

DES AVANCÉES SCIENTIFIQUES SUR LES CONTAMINANTS CHIMIQUES :

origines, transferts et impacts dans les milieux aquatiques

LUNDI 12
DÉCEMBRE
2022

9H30 > 17H00

LYON
L'EMBARCADÈRE

SAUVONS !
L'EAU !

Dynamiques spatiales et temporelles des transferts de sédiments et de pesticides associés dans le beaujolais viticole (projet Pulse)

- Nadia Carluer

Équipe pollutions diffuses – INRAE UR RiverLy

- Mathieu Fressard

Chargé de recherche – CNRS UMR 5600 EVS Lyon

INRAE



Organisation de la présentation

1. Contexte de problématique de recherche
2. Suivi des transferts sédimentaires à trois échelles emboîtées
3. Transfert particulière de produits phytosanitaires
4. Modélisation des transferts de sédiments et de pesticides
 - *Modélisation transferts sédimentaires à l'échelle du bassin versant*
 - *Outils pour l'action : Geomelba*
5. Conclusion et perspectives

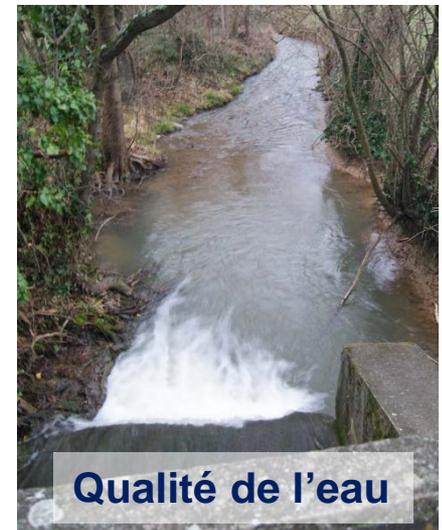
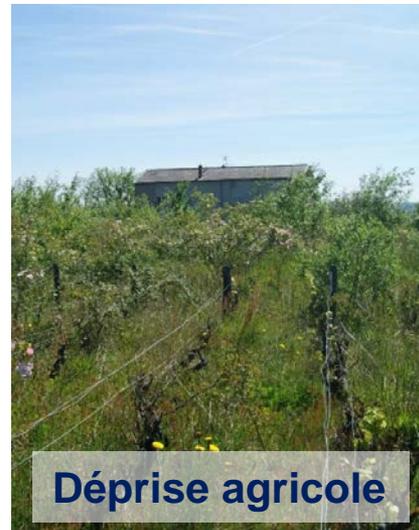
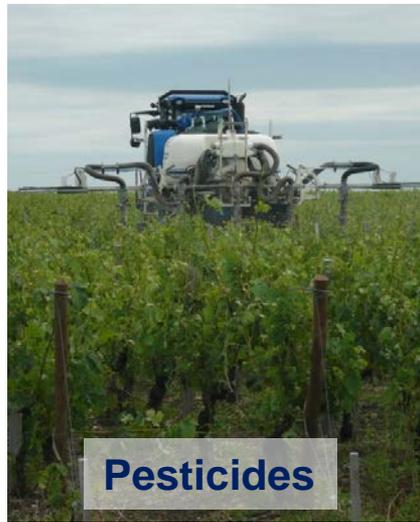
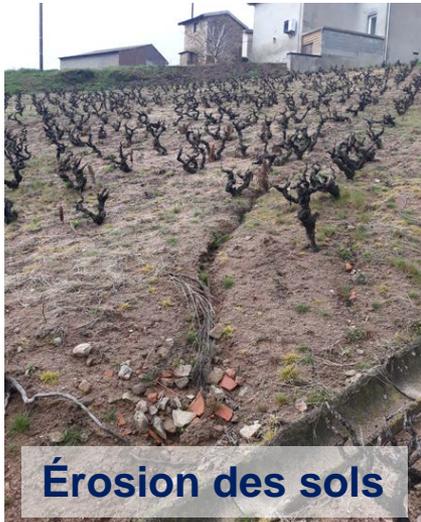
Contexte et problématique de recherche

Projet PULSE : Paysages, Particules, Pesticides (AERMC / ZABR)

Dynamiques spatiales et temporelles des transferts de sédiments et de pesticides dans les bassins versants agricoles

- *Quelles sont les modalités des transferts de sédiments et de contaminants depuis les parcelles vers les cours d'eau?*
- *Quels effets des aménagements et des pratiques agricoles sur la connectivité hydro-sédimentaire et les potentialités de transfert des pesticides?*
- *Quels effets des changements de pratiques / Changements d'occupation des sols et comment les anticiper?*

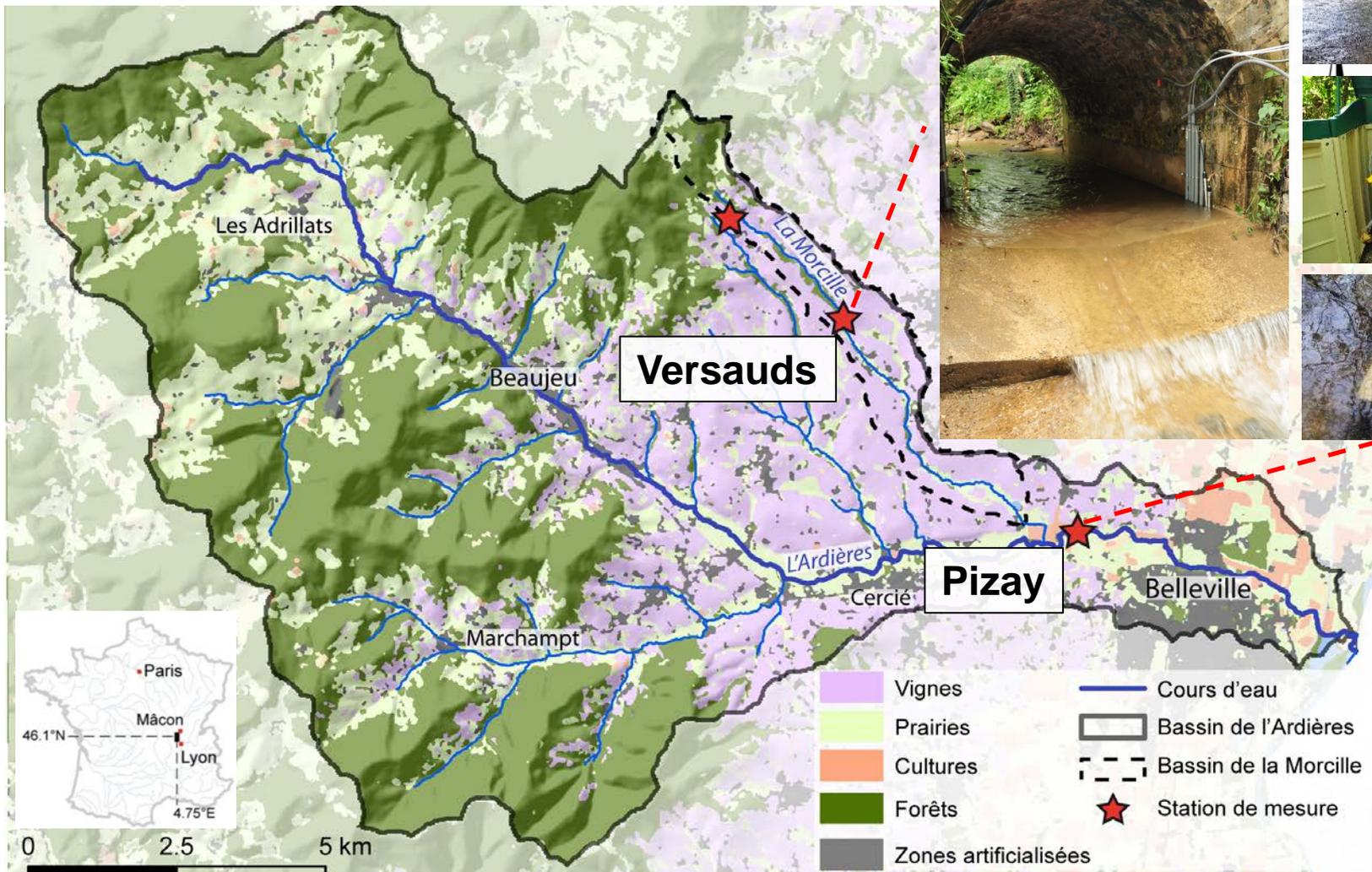
Contexte du Beaujolais viticole



Suivi des transferts sédimentaires à trois échelles emboîtées

Site atelier Ardières – Morcille (ZABR)

