

Projet ECOEST : Diagnostic sur l'état écologique des estuaires bretons & production de marqueurs pour la gestion des hydrosystèmes

Co-porteurs : Laboratoire UBO-LEMAR & SAGE Léon-Trégor

Financement : Agence de l'Eau Loire-Bretagne (2023-2024)

Equipes scientifiques :

Jennifer LAURENT (doctorante), Jean LAROCHE, Vianney PICHEREAU

UBO - LEMAR UMR 6539 - IUEM, Plouzané

Iwan LE BERRE

UBO - LETG UMR 6554 - IUEM, Plouzané

Stéphane LE FLOCH

CEDRE, Centre de Documentation de Recherche et d'Expérimentations sur les pollutions des eaux, Brest



Qualité de l'eau sur bassin versant & estuaire

Classiquement évaluée par des bioindicateurs de diversité des communautés



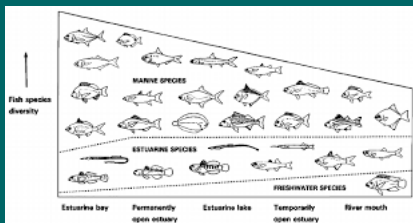
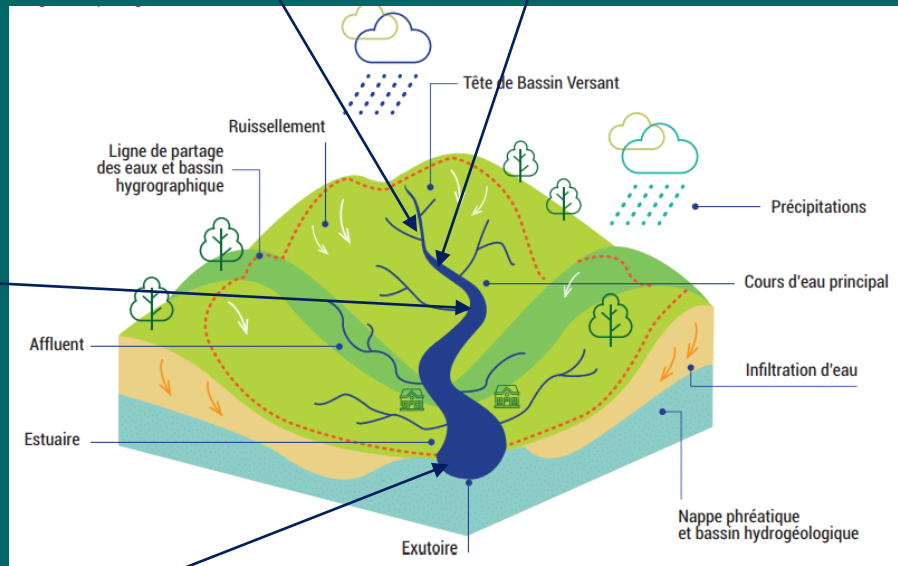
Indice diatomées



Indice invertébrés multimétrique I2M2



IPR+



ELFI

Caractérisation globale de l'état écologique d'un hydrosystème

Causes possibles de dégradation d'un milieu ?



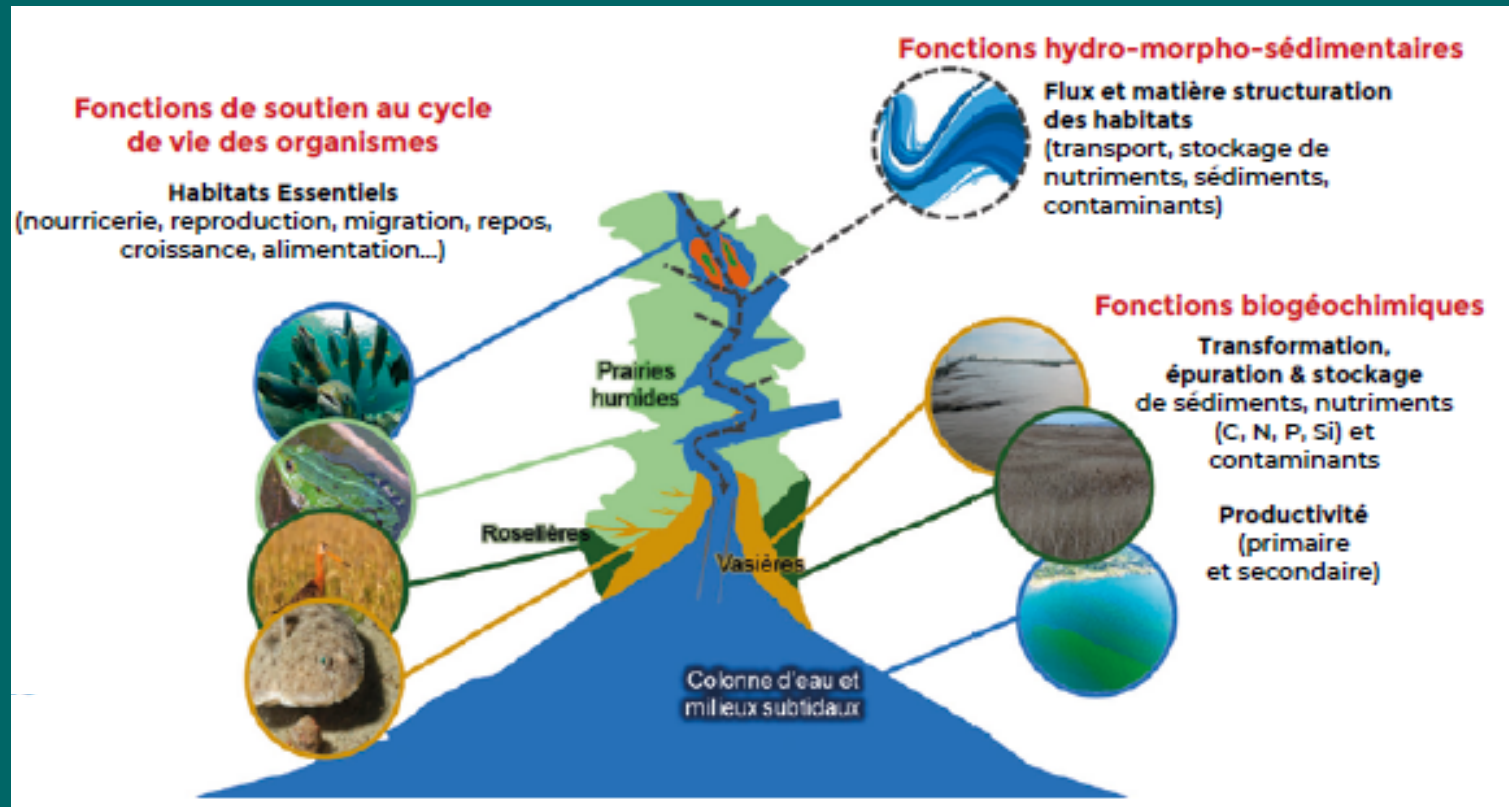
Facteurs gérables pour la restauration ?



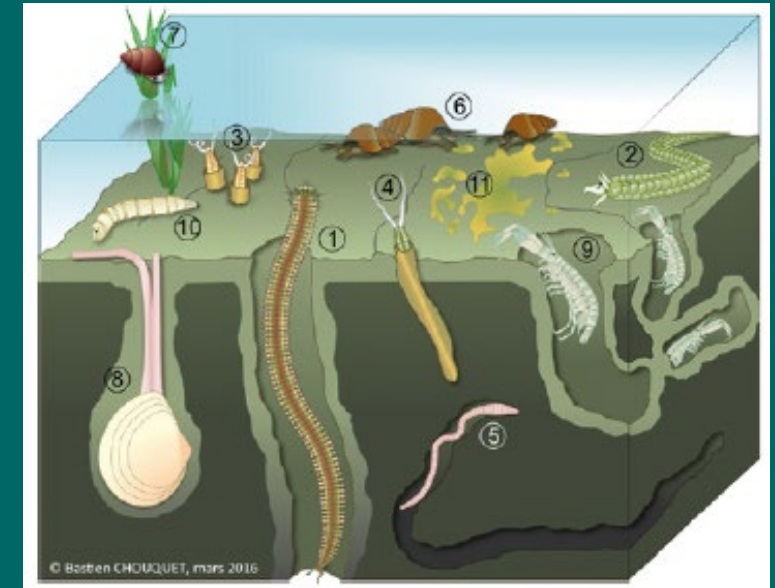
Nécessité de produire des marqueurs complémentaires pour identifier les facteurs responsables de l'altération (stresseurs)

Estuaires: fonctions essentielles & vie aquatique très riche !!

