Creseb
Centre de Ressources et d'Expertise Scientifique sur l'Eau de Bretagne

Séminaire de restitution des études scientifiques liées aux proliférations d'algues vertes

8 juin 2021

Agir contre les algues vertes en Bretagne

PRÉFET DE LA RÉGION BRETAGNE
Liberté
Égalité
Fraternité

Région BRETAGNE

agence de l'eau Loire-Bretagne

Finistère Penn-ar-Bed LE DÉPARTEMENT

Côtes d'Armor le Département

Diagnostic des zones d'EMission et d'Abattement du Nitrate dans les bassins versants algues vertes

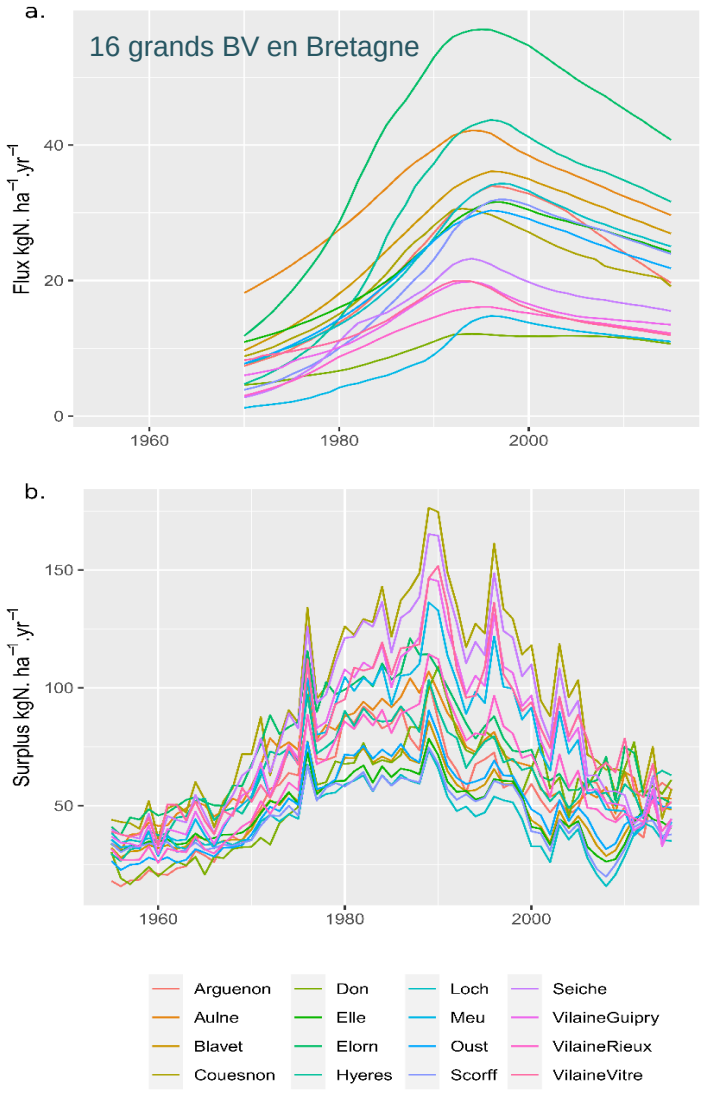
Rémi Dupas, Jean Causse, Quentin Duval, Anne Jaffrézic, Pascal Pichelin, Patrick Durand, Luc Aquilina

INRAE

TRANSCENDER
Analyse de l'eau haute résolution

Le Douron et son estuaire © Morlaix communauté

Contexte



Données OSUR Loire Bretagne et CASSIS Univ Tours

- **Nécessité de mieux cibler les actions dans les bv algues vertes:**
  - Ciblage des contrôles
  - Actions agricoles type PSE
  - Localisation de zones tampon, etc
- **Objectif :** Déterminer les zones d'**émission** et d'**abattement** du nitrate à une résolution spatiale fine
- **Originalité méthodologique :** Mise en œuvre d'une mesure de la qualité de l'eau à haute résolution spatiale grâce à un service innovant TRANSCENDER

Précision des objectifs

- **Peut-on localiser avec précision les émissions**
  - Sous-bv fortement contributeurs?
  - Sources ponctuelles?
  - Arrivées localisées d'eau de nappe au cours d'eau?
  - Parcelles fortement émettrices?
- **Peut-on localiser et quantifier avec précision l'abattement**
  - Dans les plans d'eau?
  - Dans les zones humides?
  - Dans le compartiment souterrain?

