Des communautés aux réseaux trophiques

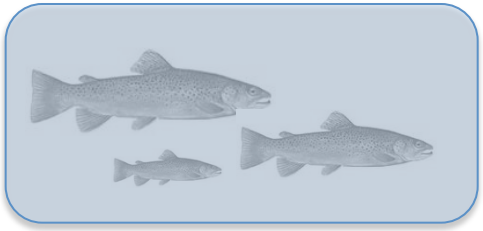
Comment assembler les pièces du puzzle?

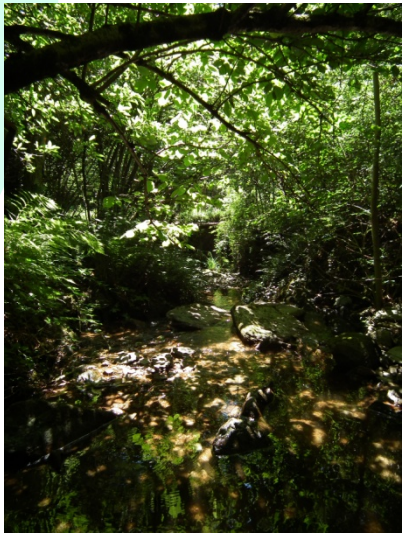
Le projet SYLECOL

3 objectifs principaux

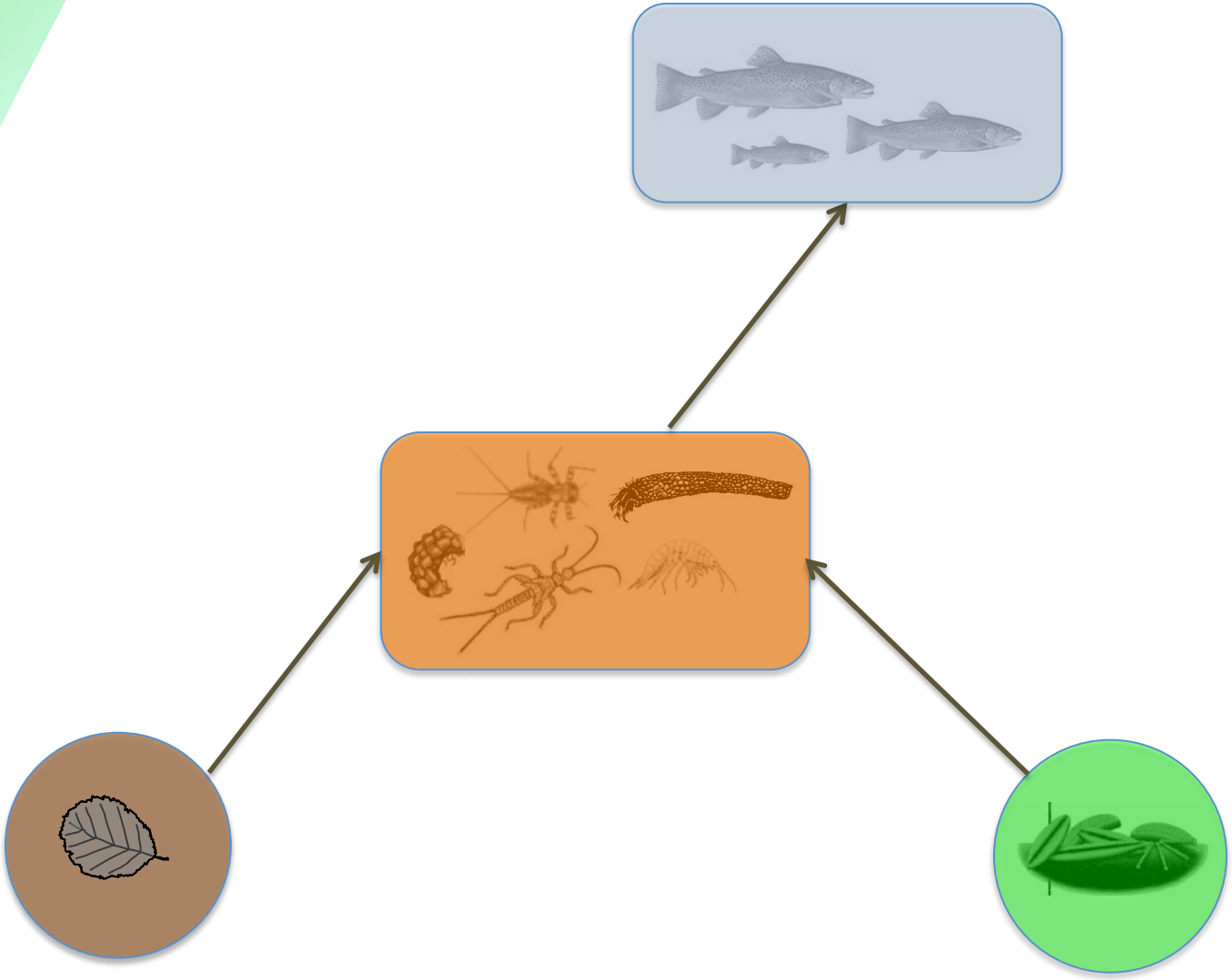
- Comprendre comment la sylviculture impacte la biodiversité et le fonctionnement des cours d'eau forestiers,
- Rechercher des critères simples (ouverture de la canopée et diversité/ composition végétale) pour une bonne gestion de la forêt rivulaire,
- Choisir des indicateurs de bon état écologique des cours d'eau forestiers.

