

Observatoires hydrologiques et biologiques :

de grands dispositifs pour la recherche
Merot Ph, Baglinière JL, Monchy A

▮ Mardi 2 octobre 2012



Le contexte historique

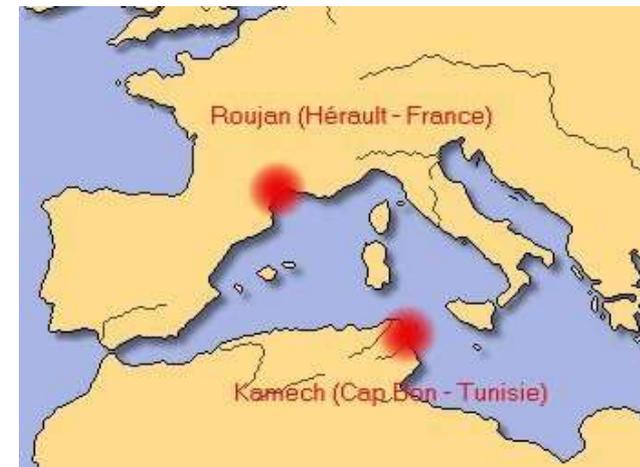
- Les **BVRE** (bassins versants représentatifs et expérimentaux)
- Les **ORE** (observatoires de recherche en environnement) **labellisés par le CIO**
- **ABDHO** (AgrHyS, BVET, Draix, HYBAM, OMERE)

Le contexte actuel

- **Les SOERE , Systèmes d'Observation, d'Expérimentation et de Recherche en Environnement:**
 - comprendre et modéliser le fonctionnement des systèmes et leur dynamique dans le long terme
 - apporter des réponses à des questions scientifiques touchant à l'environnement relatives, en particulier, à l'impact anthropique
- **Les ZA, Zones Ateliers :**
 - plateforme de recherche sur l'environnement et les anthroposystèmes
 - tentative de mise en cohérence des recherches très diversifiées, où cependant le lien avec les acteurs peut être fort
- **Les autres dispositifs**
 - OTPA (Observatoire territorial des Pratiques Agricoles
 - Vittel
 - ...

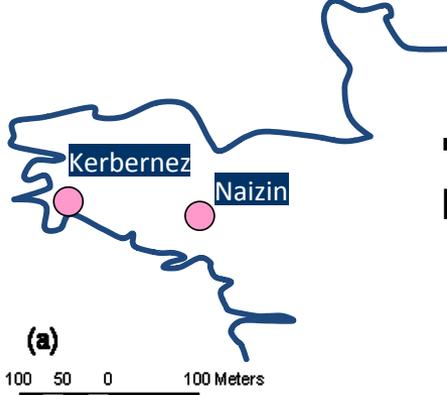
Le dispositif INRA en agrohydrologie

- **AgrHyS (Agro-Hydro-Système) :**
 - temps de réponse des flux hydrogéochimiques aux forçages (activités agricoles, climat), au sein des agro-hydrosystèmes
- **OMERE : (Obs. Méditerranéen de l'Environnement Rural et de l'Eau)**
 - changements globaux affectant les agrosystèmes méditerranéens

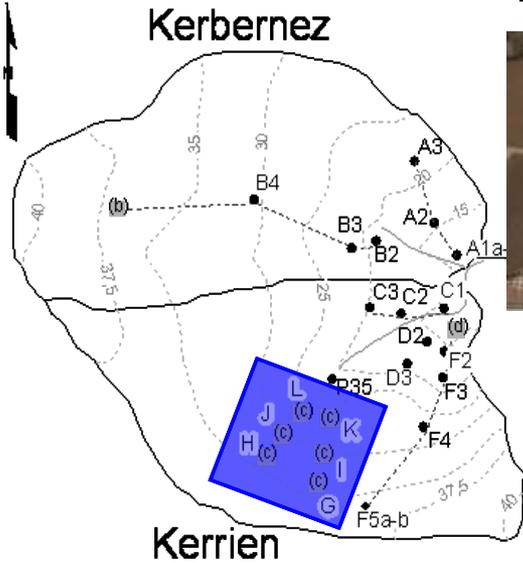


AgrHyS

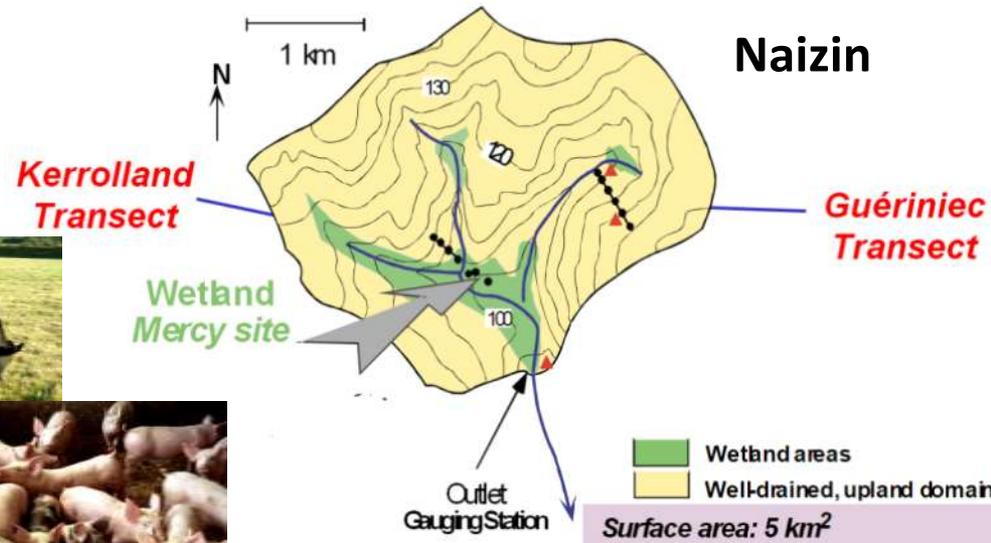
- Etude du *temps de réponse des flux* (eau, azote, carbone, phosphore..)
 - aux forçages agronomiques (engrais, lisiers..)
 - aux forçages climatiques



