

Modélisation et caractérisation des propriétés de fonctionnement des réseaux trophiques en estuaires

Nathalie Niquil

CNRS, UMR BOREA

Biologie des Organismes et des Ecosystèmes Aquatiques

Jérémy Lobry

Irstea Bordeaux



ANTROPOSEINE

ANalyse de la structure TROPhique et cOntribution des habitats de l'estuaire de la SEINE

Nathalie Niquil, Samuele Tecchio, Camille

Le Guen

UMR BOREA

Jean-Claude Dauvin

UMR M2C

Jérémy Lobry, Géraldine Lassalle, Alexandre

Schickele

IRSTEA Bordeaux

Projet Seine-Aval 5



TROPHISEINE

Simulation dynamique du réseau TROPHIque de l'estuaire de la SEINE

Nathalie Niquil, Samuele Tecchio

Université de Caen Normandie / CNRS

Maître d'ouvrage

Pascal Galichon

Grand Port Maritime du Havre

Responsable du suivi

Nicolas Bacq

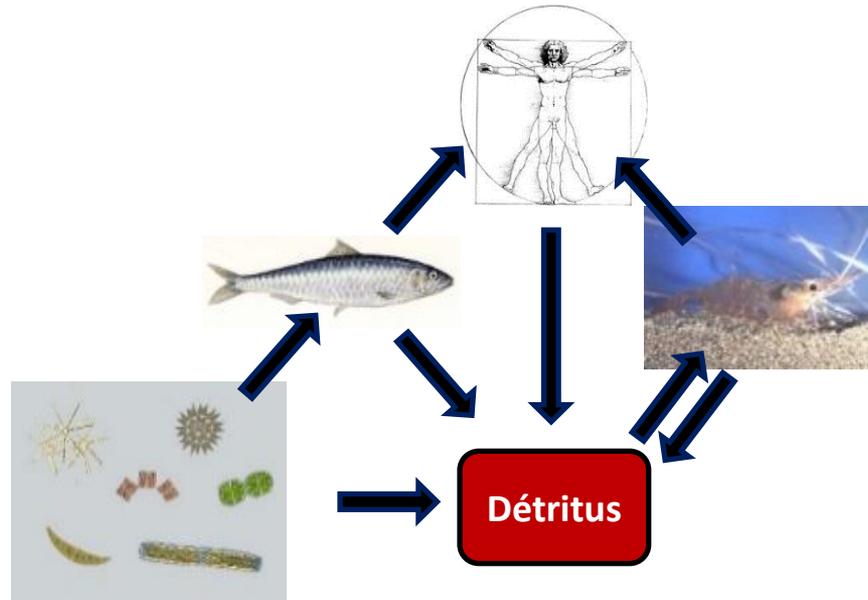
G.I.P. "Seine-Aval"

