

Aménagement de dispositifs rustiques de filtration des eaux de drainage

François-Xavier Schott

Pôle systèmes de production durables et Innovation

Chambre régionale d'agriculture d'Alsace –

Champagne-Ardenne - Lorraine

**aGRICULTURES
& TERRITOIRES**
CHAMBRES D'AGRICULTURE
LORRAINE



MINISTÈRE
DE L'ALIMENTATION,
DE L'AGRICULTURE
ET DE LA PÊCHE

*avec la contribution financière du
compte d'affectation spéciale
«Développement agricole et rural»*



LABORATOIRE
INTERDISCIPLINAIRE
DES ENVIRONNEMENTS
CONTINENTAUX

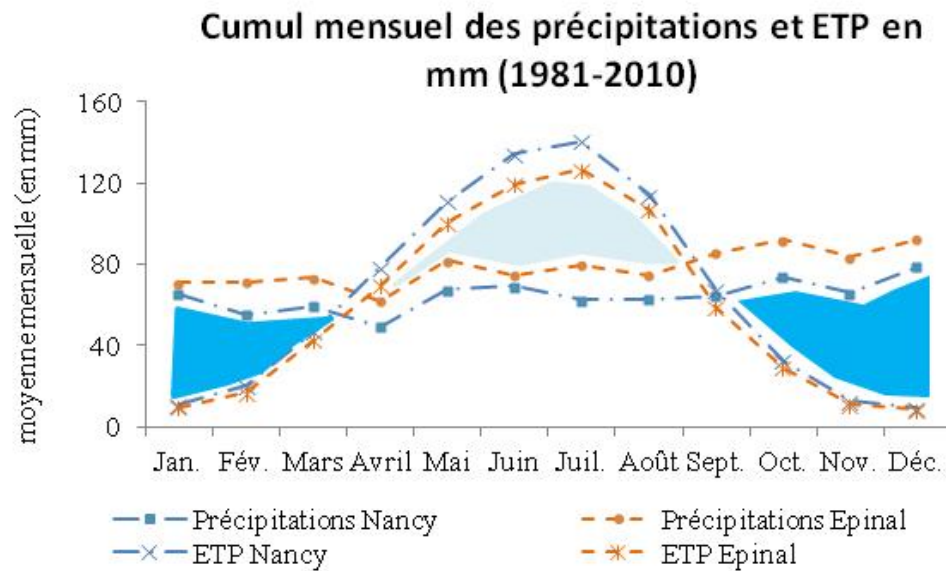
Aménagements de dispositifs rustiques de filtration des eaux de drainage



- Contexte
- Caractéristiques et fonctionnement
- Les différents sites étudiés
- Les premiers résultats
- Entretien et acceptabilité
- Conclusion et perspectives

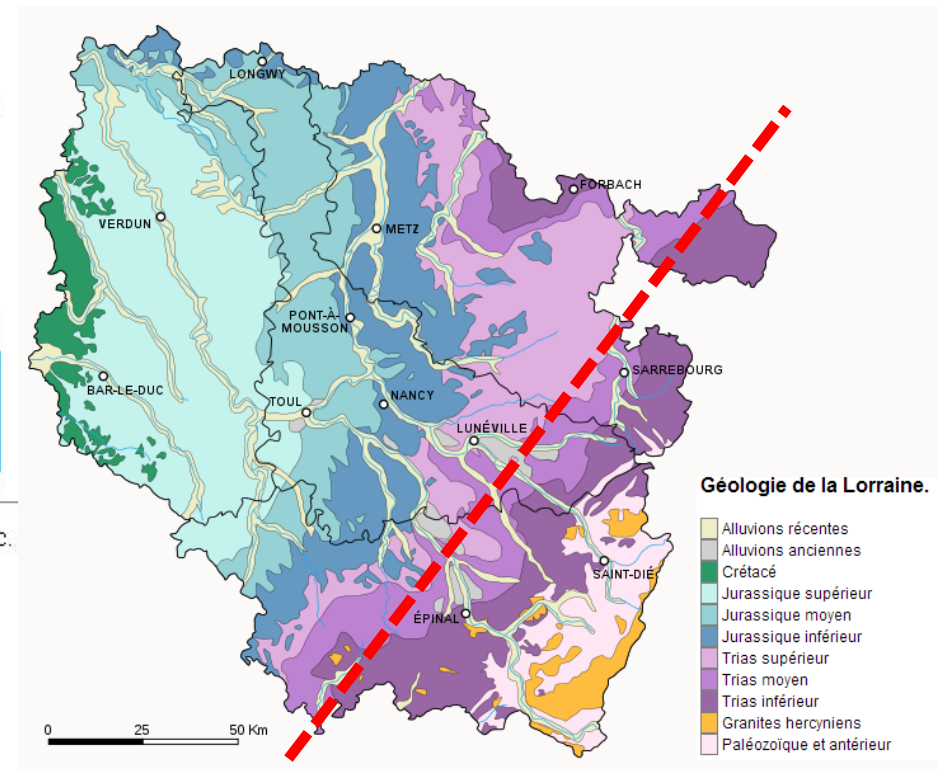


Contexte



Source : Météo-France

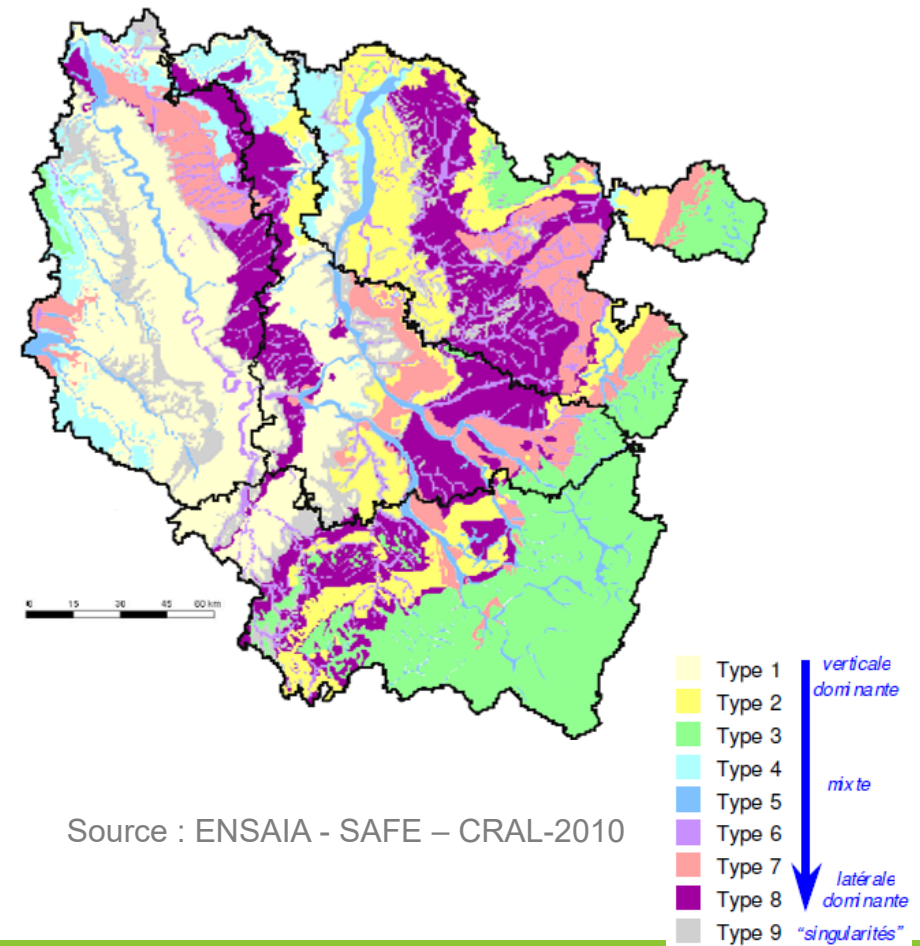
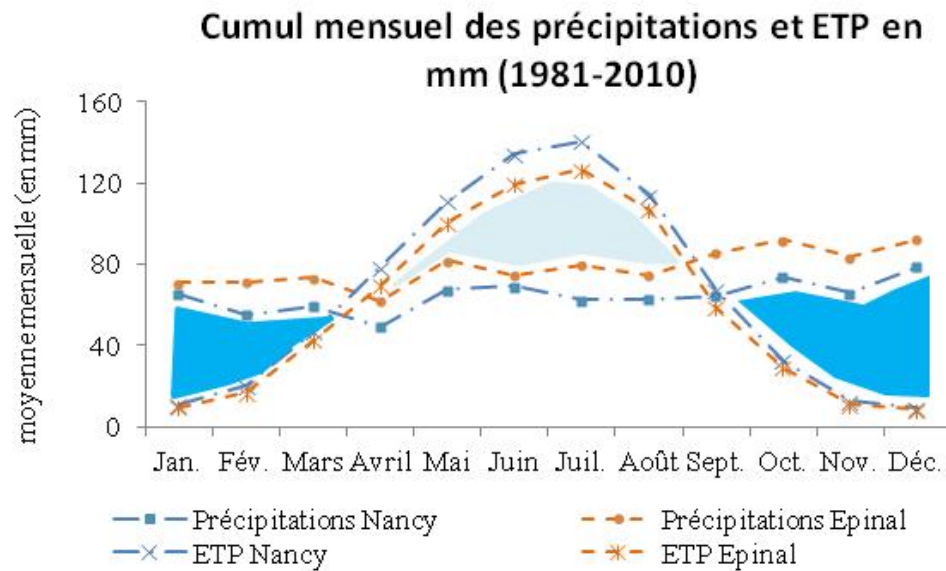
Carte géologique de la Lorraine