... au sein de *bassins versants agricoles intensifs*



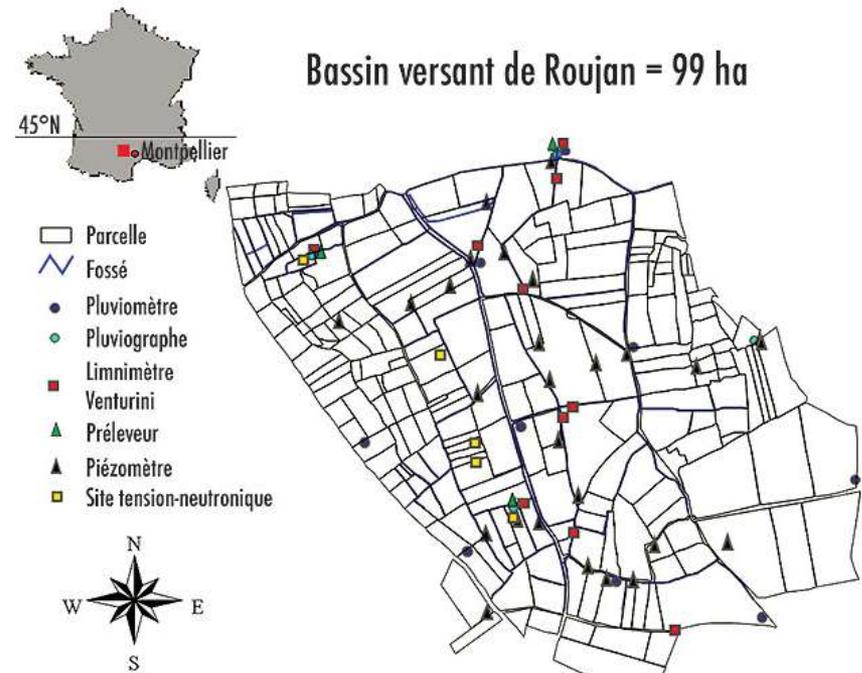
Area: 1,38 km² (8 catchments from 0,1 to 0,57 km²)
 Elevation: 8 to 44 m
 Substratum : granite
 Mean annual Temperature : 11°
 Mean annual Rainfall: 1 200 mm
 Mean annual Runoff: 600 mm



Surface area: 5 km²
 Altitude: 93 to 135 m
 Geological substratum: Upper Proterozoic Schist
 Mean annual temperature: 11°C
 Mean annual rainfall: 720 mm
 Mean annual runoff at the outlet: 320 mm

OMERE

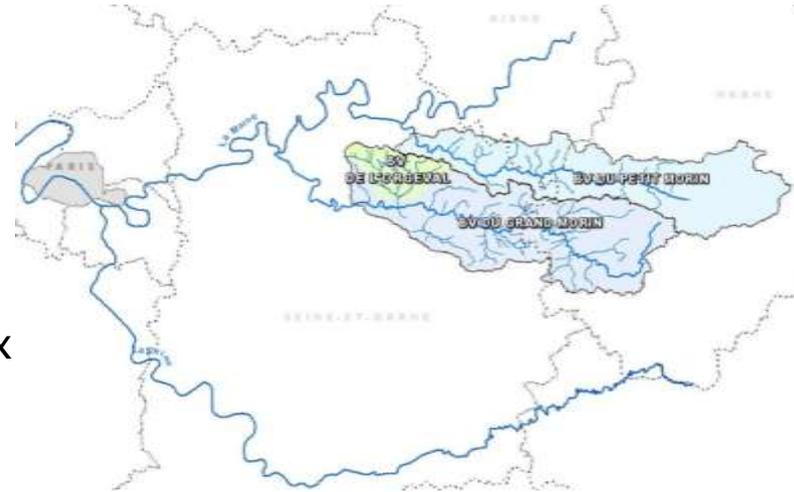
- Processus évolution de l'occupation du sol, des aménagements et des systèmes de culture dans deux agrosystèmes typiques méditerranéens
- Processus d'évolution des termes du bilan hydrologique et des ressources en eau à l'échelle du BV
- Processus hydrologiques et d'érosion lors d'évènements pluviométriques intenses
- Processus d'évolution de la contamination des eaux de surface et souterraines



