

WETCHANGE

**Biodiversité et fonctions des systèmes
alluviaux face aux étiages sévères
induits par le changement global**



Changement global :

- pression croissante sur les aquifères
- changement climatique

Modifications régimes hydrologiques :
augmentation des extrêmes

Zones humides :

- 40% de la biodiversité planétaire
- Plus forte érosion de la biodiversité à cette échelle
 - grande diversité fonctionnelle et fonctions clef (eg épuration, ressources, carbone)
 - hydrologie contrôlée par les cours d'eau et les nappes
 - Forte pression anthropique (nappes, qualité de l'eau, connectivité)
 - Faible profondeur, sédiments perméables

➔ Conséquences à moyen terme sur la biodiversité et les fonctions des zones humides alluviales ?

Objectif:

établir des prévisions à l'horizon 2030-2050 de la réponse des zones humides alluviales aux étiages induits par le changement global, en utilisant

- des descripteurs physiques
- des descripteurs biologiques

Scénario hydroclimatique
Modélisation du système
Nappe-rivière



Réponse physiques
Nutriments sol/eau –
cinétique/qualité substrat



Réponses biologiques

Fonctions et biodiversité microbiennes	Dynamique des communautés végétales et stratégies adaptatives	Dynamique des communautés animales et stratégies adaptatives
--	---	--



Base de connaissance
Modèles de réponses

Changements Environnementaux Planétaires

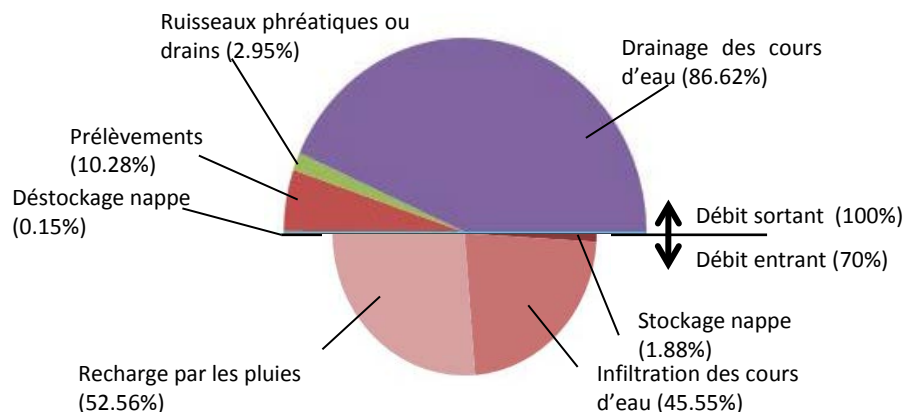
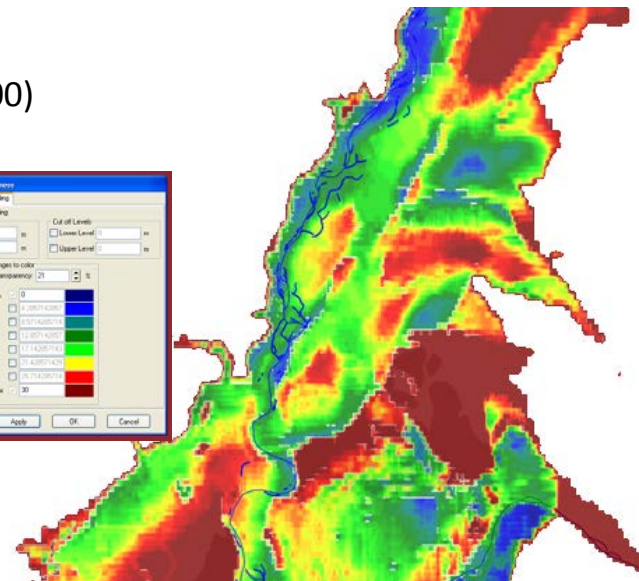
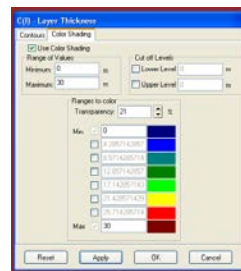
WP 1.2 Modèle global de nappe - zone saturée -

