



HAL
open science

Des bioindicateurs pour évaluer l'impact ou la restauration vis-à-vis des pesticides - Diatomées

Frédéric Rimet, Rémy Marcel, Thierry Caquet, Agnes Bouchez

► To cite this version:

Frédéric Rimet, Rémy Marcel, Thierry Caquet, Agnes Bouchez. Des bioindicateurs pour évaluer l'impact ou la restauration vis-à-vis des pesticides - Diatomées. Colloque ONEMA Les méthodes d'évaluation de l'état des eaux: situation et perspectives dans le contexte de la DCE, Jan 2011, Paris, France. 20 p. hal-01453828

HAL Id: hal-01453828

<https://hal.science/hal-01453828>

Submitted on 6 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

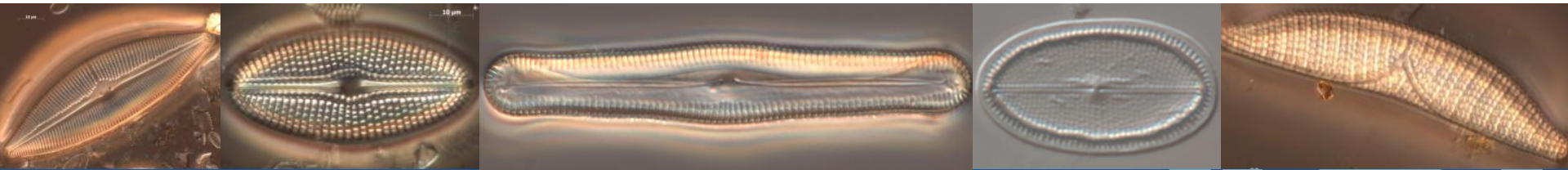
L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Les méthodes d'évaluation de l'état des eaux :
situation et perspectives dans le contexte de la DCE

Des bioindicateurs pour évaluer l'impact ou la restauration vis-à-vis des pesticides

Action 9 INRA Thonon-Rennes / ONEMA

Frédéric Rimet, Remy Marcel, Thierry Caquet, Agnès Bouchez



partenariat

- *écotoxicologie*
 - *approches diversité et fonctionnement des communautés*
 - *taxonomie diatomées - invertébrés*
- **UMR CARTEL – INRA – Thonon** : A. Bouchez - F. Rimet - B. Montuelle
CDD : R. Marcel, V. Berthon, G. Bonnaud
Expertise periphyton - diatomées
- **UMR ESE – INRA – Rennes**: T. Caquet – M. Roucaute
Expertise invertébrés benthiques
- **Collaborations** : V. Gouy (Cemagref, fiche action 26), P. Usseglio-Polatera (Univ. Metz)
- **Responsable ONEMA** : Yorick Reyjol (N. Domange, O. Perceval)

Contexte et Action

- Présence de **pesticides** dans les masses d'eau
 - Nécessité d'une surveillance de la **qualité des milieux** aquatiques
- Proposer **des métriques bioindicatrices** de la « pression pesticide »
- **caractériser** une situation de contamination par les pesticides
 - aider au pilotage des actions de **reconquête du bon état des eaux**

Projet

- **Adapter / tester des métriques**
 - Invertébrés benthiques
 - Diatomées benthiques
- **Gradient de complexité** pour l'étude des communautés

Expérimentation
mésocosmes

Terrain
suivis *in situ*

Terrain
bases de données

Gradient de complexité

Expérimentation mésocosmes

- 4 expériment. de 2006 à 2008
- contamination
 - ✓ 63 à 75 jours
 - ✓ Herbicide
Diuron (~1.5 µg/l)
 - ✓ Fongicide
Azoxystrobine (~1 µg/l)
Tebuconazole (~ 0.6µg/l)

Terrain suivis *in situ*

- suivi de sites à fort gradient en pesticides
 - ✓ zones maraichères
 - ✓ zone gde culture
 - ✓ zone viticole
 - ✓ zones mixtes

Terrain base données

- données du RCS de RM et RMC (2000 à 2008)
 - ✓ 2170 échantillons diatomées + physico-chimie classique
 - ✓ 897 échantillons micropolluants (200 µpoll mesurés dont 6 toujours mesurés)

