

11 novembre 2024 à 14h

Intervenants :

- **Rémi Dupas**, chercheur agronomie et hydrologie - INRAE / UMR SAS
- **Ophélie Fovet**, Chargée de recherche hydrologie - INRAE / UMR SAS



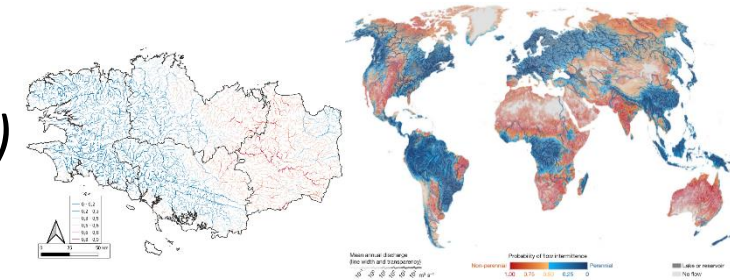
Obtainer – Fonctionnement
biogéochimique et métabolisme des
cours d'eau intermittents en
contexte tempéré

- Prévalence globale et régionale (*Messenger et al., 2021*)

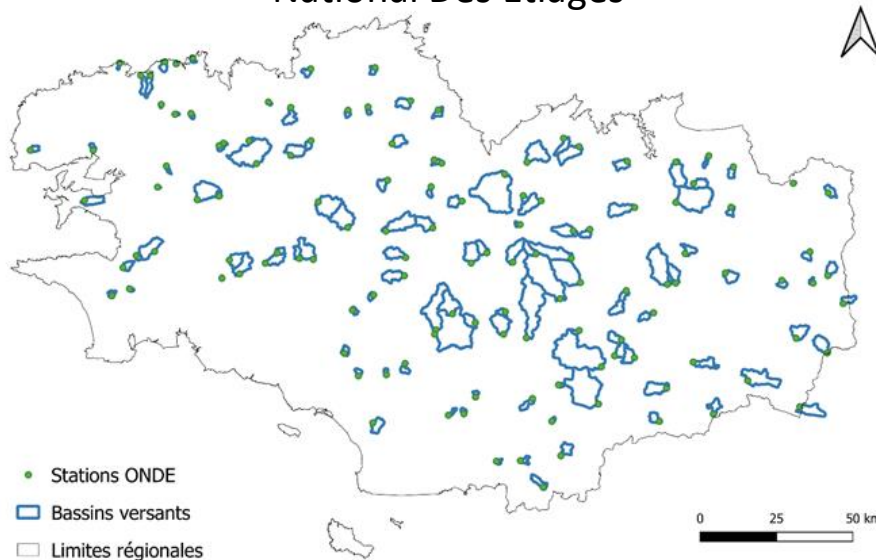


Les enjeux des cours d'eau au fonctionnement intermittents

- Prévalence globale et régionale (*Messenger et al., 2021*)
- Assecs naturels ou provoqués? (*webinaire 22/9/2023*)



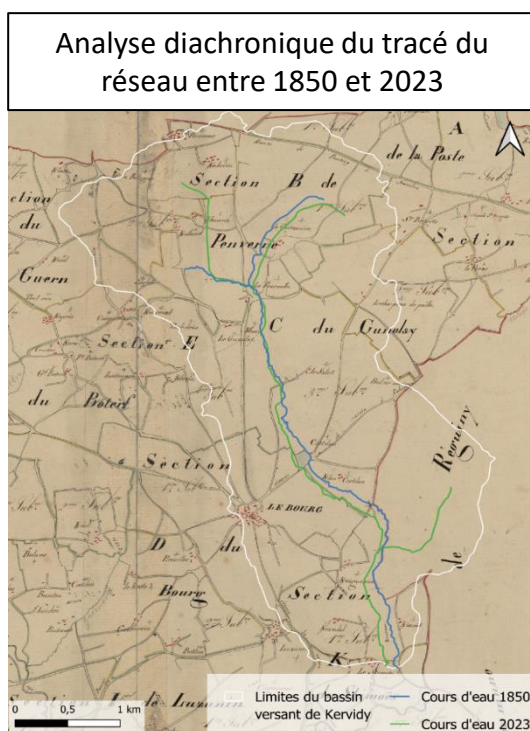
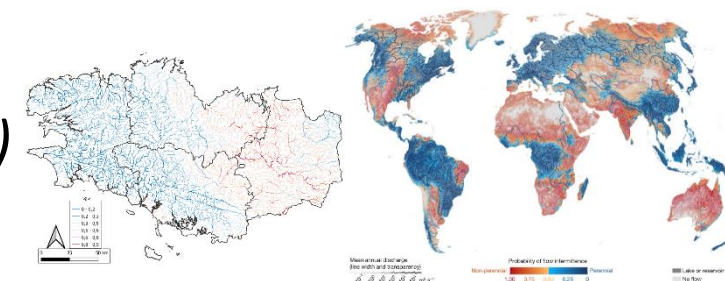
Bassins régionaux suivis dans le protocole Observatoire National Des Etiages



- Faible cohérence entre les données d'observation ONDE et les cartographies nationales (TOPAGE)
- Faible prédictibilité des observations ONDE à l'échelle régionale à partir des données géographiques de climat, géologie, topo, OS, ROE (stage A. Geffray) → effet de facteurs locaux non cartographiés, altération de l'hydromorphie

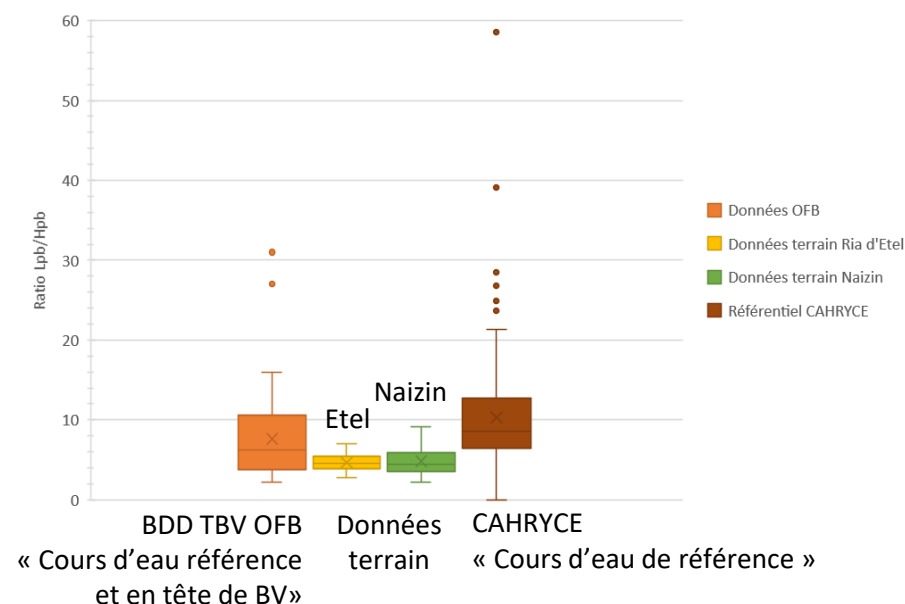
Les enjeux des cours d'eau au fonctionnement intermittents

