



BETSI : développements conceptuels et utilisations du concept de trait fonctionnel en écotoxicologie des sols

M Hedde, J Cortet, J Nahmani, I Lamy



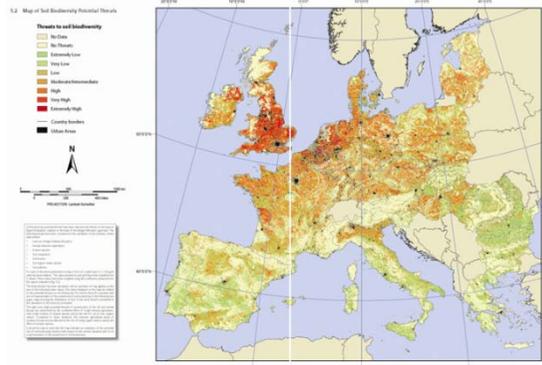
4e séminaire Ecotox -- INRA
Château des Ravatys
St Lager, 7-9 nov. 2011

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT



Menaces sur le sol

- Effets négatifs des perturbations d'origine humaine



EU map of soil biodiversity potential threats (JRC)

- Suivi de la qualité des sols
 - Indicateurs physicochimiques (ex: RMQS)
 - Indicateurs biologiques (ex: programme de l'ADEME 'Bio-indicateurs')
 - Nombreux facteurs confondants

Traits fonctionnels

- **Caractéristiques individuelles (physiologiques, morphologiques, phénologiques, ...)** en lien avec les paramètres environnementaux
- Une alternative pour évaluer les relations entre perturbations/contraintes et réponses biologiques ... peu explorée en écologie/écotoxicologie des sols



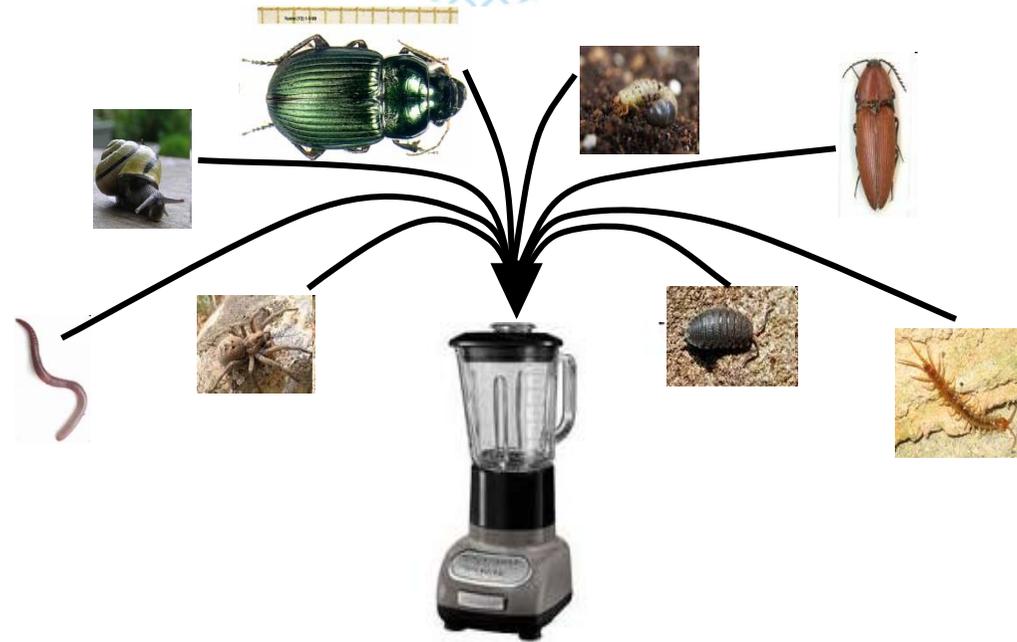
- But de cette présentation
 - Pourquoi les traits fonctionnels des invertébrés des sols ne sont-ils pas utilisés en évaluation des risques environnementaux ?
 - Une application du concept

3e frontière biotique

- Poor man's tropical rainforest
- Peu de méthodes et de protocoles standardisés
- Expertise taxonomique relativement faible