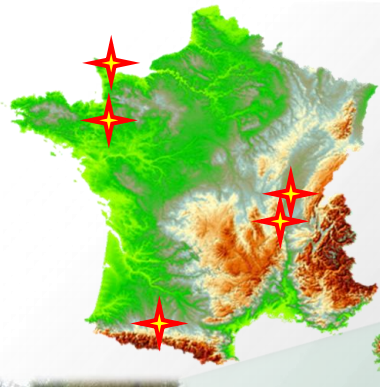
Gradient de complexité

Expérimentation mésocosmes

- 4 expériment. de 2006 à 2008
- contamination
 - ✓ 63 à 75 jours
 - ✓ Herbicide
Diuron ($\sim 1.5 \mu\text{g/l}$)
 - ✓ Fongicide
Azoxystrobine ($\sim 1 \mu\text{g/l}$)
Tebuconazole ($\sim 0.6 \mu\text{g/l}$)



Gradient de complexité



Terrain suivis *in situ*

- suivi de sites à fort gradient en pesticides
 - ✓ zones maraichères
 - ✓ zone gde culture
 - ✓ zone viticole
 - ✓ zones mixtes



Gradient de complexité



Terrain base données

- données du RCS de RM et RMC (2000 à 2008)
- ✓ 2170 échantillons diatomées + physico-chimie classique
- ✓ 897 échantillons micropolluants (200 μ poll mesurés dont 6 toujours mesurés)

Analyse bibliographique diatomées/bioindication

- Importation de 3000 références de 1999 à 2009
- Analyse lexicale sur la base des mots présents dans les résumés

Biogéographie

- écoregion
- large-échelle
- géologie
- typologie

Approches multi-métriques

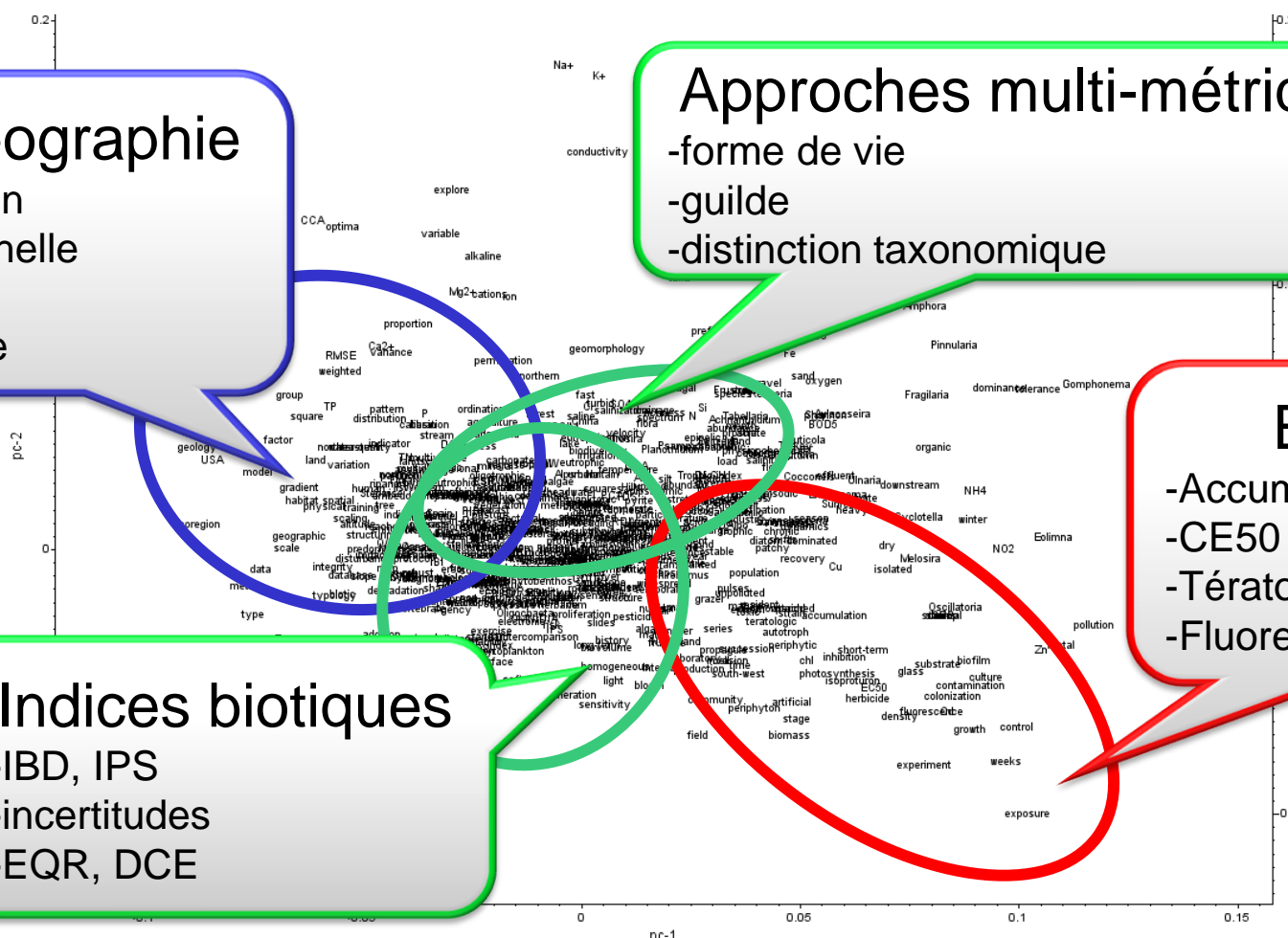
- forme de vie
- guilde
- distinction taxonomique