Construction du modèle global de la nappe alluviale de la basse vallée de l'Ain (350 km²)

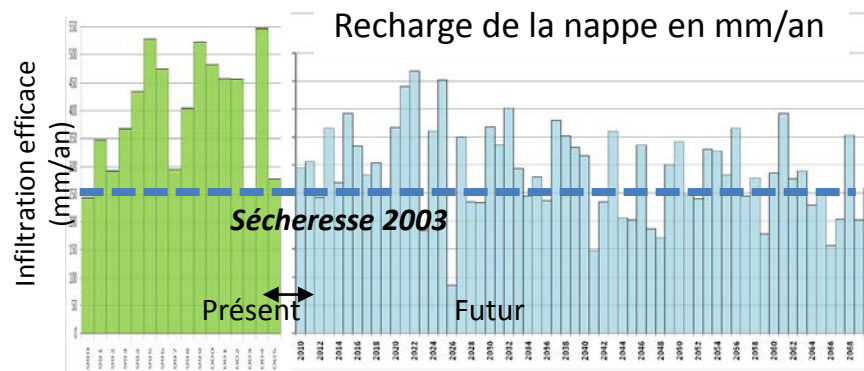
- Déterministe à différences finies (maillage à taille variable (500*500))
- Monocouche
- Régime transitoire (pas de temps adaptatif – 2002 - 2005)

- Prise en compte des pompages tous usages

-Calage du modèle sur hautes eaux modérée (mai 2005) et basses eaux (aout 2005)



Bilan hydrique (août 2005)



Température
2010-2040 [-0.3°C ; 1.4°C]
2040-2070 [0.3°C ; 2.4°C]

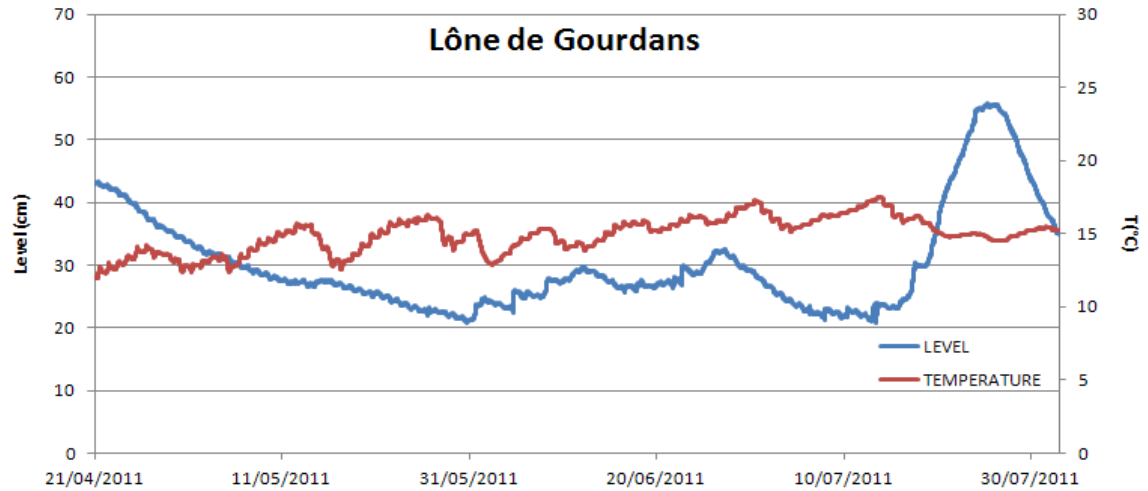
pluviométrie
[-28.8% ; 26.5%]
[-38.4% ; 23.1%]