Niveau de difficulté croissant

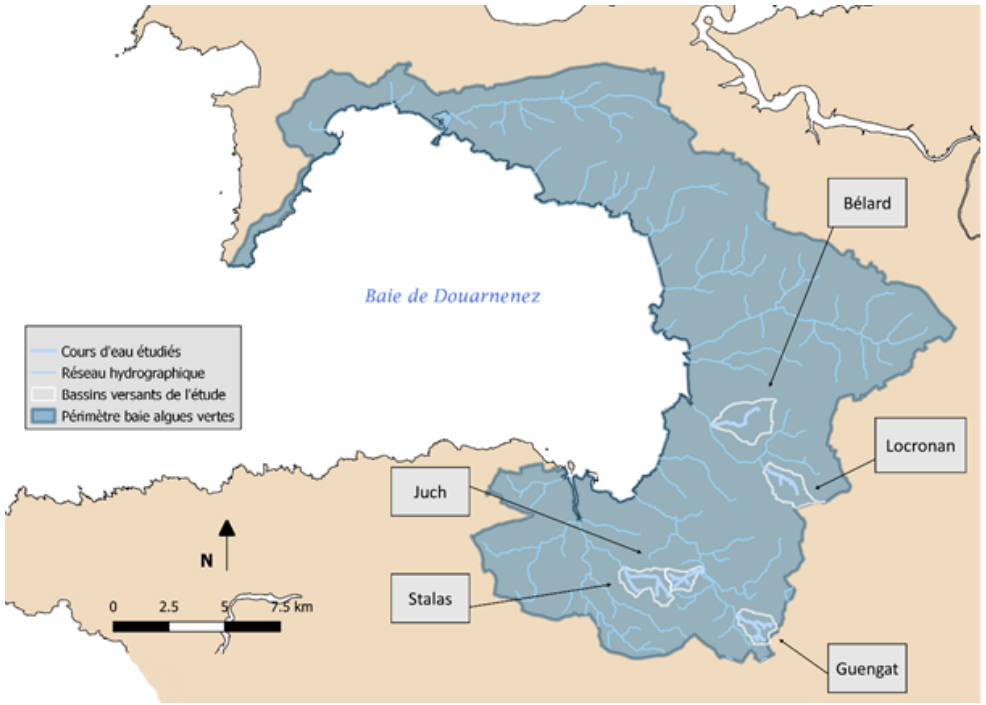
Niveau de difficulté croissant

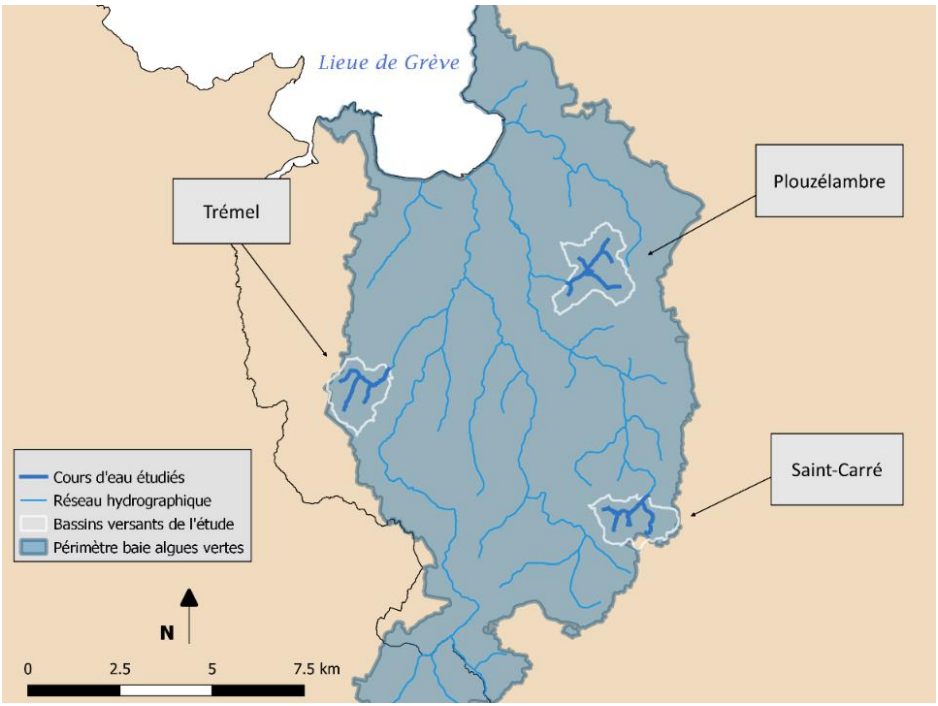
✓ **Paramètre d'intérêt: Nitrate**

Matériel et Méthodes

Sites + Protocole

Sites d'études





<u>Douarnenez:</u> 3 bv sur granite, 2 bv sur schiste

<u>Lieue de Grève:</u> 3 bv sur granite

Il s'agit de **petits ruisseaux**.
Taille des bv: **1.1 – 3.5 km²**

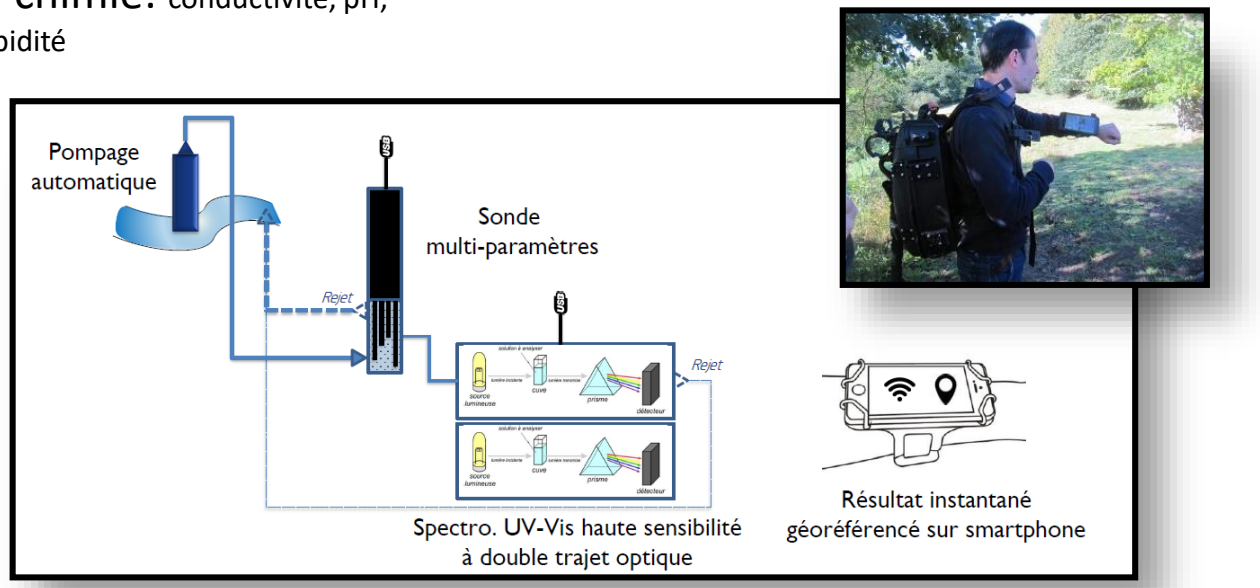
Sites d'études

Labo portable

- 8 sous-bassins versants
- 4 dates : Novembre 2018, Mars 2019, Juin 2019, Septembre 2019
- 300 points par date
- 1 point tous les 50m soit 15km de cours d'eau prospectés
- NO_3^-, DOC, physico-chimie: conductivité, pH, température, O2, redox, turbidité

