

VALSE

Nouvelles ressources transfrontalières : vers une validation de scénarii de valorisation de sédiments et autres matériaux

Mise en œuvre de procédés/ouvrages de valorisation

Florian Liénard

Valorisation en aménagement paysager



Butte paysagère (Mai 2018)

- ▶ Création en 2014 à partir de sédiments de catégorie A

- ▶ Suivi écologique
 - Inventaire faunistique
 - Inventaire floristique
- ▶ Suivi écotoxicologique
 - Détermination du potentiel de nitrification
 - Test de reproduction d'*Eisenia fetida*

Suivi : 2017–2018

Talus proche → témoin

Suivi écologique analogue d'un terrain de dépôt de sédiments (TD26) en 2018

Ver du fumier
(*E. fetida*)



Monitoring écologique

Inventaires faunistiques et floristiques

Faune : macro-invertébrés

▶ Méthodologie

- Aire de 30x30cm
- Arrosage avec eau formolée 0,2%
- Collecte d'invertébrés sur une profondeur de 15cm
- Fixation formol 4%
- Identification des espèces
- Détermination de la similarité butte – témoin – TD26

Flore : herbacées et ligneuses

▶ Méthodologie

- Relevé végétal complet :
 - Butte
 - Talus témoin
 - Bord de route parallèle à la butte
 - TD26
- Détermination de la similarité entre les différents sites

Indice de Sørensen–Dice

$$Q_s = \frac{2C}{(A + B)}$$

A = Taxons site A

B = Taxons site B

C = Taxons communs aux sites A et B

Résultats : Inventaire faunistique

Macrofaune				
Insectes				
Ordre	Organisme	Nb ind. (butte)	Nb ind (témoin)	Nb ind (TD26)
Coléoptères	<i>P. madidus</i>	1		2
	<i>P. nigrita</i>			1
	<i>A. haemorrhoidalis</i>	1		
	<i>T. hypnorum</i>			1
	<i>S. caesareus</i>			1
	Larve de taupin	1	2	1
	Larve de hanneton		1	
Hémiptères	<i>S. laevigata</i>	1		
	<i>M. persicae</i>			1
Hyménoptères	<i>L. flavius</i>		2	
	<i>F. rufa</i>			1
Dermaptères	<i>F. auricularia</i>		1	
Indéterminés (larves)	/	2		4
Arachnides	<i>A. gracilens</i>	1		1
Crustacés	<i>A. vulgare</i>	18		4
Myriapodes	<i>N. longicornis</i>	1		
	<i>L. forficatus</i>			4
	<i>O. gracilis</i>			1
Gastéropodes	Limace			2
Vers de terre	/	9	5	52

Relevés faunistiques (mai 2018)

Butte – témoin

- ▶ Été 2017 : $Q_s = 0,13$
- ▶ Automne 2017 : $Q_s = 0,15$
- ▶ Été 2018 : $Q_s = 0,17$

Butte – TD26

- ▶ Été 2018 : $Q_s = 0,5$

- ▶ Présence de vers de terre
- ▶ Organismes phytophages et détritivores majoritaires dans les sédiments

→ Taux de matière organique ?

Résultats : Inventaire floristique

- ▶ Richesse plus élevée sur la butte que sur le témoin (2017 – 2018)

Butte – témoin

- ▶ Qs 2017 = 0,21
- ▶ Qs 2018 = 0,21

Butte – bord de route

- ▶ Qs 2018 = 0,67
- ▶ Composition végétale similaire entre la butte et le bord de route (caractéristique des milieux délaissés)

→ Les végétaux de l'environnement proche s'implantent sur la butte

- ▶ Végétaux indicateurs sur la butte : héliotropes

→ Taux de matière organique ?

Butte		
Famille	Nb d'espèces	%
Asteraceae	9	18,37
Poaceae	7	14,29
Fabaceae	4	8,163
Apiaceae	4	8,16
Autres (19 familles)	25	51,02
Total (23 familles)	49	100
Bord de route		
Famille	Nb d'espèces	%
Asteraceae	6	17,65
Poaceae	6	17,65
Fabaceae	5	14,71
Autre (13 familles)	17	50
Total (16 familles)	34	100
Talus témoin		
Famille	Nb d'espèces	%
Asteraceae	3	33,33
Fabaceae	2	22,22
Autres (4 familles)	4	44,44
Total (6 familles)	9	100

Relevés floristiques (2018)

TD26



TD26 (mai 2018)

- ▶ TD26 : Pas de comparaison possible car seules les espèces colonisatrices sont présentes
- ▶ Mai 2018 :
 - 90% *Urtica dioica*
 - 10% *Symphytum officinale*
- ▶ TD26 récent et non semé