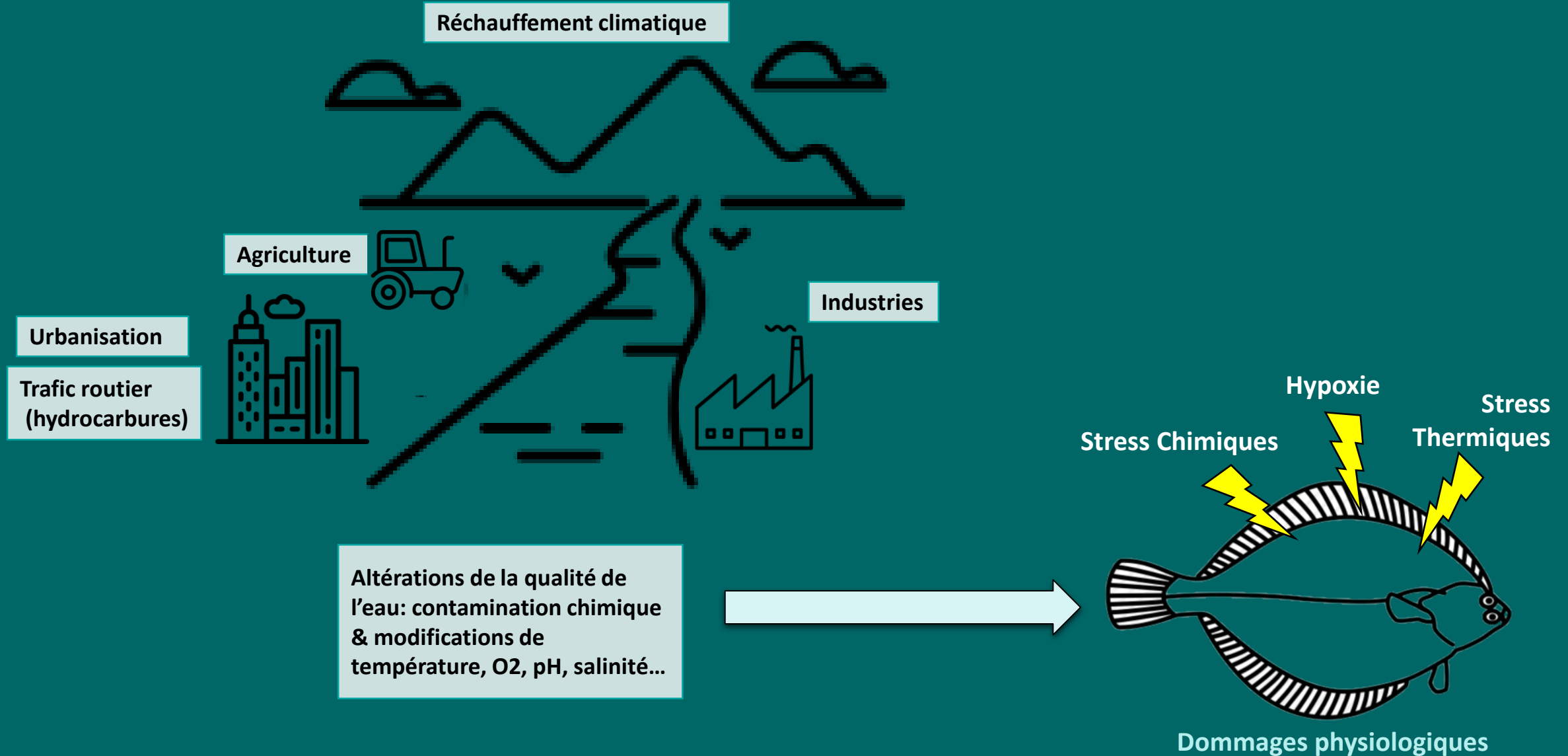
(Muntoni, 2020. Projet REPERE - Seine-Aval)



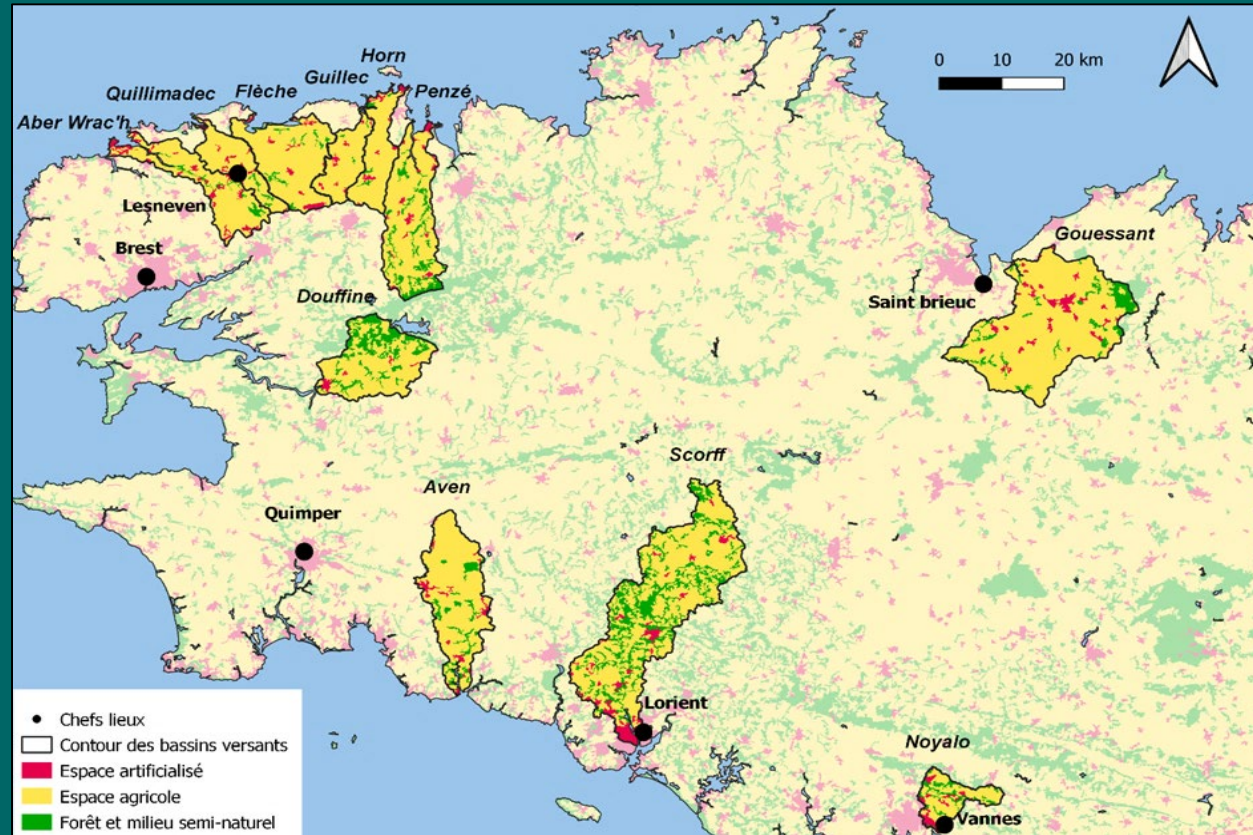
(Chouquet, 2016. CSLN. Organismes présents dans les vasières d'embouchure de Seine)