Contexte



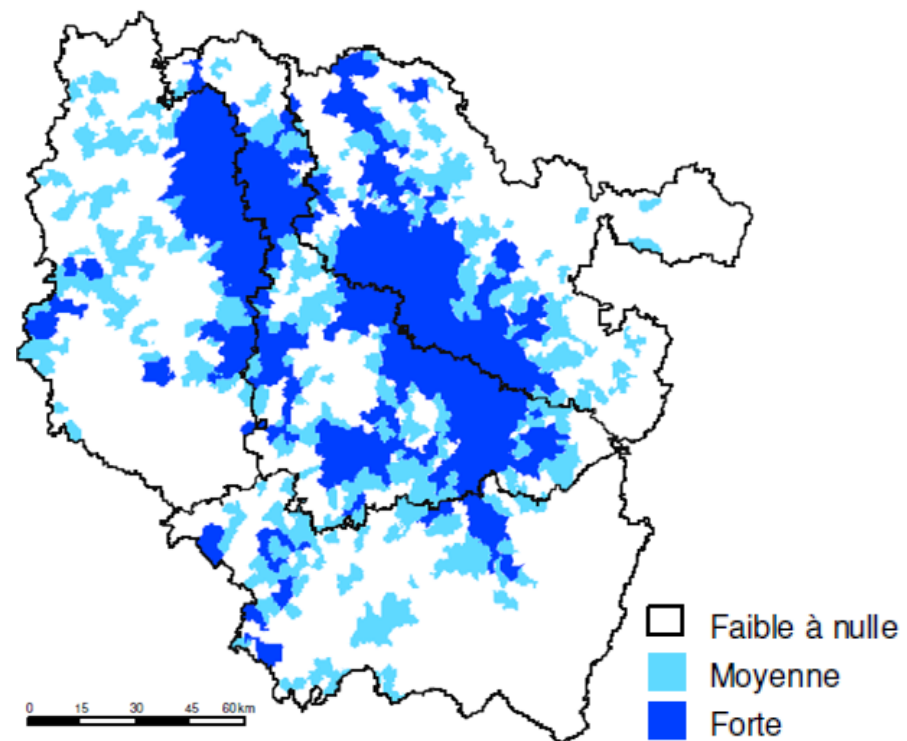
Carte de fonctionnement hydrique des sols



Contexte



Intensité du drainage Agricole



Source : Recensement agricole 2010 - DRAAF Lorraine

Contexte



- Limitation des pollutions ponctuelles : aires de remplissages, équipement du pulvérisateur, bandes enherbées, ...
- Limitation des pollutions diffuses : réduction IFT, systèmes intégrés, allongement de la rotation, ...

Mais :

- Importance du drainage en Lorraine (15/20% SAU, jusqu'à 70% sur certains BV)
- Drainage représente une voie de transfert préférentielle, sur laquelle les actions correctives en place sont peu efficaces (bandes enherbées)
- Pratique de plus en plus montrée du doigt : restriction d'usage de certains produits



Contexte



→ Le dispositif expérimental lorrain :

Initiateurs du projet :

- Chambre Régionale d'agriculture de Lorraine
- INRA de Mirecourt
- Agence de l'eau Rhin-Meuse
- Conseil Régional de Lorraine

9 sites différents:

- Localisation (dpt, opérations Agri-Mieux)
- Agriculteurs volontaires sur drainages existants
- Diversité de situations pédoclimatiques
- Diversité de dispositifs (petites mares, fossés, botte de paille, etc.)



Caractéristiques et fonctionnement



Caractéristiques :

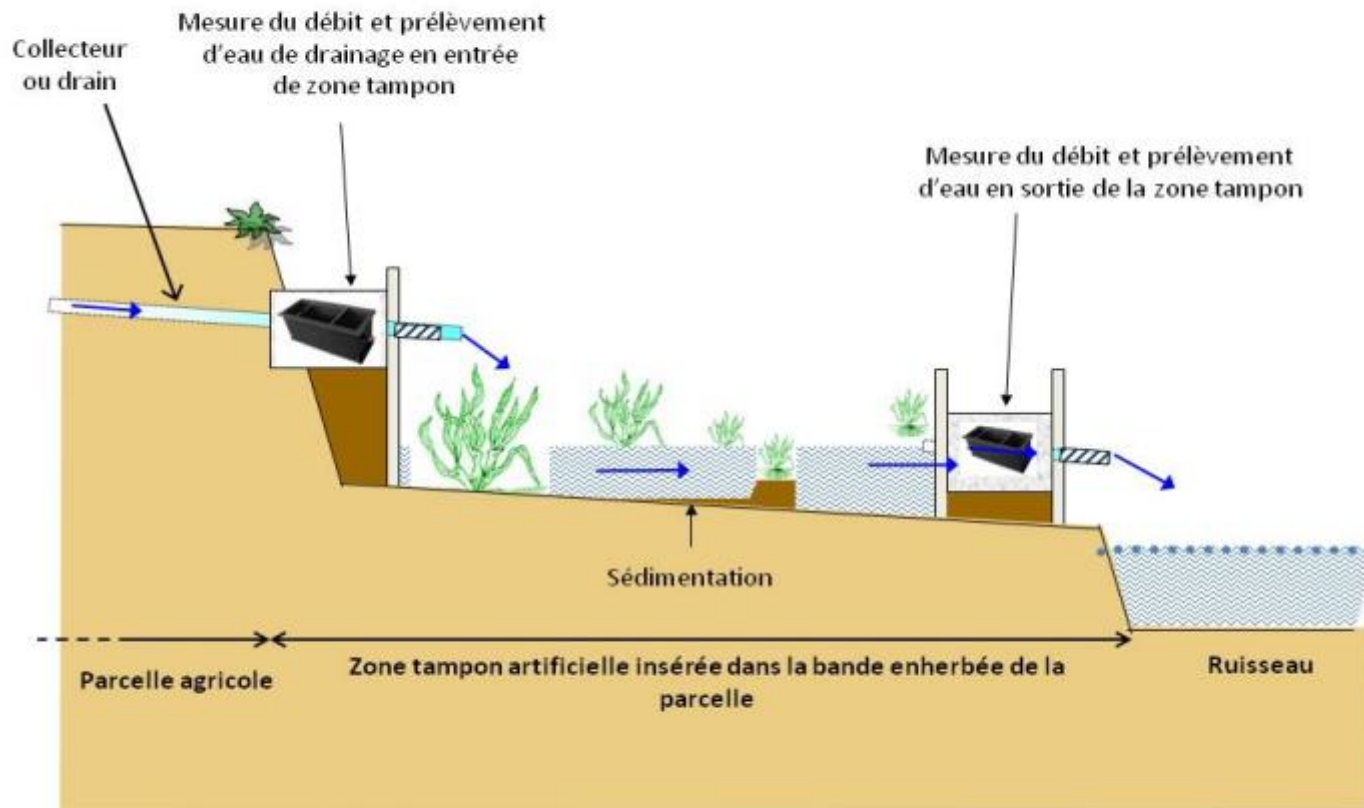
- Dispositifs rustiques et reproductibles pouvant être aménagés sur la bande des 5 mètres de bande végétalisée obligatoire
- Les aménagements visent bien à la création de dispositifs et non l'utilisation de zones humides déjà existantes



Caractéristiques et fonctionnement



- Principe :



Caractéristiques et fonctionnement



- Principe :



Caractéristiques et fonctionnement



Caractéristiques :

- Dispositifs rustiques et reproductibles pouvant être aménagés sur la bande des 5 mètres de bande végétalisée obligatoire
- Les aménagements visent bien à la création de dispositifs et non l'utilisation de zones humides déjà existantes

Intérêts attendus :

- Amélioration de la qualité de l'eau arrivant dans le réseau hydrographique (phytos, nitrates, MEC)
- Diversifier les milieux aux abords des cours d'eau,

Précautions:

Ces dispositifs ne pourront être efficaces que s'ils sont complémentaires à la diminution des applications de pesticides sur les parcelles.