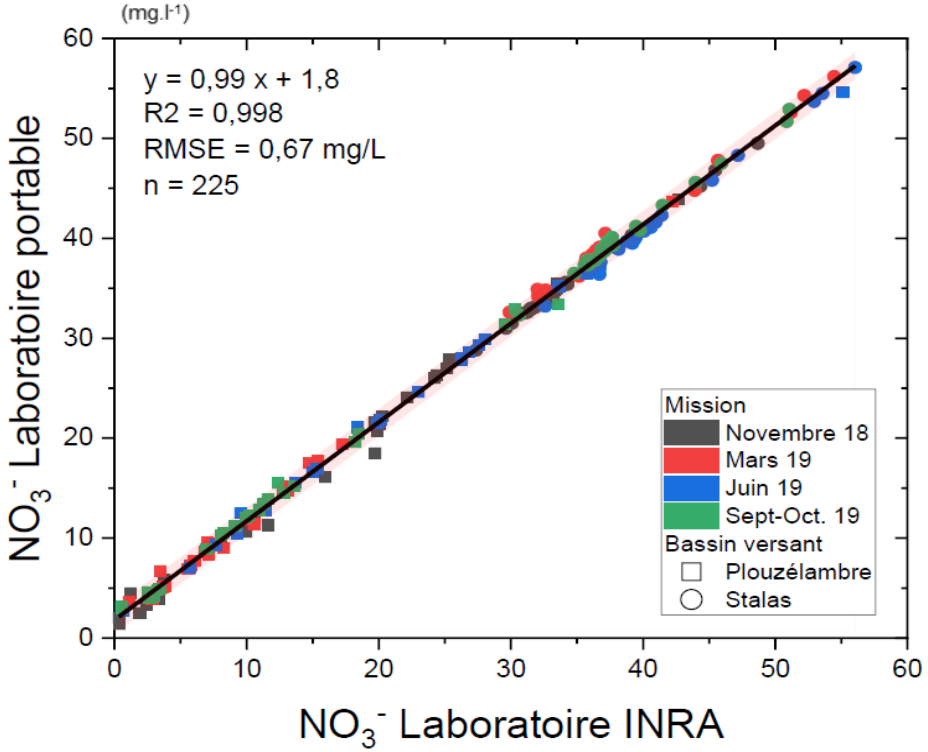
Labo classique

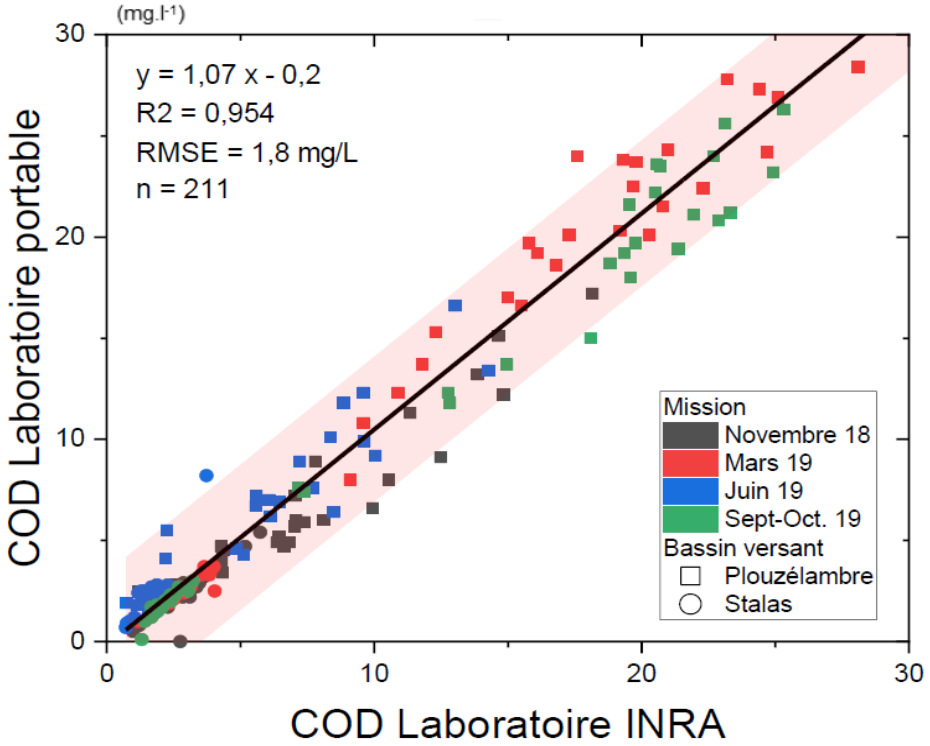
- 2 sous-bassins validation et variables complémentaires
- Mesures de débit lors de la 3ème date
- NO_3^-, NH_4^+, DOC, SRP, TP, anions, silice, isotopes