HYDROSYSTEME : Du bassin versant à l'estuaire



Choix des hydrosystèmes



11 estuaires en Bretagne

Canche = **peu altéré**

Cultures céréalières - Activités portuaires

Penzé, Horn, Guilec = **altérés**

Agriculture intensive

Gouessant, Quillimadec, Flèche = **altérés**

Agriculture & Elevage: eutrophisation

Aber Wrac'h = **peu altéré**

Anthropisation modérée

Douffine = **altéré**

Piscicultures - Contamination chimique

Aven = **peu altéré**

Anthropisation modérée

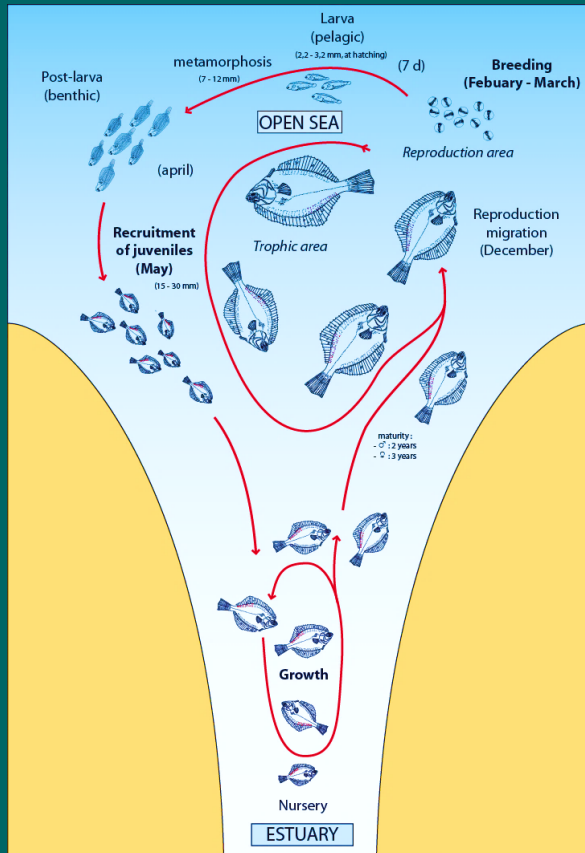
Scorff = **peu altéré**

Anthropisation modérée

Noyal = **altéré**

Urbanisation - Pollution chimique

Le Flet Européen *Platichthys flesus*



Espèce estuarienne



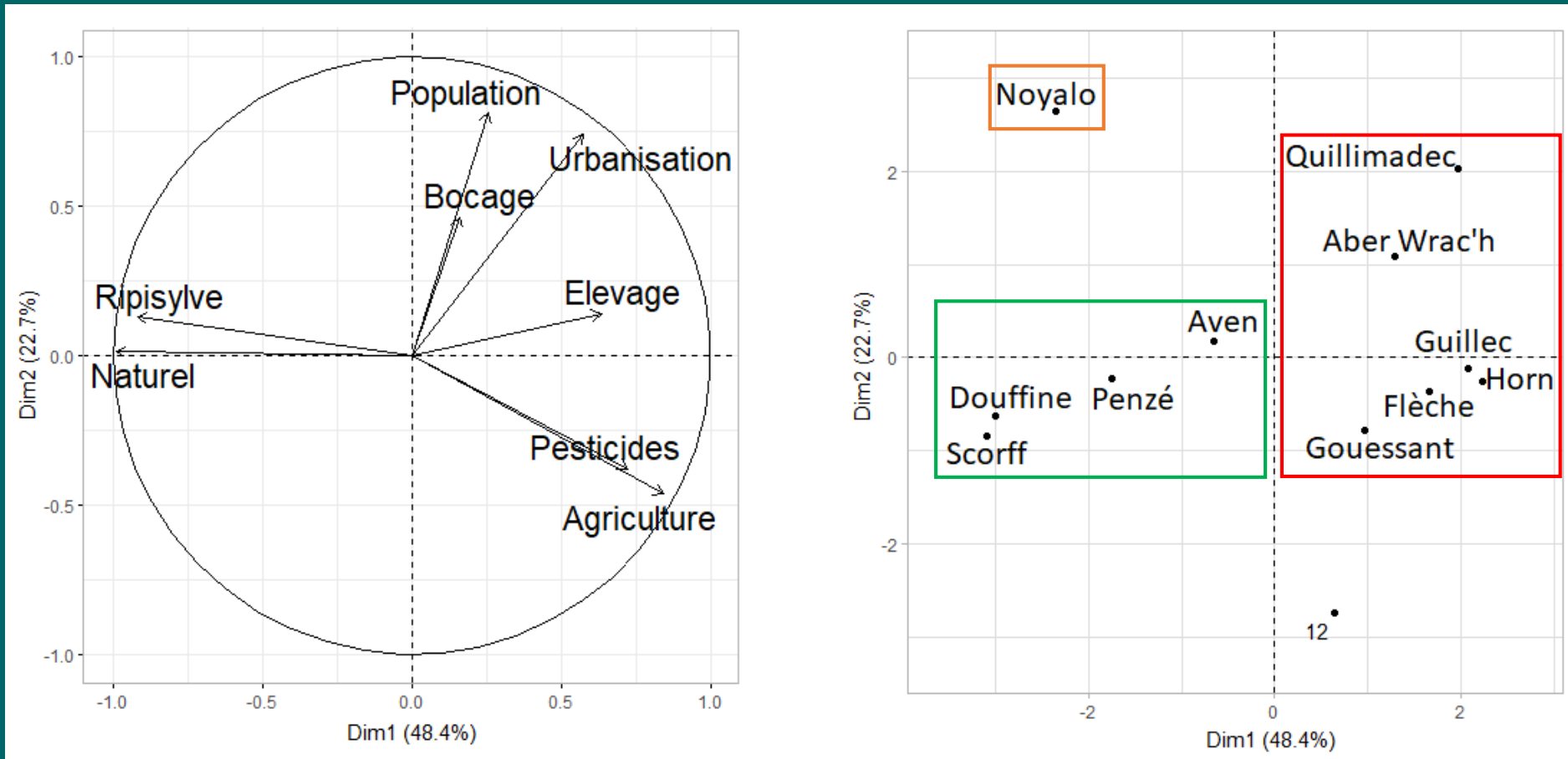
Océan Atlantique
Espèce côtière



Flet Européen
=
Espèce sentinelle
pour évaluer le
statut écologique
des milieux
estuariens

GEOGRAPHIE - Collaboration LETG (Iwan Le Berre)

• Métriques géographiques (évaluées par SIG)