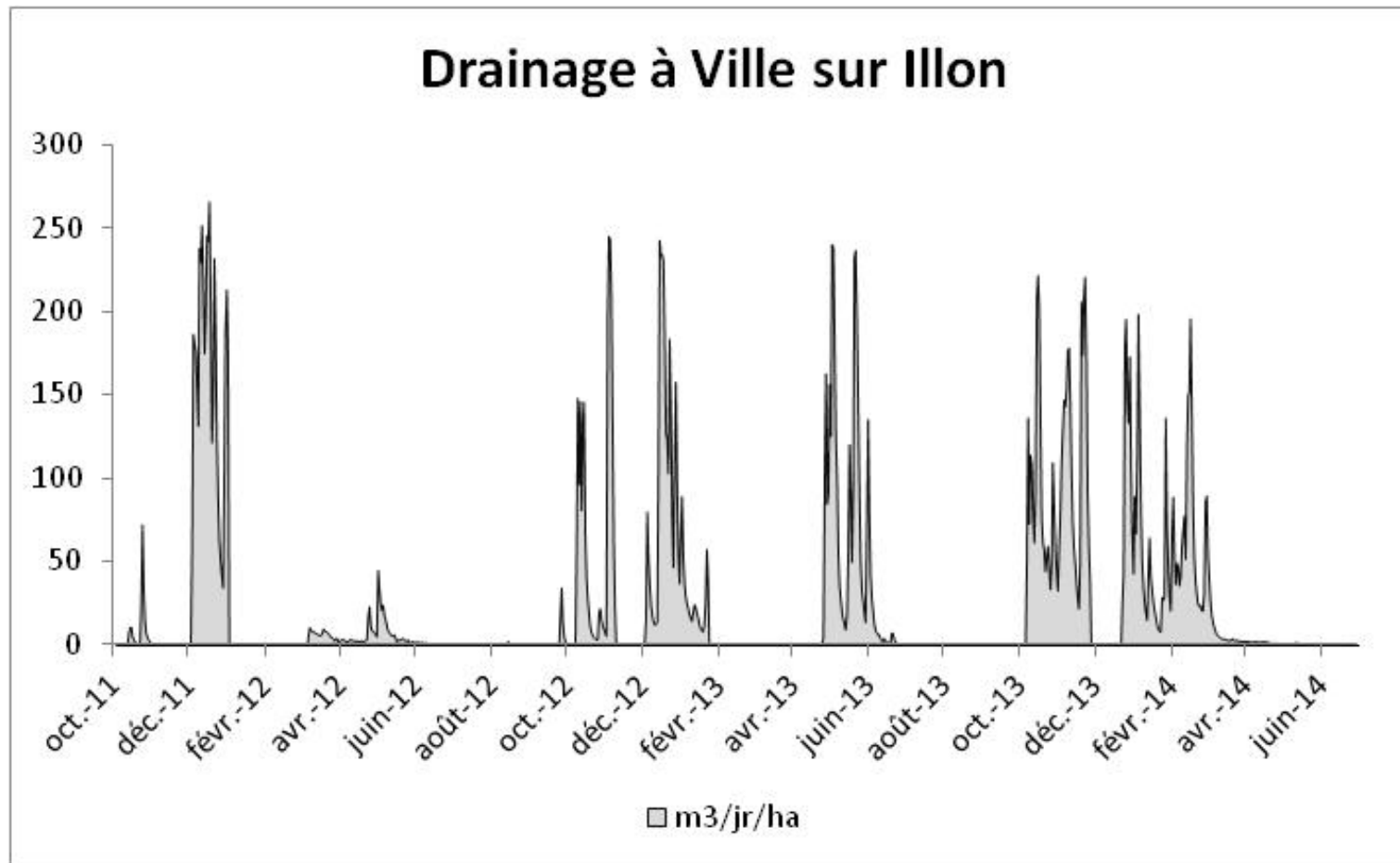
Caractéristiques et fonctionnement



Caractéristiques et fonctionnement



→ Des contextes météorologiques annuels différents :



Données météo de la station de Crantenoy



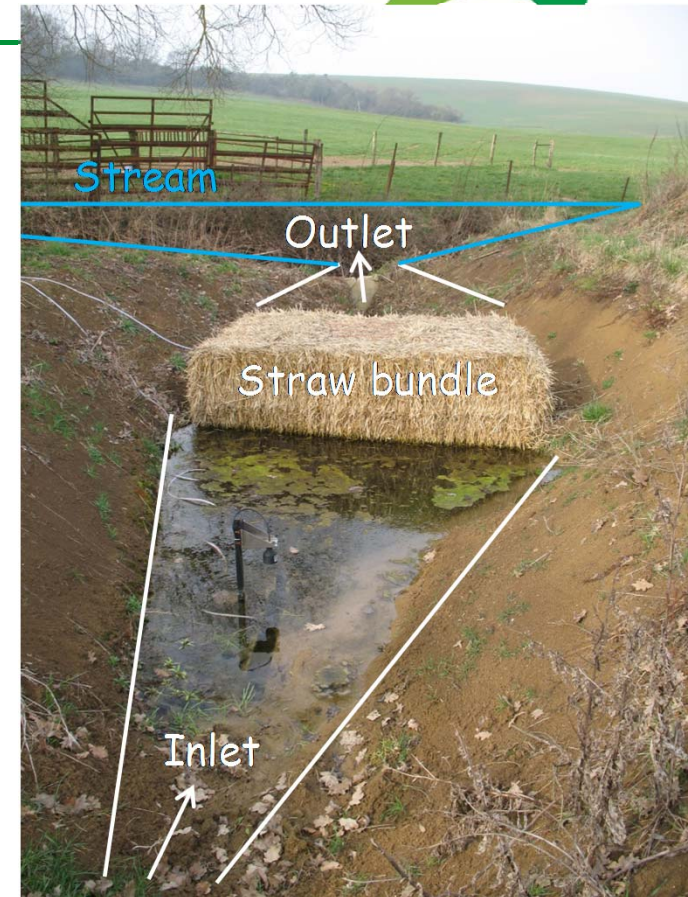
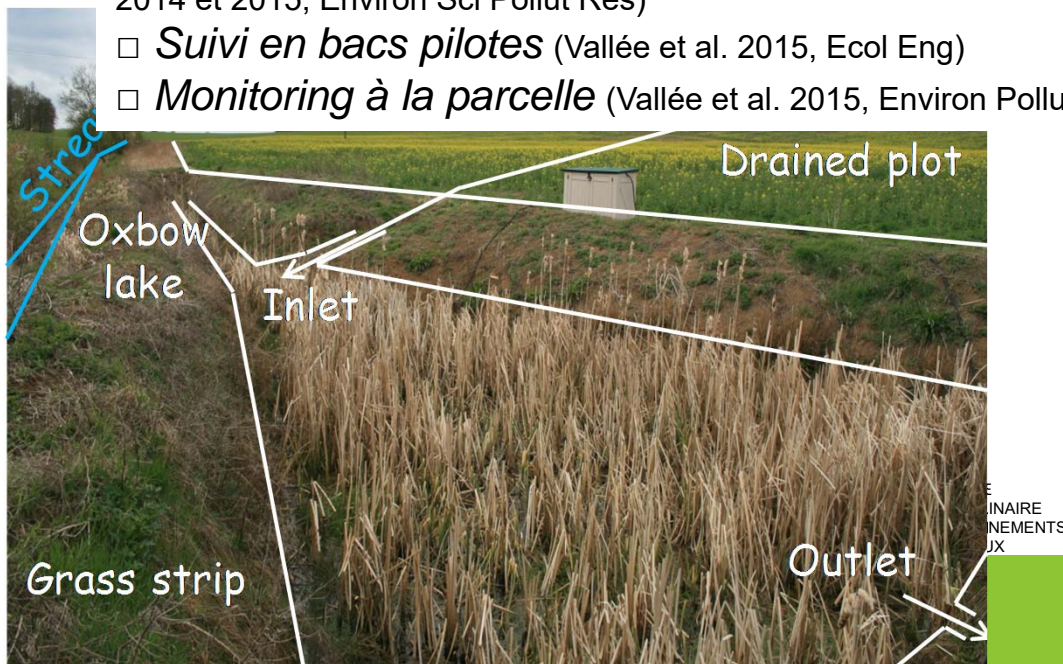
THÈSES ADOSSÉES AUX PROGRAMMES ZTHA LORRAINES

1. Romain VALLEE

Efficacité de zones humides construites à réduire les teneurs en pesticides des eaux de drainage

Approche multi-échelle :

- *Adsorption et dissipation au laboratoire* (Vallée et al. 2014 et 2015, Environ Sci Pollut Res)
- *Suivi en bacs pilotes* (Vallée et al. 2015, Ecol Eng)
- *Monitoring à la parcelle* (Vallée et al. 2015, Environ Pollut)





Les différents sites

→ Les dispositifs de type mare :

