

agro-écologie territoriale et qualité de l'eau

Patrick Durand, Pierre Benoit, Thierry
Caquet, Pierre Cellier, Bernard
Montuelle, Marc Voltz

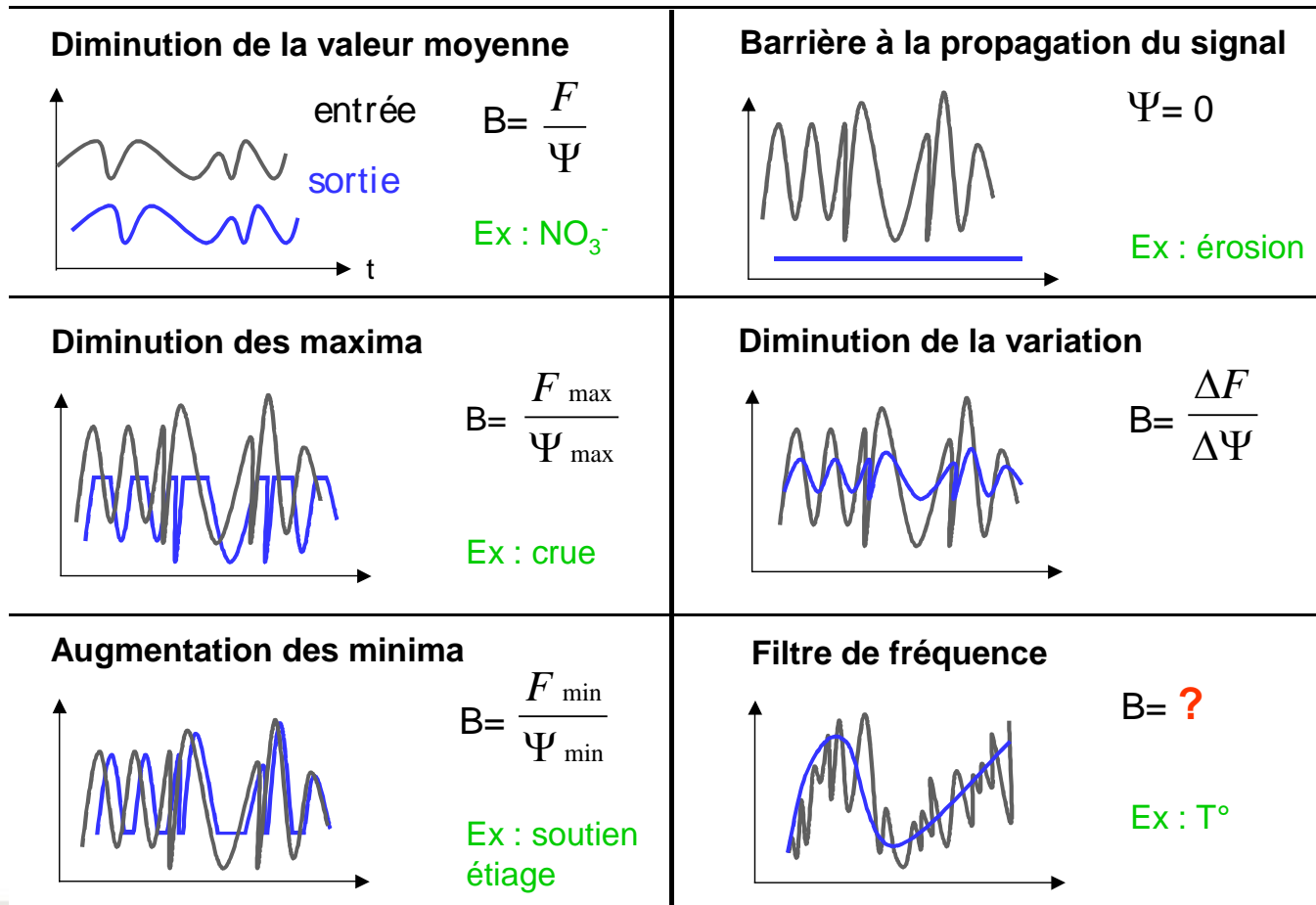
Constats

- Utilisation (même raisonnée) d'intrants \Rightarrow pertes faibles mais difficiles à contrôler
- Intégration des dimensions territoriales et paysagères :
 - Identification zones actives (émettrices ou tampons)
 - Activation leviers complémentaires aux actions à la parcelle
- Effet/impact = f (substances, processus de transfert et transformation, propriétés environnement dont vulnérabilité , ...)
 - \Rightarrow complexe et peu généralisable

Enjeu

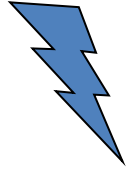
- Trouver un équilibre entre *ager*, *hortus*, *silva* et *saltus*, afin de préserver/restaurer la multifonctionnalité des paysages.