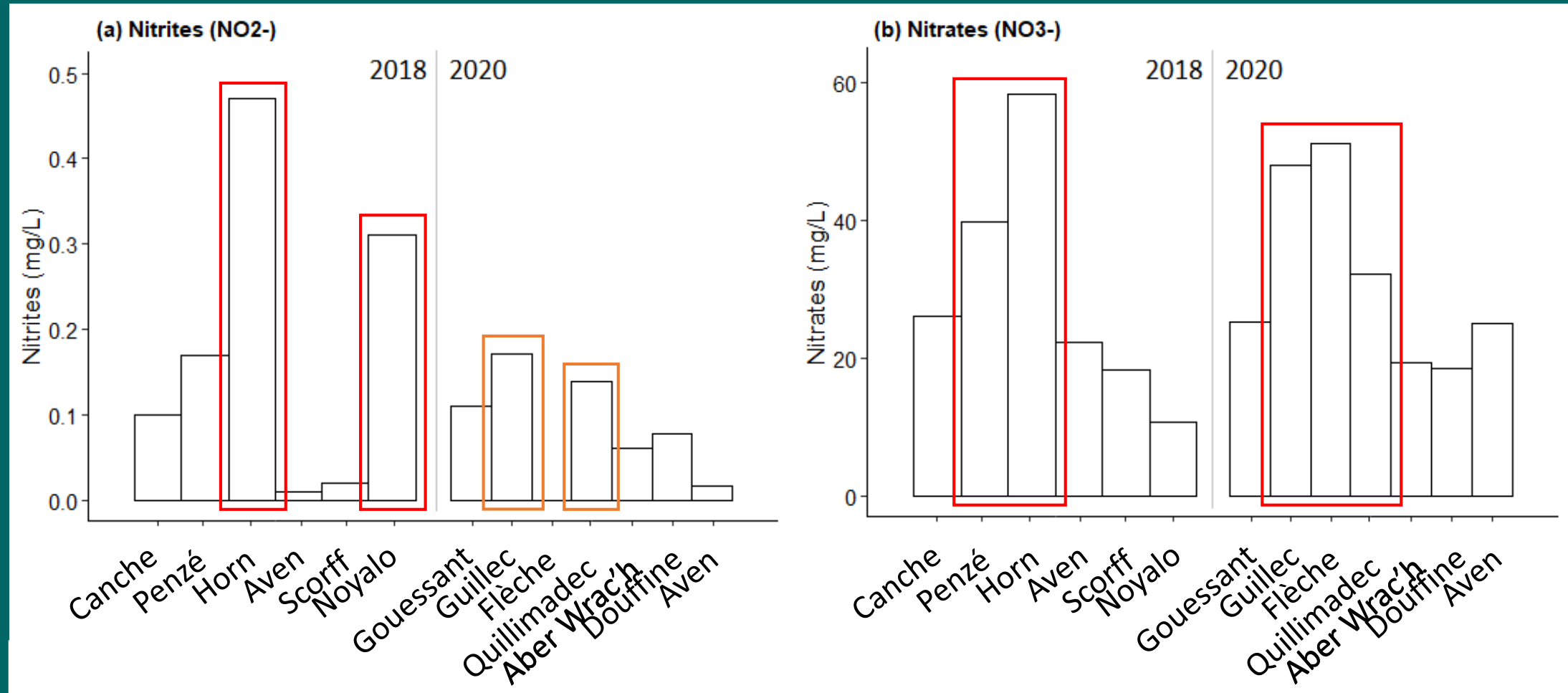
Urbanisation

Agriculture & Elevage

Plus forte proportion de milieux naturels

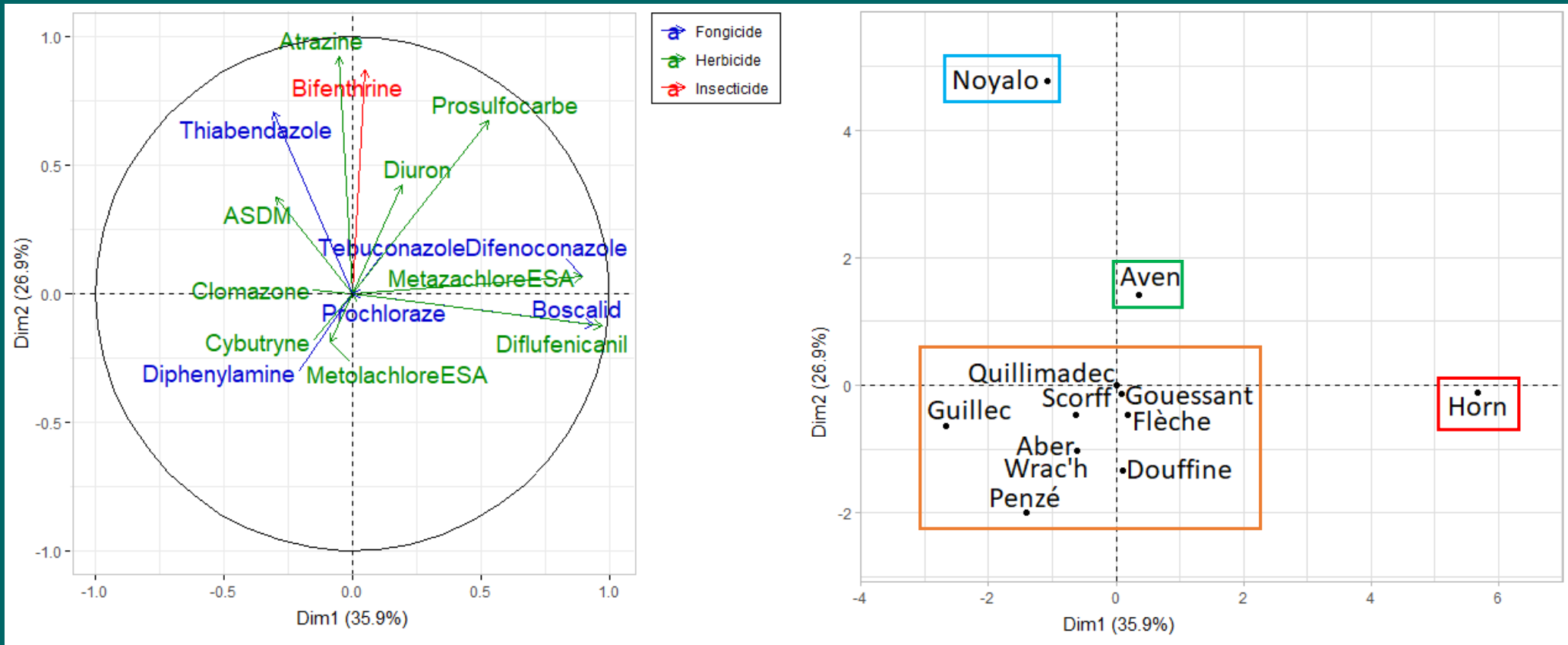
HYDROBIOLOGIE - Azote

- Nitrites et nitrates dans l'eau



CHIMIE - Polluants (LABOCEA)

