

Commission Thématique « Amélioration des connaissances et partage de la ressource »

Vendredi 10 octobre 2025

9h30 à 11h30

à Rieulay

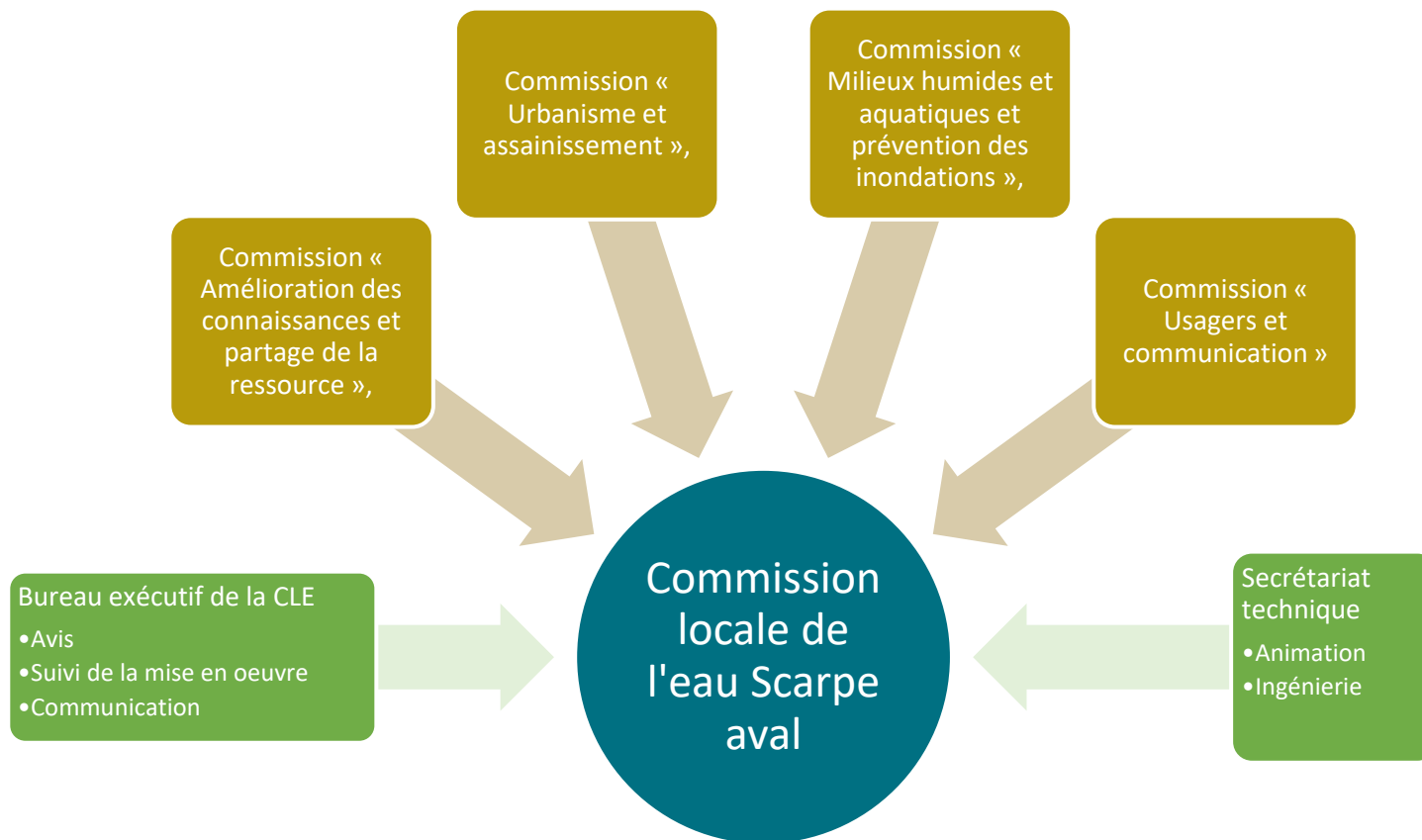


Ordre du jour

- 1. Rappel du contexte**
- 2. Présentation des résultats des études menées par le BE Ecotelm sur le fonctionnement écohydrologique des tourbières de Vred et de Marchiennes et par le BRGM**
- 3. Questions**
- 4. Visite de site**

10/10/2025

La mise en œuvre du SAGE (plan d'action)



La mise en œuvre du SAGE (plan d'action)

Présidents des commissions thématiques

Rôles principaux : portage politique sur les thématiques, animation de débats, présence aux commissions thématiques (fréquences selon actualités), vice-présidents de la CLE, transversalité au bureau.

Commission « Amélioration des connaissances et partage de la ressource » :

- M. Michel DUPONT

Commission « Urbanisme et assainissement » :

- M. Jean-Luc DETAVERNIER

Commission « Milieux humides et aquatiques et prévention des inondations » :

- M. Jean-François DALY

Commission « Usagers et communication » :

- M. Jean-Michel MICHALAK

La mise en œuvre du SAGE (plan d'action)

Commission « Amélioration des connaissances et partage de la ressource »

- Volet n°1 - Amélioration de la connaissance sur les eaux superficielles et souterraines
- Volet n°2 - Modalités de partage de la ressource de la nappe de la Craie

Commission « Urbanisme et assainissement »

- Volet n°3 – Urbanisme
- Volet n°4 - Assainissement

Commission « Milieux humides et aquatiques et prévention des inondations »

- Volet n°5 - Gestion des cours d'eau et milieux aquatiques associés et lutte contre les inondations
- Volet n°6 - Protocole de gestion des ouvrages hydrauliques
- Volet n°7 - Milieux humides à restaurer

Commission « Usagers et communication »

- Volet n°8 - Pratiques agricoles
- Volet n°9 - Industries et artisans
- Volet n°10 - Sensibilisation des jeunes et des habitants

Le Pan d'actions

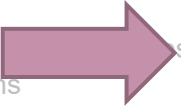
Commission « Amélioration des connaissances et partage de la ressource »

- Volet n°1 - Amélioration de la connaissance sur les eaux superficielles et souterraines
- Volet n°2 - Modalités de partage de la ressource de la nappe de la Craie

Commission « Urbanisme et assainissement »

- Volet n°3 – Urbanisme
- Volet n°4 - Assainissement

Commission « Milieux humides et

- Volet n°5  s cours inondations
- Volet n°6 - Protocole de gestion
- Volet n°7 - Milieux humides à res

Commission « Usagers et commun

- Volet n°8 - Pratiques agricoles
- Volet n°9 - Industries et artisans
- Volet n°10 - Sensibilisation des jeunes et des habitants

Préconisation 16 du SAGE Scarpe aval :

→ Les recherches et la valorisation des services écosystémiques des milieux humides sont poursuivies pour argumenter de la valeur de ces sites. Il paraît intéressant d'étudier l'interaction entre les nappes, les milieux humides, le réseau hydrographique et la gestion des niveaux d'eau.

2. Présentation des résultats des études

Présentation des résultats des études menées par le BE Ecotelm sur le fonctionnement écohydrologique des tourbières de Vred et de Marchiennes ; et par le BRGM sur les échanges entre les aquifères craie-sable-alluvions et les zones humides de la Scarpe aval.