La capacité tampon du paysage vis-à-vis du signal « pollution agricole » s'exprime de diverses manières



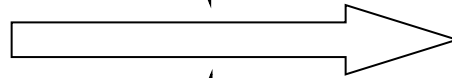
modes d'actions au niveau territorial ou paysager

**Réduire les zones
et périodes émettrices**
(pratiques, landuse)



N₂O, métabolites...

Transformer, atténuer
(dégradation des pesticides,
dénitrification...)



transfert

- ralentissement physique/chimique
- Genèse et propagation



Saturation, swapping...

**Augmenter la résilience
des milieux récepteurs**
(biodiversité, complexité,
connectivité...)



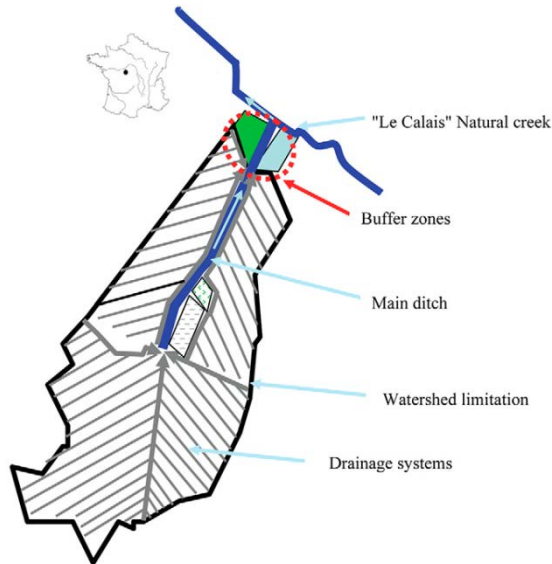
Polluant \ Type de levier	NO ₃	P dissous NH ₄	P particulaire	Pesticides	Eléments traces	Bactéries, antibiotiques	Limites, effets secondaires
Adaptation des SDC	++	++	++	+ à ++	++	+ à ++	Acceptabilité
Relocalisation et adaptation des pratiques selon les risques associés	+	++	++	++	++	++	Acceptabilité
Zone humide naturelle	+ à ++	- à ++	+ à ++	+ à ++	- à +	+ à ++	N ₂ O, DON, Débits?
Haie, talus	Forte variabilité des résultats en fonction du contexte et des conditions de mise en œuvre						Gestion, emprise
Bande enherbée	0	0 à +	0 à ++	+ à ++	+ à ++	+ à ++	Saturation, entretien
Fossés aménagés	Pour un même outil, résultats différents selon le polluant concerné						Entretien, Hydraulique
Reméandrage	+	+	+ à ++	+	0	+?	Investissement, Emprise
Zone humide artificielle	++	++	++	+ à ++	- à +	+ à ++	Investissement
Retenues collinaires ou de thalweg	+ à ++	+ à ++	+ à ++	+ à ++	?	+?	Emprise, débits
Biobac	n.a.	n.a.	n.a.	++	n.a.	n.a.	Spécificité

