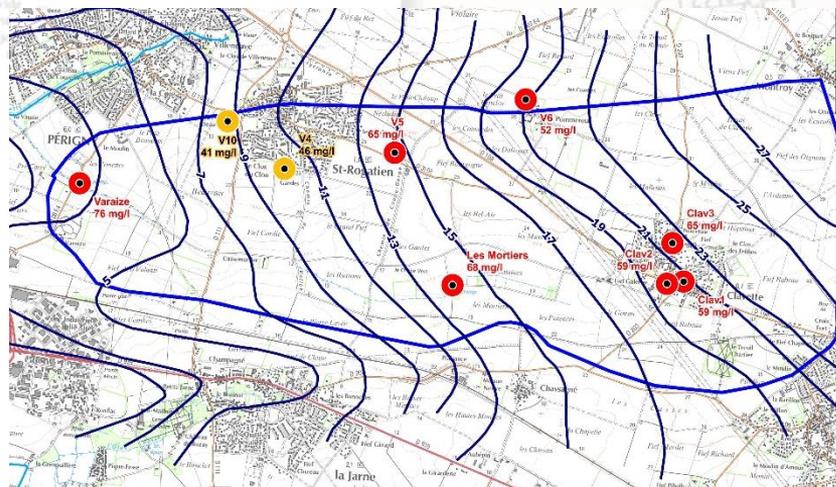


Qualité des eaux captées : à l'échelle du BAC

Nitrates en basses eaux 2022 et hautes eaux 2023 :

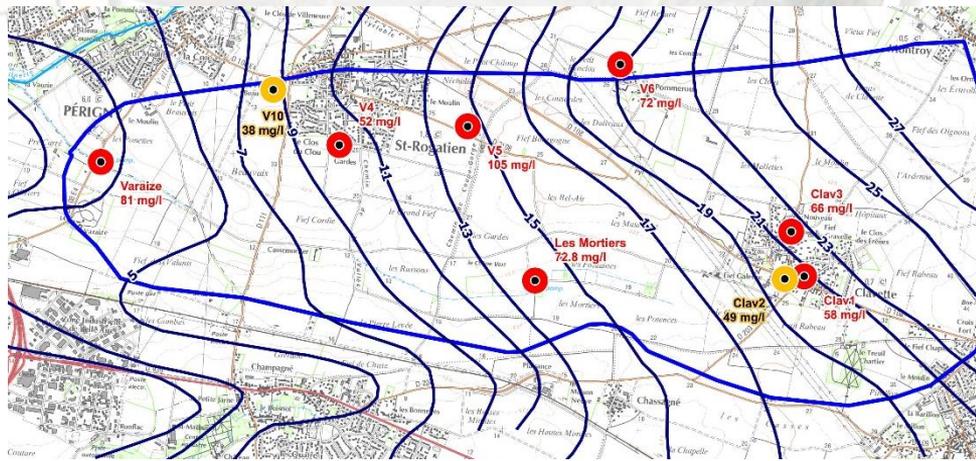


Basses eaux 2022



Moyenne : **56 mg/L**

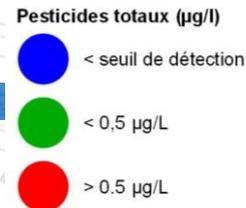
hautes eaux 2023



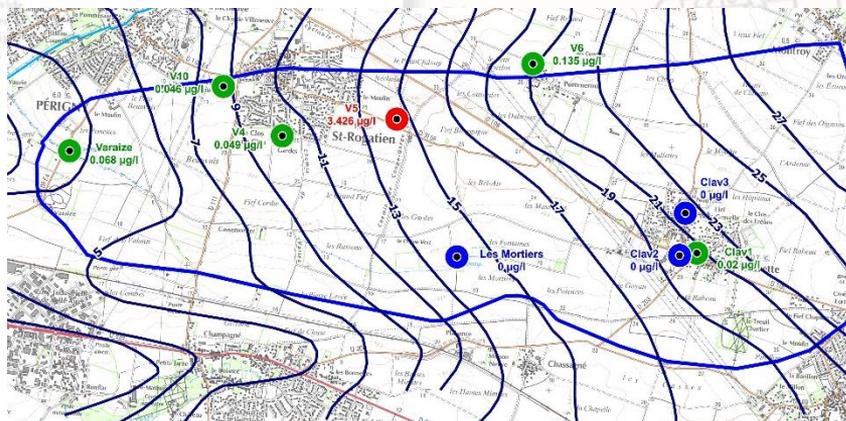
Moyenne : **64 mg/L**

Qualité des eaux captées : à l'échelle du BAC

Pesticides totaux en basses eaux 2022 et hautes eaux 2023 :

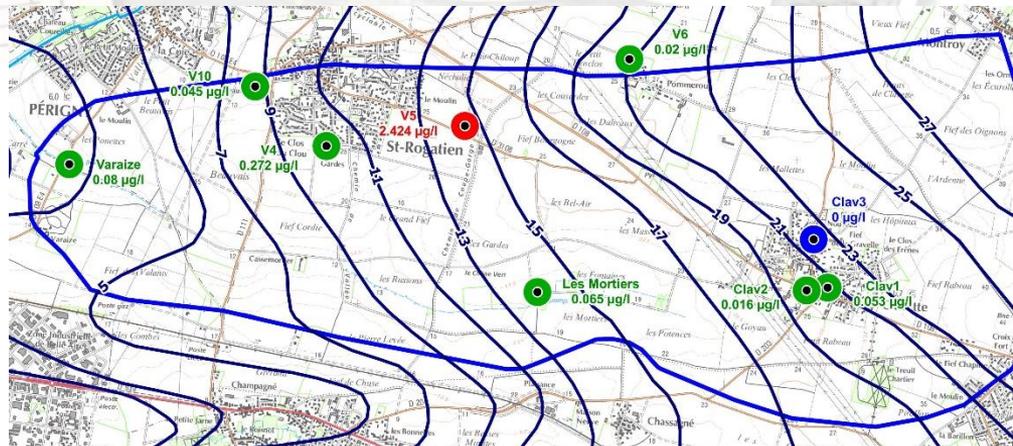


Basses eaux 2022



Moyenne : **0.416 $\mu\text{g/L}$**

hautes eaux 2023



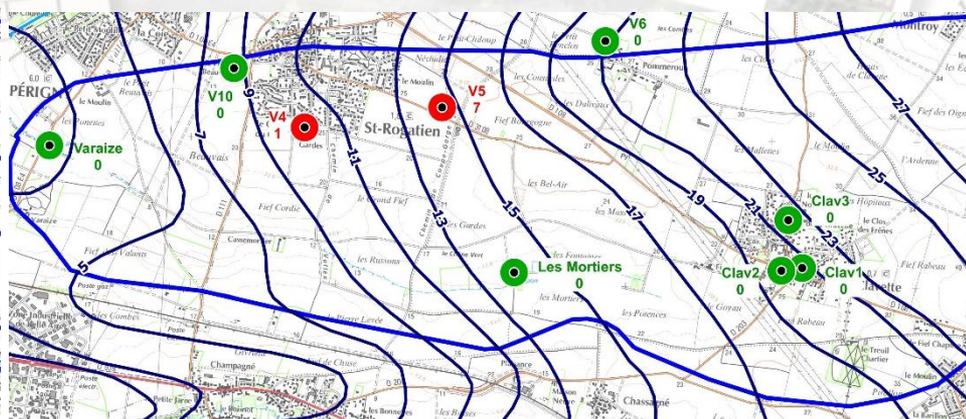
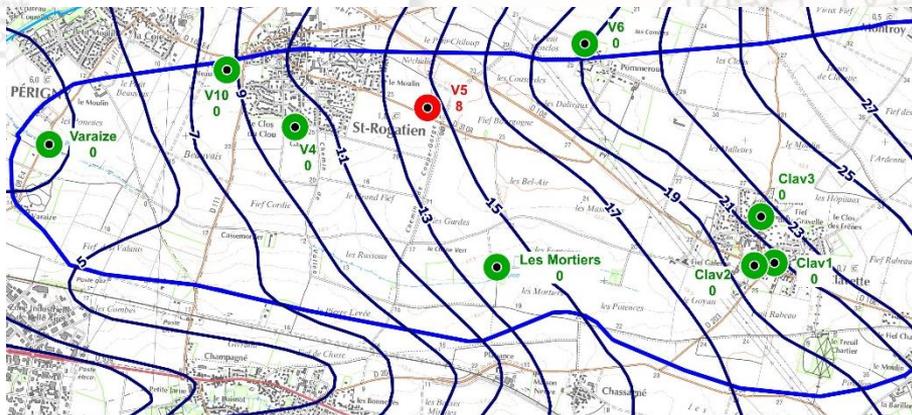
Moyenne : **0.330 $\mu\text{g/L}$**