Base de données de traits



- Obstacle le plus important
- Les informations sont rares et souvent dispersées dans une littérature ancienne et descriptive
- Informations très liées à la taxonomie

Base de données de traits



Littérature



BETSI: Biological & Ecological functional Traits of Soil Invertebrates

Les objectifs du projet BETSI sont de délivrer:

- 1/ une ontologie et un dictionnaire de traits communs
- 2/ un format unique pour les données
- 3/ une première version de la base de données BETSI
- 4/ un jeu de traits de réponse pour un nombre restreint de perturbations/contraintes

Contamination aux ETM

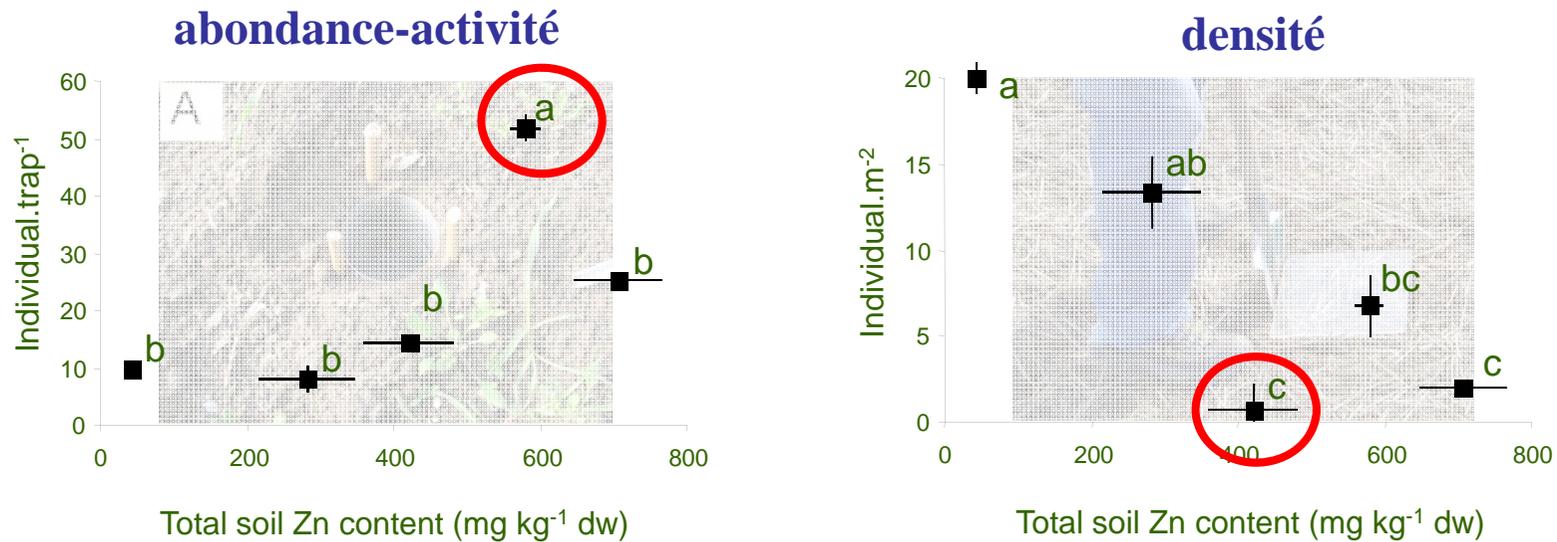
Plaine agricole de Pierrelaye-Bessancourt

- ≈ 1200 ha; 30 km de Paris
- Irrigation avec les eaux brutes de la ville de Paris pendant ~100 ans
- Apport de MO exogènes et de ETM

- Luvisols sableux + irrigation → exposition forte
- Communautés de macro-invertébré des sols (tri manuel + piégeage)
- Concentration en Zn comme indicateur de contamination



Structure des communautés



- abondance-activité : indépendant de la contamination
- densité d'invertébrés: partiellement lié
- Cohérent avec la littérature
 - substitution d'espèces (tolérantes/sensibles)
 - facteurs confondants