Dimensionner, localiser, évaluer

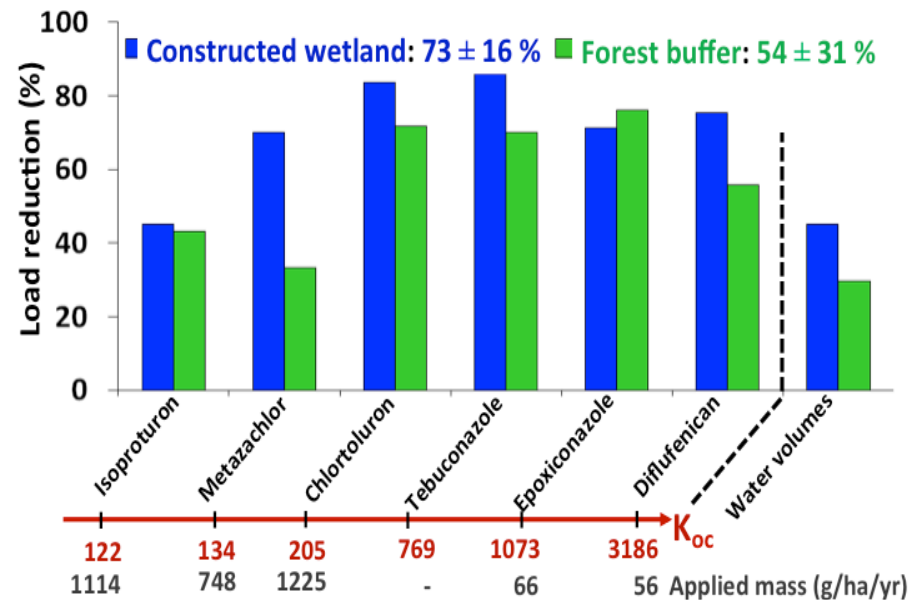
- La mise en place de ces dispositifs a un coût, or leur efficacité est très variable, très dépendante du contexte, de la localisation, du design...
- Beaucoup sont multifonctionnels, mais favoriser une fonction peut se faire au détriment d'une autre : prévoir, arbitrer...
- Leur éventuelle généralisation (ou préservation!) dépend de notre capacité à prévoir, quantifier, optimiser.

-> Combiner les études locales de processus et les modélisations intégrées à l'échelle du paysage

Ex. 1 Fonctionnement et optimisation des zones humides artificielles pour la réduction des flux de pesticides issus de parcelles agricoles drainées

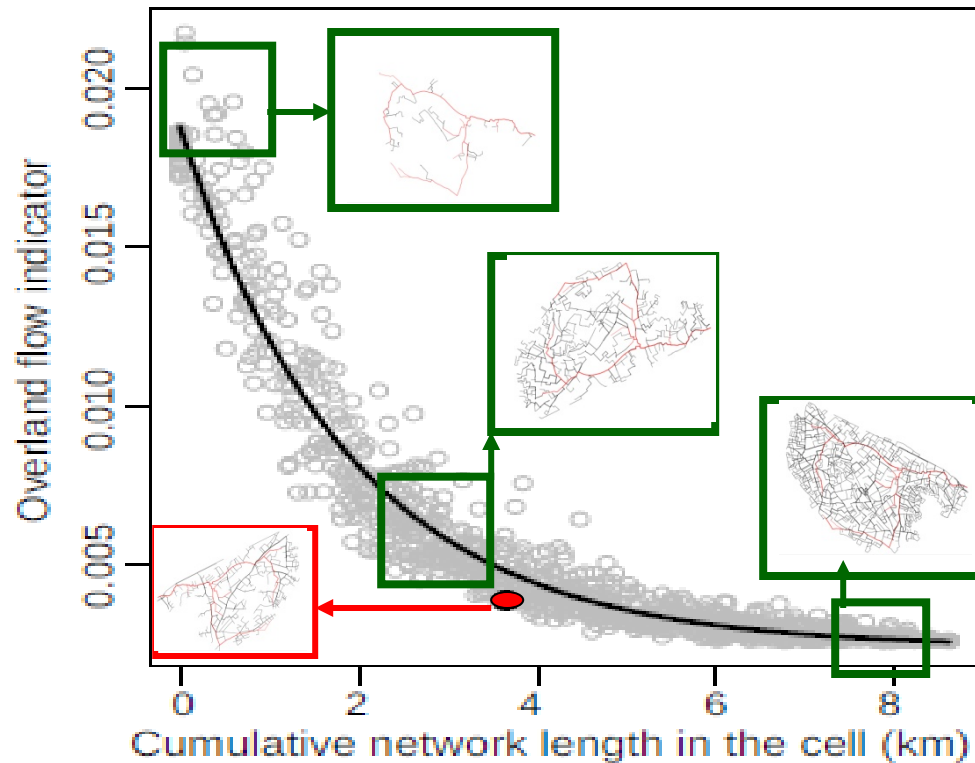


Mesures en sortie de ZT



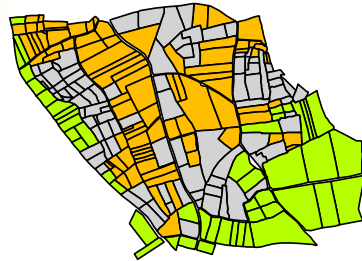
- Efficacité de la ZT = f (taux d'interception des flux drainés, temps de résidence, hydrologie)
- Rôle des courts circuits joués le réseau de drains
- Importance des processus de rétention et de dégradation (microbienne, photodégradation)