Les autres dispositifs en agrohydrologie

- **GIS ORACLE**

- identification des processus responsables des transferts de flux et de polluants aux différentes échelles
- compréhension des déterminants du fonctionnement hydrologique des milieux ruraux anthropisés à dominante sédimentaire



- **Auradé–Montoussé**

Impact des activités agricoles et des changements climatiques sur:

- l'érosion mécanique et chimique des sols
- les flux d'eau et de carbone
- les transferts de polluants
- la qualité des milieux et les organismes vivants



Le dispositif INRA en hydrobiologie

- Petits Fleuves Côtiers – PFC
- Grands Lacs Périalpains – GLACPE

Petits Fleuves Côtiers – PFC

3 réseaux hydrographiques
+ **2** autres sites

▪ suivi à long terme de
l'impact des
changements locaux et
globaux sur les
écosystèmes lotiques,
sur les dynamiques
biologiques qui s'y
déroulent et sur la
biodiversité



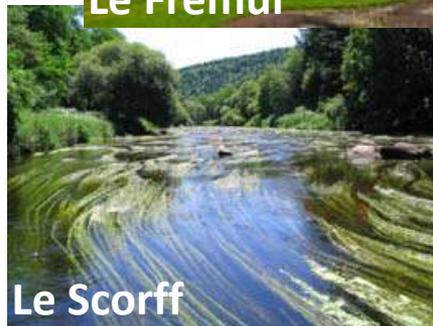
L'Oir



La Bresle



Le Frémur



Le Scorff



La Nivelle

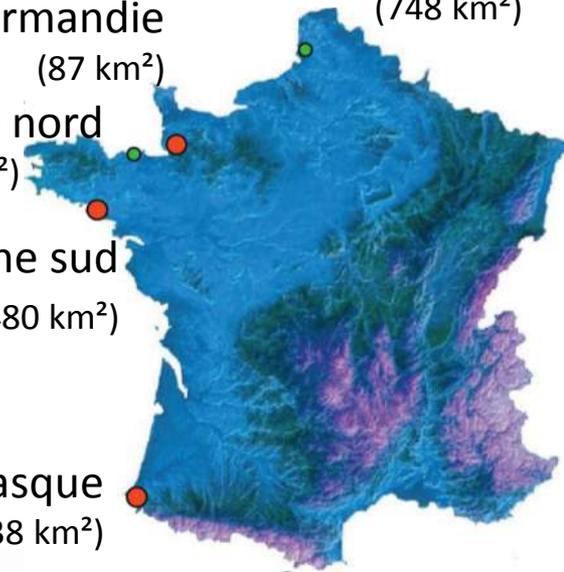
la Bresle, Haute-Normandie
(748 km²)

l'Oir, Basse-Normandie
(87 km²)

le Frémur, Bretagne nord
(87 km²)

le Scorff, Bretagne sud
(480 km²)

la Nivelle, Pays-Basque
(238 km²)

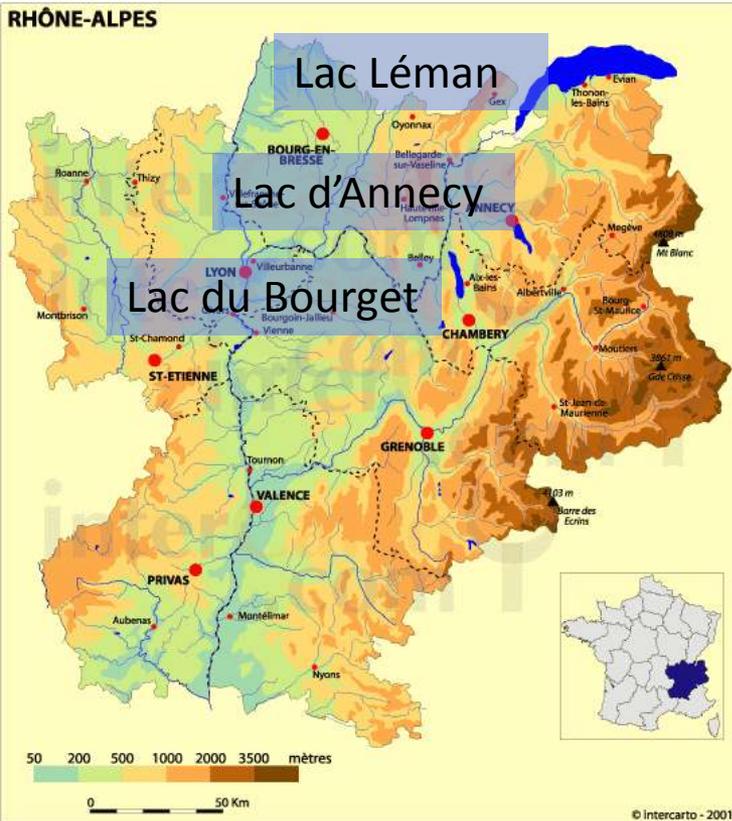


CARREFOURS
DE L'INNOVATION AGRONOMIQUE

Grands Lacs Périalpains – GLACPE

- **3 grands lacs**, même éco-région

- Comprendre et modéliser **les changements d'état écologique** (structures, biodiversités, flux) **de systèmes lacustres complexes** (grands lacs profonds) soumis à des modifications (nature et intensité) de pressions externes (anthropisation et climat)