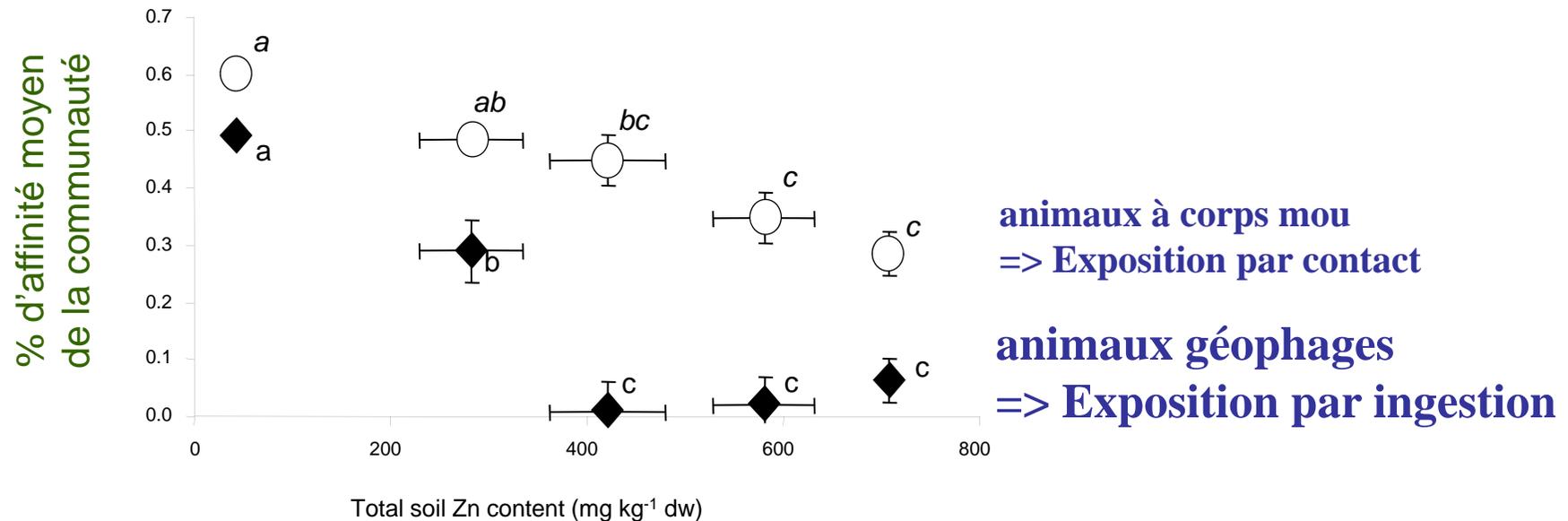
Approche 'traits fonctionnels'

2 traits Sclérotisation des téguments:

corps mou : les plus exposés par contact

Nourriture

géophages : les plus exposés par ingestion



=> Hiérarchie des voies d'exposition

Modélisation prédictive

Prédiction de l'exposition sur la base des profils de traits biologiques

Méthode: algorithme de classification multivariée et arbre de régression (mvCART)

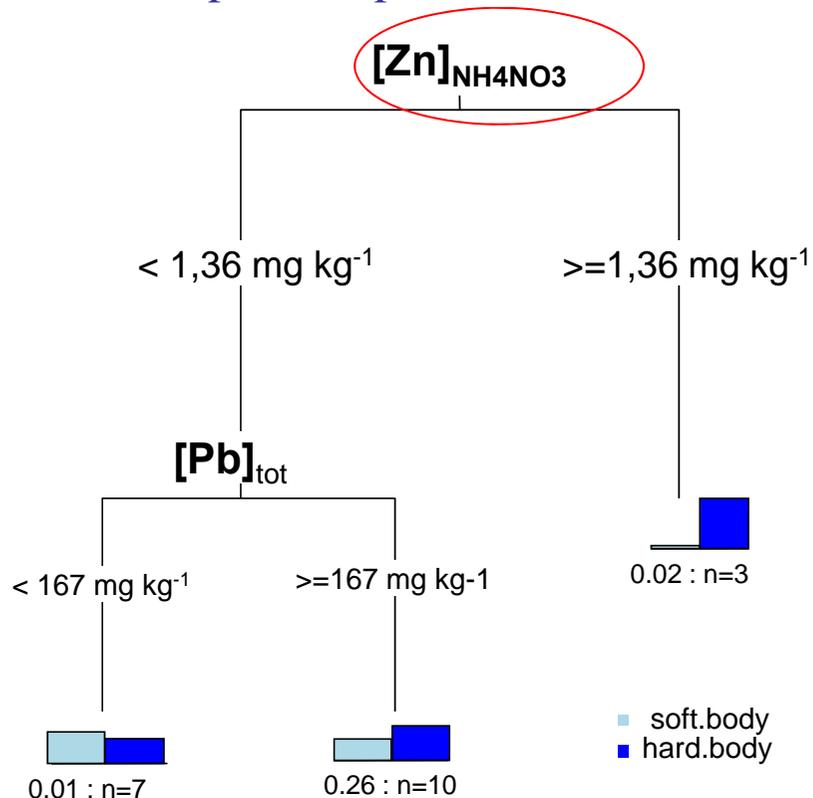
- (1) Maximise l'homogénéité des classes,
- (2) Pas pénalisé par la présence de nombreuses variables,
- (3) Manipule les interactions entre variables,
- (4) Permet d'intégrer des variables continues et catégorielles