Qualité des eaux captées : à l'échelle du BAC

Nombre de molécules dépassant la limite de qualité par substances individuelles

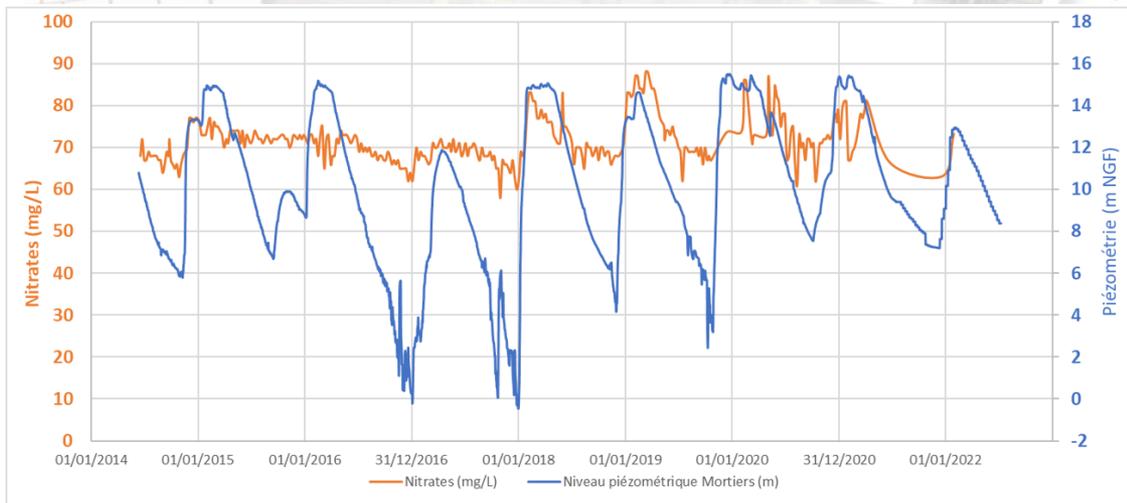
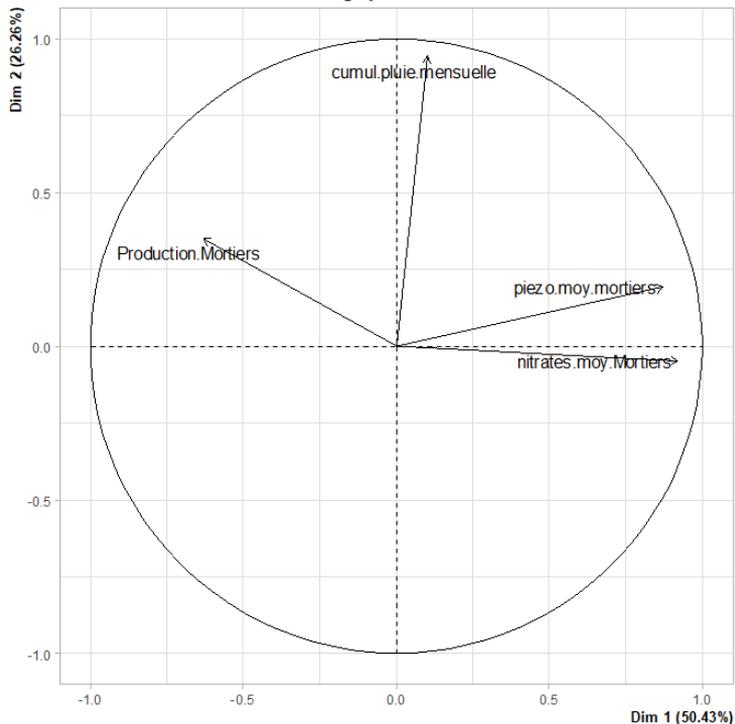
Basses eaux 2022

hautes eaux 2023



Qualité des eaux captées : nitrates

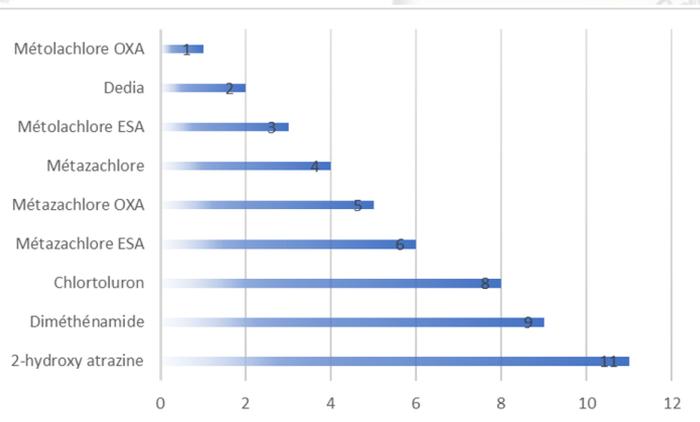
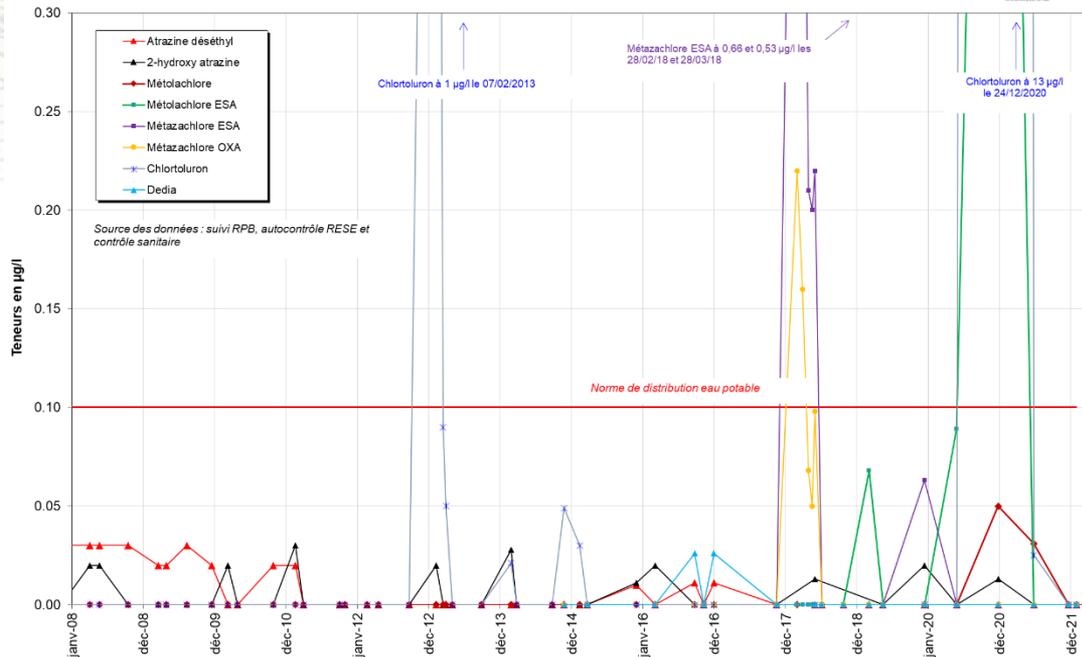
PCA graph of variables



Qualité des eaux captées : pesticides

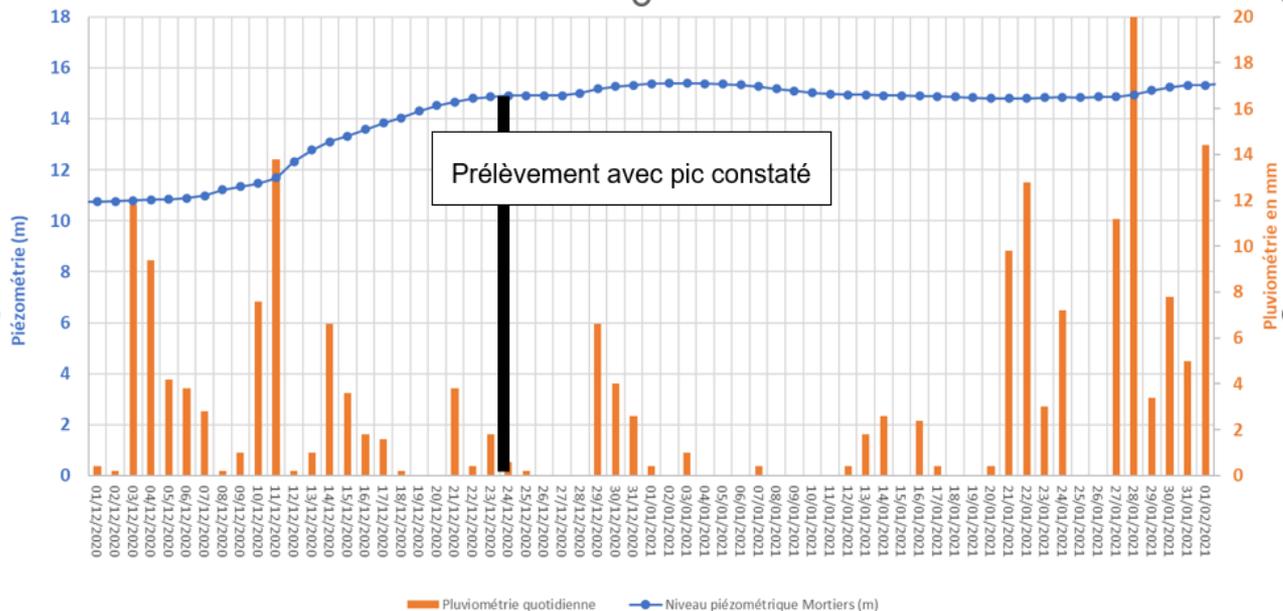
Nappe libre du Kimmeridgien

Suivi des pesticides sur l'eau brute du captage de CLAVETTE "Les Mortiers"



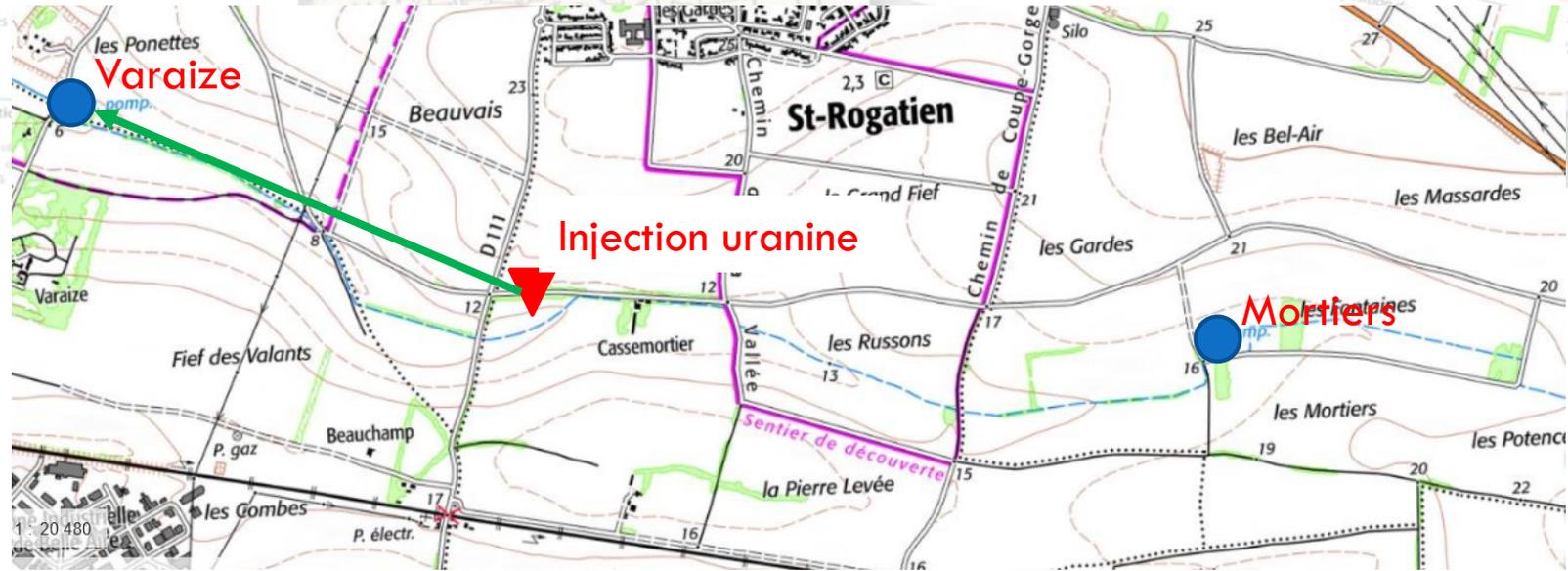
Pics récurrents en phase de recharge

Qualité des eaux captées : pic de 2020



- Fossé et parcelle en partie inondée
- Cumul pluviométrique important
- Désherbage probable au préalable sur les parcelles voisines

