



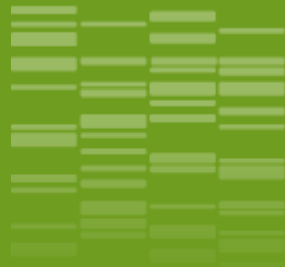
Interprétation des motifs spatio-temporels C-N-P des rivières françaises

Session Agriculture et qualité de l'eau



OVERVIEW

- ❖ Stabilité des motifs spatiaux de la qualité de l'eau
- ❖ Fonctionnements « archétypaux » dévoilés par les relations C-Q
- ❖ Distributions de temps de transit du nitrate



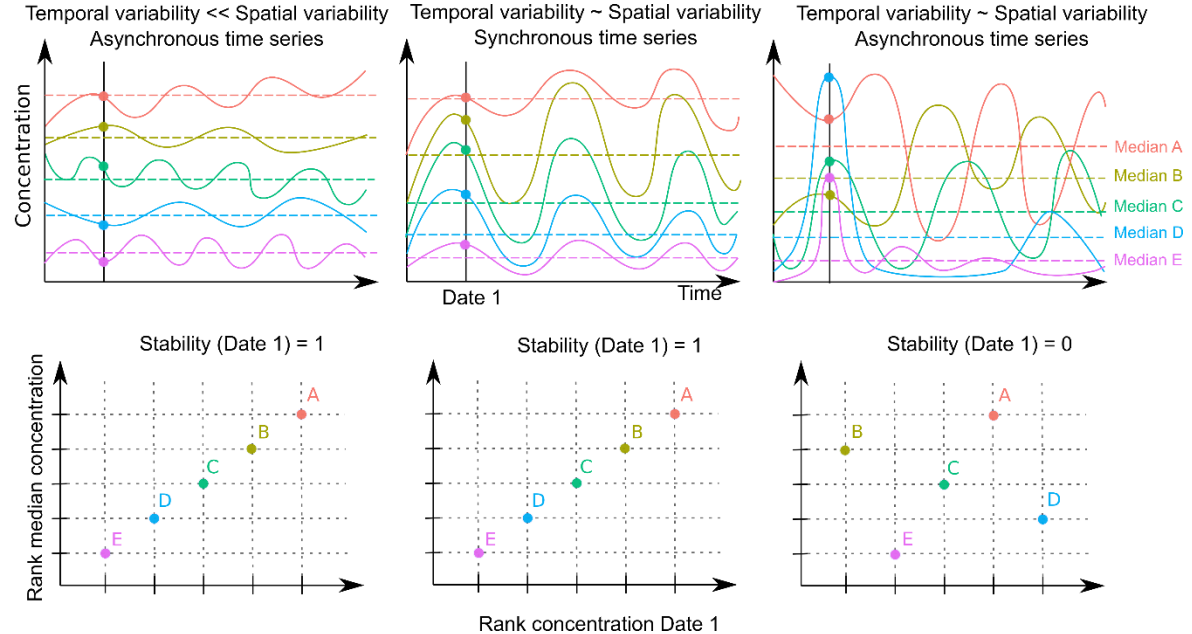
_01

Stabilité des motifs spatiaux de la qualité de l'eau

Le concept de « stabilité spatiale »

Ou « persistance des motifs spatiaux »