Financé par

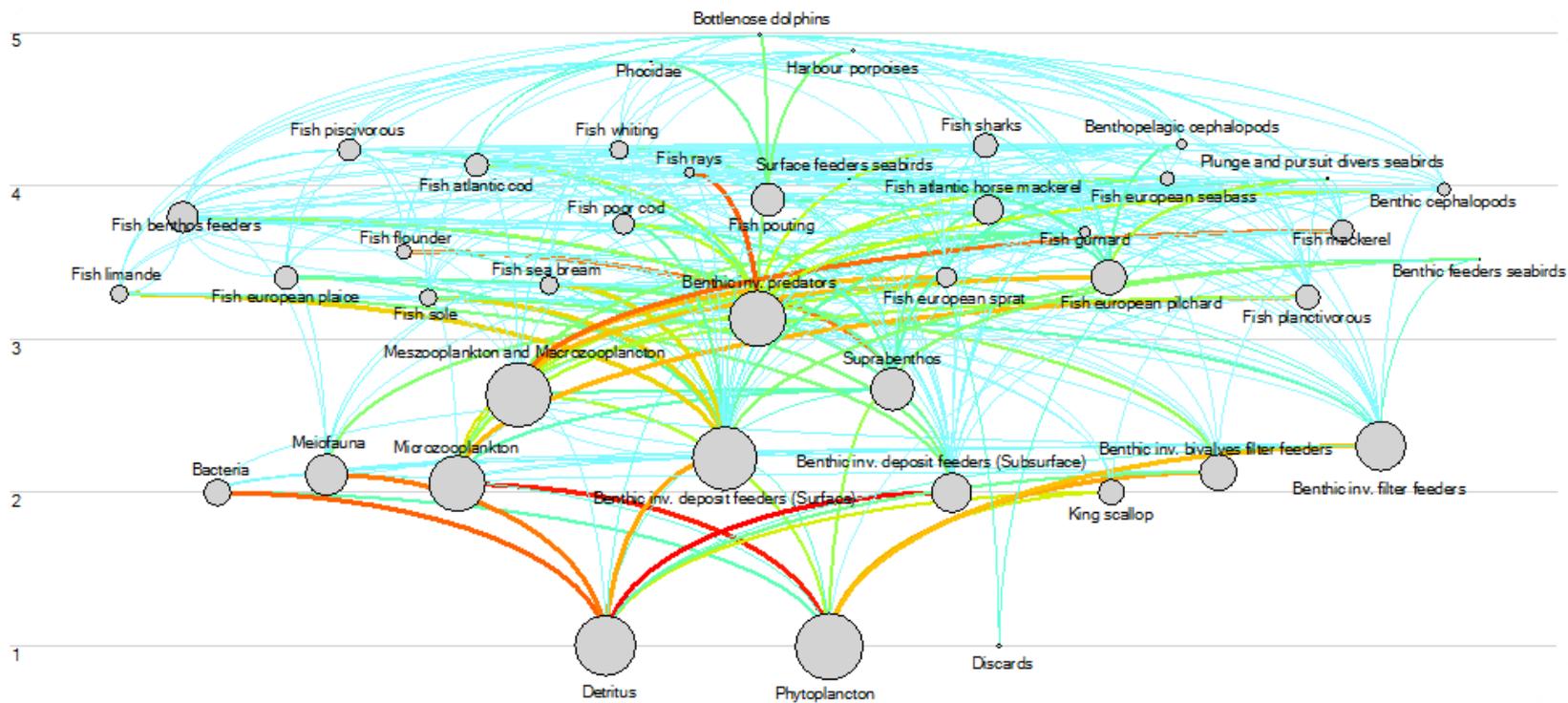
et



Réseau Trophique



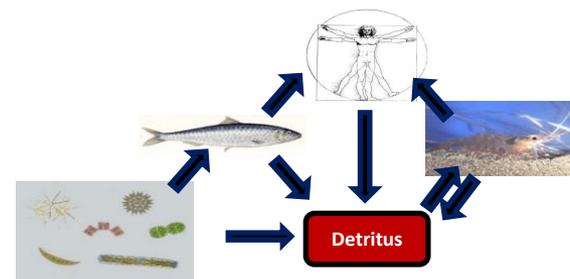
Réseau Trophique



Méthode ENA

Ecological Network Analysis

Indices caractérisant le fonctionnement des réseaux trophiques



System Omnivory Index (SOI):

Variabilité des niveaux trophiques des proies

Omnivorie

Finn's Cycling Index (FCI):

Pourcentage de flux impliqués dans le recyclage.

Recyclage

Relative redundancy (R/C) :

Quantifie la redondance entre flux parallèles

Redondance

3 indices présentés
comme potentiels
indicateurs de stress

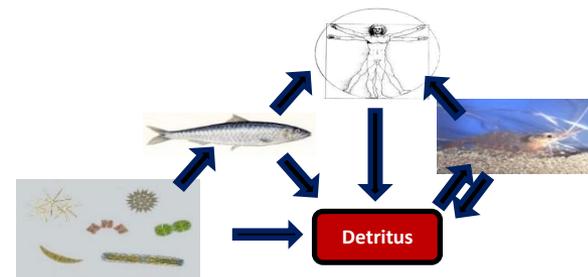
OSPAR : indicateurs de santé des réseaux trophiques