Ecotox

- Accumulation
- CE50
- Téatologie
- Fluorescence

Indices biotiques

- IBD, IPS
- incertitudes
- EQR, DCE



Quelles métriques diatomées ?

Formes de vie

- groupe des espèces selon traits morpho, physiologiques
- attachement, mobilité, coloniale, forme de la colonie

Guildes écologiques

- ensemble de taxons co-existant dans un même milieu et présentant des adaptations différentes aux facteurs abiotiques

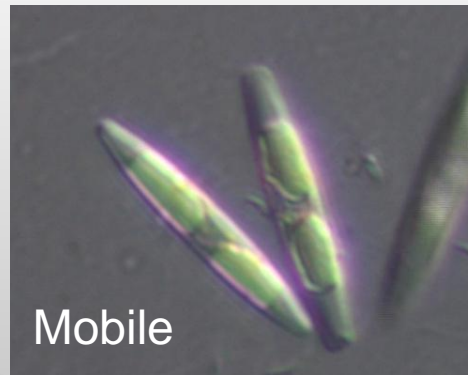
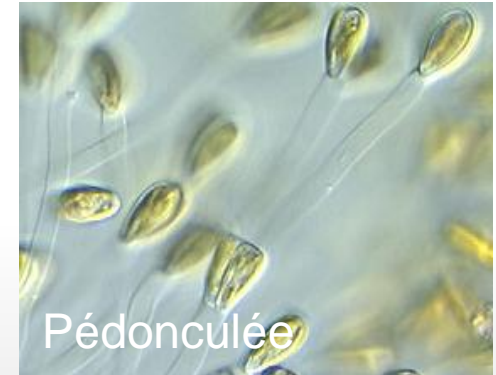
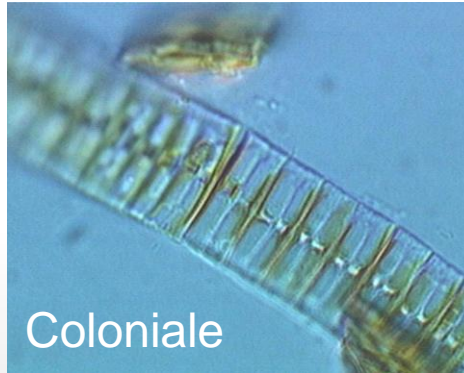
Diversité

- Diversité
- Distinction taxonomique

Quelles métriques diatomées ?

Formes de vie

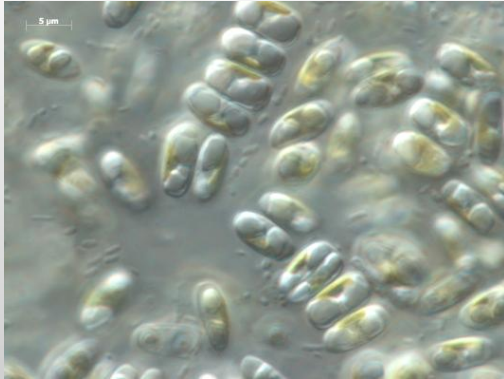
- groupe d'espèces selon traits morpho, physiologiques
- attachement, mobilité, coloniale, forme de la colonie



Quelles métriques diatomées ?