WP 1.2 Modèle local de nappe - zone saturée -

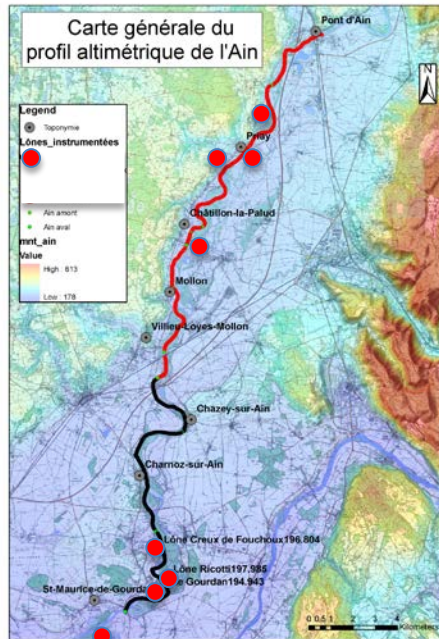
Modèle local : nécessite de recalibrer l'altitude de la rivière par rapport aux altitudes des piézomètres et des zones humides



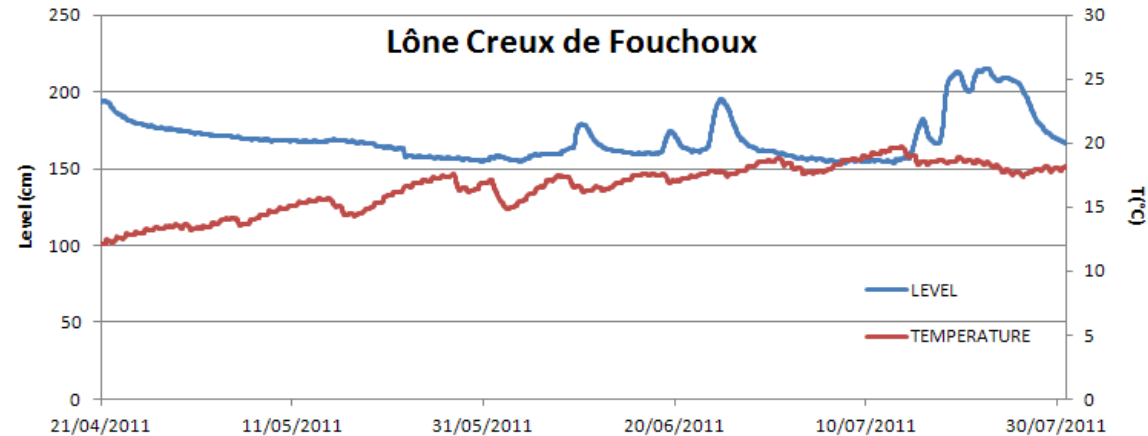
Corrélation hydrogéologique dominante



DGPS fixé au fond du canoë



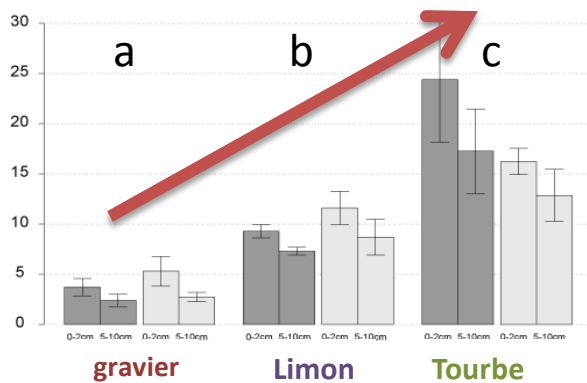
Corrélation hydrologique dominante



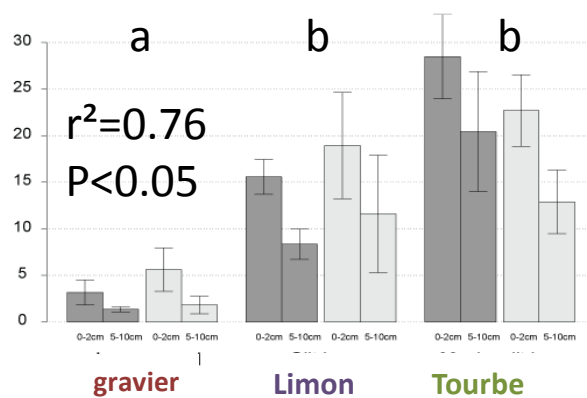
WP 2 réponses des communautés et des habitats