Données existantes sur les transferts eaux superficielles / eaux souterraines



Données existantes sur les transferts eaux superficielles / eaux souterraines

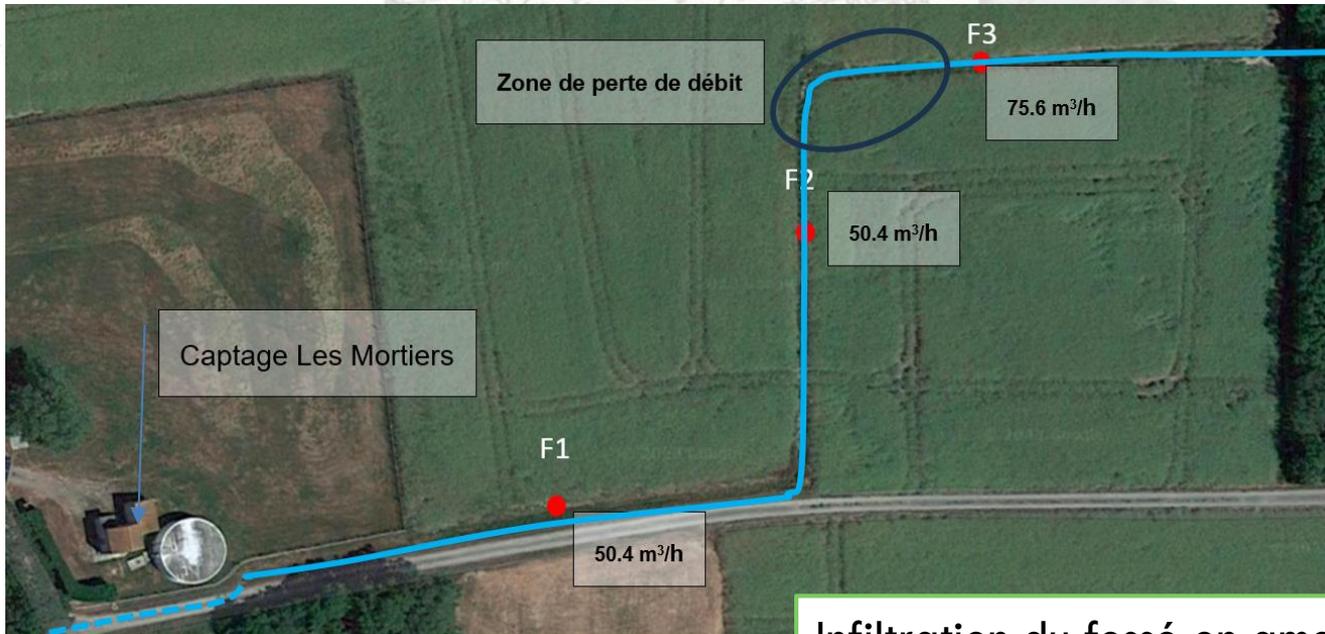
Conditions d'injection	Date de réalisation	7 au 13 décembre 1999
	Pluviométrie sur la période de suivi	58 mm
	Point d'injection	Fossé en amont du captage de Varaize, en bordure de RD 111, situé à 1510 m en amont du captage.
	Conditions hydrologiques de l'essai	Fossé mis en charge par la pluviométrie avec écoulement visible depuis le captage des Mortiers jusqu'à la bordure du la RD 111 où les eaux d'écoulement du fossé s'infiltrent sur une quarantaine de mètres. Aucune information sur le débit de fossé n'est précisée
	Traceur utilisé	Fluorescéine
	Quantité injectée	2kg diluée à 0,4 g/L
	Date et heure d'injection	16/12/1999 à 11h40
	Condition de fonctionnement du captage de Varaize pendant l'essai	Fonctionnement intermittent, de 220 à 9199 m ³ /h
	Conditions de surveillance	Modalités de prise d'échantillon au captage de Varaize
Fréquence d'échantillonnage		1 fois par jour sur les deux premiers jours 1 à 2 fois par jour du 3 ^{ème} au 28 ^{ème} jour.

Première apparition du traceur	23/12/99 8h00
Vitesse d'apparition	9,2 m/h (221 m/j)
Pic de restitution du traceur	10/01/2000 19h30
Vitesse modale	2.5 m/h (60 m/j)
Concentration maximale	0,753 µg/L
Taux de dilution	530 000

**Traçage positif, vitesses caractéristiques d'un Écoulement matriciel ou équivalent
Justifie l'intégration de la partie Sud-Est du BAC**

Vérification des possibilités d'infiltration en fossé en amont du captage

Jaugeages sériés sur le fossé en février 2023 :

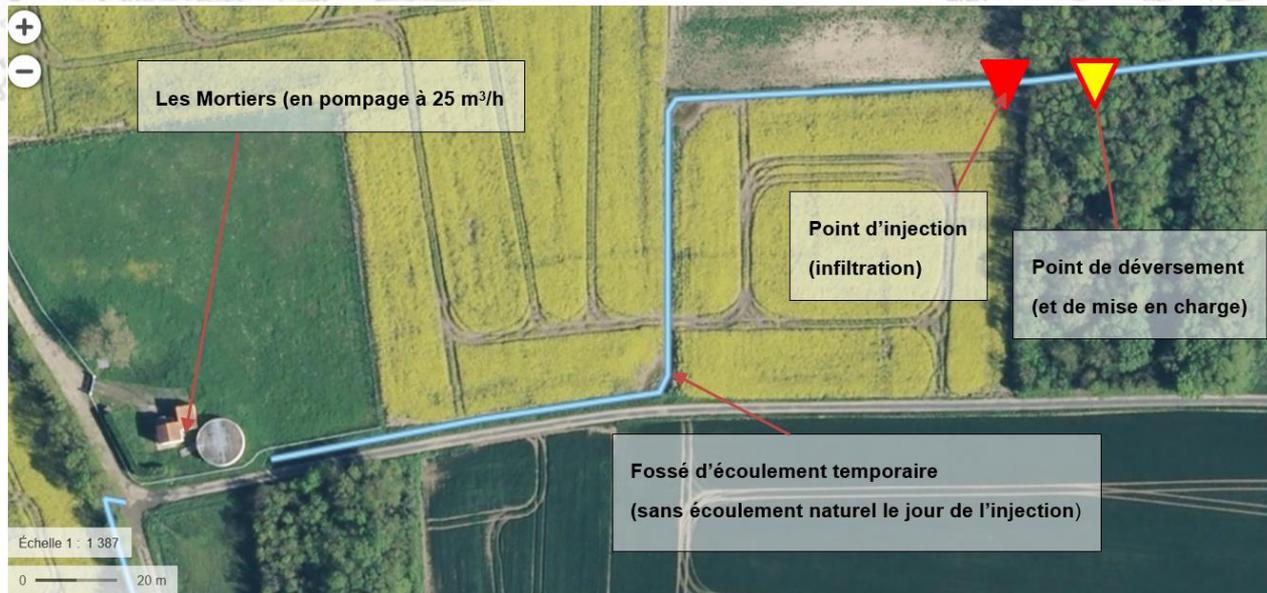


Infiltration du fossé en amont du captage confirmée

Traçage à partir de fossé (hautes eaux 2023)

Modalités d'injection

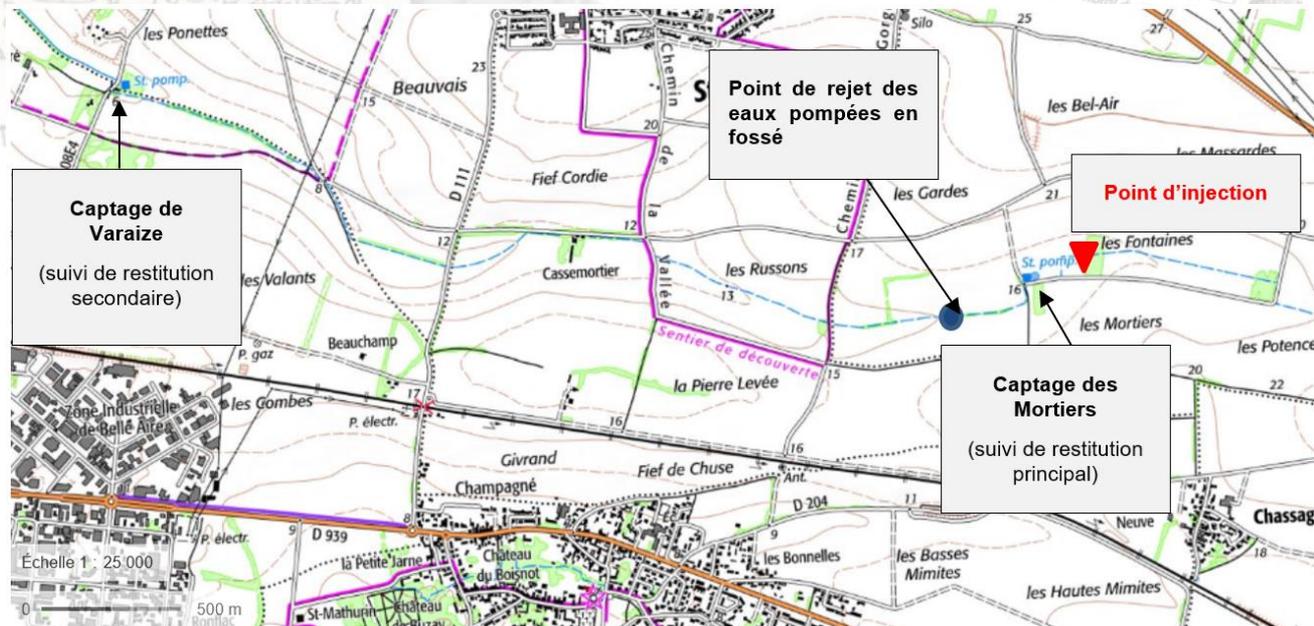
- Injection de 1.5 kg uranine le 7 mars 2023 en fossé ;
- Fossé mis en charge artificiellement 6 heures avant injection (150 m^3) + 1 heure après injection (29 m^3)