- mare tampon « botte de paille »
(13*6 mètres pour 5ha drainés) → 0,16%

Jallaucourt (1m³/ha)





Les différents sites

→ Les dispositifs de type mare :

- mare de 100 m²

(15*11*20 m pour 9,23 ha drainés) → 0,18%

Ollainville (8 m³/ha)

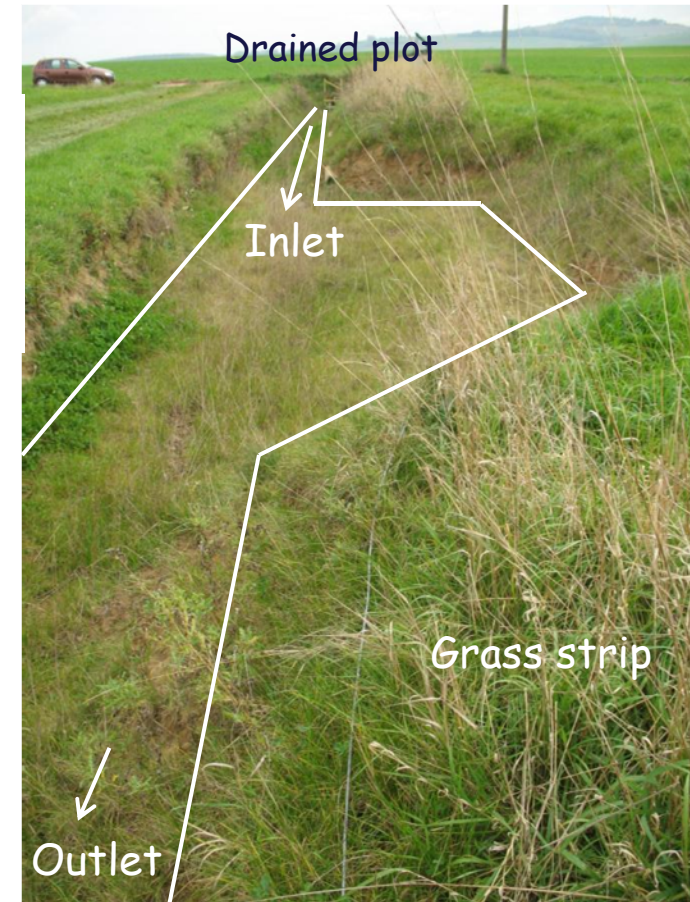




Fonctionnement hydraulique et efficacité des ZTHA à épurer les eaux de drainage agricole

Méthodologie (questions posées):

- *Adsorption et désorption au laboratoire* (remobilisation pesticides des sédiments vers la phase aqueuse)
- *Suivi en bacs pilotes* (temps de résidence, zones de court-circuit)
- *Monitoring à la parcelle* (dissous, MES)





Les différents sites

→ exemple de résultats sur le site de Ville-sur-Ilion:

- fossé long en trois bassins
(60*7 mètres pour 8ha drainés) → 0,53%

Ville sur Ilion (16m³/ha)





Les différents sites

→ Les dispositifs de type fossé :

- fossé long non re-végétalisé
(91*3 mètres pour 10ha drainés) → 0,27%

Manoncourt sur Seille (5m³/ha)





Les différents sites

→ Les dispositifs de type fossé :

- fossé court re-végétalisé
(20*3,5 mètres pour 6ha drainés)

→ 0,12%

Broussey (3,5m³/ha)



04/06/2012





Les différents sites

→ Les dispositifs de type fossé :

- fossé court non re-végétalisé
(9*21 mètres pour 11ha drainés) → 0,17%
Avillers Sainte Croix (3m³/ha)



19/11/2013



11/08/2015





Les différents sites

→ **Les dispositifs de type mare :**

- mare tampon « en S »

(15*20 mètres pour 10ha drainés) → 0,3%

La Bouzule (12m³/ha)





Les différents sites

→ Les dispositifs de type mare :

- linéaire en trois bassins

(30*10 mètres pour 35ha drainés) → 0,09%

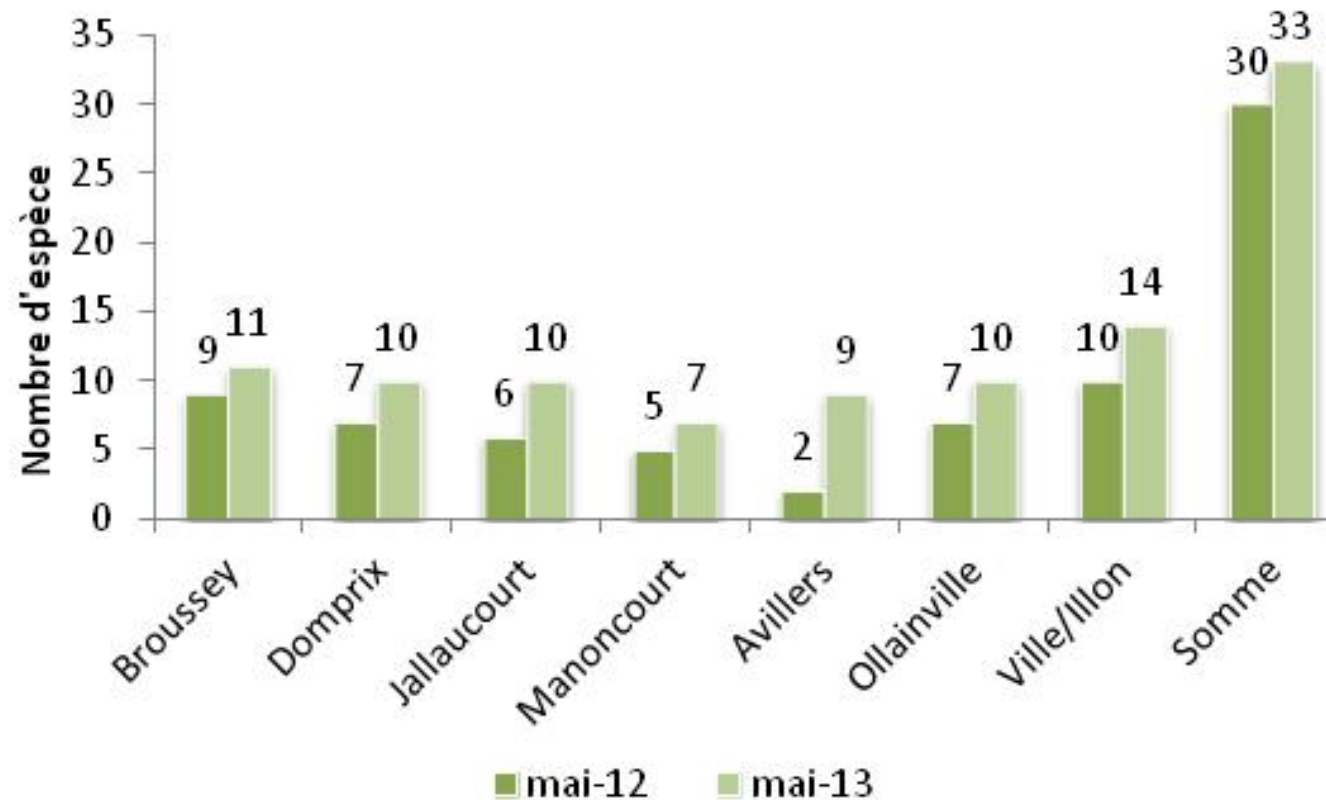
Haroué (3m³/ha)



Les résultats des premières années d'étude



- 7 dispositifs suivis en 2012-13
- 4 relevés floristiques (Mars, Mai, Septembre 2012 et Mai 2013)
- Taux de recouvrement [3; 128%] (septembre 2012)



Les résultats des premières années d'étude



Les principaux résultats des travaux de la première thèse



LABORATOIRE
INTERDISCIPLINAIRE
DES ENVIRONNEMENTS
CONTINENTAUX



UNIVERSITÉ
DE LORRAINE



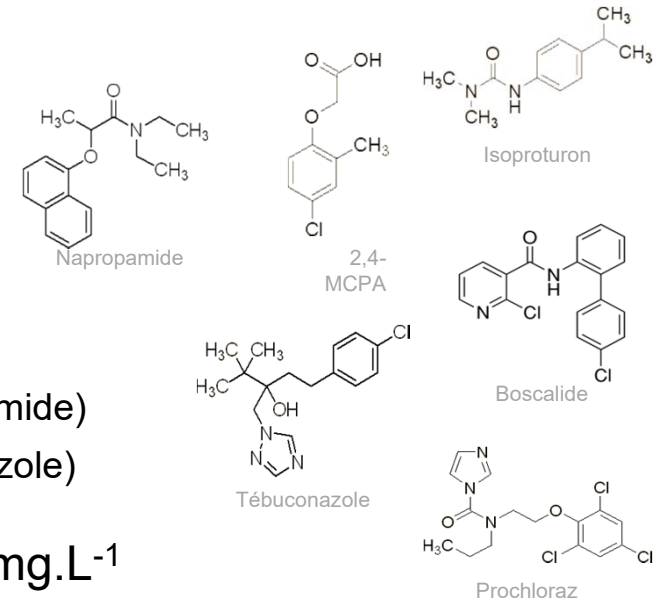
dépasser les frontières

Au laboratoire

- Choix de molécules :