Impact du régime hydrique sur la biomasse et les activités microbiennes

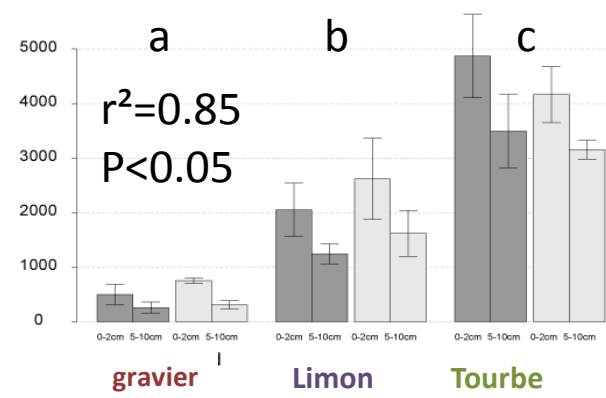
Organic matter content (%)



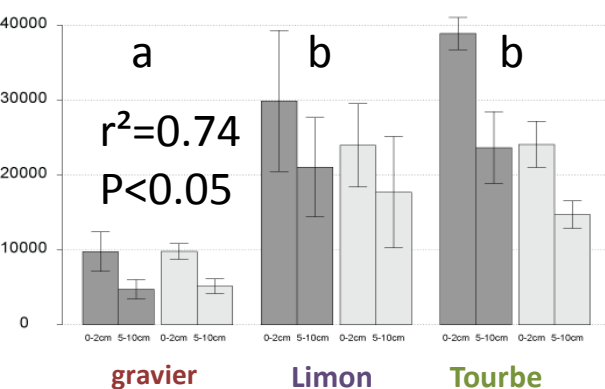
Microbial biomass ($\mu\text{g DNA} \cdot \text{g}^{-1} \text{ sed DW}$)



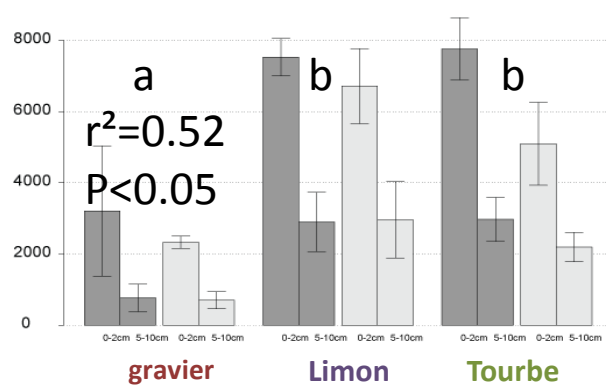
Glucosidase ($\text{nmol} \cdot \text{g}^{-1} \text{ sed DW} \cdot \text{h}^{-1}$)



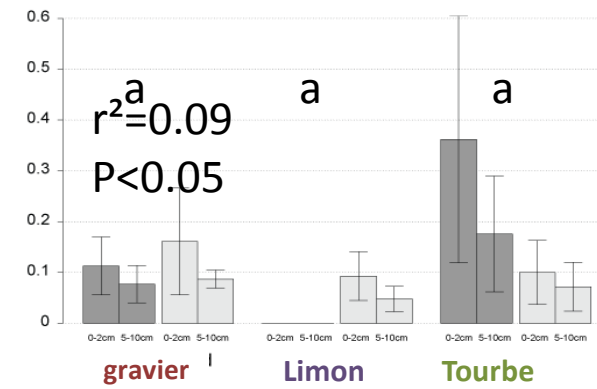
Aerobic respiration ($\text{ng CO}_2 \cdot \text{g}^{-1} \text{ sed DW} \cdot \text{h}^{-1}$)



Denitrification ($\text{ng N}_2\text{O} \cdot \text{g}^{-1} \text{ sed DW} \cdot \text{h}^{-1}$)