Arnaud Duranel

Ecohydrologue

arnaud.duranel@ecotelm.fr



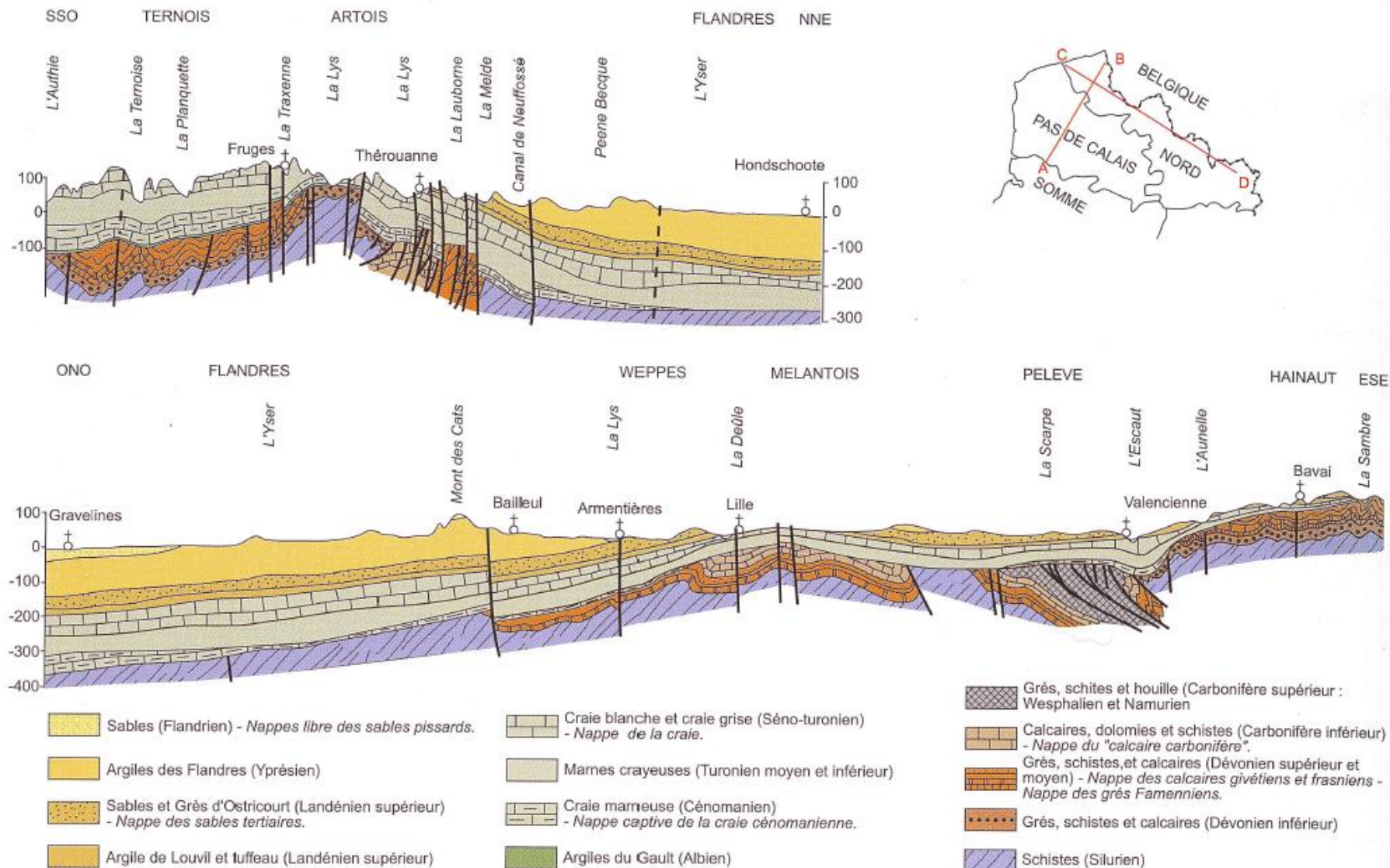
Marc Parmentier

Hydrogéochimiste

m.parmentier@brgm.fr

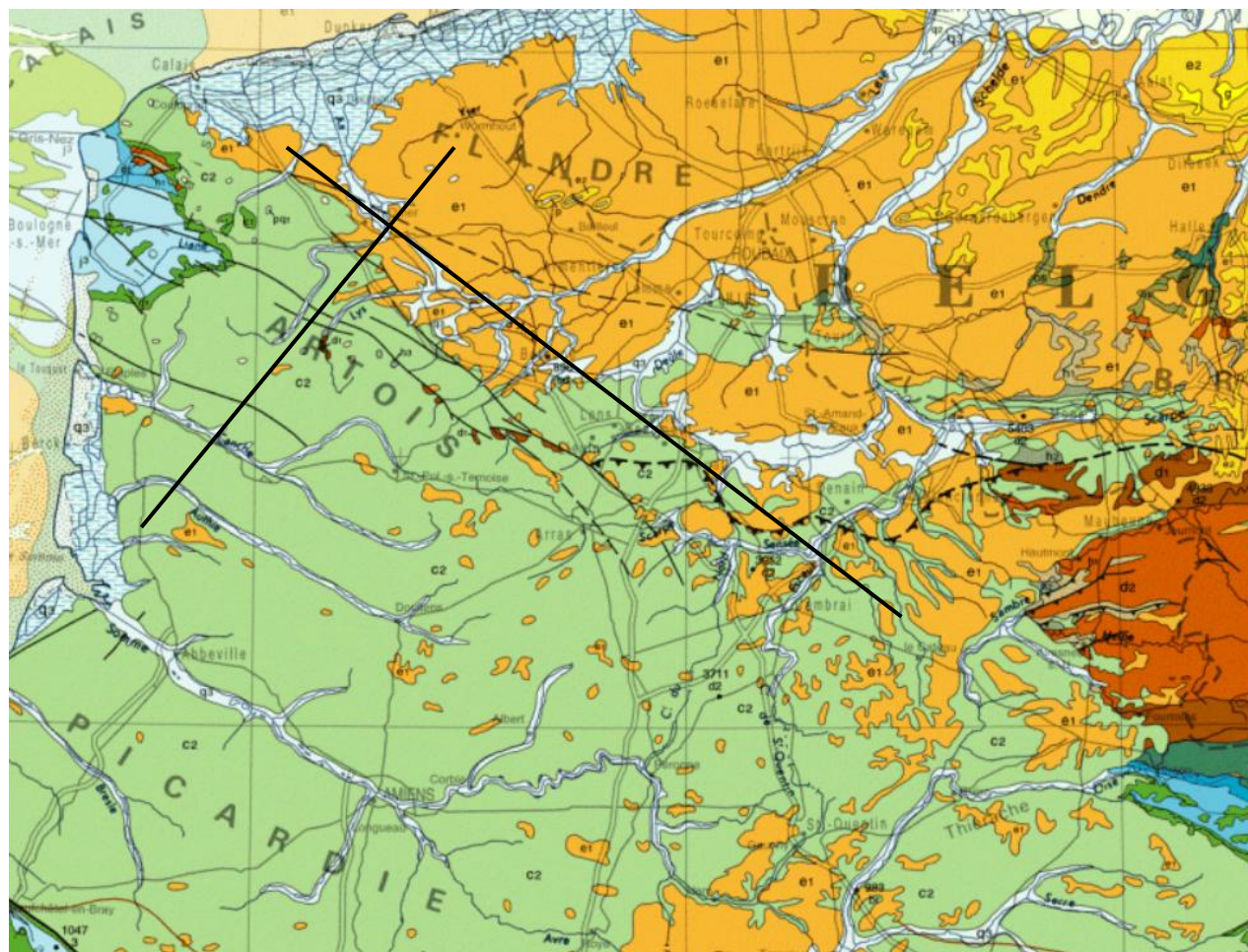


10/10/2025



10/10/2025

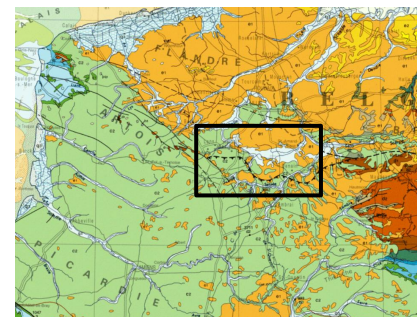
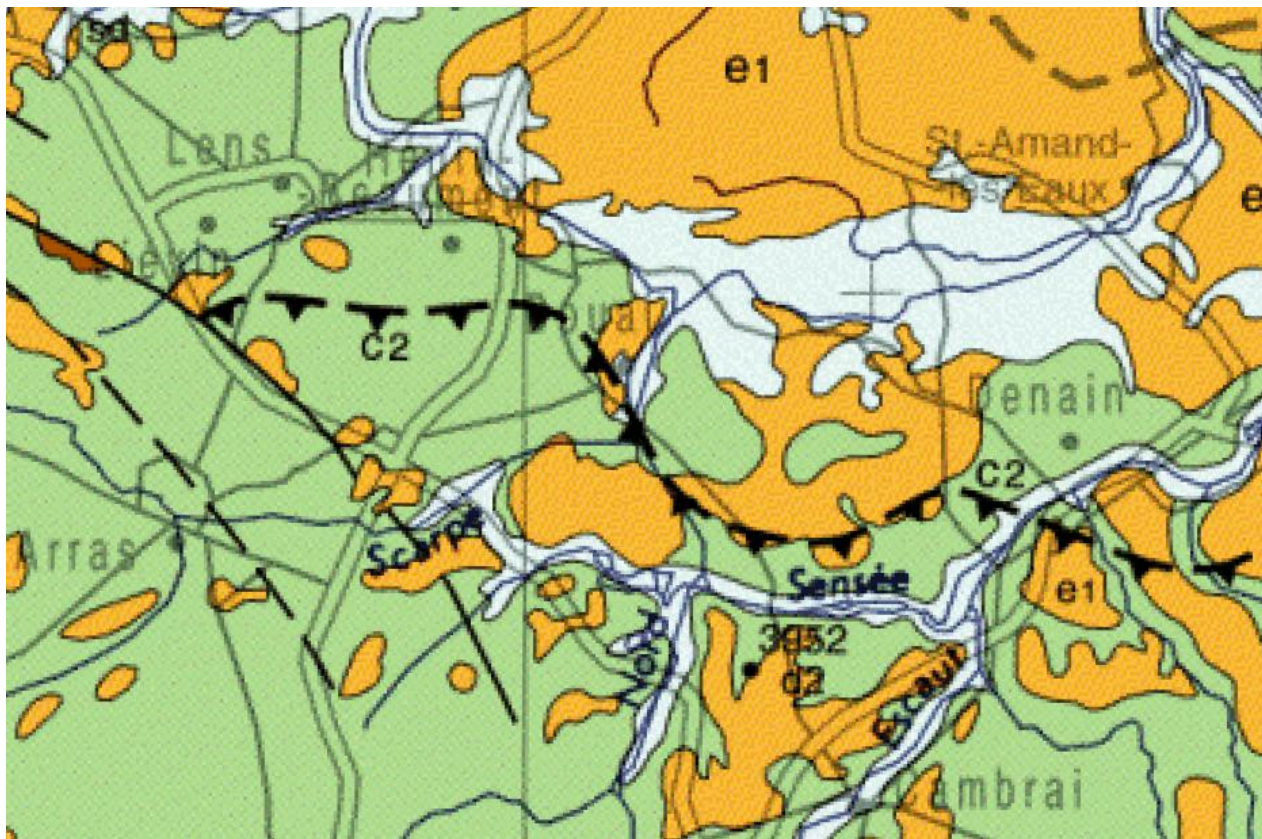
Carte géologique 1:1000 000



Éon	Ère	Système	Série	Étage	GSSP	Âge (Ma)
Phanérozoïque	Quaternaire	Holocène				présent
				Supérieur		0,0117
				Moyen		0,126
				Calabrien		0,781
		Pléistocène		Gélasien		1,806
						2,588
		Paléogène	Éocène	Priabonien		38,0
				Bartonien		41,3
				Lutétien		47,8
			Paléocène	Yprésien		56,0
				Thanétien		59,2
				Sélandien		61,6
		Mésozoïque	Crétacé	Danien		66,0
				Maastrichtien		72,1 ± 0,2
				Campanien		83,6 ± 0,2
				Santonien		86,3 ± 0,5
				Coniacien		89,8 ± 0,3
				Turonien		93,9
				Cénomanién		100,5
				Albien		~ 113,0
				Antien		

Bassin alluvial de la Scarpe sur la transition craie-argile

Aménagement humain historique : assèchement des marais, canalisation de la Scarpe, bassin minier (terril, affaissement, station de relevage des eaux, etc.