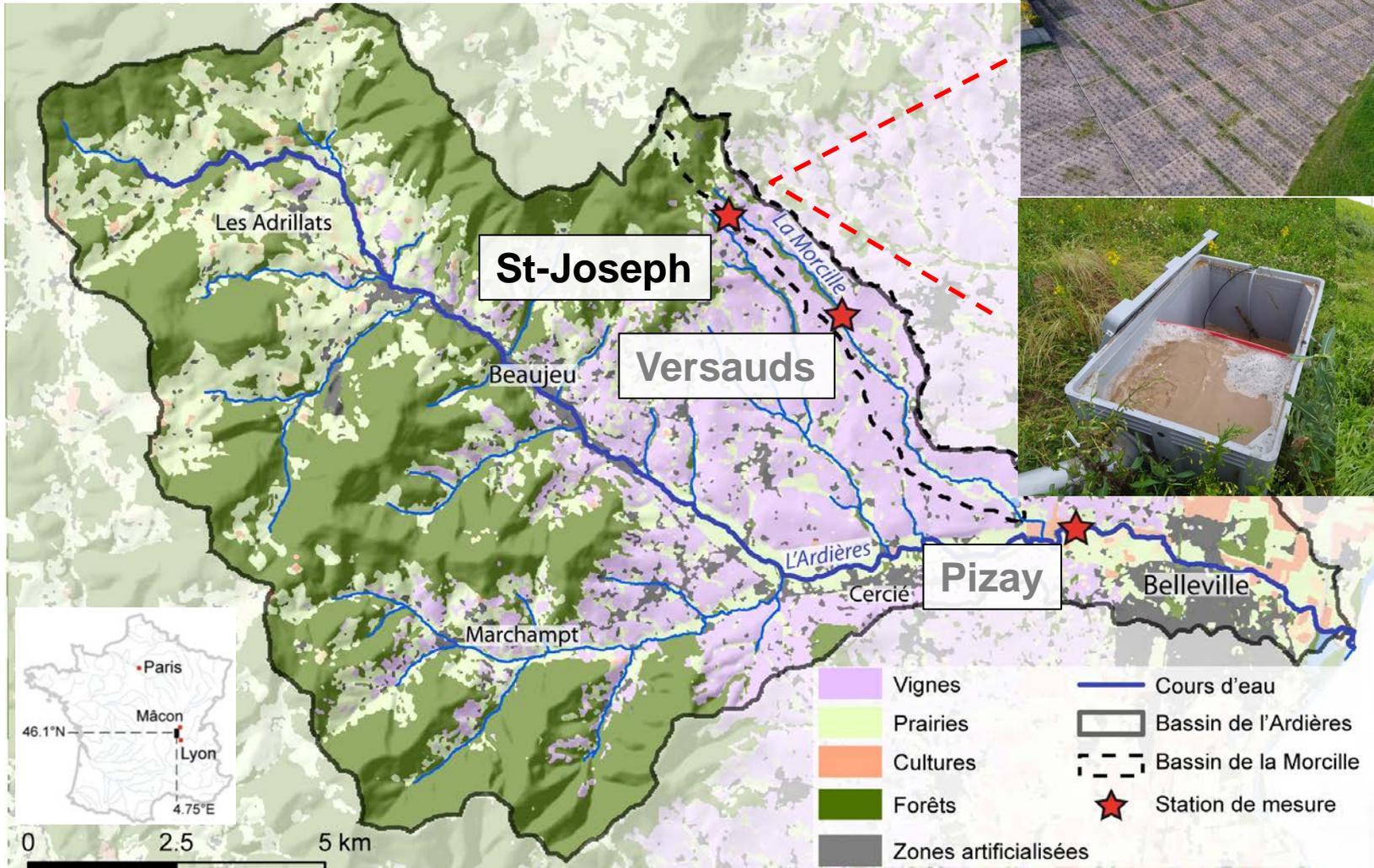
Bassin (142 km²) / Sous-bassin (3.3 km²) :
débits, MES, PaP, pesticides



Suivi des transferts sédimentaires à trois échelles emboîtées

Site atelier Ardières – Morcille (ZABR)

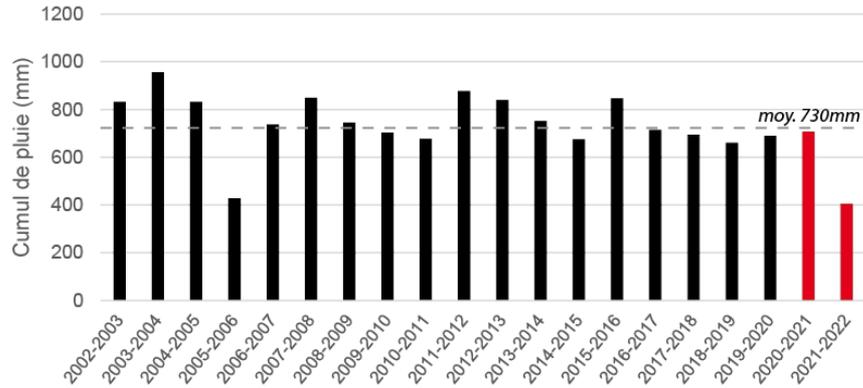
Parcelle expérimentale (0.3 ha) :
piège à sédiments, débits, MES, pesticides



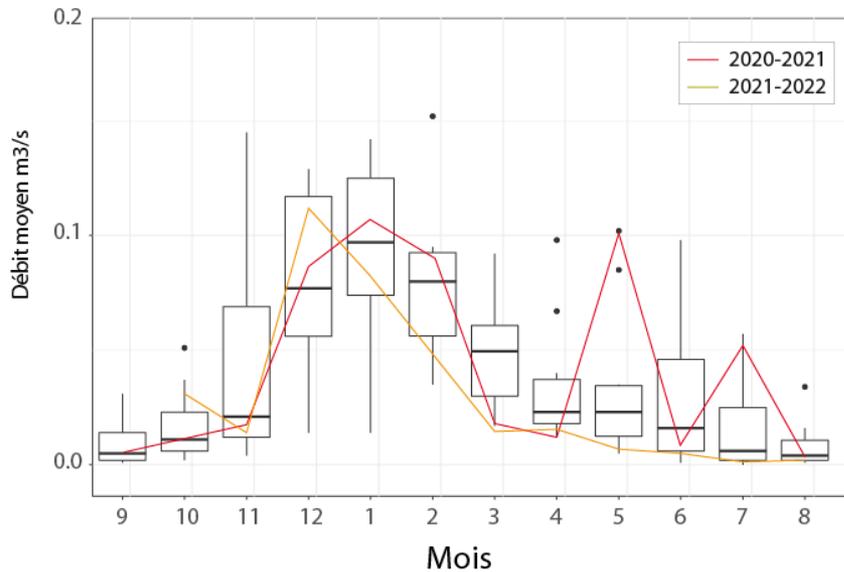
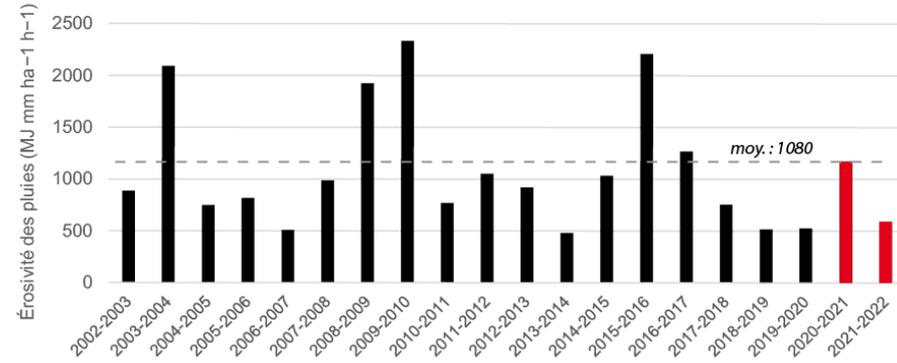
Suivi des transferts sédimentaires à trois échelles emboîtées