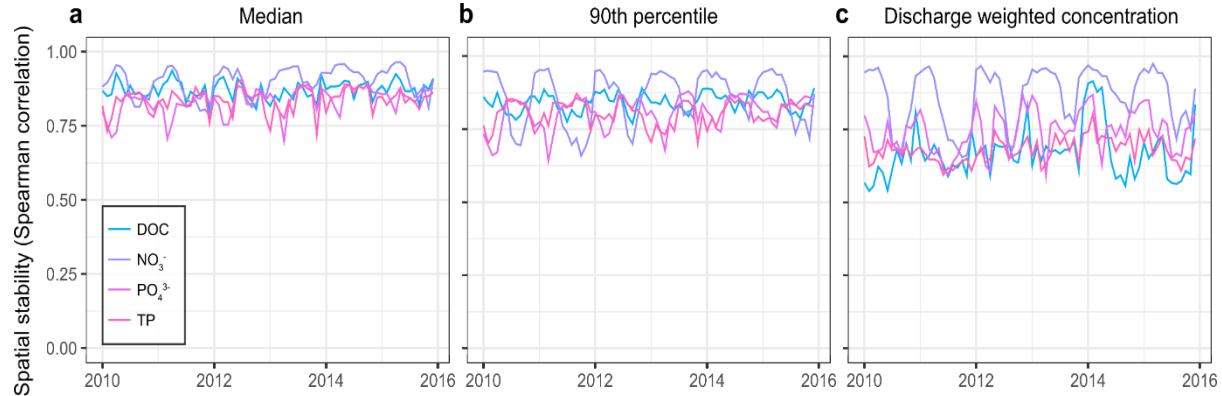
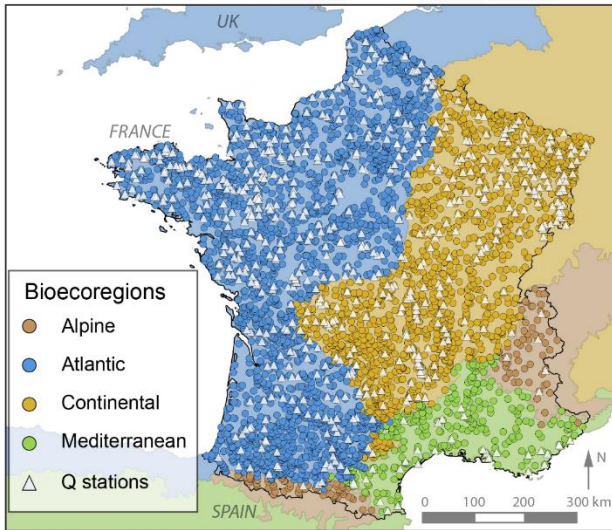
- ❖ Forte incertitude sur l'évaluation quantitative des métriques: flux annuel, percentile 90, médiane, etc.
- ❖ Ordonner des points de suivi à partir d'une seule campagne d'échantillonnage?
- ❖ Corrélation de Spearman entre une mesure instantanée et une métrique long terme (2010-2015)



Abbott et al. 2018, Dupas et al. 2019

Stabilité spatiale élevée en France

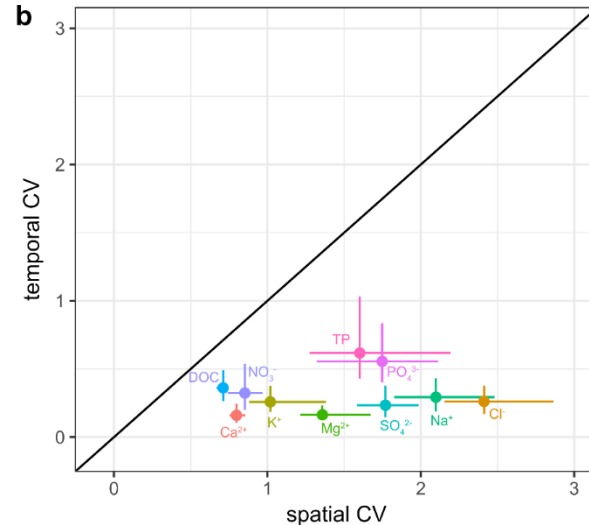
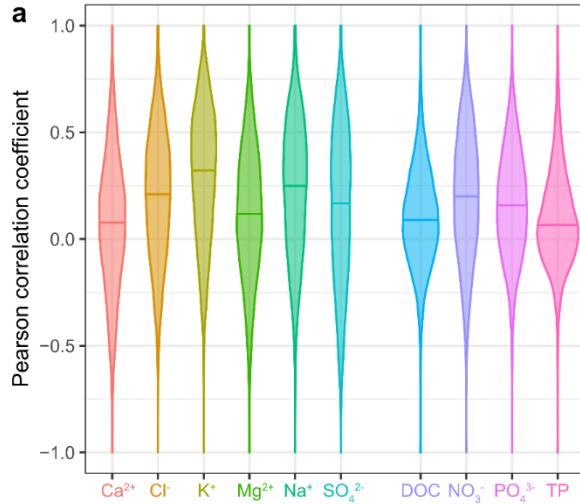
Entre et au sein des différentes écorégions



- ❖ Stabilité très élevée pour 4523 stations en France
- ❖ Saisonnalité de la stabilité

Cause de la stabilité spatiale

Synchronie ou grande variabilité spatiale?