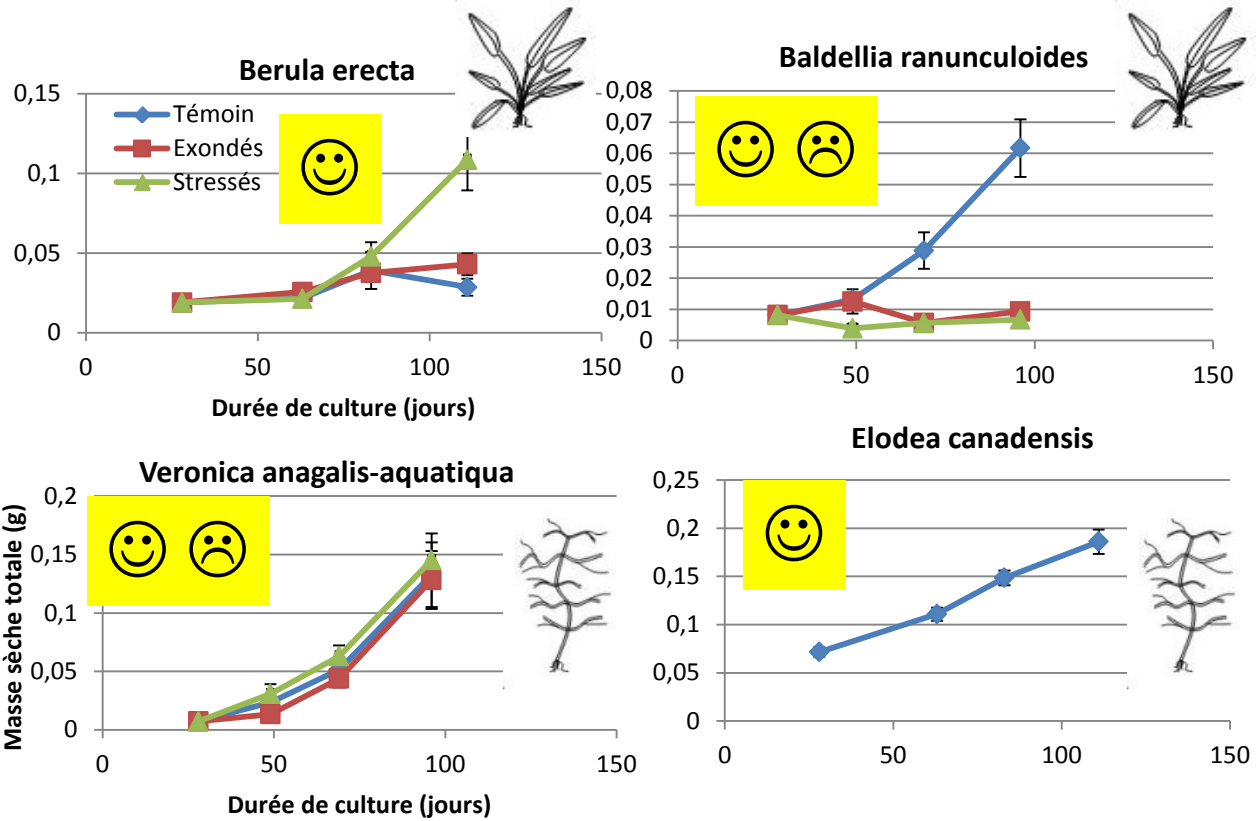
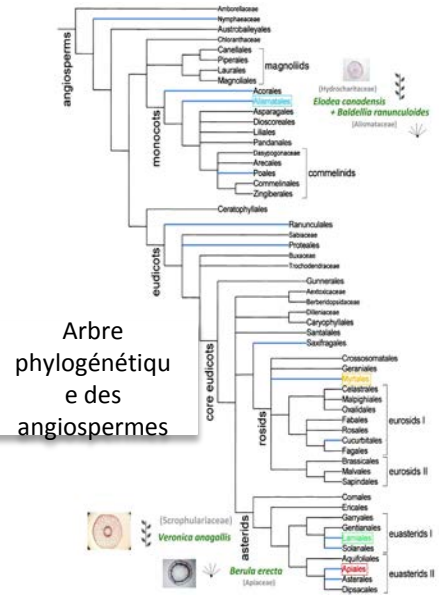
Nitrification ($\mu\text{g N-NO}_x \cdot \text{g}^{-1} \text{ sed DW} \cdot \text{h}^{-1}$)



■ Permanent
□ Seasonal

- influence significative de la quantité de matière organique sur tous les paramètres
- Absence d'influence significative du régime hydrique sur les activités microbiennes (mais influence sur la structure (redondance fonctionnelle !!!))