Contexte pluviométrique des années de mesure (2020 – 2022)

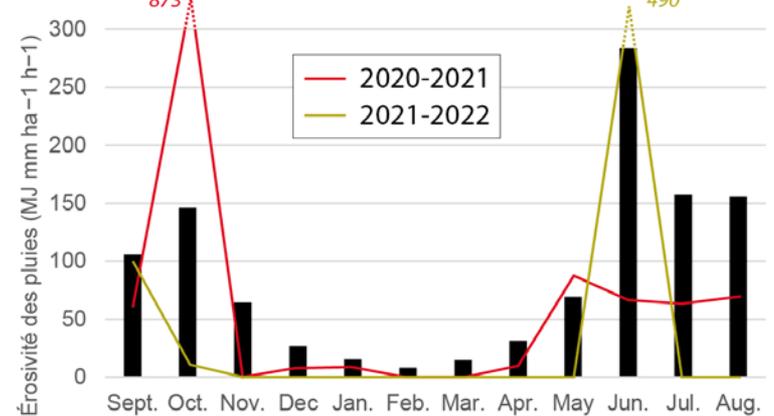
Cumuls pluviométriques par année hydrologique (2002-2022)



Érosivité des pluies annuelles (2002-2022)

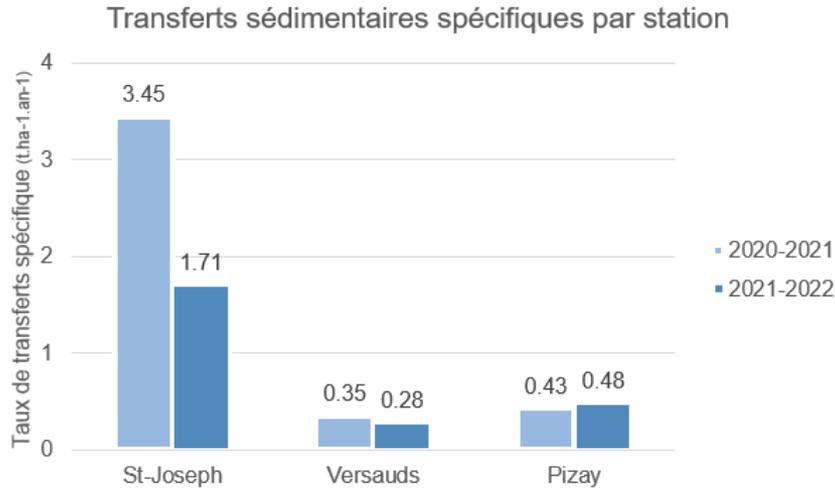


Moyenne mensuelle de l'érosivité des pluies (2002 - 2022)



Suivi des transferts sédimentaires à trois échelles emboîtées

Bilan annuel des transferts sédimentaires

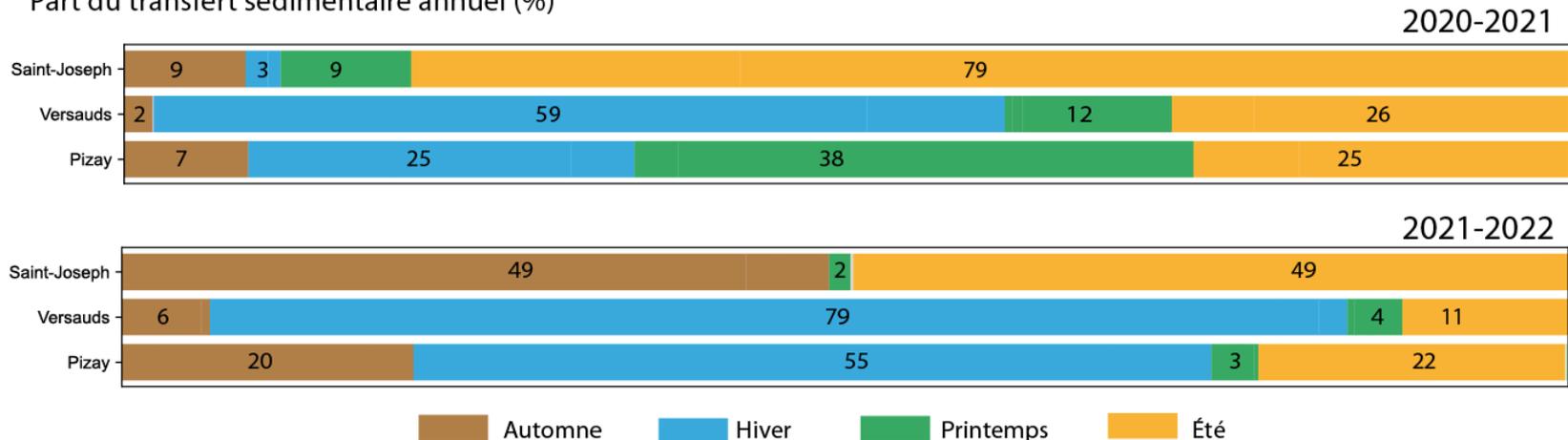


Bilan sédimentaire par station (tonnes)

Station	2020-2021	2021-2022
St-Joseph	0.97	0.48
Versauds	141.9	112.8
Pizay	6298.6	6949.5

Un déphasage saisonnier parcelles – cours d'eau

Part du transfert sédimentaire annuel (%)



Transfert particulaire de produits phytosanitaires

Suivi aux 3 échelles emboîtées :

- en cours d'eau à 4 périodes (PAP, + préleveur automatique pour 2 événements)
- en sortie de parcelle pour 2 événements

Année 2022 très sèche et difficultés à échantillonner le même événement aux 3 échelles

Analyse de 34 molécules : 19 herbicides, 8 fongicides, 3 insecticides, 4 métabolites

Mise en relation avec les quantités appliquées (2018-2021), les caractéristiques des substances