Éon	Ère	Système	Série	Étage	CSSP	Âge (Ma)
Phanérozoïque	Quaternaire	Holocène		Supérieur	▲	présent
				Moyen		0,0117
		Pléistocène		Calabrien	▲	0,126
				Gélasien	▲	0,781
				Priabonien	▲	1,806
	Paléogène	Éocène		Bartonien	▲	2,588
				Lutétien	▲	38,0
				Yprésien	▲	41,3
		Paléocène		Thanétien	▲	47,8
				Sélandien	▲	56,0
Mésozoïque	Crétacé	Supérieur		Danien	▲	59,2
				Maastrichtien	▲	61,6
				Campanien	▲	66,0
				Santonien	▲	72,1 ± 0,2
				Coniacien	▲	83,6 ± 0,2
				Turonien	▲	86,3 ± 0,5
				Cénomanién	▲	89,8 ± 0,3
				Albien	▲	93,9
				Antien	▲	100,5
					▲	~ 113,0

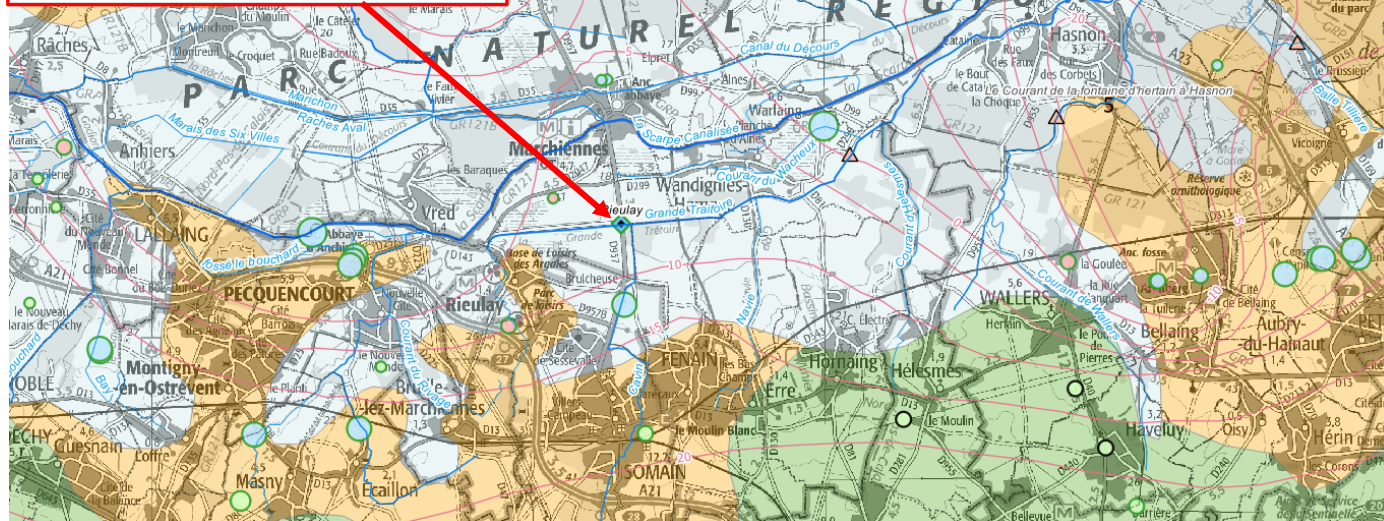
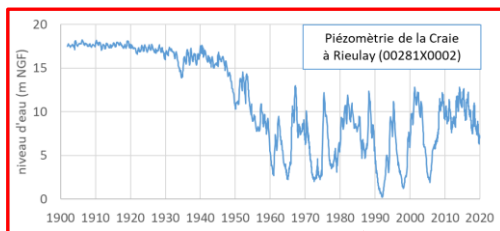
Baisse piézométrique

↑ des prélèvements en eau souterraine

Préservation/restauration des zones humides

Risque inondation/sécheresse

Informations sur les ESO (piézomètres et prélèvements)



Origine de l'eau

- Alluvions
- Sables quaternaires
- Sables tertiaires
- Craie du Crétacé
- Calcaires jurassiques
- Formations primaires
- Inconnu

Prélèvements

(vol. AEAP 2017, en m³)

- 0 - 10 000
- 10 000 - 50 000
- 50 000 - 100 000
- 100 000 - 1 000 000
- 1 000 000 - 5 550 000

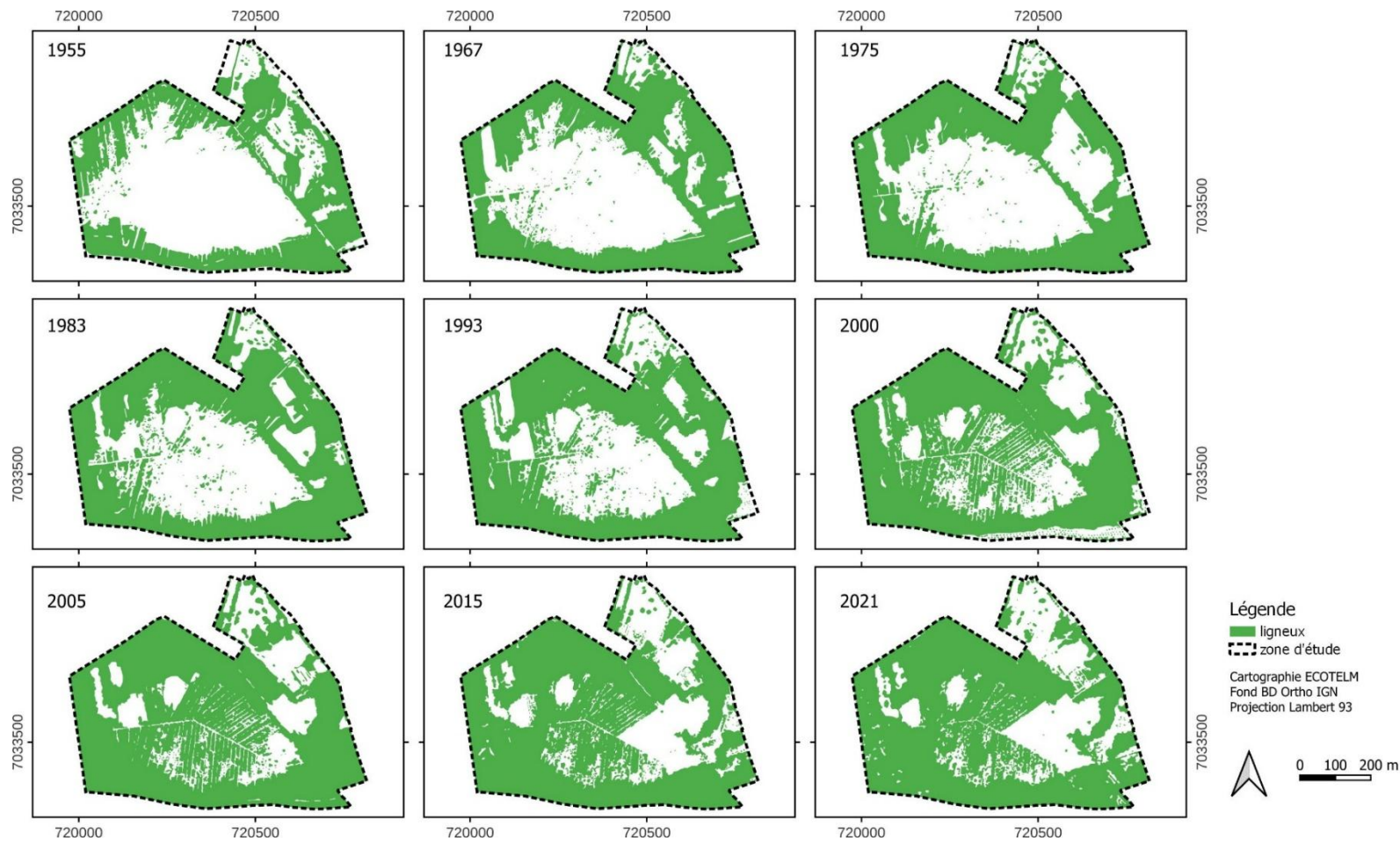
Evolution des habitats

- Vred (repris de Goubet, 2015)



Evolution des habitats

Marchiennes



10/10/2025

Evolution des habitats

A Vred, l'analyse des sédiments réalisée par Goubet (2015) :

- montre une disparition quasi-totale de la cladiaie et des tremblants alcalins en faveur de roselières et cariçaies puis saulaies et aulnaies, ou de boulaies à sphaignes ;
- ce qui suggère une baisse du pH et des concentrations en bases, et/ou une augmentation du niveau trophique.



Une réduction des apports carbonatés issus de la nappe de la craie ?