Evaluation de l'appareil TRANSCENDER

Laboratoire INRA (2018-19), projet DEMAiN



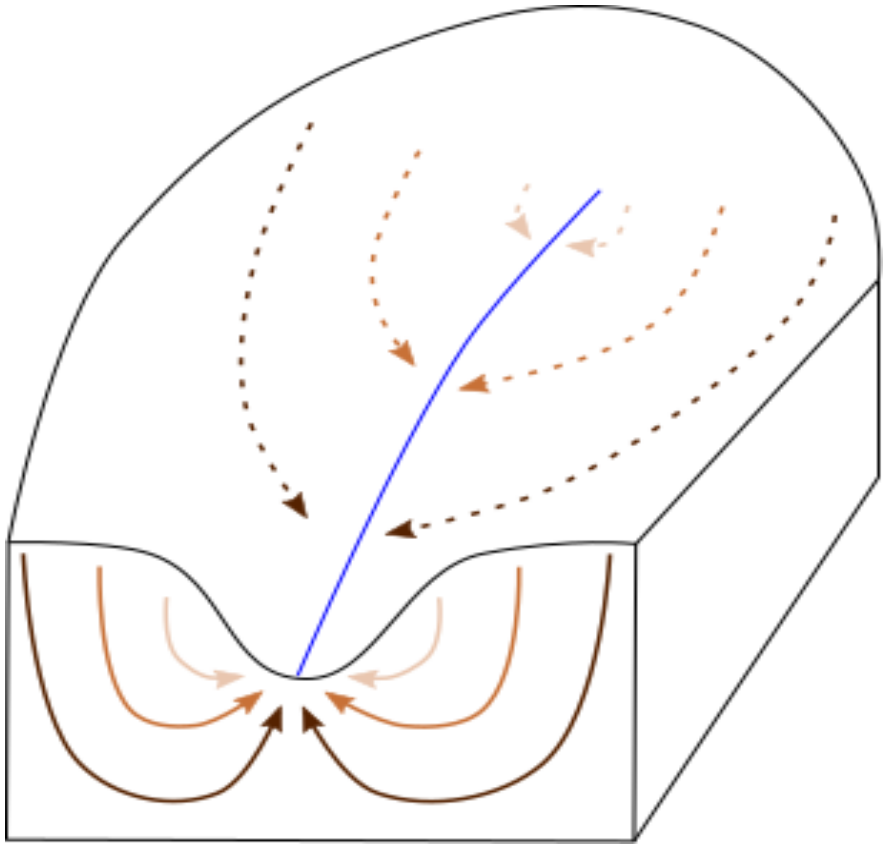


Causse & Thomas (2020)

Un peu de théorie…

Voies d’écoulement de l’eau et du nitrate dans un bassin versant

Voies d'écoulement de l'eau et du nitrate



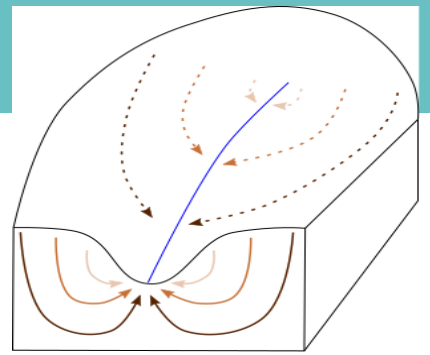
- En se déplaçant de l'amont vers l'aval, on mesure la concentration de boucles d'écoulement de plus en plus profondes

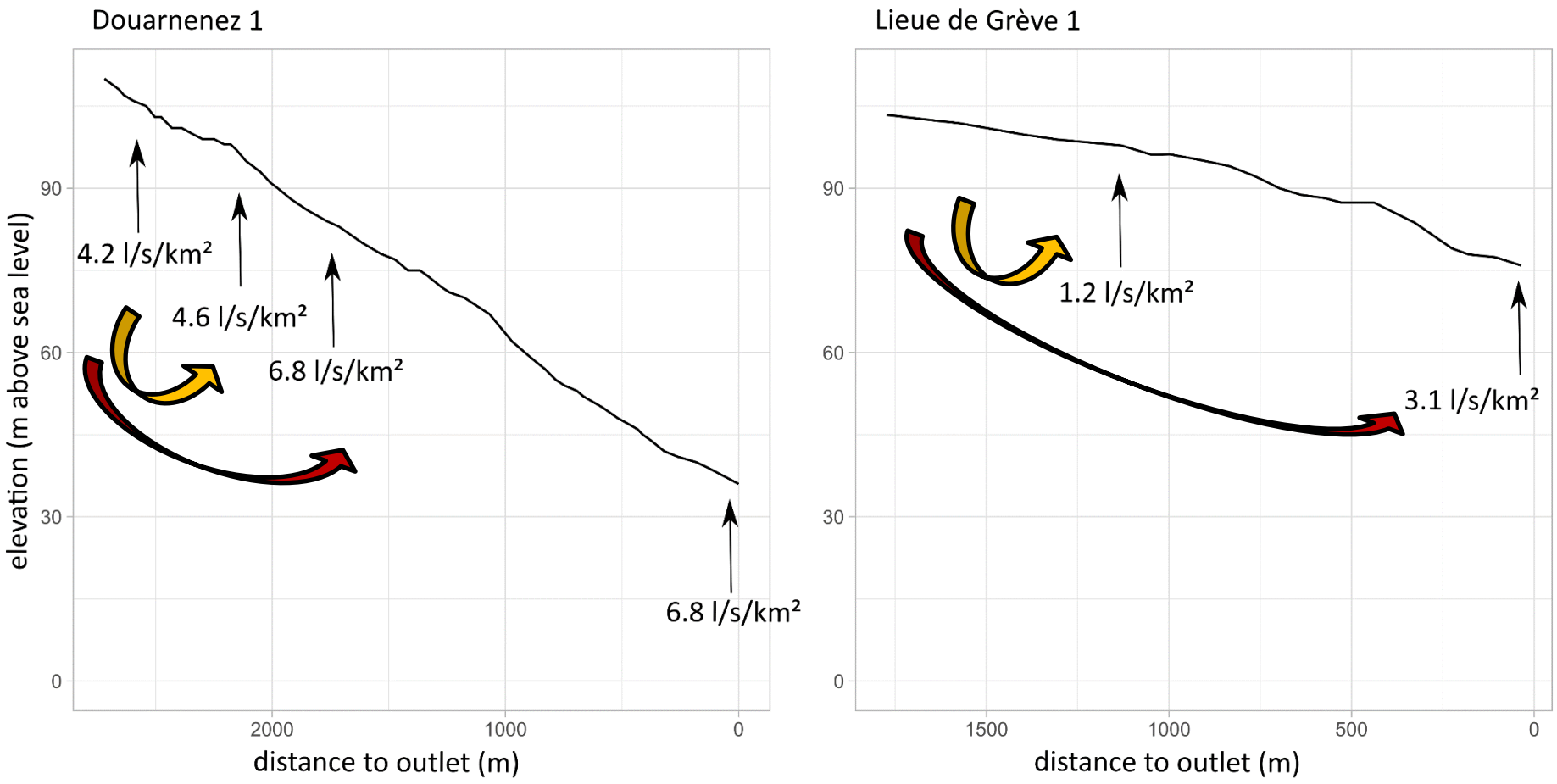
- D'amont en aval, on capture donc des eaux
  - D'âges différents
  - Ayant eu des probabilités d'abattement différentes

- COD marqueur des voies d'écoulement et des conditions physico-chimiques rencontrées