Profile bas

Petite taille
Accrochées au substrat
Déplacement lents

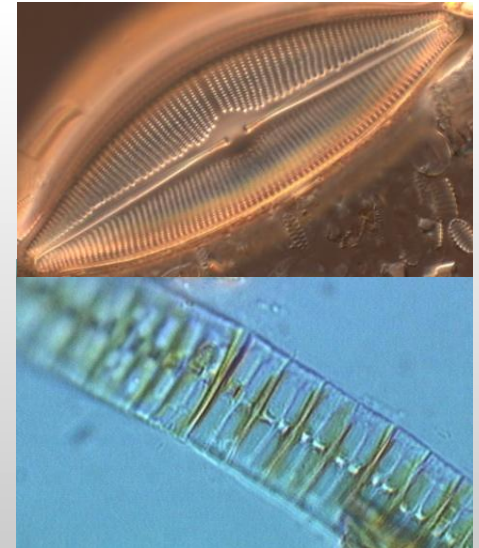


Guildes écologiques

- ensemble de taxons co-existant dans un même milieu et présentant des adaptations différentes aux facteurs abiotiques

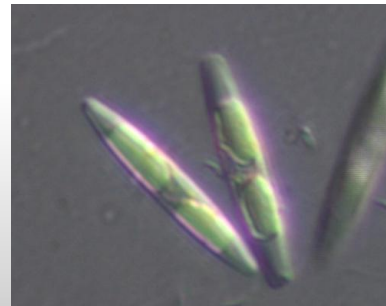
Profile haut

Grande taille
Coloniale



Motiles

Espèces mobiles
rapides

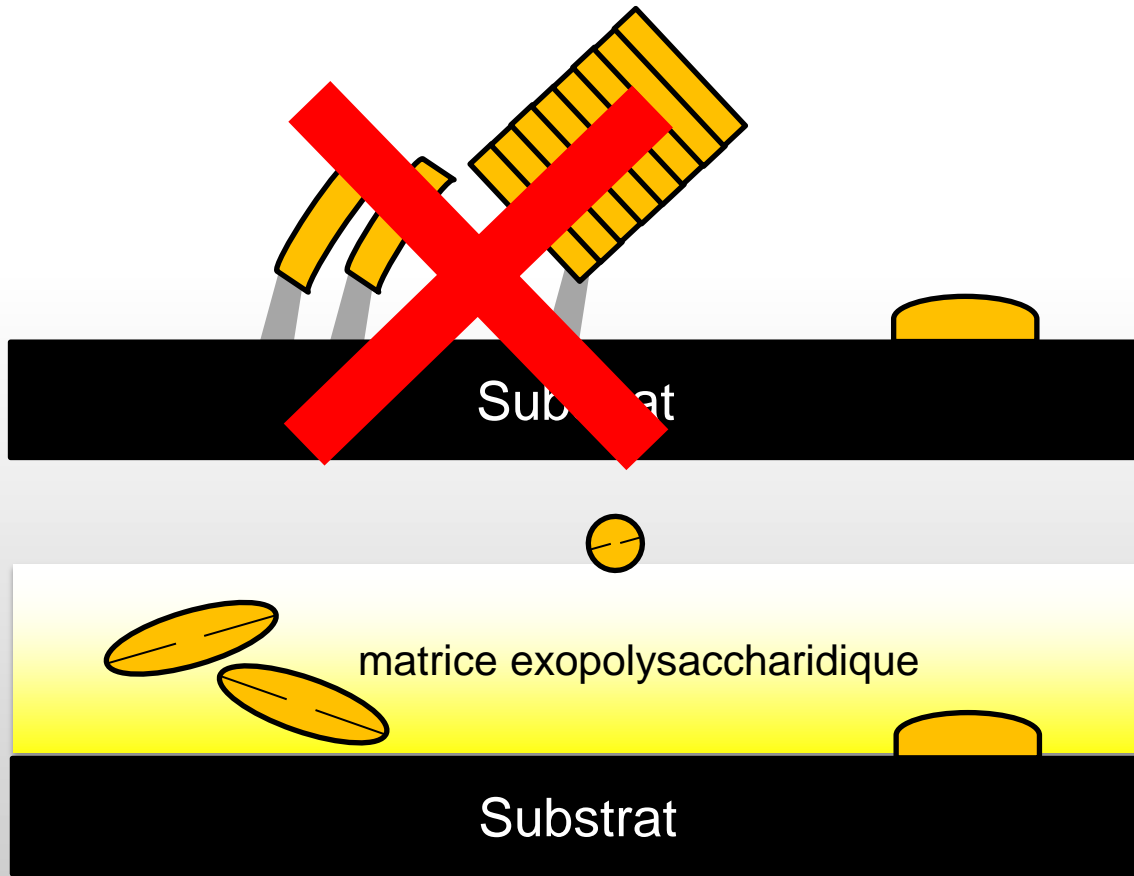


les hypothèses

Formes de
vie

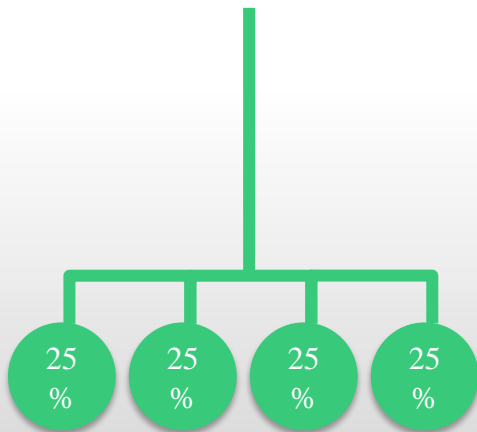
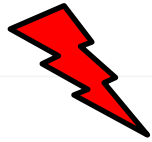