Ex. 2 Evaluation de l'efficacité des géométries de réseaux de fossés par expérimentations numériques

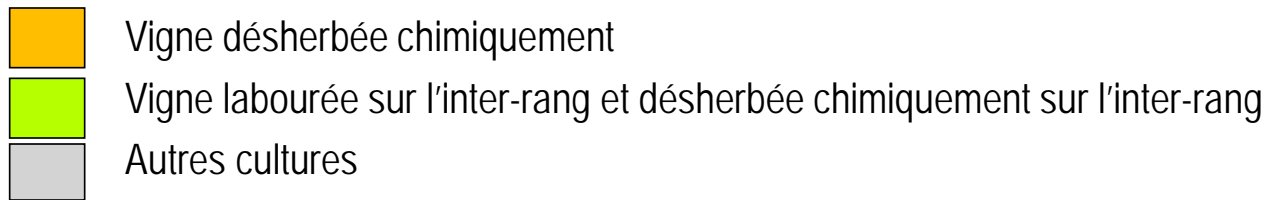
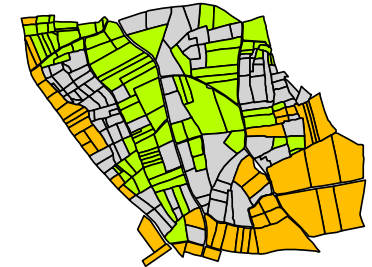


Ex. 3 Influence de la répartition spatiale des traitements phytosanitaires sur la contamination des eaux sur un bassin viticole (91ha)

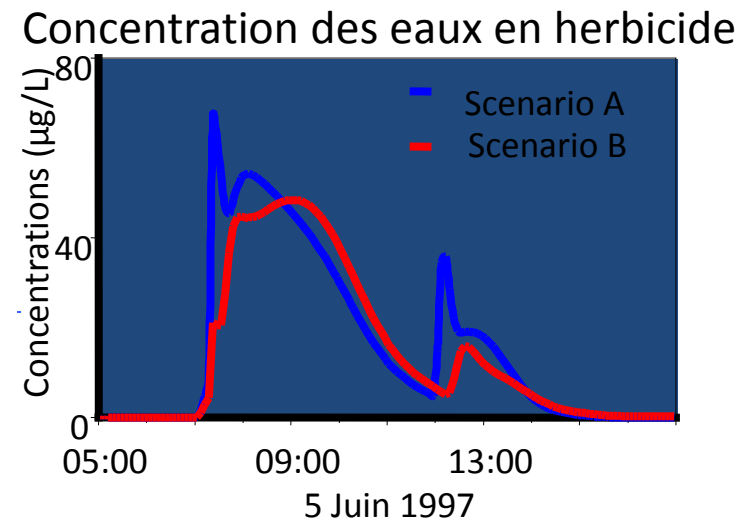
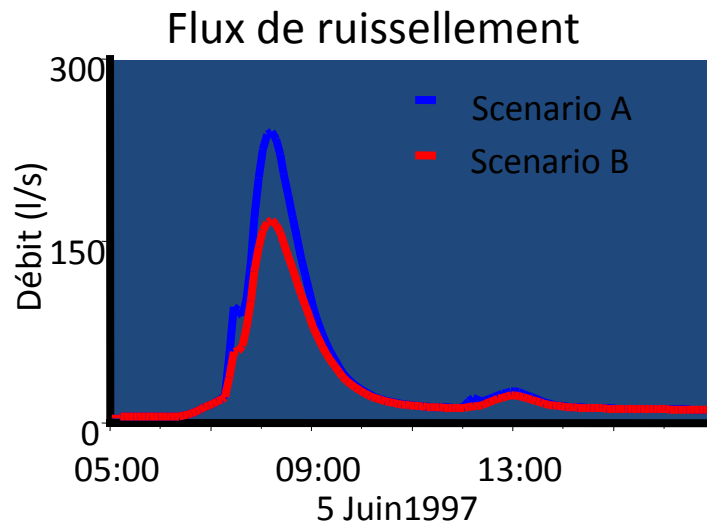
Scenario A
Traitement herbicides à l'aval