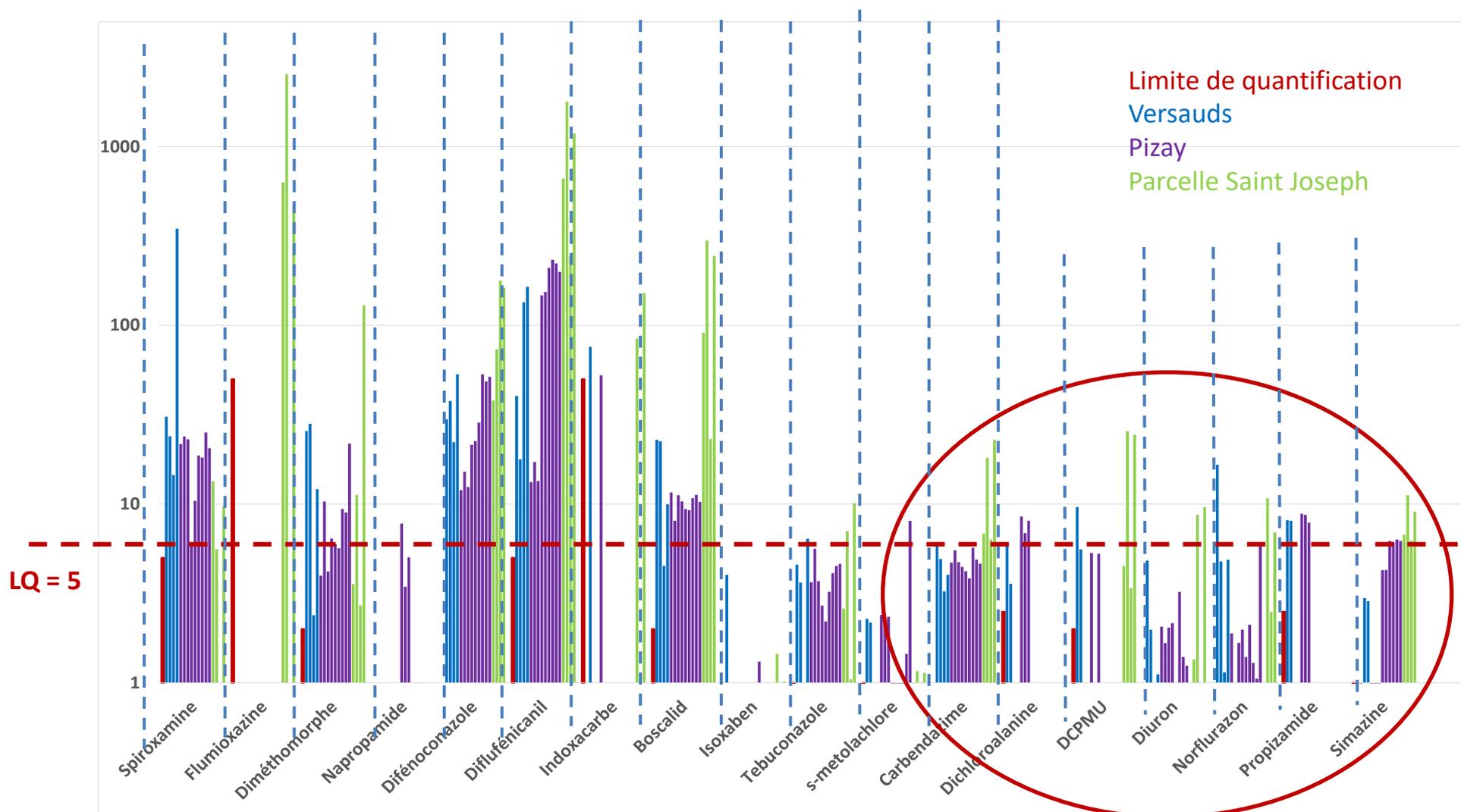
7 molécules non détectées : peu ou pas appliquées, Koc faible (sauf aclonifen, LQ élevée)

8 molécules détectées mais non quantifiées : peu ou pas appliquée (< 0.2 g/ha), Koc et/ou DT50 faibles en général

19 molécules quantifiées, dont 4 herbicides et un fongicide interdits ou non appliqués sur la zone et 2 métabolites du diuron

Transfert particulaire de produits phytosanitaires

Concentrations observées



Concentrations des substances quantifiées (ng/g sec), tous échantillons confondus

Transfert particulaire de produits phytosanitaires

Concentrations observées

Limite de quantification

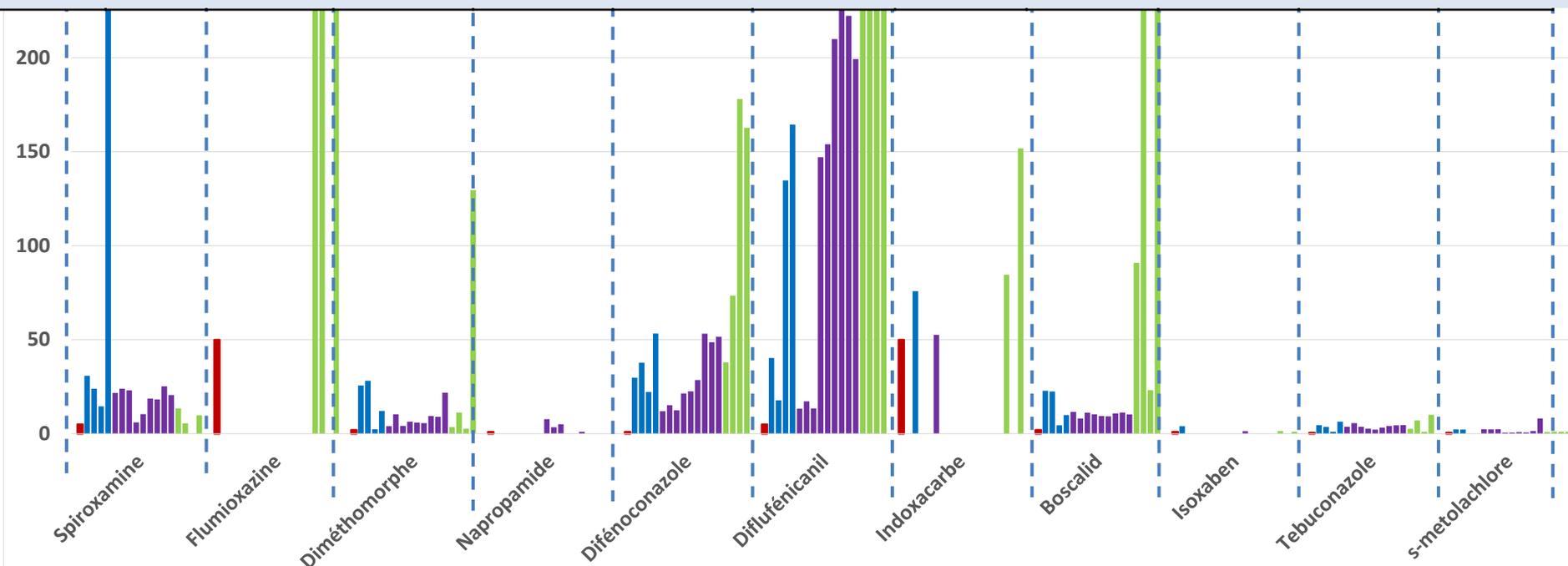
Versauds

Pizay

Parcelle Saint Joseph



Les fortes concentrations semblent liées à une forte capacité d'adsorption et une longue demie-vie, mais pas de façon exclusive



Concentrations des substances quantifiées (ng/g sec), tous échantillons confondus

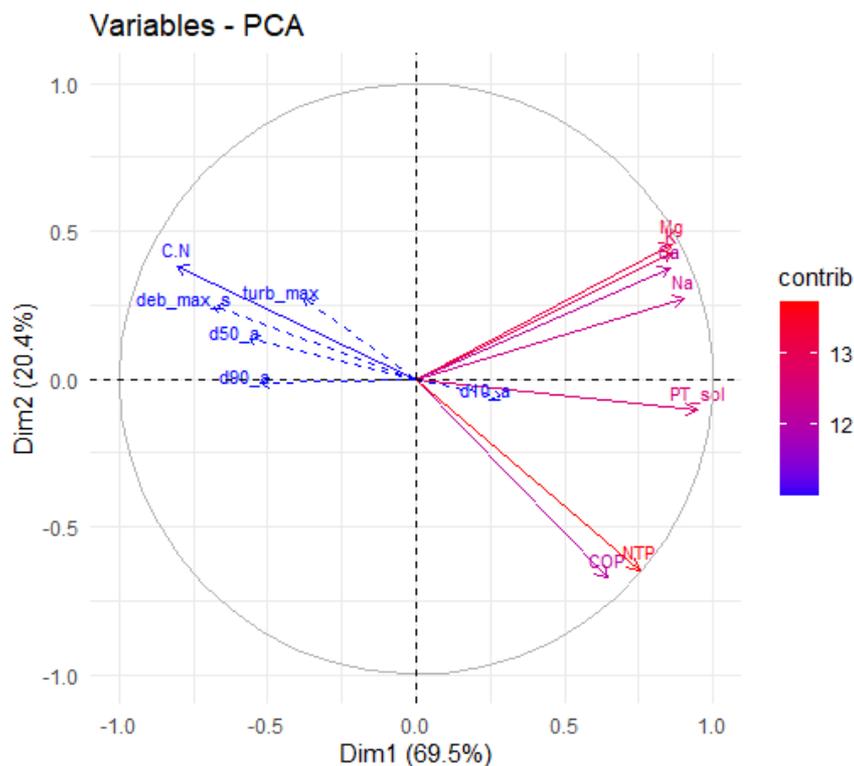
Transfert particulaire de produits phytosanitaires