Méthode ENA

Ecological Network Analysis

Indices caractérisant le fonctionnement des réseaux trophiques

Méthodes statiques :
Ecopath => ENA

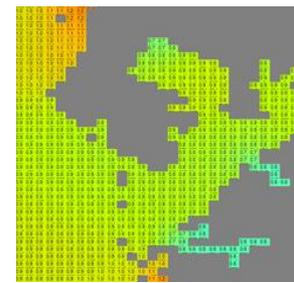
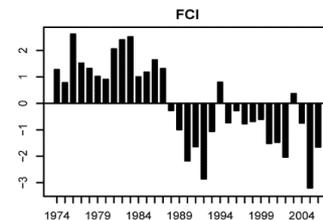
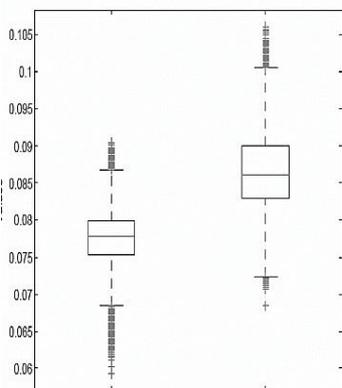


Méthodes statistiques:

LIM-MCMC
ENATool

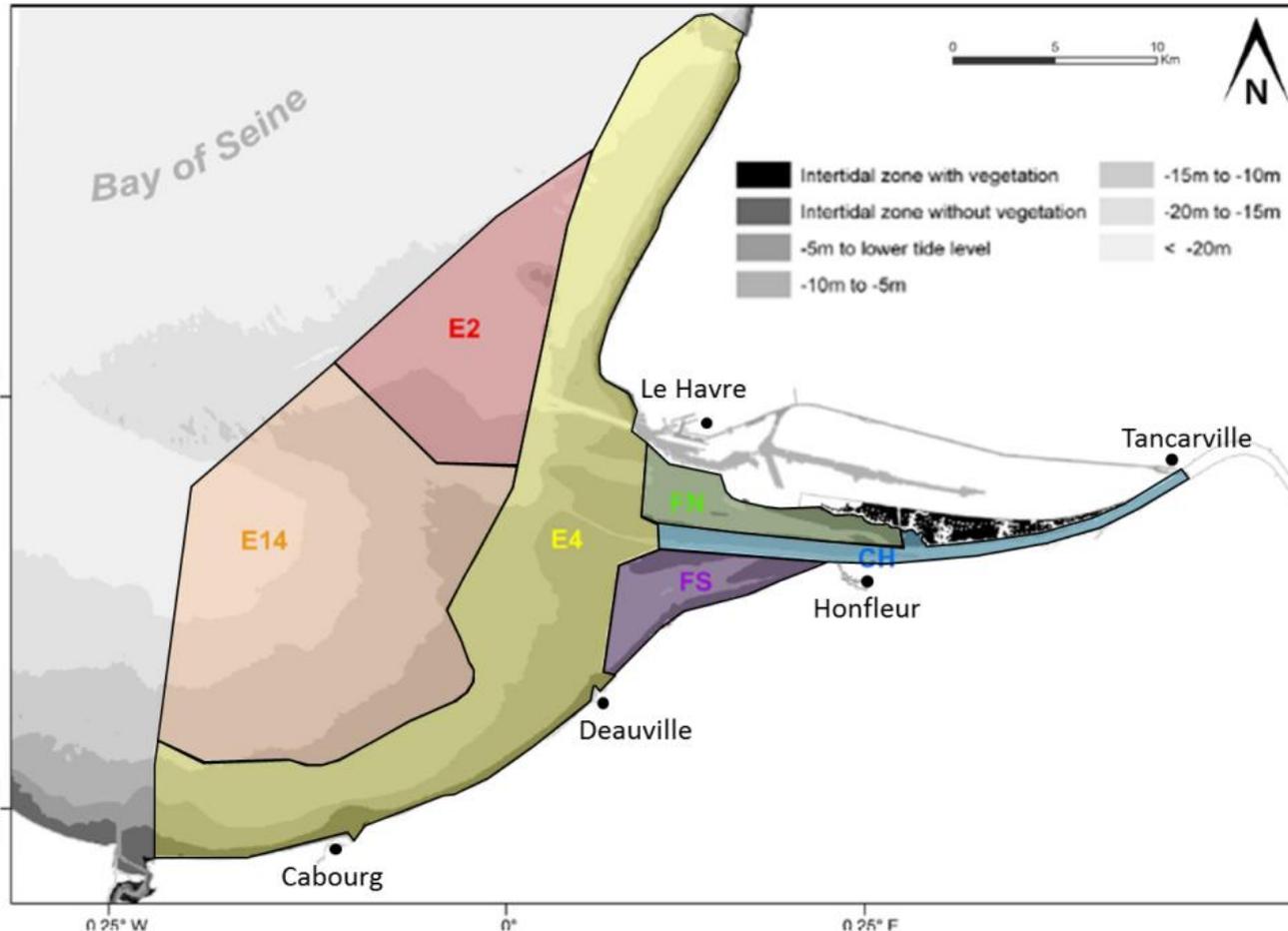