Variables prédictives

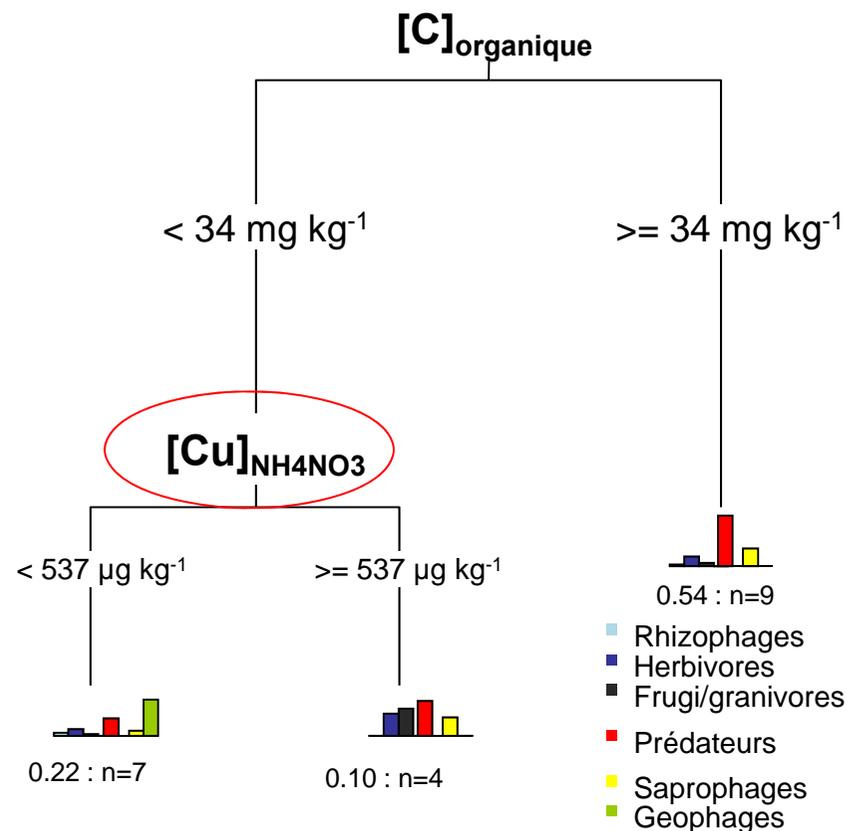
ETM [Cd, Cu, Zn, Pb (HF, DTPA, NH_4NO_3)]; MO [Corg, C/N]
Pédo [CEC, pH, granulométrie]

Modélisation prédictive

=> Exposition par contact



=> Exposition par ingestion



Conclusions

- Une alternative à l'évaluation des réponses des invertébrés à leur environnement et aux changements de leur environnement
- Nécessite des améliorations, notamment en surmontant les freins cités plus haut
- Evaluation sur grands jeux de données



Merci de votre attention

Merci aussi à



Financement de BETSI



Financement du projet RESACOR

Tous les partenaires du projet BETSI