Traçage à partir de fossé (hautes eaux 2023)

Modalités de suivi

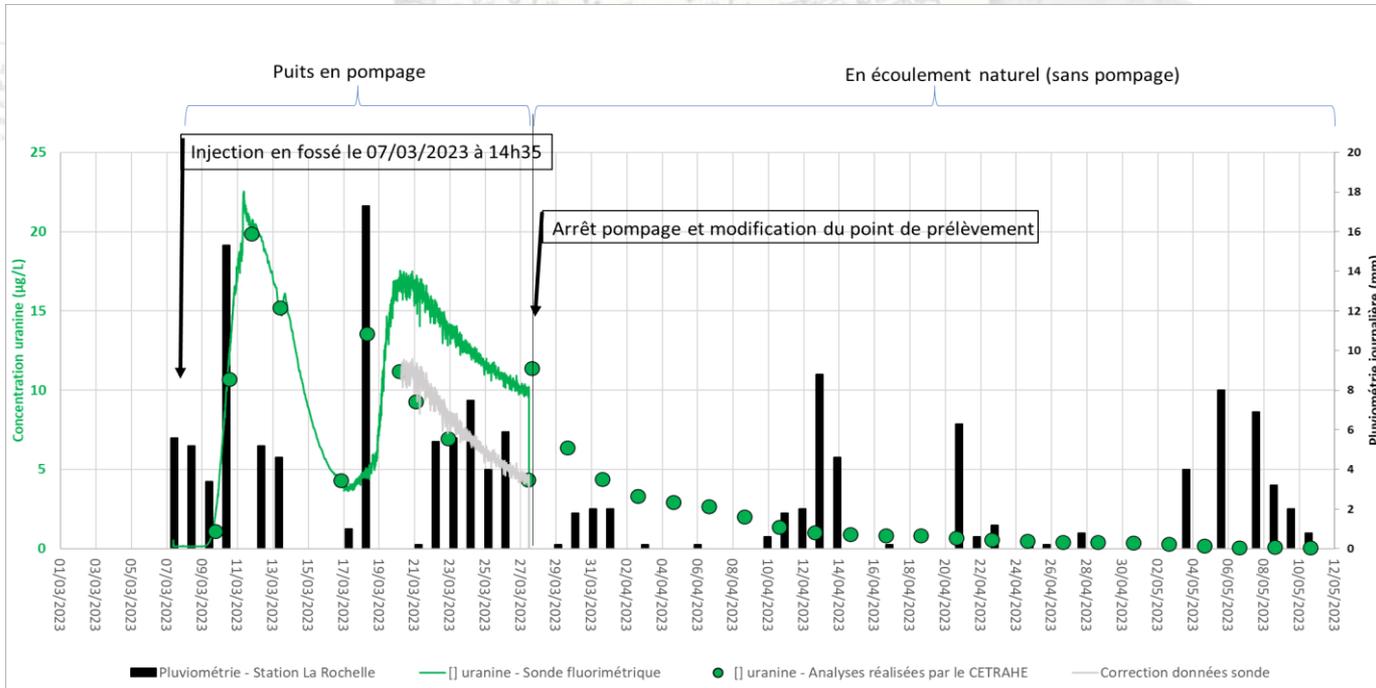
- Suivi sur Mortiers en pompage du 7 au 27 mars, puis au repos jusqu'au 12 mai 2023
- Suivi sur Varaize du 7 au 27 mars



Traçage à partir de fossé (hautes eaux 2023)

Résultats

- Restitution sur Les Mortiers (2 pics)

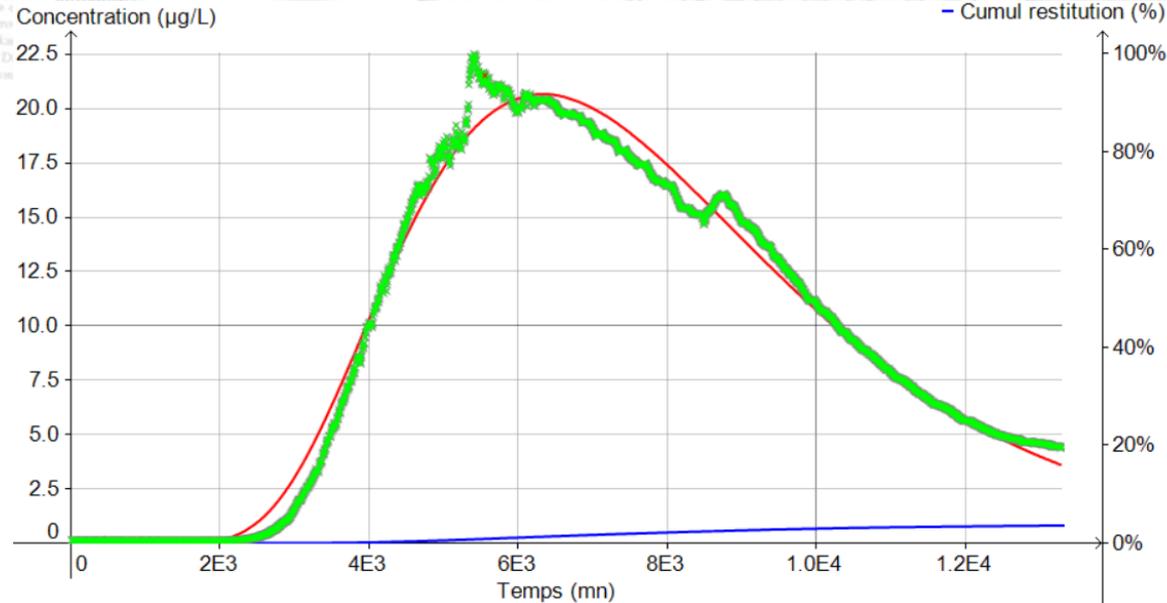


- Bonne corrélation sonde / analyses sur le premier pic
- Décalage de 5 à 6 µg/L sur le second pic (turbidité liée à la pluviométrie ?)
- Incidence de pluviométrie sur la restitution et de l'état de charge du fossé
- Fin de suivi = fin de restitution

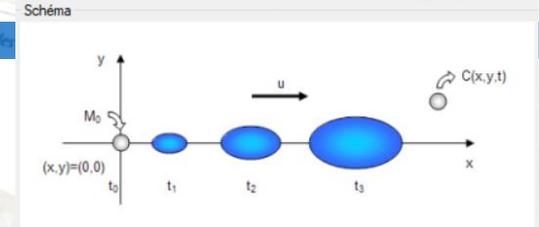
Traçage à partir de fossé (hautes eaux 2023)

Résultats

- Calage sur le premier pic de restitution en écoulement naturel
- Influence du rabattement très faible (30 cm)



2D / Brève / Infini / Constante / Masse [04]



Restitution :

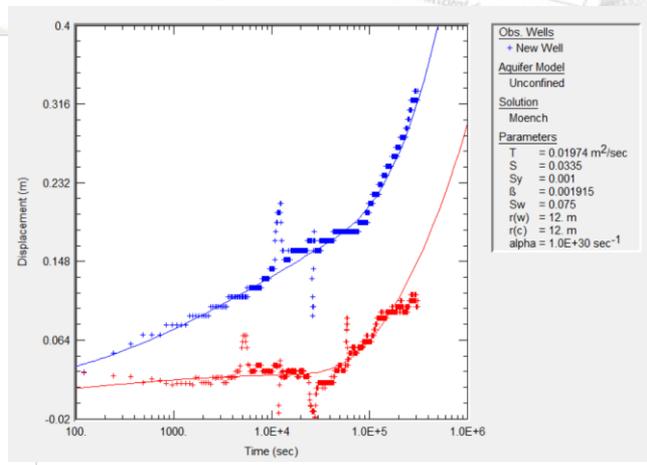
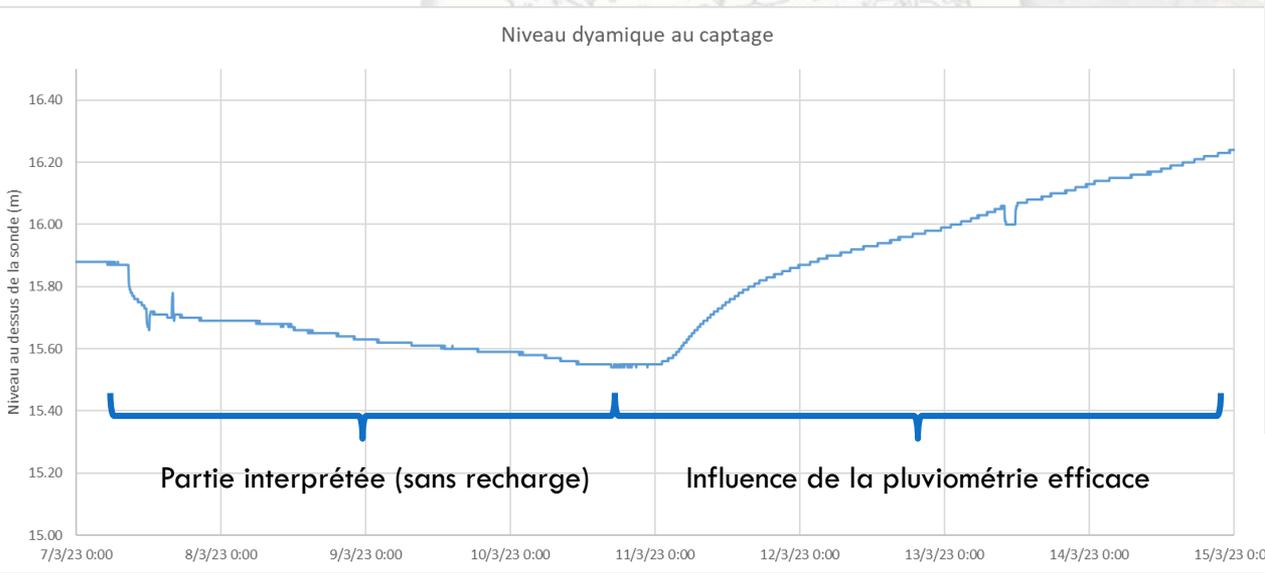
- Première apparition : 31 h ;
- Pic : 105 h ;