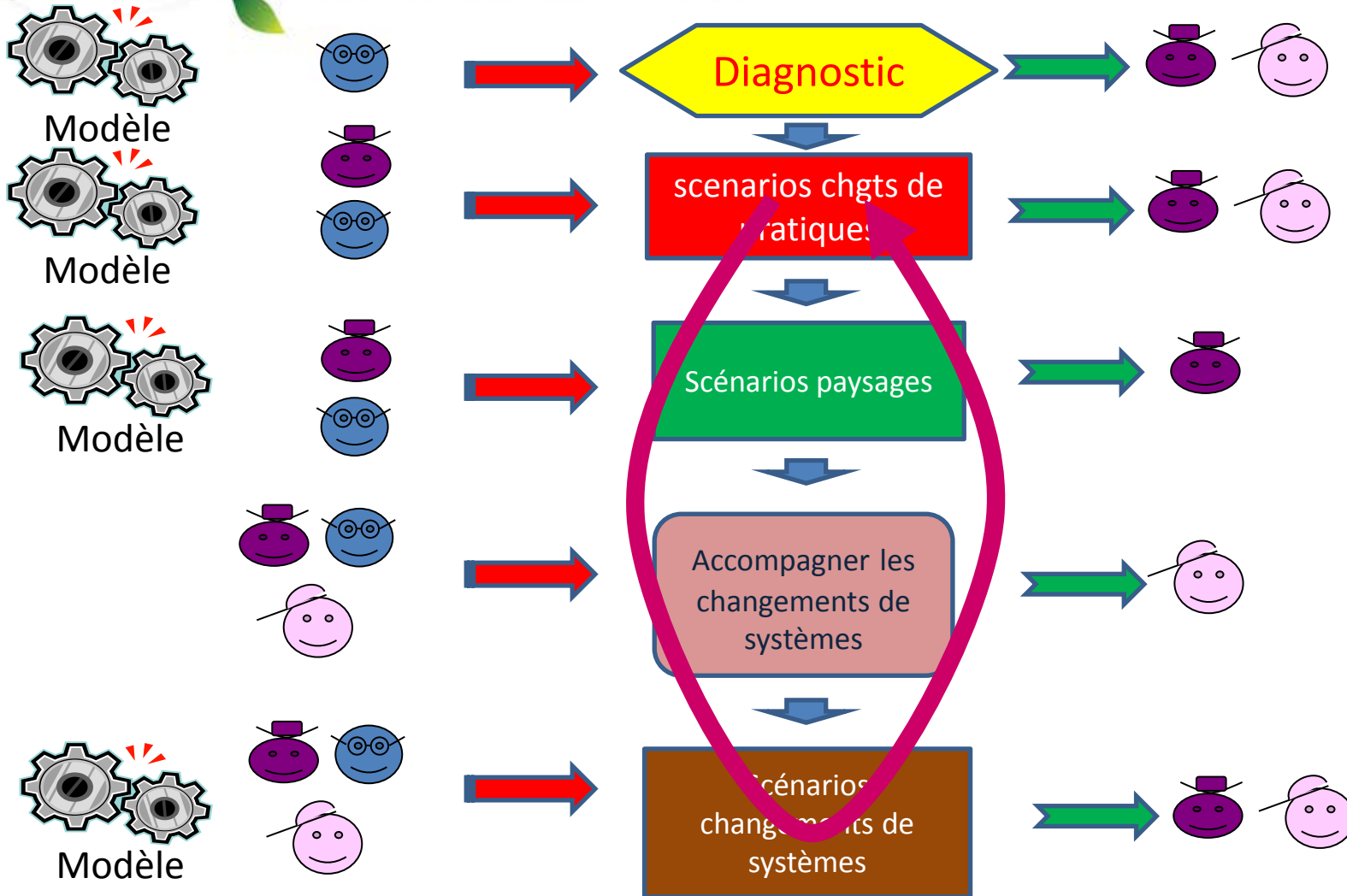
Scenario B
Traitement herbicides à l'amont