- Goubet, 2015

III - Variation locale de niveau
de la nappe de la craie

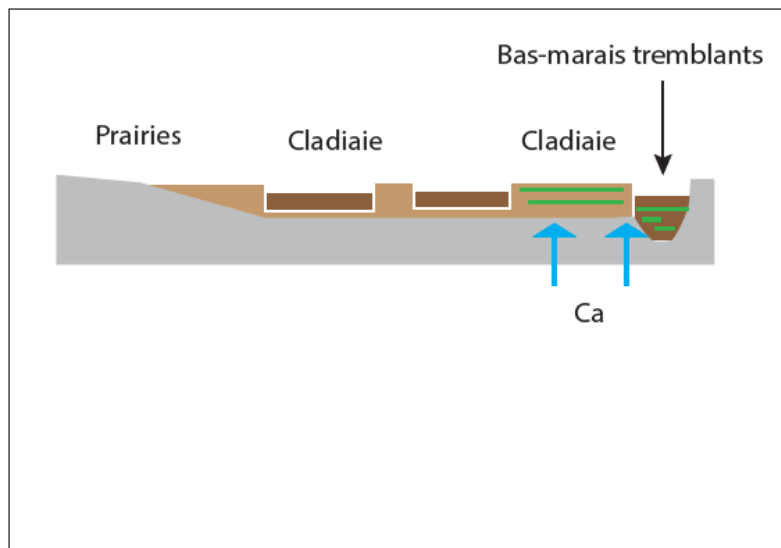
1900

1950

2010

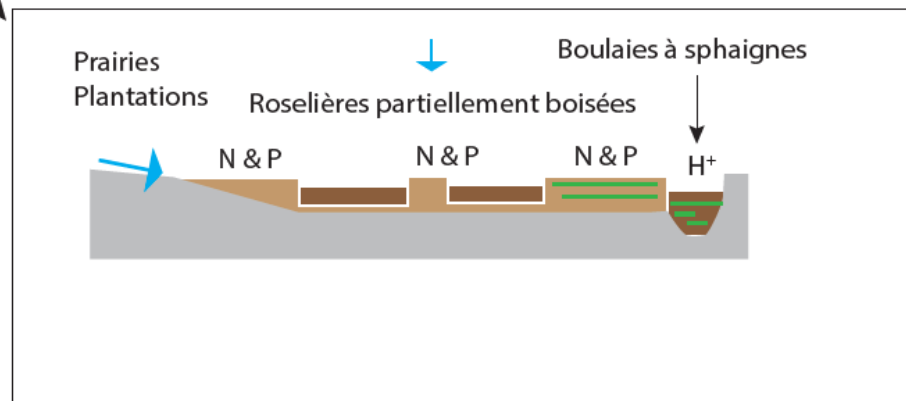
10 m

IV - Modalités fonctionnelles avant 1950



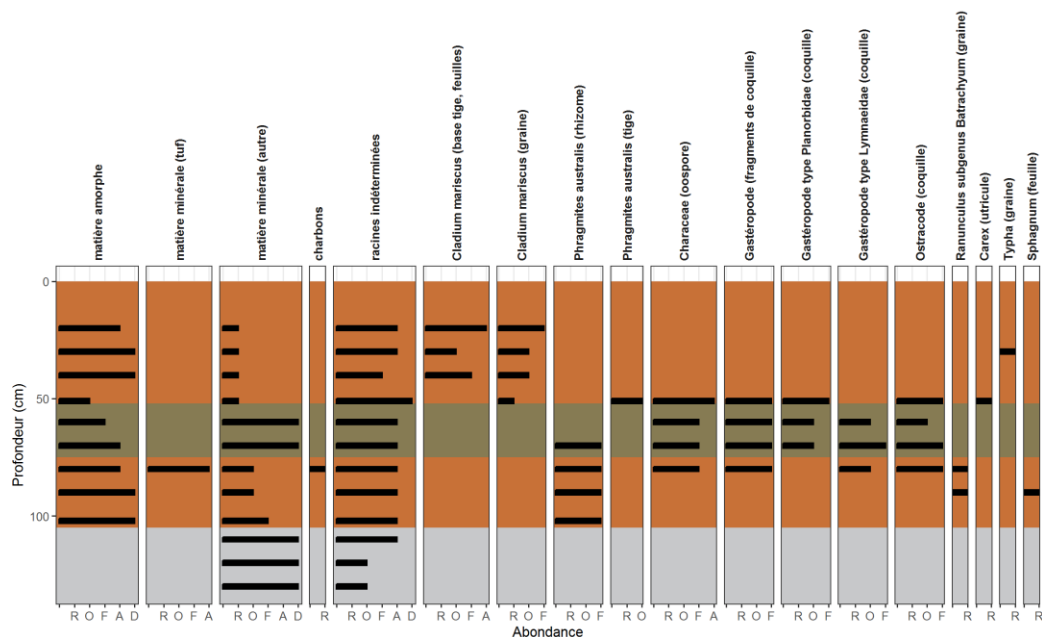
Rupture fonctionnelle

V - Modalités fonctionnelles depuis 1950



INVESTIGATIONS A L'ÉCHELLE DES TOURBIÈRES

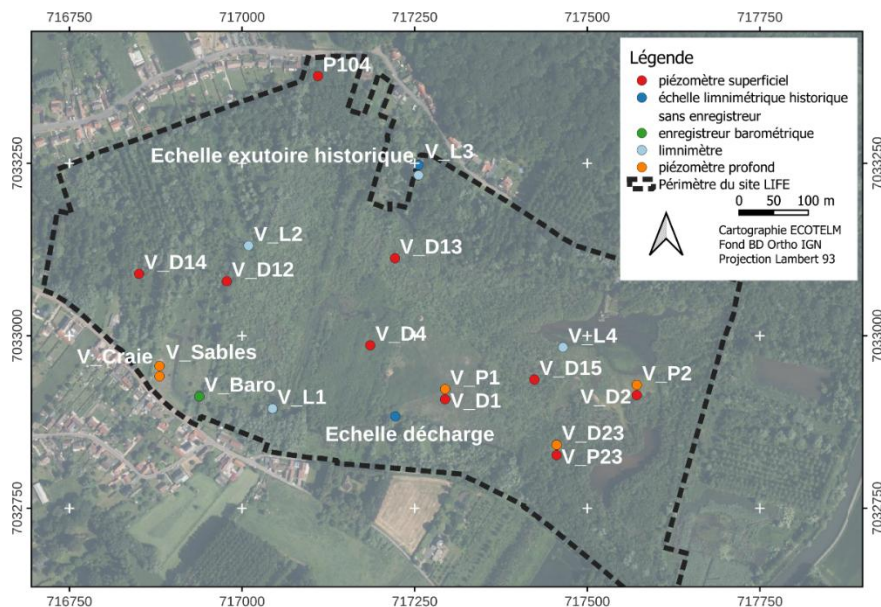
Mais évolution différente à Marchiennes



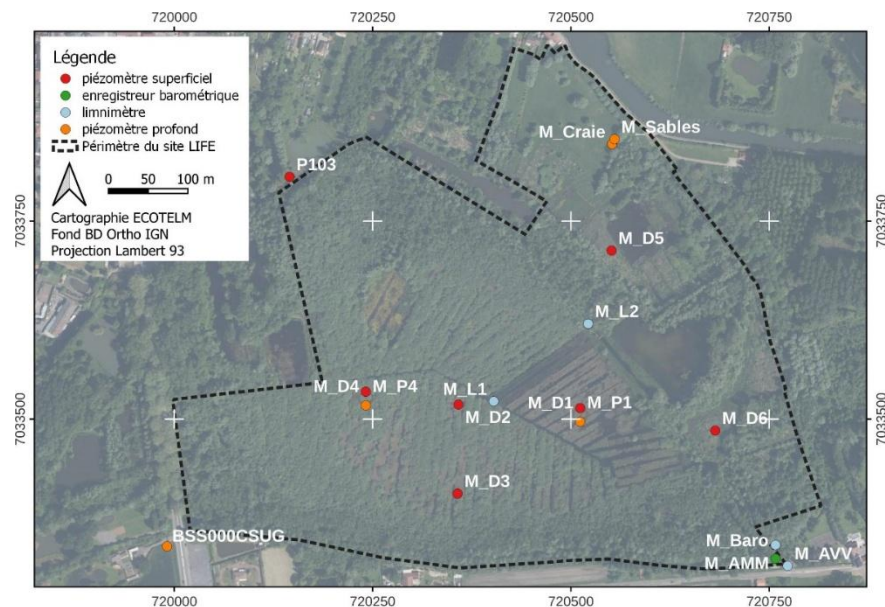
- 1787 : « lac d'eau de la Grande Tourberie, où l'on tire actuellement de la tourbe, contenant 37 rasières, 3 coupes, mesure du Hainaut », soit 17 hectares.
- 1859 : vente de la zone centrale au directeur des mines d'Aniche, qui installe « de suite une petite locomobile et une pompe : dans la même année la tourbière fut mise à sec, les fossés creusés, la terre éparsée, les champs mis en culture et plusieurs ensemencés »