Paramètres hydrodispersifs :

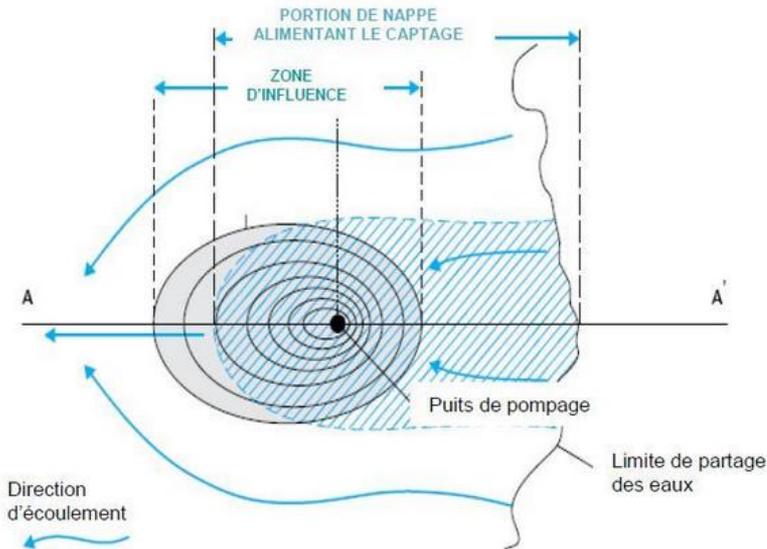
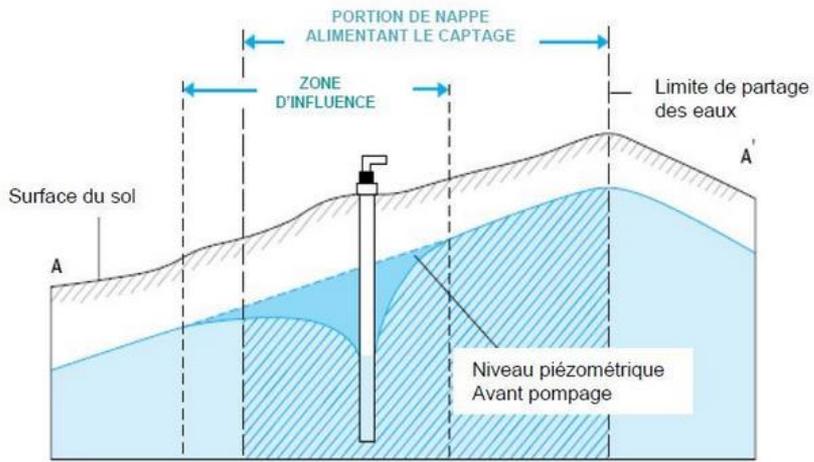
- Porosité cinématique : 6% ;
- Vitesse réelle : 1,8 m/h ;
- Dispersivité long. : 17 m

Paramètres hydrodynamiques

- Pompage d'essai longue durée pendant traçage interprété avant recharge pluviométrique



- Ecoulement radial ;
- Prise en compte de limites étanches



Aire d'appel calculée

	Paramètres	Origine des données
Epaisseur saturée moyenne	17 m (hautes eaux)	Epaisseur au captage
Porosité effective	6 %	Paramètre calculé avec les résultats de traçage
Gradient hydraulique	0.004	Carte piézométrique
Conductivité hydraulique	0.0013 m/s	Essai de nappe de mars 2023
Débit d'exploitation	40 m ³ /h (20h/24)	DUP
Angle écoulement souterrain par rapport au Nord	228°	Carte piézométrique

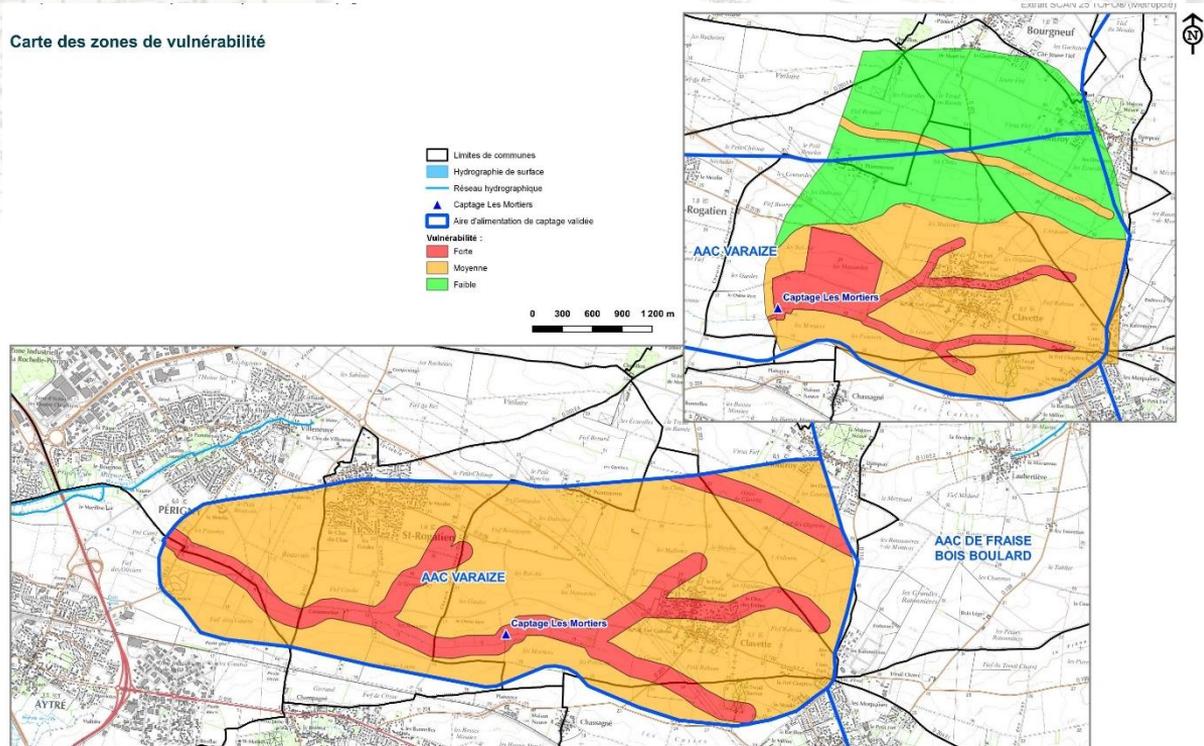
Limites de la méthode :

- non prise en compte des hétérogénéités de l'aquifère ;
- basé sur une direction d'écoulement très générale (1999)

Vulnérabilité de la ressource

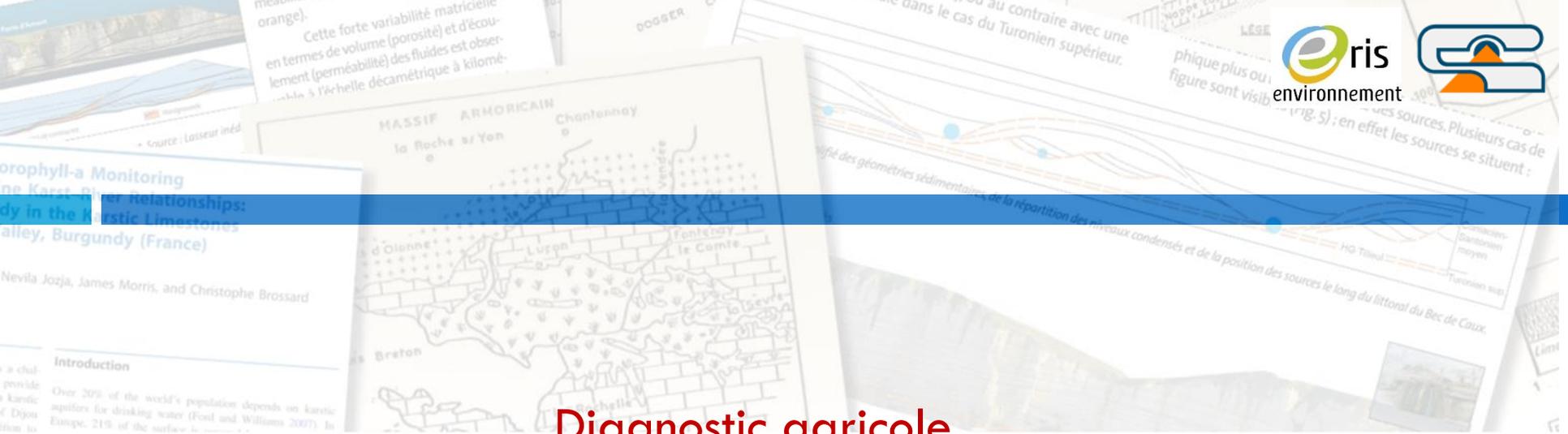
- Vulnérabilités proposées par BRGM aux échelles des AAC Varaize et Mortiers dans le cadre de deux études différentes
- Aboutissent à des zones de vulnérabilité différentes pour un même territoire.
- A retenir : axe de talwegs en vulnérabilité forte

Carte des zones de vulnérabilité



Bilan sur le volet hydrogéologique

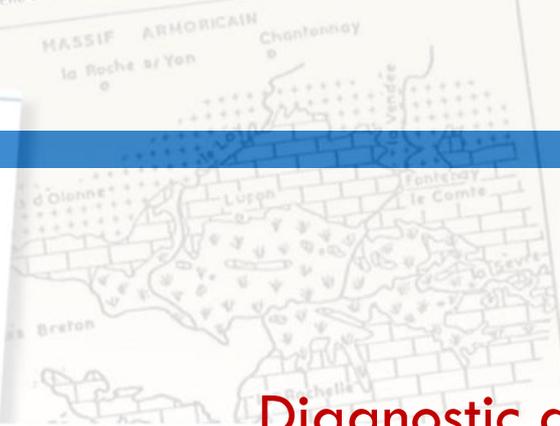
- Etat structural du captage connu à partir du **diagnostic réalisé en octobre/novembre**
- Productivité de l'ouvrage caractérisé en période d'été (optimum à **20 m³/h**) ;
- Paramètres hydrodynamiques (écoulement de l'eau dans l'aquifère) : **valorisation du pompage pendant traçage avant l'incidence de la pluviométrie.**
- Paramètres hydrodispersifs (transport d'un soluté dans l'aquifère) : **apparenté à un milieu de type continu**
- **Nappe libre très vulnérable.**
 - La dynamique des nitrates est principalement conditionnée par les cycles de recharge efficace ;
 - Relation entre écoulements superficiels et captage mis en évidence par le traçage



Porphyll-a Monitoring
the Karst-Biver Relationships:
Study in the Karstic Limestones
Valley, Burgundy (France)
Nevila Jozja, James Morris, and Christophe Brossard

Introduction
Over 20% of the world's population depends on karstic aquifers for drinking water (Ford and Williams 2007). In Europe, 21% of the surface is karstic.