- Prévalence globale et régionale (*Messenger et al., 2021*)
- Assecs naturels ou provoqués? (*webinaire 22/9/2023*)



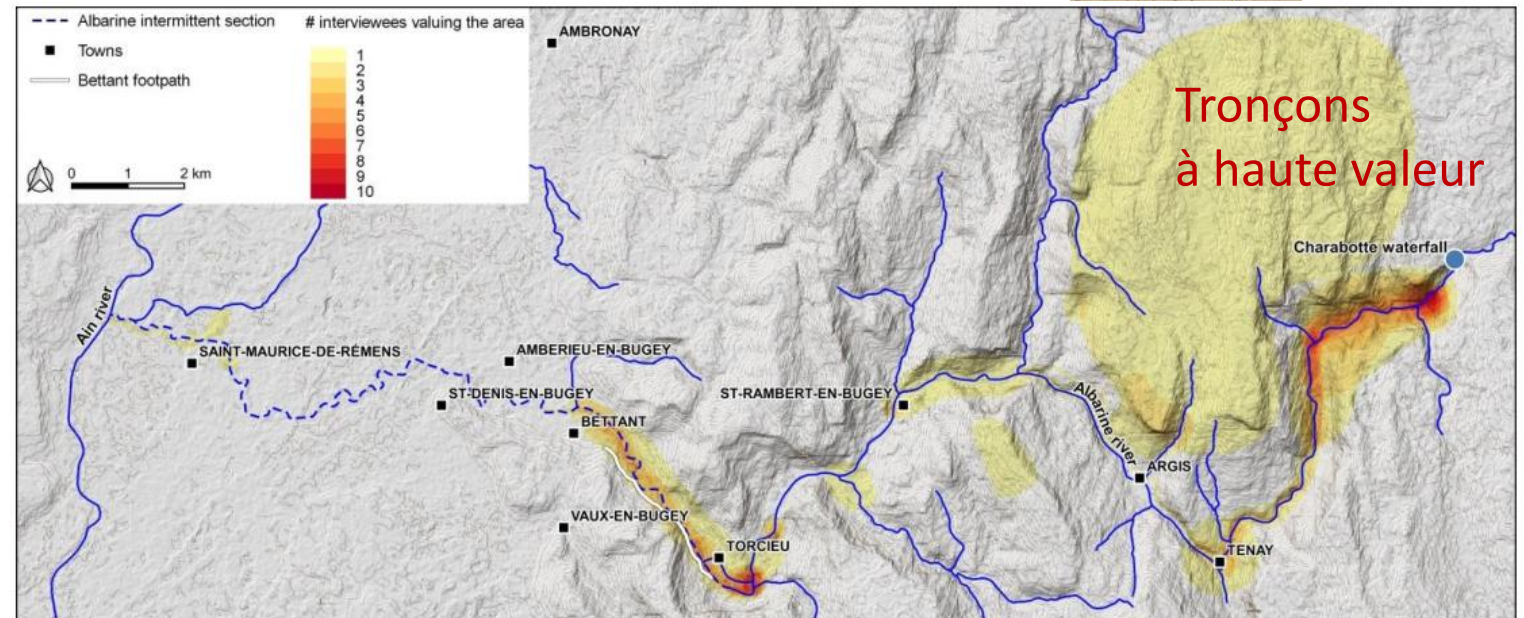
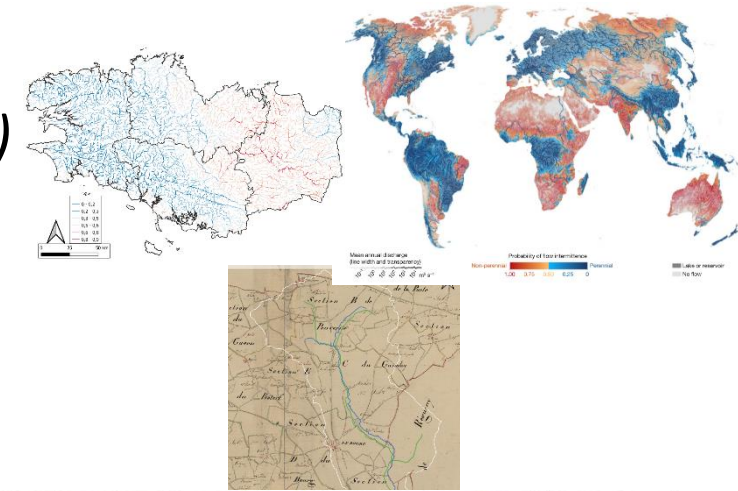
Recherche de corrélations entre indicateurs recalibrage et intermittence