Approche écosystémique

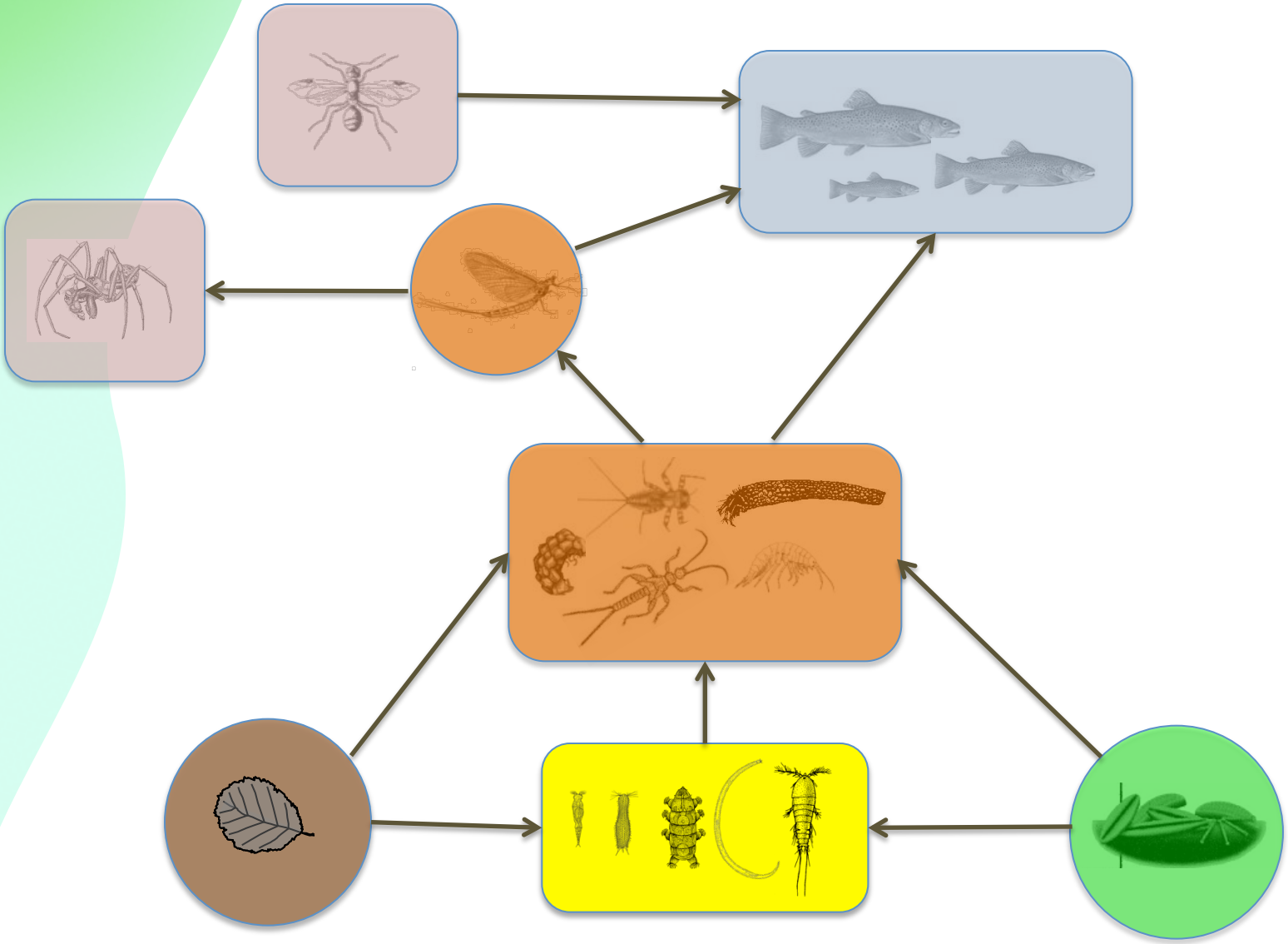




Approche écosystémique



Approche écosystémique



Approches multi-taxonomiques: une tradition en écologie aquatique

- Vision holistique des écosystèmes aquatiques (Forbes, 1887[a]; Lindeman, 1942[b]; Nakano et Murakami, 2001[c])
- Grande variété de bioindicateurs (IBGN, IBMR, IBD, IPR)[d]
- Emergence des indicateurs fonctionnels (Woodward *et al.*, 2012[e])