Suivis piézométriques et limnimétriques

Vred

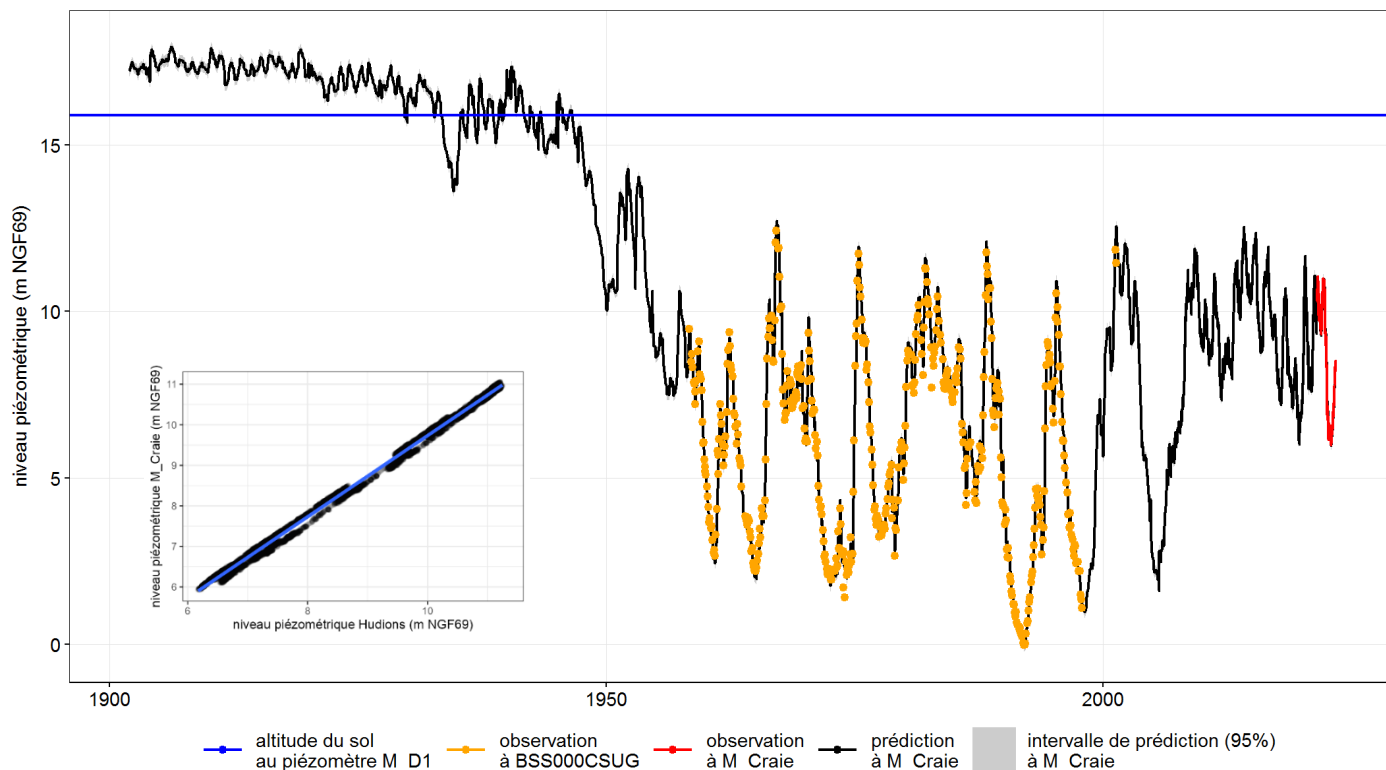


Marchiennes



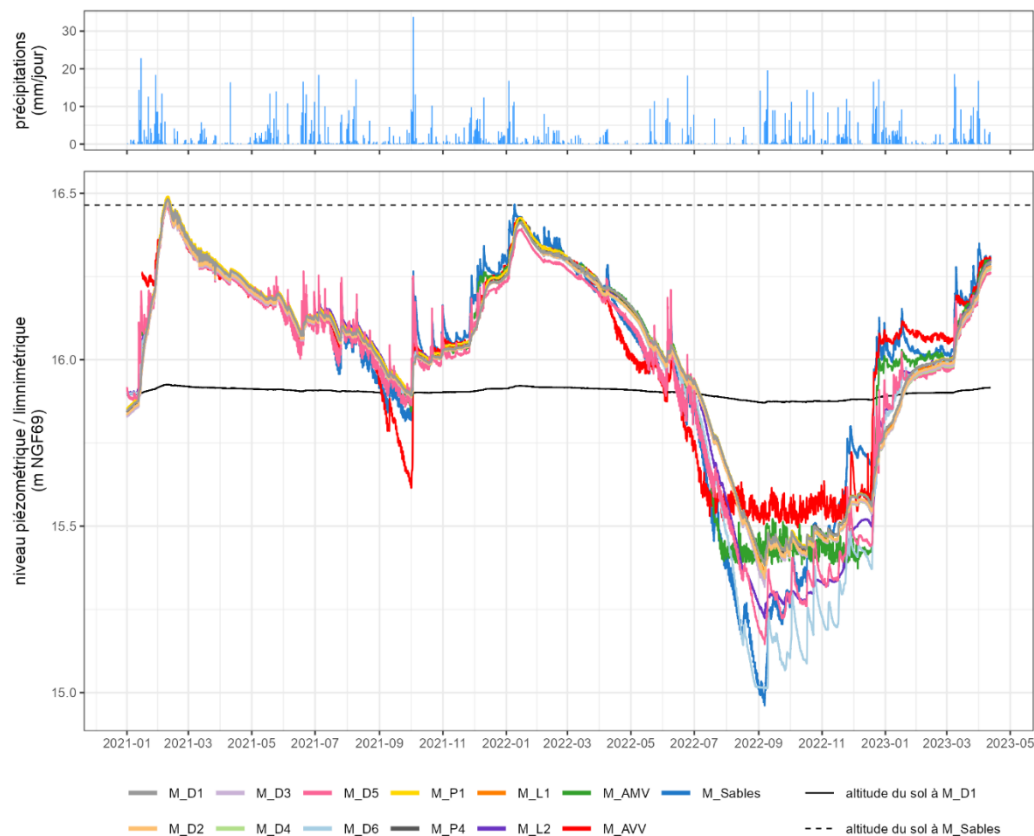
- Pour chaque site : un piézomètre profond dans la craie, un piézomètre profond dans les sables, quelques piézomètres dans les sédiments minéraux quaternaires, plusieurs piézomètres superficiels dans la tourbe, limnimètres dans le réseau de surface. Suivi avec enregistreurs automatiques.

Niveaux dans la craie



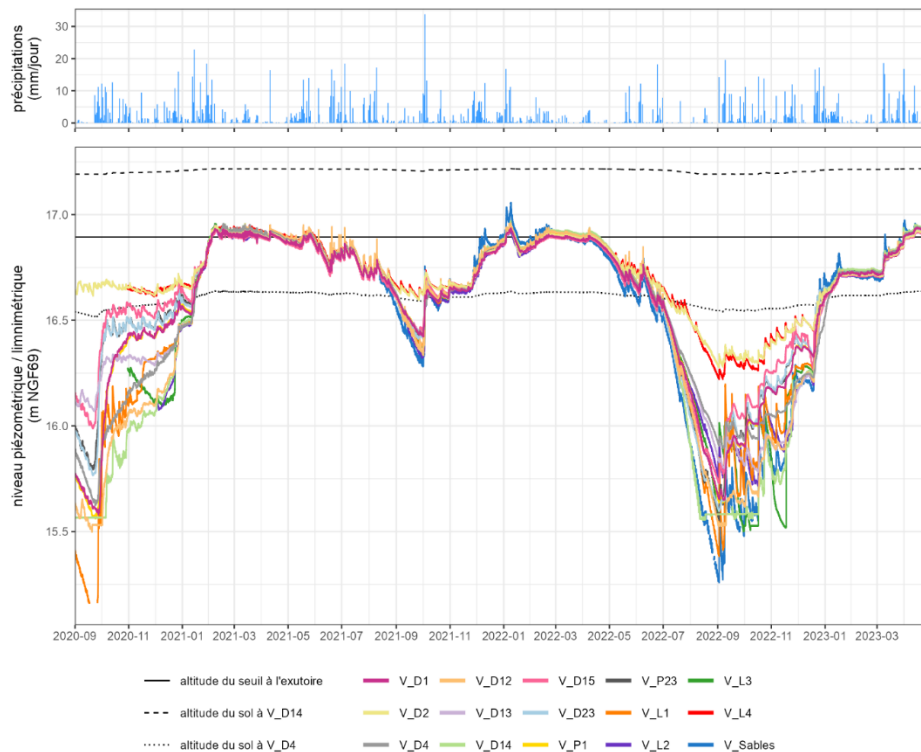
- Reconstitués à partir des données collectées dans le piézomètre des Hudions (0,8 km de la tourbière de Marchiennes, 3 km de Vred)
- Inversion du gradient hydraulique vertical après la Seconde Guerre Mondiale
- Résultats similaires (même si moins précis) à Vred

Niveaux à Marchiennes

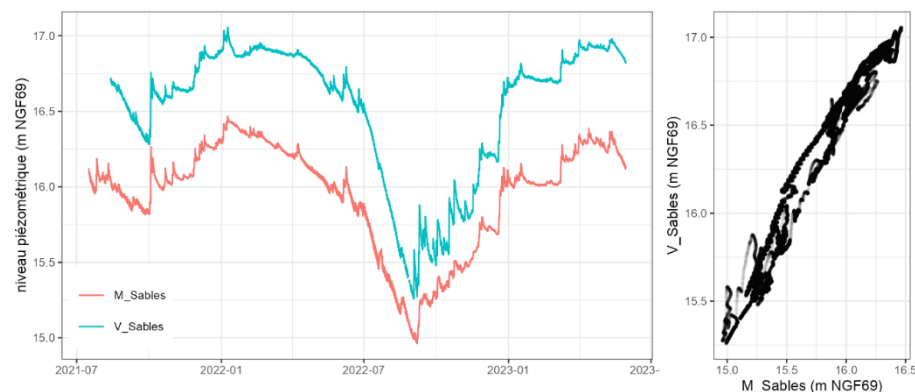


- Hors craie et Scarpe, pas de différence majeure de niveau piézométrique ou limnimétrique quelles que soient la topographie ou la profondeur de la mesure.
- Conclusions :
 - le niveau dans la tourbière résulte de l'intersection de la nappe régionale des alluvions et des sables par la topographie de surface.
 - l'hydro-période dépend donc quasi-uniquement de la topographie de surface
 - la nappe circule dans des formations relativement perméables

Niveaux à Vred

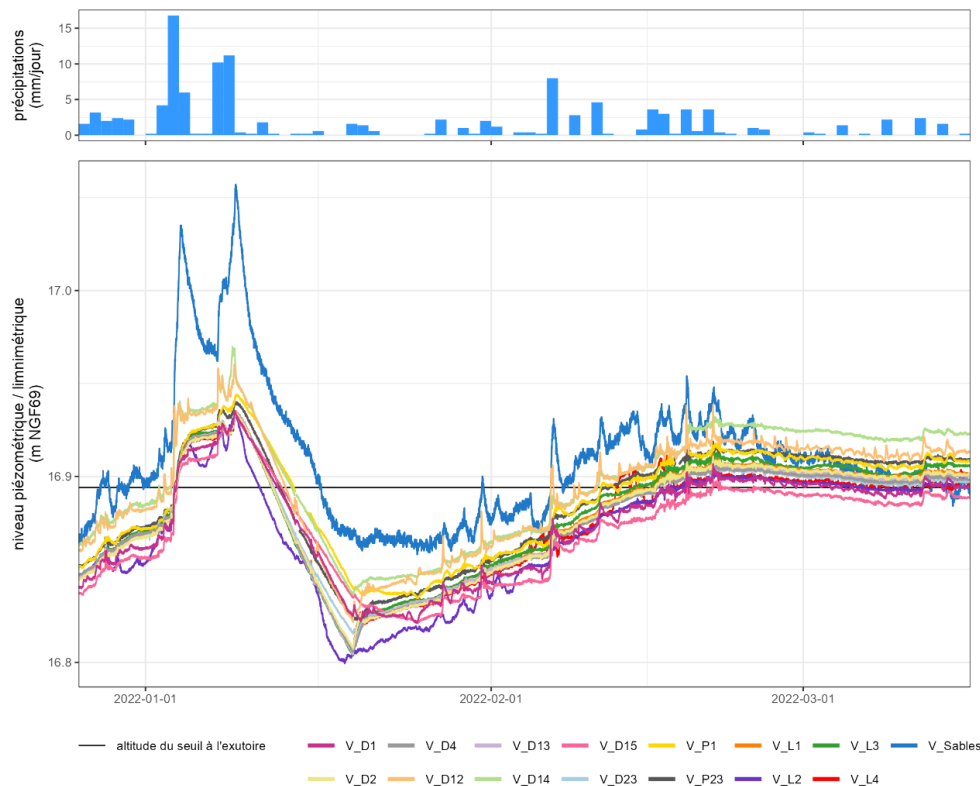


- Fonctionnement général identique à celui de Marchiennes.