• Pesticides dans les sédiments



Autres
molécules

Agriculture
légumière

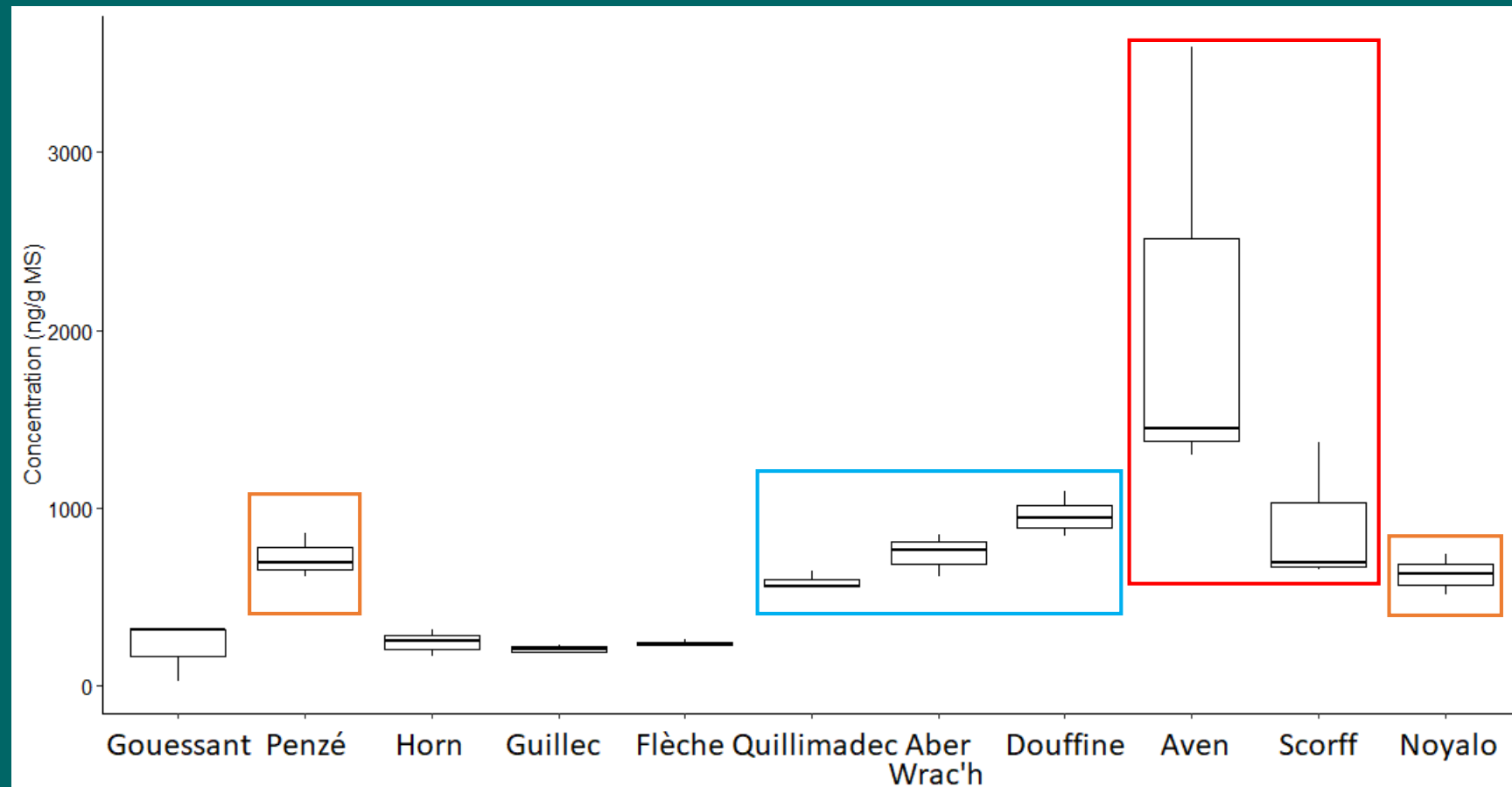
Agriculture

Autres
molécules

Vision partielle des pesticides dans l'hydrosystème : pesticides hydrophiles peu présents dans les sédiments

CHIMIE - Polluants (CEDRE & LABOCEA)