- ❖ Double effet synchronie des séries temporelles et de la grande variabilité spatiale
- ❖ Synchronie plus faible qu'à l'échelle locale (Abbott et al. 2018)



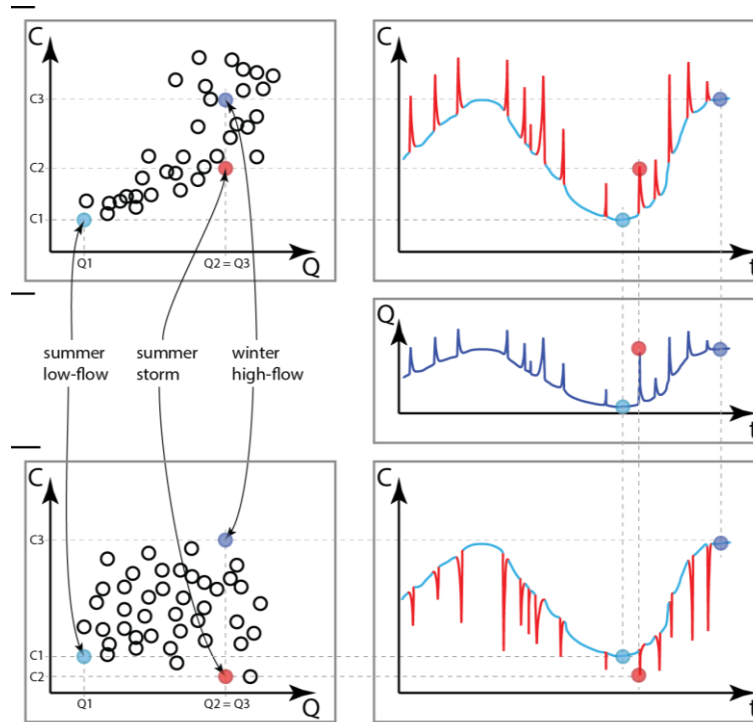
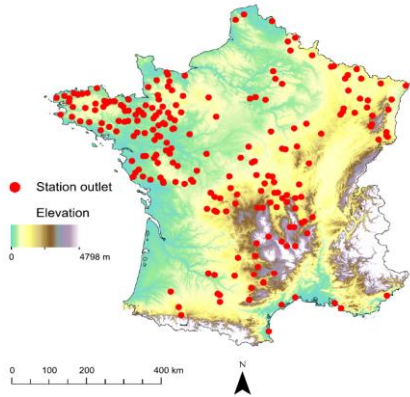
_02

Fonctionnements « archétypaux » des relations C-Q

Un nouveau modèle C-Q

Appliqué à 219 stations en France

$$C(t) = \beta_0 + \beta_1 \cdot f(Q_{baseflow}(t)) + \beta_2 \cdot f(Q_{quickflow}(t)) + \varepsilon$$



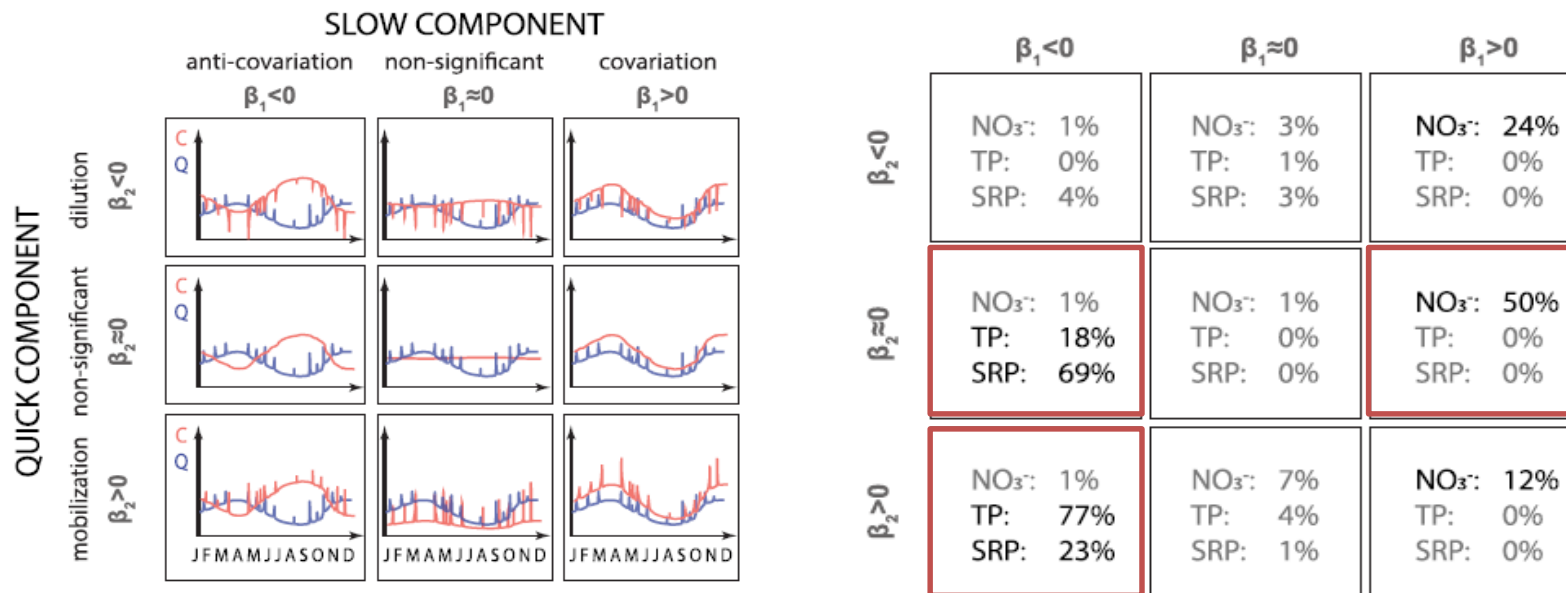
- ❖ **Positive C-Q** on a seasonal basis
- ❖ **Positive C-Q** during storm events