➢ Bassin versant = intégrateur spatio-temporel

Voies d'écoulement amont-aval



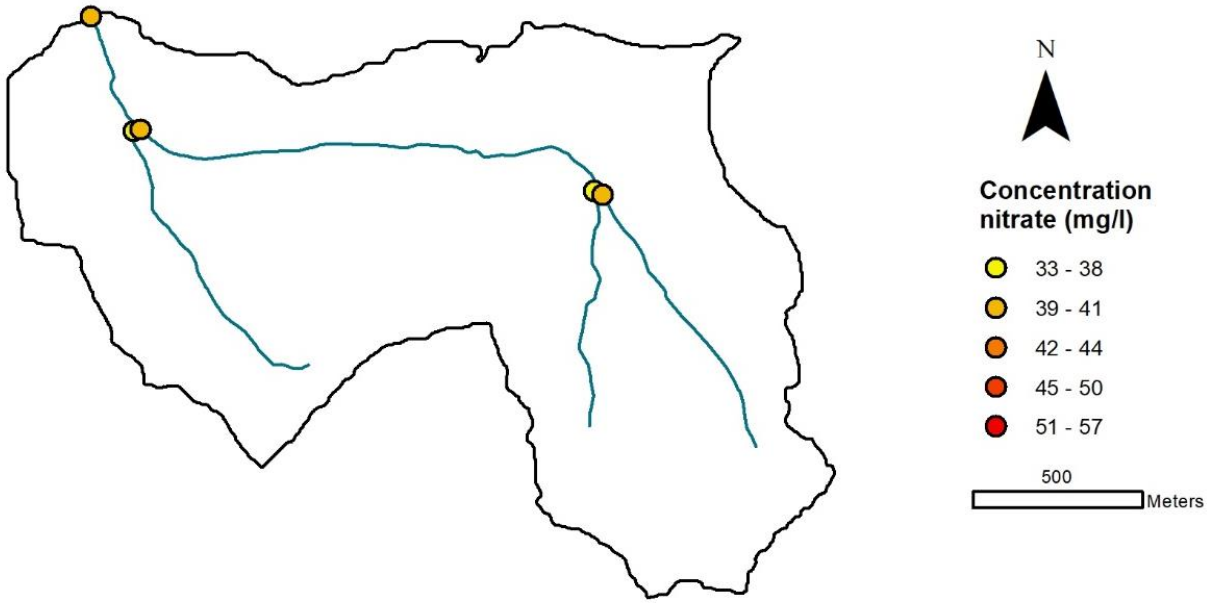


amont → **aval**

Résultats

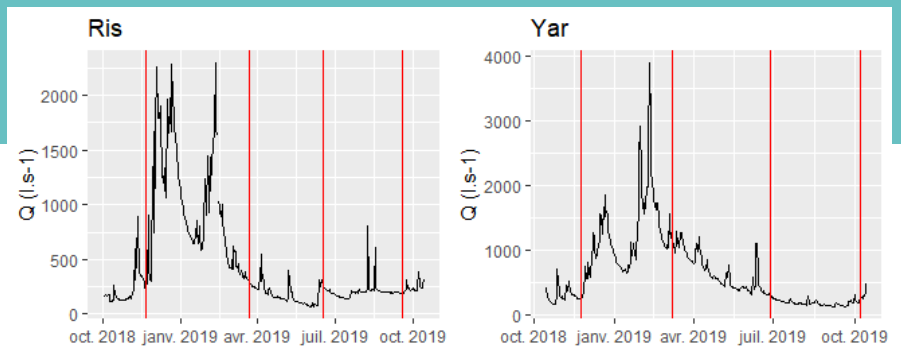
Zones d’émission, zones d’abattement

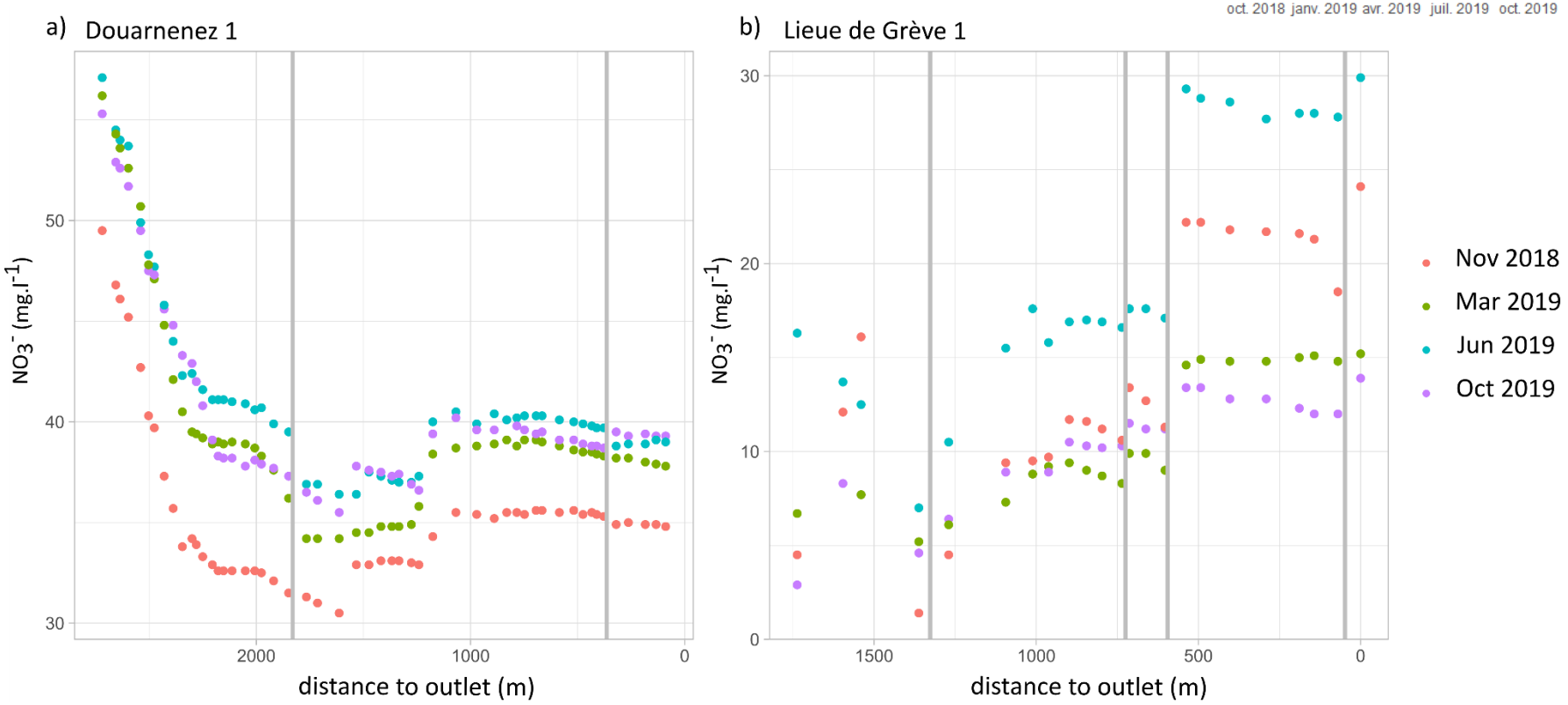
Exemple de rendu



- Peut-on localiser avec précision les **émissions**
  - Sous-bv fortement contributeurs?

Stabilité de l'allure des profils