• Hydrocarbures dans les sédiments



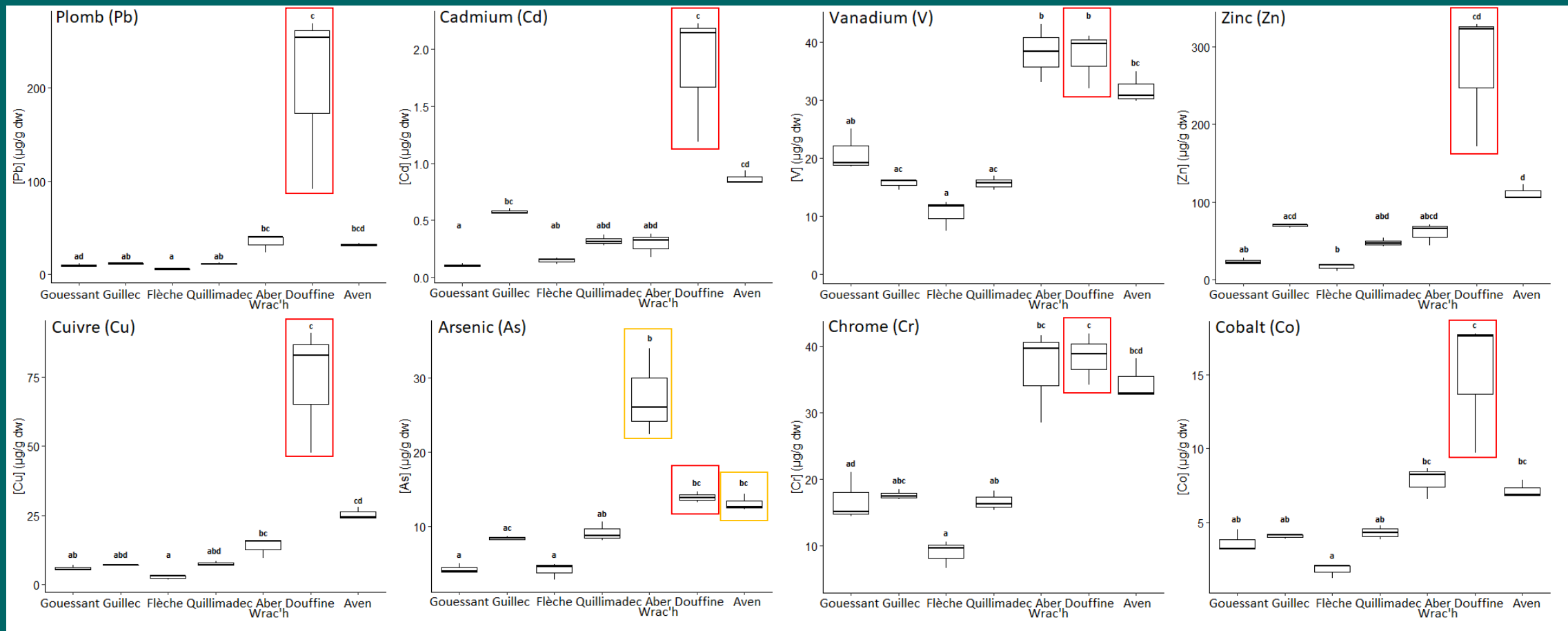
Port de plaisance
Activités portuaires

Traffic routier

Origine multiple

CHIMIE - Polluants

• Métaux dans les sédiments

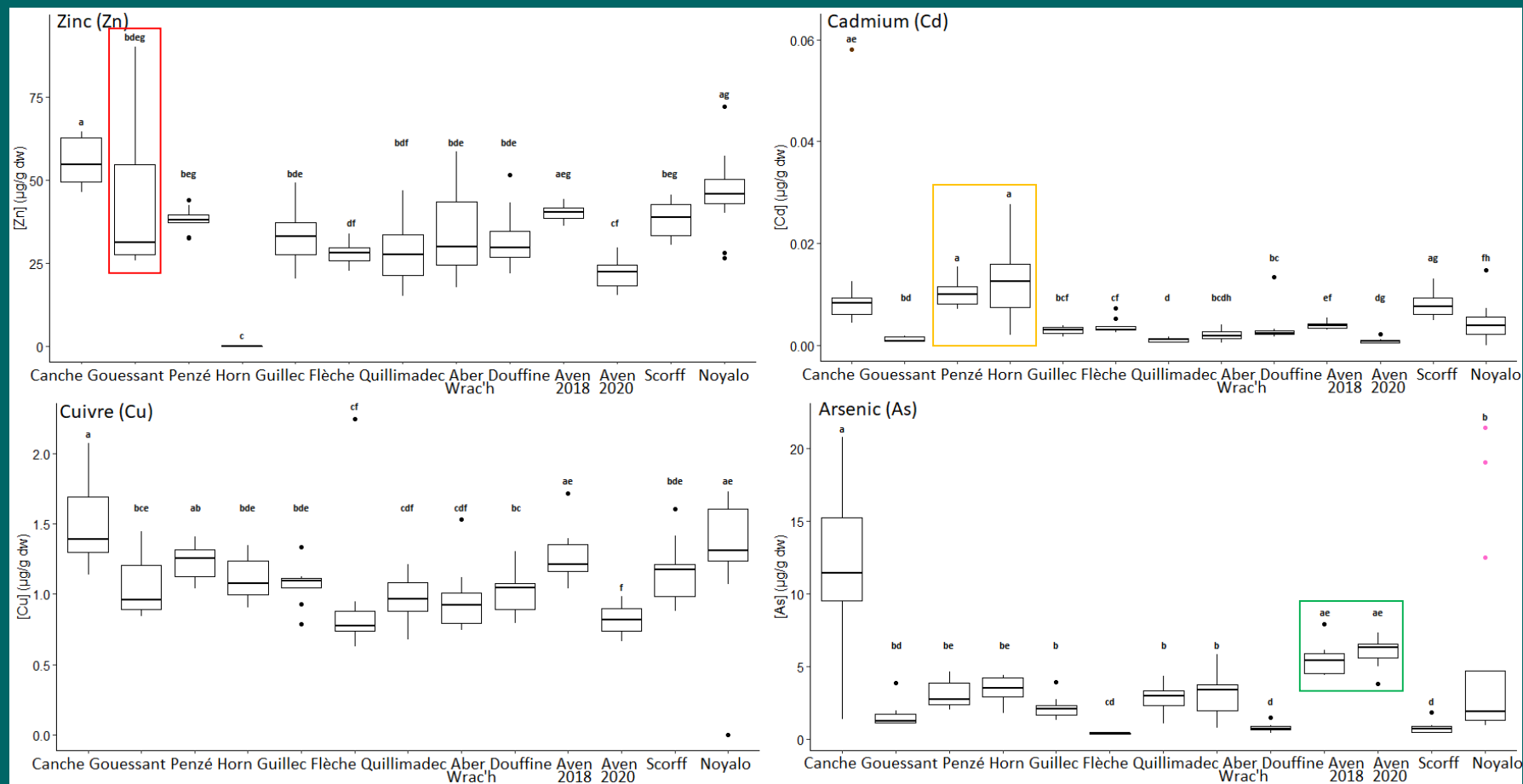


Contamination
métallique
multiple

Contamination
à l'arsenic

CHIMIE - Polluants

• Métaux dans le muscle du flet



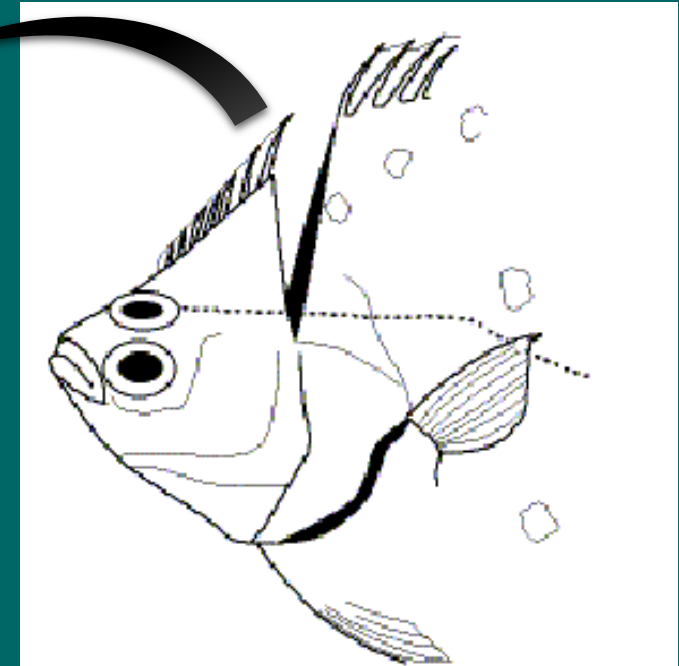
Elevage ?

Engrais phosphatés ?

Epandage de résidus d'extraction sur algues ?

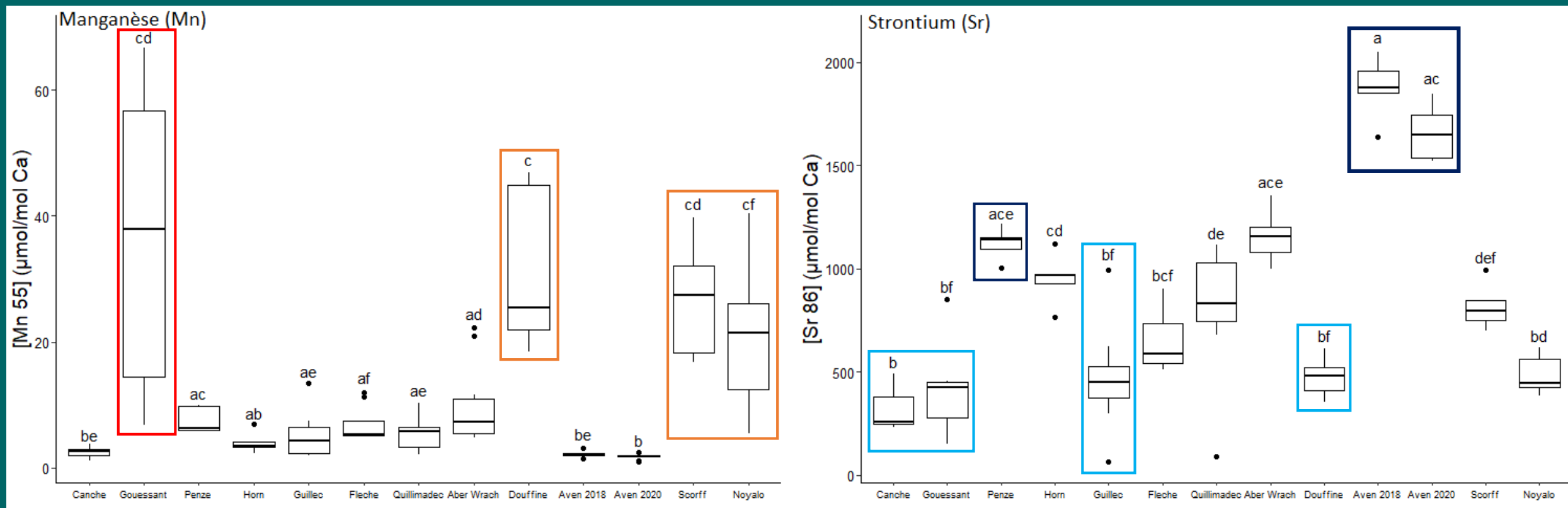
BIOLOGIE - Flet

- Dosage des **éléments traces** dans les otolithes
 - otolithes = formations calcifiées (oreille interne - équilibration)
 - situées dans 2 loges au niveau du cervelet