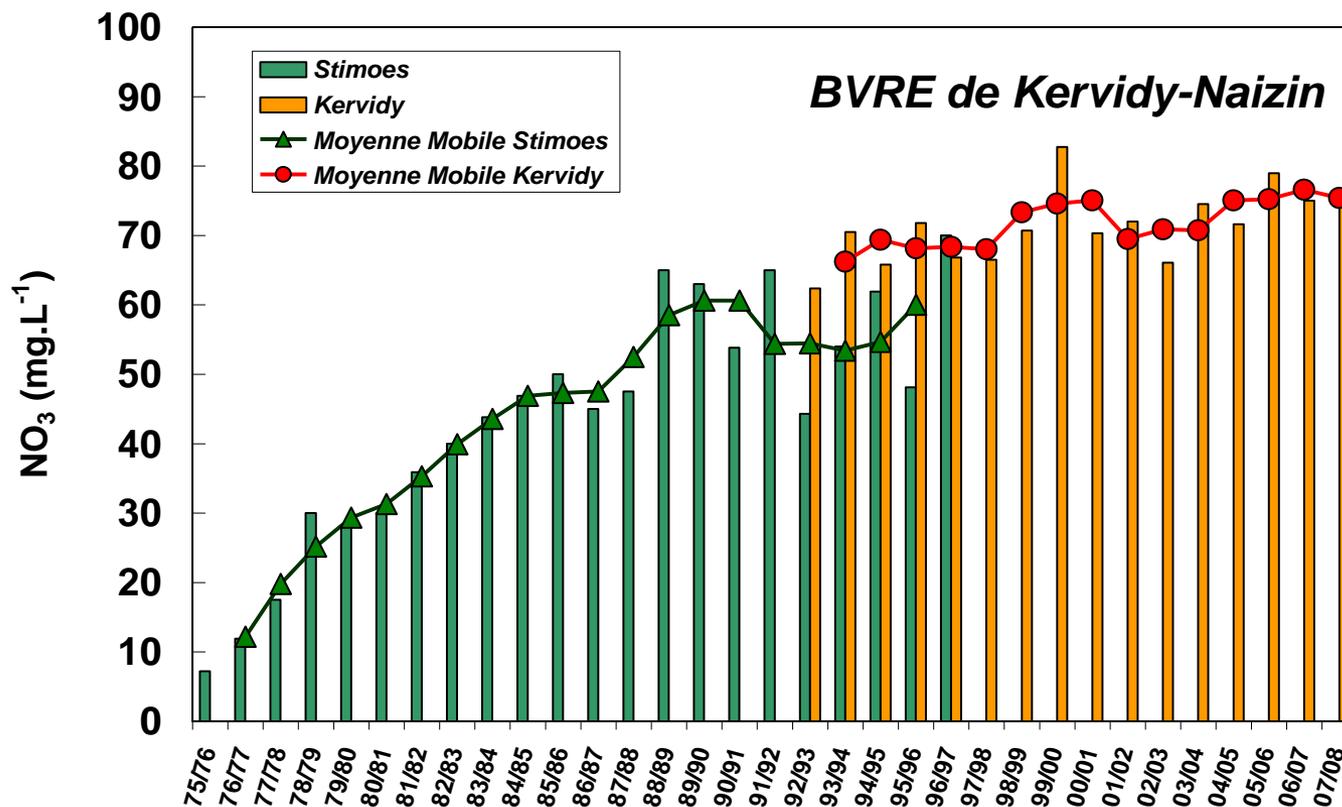


L'apport des dispositifs d'observation hydrologiques et hydrobiologiques sur le long terme