- 3 herbicides (2,4-MCPA, Isoproturon, Napropamide)
- 3 fongicides (Boscalide, Prochloraz, Tébuconazole)

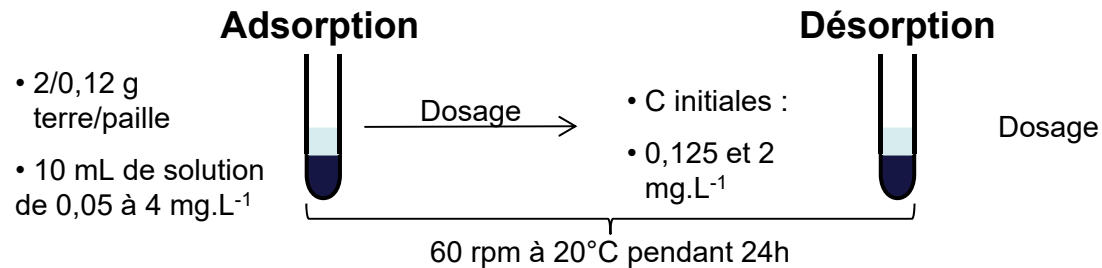
Solubilité à l'eau : 4,6 à 29400 mg.L⁻¹
 Koc : 122 à 839 L.kg⁻¹
 DT50 : 12 à 365 jours



- Choix des matrices :

Echantillon	Argile g.kg ⁻¹	Limons g.kg ⁻¹	Sables g.kg ⁻¹	pH (H ₂ O)	Carbone Organique g.kg ⁻¹	Azote total g.kg ⁻¹	Calcaire total g.kg ⁻¹	CEC cmol+.kg ⁻¹	Surface spécifique m ² .g ⁻¹
Jallaucourt									
Terre	624	350	25	7,87	12,3	1,41	<1	37,8	72,5±0,2
Paille	-	-	-	-	359,0	12,2	-	-	0,5±0,3
Ollainville									
Terre	594	360	45	7,51	15,0	1,52	<1	33,0	58,3±0,2
Sédiment	563	391	45	7,16	17,0	1,72	1,3	30,5	50,1±0,1

Isothermes de sorption



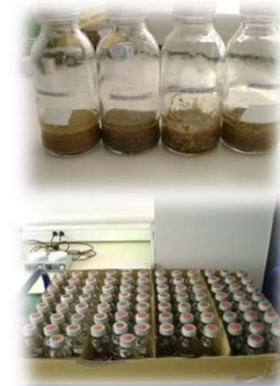
Cinétique de dissipation

- 50/3 g terre/paille à l'état frais
- 200 à 80% de la CC
- Contaminé à 1,8 ou 15 µg.g⁻¹



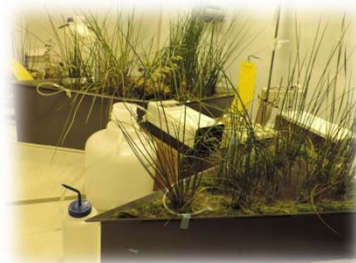
Mesures →

- Résidus extractibles
- CO₂ dégagé
- pH, Rédox, Corg,...



Bacs pilotes

- Echelles 1/10 et 1/20
- Concentration fixée (300 µg.L⁻¹)
- Influence du débit/temps de résidence
- Cinétique de dissipation dans l'eau



Bacs pilotes



- Conclusions :

- Forte influence du temps de résidence sur l'efficacité des dispositifs,
- Les processus de sorption jouent un rôle important dans le fonctionnement des dispositifs (importance des propriétés physico-chimiques),
- Rétention importante dans la paille et les sols, importance moindre dans les végétaux,
- Persistance des molécules dans l'eau est très faible,
- Dissipation rapide des molécules les plus hydrophiles (IPU-MCPA) vs hydrophobes (BCL-TBZ), accumulation possible.

- Perspectives

- Une remobilisation des molécules accumulées est-elle possible,
- Une saturation des sites de sorption est-elle possible à long terme,
- Quel est l'efficacité des dispositifs vis-à-vis de la fraction particulaire.



Les résultats des premières années
d'étude



Analyse pluriannuelle, multisites



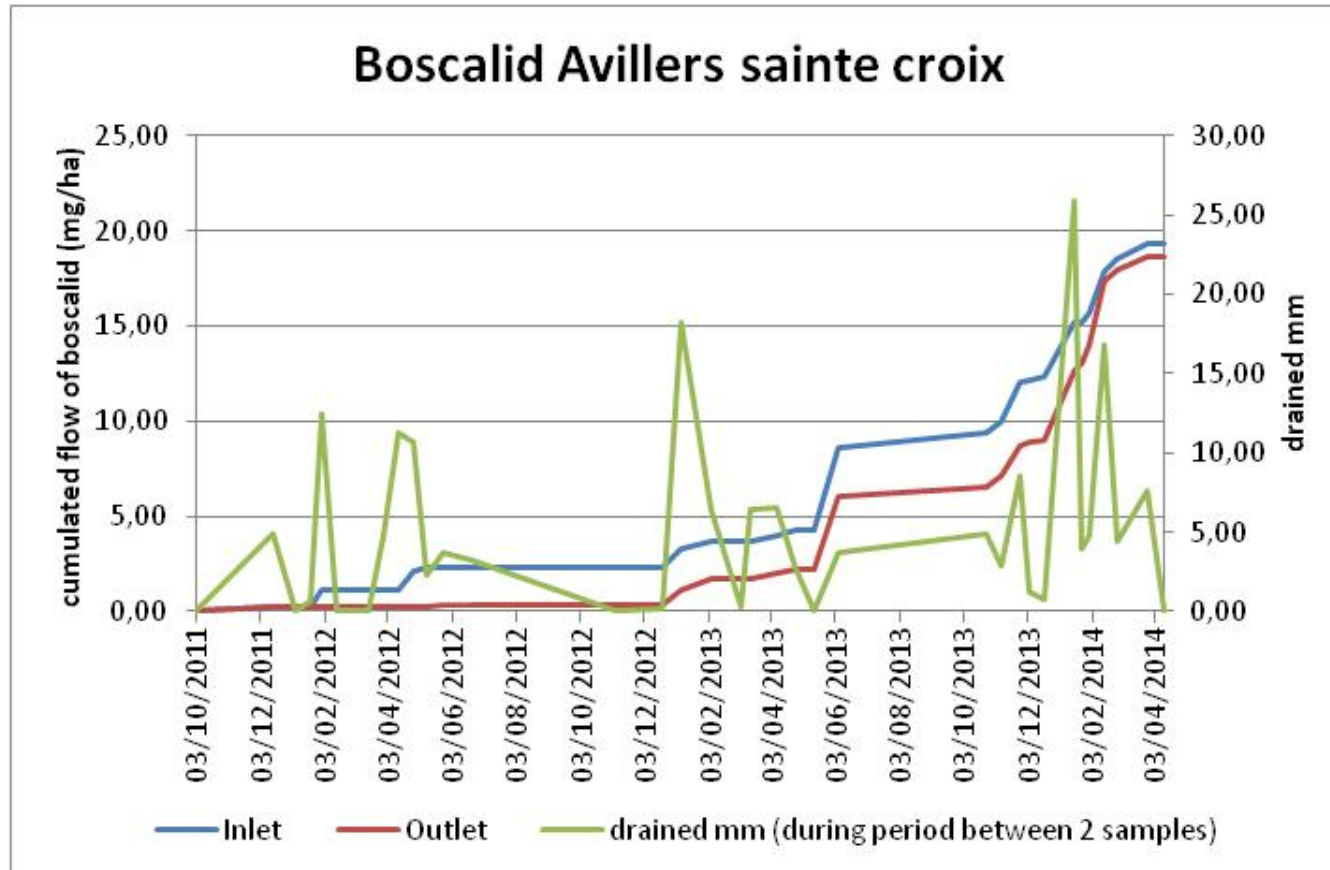
Résultats : efficacité des dispositifs



- Drainage annuel moyen : 200 mm
- Temps de résidence de l'eau en période de drainage allant de quelques heures à plusieurs dizaines de jours
- Temps de résidence estimé à préciser à l'avenir