Représentativité des observations

Analyse des concentrations en Carbone organique particulaire, Azote total, éléments majeurs (PT, Na, K, Mg, Ca), granulométrie sur prélèvements par Pièges à Particules :

⇒ Caractériser les particules transportées sur le BV de la Morcille

⇒ Faire le lien avec leur capacité à participer au transfert particulaire de pesticides



Au Pont de Pizay :

- C et N / autres éléments majeurs discriminants
 - Matière organique d'autant plus « fraîche » (C/N) qu'en faible quantité, correspond aux conditions hydrologiques « élevées » : apports depuis les versants ?
 - Pas de tendance visible de saisonnalité
- ⇒ Capacité de sorption des pesticides a priori moindre
- ⇒ Résultats similaires pour Versauds

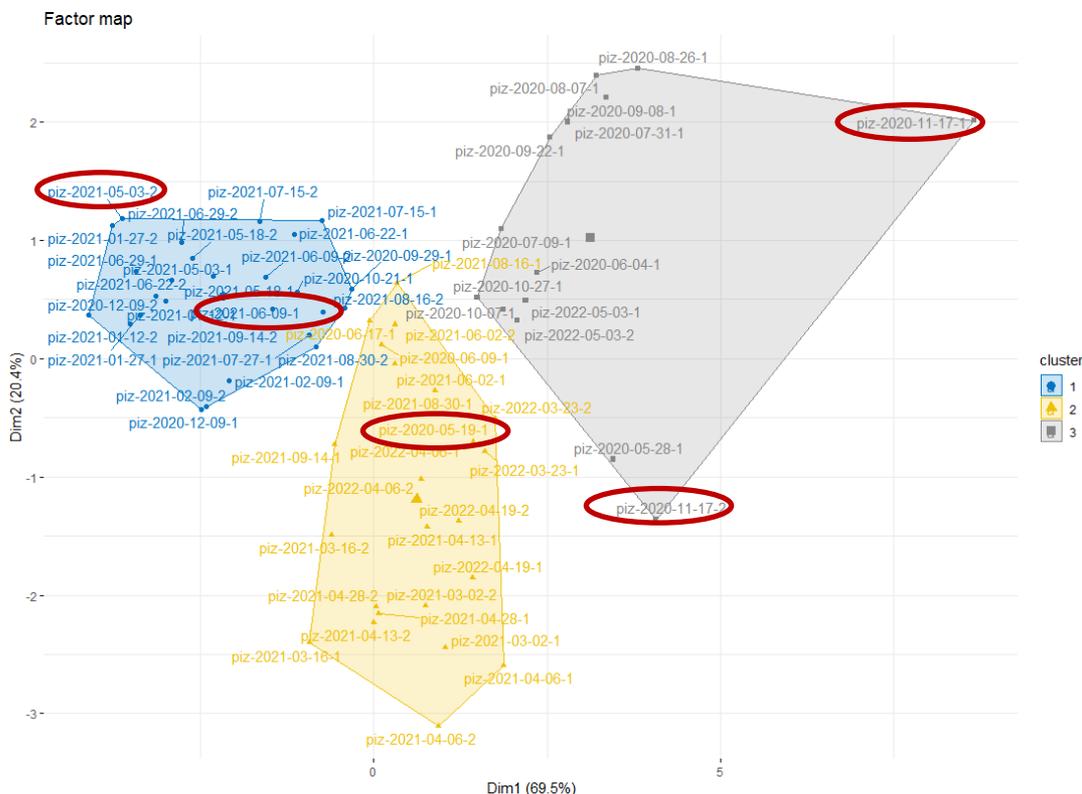
Transfert particulaire de produits phytosanitaires

Représentativité des observations

Analyse des concentrations en Carbone organique particulaire, Azote total, éléments majeurs (PT, Na, K, Mg, Ca), granulométrie sur prélèvements par Pièges à Particules :

⇒ Caractériser les particules transportées sur le BV de la Morcille

⇒ Faire le lien avec leur capacité à participer au transfert particulaire de pesticides

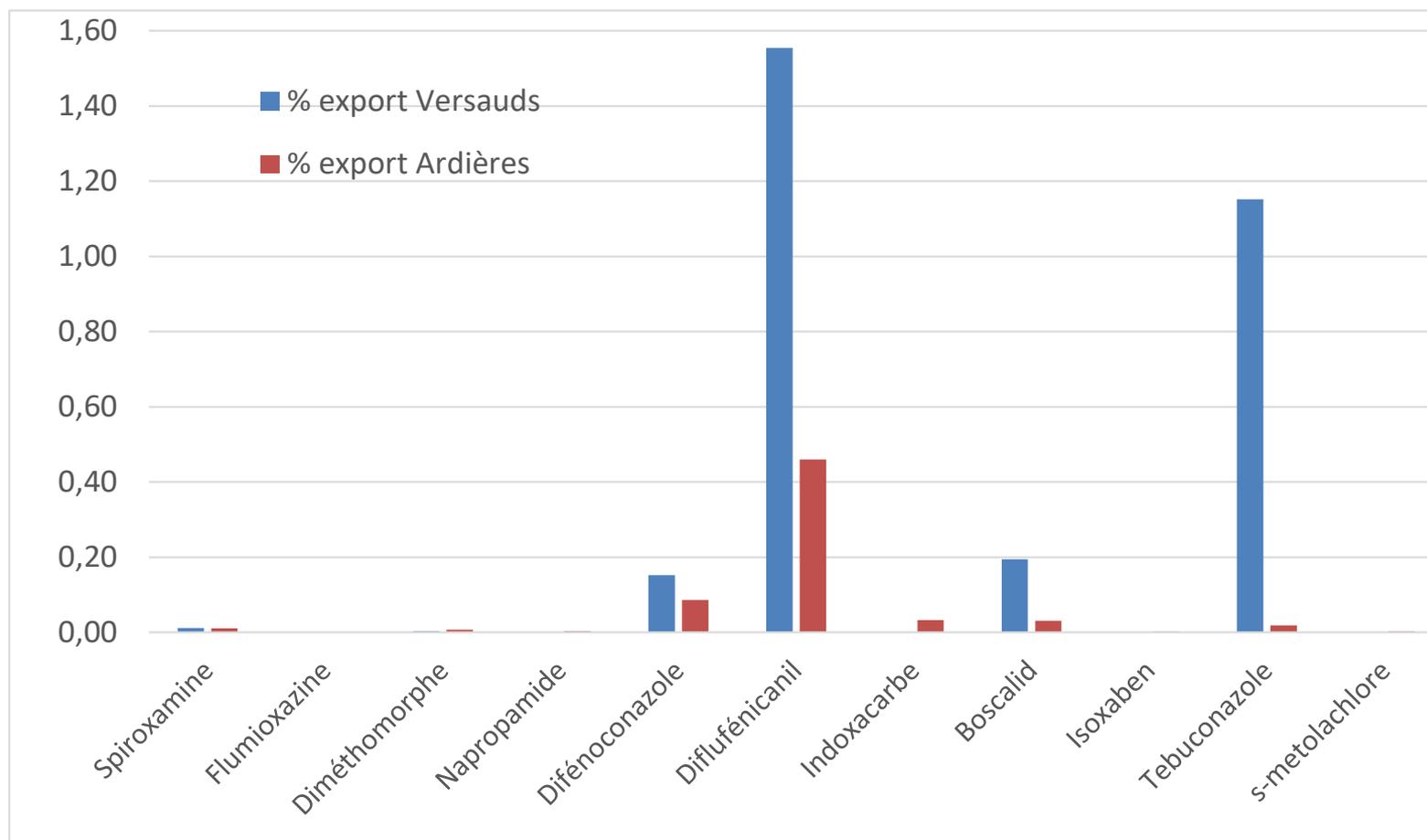


Echantillons « pesticides » bien répartis parmi l'ensemble des échantillons prélevés par PAP.