A partir des exemples de AgrHyS, PFC et GLACPE

AgrHyS – données long terme

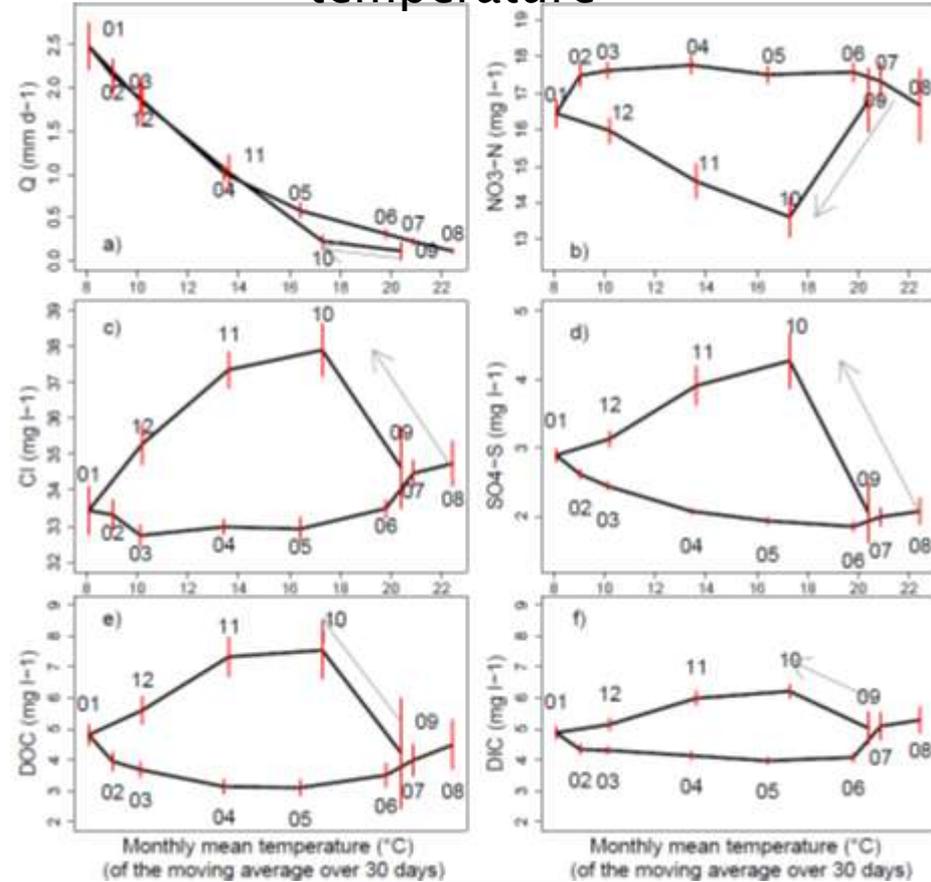
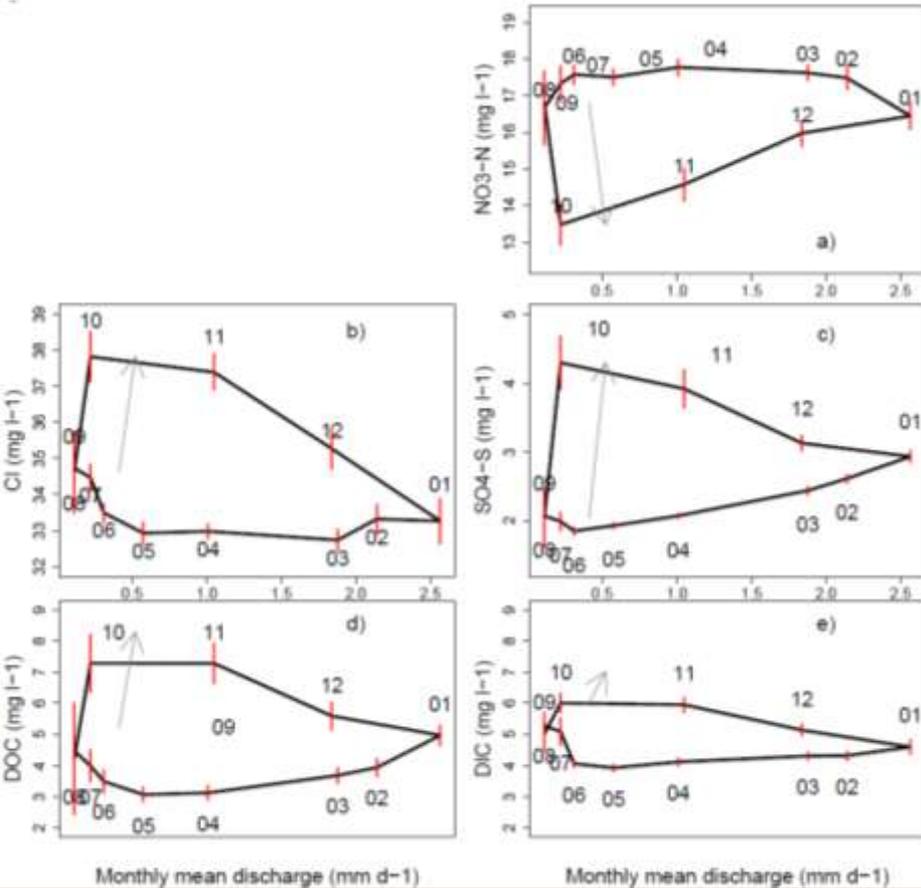
Concentrations moyennes annuelles en nitrates, 1976–2008