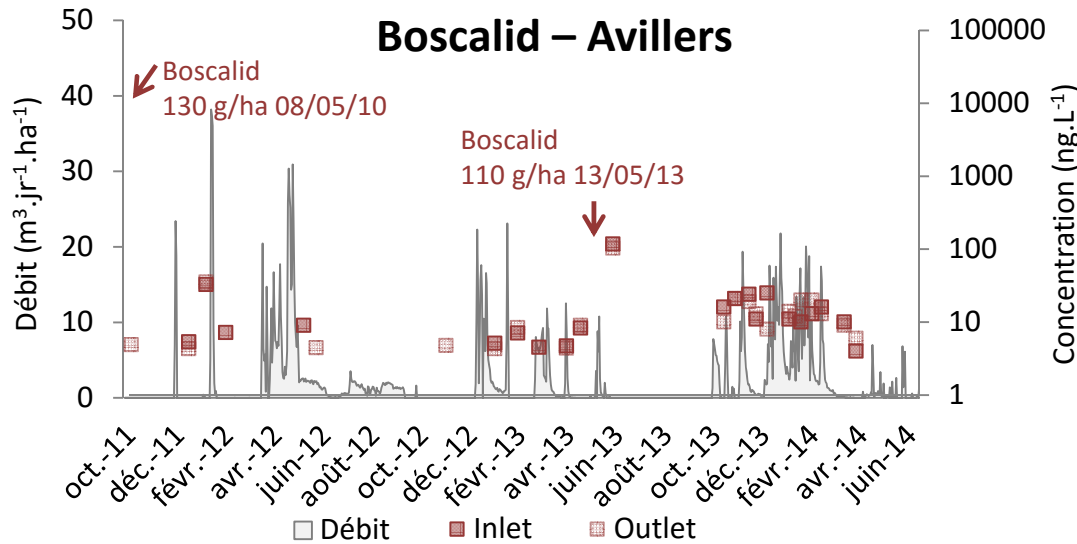


Résultats : efficacité des dispositifs



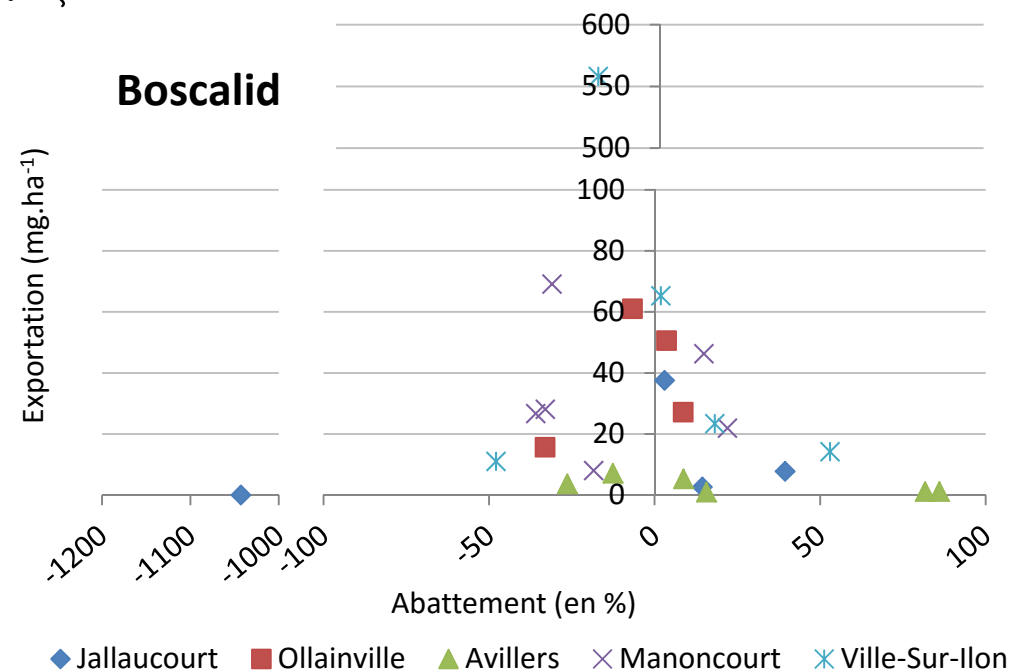
Efficacité contrastée selon les périodes (-50 à 50%)
Rémanence et relargage

Résultats : efficacité des dispositifs

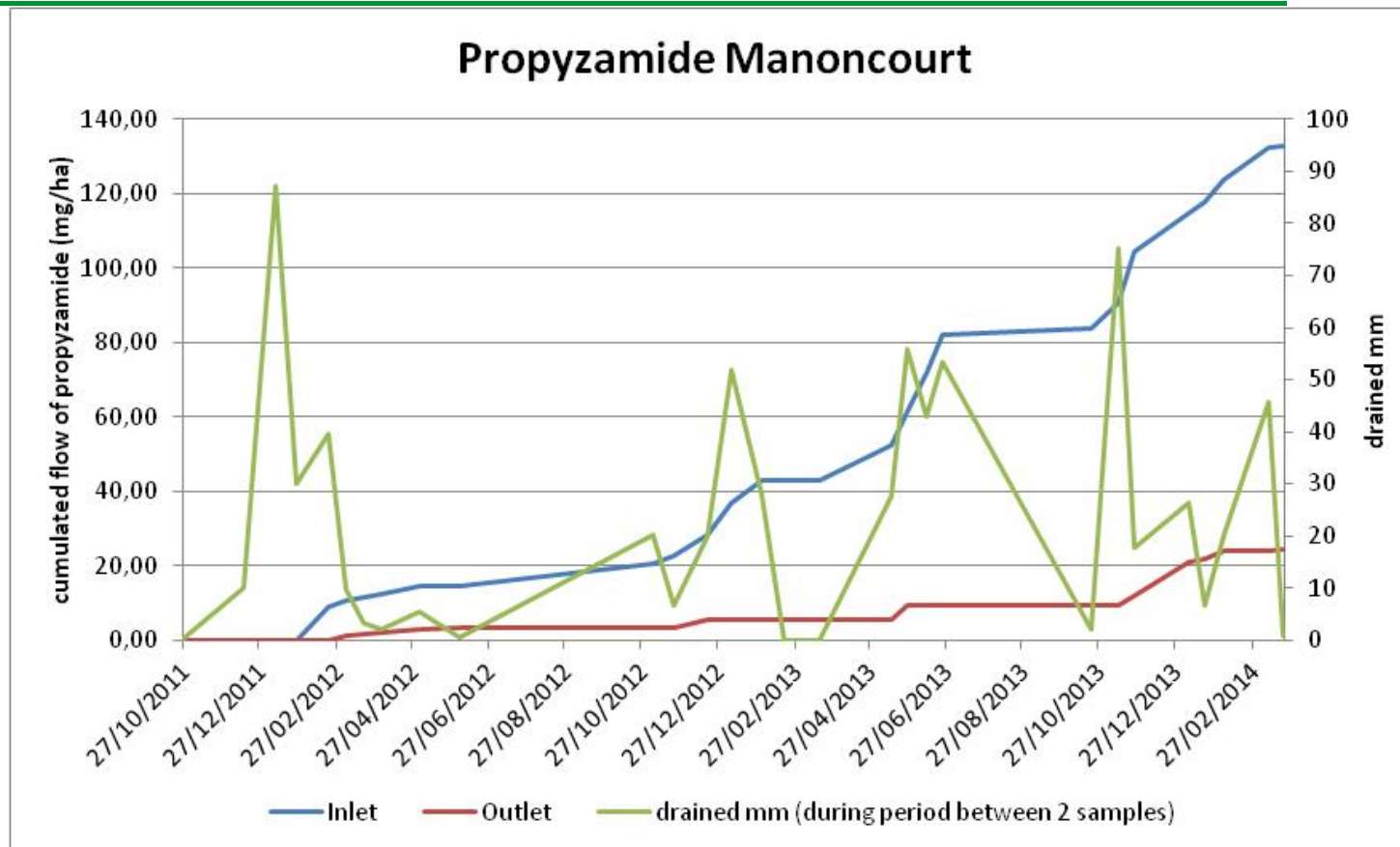


Présence récurrente
 Concentrations moyennes (≈ 50 ng/L)
 Pressions moyennes

Efficacité contrastée (-50 à 50%)
 Rémanence et relargage
 Accumulation dans les sédiments
 Persistante