A priori, tendance antagoniste entre teneurs en MO élevées et fortes concentrations en pesticides

Transfert particulaire de produits phytosanitaires

Evaluation des quantités exportées sous forme particulaire



Première estimation de la part des substances actives exportées sous forme particulaire en mai et juin 2021 rapportée aux quantités totales appliquées sur l'année

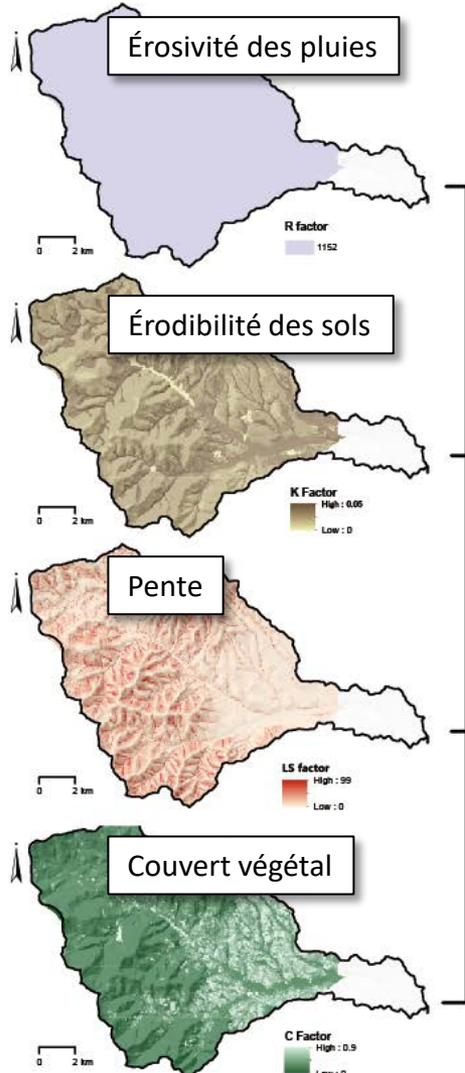
⇒ Evaluation à approfondir ; pour certaines substances, les taux d'exportation sous forme particulaire sont significatifs

Modélisation des transferts de sédiments et de pesticides

- *Modélisation transferts sédimentaires à l'échelle du bassin versant*

RUSLE

Vitesse d'érosion locale

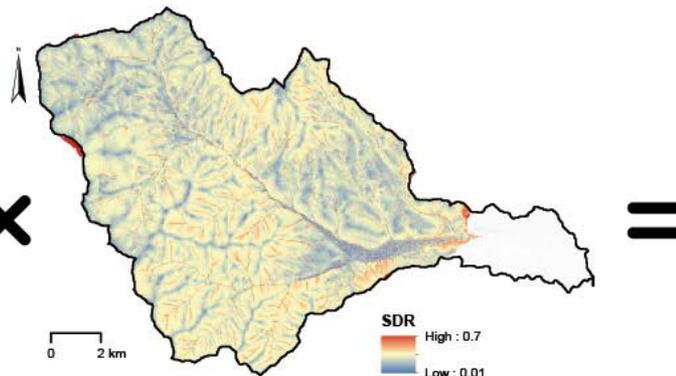


Scénarisation

Connectivité :

Probabilité annuelle de transfert

×



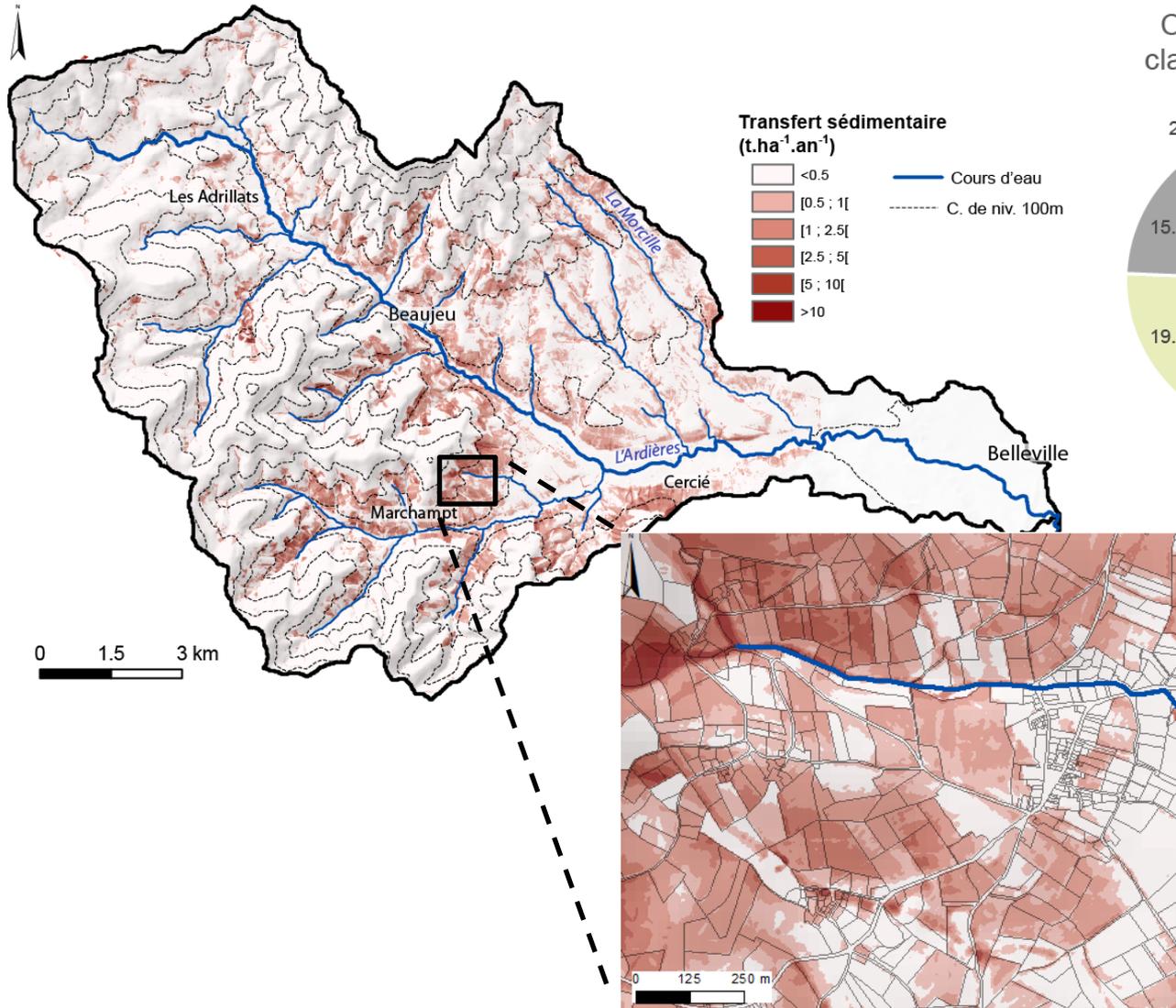
=

- Estimation des flux sédimentaires moyens à l'exutoire du bassin versant
- Spatialisation des zones sources de sédiments