Méthodes dynamiques

Ecosim et Ecospace

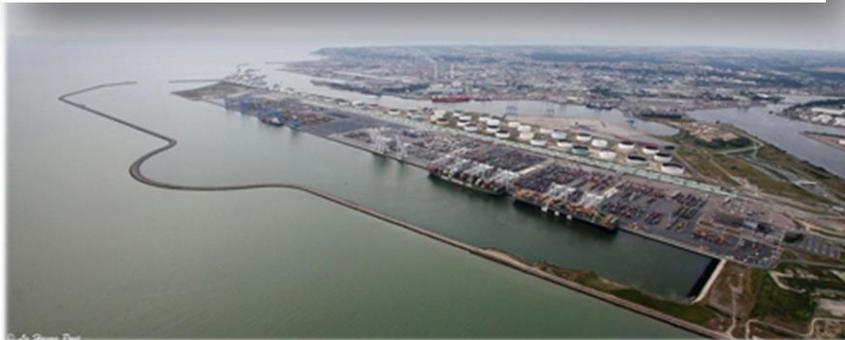
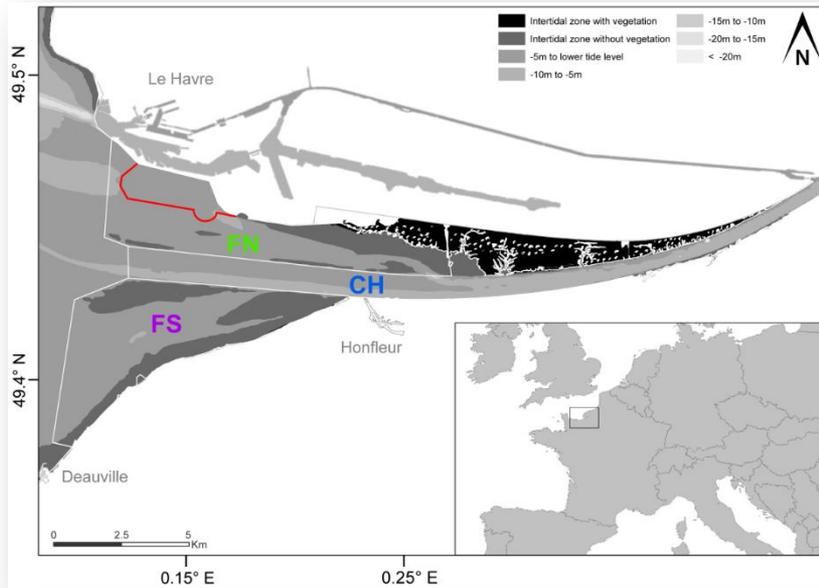


3 indices présentés
comme potentiels
indicateurs de stress

Guesnet et al 2015 (ENATool)
Chaalali et al 2015 (LIM MCMC)
Tecchio et al 2016 (LIM MCMC + test)
Niquil et al in prep
Araignous et al in prep