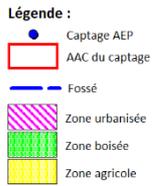
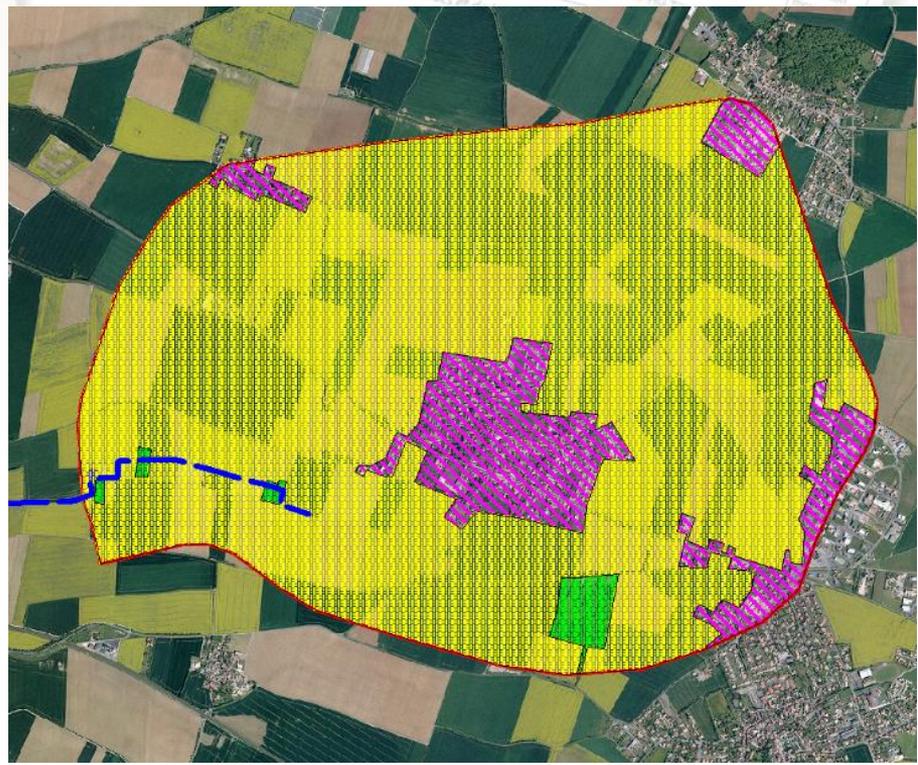
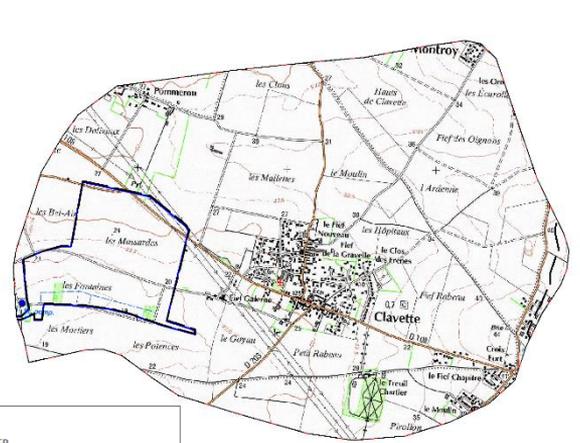
Cette forte variabilité matricielle en termes de volume (porosité) et d'écoulement (perméabilité) des fluides est observable à l'échelle décamétrique à kilométrique.



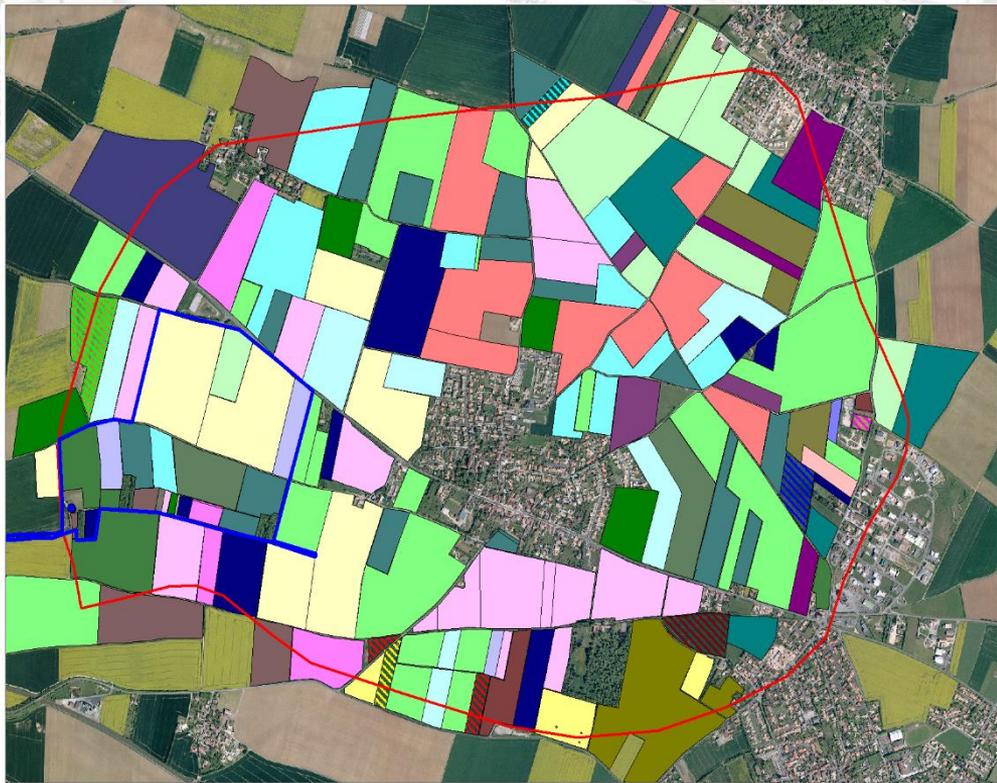
Diagnostic agricole

Caractéristiques générales

- ☐ Surface de 754 ha dont :
 - 86 % de zones agricoles
 - 2% de zones boisées
 - 12% de zones urbanisées



Exploitations agricoles enquêtées



- 20 exploitations enquêtées sur 32
 - ↙ 518 ha sur les 724 ha du PPE (72%)
 - ↙ 18 *céréaliers*, 1 *polyculteur-éleveur* et 1 *agriculteur bio*
- 2 exploitants enquêtés ont leur site d'exploitation sur le PPE sur les 5 présents
- 5 exploitants très impactés (surface exploitée dans le PPE représente plus de 50% de leur SAU)

Raisonnement des pratiques phytosanitaires

Stratégie d'utilisation des produits phytosanitaires	Matériel de pulvérisation	Technique alternative aux désherbage chimique	Déclenchement des insecticides/fongicides
<ul style="list-style-type: none"> - Calendrier type mais adapté aux conditions annuelles - Techniciens apparaissent comme déterminants dans le choix des stratégies et des produits 	<ul style="list-style-type: none"> - 11 pulvérisateurs utilisés - 7 sont équipés de GPS <p>⇒ <i>Conditions climatiques d'application parfois difficile à tenir</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation du faux semis - Binage pour les cultures sarclées (tournesol, maïs,...) <p>⇒ <i>Pas de technique alternative sur culture pour les céréales à paille</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Bulletins d'info publiés par les OS et la CA à partir de parcelles d'observation - Tours de plaine des techniciens pendant la campagne - Les outils de surveillance sont peu utilisés

Matières actives utilisées

Recensement des matières actives utilisées sur les campagnes 2019-2020 / 2020-2021 et 2021-2022

- 96 molécules ont été identifiées dont 29 ne sont pas analysées
- La terbuthylazine – Herbicide maïs (Calaris, Clayton Faize, Crawl+, Mester, HM Mesoter, HM Terbuthyl, Lotryzine duo, Winisk) retrouvée dans l'eau mais pas recensée dans les MA utilisées
- Le prosulfocarbe arrive en tête des quantités de MA utilisées sur les 3 dernières campagnes avec 22%, viennent ensuite la pendiméthaline (10%), le glyphosate (9%), le chlortoluron (8%) et l'aclonifen (7%)

⇒ 96 molécules identifiées depuis les 3 dernières campagnes

Évaluation quantitative des pratiques phytosanitaires

Intensité d'utilisation des produits phytosanitaires (campagne 2019-2020 / 2020-2021 et 2021-2022)

	surface 2020	IFT H 2020	IFT HH 2020	surface 2021	IFT H 2021	IFT HH 2021	surface 2022	IFT H 2022	IFT HH 2022	IFT H 2020-2022	IFT HH 2020-2023	IFT H moyen NA	IFT HH moyen NA
blé dur	27.3	2.4	3.0	62.1	2.1	2.5				2.2	2.7	1.5	3.3
blé tendre	79.6	2.7	2.6	116.6	3.0	2.4	201.1	2.3	2.6	2.7	2.6	1.8	3.1
colza	25.1	3.9	2.8	48.8	3.5	3.8	62.5	2.6	4.3	3.3	3.6	2.3	5.2
féverole	13.8	1.7	2.0							1.7	2.0	1.0	1.4
lentille	3.5	0.9	0.9	10.5	2.2	1.0				1.5	1.0		
lin	4.7	2.0	1.3							2.0	1.3	1.8	1.8
maïs	31.8	1.7	0.6	19.6	2.6	1.0	18.9	2.7	0.4	2.3	0.6	1.7	1.2
oeillette	5.0	2.1	2.4	5.0	1.4	2.1	10.4	2.7	0.5	2.1	1.7		
orge hiver	39.9	2.5	2.5	6.5	4.3	1.7	9.7	2.1	2.3	3.0	2.1	1.9	2.6
orge printemps	13.0	2.2	0.9	9.1	2.2	0.2	2.3	1.5	3.9	2.0	1.7	1.9	2.6
pois printemps	64.3	1.6	2.6	53.2	1.5	1.9	47.5	1.9	2.6	1.6	2.4	1.1	3.5
tournesol	24.7	2.2	1.1	43.1	1.3	0.5	52.4	2.1	0.3	1.9	0.6	1.4	1.2