Résultats : efficacité des dispositifs

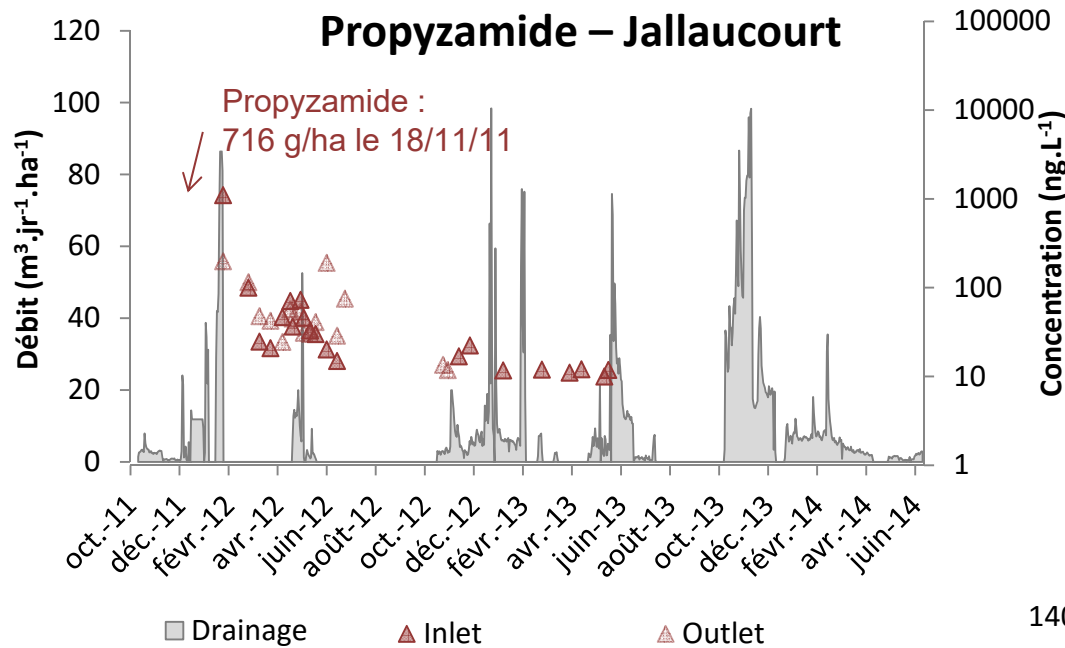


Efficacité importante (20 à 100%)

Faible rémanence

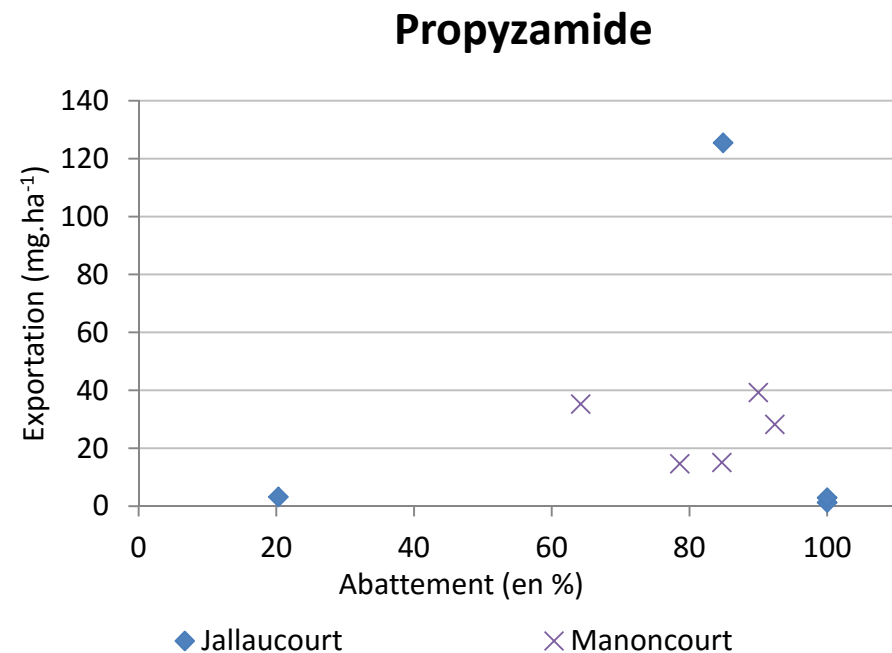
Faible persistante

Résultats : efficacité des dispositifs

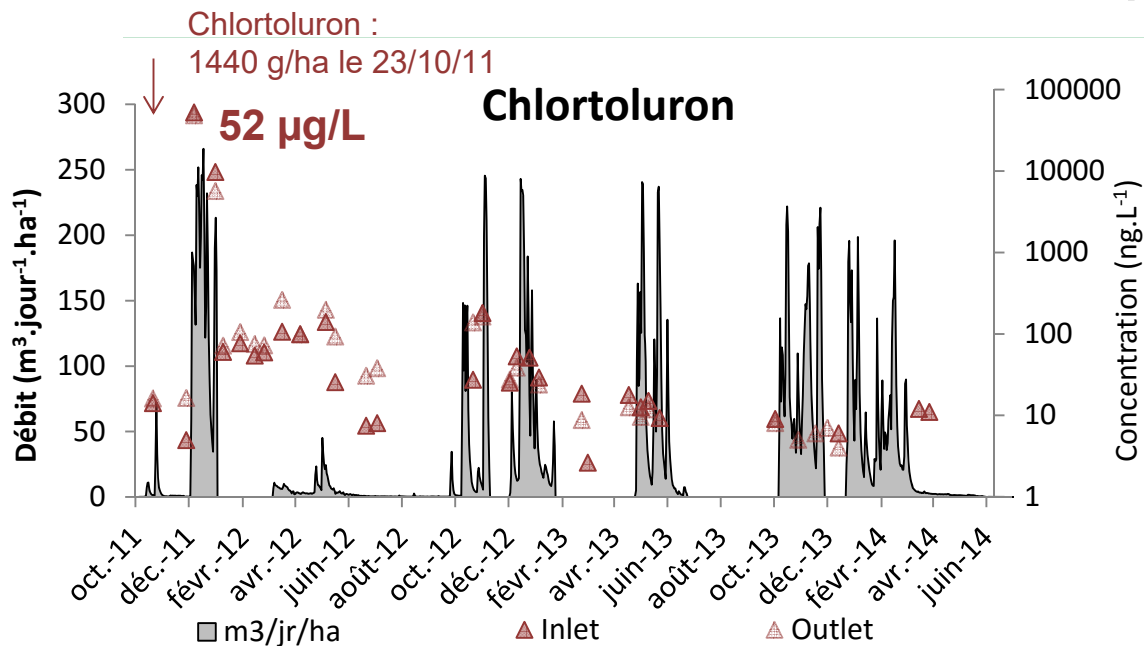


Présence après traitement
Concentrations décroissantes
Pressions fortes ponctuellement