- 6 boîtes spatiales définies
- Ecopath
- Approche Multi-indicateurs

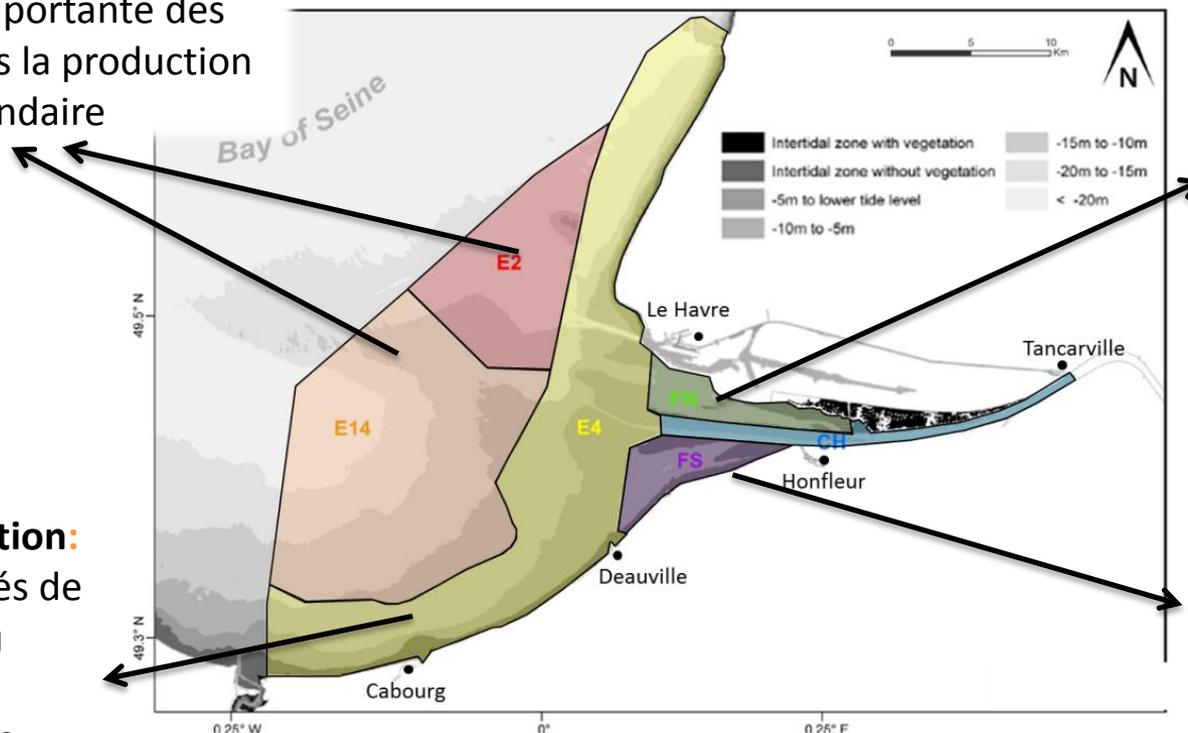


- Travail de quantification de l'incertitude
- Pour chaque zone
 - 1996-2002 BEFORE
 - 2005-2012 AFTER
- Modèle spatialisé couplé par espèces mobiles
- Modélisation dynamique Ecosim 1996 – 2016

Caractérisation des compartiments spatiaux période 1996-2002

Boîtes marines:

Part plus importante des poissons dans la production secondaire



FN:

Fort recyclage
Forte omnivorie
=
Stressé

FS:

Fore activité
Faible recyclage
Faible omnivorie
=
Moins stressé

Zone de transition:

Des espèces clés de bas niveau topique (un contrôle "bottom-up")