Les IFT Herbicides sont systématiquement plus élevés vs IFT Poitou-Charentes en 2017 ⇒ Les graminées résistantes (vulpin et ray-grass) pèsent sur l'intensité de désherbage

⇒ La résistance aux herbicides est un problème majeur sur le secteur d'étude

Évaluation des risques de transfert des phytosanitaires

Analyse des Risques de Transfert de Phytosanitaires vers les Aquifères – Indicateur ARTHUR



ESTIMATION D'UN RISQUE « **POTENTIEL** »
 DE POLLUTION DIFFUSE
 PAR LES PRODUITS PHYTO SANITAIRES

Note	Risque de transfert de substances actives pour un programme de traitement
< ou = 1	Risque de transfert très faible de substances actives 
1 < ... < ou = 2	
2 < ... < ou = 3	
3 < ... < ou = 4	
4 < ... < ou = 5	
> 5	substance toxique, transfert fort

- Le calcul a été réalisé à l'échelle du programme de traitement (ensemble des substances actives) pour chaque parcelle

Évaluation des risques de transfert des phytosanitaires

Analyse des Risques de Transfert de Phytosanitaires vers les Aquifères – Indicateur ARTHUR

Sur les 3 campagnes culturales analysées :

- 3 % des surfaces diagnostiquées sont en risque très fort
- 61 % des surfaces diagnostiquées sont en risque fort
- 31 % des surfaces diagnostiquées sont en risque moyen
- 3 % des surfaces diagnostiquées sont en risque faible

Pris individuellement, les matières actives suivantes ont un risque fort de transfert : Bentazone, Chlortoluron, Métazachlore, S-métolachlore

⇒ Le contexte pédoclimatique et hydrogéologique pèse beaucoup dans le risque de transfert.

Pratiques phytosanitaires

⇒ Conclusion :

⇒ La résistance aux herbicides constitue un sujet de préoccupation majeur

⇒ Nécessité de mettre en place des techniques alternatives (décalage de la date de semis, travail du sol, couvert végétaux, introduction de culture pluriannuelle, ...)

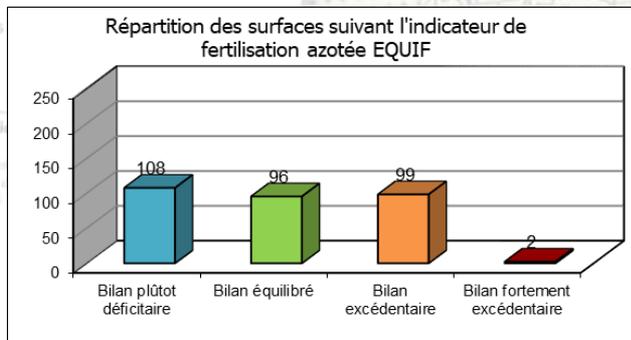
⇒ Utilisation de technique permettant de limiter les IFT herbicides (herbi-semis) à développer

Raisonnement des pratiques de fertilisation

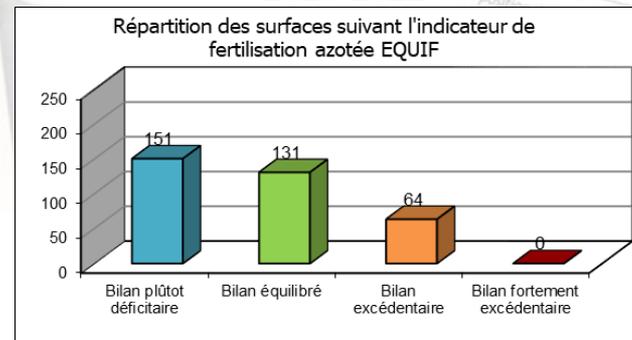
PPF et cahier d'enregistrement	Analyses de sol et de reliquats azotés	Outils d'aide à la décision
<ul style="list-style-type: none"> - Réalisation des PPF par les conseillers spécialisés - Son objectif initial, qui consiste à mieux gérer la fertilisation, n'est pas atteint - Les cahiers d'enregistrement ne sont pas tous exhaustifs <p>⇒ Suivi régulier à prévoir</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Les agriculteurs réalisent tous des analyses de sols et de reliquats - La matière organique et les teneurs en éléments fertilisants/oligo-éléments sont les critères les plus regardés <p>⇒ <i>Analyse plus poussée du potentiel de minéralisation de la matière organique des sols (vie microbienne du sol, fractionnement de la MO)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - L'ensemble des agriculteurs utilise des OAD - Les OAD utilisées sont principalement la pince N-tester et les pesées de colza

Pratiques de fertilisation

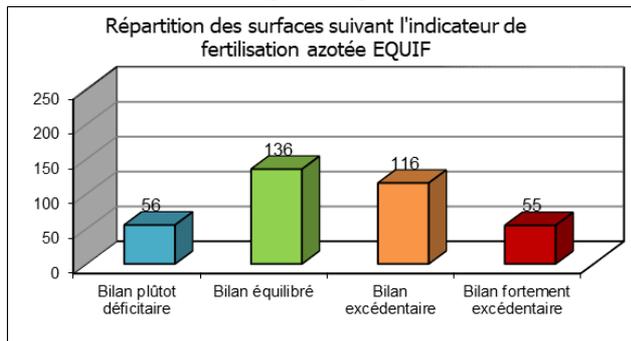
2019-2020



2020-2021



2021-2022



⇒ Les années se suivent mais ne se ressemblent pas. On constate que le bilan excédentaire et très excédentaire représente entre 18% (campagne 2020-2021) et 47% (campagne 2021-2022) à cause des conditions climatiques

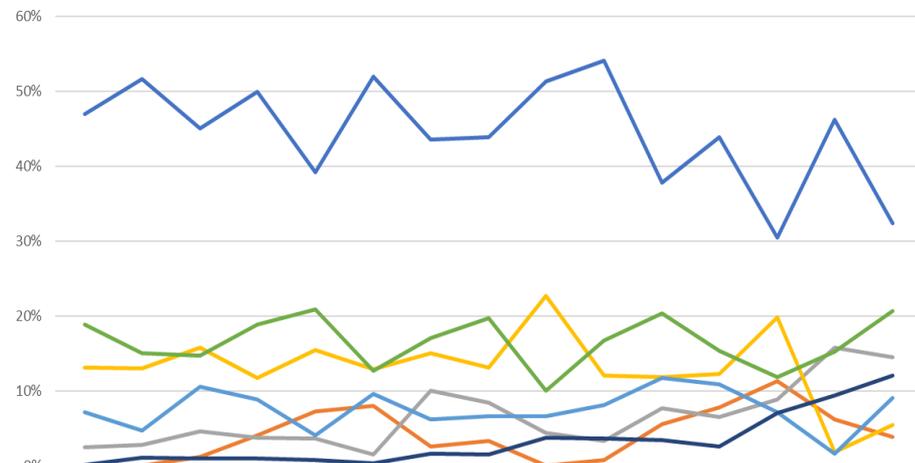
Pratiques de fertilisation

⇒ Conclusions :

- ⇒ Les outils de pilotage de la fertilisation sont déjà bien utilisés. Les marges de manœuvre sont assez limitées ⇒ difficulté d'anticiper la météo
- ⇒ Fertilisation organique peu utilisée ⇒ La restitution des pailles et l'implantation de couverts à forte production de MO permettrait d'apporter du C et du N (dynamique de l'azote dans le sol) et de limiter l'usage des fertilisants

Assolement et rotations culturales

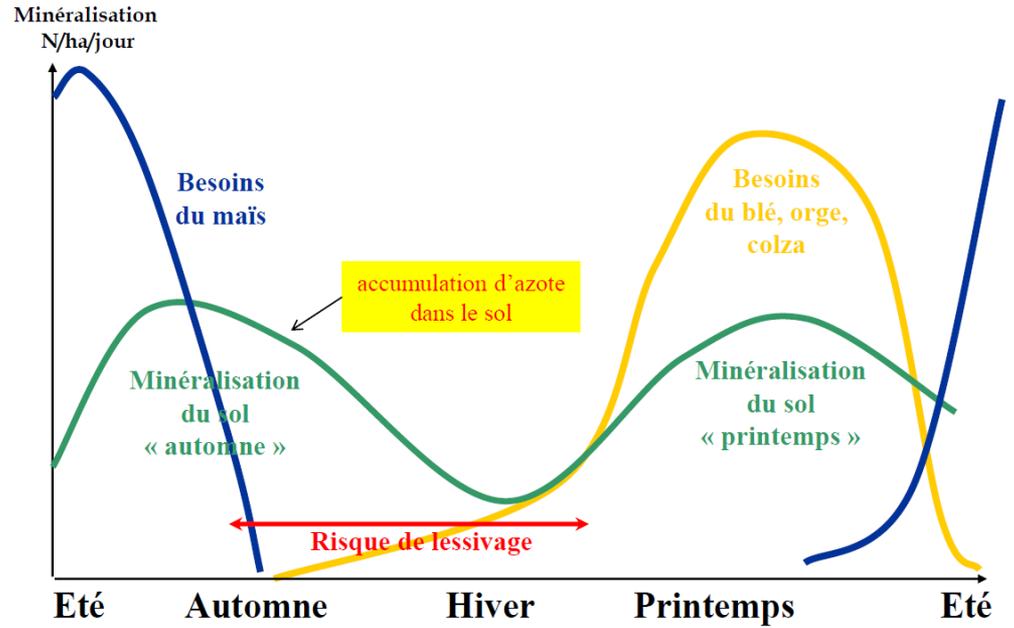
- ❑ Légère diminution du blé au profit de l'orge.
- ❑ Surface en céréales à paille constante depuis 2006 (autour de 46%)
- ❑ Baisse très forte du colza en 2019 et 2020 (-75% : idem au niveau départemental – année atypique)
- ❑ Stabilité de la part en protéagineux et en tournesol (autour de 25%)
- ❑ Pour 80% des surfaces, les céréales à paille reviennent au maximum tous les 2 ans