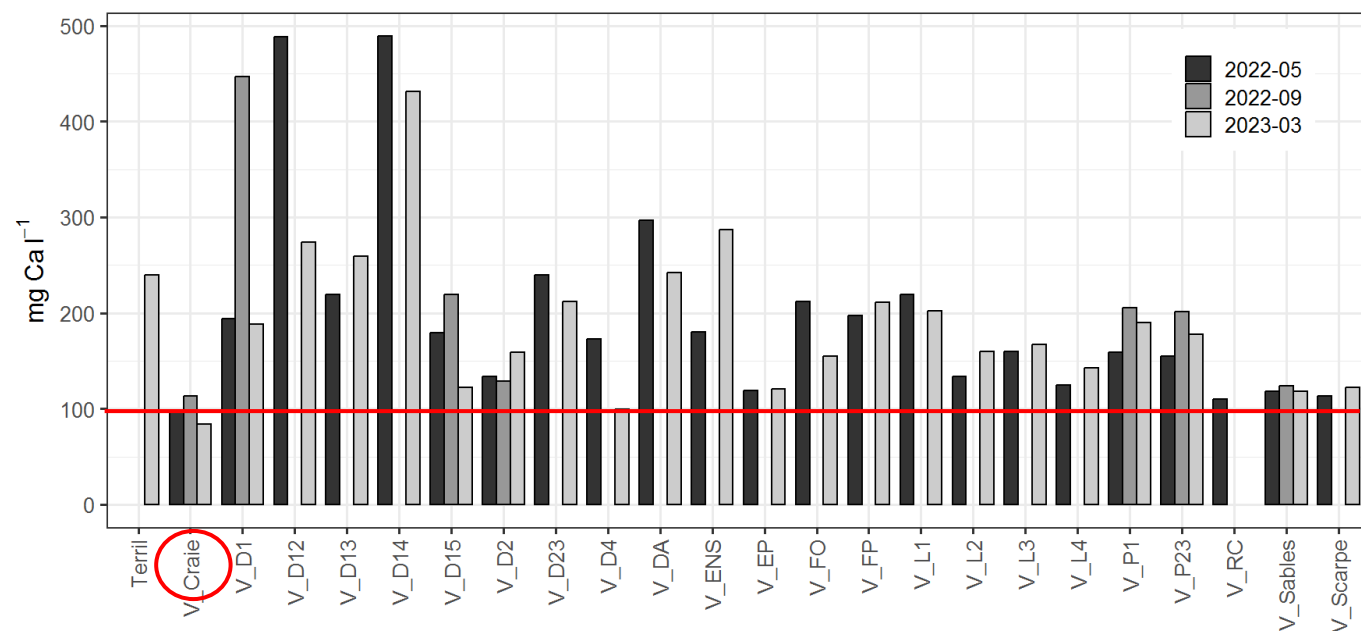
- Mais :
 - le niveau en hautes eaux dans la tourbière et dans les sables est régulé par l'ouvrage hydraulique à l'exutoire ;
 - apports artificiels (probablement depuis la Scarpe) en période estivale.

Niveaux à Vred



- Importance des niveaux de drainage (niveaux dans le réseau hydrographique drainant la nappe des sables thanétiens et sédiments quaternaires)

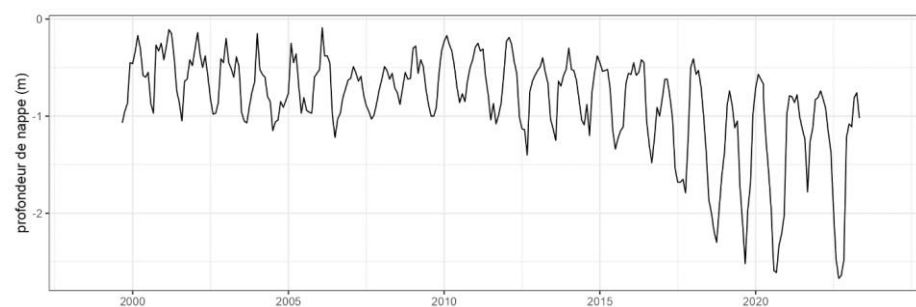
Les apports de calcium/carbonates probablement pas en cause



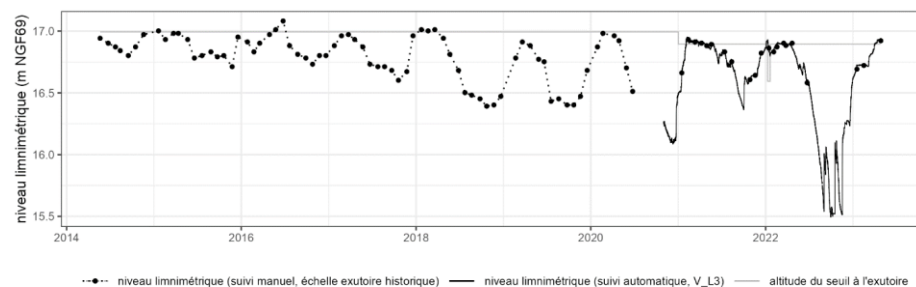
- Concentrations en calcium et carbonates dans les sables thanétiens, les sédiments quaternaires et les eaux de surface équivalentes ou supérieures à celles dans la craie.
- Des apports par drainance ascendante depuis la nappe de la craie ne sont pas nécessaires pour expliquer la présence des espèces calcicoles.

Evolution récente défavorable des niveaux de nappe

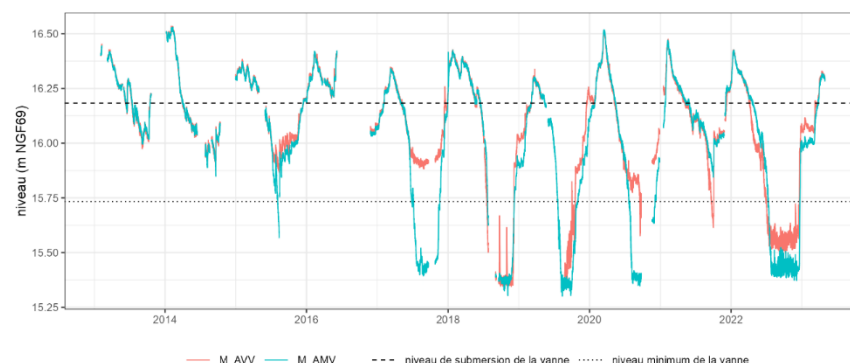
Vred (piézomètre P104 dans les sables en limite de ZH)



Vred (limnimètre à l'exutoire de la tourbière)

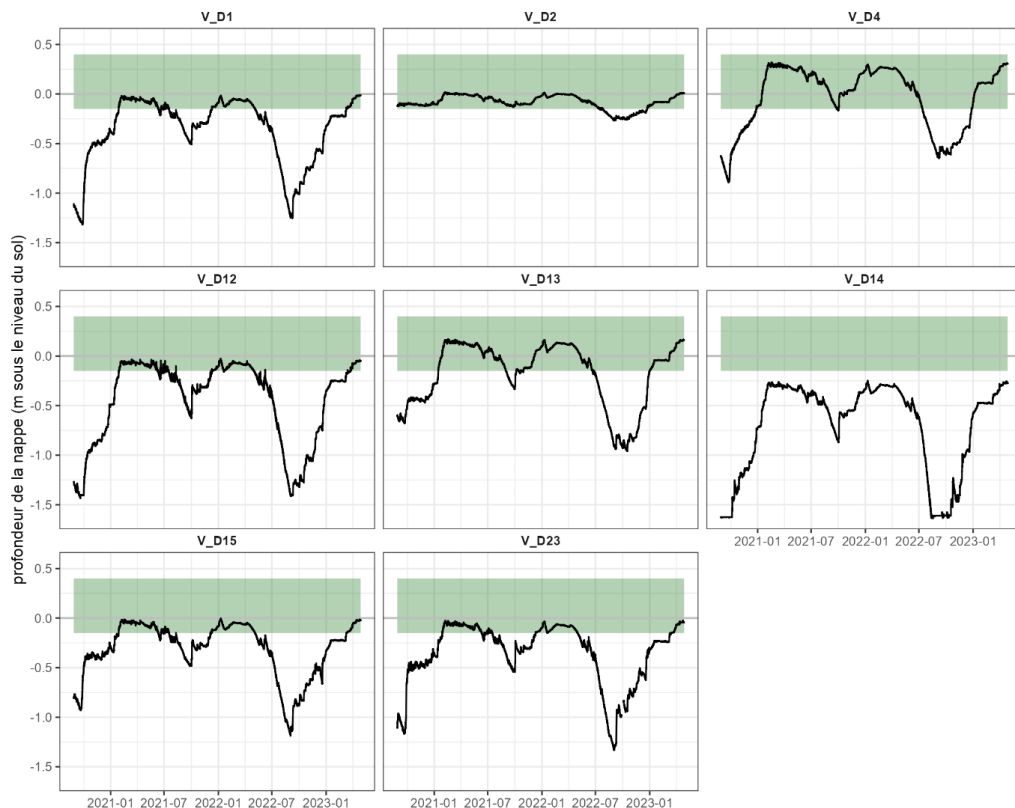


Marchiennes (exutoire de la tourbière et Wacheux)