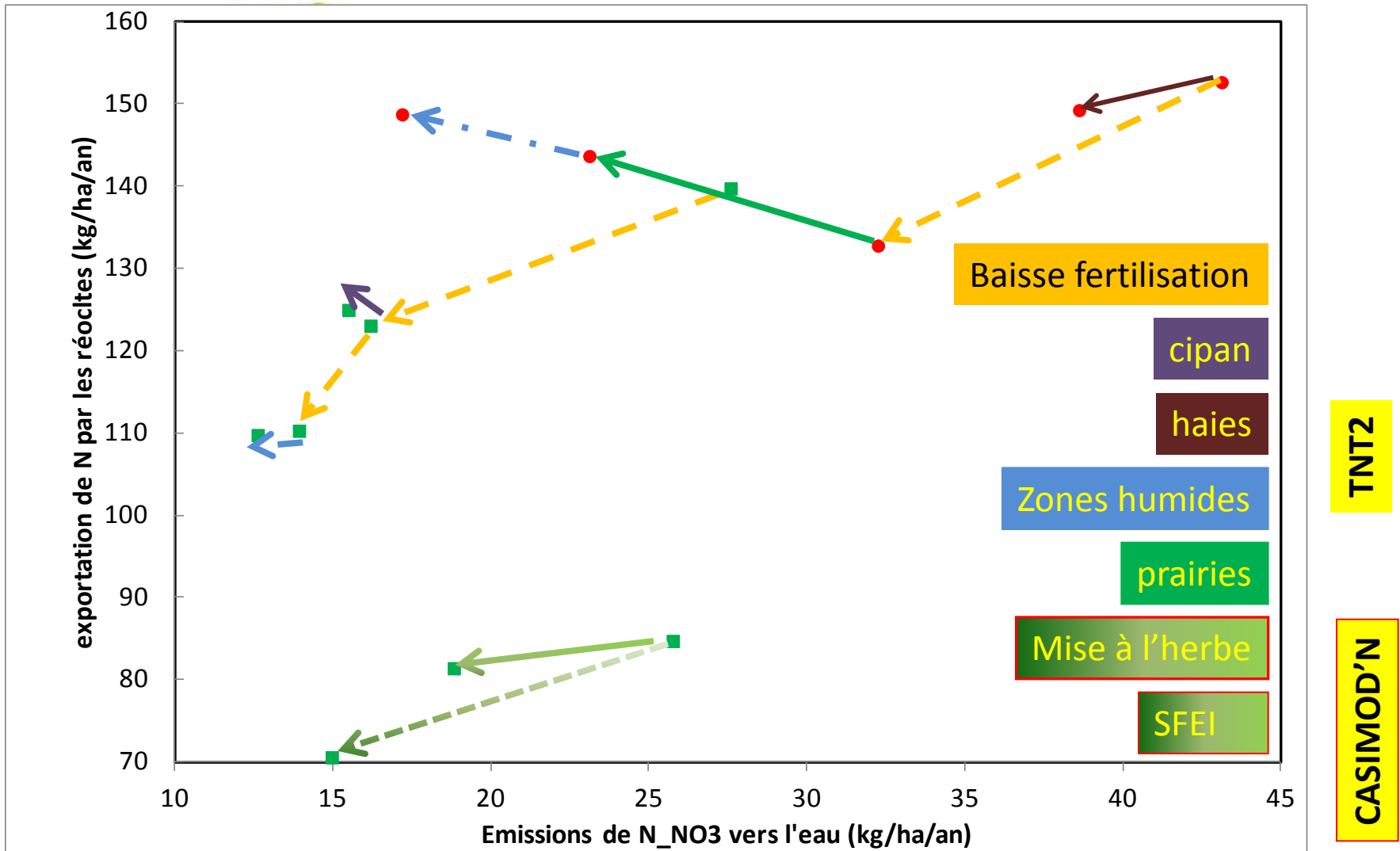
Résultats de simulation



Ex. 4 : ACASSYA : accompagner la transition écologique d'un territoire d'élevage à forte sensibilité