- ❖ **Positive C-Q** on a seasonal basis
- ❖ **Negative C-Q** during storm events

9 archétypes potentiels

Appliqué à 219 stations en France

Moatar et al. 2017
Minaudo et al. 2019

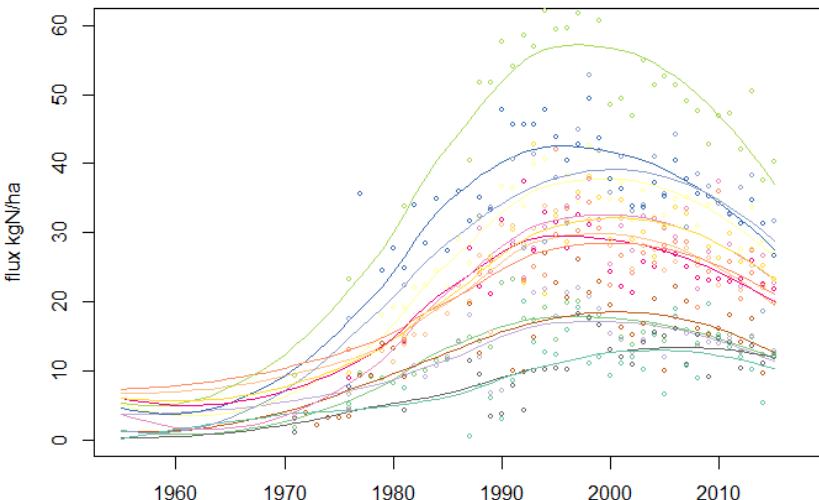
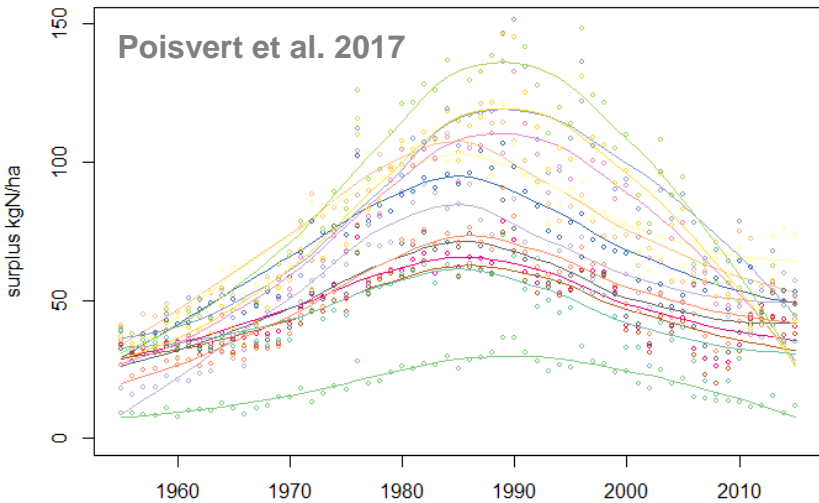