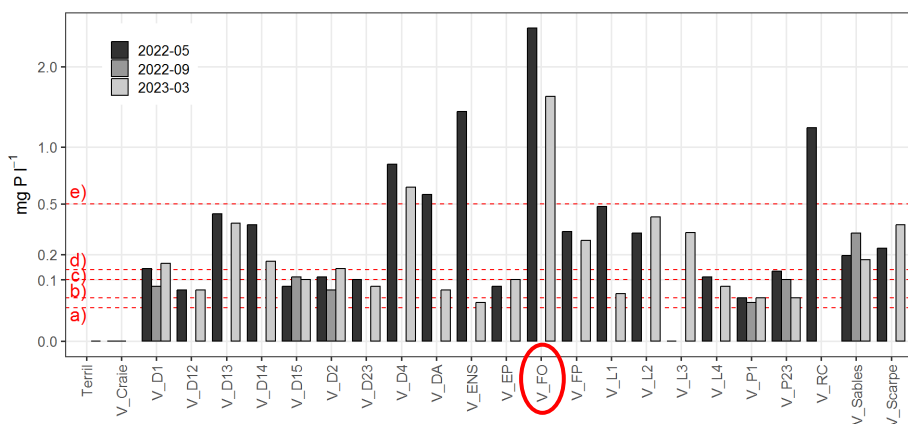
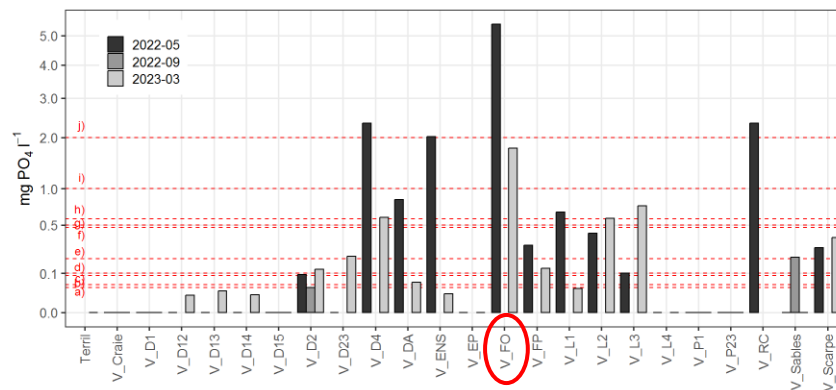
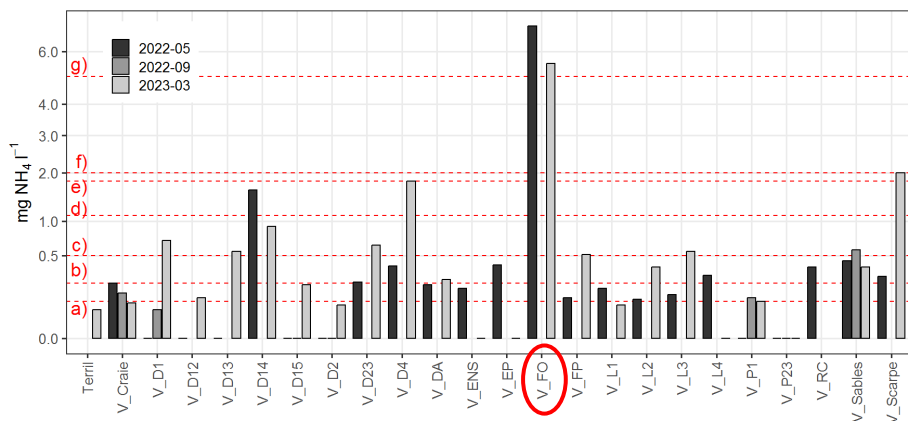
Le phénomène est général dans la plaine de la Scarpe aval.

Conséquences pour les habitats



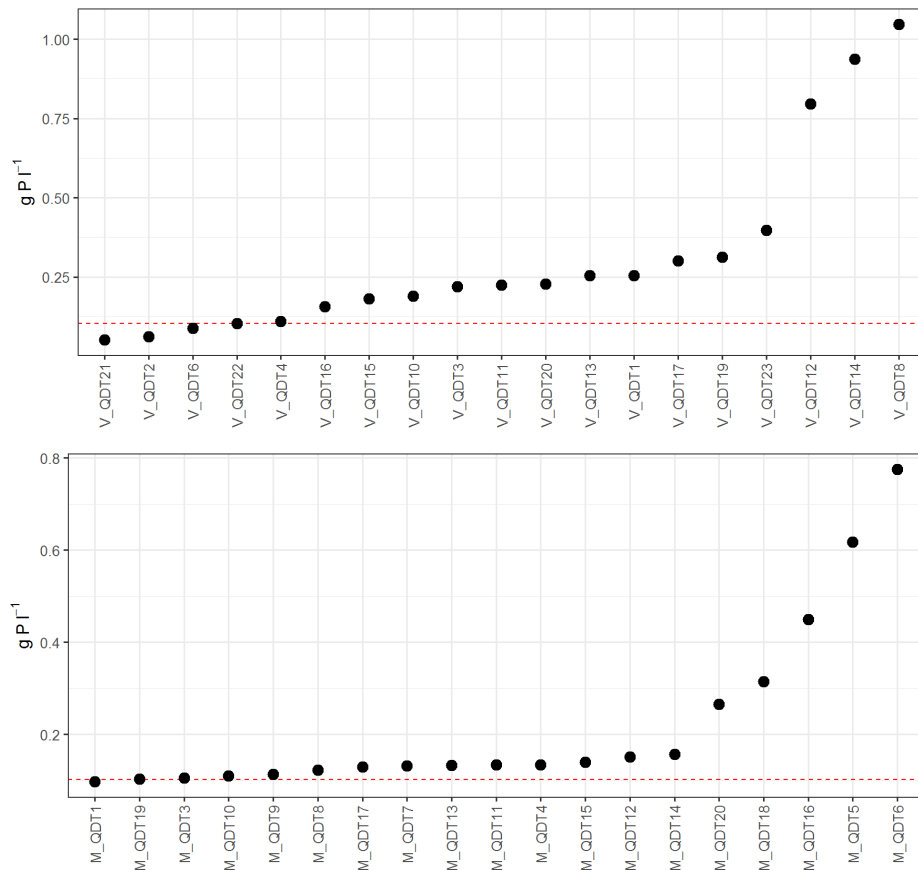
- Conditions hydrologiques actuellement défavorables pour la cladiaie à Vred.
- La baisse du niveau dans la nappe des sables peut expliquer la dégradation de la zone humide.
- *Les habitats et espèces des zones humides sont impactées par la gestion des ressources en eau à l'échelle du territoire.*
- *Leur conservation implique la restauration de conditions hydrologiques favorables.*

Une charge en nutriments trop importante



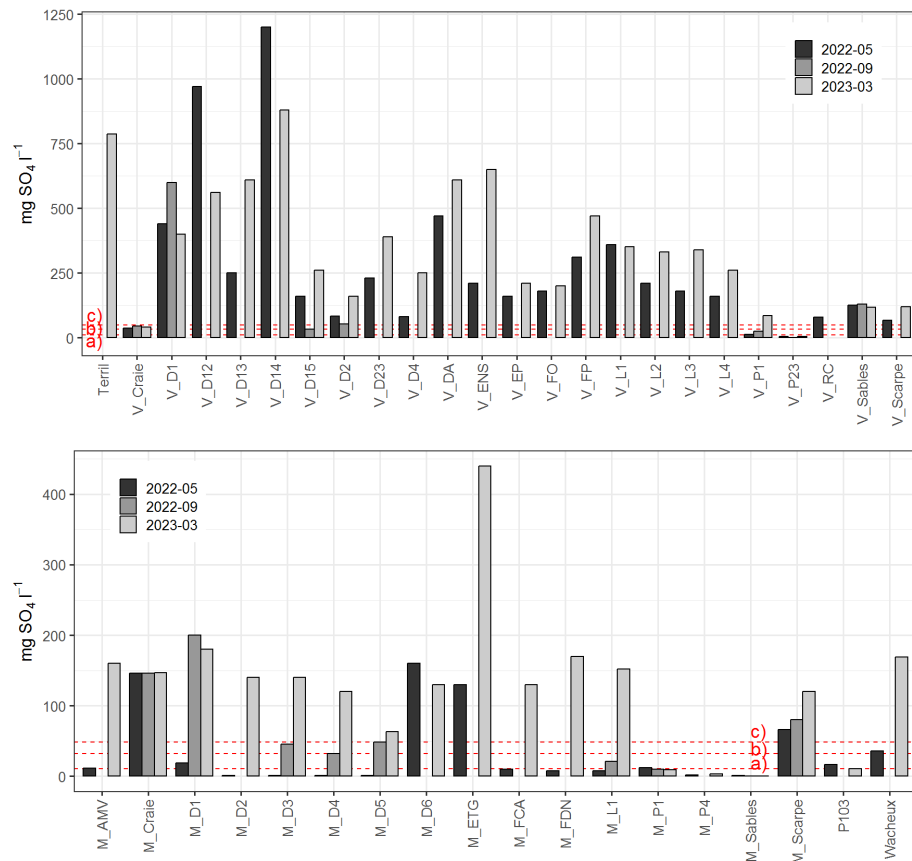
- Les concentrations en NH_4^+ , PO_4^{2-} et P_{total} dépassent la plupart des valeurs-seuils caractéristiques des tourbières alcalines en bon état de conservation.
- En particulier à Vred, où la source principale semble être le déversoir d'orage.
- Mais aussi à Marchiennes, où les sources semblent être le Wacheux et les fossés drainant le bourg.

Une charge en nutriments trop importante



Les concentrations en P_{total} dans le sol dépassent la valeur-seuil caractéristique des tourbières alcalines en bon état de conservation proposée par Emsens (2017) et Emsens et al. (2017).

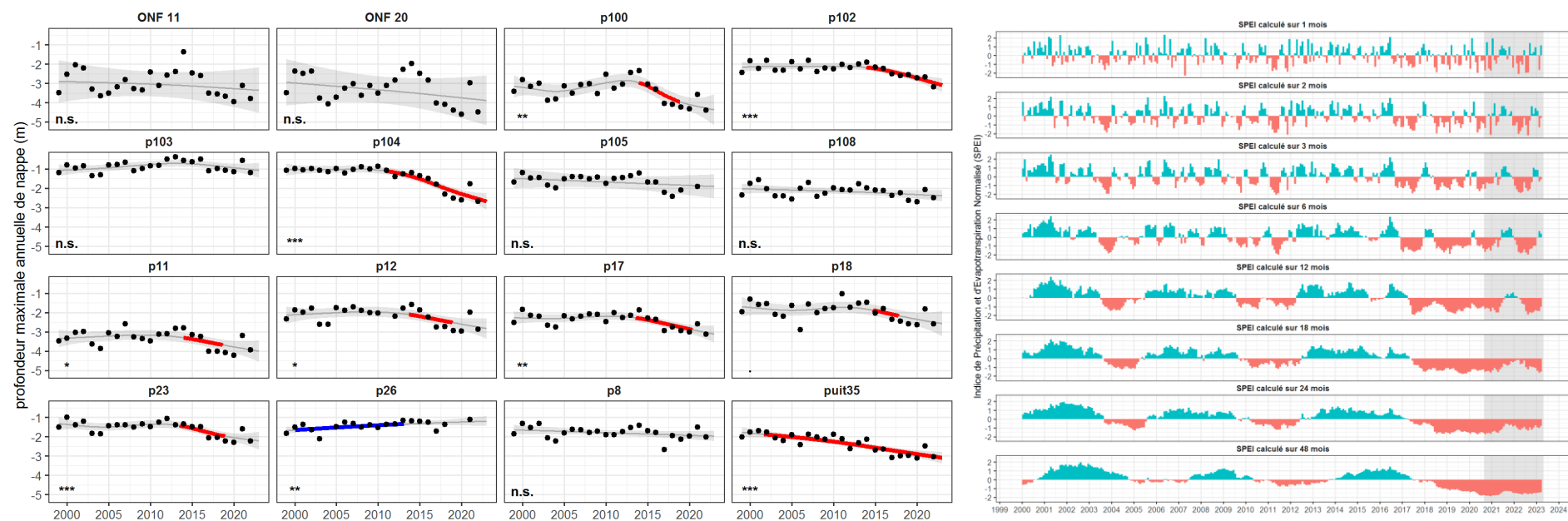
Une charge en « polluants » trop importante



- Les concentrations en sulfates dépassent largement les seuils au-delà desquels des phénomènes d'eutrophisation interne ont été observés dans les tourbières alcalines néerlandaises (Geurts et al., 2008, Smolders et al., 2003, Lamers et al., 2002).
- Pas issus des sables thanétiens ou des sédiments quaternaires.
- Origine incertaine : nécessité de mieux la comprendre.