Comparaison des ratios Largeur/profondeur de cours d'eau



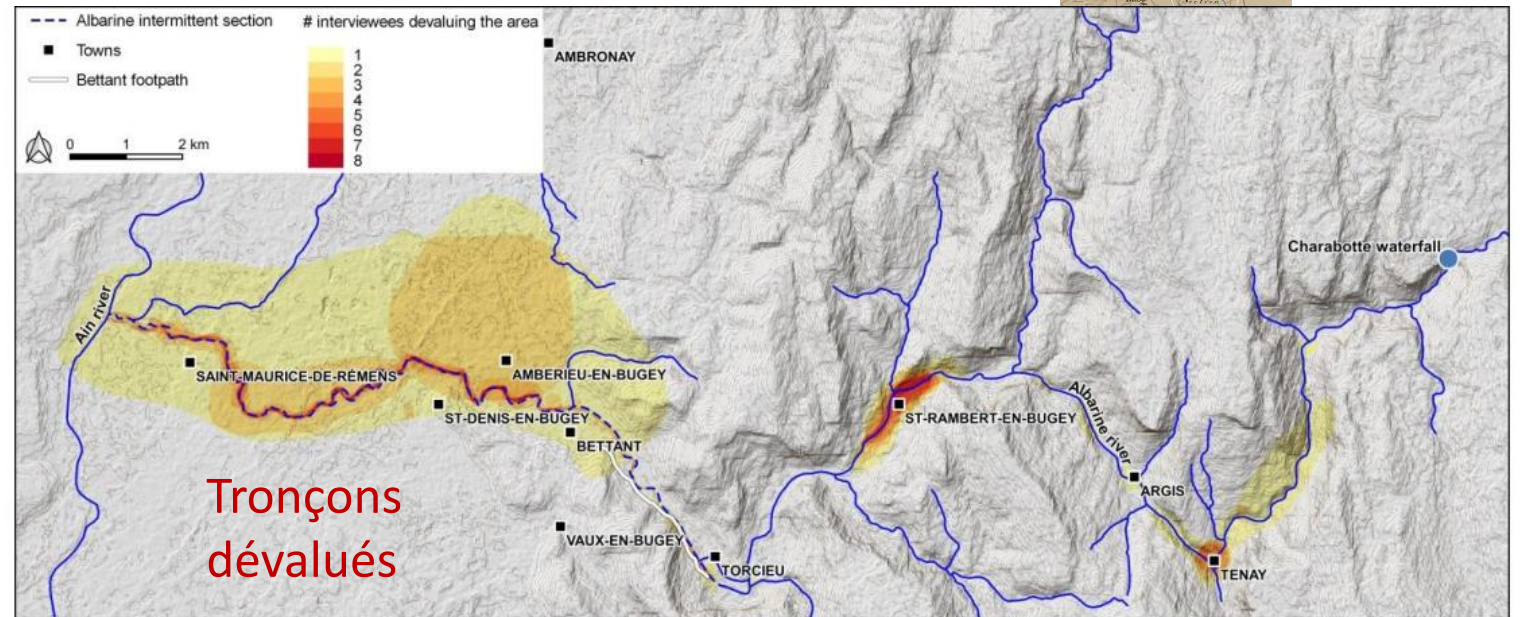
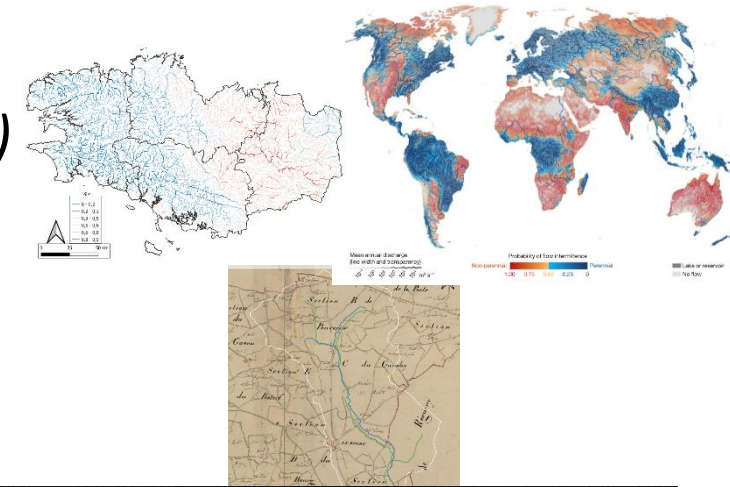
Les enjeux des cours d'eau au fonctionnement intermittents

- Prévalence globale et régionale (*Messenger et al., 2021*)
- Assecs naturels ou provoqués? (*webinaire 22/9/2023*)
- Mal ou non considérés (*Cottet et al., 2023*
webinaire 22/9/2023)



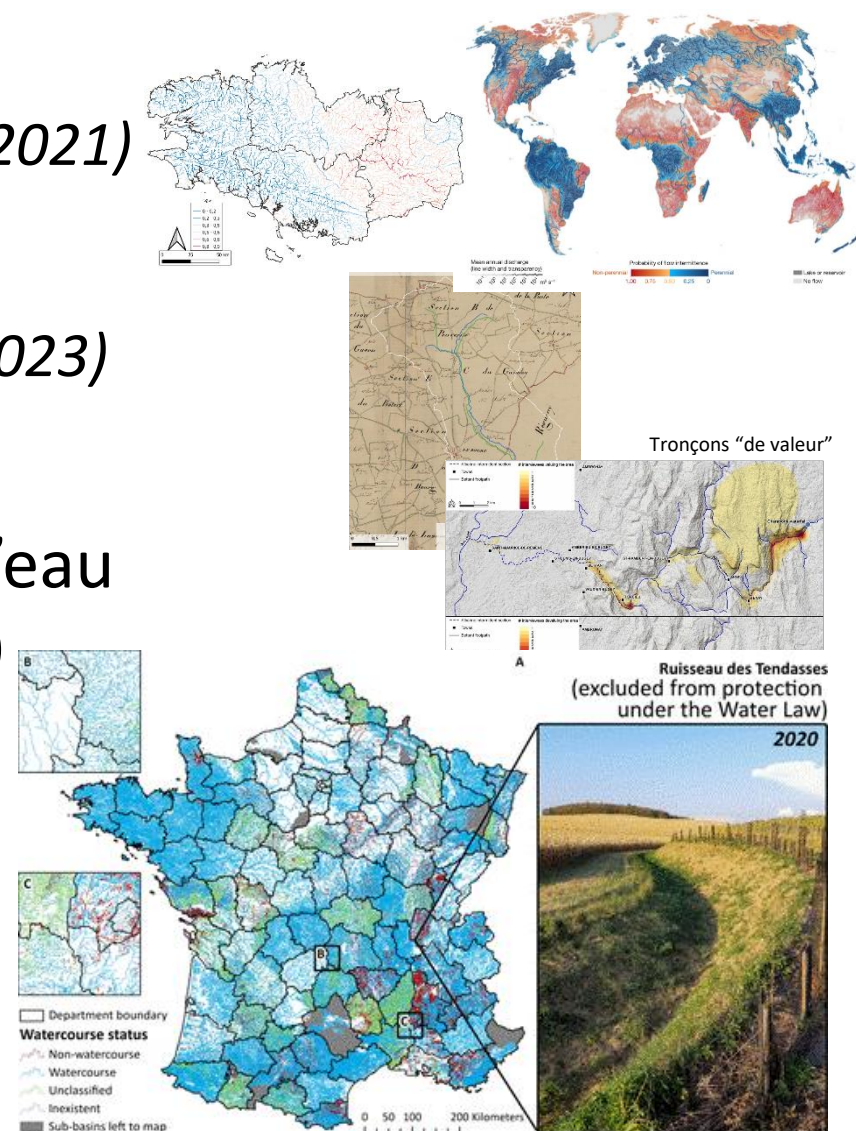
Les enjeux des cours d'eau au fonctionnement intermittents

- Prévalence globale et régionale (*Messenger et al., 2021*)
- Assecs naturels ou provoqués? (*webinaire 22/9/2023*)
- Mal ou non considérés (*Cottet et al., 2023*
webinaire 22/9/2023)