BIOLOGIE - Flet

• Éléments traces dans les otolithes



Hypoxie

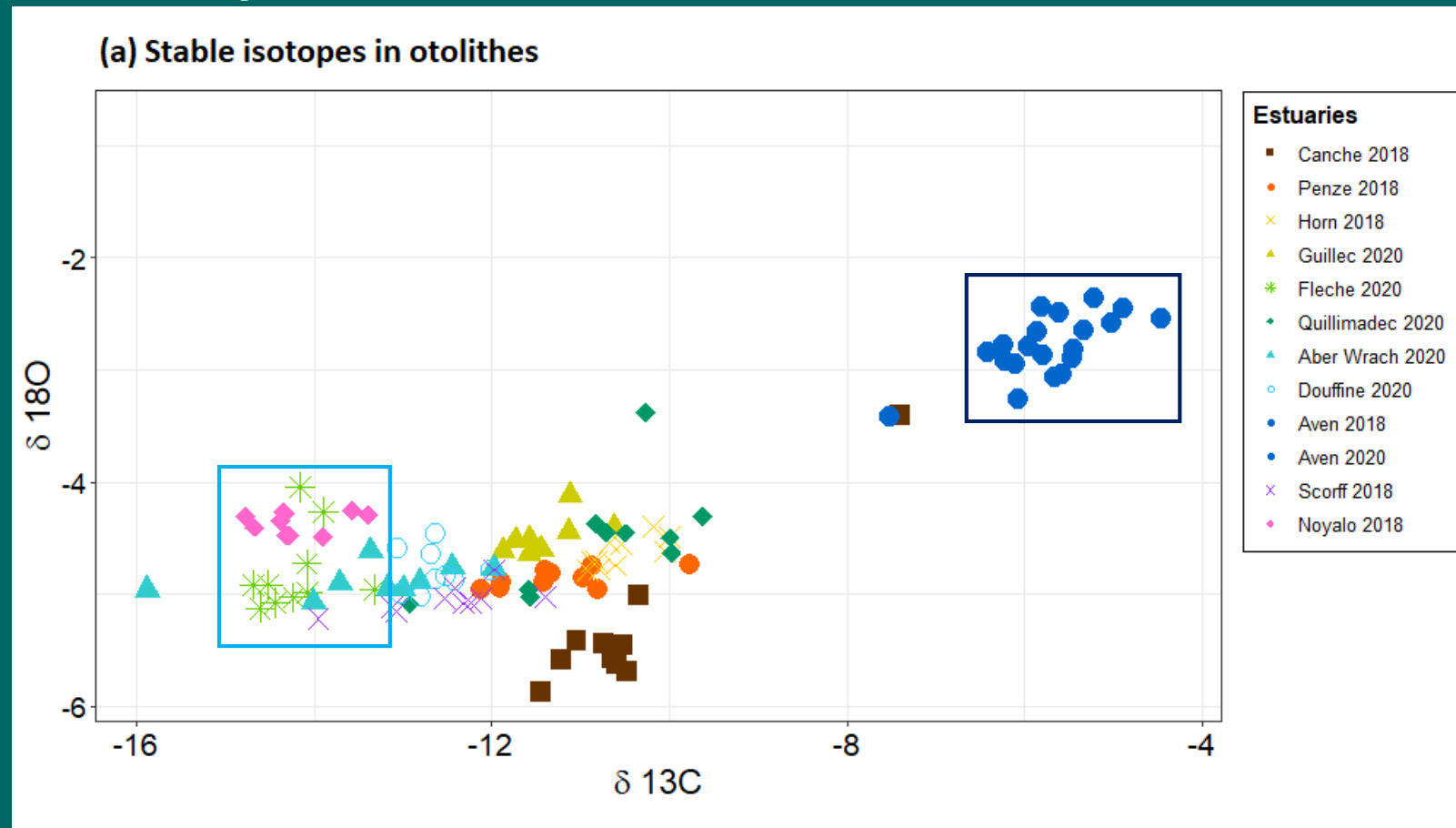
Hypoxie

Faible salinité

Forte salinité

BIOLOGIE - Flet

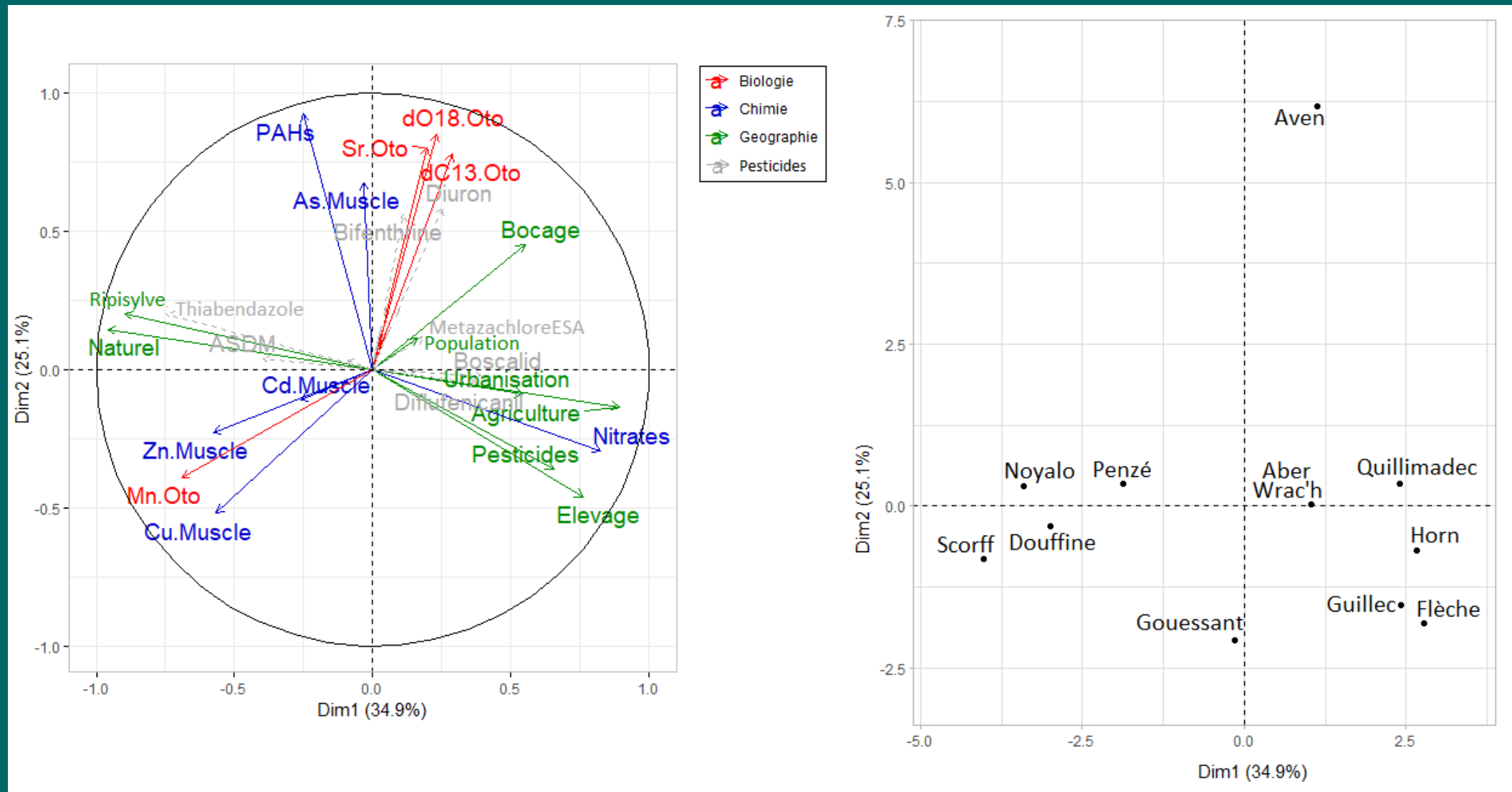
• Isotopes stables dans les otolithes



Proies d'origine marine & Métabolisme réduit (Aven)

Proies d'origine terrestre & Métabolisme élevé (Flèche & Noyal)

Signatures environnementales (géographie - chimie - biologie)



Signatures moléculaires (protéomique sur le foie du flet)

- **Protéines dérégulées** dans chaque estuaire vs dans l'Aven (référence)
 - Extraction des protéines du foie (5 poissons analysés / estuaire)
 - Identification & quantification des protéines
 - + de 1000 protéines analysées par poisson
 - Comparaison de la quantité de chaque protéine mesurée dans les 11 estuaires vs dans l'Aven

Signatures moléculaires (protéomique sur le foie du flet)

- **Protéines dérégulées** par rapport à l'estuaire de référence (Aven)

Catégories	Canche	Gouessant	Penze	Horn	Guillec	Fleche	Quillimadec	Aber Wrac'h	Douffine	Scorff	Noyal
Détoxification	16	41	7	48	13	22	18	18	18	2	39
Réponses à l'hypoxie	4	7	6	8	3	6	6	3	4	7	10
Cycle de l'urée	1	2	0	2	0	1	2	1	2	0	1
Réponses au stress thermique	3	8	6	4	3	5	4	5	3	2	6
Système immunitaire	9	32	15	31	14	19	20	23	17	1	40
Métabolisme lipidique	0	13	1	6	5	6	10	12	10	0	9
Métabolisme énergétique	0	4	0	0	2	7	1	4	5	0	0
Protéasomes	0	9	0	1	0	0	2	0	2	0	3