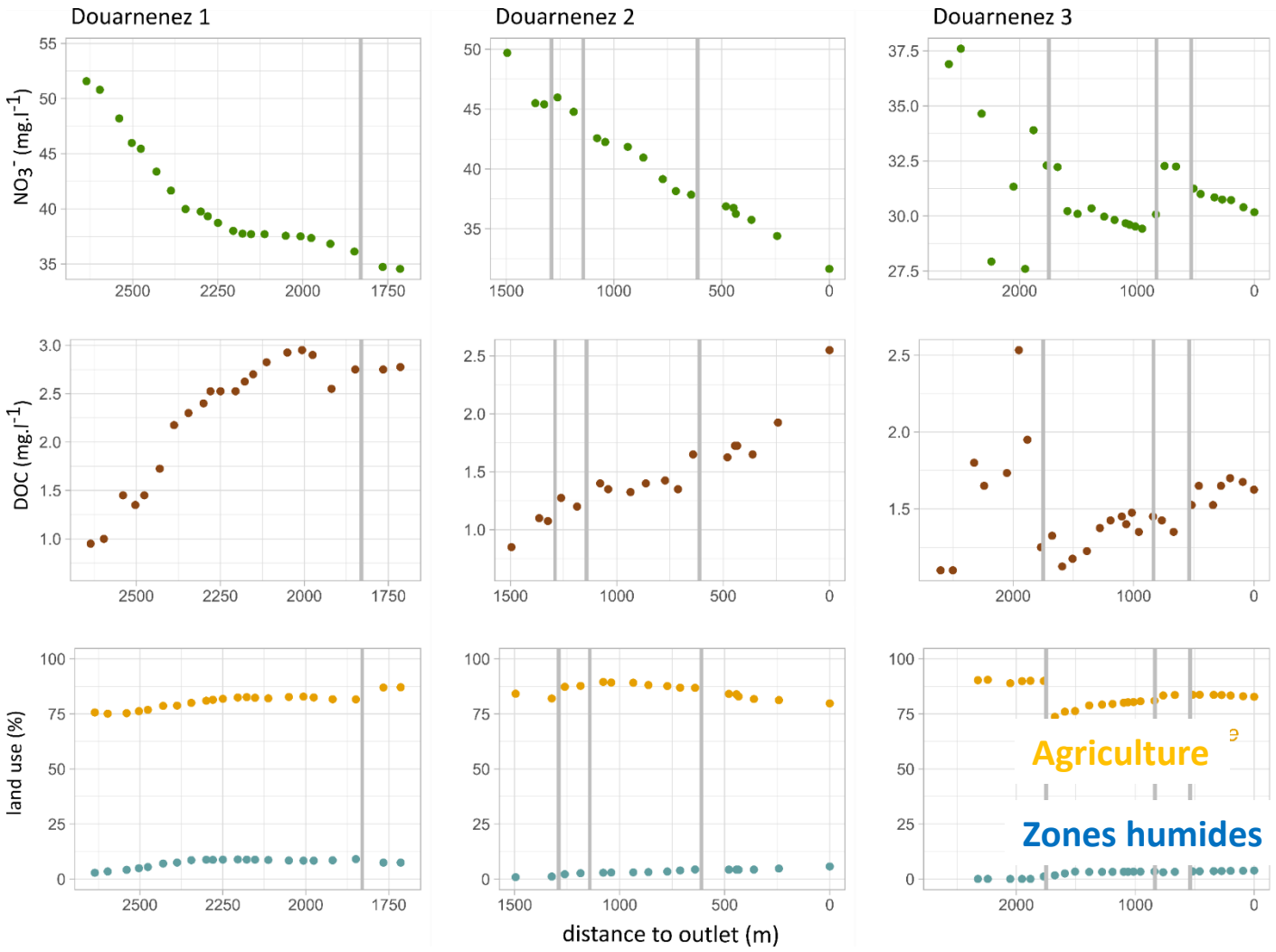
amont → **aval**

Typologie d'allures des profils longitudinaux

nitrate

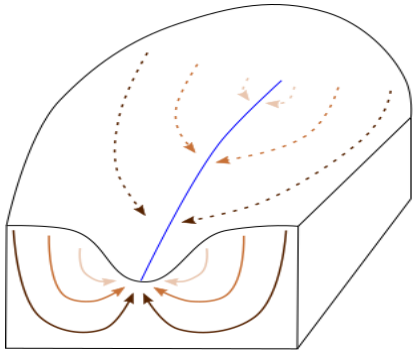
Carbone organique dissous

Usage du sol



amont → **aval**

- Profil amont-aval décroissant pour nitrate, croissant pour DOC
- L'allure des profils nitrate suit %zones humides mais pas %agriculture
- Influence de la structuration des voies d'écoulement