Les enjeux des cours d'eau au fonctionnement intermittents

- Prévalence globale et régionale (*Messenger et al., 2021*)
- Assecs naturels ou provoqués? (*webinaire 22/9/2023*)
- Mal ou non considérés par rapport aux cours d'eau pérennes (*Cottet et al., 2023 et webinaire 22/9/2023*)
- Observation d'un déclassement massif de ces tronçons comme « cours d'eau »
Messenger et al. (2024)



Les enjeux du fonctionnement biogéochimique des cours d'eau intermittents

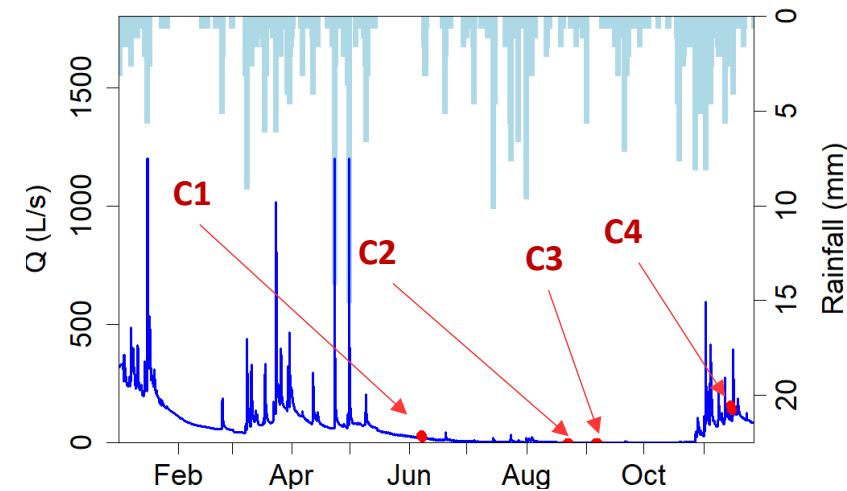
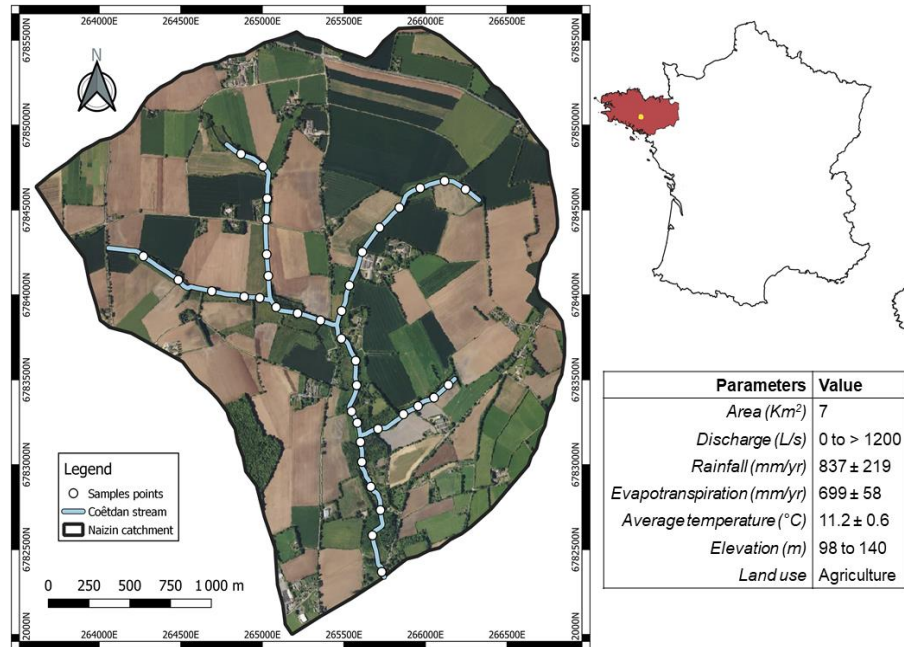
- Les cours d'eau intermittents ont un fonctionnement biogéochimique a priori particulier (Bernal et al. 2017, von Schiller et al., 2011)
 - Anoxie lors de la contraction/fragmentation
 - Flush de MOD au moment de la reconnexion
 - Études sur les contextes Méditerranéens, arides et/ou montagne
- Contexte Bretagne: zone amont, agricoles, avec des niveaux élevés de nutriments et de matière organique

Les enjeux du fonctionnement biogéochimique des cours d'eau intermittents

- Les cours d'eau intermittents ont un fonctionnement biogéochimique a priori particulier (Bernal et al. 2017, von Schiller et al., 2011)
 - Anoxie lors de la contraction/fragmentation
 - Flush de MOD au moment de la reconnexion
 - Études sur les contextes Méditerranéens, arides et/ou montagne
- Contexte Bretagne: zone amont, agricoles, avec des niveaux élevés de nutriments et de matière organique
 - L'intermittence contribue-t-elle à empirer ou améliorer la situation du point de vue des pollutions d'origine diffuse ?
 - Variabilité spatiale des concentrations lors de la fragmentation?
 - Influence sur les formes chimiques dominantes de C, N et P dans le cours d'eau?

Effet de la fragmentation d'un cours d'eau d'ordre 2 sur la variabilité spatiale des concentrations

- Protocole 2023

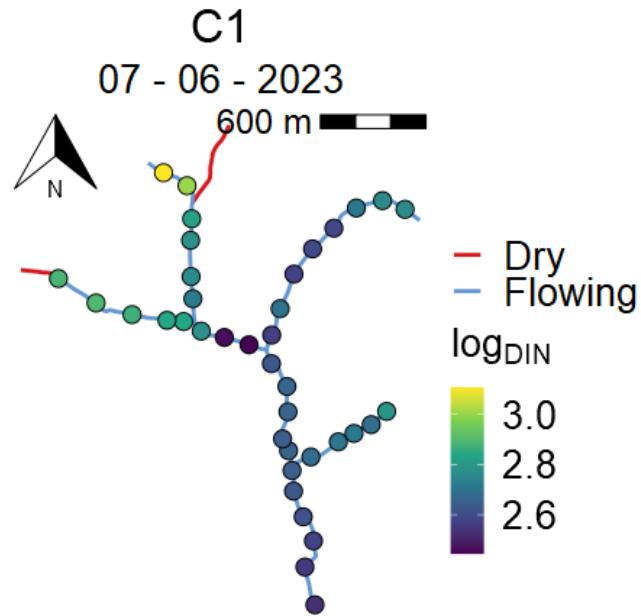


Echantillonnage à haute résolution spatiale pendant 4 campagnes: récession (C1), début fragmentation (C2), fin fragmentation (C3), reconnexion (C4)