**Pesticides et/ou
polluants organiques**

**Dérégulations
immunitaires**

Hypoxie

**Métabolisme
composés azotés**

**Températures
estivales élevées**

Intégration globale des données

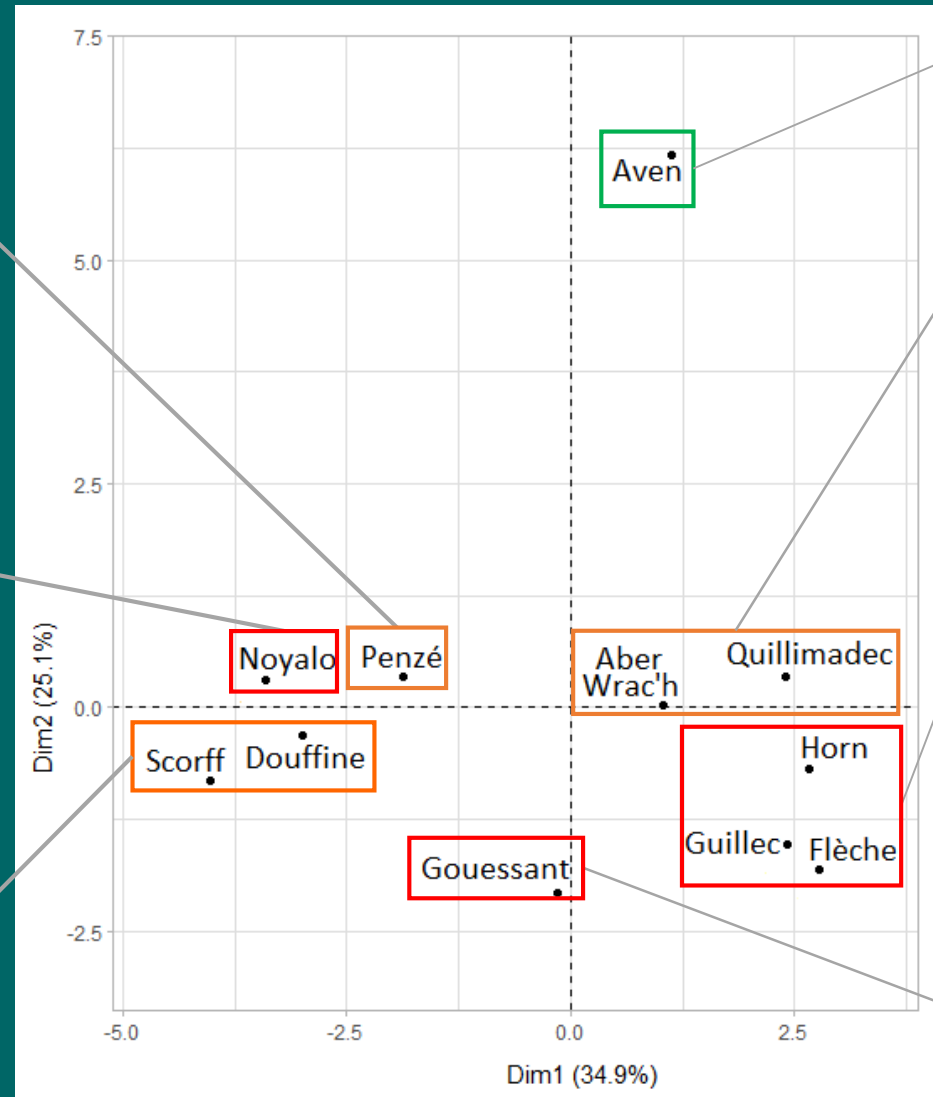
Activité agricole soutenue
Bassin versant amont avec des milieux naturels

Système immunitaire +
 Signature hypoxique +

Bassin versant urbanisé
Multi-contamination chimique
Dysfonctionnement STEP

Détoxification des polluants ++
 Système immunitaire ++
 Signature hypoxique ++
 Métabolisme des lipides +

Anthropisation modérée
Contamination métallique
 Lipides ++ (Douffine)
 Signature hypoxique ++ (Scorff)



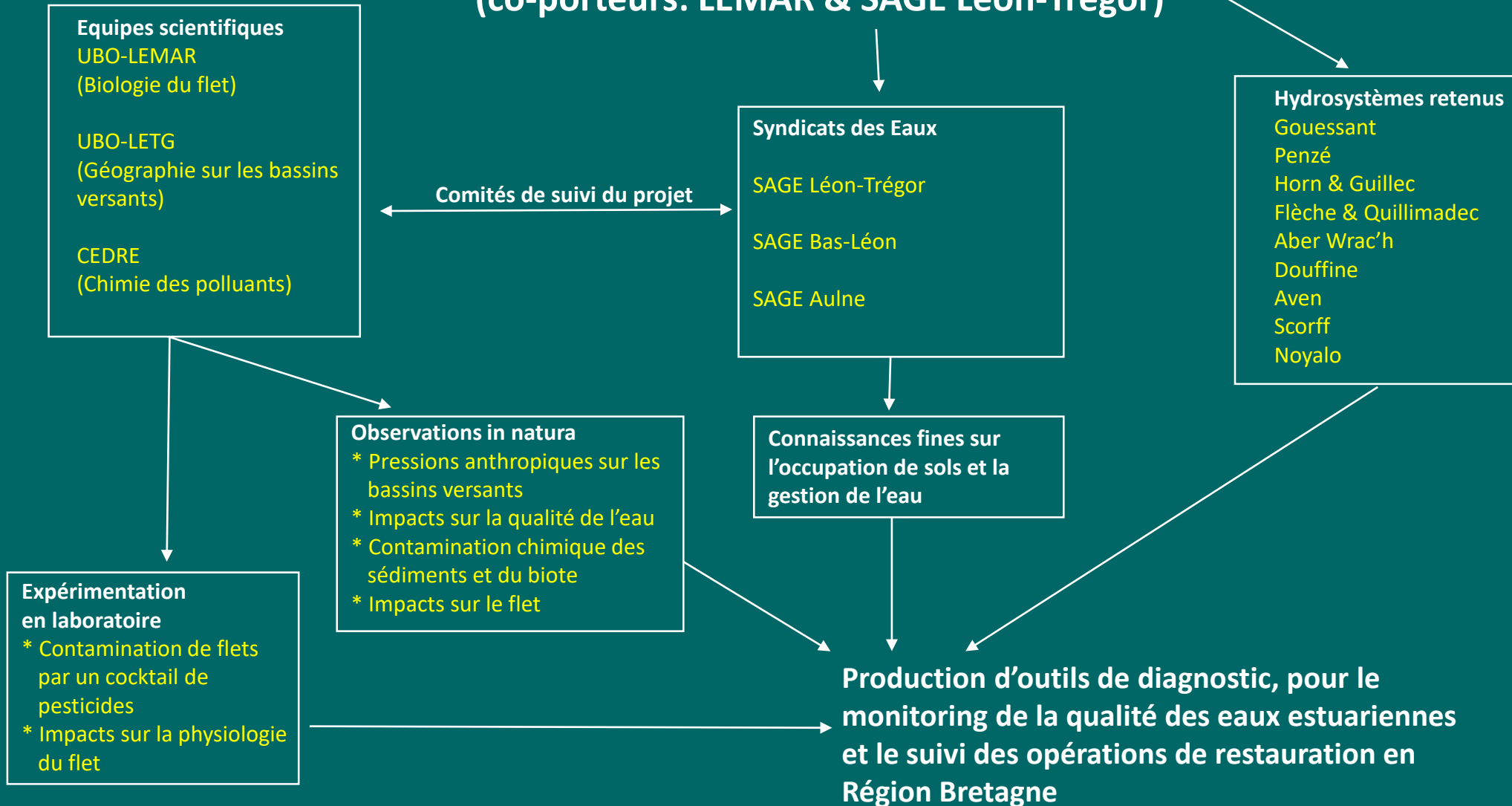
Estuaire de référence

Activité agricole soutenue
 Système immunitaire +
 Métabolisme des lipides ++

Activité agricole forte (pesticides & nitrates)
 Détoxification des polluants ++
 Système immunitaire +
 Cycle de l'urée +++ (Horn)

Activité agricole & élevage intensif
 Détoxification des polluants ++
 Système immunitaire +++
 Cycle de l'urée ++
 Métabolisme des lipides ++
 Signature hypoxique ++
 Stress thermique ++

Programme de recherche ECOEST (co-porteurs: LEMAR & SAGE Léon-Trégor)



An aerial photograph of a coastal wetland area. A large body of water, likely a bay or estuary, is visible on the left side, with a sandy beach and dunes along its edge. The surrounding land is covered in dense green vegetation, possibly mangroves or marshes. The text "Merci pour votre attention" is overlaid in the center of the image.

Merci pour votre attention