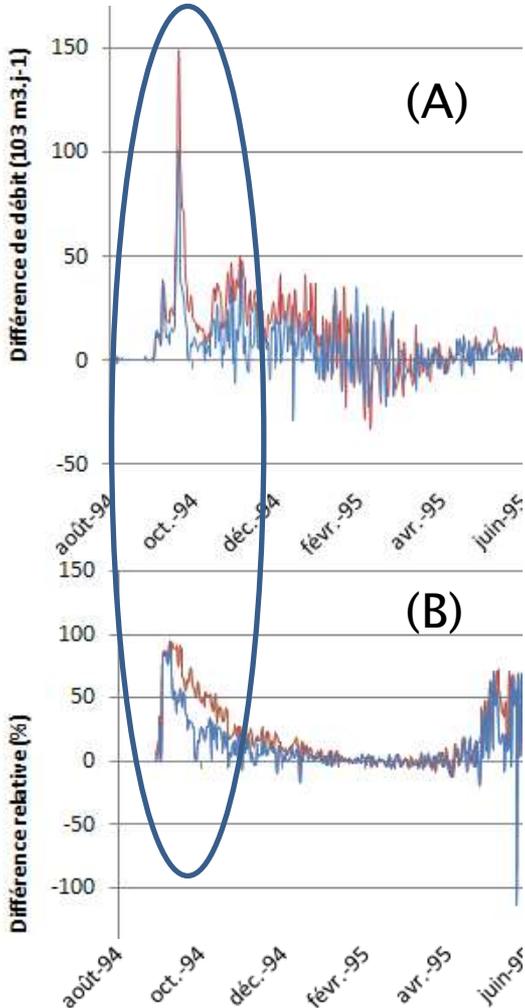
AgrHyS – hystérésis

Variations mensuelles des concentrations en fonction du débit

Variations mensuelles des concentrations en fonction de la température



AgrHyS – Rôle des haies



Rôle des haies :

- sur la teneur en eau du sol
- sur la profondeur du toit de la nappe

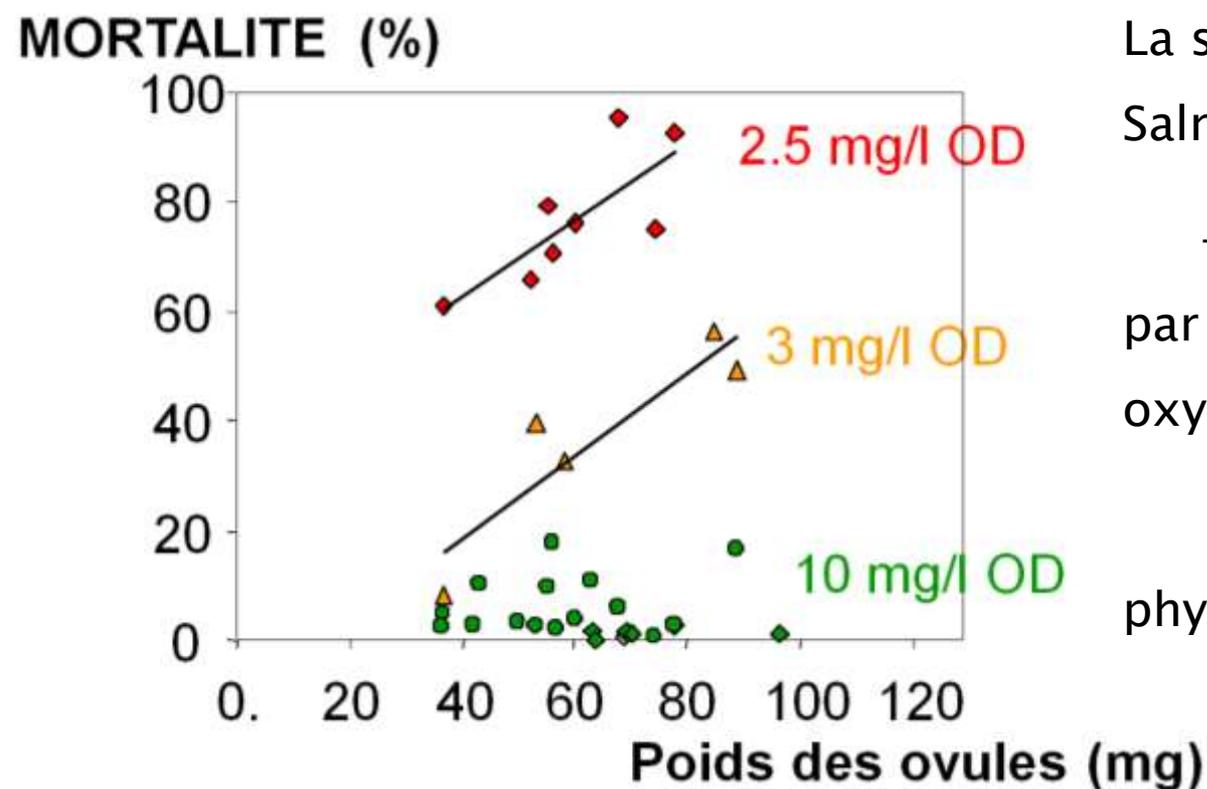
→ **diminution du débit à l'exutoire,**

essentiellement à la reprise des écoulements
(entre octobre et février)