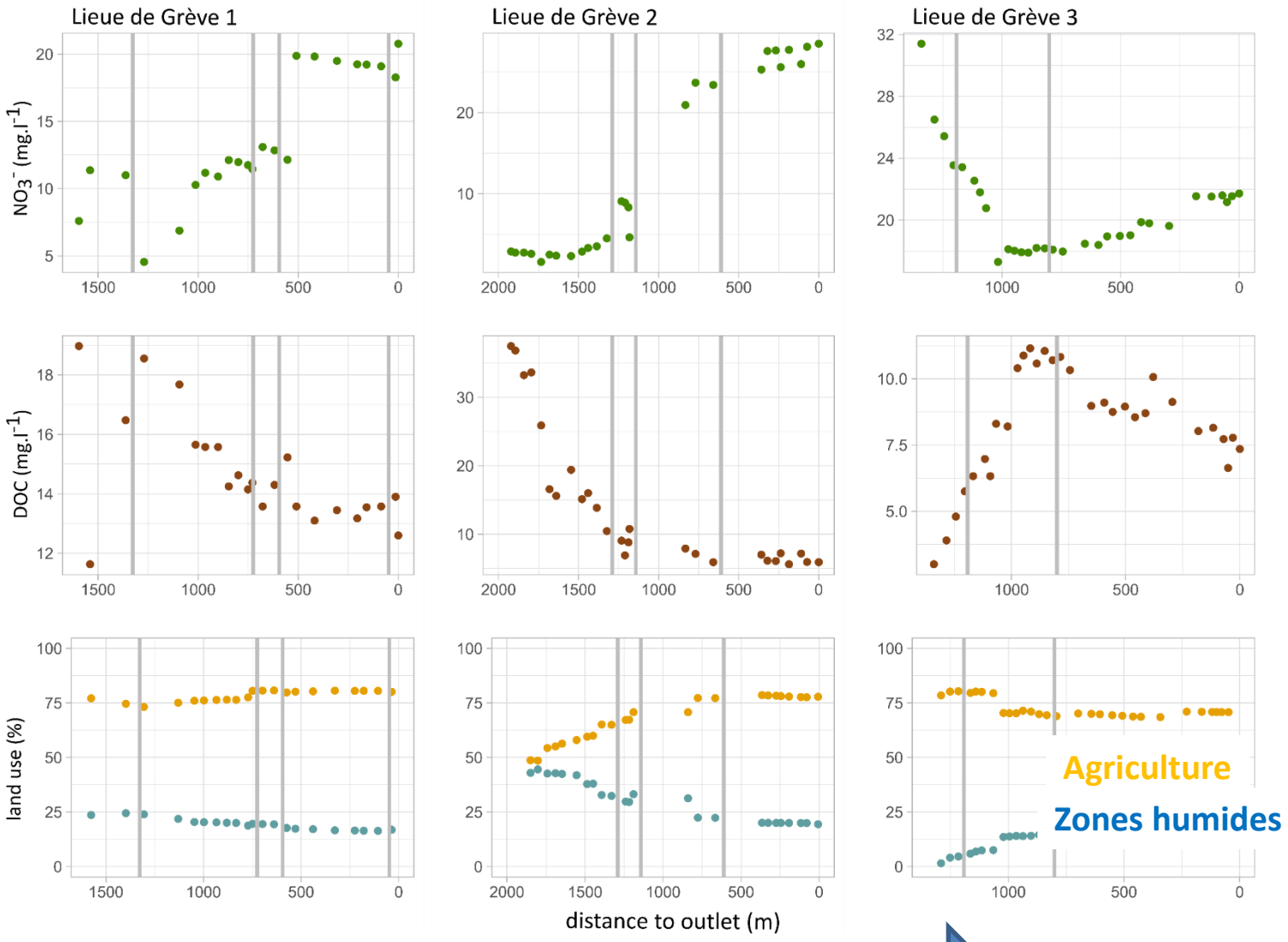


Typologie d'allures des profils longitudinaux

nitrate

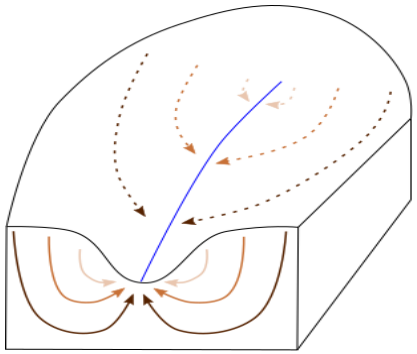
Carbone organique dissous

Usage du sol

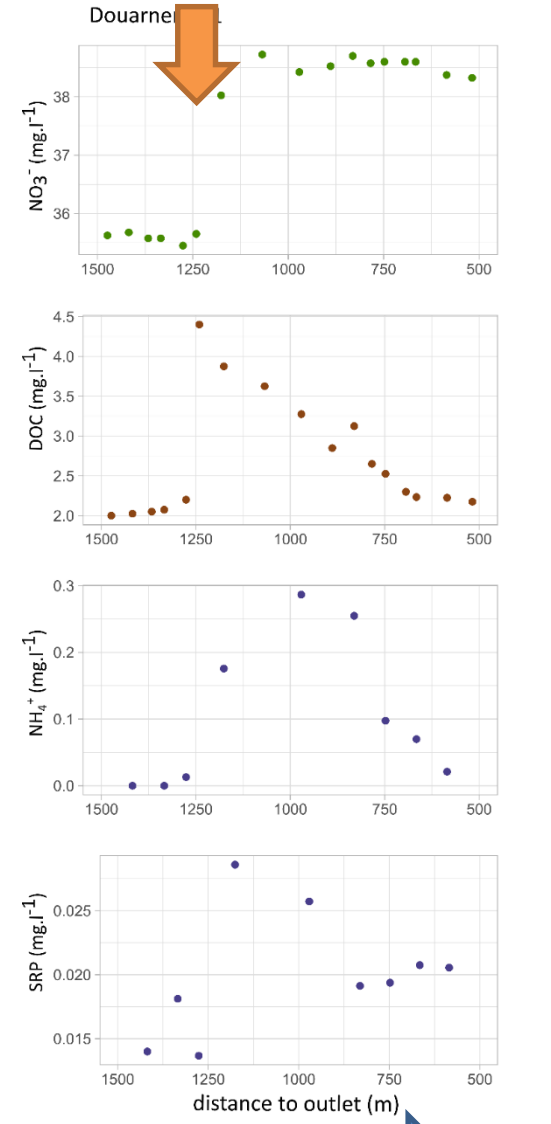


amont → **aval**

- 1 profil nitrate décroissant comme à Douarnenez , 2 profils croissants
- Dans 2 bv sur 3, nitrate reflet de l'usage des sols et zones humides
- Influence de la structuration des voies d'écoulement