[a] *Bull. Sci. Assoc.* ; [b] *Ecology* ; [c] *PNAS*
[d] *normes AFNOR* ; [e] *Science*

Approches multi-taxonomiques : aperçu des études aquatiques

Ecological Indicators 10 (2010) 112–117

Contents lists available at ScienceDirect

Ecological Indicators

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ecolind

Review

Are indicator groups and cross-taxon congruence useful for predicting biodiversity in aquatic ecosystems?

Jani Heino [a,b,*]

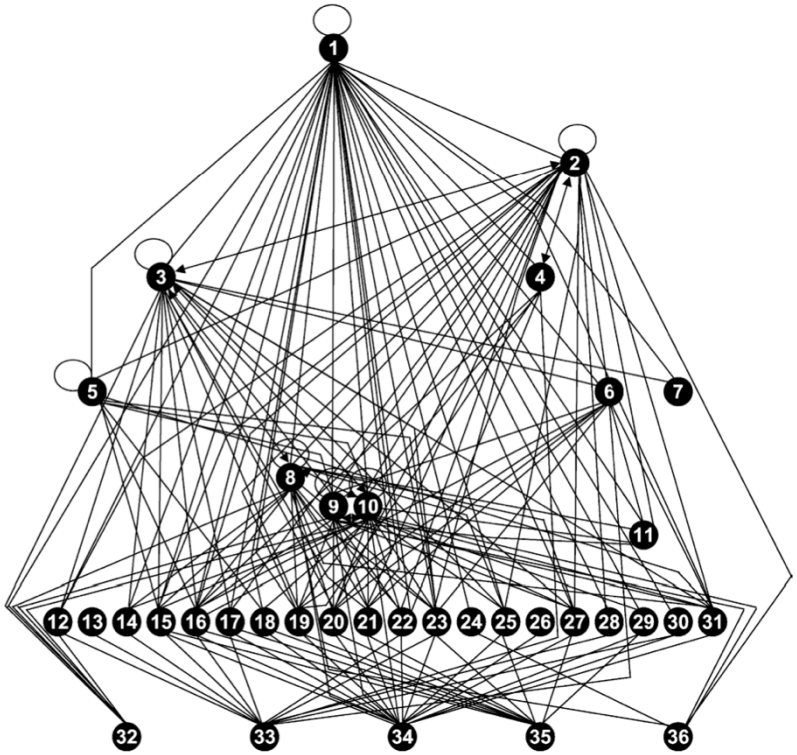
[a] Finnish Environment Institute, Research Programme for Biodiversity, University of Oulu, P.O. Box 413, FI-90014, Finland
[b] Department of Biology, University of Oulu, P.O. Box 3000, FI-90014 Oulu, Finland

- 24 articles publiés (1999-2010)
- Seulement 3 rapportent des correlations fortes (r >0.7) entre groupes taxonomiques (jusqu'à 6)
- Ces résultats ne supportent pas la notion de groupe indicateur et renforcent la nécessité d'opter pour des approches multi-taxonomiques

[a] *Ecol. Ind.*

Apport des réseaux trophiques

- Evaluation de la diversité fonctionnelle (p. ex. Longueur de chaine trophique)
- Evaluation de la diversité structurale (complexité du réseau d'interactions)
- Meilleure compréhension mécaniste des patrons de congruence entre groupes