jusqu'à 90 % des flux à cette période

Petits Fleuves Côtiers

▪ Indicateurs biologiques

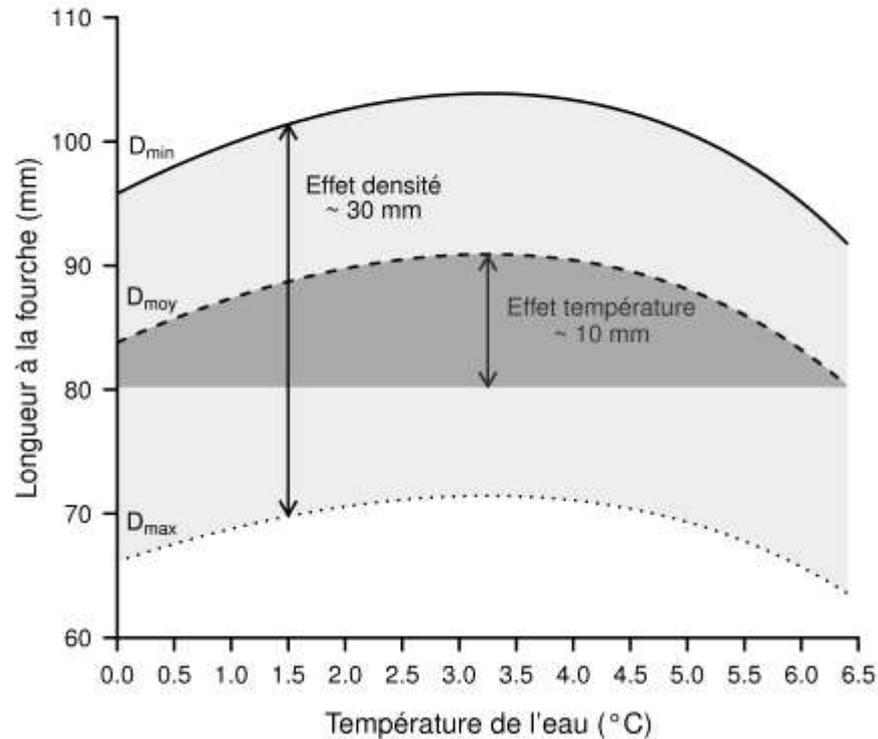


La survie des œufs de Salmonidés dépend :

- du colmatage des frayères par les MES en hiver (OD, oxygène dissous)
- mais aussi de critères physiologiques individuels

Petits Fleuves Côtiers

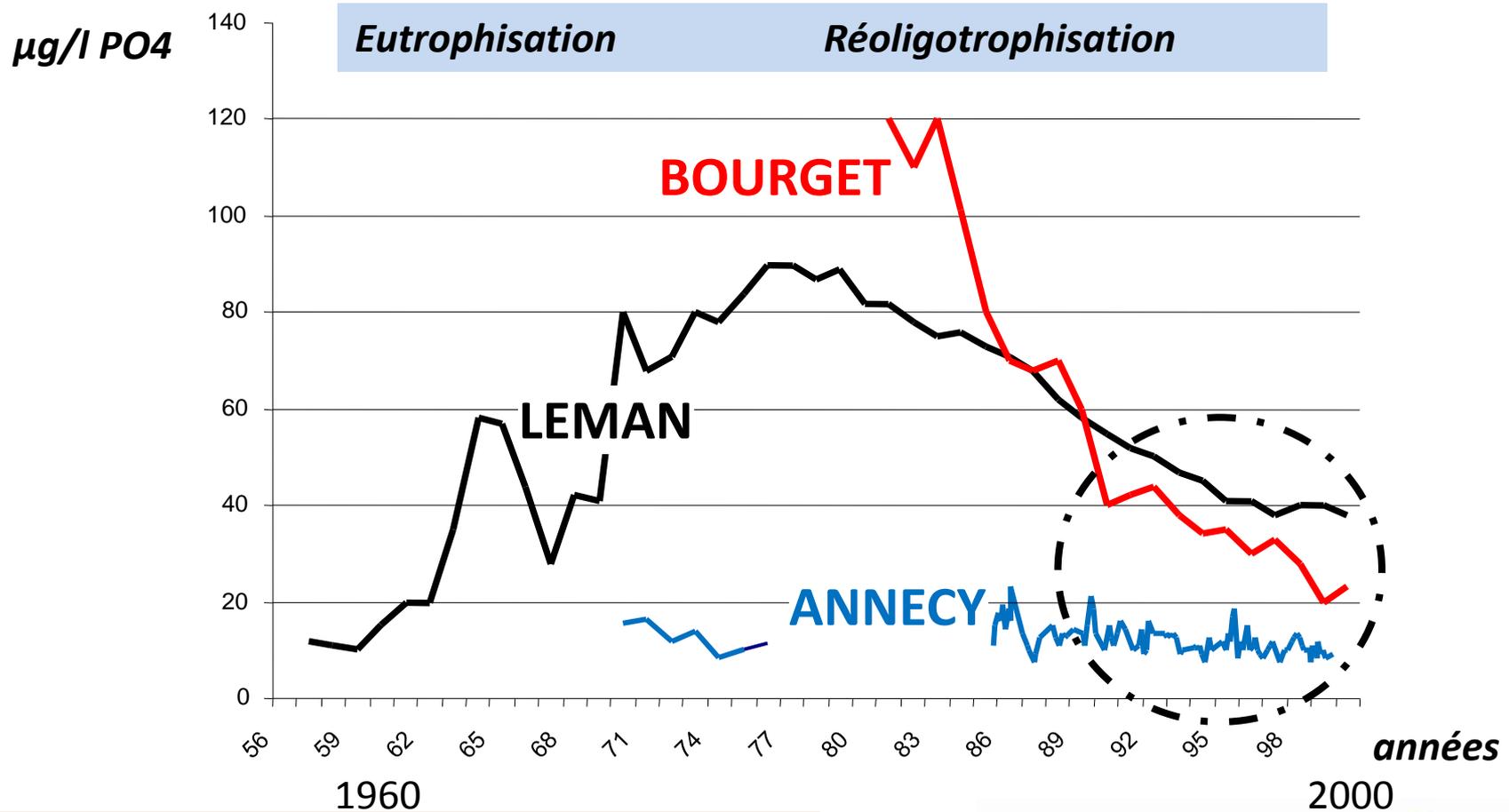
▪ Influence des paramètres environnementaux