Guildes
écologiques

Herbicide

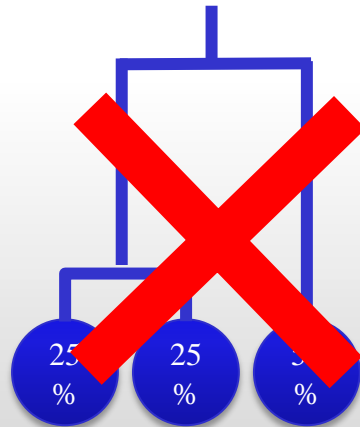


Quelles métriques diatomées ?

Herbicide



Echantillon 1



Echantillon 2

Diversité

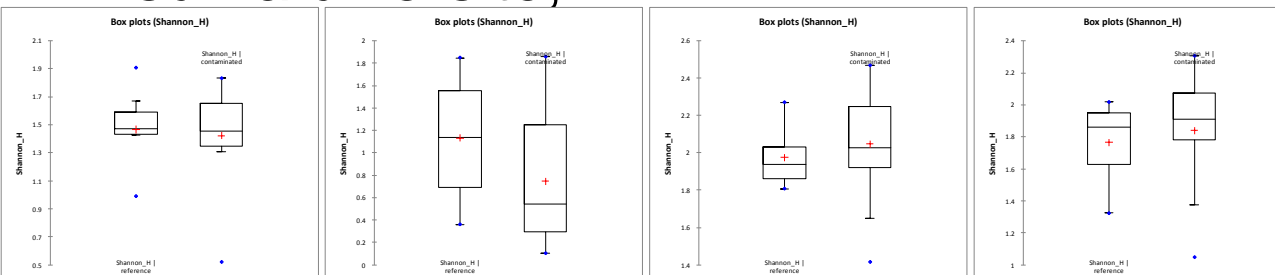
- Shannon
- Distinction taxonomique

- Ricciardi et al. 2009
- Morin et al. 2009

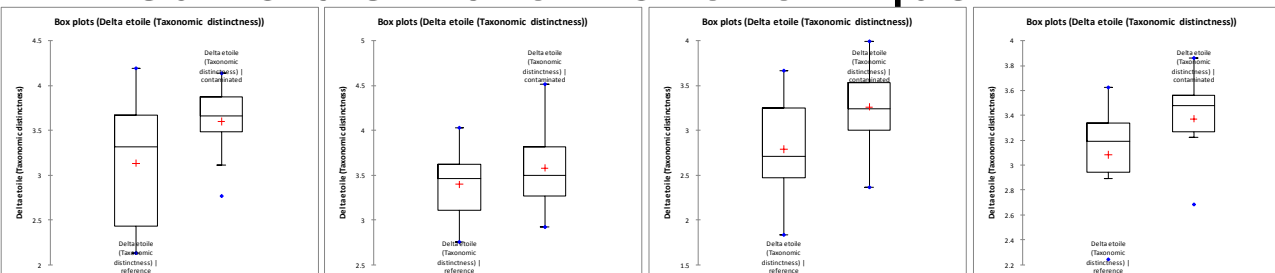
résultats

Lorsque la contamination augmente :
Pas d'effets (ANOVA à mesures répétées, test de Mauchly, temps
colonisation, pollu/non-poll)

ni sur la diversité,



ni sur la distinction taxonomique.