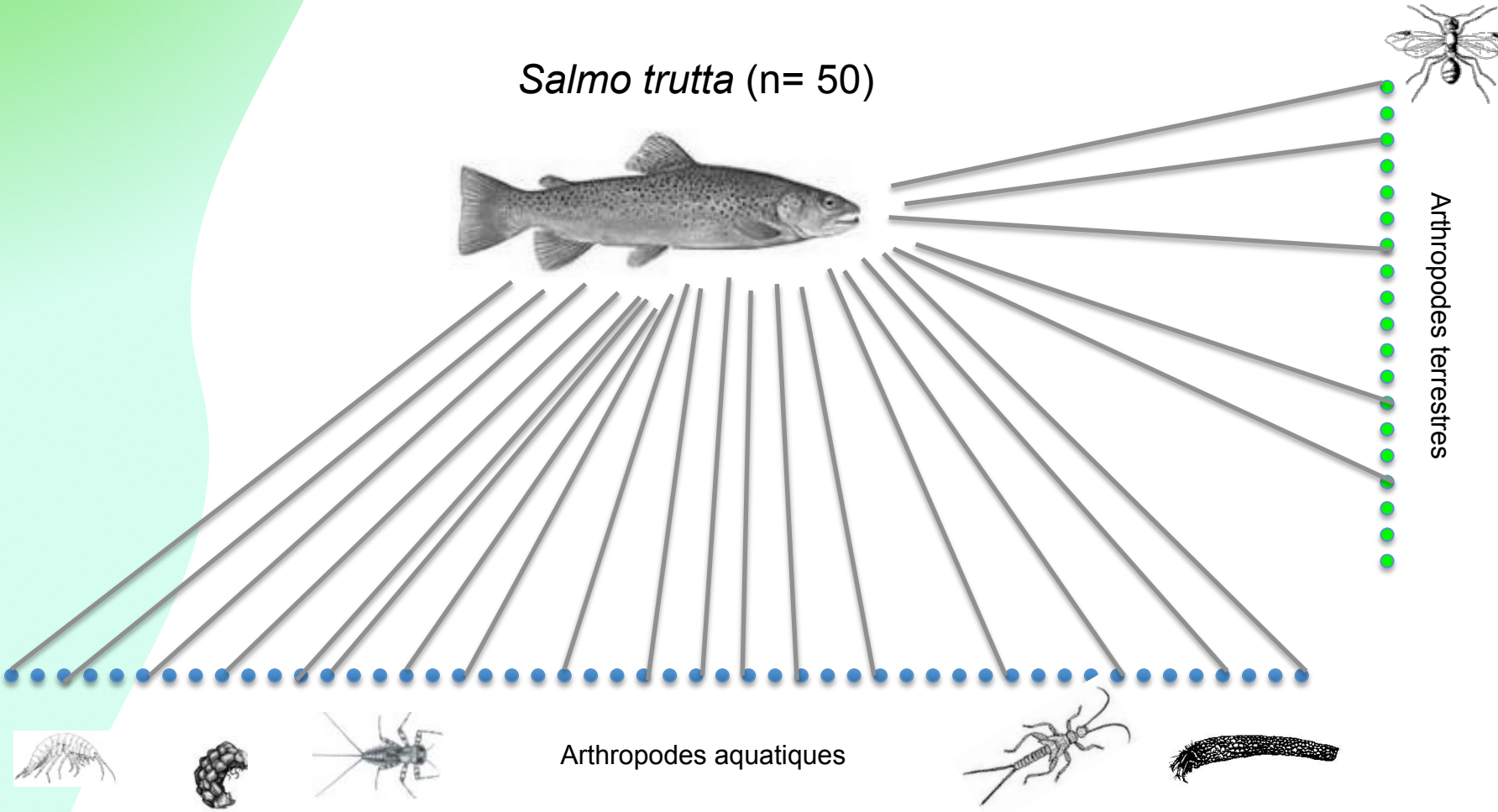


SYLECOL

Exemples d'études multi-taxonomiques basées sur les interactions trophiques

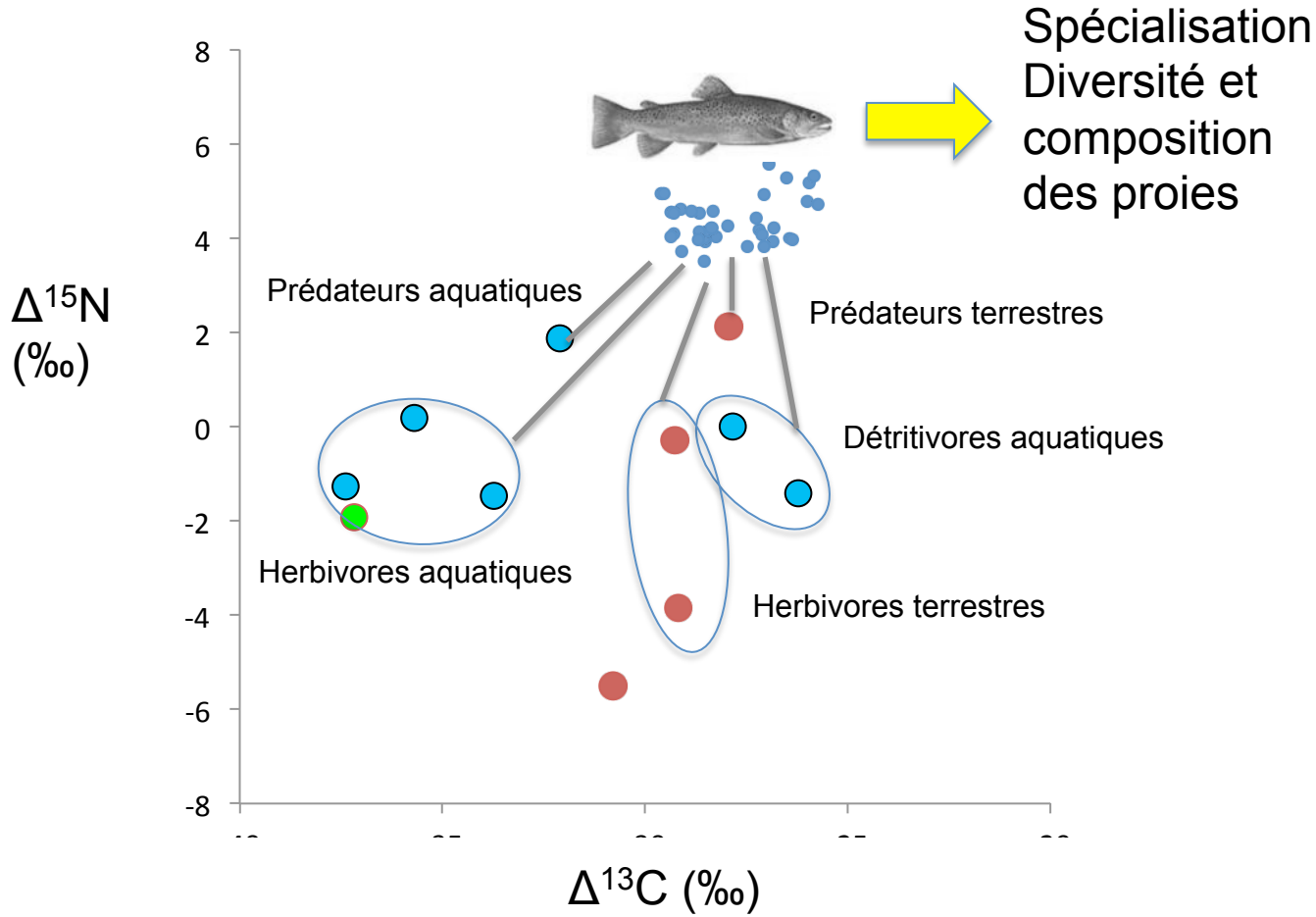
- Niche trophique de la Truite (*Salmo trutta*) dans des cours d'eau: effets de la gestion forestière