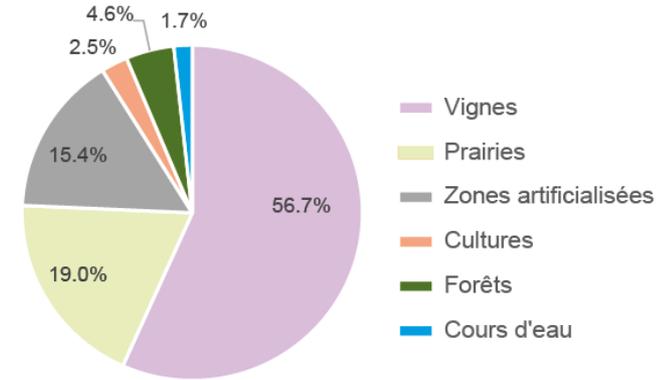
Scénarisation

Modélisation des transferts de sédiments et de pesticides

Modélisation transferts sédimentaires à l'échelle du bassin versant



Contribution au flux par classe d'occupation du sol

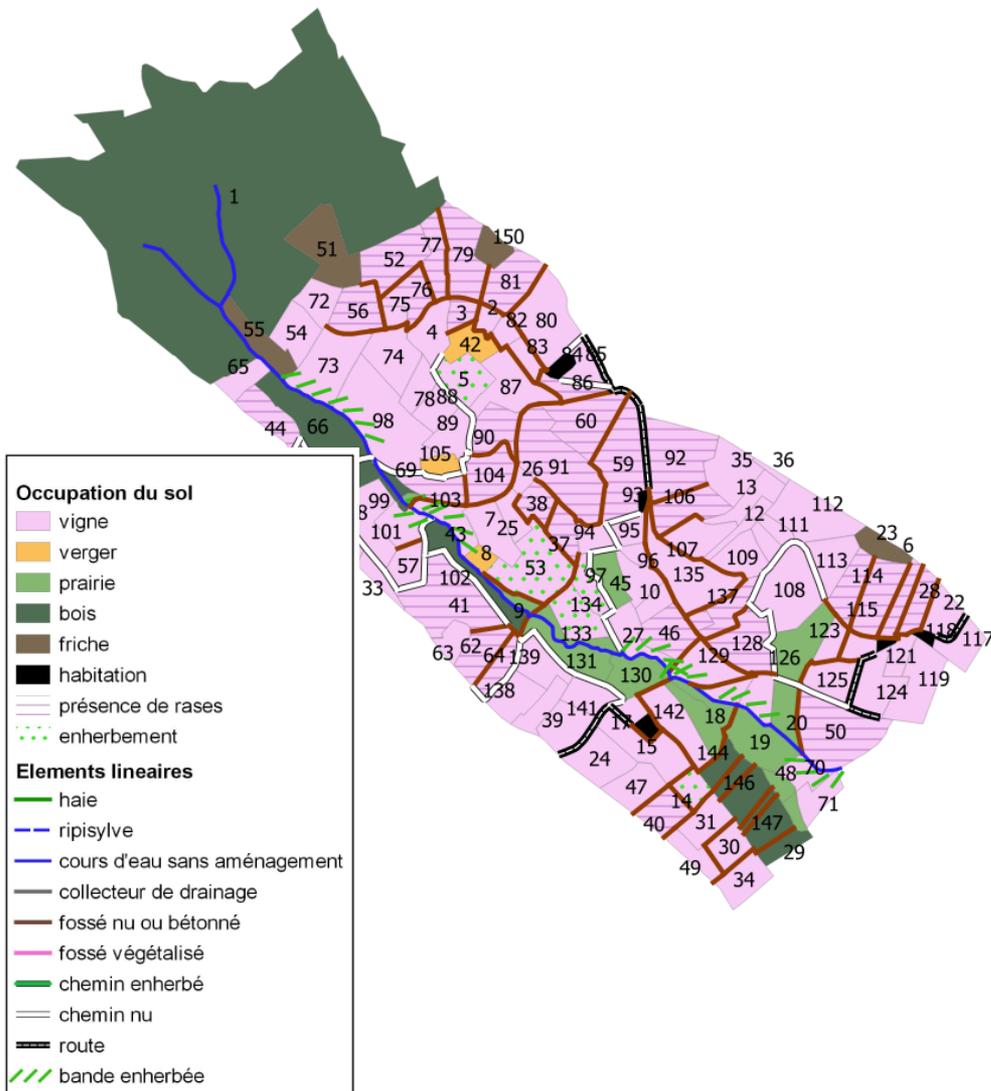


Scénario - enherbement 1 rang de vigne sur 5 :

- 10% sur l'érosion des sols
- -6% sur les transferts à l'exutoire

Outils pour l'action : GeoMelba

Objectif : permettre d'évaluer ex-ante l'effet de changements de pratiques et d'aménagement sur l'érosion et les transferts de pesticides au sein d'un bassin versant



GeoMelba Spirit

Sélectionner l'identifiant de la parcelle sur laquelle vous voulez zoomer entre 1 et 150 :

Une seule parcelle Plusieurs parcelles Pratiques Propriétaire Un seul linéaire

Sélectionner le type d'occupation du sol souhaité puis, sur la carte cliquer sur la parcelle à modifier:

<input type="button" value="Vigne"/>	<input type="button" value="Vigne enherbee"/>	<input type="button" value="Vigne avec rases"/>
<input type="button" value="Vigne enherbee avec rases"/>	<input type="button" value="Verger"/>	<input type="button" value="Prairie"/>
<input type="button" value="Friche"/>	<input type="button" value="Bois"/>	<input type="button" value="Habitation"/>

Informations :

Outil de modification de l'occupation du sol du parcellaire.

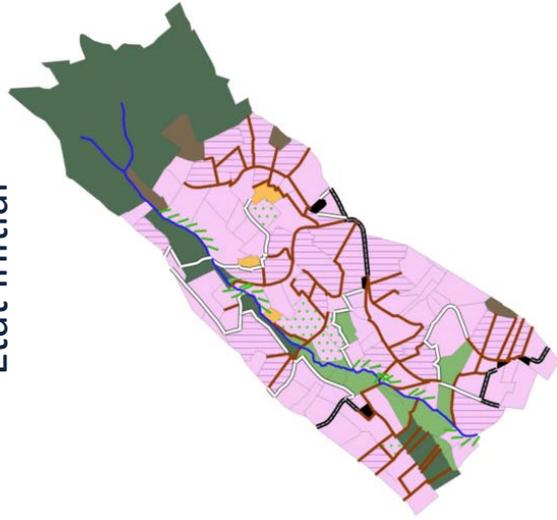
Permet de modifier l'occupation du sol d'une parcelle au clic.

Choisir le type d'occupation du sol à ajouter puis cliquer sur une parcelle sur la carte pour la modifier.