Monitoring écotoxicologique

Méthodologie de prélèvement

- ▶ Échantillons prélevés à la tarière sur les 15 cm de surface
- ▶ Été 2017 : 4 sites d'échantillonnages pour s'assurer de l'homogénéité de la butte → homogénéité
- ▶ Automne 2017, été 2018 : Échantillon composite (20 prélèvements répartis sur toute la butte)

Détermination du potentiel de nitrification

- ▶ Incubation des échantillons dans un milieu de culture
 - ▶ Inhibition de la formation de NO_3^- à partir de l'oxydation de NO_2^- par les bactéries nitrifiantes → accumulation du NO_2^-
 - ▶ Prélèvements après 2, 4 et 6 heures d'incubation
 - ▶ Mesure du taux de NO_2^- par spectrophotométrie
- Estimation de l'activité nitrifiante potentielle au travers des bactéries convertissant le NH_4^+ en NO_2^-

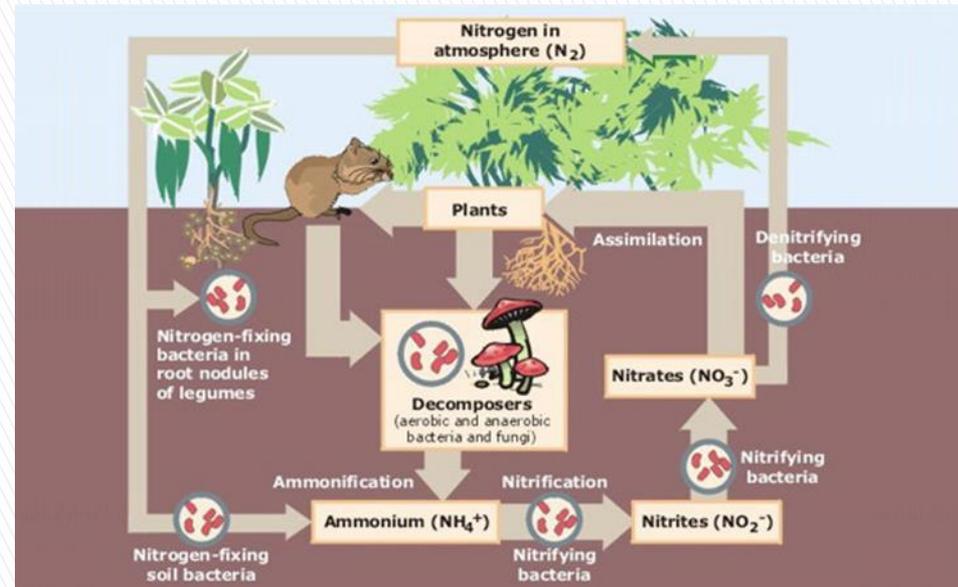
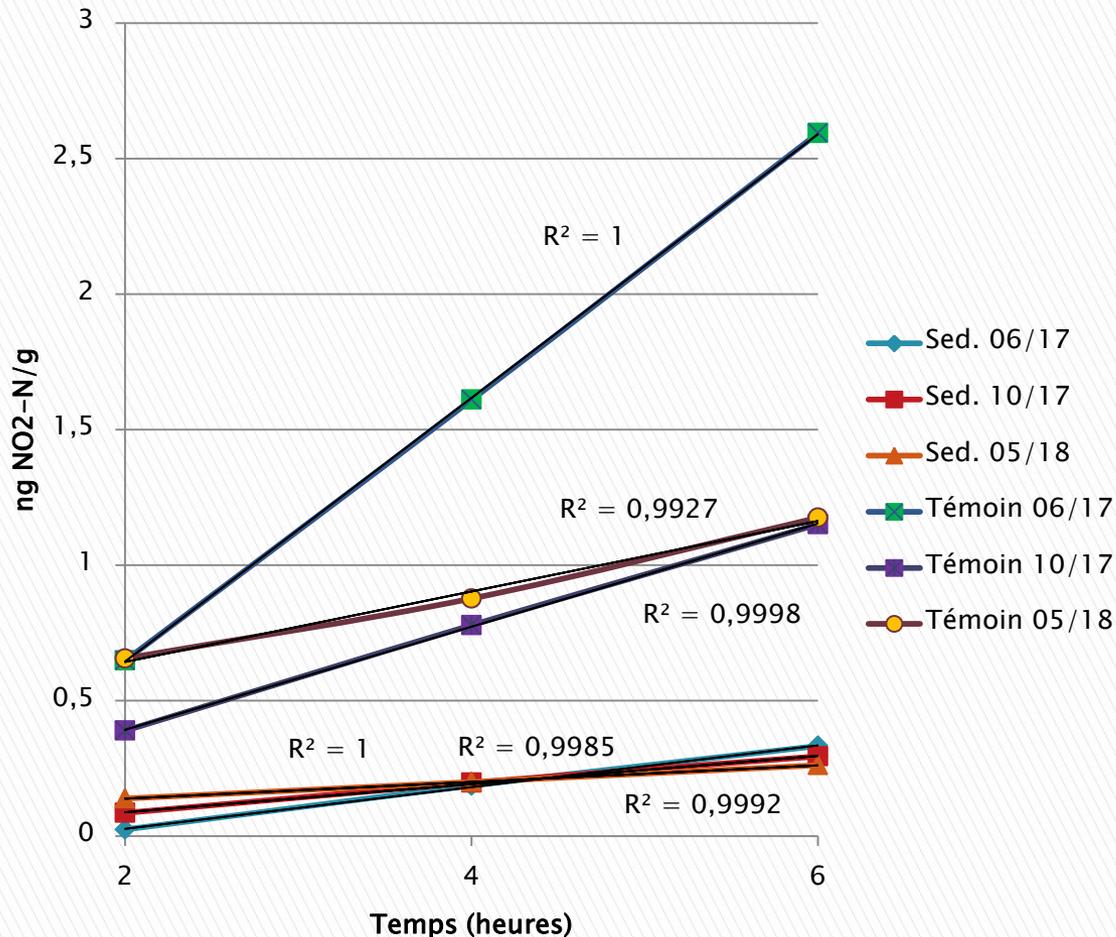