Diversité

- Mésocosmes
- Suivi in situ
- Base données

ALIMENTATION

AGRICULTURE

ENVIRONNEMENT

résultats

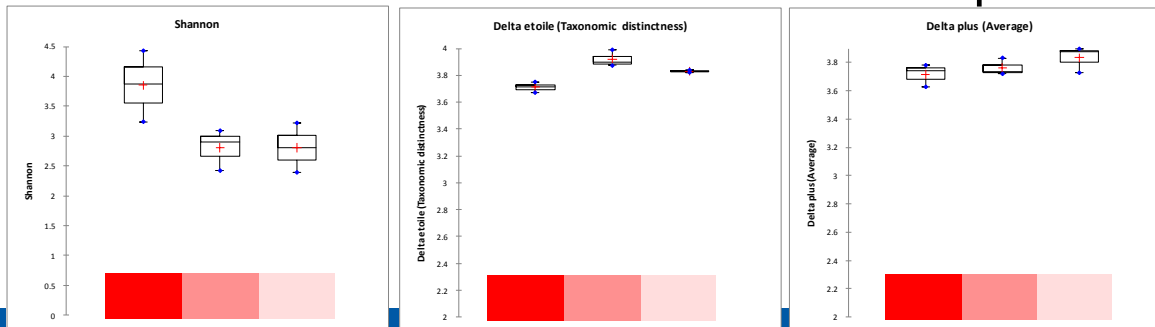
Cagettes :

- Sédimentations de MS
- Composition diatomées entre lames et pierres très différentes
- Abandon cagettes
- Analyse des comptages sur pierres

Contamination rivière Loeze :

- Amont : 6 mol quantifiées, AMPA 1.5 µg.l-1
- Médian : 13 mol quantifiées, AMPA 2.3 µg.l-1
- Aval : 18 mol quantifiées, chlorpropham 23.9 µg.l-1
- Nutriments : gradient entre amont-médian, homogène entre médian et aval

Lorsque la contamination augmente : Pas d'effets
(ANOVA 1 facteur)
ni sur la diversité
ni sur les indices de distinction taxonomique



Diversité

- Mésocosmes
- Suivi in situ
- Base données

résultats

Base de données :

- Test par types de cours d'eau homogènes de mêmes niveaux trophiques
- Test sur les molécules les plus mesurées

Diversité

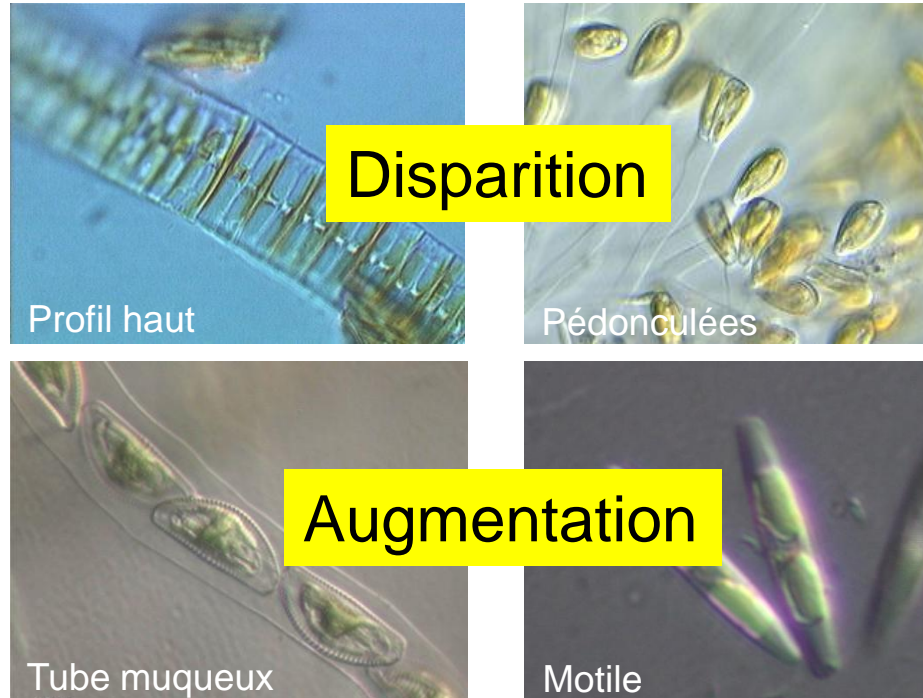
- Mésocosmes
- Suivi in situ
- Base données

résultats

Formes de vie et guildes

- Mésocosmes
- Suivi in situ
- Base données

Lorsque la contamination augmente :
effet sur les guildes et formes de vie
(ANOVA 2 facteurs temps/contamin, tests de comparaison multiples)