- Rôle d'un prédateur dans le fonctionnement trophique des cours d'eau

Gestion forestière et niche trophique chez la Truite



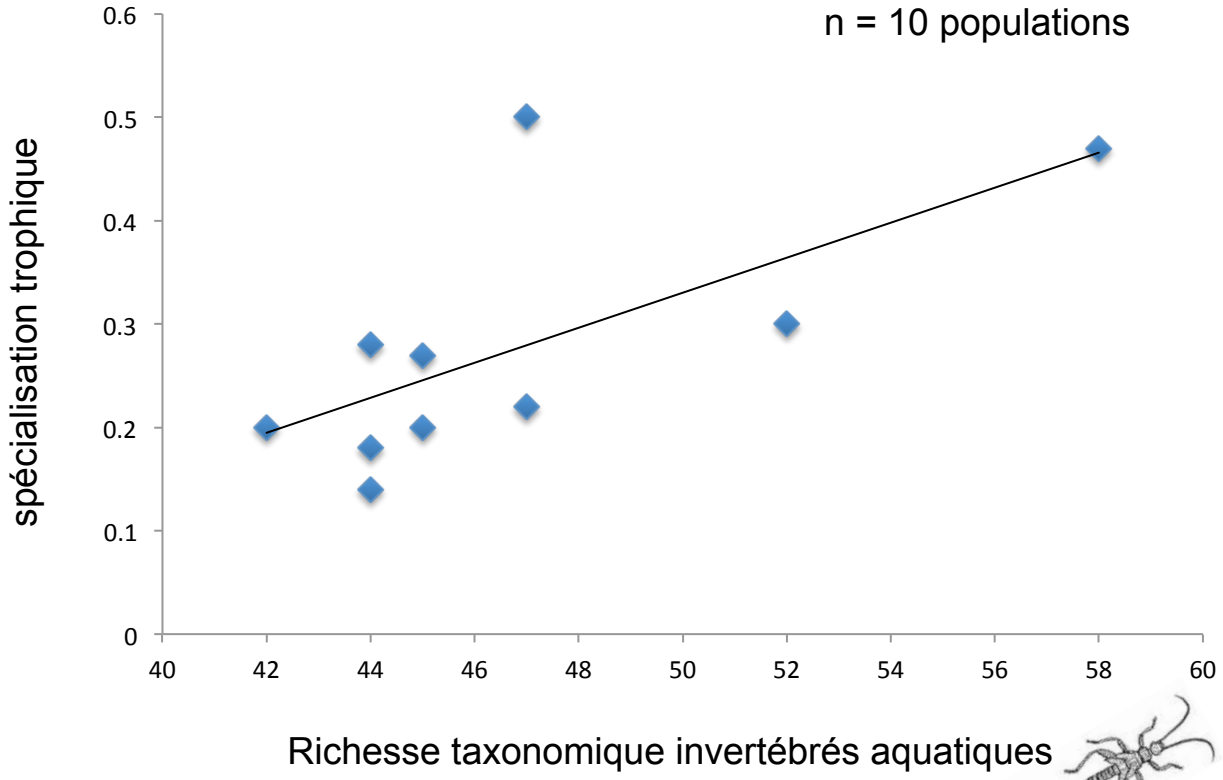
Régime alimentaire d'une population de Truite dans un cours d'eau affecté par une coupe forestière récente