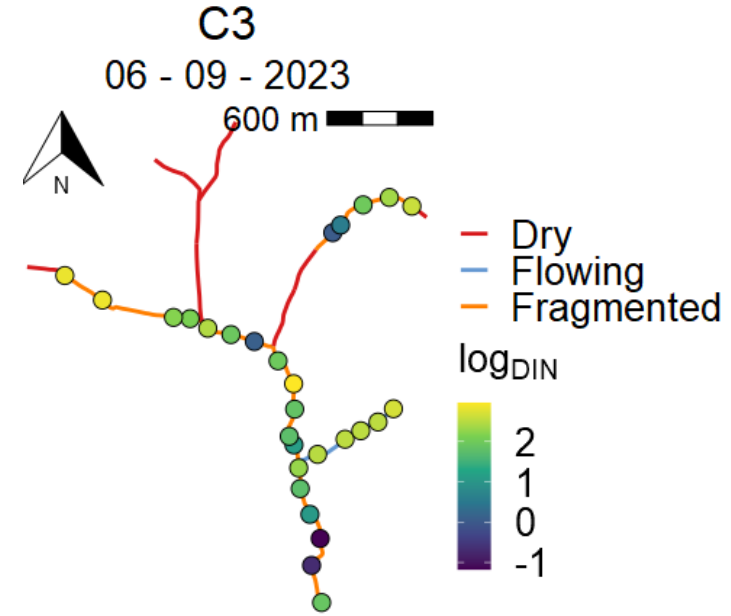
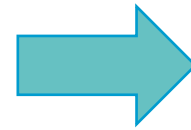
Paramètres mesurés : conductivité, oxygène, pH, température; DOC, DIC, N-NO₂⁻, N-NO₃⁻, N-NH₄⁺, SRP, TP

Effet de la fragmentation d'un cours d'eau d'ordre 2 sur la variabilité spatiale des concentrations

- Données collectées (exemple DIN = nitrate + nitrite + ammonium)



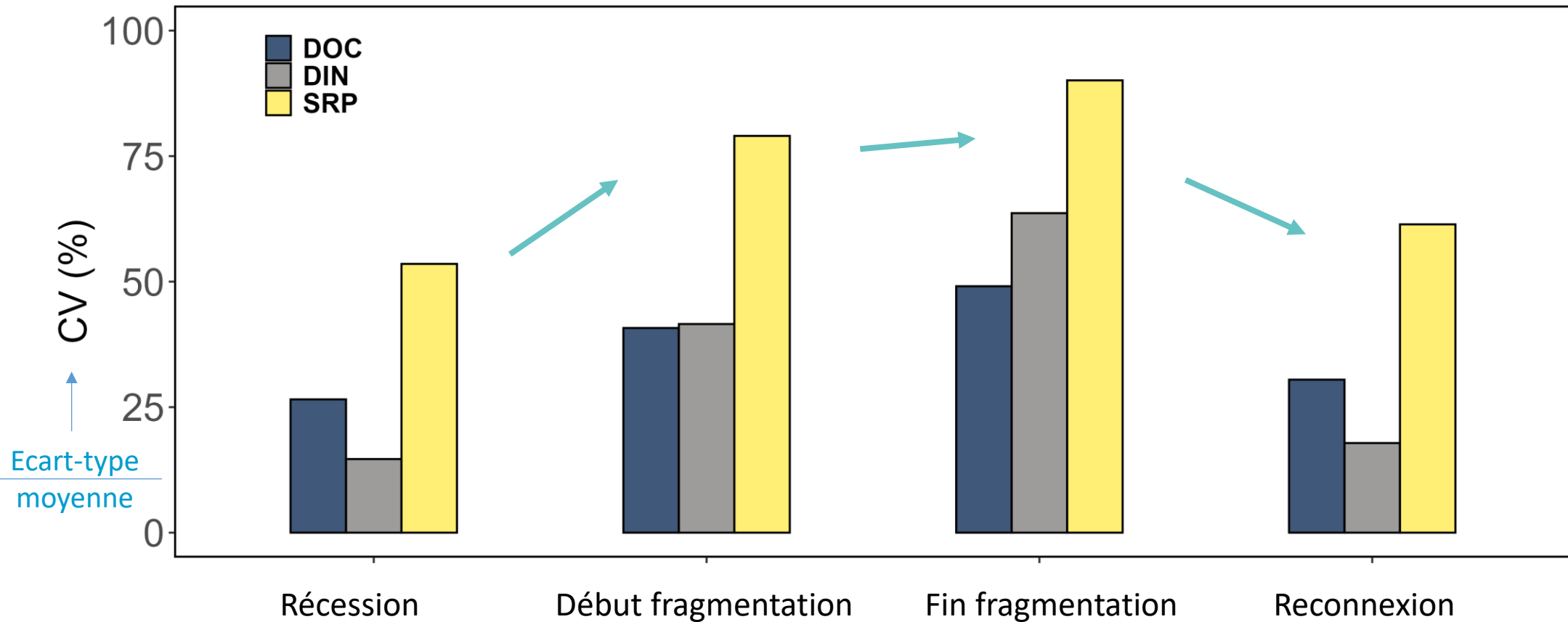
Récession : profil longitudinal
décroissant vers l'aval



Fin fragmentation : profil
longitudinal « désorganisé »