Efficacité importante (20 à 100%)
Faible rémanence
Faible persistante

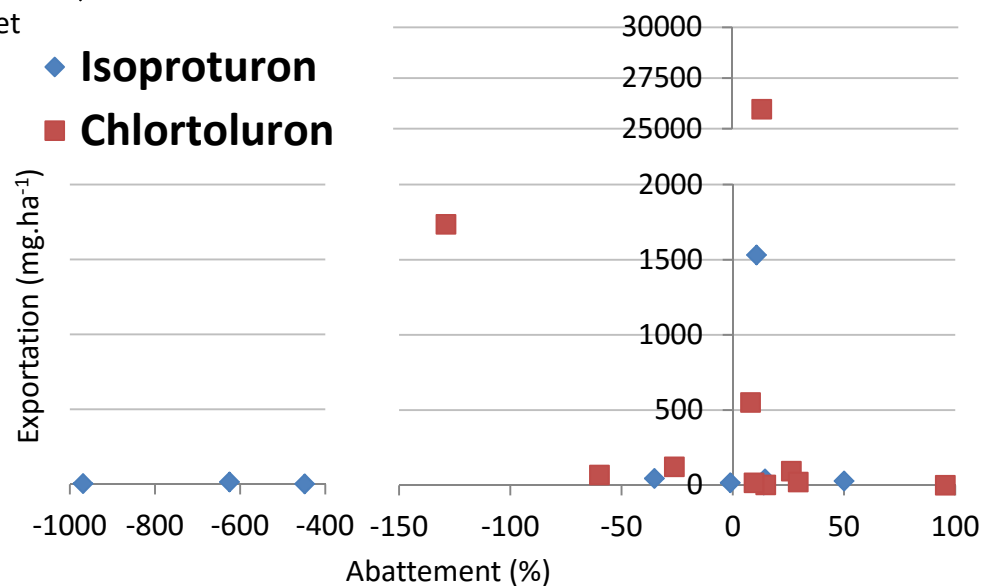


Résultats : efficacité des dispositifs

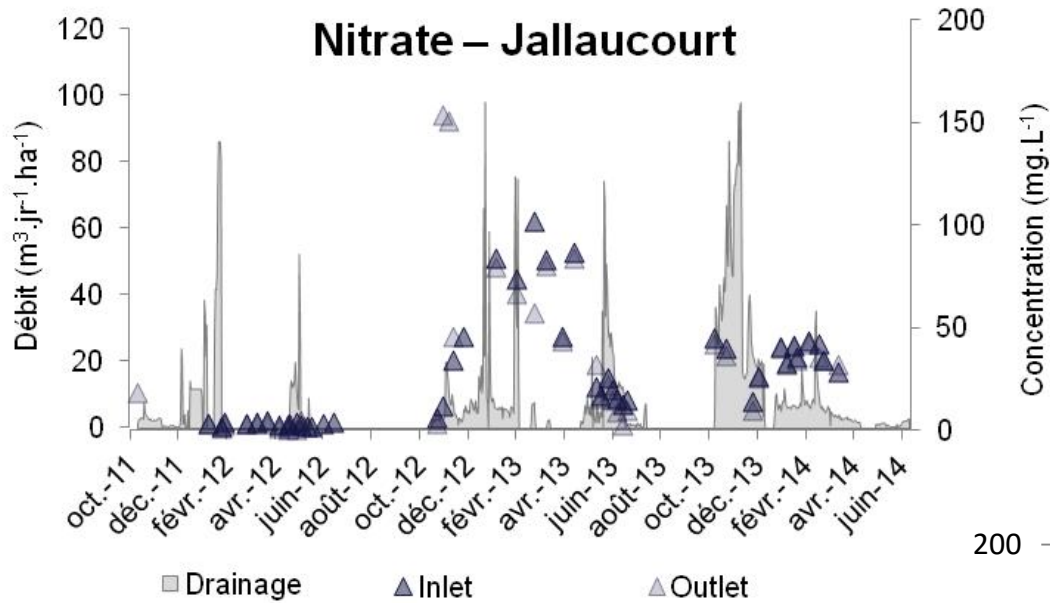


Présence après traitement
Concentrations décroissantes
Pressions fortes et rémanente

Efficacité importante (20 à 100%)
Faible rémanence
Faible persistante

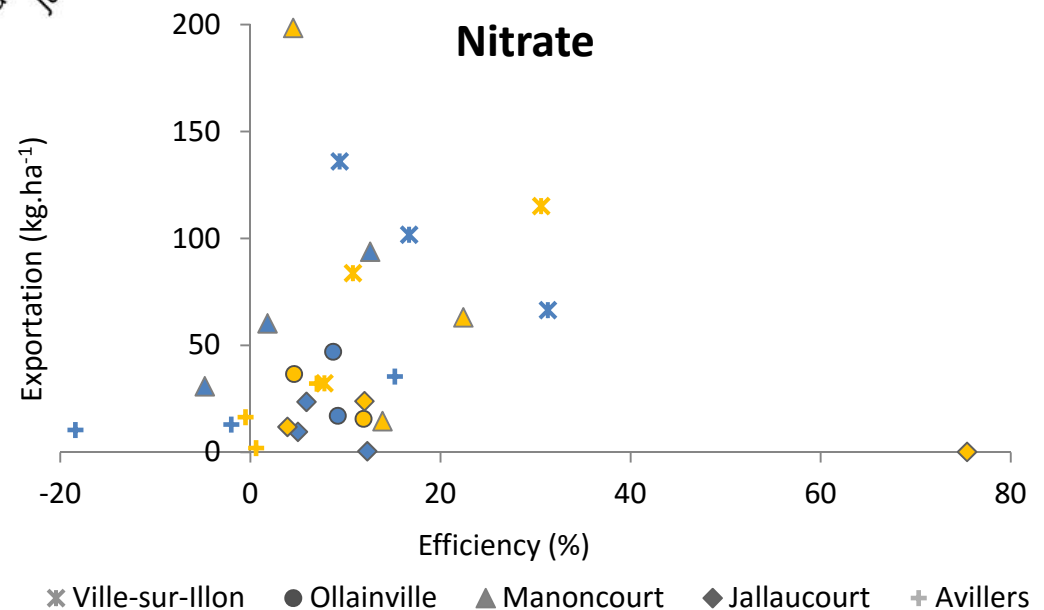


Résultats : efficacité des dispositifs



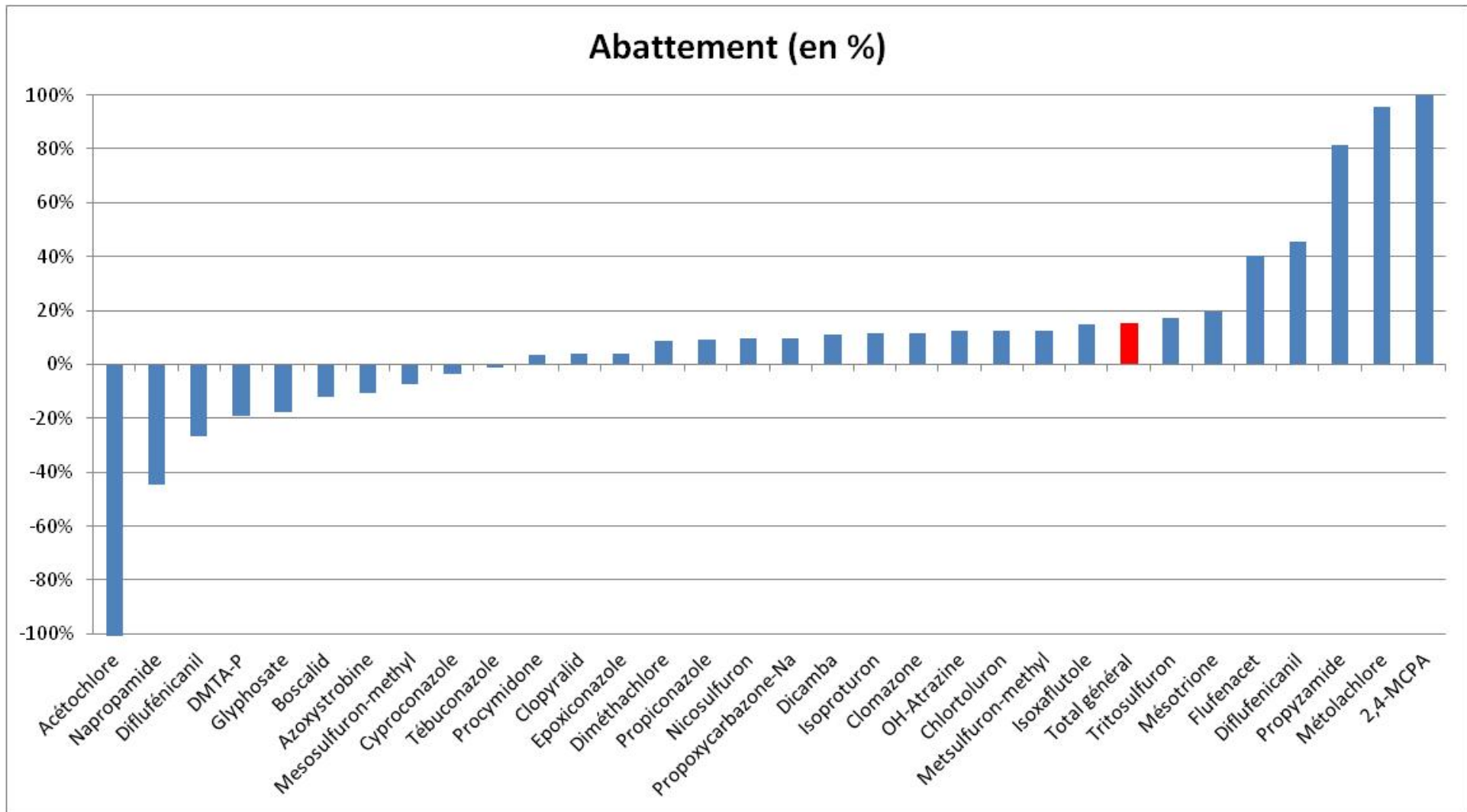
Présence en continue
Variations interannuelles
Concentrations variables

Efficacité moyenne (10 à 30 %)
Pas d'influence saisonnière



× Ville-sur-Illon ● Ollainville ▲ Manoncourt ◆ Jallaucourt + Avillers

Résultats : efficacité des dispositifs



Entretien et acceptabilité



- une à deux fauches par an sont nécessaires en bordure pour éviter la prolifération d'adventices pour les cultures adjacentes (chardons entre autres)
→ gestion des ligneux dans les sites!
- perturbation du drainage de la parcelle sur le site de Jallaucourt → comblement du site par l'exploitant!!!
- le comblement des sites par la sédimentation n'est pour le moment pas problématique mais sera à suivre dans les années à venir

Conclusions



- Premiers résultats encourageants en matière d'abattement nitrates et phytosanitaires mais variabilité des résultats,
- Favoriser les processus rapides : sorption et sédimentation,
- Succession de processus de rétention et de dégradation,
- Accumulation des molécules les moins mobiles et les plus persistantes,
- Optimiser le temps de résidence de l'eau dans les dispositifs,
- Favoriser l'installation de végétaux.



Perspectives



- Conforter et affiner les résultats d'efficacité
- Etudier plus précisément la fraction sédimentaire et le fonctionnement hydrique de ces sites
- Conforter l'approche sociologique d'acceptabilité auprès des exploitants agricoles





Merci pour votre attention