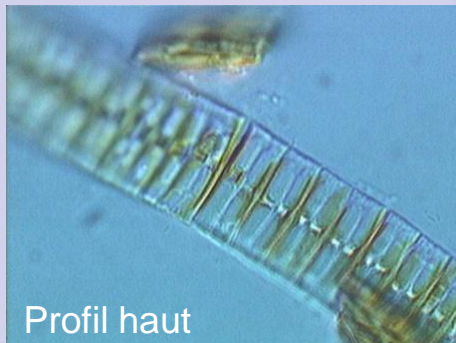


L'hypothèse du rôle protecteur de la matrice vs pesticide fonctionne

résultats

Formes de vie et guildes

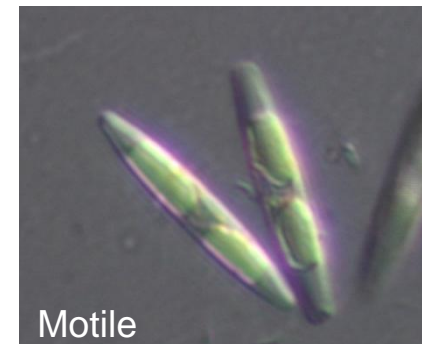
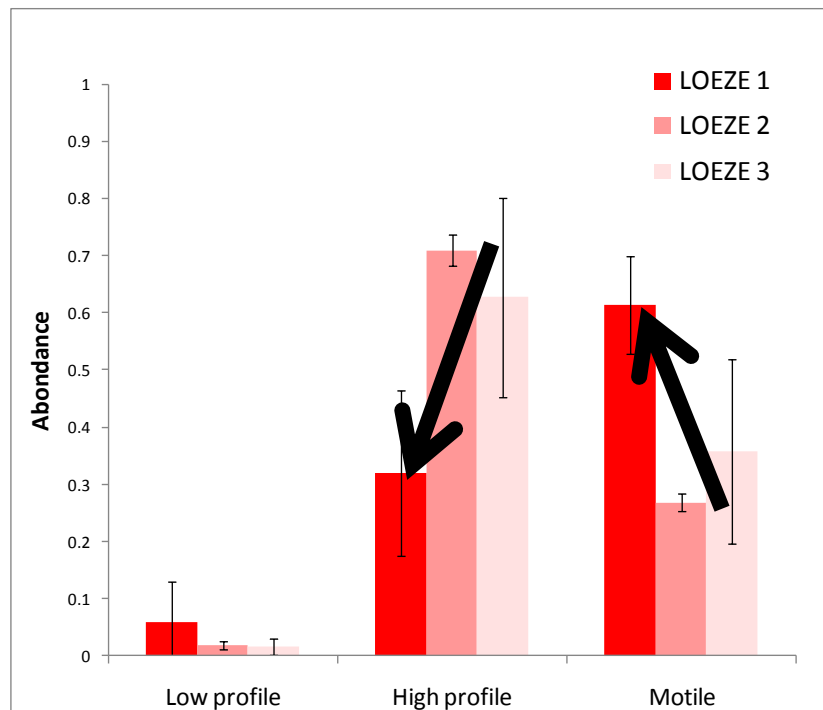
- Mésocosmes
- Suivi in situ
- Base données



Lorsque la contamination augmente :

Anova 1 facteur

- Augmentation % des motiles
- Réduction % profils hauts



Conclusions

Formes de vie

- Mésocosmes : sélections de certaines guildes et formes de vie
- Suivis in situ : sélection des mêmes guildes et formes de vie
- Database RCS : à tester

Guildes écologiques

Diversité

- Mésocosmes, suivis in situ, database :
Pas de réponses à tous les niveaux de complexité

Remerciements



- ONEMA



- Agence de l'Eau Rhin-Meuse



- Agence de l'Eau RM&C



- DREAL



- Ministère en charge de l'Environnement



- RECORD

- Vincent Berthon, Guillaume Bonnaud