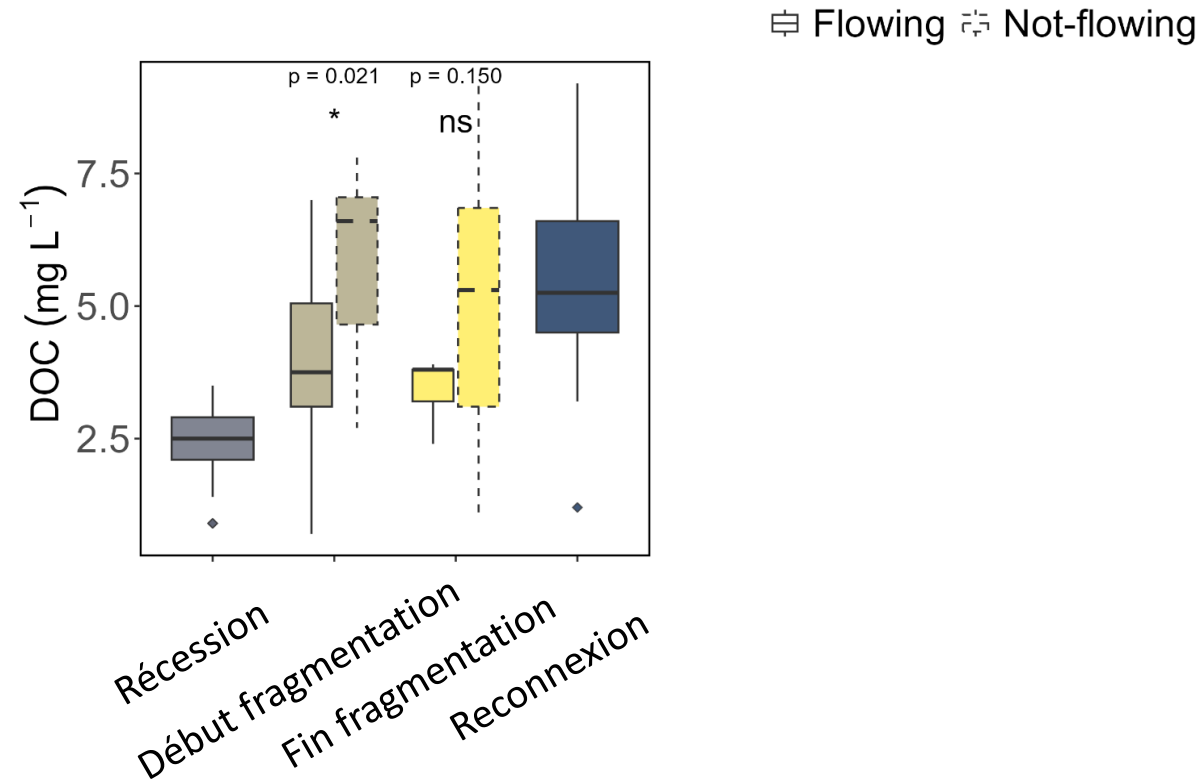
Effet de la fragmentation d'un cours d'eau d'ordre 2 sur la variabilité spatiale des concentrations

- Augmentation de la variabilité spatiale des concentrations



Effet de la fragmentation d'un cours d'eau d'ordre 2 sur la variabilité spatiale des concentrations

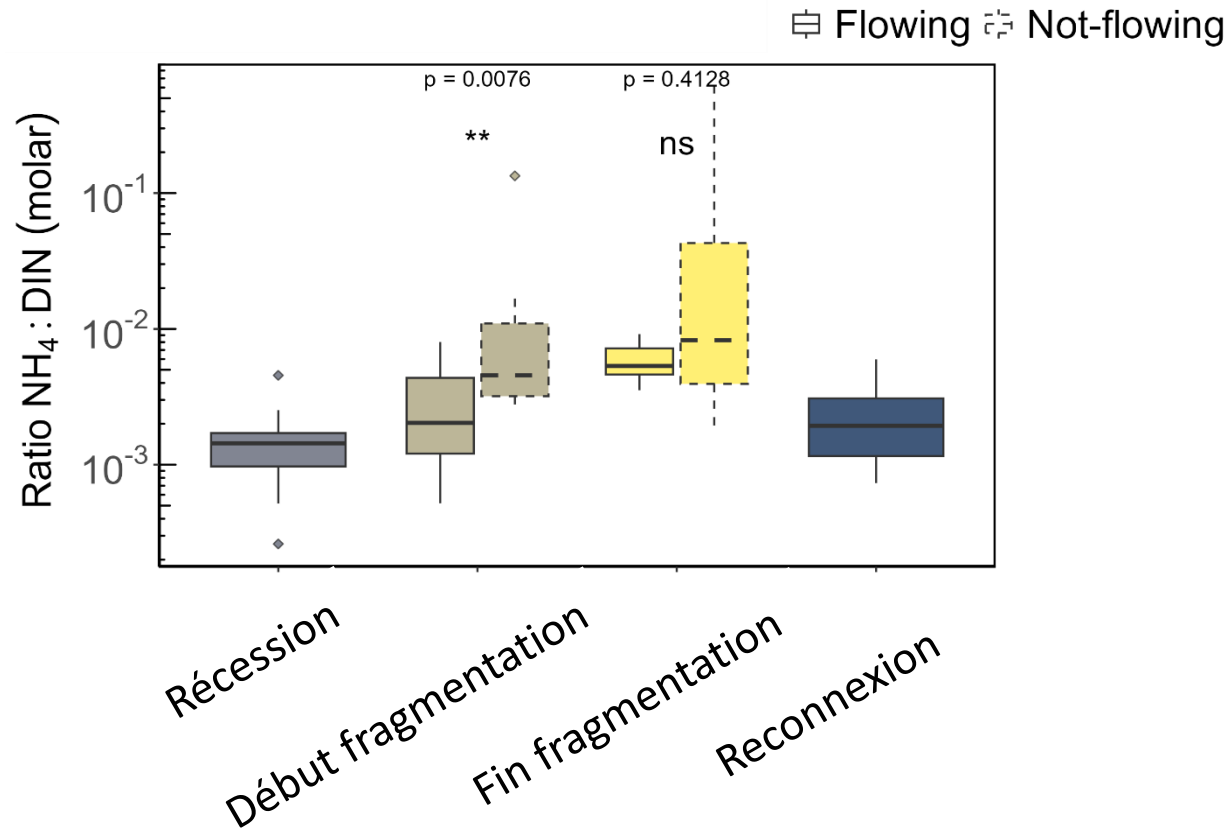
- Un environnement chimique particulier dans les eaux stagnantes



Concentrations initiales (récession) proches de celles de la nappe
→ évolution en lien avec anoxie et augmentation de température

Effet de la fragmentation d'un cours d'eau d'ordre 2 sur la variabilité spatiale des concentrations

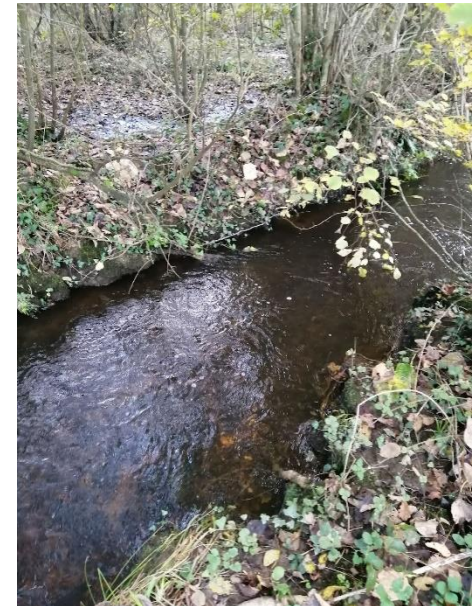
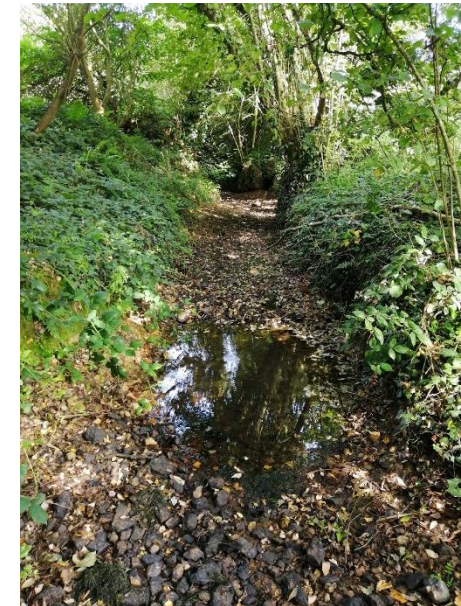
- Un environnement chimique particulier dans les eaux stagnantes