Schéma du cycle de l'azote dans les sols

Résultats : Détermination du potentiel de nitrification

Accumulation de nitrites au cours du temps pour les différents substrats d'essais



▶ Nitrification équivalente au cours du temps dans la butte

▶ Nitrification plus élevée dans le témoin que dans la butte (nombreuses Fabacées sur le témoin)

→ Activité nitrifiante existante dans les sédiments

Test de reproduction d'*E. fetida*



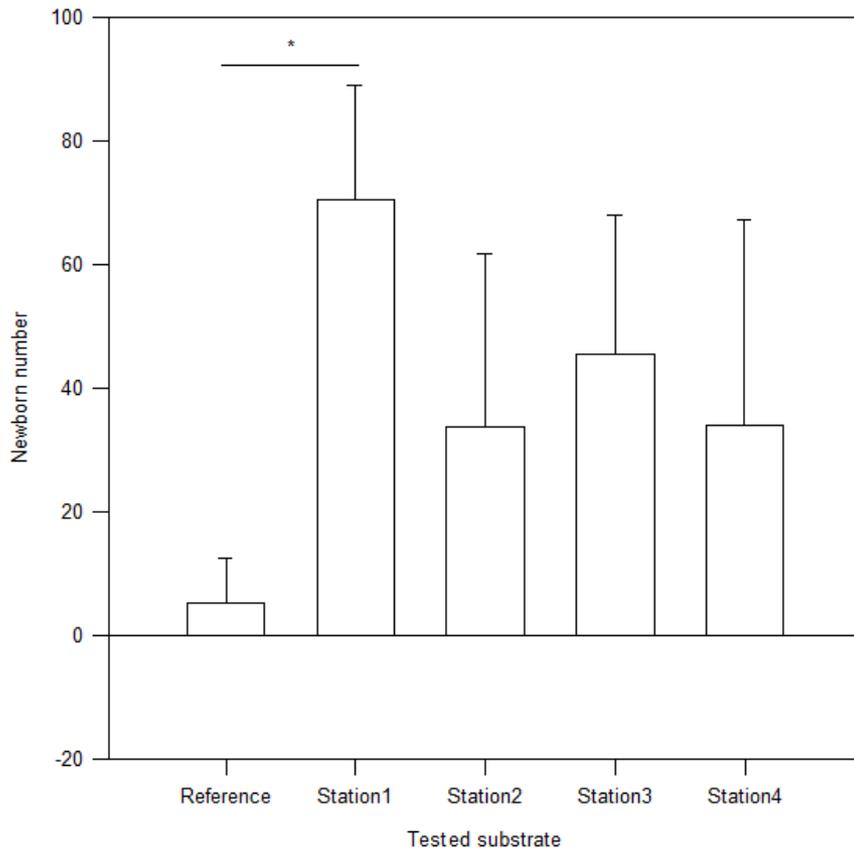
Exemple d'enceinte de test

- ▶ Introduction de 10 *E. fetida* adultes dans des enceintes de test en quadruplicats pour les sédiments de la butte et le sol du témoin
- ▶ Retrait des adultes après 4 semaines
- ▶ Développement de la progéniture durant 4 semaines
- ▶ Décompte des vers juvéniles dans chaque enceinte de test