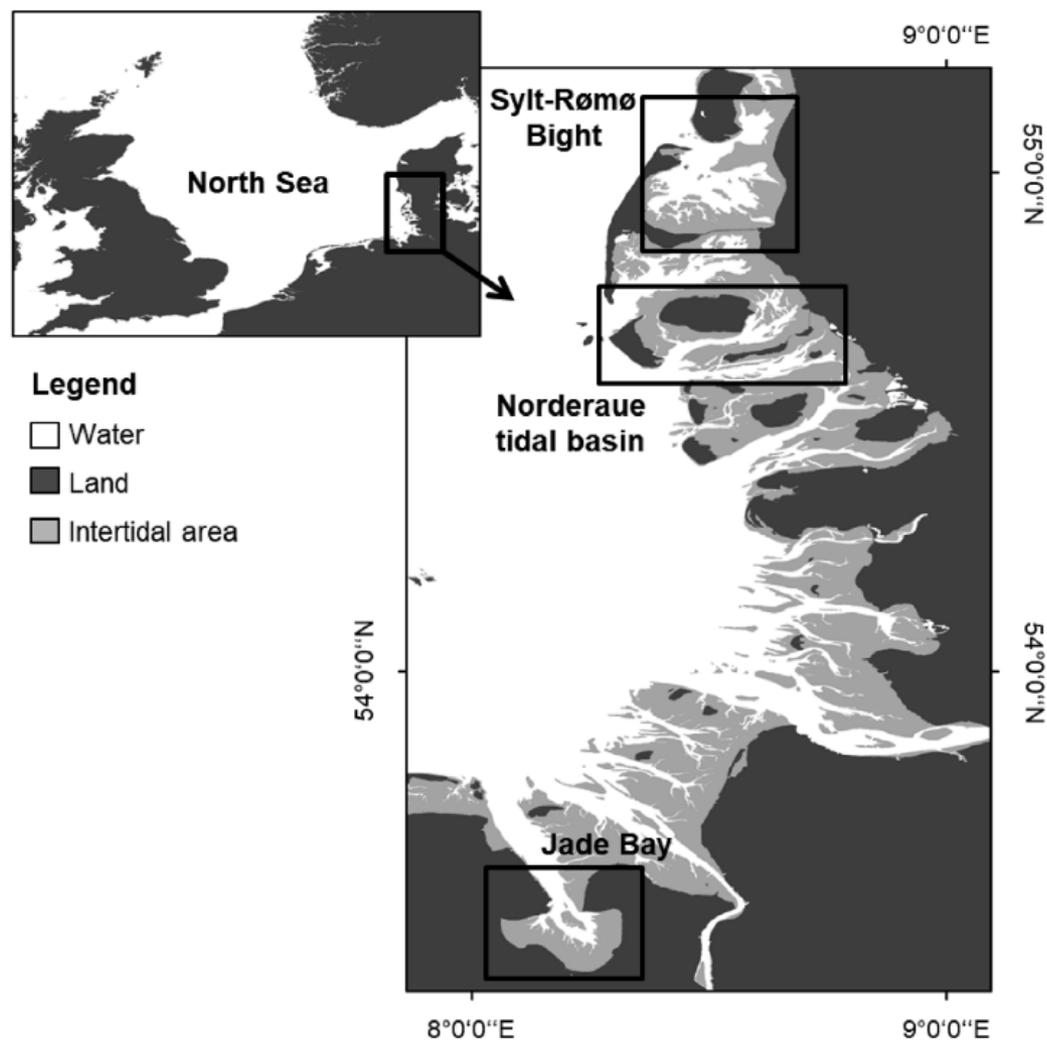
Points clé

- Caractérisation avant / après Port2000 est nettement plus complexe.
- Difficile déconvolution de la marinisation.
- L'utilisation des ENA comme indicateurs de stress est compliquée par le **paradoxe des estuaires**.
- Un système « naturellement stressé » peut paraître « moins stressé » alors qu'il **perd en réalité son caractère estuarien naturel**.
- L'adaptation des **théories sur le stress et la résilience des écosystèmes** n'est pas directe des milieux marins vers les milieux estuariens.
- Les **vasières** sont très importantes pour la fonction de nourricerie estuarienne avec une production forte relativement à leur surface.

Pour aller plus loin

- Intégrer les derniers résultats sur les différentes sources de **production primaire**.
- Mieux intégrer le rôle des **oiseaux**.
- **Manque de données terrain** sur :
 - ✓ Les bactéries
 - ✓ La méiofaune
 - ✓ Le suprabenthos
- Des futures restaurations potentielles pourraient être focalisées sur la **conservation de l'identité estuarienne** et de l'**habitat vasière**.
- Déconvolution des forçages => faire des **expérimentations numériques où seul un facteur varie**.
- Recherche de **règles générales** doit se poursuivre dans le **contexte estuarien**.

Les ENA et la gestion des écosystèmes



- Zone Parc National / Patrimoine Mondial de l'Unesco
- Projet sur l'applicabilité des ENA à la gestion du parc national, lien avec la résilience
- Définissent le suivi terrain adéquat.
- Transfert vers l'OSPAR comme zone test.

Les ENA et la gestion des écosystèmes

- Complexité : importance d'une vue **fonctionnelle** et **intégrée**
- Importance d'adapter le **suivi** pour couvrir tous les compartiments trophiques
- Oublier les indicateurs trop simples :
 - Approches **multi indicateurs**
 - Associer indicateurs de **fonctionnement** et de **diversité**
- Continuer la recherche de **règles générales** en associant écologie théorique, description avant/après impact, expérimentation.

Merci !

nathalie.niquil@unicaen.fr