Végétation
Types de réponses (16 espèces)



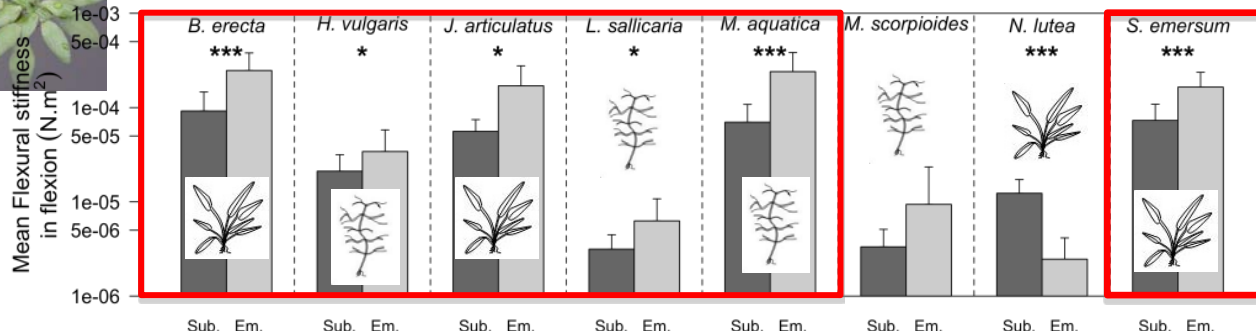
Tolérance/performance	Angiosperme récemment aquatique	Angiosperme anciennement aquatique
	Réponse rapide performance forte	Réponse rapide performance moyenne à faible
	Réponse lente performance forte	Réponse lente performance moyenne à faible

Milieu aquatique (porteur)



Milieu terrestre (peu porteur)

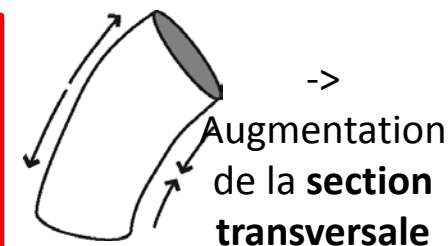
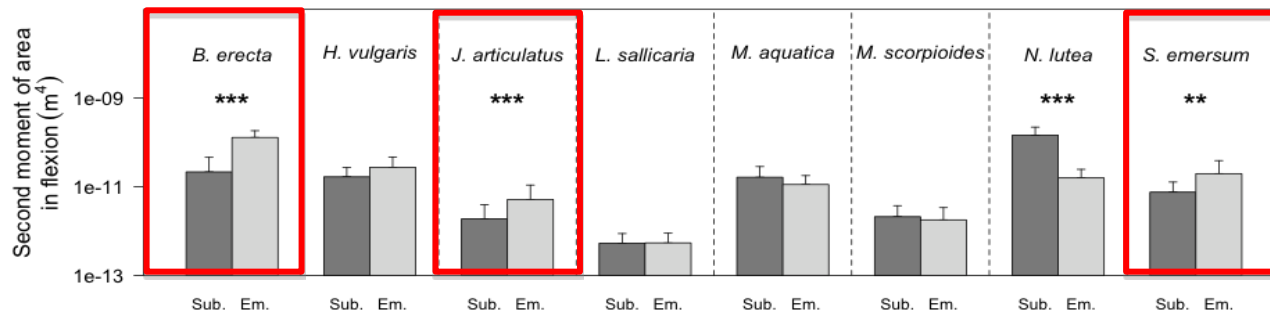
Rigidité flexionnelle (EI) plus élevée chez 6 espèces sur 8