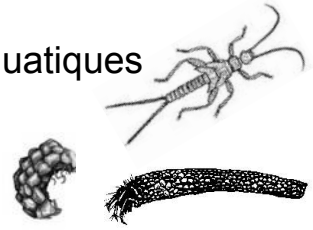
Utilisation de l'outil isotopique



Evangelista et al. (en revision) J. Anim Ecol.

Résultats


n = 10 populations
spécialisation trophique
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
40
42
44
46
48
50
52
54
56
58
60
Richesse taxonomique invertébrés aquatiques

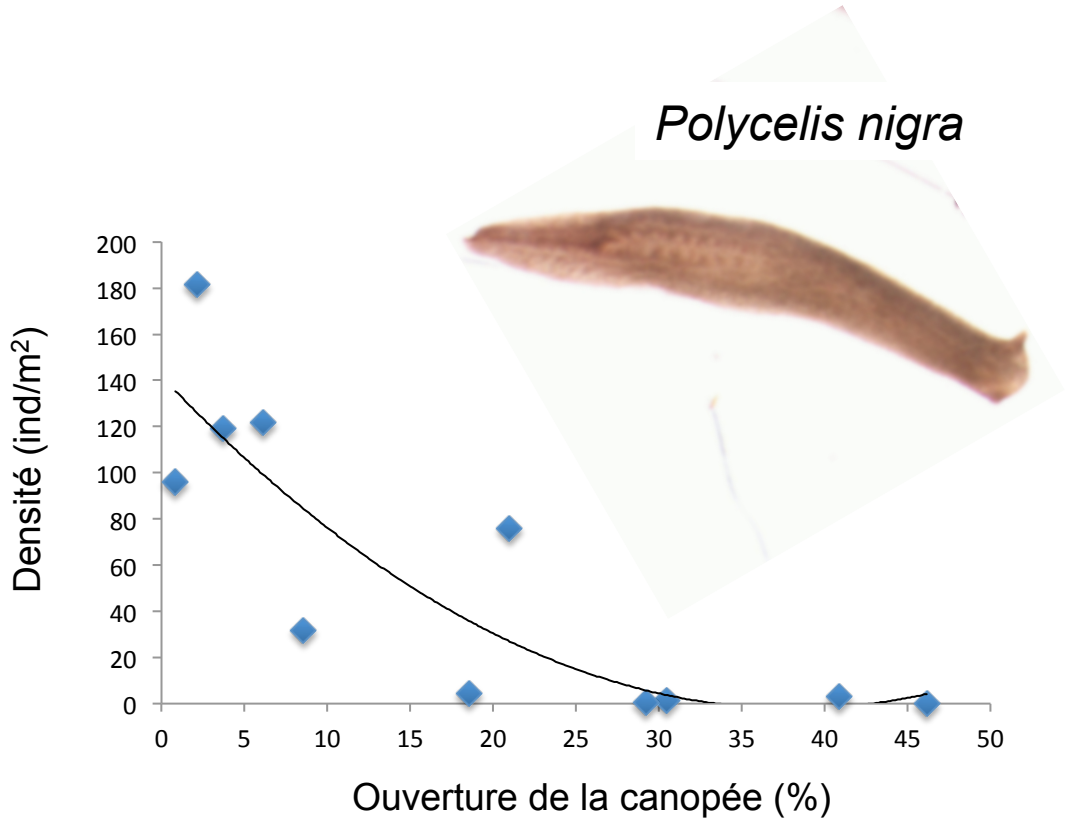


SYLECOL

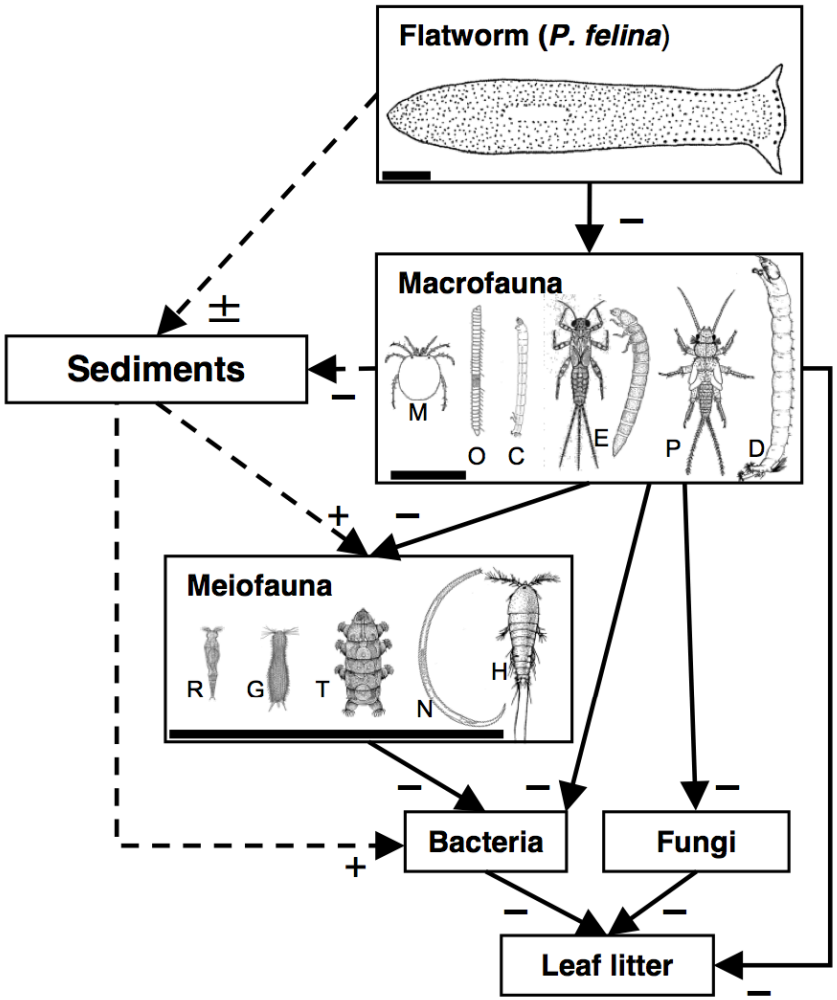