La spéciation chimique de l'azote (et DOM) change

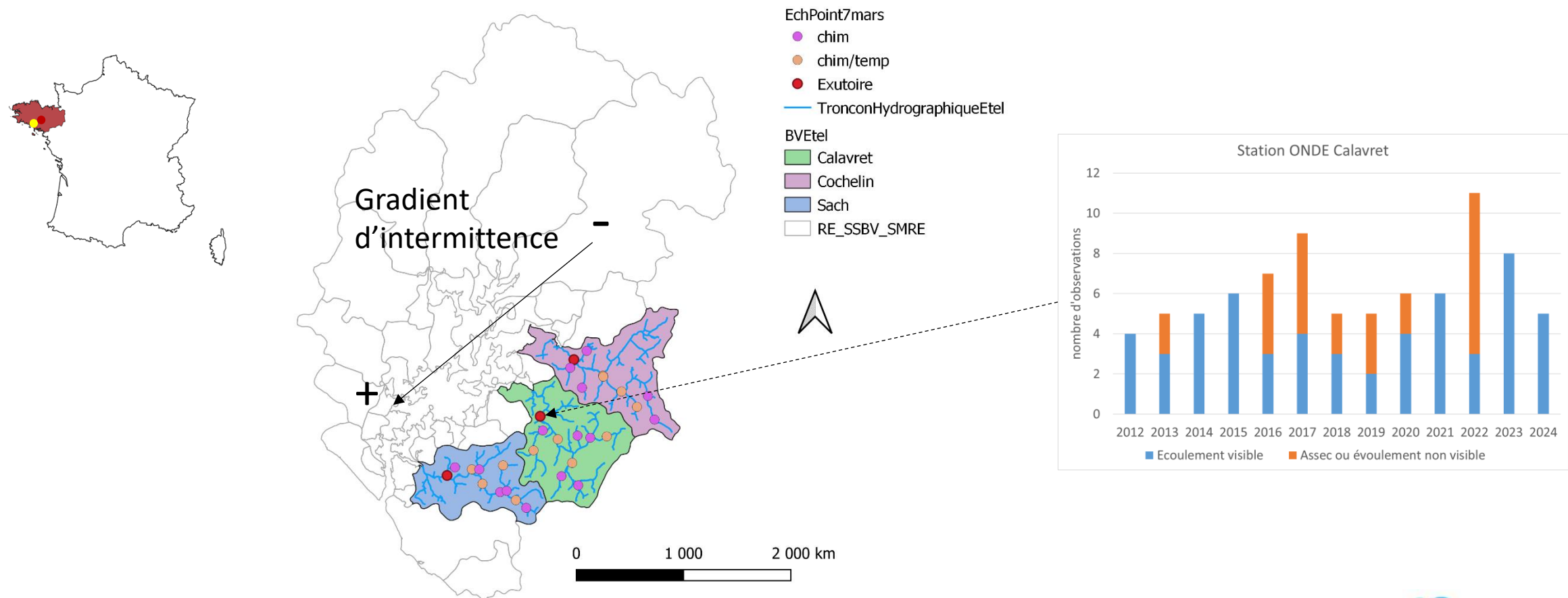
Effet de la fragmentation d'un cours d'eau d'ordre 2 sur la variabilité spatiale des concentrations

- Lors de la fragmentation
 - Augmentation de la variabilité spatiale des concentrations: des environnements chimiques très variables d'une mare à l'autre
 - Passage de profils longitudinaux monotones à des « patches » de concentration
 - Augmentation de DOC et SRP, diminution de DIN
 - Changement de la spéciation de N, P, DOM
 - Transformations biogéochimiques liées à l'anoxie
- Questions restant à traiter:
 - Quid de N organique?
 - Effet sur le métabolisme aquatique?
 - Effet sur les concentrations/flux à la reprise des écoulements?



Suivi des dynamiques de concentrations dissoutes en C,N et P sur un gradient d'intermittence : cas des bassins de l'Est de la Ria d'Etel

- Une restauration du linéaire de cours d'eau permettrait-elle d'atteindre un bon état?



Suivi des dynamiques de concentrations dissoutes en C,N et P sur un gradient d'intermittence : cas des bassins de l'Est de la Ria d'Etel

- Protocole de mesure
 - Aux exutoires: mesure des faibles débits

<https://riverhydraulics.riverly.inrae.fr/outils/instrumentation/regles-a-jauger>



Suivi des dynamiques de concentrations dissoutes en C,N et P sur un gradient d'intermittence : cas des bassins de l'Est de la Ria d'Etel

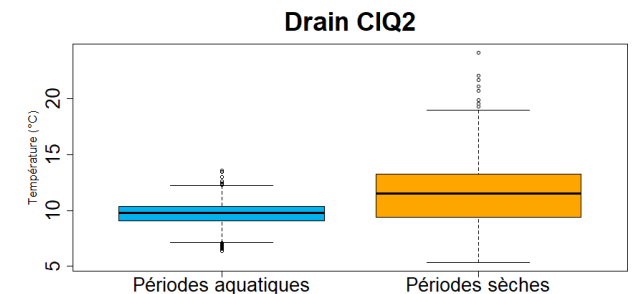
- Protocole de mesure
 - Aux exutoires: mesure des faibles débits

<https://riverhydraulics.riverly.inrae.fr/outils/instrumentation/regles-a-jauger>



- Suivis de t° pour identifier la présence d'eau

Nardon et al. « Suivi des périodes d'écoulement de drains agricoles en Bretagne : utilisation d'enregistreurs de température bas coût et miniatures » Soumis à la revue Novae



Suivi des dynamiques de concentrations dissoutes en C,N et P sur un gradient d'intermittence : cas des bassins de l'Est de la Ria d'Etel