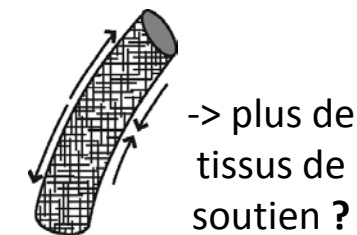
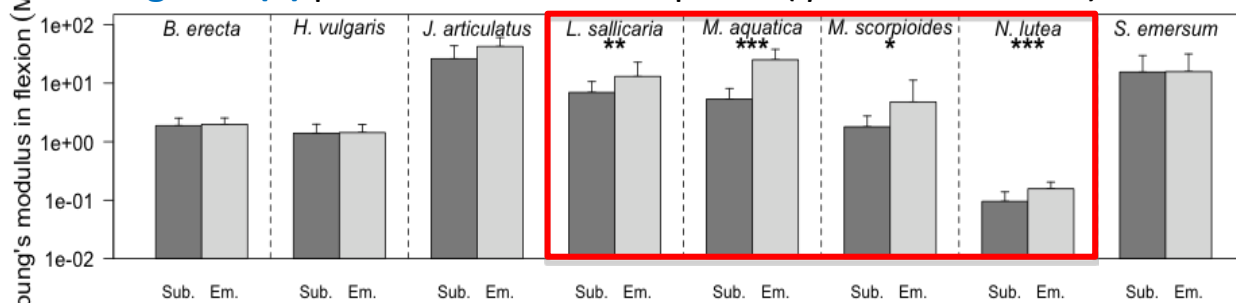
Meilleure autoportance

2 stratégies

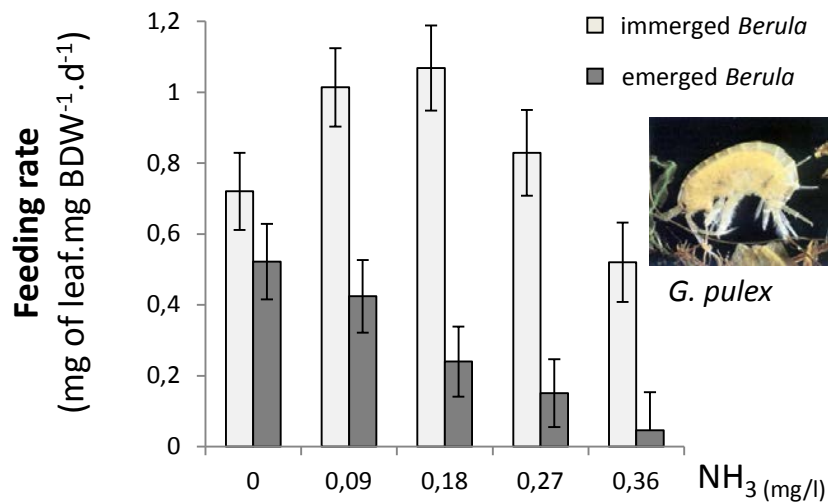
Moment quadratique (I) plus élevé chez 3 espèces (paramètre de forme) identifiées



Rigidité (E) plus élevée chez 4 espèces (qualité des tissus)



Impact des caractéristiques des macrophytes et de l'ammonium sur la nutrition des invertébrés



Effect of NH_3 on the consumption rate of *Berula* (emerged vs submerged)

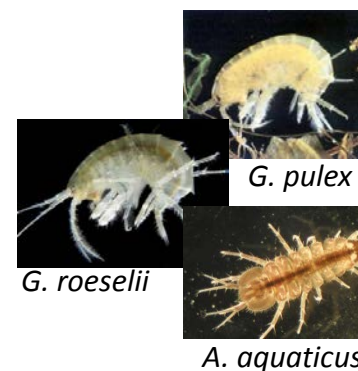
1. Les feuilles émergées sont plus dures, plus riches en carbone, et moins consommées que les submerses
2. l'augmentation de NH_3 réduit la consommation des feuilles émergées
3. La consommation des feuilles submerses est maximale pour des concentrations en NH_3 intermédiaires