	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Blé tendre	47%	52%	45%	50%	39%	52%	44%	44%	51%	54%	38%	44%	30%	46%	32%
Blé dur	0%	0%	1%	4%	7%	8%	3%	3%	0%	1%	6%	8%	11%	6%	4%
Orge	2%	3%	5%	4%	4%	2%	10%	8%	4%	3%	8%	7%	9%	16%	15%
Colza	13%	13%	16%	12%	15%	13%	15%	13%	23%	12%	12%	12%	20%	2%	5%
Tournesol	7%	5%	11%	9%	4%	10%	6%	7%	7%	8%	12%	11%	7%	2%	9%
Protéagineux	19%	15%	15%	19%	21%	13%	17%	20%	10%	17%	20%	15%	12%	15%	21%
Mais	0%	1%	1%	1%	1%	0%	2%	1%	4%	4%	3%	3%	7%	9%	12%

Gestion de l'interculture

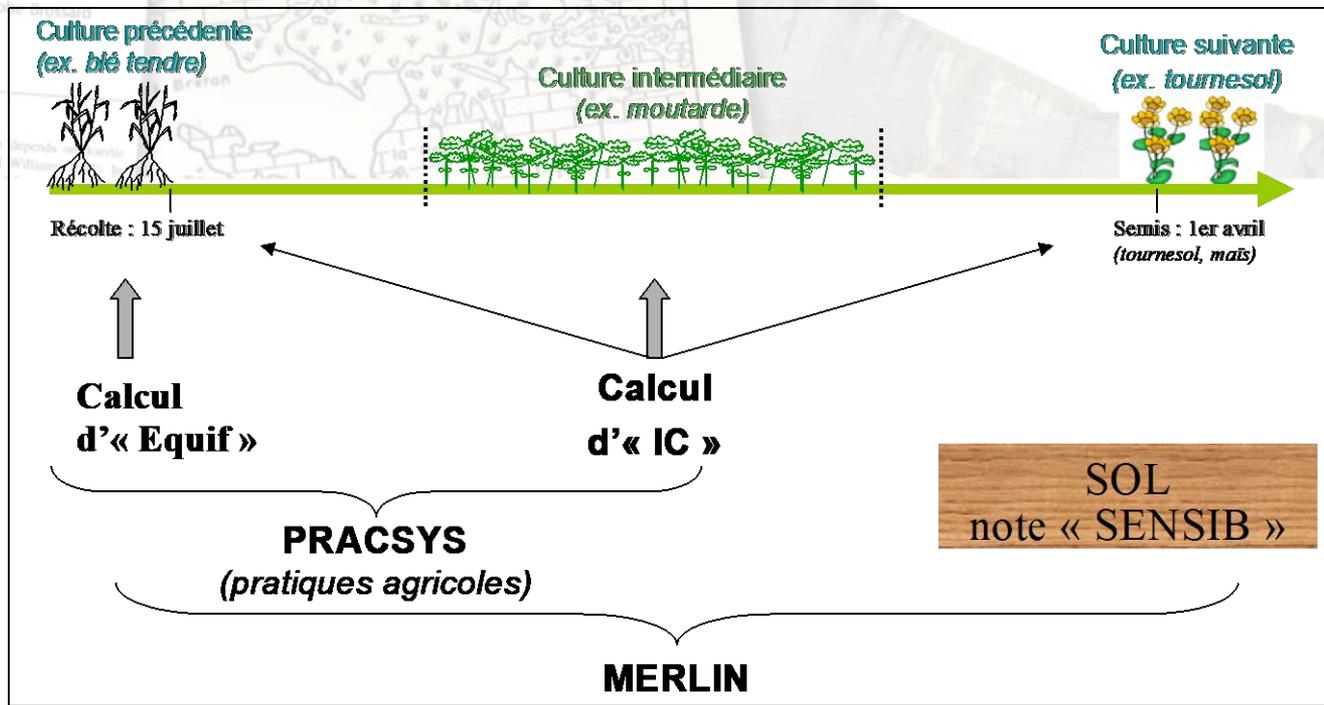
- ❑ Le lessivage d'azote est fonction des caractéristiques du sol ainsi que du climat.
- ❑ Les pertes d'azote hors champ cultivé dépendent de l'azote disponible sous forme de nitrate à l'entrée de l'hiver (reliquat de début de drainage) et de la lame drainante.
- ❑ Le lessivage est d'autant plus important que la couverture des sols est peu développée voir nulle



⇒ C'est en règle générale la gestion de l'interculture qui présente un risque de transfert vers la ressource en eau

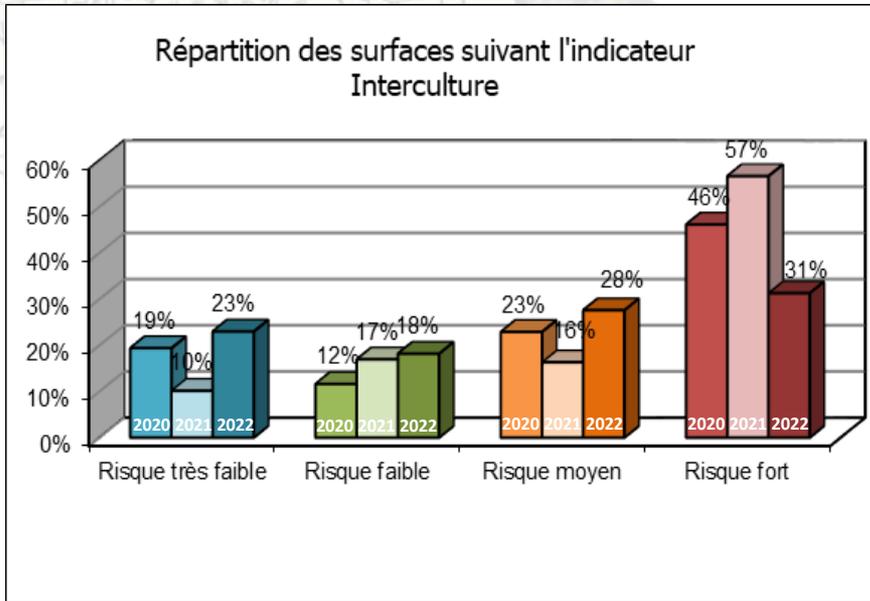
Risque de lixiviation

Méthode de hiérarchisation du Risque de Lixiviation du Nitrate – Indicateur MERLIN



Risque de lixiviation

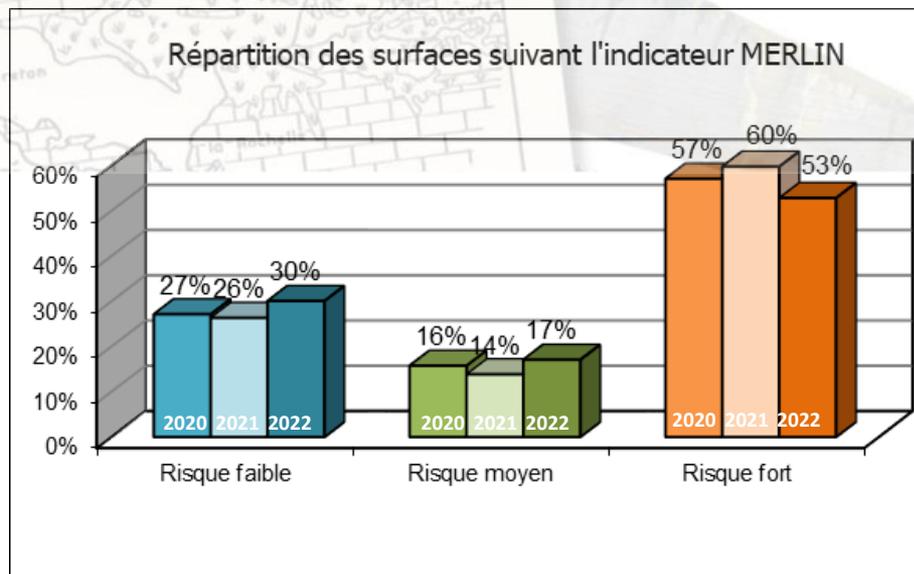
METHode de hiérarchisation du Risque de Lixiviation du Nitrate – Indicateur IC (Interculture)



- On estime que 45 % des surfaces sont en risque fort (=la gestion de l'interculture conduit à ce que tout l'azote disponible puisse être lessivé et que de l'azote supplémentaire soit rendu disponible au lessivage)

Risque de lixiviation

METHODE de hiérarchisation du Risque de Lixiviation du Nitrate – Indicateur MERLIN



- On estime que 57 % des surfaces sont en risque fort de transfert des nitrates vers la ressource en eau sur les 3 dernières campagnes (principalement colza/blé et pois/blé).

Risque de lixiviation

⇒ Conclusions :

- ⇒ La gestion de l'interculture est un enjeu majeur dans la limitation du lessivage de l'azote (implantation, destruction, gestion des repousses, ...)
- ⇒ En complément, une réflexion est à mener sur une réorganisation des assolements pour limiter les successions à risque (colza/blé et pois/blé notamment) et les problèmes de résistance aux herbicides

Pistes d'actions

- ⇒ Favoriser des assolements et des rotations limitant les risques de transfert
- ⇒ Adapter la gestion de l'interculture pour limiter les risques de transfert
- ⇒ Réduire et améliorer l'utilisation des produits phytosanitaires en agriculture
- ⇒ Améliorer la connaissance du fonctionnement et des propriétés des sols
- ⇒ Suivre les pratiques agricoles du territoire pour mieux les corrélérer avec la qualité de l'eau

⇒ La création d'un GIEE spécifique sur le PPE des Mortiers permettrait de mettre en application ces pistes d'actions de manière plus efficace et efficiente