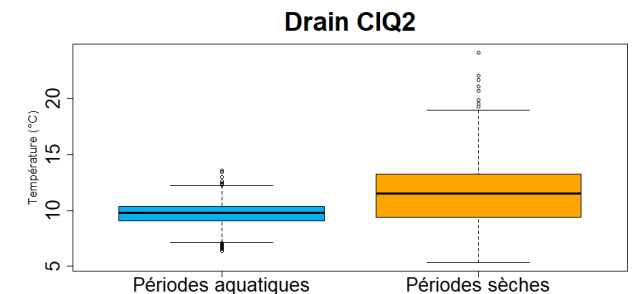
- Protocole de mesure
 - Aux exutoires: mesure des faibles débits

<https://riverhydraulics.riverly.inrae.fr/outils/instrumentation/regles-a-jauger>



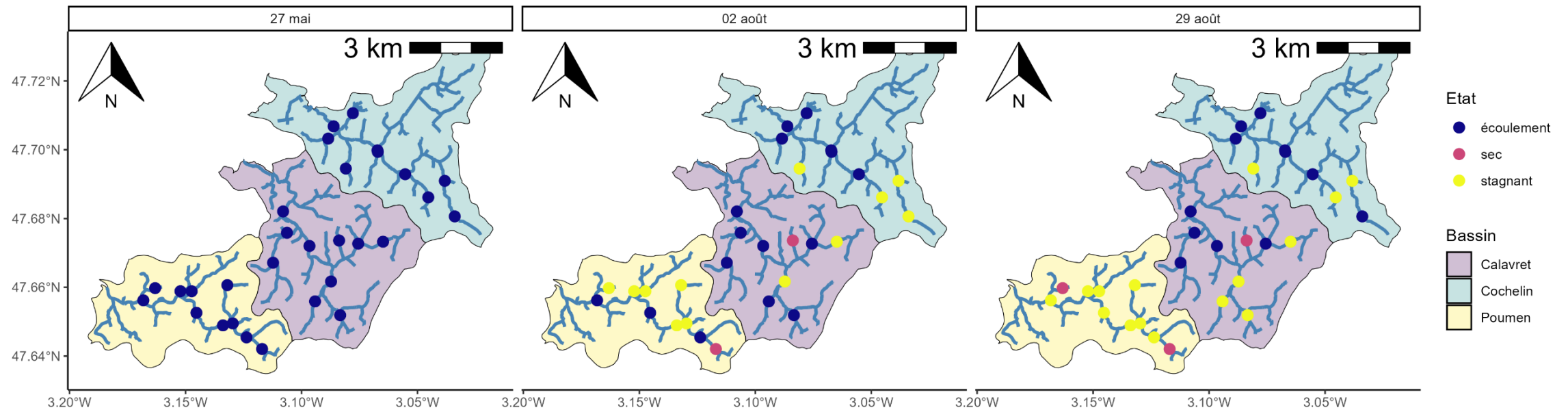
- Suivis de t° pour identifier la présence d'eau

Nardon et al. « Suivi des périodes d'écoulement de drains agricoles en Bretagne : utilisation d'enregistreurs de température bas coût et miniatures » Soumis à la revue *Novae*



- Campagnes prélèvements sur 30 points (chimie) dont 3 exutoires (macroinvertébrés aquatiques)

Suivi des dynamiques de concentrations dissoutes en C,N et P sur un gradient d'intermittence : cas des bassins de l'Est de la Ria d'Etel



Une année très humide pas d'assez aux exutoires mais une fragmentation du cours d'eau

Suivi des dynamiques de concentrations dissoutes en C,N et P sur un gradient d'intermittence : cas des bassins de l'Est de la Ria d'Etel



Des observations qui ne confirment que partiellement les conclusions sur Naizin 2023

Suivi des dynamiques de concentrations dissoutes en C,N et P sur un gradient d'intermittence : cas des bassins de l'Est de la Ria d'Etel

- Etat écologique dégradé avec fragmentation
- Mais + fragmenté $\neq$ + dégradé

Début fragmentation



	Avril			Juin		
EQR	Cochelin	Calavret	Poumen	Cochelin	Calavret	Poumen
IndiceShannonI2M2	0.6545	0.6614	0.6592	0.4364	0.4912	0.438
AverageScorePerTaxonI2M2	0.5793	0.1292	0	0.3805	0	0.1727
PolyvoltinismeI2M2	0.5097	0.3239	0.317	0.3947	0.1277	0.2462
OvovivipariteI2M2	0.2347	0.2178	0.1927	0.2924	0	0
RichesseI2M2	0.8777	0.3448	0.4702	1	0.1881	0.5643
Ind Invert Multimetric	0.5456	0.318	0.3017	0.471	0.1423	0.2573
Etat EcologiqueI2M2	Bon	Moyen	Moyen	Bon	mauvais	médiocre
	-		+	-		+

Gradient d'intermittence

Conclusions et perspectives

- Forte variabilité spatiale des paramètres physico-chimiques et des concentrations lors de la fragmentation
 - implications pour le suivi et en terme de diversité d'habitats
- Naizin 2023 : augmentation de DOC et SRP, diminution de DIN
 - observations communes avec des contextes non tempérés et non agricoles (malgré des niveaux de concentration différents)
 - observations communes avec des cours d'eau à l'intermittence « naturelle »
 - Etel 2024 ne confirme pas toutes ces conclusions
- Apparition de formes N, P et MOD différentes dans les mares
 - implication pour le suivi (nitrate ne suffit pas)
 - apparitions de formes potentiellement toxiques pour les organismes (ammonium)
 - réactivité, labilité différente de la MOD

Conclusions et perspectives

- Effet de la déconnexion hydrologique sur les concentrations/flux à l'aval?
 - Les sous-bv qui s'assèchent ne contribuent plus au flux aval. Visible sur quelle distance?
 - Effet flush à la remise en eau?
- Impact sur le métabolisme, les émissions de GES, les indices d'état écologique?
- Effet d'une restauration de ces cours d'eau sur la chimie?



Place aux échanges



Nos prochains RDV

- **10/01/2025** | Retour sur les projets **ClimatVeg** et **Fermadapt** - Adaptation de l'agriculture au changement climatique

www.creseb.fr



Quoi de neuf ?

Abonnez-vous à notre Newsletter afin de rester informé sur l'avancée des travaux du Creseb et sur les parutions et actualités dans le domaine de l'eau.

RESTEZ CONNECTÉ

 twitter.com/Creseb_Bretagne

 CRESEB Vidéotheque



283 avenue du Général Patton
CS 21101 - 35711 RENNES Cedex 7

• **Contact Cellule d'animation**

Tél. : 02 99 27 11 62
Email : creseb@bretagne.bzh