❖ Un archétype dominant différent pour chaque paramètre nitrate, SRP, TP



_03

Distribution des temps de transit du nitrate en France



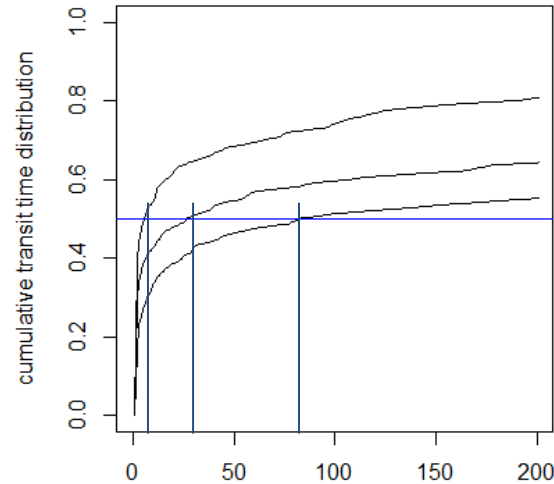
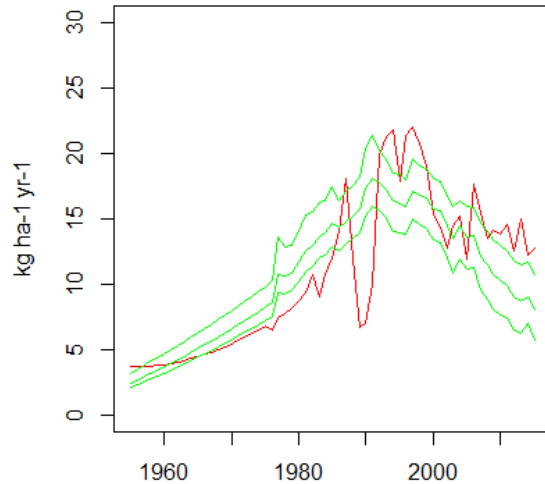
Données de surplus et flux N

15 bassins versants bretons

- ❖ Modélisation des distribution de temps de transit: fonction log-normale
- ❖ Modélisation de l'abattement: réaction de premier ordre
- ❖ Intègre les temps de latence « hydrologiques » et « biogéochimiques »

Exemple de résultat

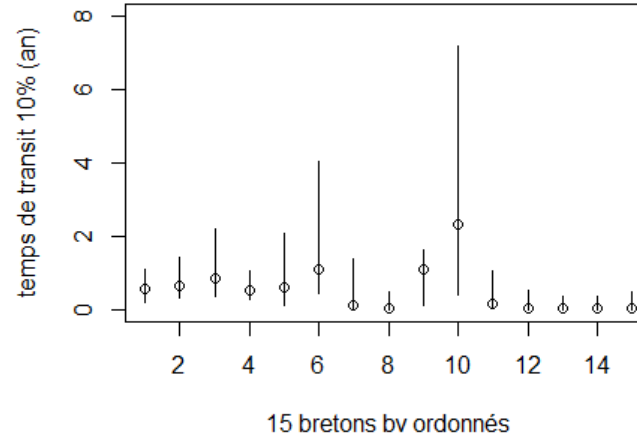
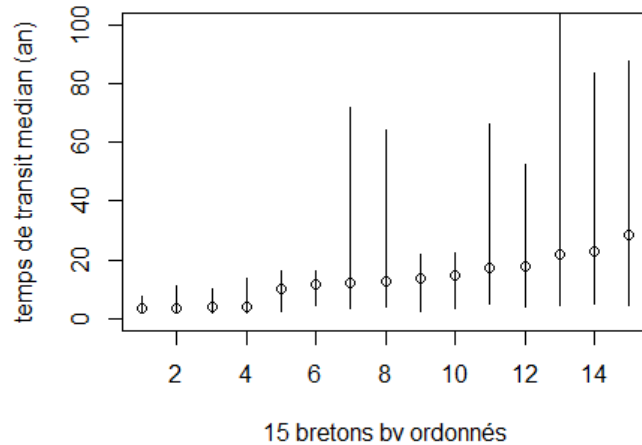
Bassin versant de la Vilaine



- ❖ Calibration « GLUE limits of acceptability »
- ❖ Critère d'acceptabilité : 20% erreur flux
- ❖ Pondération : NSE

Variabilité des temps de transit médian

15 bassins versants bretons



- ❖ La plupart entre 5 et 20 ans
- ❖ Incertitude forte pour les temps de transit médians > 15 ans
- ❖ Temps de réponse < 2 ans



A retenir

- Il est très difficile d'évaluer la qualité de l'eau avec des suivis basse fréquence...
 - ... mais il est facile de hiérarchiser les points de suivi
- Les dynamiques temporelles des concentrations en rivière sont très complexes...
 - ... mais on peut les classifier en archétypes simples
- Les temps de réponse des bassins versants sont très variables...
 - ... mais ils peuvent être prédits tant qu'ils ne sont pas trop longs