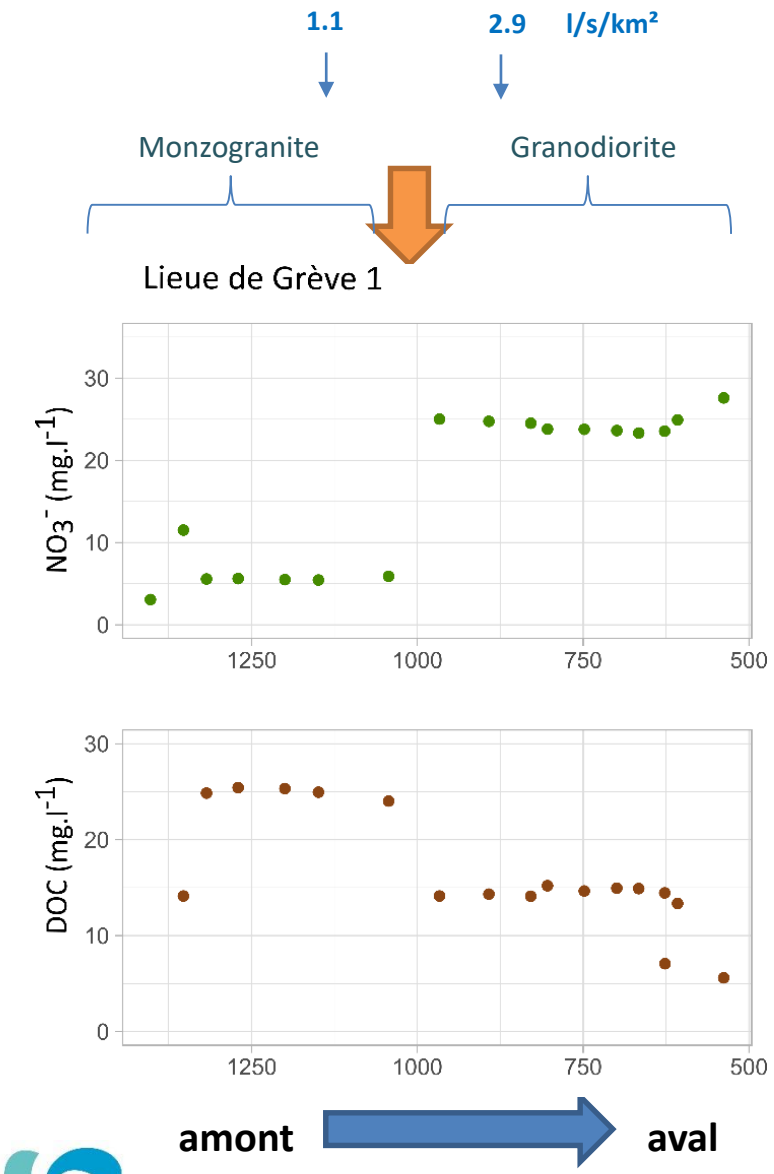
Identification d'une source ponctuelle



amont → **aval**

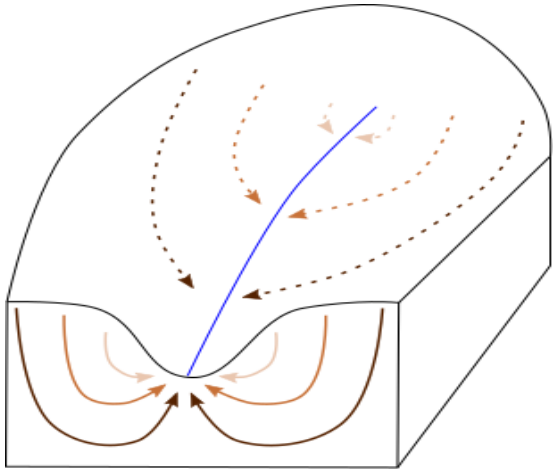
- Peut-on localiser avec précision les **émissions**
  - Sources ponctuelles?
- Rappel: l'origine du nitrate est majoritairement diffuse. Cf fiches CRESEB.
- Il peut néanmoins être intéressant d'identifier ces émissions ponctuelles surtout en tant que source de phosphore, bactéries fécales, etc
- La mesure de NH_4^+ n'est pas nécessaire pour identifier cette source ponctuelle; d'autres paramètres (conductivité, augmentation concomitante C et N, allure du spectre, etc) suffisent à conclure

Arrivée localisée d'eau souterraine riche en nitrate



- Peut-on localiser avec précision les **émissions**
  - Arrivée localisée d'eau souterraine

- Déficit de débit: à 1000m le cours d'eau ne draine pas l'ensemble du sous-bv amont
- Amont du point: les concentrations très basses ne sont pas forcément le reflet d'émission de nitrate très basses
- Aval du point: eau souterraine ne provient pas uniquement de la parcelle la plus proche



Conclusions

Zones d’émission, zones d’abattement

Conclusions

- Peut-on localiser avec précision les **émissions**
  - Sous-bv fortement contributeurs? 👍
  - Sources ponctuelles? 👍
  - Arrivées localisées d'eau de nappe au cours d'eau? 👍
  - Parcelles fortement émettrices? 👎
- Peut-on localiser et quantifier avec précision l'**abattement**
  - Dans les plans d'eau? 👍
  - Dans les zones humides? 👍
  - Dans le compartiment souterrain?

Localisation optimale de zones tampons (zone humide aménagée)

À tester dans d'autres contextes; socle plus imperméable, drainage systématique

Facteurs confondants

➢ **A une résolution infra kilométrique,** l'**allure générale** des profils longitudinaux reflète davantage l'hétérogénéité du milieu que l'hétérogénéité des pratiques agricoles. Les **niveaux de concentration** aux exutoires sont bien sûr une conséquence des pratiques dans les bassins versants.