4. Fortes différences interspécifiques :

G. pulex >> *G. roeselii* >> *A. aquaticus*

5. Fortes différences de tolérance à l'ammonium (survie) :

A. aquaticus >> *G. pulex* >> *G. roeselii*

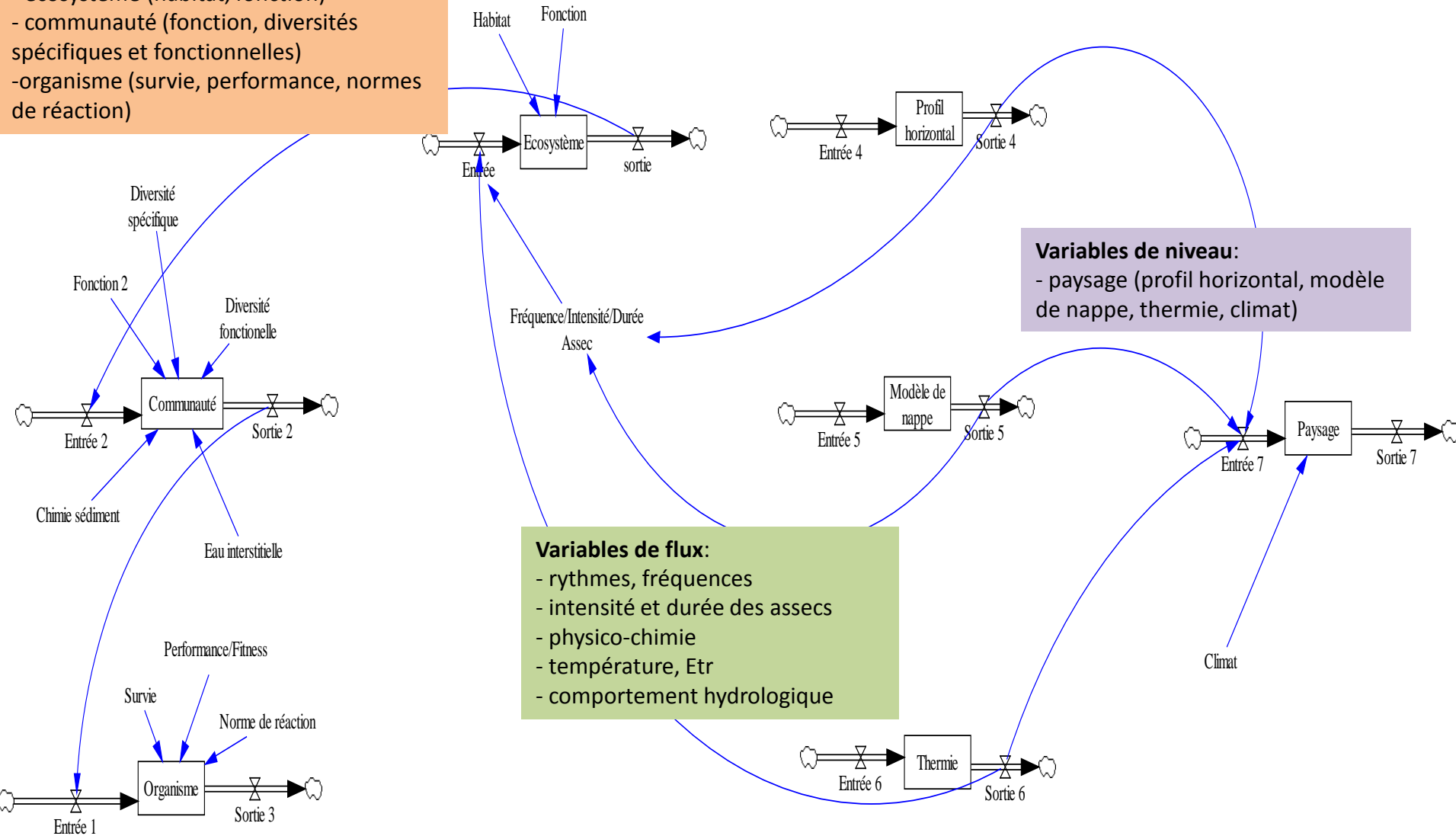


L'émersion et l'augmentation associée des teneurs en ammonium peut affecter les herbivores et le recyclage de la matière organique

WP.3 : base de connaissance et outil de prévision

Variables d'état:

- écosystème (habitat, fonction)
- communauté (fonction, diversités spécifiques et fonctionnelles)
- organisme (survie, performance, normes de réaction)



- Diagrammes d'influence formalisant les relations hydrologie_habitats_stratégies
- Typologie de réponse des zones humides (hydrologie_habitats_stratégies)