Exemples d'études multi-taxonomiques basées sur les interactions trophiques

- Niche trophique de la Truite (*Salmo trutta*) dans des cours d'eau: effets de la gestion forestière
- Rôle d'un prédateur dans le fonctionnement trophique des cours d'eau

Déclin d'un prédateur en lien avec l'exploitation forestière



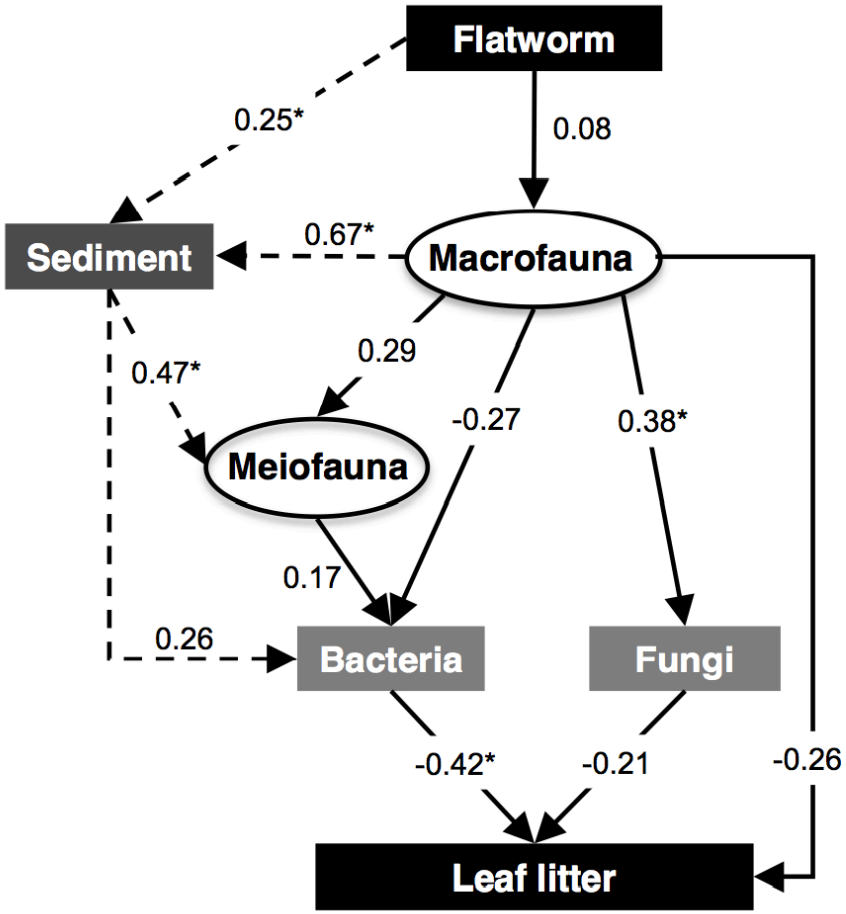
Rôle de *P. felina* dans les réseaux trophiques