Effet de la densité et de la température de l'eau sur la taille du juvénile de saumon à la fin de sa première année de vie, en fonction du réchauffement du cours d'eau

GLACPE

- Évolution d'un indicateur de la « santé » de l'écosystème et des relations lacs-BV:



Observer pour agir

- La nécessité du long terme
- La complémentarité avec d'autres bassins, d'autres échelles
- Intérêt pour la gestion : articulation avec les acteurs
 - Outils, méthodes
- Intérêt pour la gestion : articulation avec les gestionnaires
 - Modélisations, scénarios

Intérêt pour la gestion : modélisation de scénarios de conduite des intercultures

- **Le Yar** : phénomène de marée verte

- action préventive : réduction des apports azotés (agricoles)
- prospection / modélisation / aide à la gestion territoriale

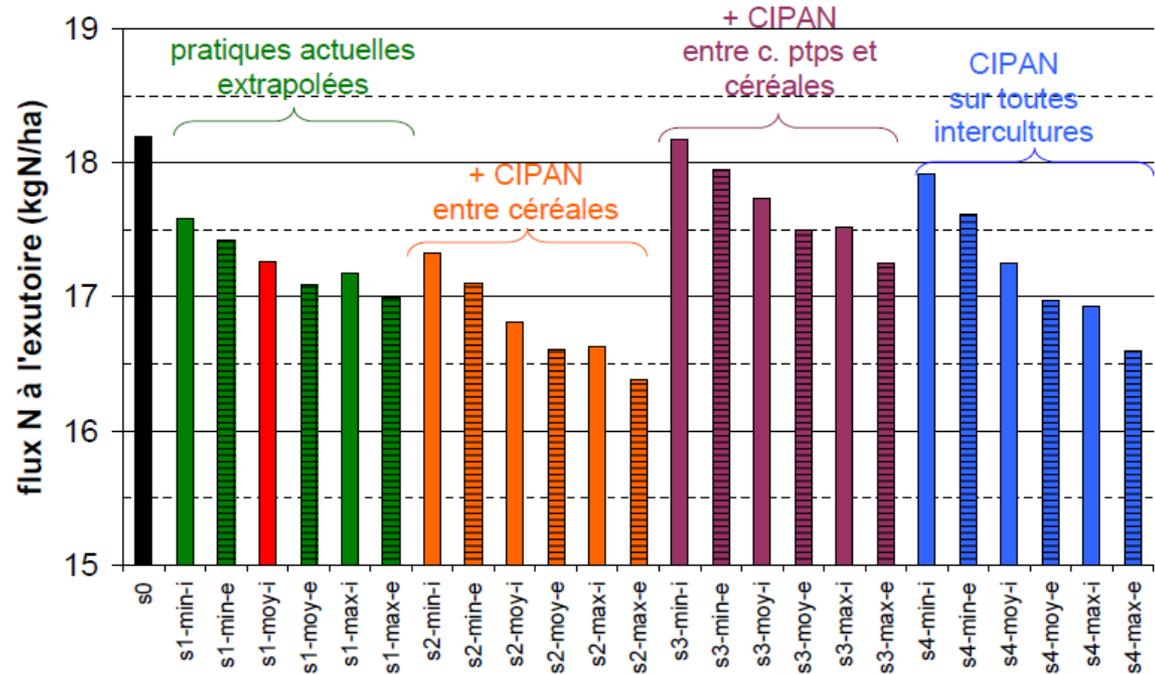
- **modèle TNT2** :

- reproduire le fonctionnement

- analyser un jeu de scénarios et leurs effets

- proposer un mode de représentation simple et efficace des résultats

Effet des scénarios sur les flux d’N à l’exutoire



Articulation entre bassins hydrobiologiques et hydrologiques

- Rapprochement entre qualité physico-chimique et qualité biologique des hydrosystèmes dans le cadre de la DCE

Hydrologues



connaissance de l'amont
en termes géographiques
Et en terme de pression

Hydrobiologistes



connaissance de l'aval en
termes géographiques
Et en terme d'impact

3 champs de recherche partagés

- érosion/phase particulaire
- Température
- échelles

Un nouveau questionnement commun : effet et impact du changement climatique

Conclusion – Enjeux pour le futur

- Les observatoires :
 - des systèmes référents
 - Un positionnement international
- Rapprochement des observatoires hydrologiques et hydrobiologiques,
- Articulation avec les acteurs du territoire; outils de
 - de *transposition*
 - *d'extrapolation*
 - *d'expérimentation*
 - et *d'appropriation* (par les acteurs de terrain).
 - modélisation/avec des scénarios, co-construits
 - stratégie de choix des sites d'actions par démarche *bottom up*