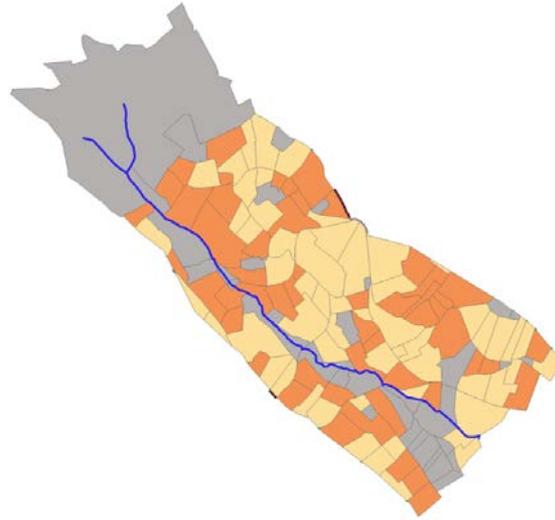


Outils pour l'action : GeoMelba

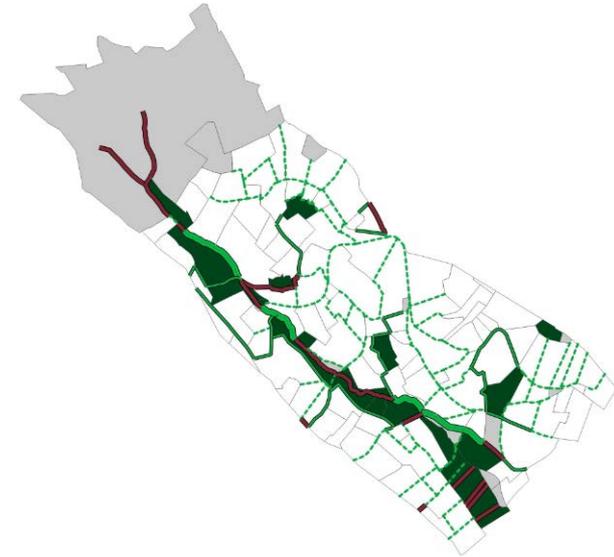
Etat initial



Occupation du sol

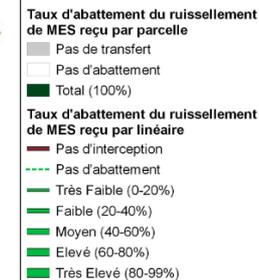
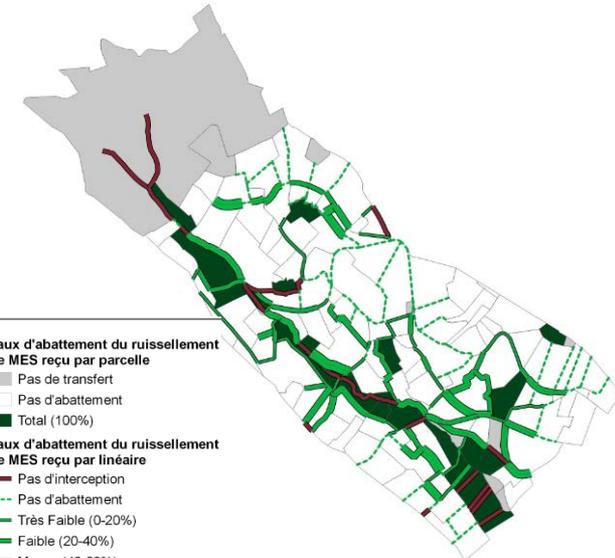
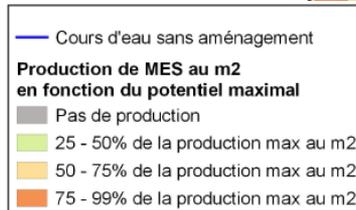
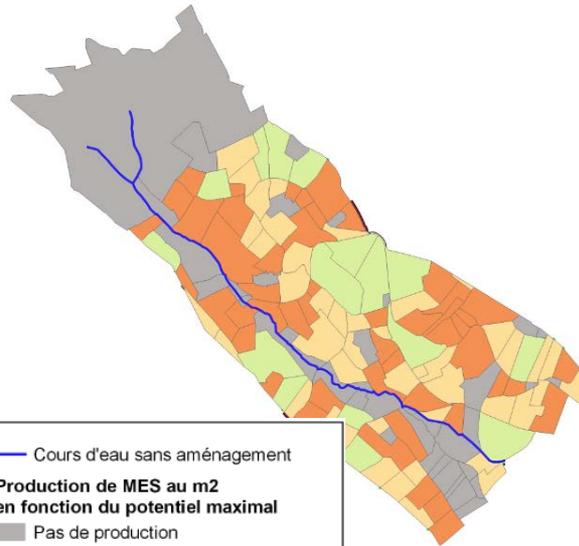


Production de MES, par m² en % du potentiel maximal



Taux d'abattement des flux reçus

Après aménagement

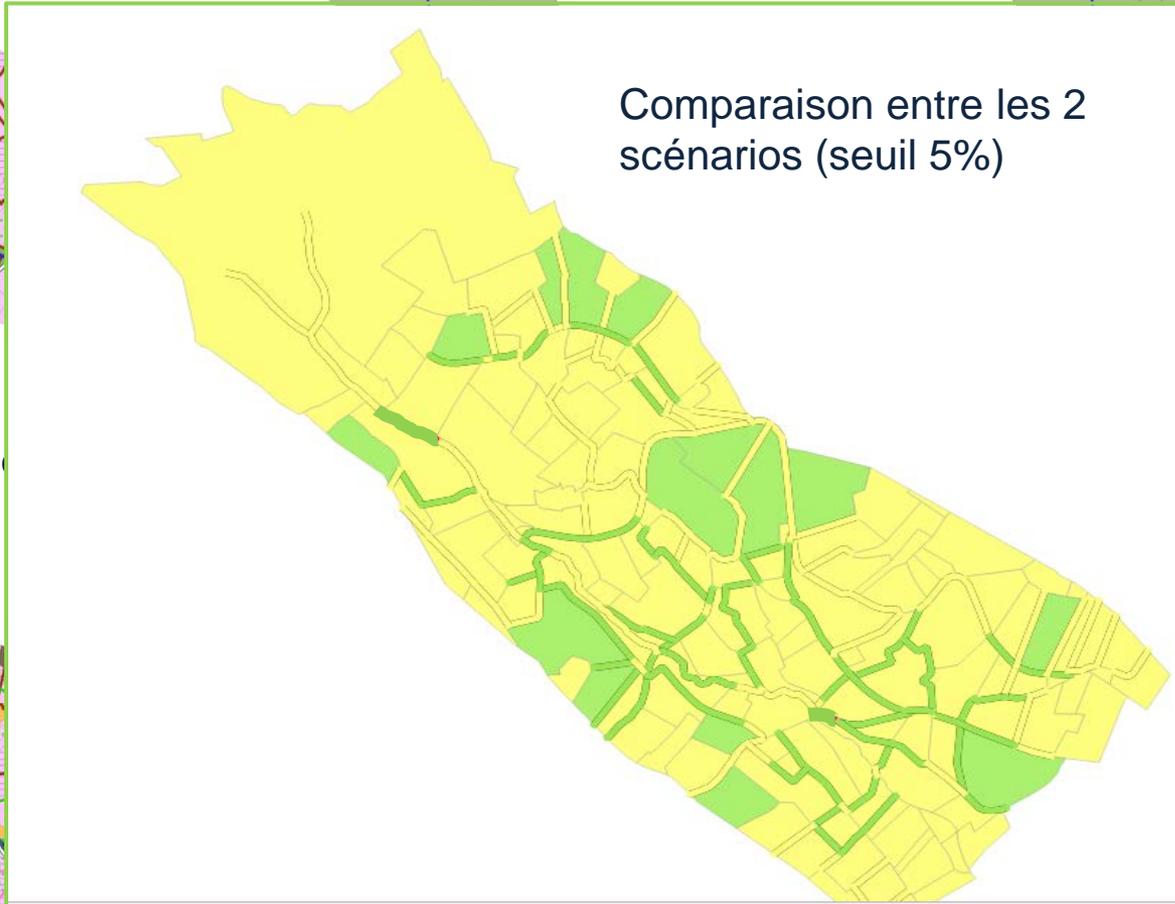


Outils pour l'action : GeoMelba

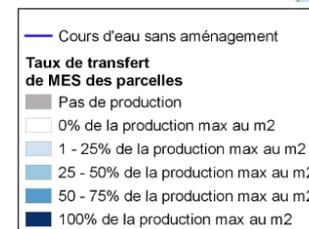
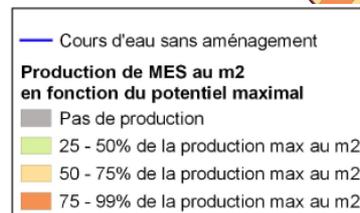
Etat initial

Occupation

Après aménagement



S généré par chaque
nant le cours d'eau,



Conclusions

- Le projet PULSE a permis l'équipement du site atelier Ardière-Morcille pour le suivi des transferts sédimentaires et du transport particulaire de pesticides
- Persistance du transfert de substances actives qui ne sont plus appliquées ou de leurs produits de transformation sous forme particulaire
- Certaines substances actives sont exportées sous forme particulaire de façon significative
- L'approche par modélisation à 2 échelles emboîtées permet (1) de sélectionner des zones prioritaires à l'échelle du bassin versant pour (2) tester des scénarios d'aménagement pour la réduction des transferts à échelle locale

Perspectives

- Poursuivre et pérenniser le suivi sédimentaire sur le SAAM
- Consolider l'évaluation des transferts de pesticides (formes soluble et particulaire) sur une année « normale »
- Déployer d'autres scénarios à l'échelle du bassin (effet des changements de pratiques sur la connectivité sédimentaire)
- Poursuivre le développement de l'intégration des transferts sédimentaires dans PeshMelba

Merci pour leur appui sur le terrain et au laboratoire à :

Fanny Courapied,
Adrien Bonnefoy,
Fabien Thollet,
Léa Ruggieri
Jessica Pic
Matthieu Masson
Loïc Richard
Romain Marie
Christelle Margoum