Résultats : Test de reproduction d'*E. fetida*

Été 2017

Number of newborns by substrate (June 2017)



- ▶ Pas de différence significative entre les sites d'échantillonnage sur la butte

→ homogénéité

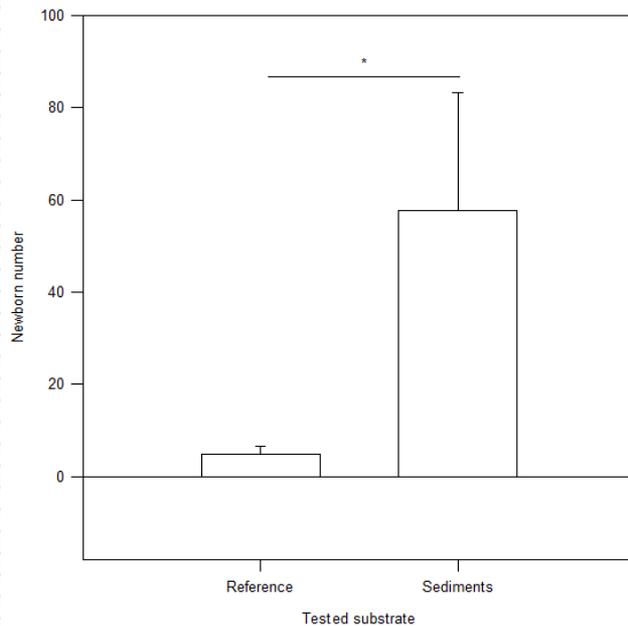
- ▶ Différence significative entre le témoin et un seul site d'échantillonnage

→ Taux de reproduction équivalent entre le témoin et la butte

Résultats : Test de reproduction d'*E. fetida*

Automne 2017

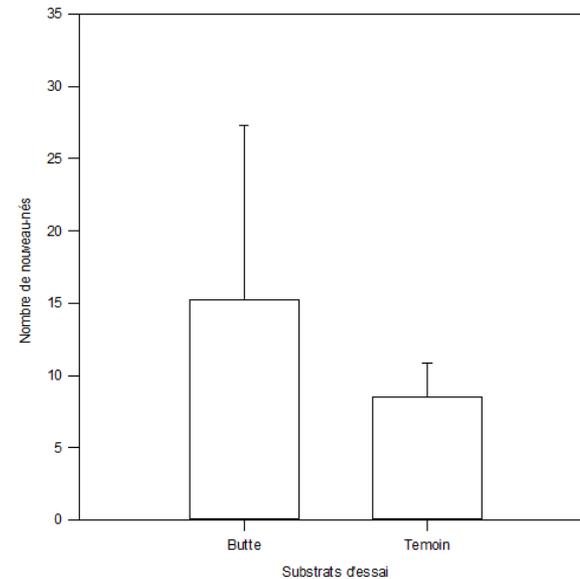
Number of newborns by substrate (October 2017)



- ▶ Taux de reproduction significativement plus élevé dans les sédiments que dans le sol témoin

Été 2018

Nombre de nouveau-nés par substrats d'essai (mai 2018)



- ▶ Taux de reproduction équivalent dans les sédiments et le sol témoin

Résultats : Test de reproduction d'*E. fetida*

- ▶ Étés 2017 et 2018 : Taux de reproduction équivalent dans les sédiments de la butte et le sol témoin
 - ▶ Automne 2017 : Taux de reproduction significativement plus élevé dans les sédiments de la butte que dans le sol témoin
- Les sédiments de la butte n'ont pas d'impact négatif sur la reproduction d'*E. fetida*

Conclusions : Suivi écologique

▶ Inventaire faunistique :

- Faune présente mais différente du témoin (phytophages, détritophages)
- Présence de vers de terre

▶ Inventaire floristique :

- Composition végétale différente du témoin mais caractéristique d'autres biotopes
- Colonisation de la butte depuis le milieu environnant

→ Le développement d'une faune et d'une flore sur les sédiments ne semble pas rencontrer de problème

Conclusions : Suivi écotoxicologique

- ▶ Détermination du potentiel de nitrification :
Nitrification existante et équivalente au cours du temps dans les sédiments
- ▶ Test de reproduction d'*E. fetida* :
Taux de reproduction au moins équivalent dans les sédiments et le sol témoin

→ Les sédiments n'ont pas d'effet écotoxique notable pour ces paramètres

Perspectives

Les résultats obtenus pourraient varier au fil du temps :

- ▶ Les suivis écologiques et écotoxicologiques seront poursuivis tout au long du projet VALSE
- ▶ Étude du profil métabolique des communautés microbiennes de la butte et du témoin

Merci pour votre attention !