INVESTIGATIONS A L'ÉCHELLE DU BASSIN VERSANT

Evolution défavorable des niveaux de la nappe des sables thanétiens et des sédiments quaternaires



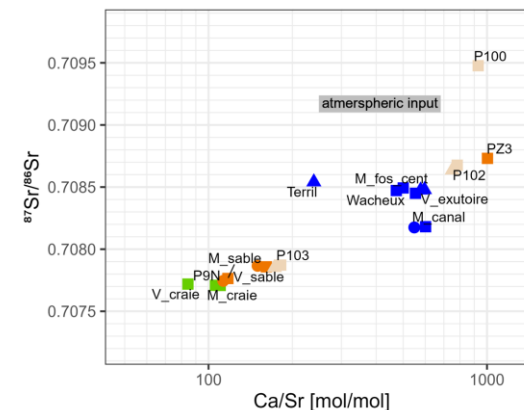
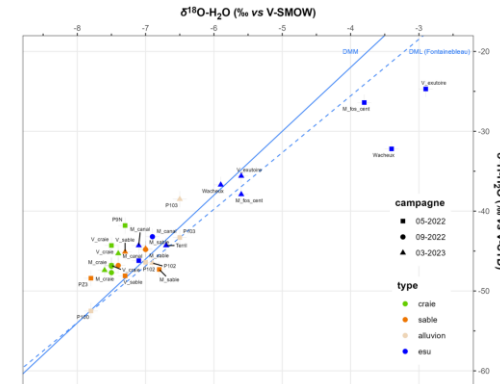
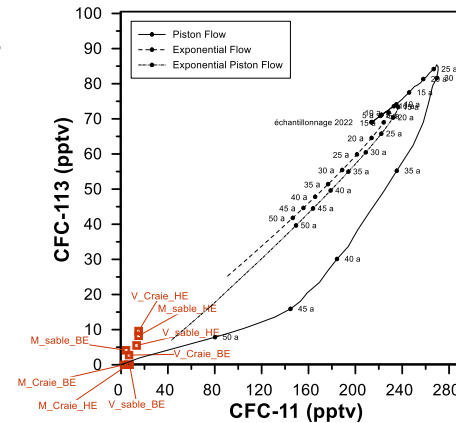
Outils utilisés

- Suivi continu des niveaux d'eau
- Analyses des eaux (HE / BE)
 - Nappe de la Craie
 - Nappe des sables en profondeur (sable thanétien)
 - Nappe des sables peu profonde (alluvions)
 - Eaux des tourbières
 - Eaux de surface (Wacheux, fossés)
 - Eaux du canal de la Scarpe
- Analyses des majeurs (Ca, Mg, DIC, Na, Cl, etc.)
- Analyses des traces (Ni, Fe, Sr, etc.)
- Analyses des nutriments (N, P, K)
- Analyses isotopiques (H_2O , Sr, B, etc.)
- Analyses des âges moyens des eaux (CFC-SF6)



Résultats principaux

- Gradients hydrauliques :
 - Verticaux : Canal > esu = nappe sable superficiel = nappe sable profond >> nappe de la Craie
 - Horizontaux :
 - À la nappe des Sables : sens d'écoulement des eaux de surface
 - À la nappe de la Craie : écoulement vers les forages exploités
- Eaux profondes de la nappe des sables et Craie captive
 - > 50 ans
 - Chimisme stable = interaction longue avec la Craie
 - Pas issue de drainance à travers les argiles
 - Pas d'effet d'évaporation
- Eaux du canal de la Scarpe
 - Chimisme intègre une composante crayeuse
- Eaux peu profondes ou superficiels
 - Variables selon saison et point de prélèvements
 - Eaux pluviales / eaux de rejet / évaporation / etc.



campagne

- 05-2022
- 09-2022
- ▲ 03-2023

type

- craie
- sable
- alluvion
- esu

10/10/2025

Nappe libre des sables
thanétiens/alluvionnaires.
Écoulement en lien avec les
eaux superficielles.

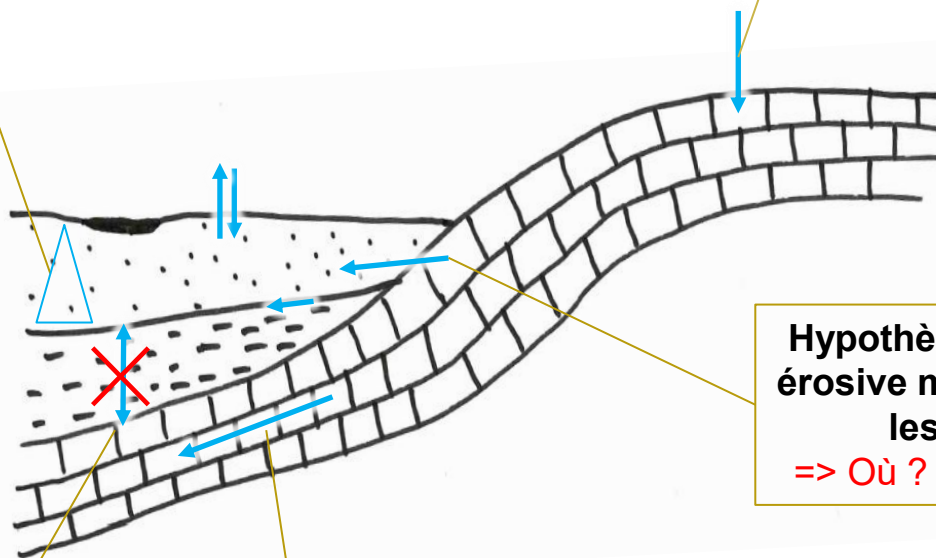
Zonation selon la profondeur:

- Proche surface : Eaux jeunes,
soumis à
recharge/ruissellement/évapotranspiration/échanges esu/etc.

- **En profondeur : Eaux
anciennes, d'un chimisme
proche des eaux de la Craie**
=> proportion d'alimentation
des tourbières ?

Canal de la Scarpe:
Situation perchée au dessus
des autres eaux de surface.
Déconnexion

Recharge de la nappe
de la Craie là où cette
dernière est affleurante :
amont du BV de la
Scarpe (vers Arras par
exemple)



**Hypothèse d'une fenêtre
érosive mettant en liaison
les 2 nappes.**
=> Où ? Toujours active ?

Argiles de Louvil
~10m d'épaisseur
Drainance non significative

Nappe de la Craie. d'un régime libre
vers un régime captif sous les argiles
de Louvil. Chimisme typique.
Écoulement vers forages exploités

RECOMMANDATIONS

A l'échelle des tourbières de Vred et Marchiennes (quantité)

- Optimisation des suivis hydro(géo)logiques
 - Équipement suivi débitmétrique aux exutoires
 - Optimisation du nombre de piézomètres
 - Maintenance des autres équipements existants
- Bilan hydrique simplifié
- Relèvement des seuils aux exutoires (effet en basses eaux)
- Gestion des ligneux pour réduire l'évapotranspiration
- Gestion de la topographie (et donc de l'hydro-période) par étrépage
 - Mais application forcément limitée en surface, et impacts sur les émissions de carbone à prendre en compte

A l'échelle des tourbières de Vred et Marchiennes (qualité)

- Identification des nutriments limitant la croissance des plantes
 - Identification des sources de pollution (diffuse/ponctuelle) :
 - origine des fortes concentrations en sulfates à Vred
 - caractérisation des lixiviats de la décharge à Vred
 - Arrêt des rejets par le déversoir d'orage à Vred
 - Mise en place de dispositifs de phytoépuration pour améliorer la qualité des eaux de surface entrant dans les tourbières
- La plupart de ces recommandations ont commencé à être mises en œuvre par le PNR et le CEN.

Besoin d'un changement d'échelle

- **Effets des aménagements/propositions à l'échelle des tourbières forcément limités.**
- Gestion/maintien des niveaux de la nappe des sables thanétiens/alluvionnaires. Etudes des effets :
 - du changement climatique
 - d'une gestion antagoniste des niveaux d'eau dans le réseau hydrographique.
- Lutte contre les pollutions agricoles, industrielles et domestiques sur le BV

À l'échelle de la nappe des sables alluvions/thanétiens

- Optimisation des suivis hydro(géo)logiques
 - Acquisition/collecte de données complémentaires (équipement des tronçons critiques, collecte des données avant 2022 si disponibles)
 - Actuellement, les débits et niveaux d'un certain nombre de tronçons hydrographiques importants ne sont pas suivis (Décours amont, Marichon, Traitoire amont, Wacheux aval...)
 - Contrainte forte pour la compréhension des relations entre les différentes masses d'eau.
 - Poursuite des suivis piézométriques (sables/alluvions) idéalement avec enregistreurs automatiques
- Modélisation hydrogéologique piézométrie - évapotranspiration
 - Evaluation et simulation de l'effet du climat

À l'échelle du BV de la Scarpe

- Modèle géologique
- Modélisation hydrologique intégrée
 - Liens avec la modélisation hydrogéologique dans le cadre des projets AMORSE
 - Liens avec les études HMUC
 - Liens avec la modélisation hydraulique dans le cadre de l'étude DDTM
 - Objectifs de connaissance et de gestion opérationnelle (effets de la gestion du réseau hydrographique, des captages AEP, du climat)

Merci de votre attention

Prochains rdvs :

- 14 octobre: Transf'eau (EEE) à Blaton
- 16 octobre : Académie de l'Eau à Arras
- 12 décembre à 14h30 : CLE de fin d'année

sage@pnr-scarpe-escaut.fr

03 27 19 19 70