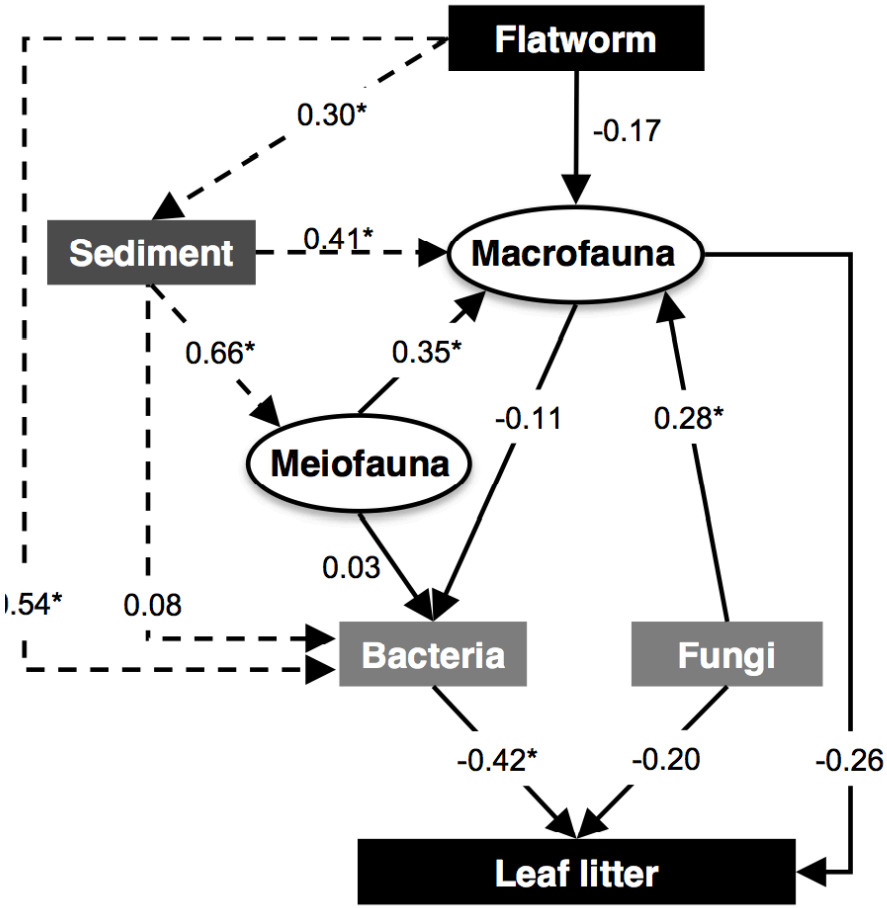


Analyse PLS - PATH

- Méthode SEM “robuste” quoique “rudimentaire”
  - Méthode “clé-en-main” (library R plspm); s’accommode de (très) petits échantillons; peu de contraintes liées à la nature et la distribution des données
  - Modèles récursifs seulement; possibilités limitées d’inférences statistiques
- Logique d’analyses multi-tableaux
  - Variables latentes pour représenter les groupes taxonomiques

Résultats


Flatworm
0.25*
0.08
Sediment
0.67*
Macrofauna
0.29
0.47*
-0.27
0.38*
Meiofauna
0.17
0.26
Bacteria
Fungi
-0.42*
-0.21
-0.26
Leaf litter


Flatworm
0.30*
-0.17
Sediment
0.41*
Macrofauna
0.66*
0.35*
-0.11
0.28*
Meiofauna
0.03
.54*
0.08
Bacteria
Fungi
-0.42*
-0.20
-0.26
Leaf litter

En quoi l'écologie trophique peut-elle contribuer aux études multi-taxonomiques?

- Concepts:
  - Causalité des patrons de congruence
  - Vision fonctionnelle des communautés
  - Diversité verticale

- Outils:
  - Isotopie
  - Quantification des interactions

En quoi l'écologie trophique peut-elle contribuer aux études multi-taxonomiques?

- Limitations
  - Requière une bonne connaissance *a priori* de la structure des réseaux trophiques
  - Les espèces et communautés interagissent entre elles aussi via des interactions non-trophiques