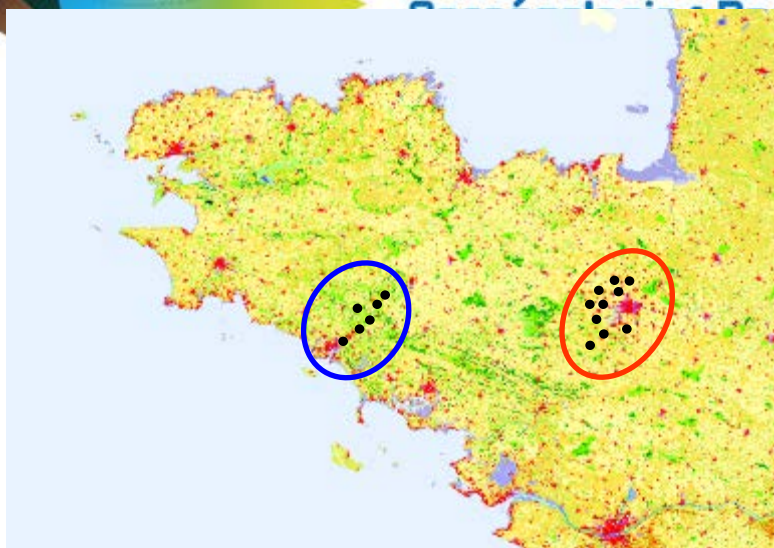


décideur
 acteur
 chercheur
 Construction
 Appropriation



La suite : ESCAPADE, pour intégrer l'ensemble de la cascade de l'azote et changer d'échelle

Ex. 5 : outils de bioindication dédiés pour caractériser l'impact des pesticides



○ BV boisés + prairies rivulaires

○ BV non boisés, peu de prairies ou bandes enherbées

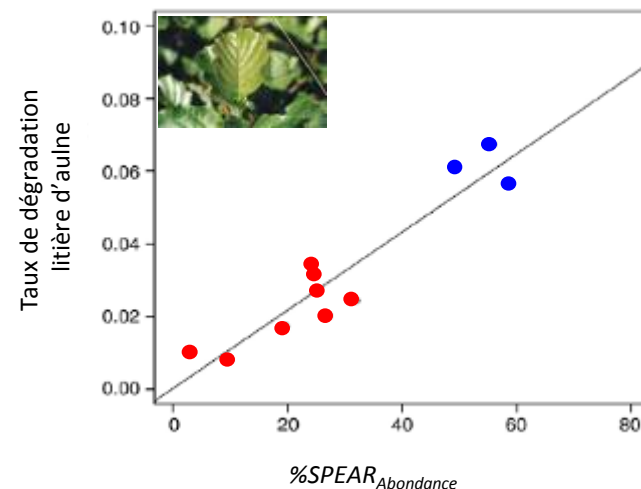
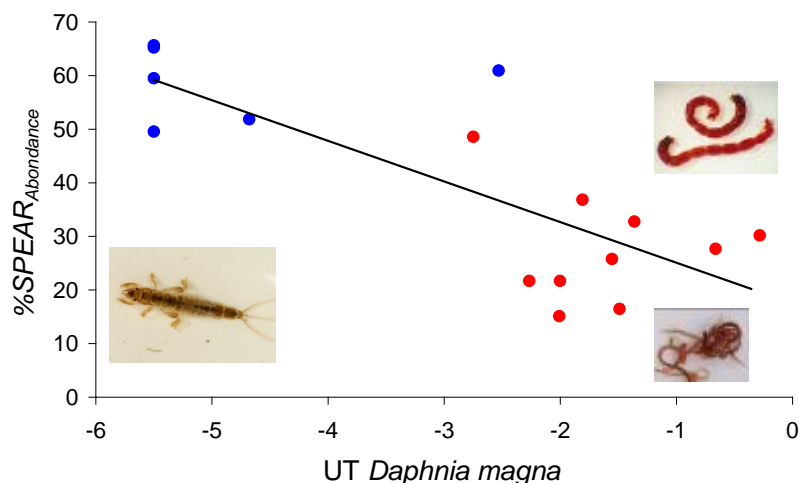
Méthode SPEAR (*SPEcies At Risk*) = classification des espèces d'invertébrés aquatiques en 2 catégories (*At Risk/ Not At Risk*) selon :

- Traits biologiques et écologiques (temps de génération, migration, phénologie, ...).
- Sensibilité aux pesticides.

- Mesures concentrations en pesticides

$$UT_{Daphnia magna} = \max_{i=1}^n \left[\log \left(\frac{C_i}{CL_{50,i}} \right) \right]$$

- Métriques : %SPEAR_{Abondance}, taux de dégradation de la litière d'aune (= métrique fonctionnelle)



- *Les mesures au niveau du paysage peuvent avoir un effet significatif et doivent être considérées comme partie intégrante de la conception de systèmes durables.*
- *Nécessité d'une combinaison d'infrastructures écologiques...*
- *accompagnées par la mise en œuvre d'autres leviers au niveau des systèmes de culture, voire des systèmes de production.*
- *Dimensionner et localiser les infrastructures ⇐ outils de modélisation et observatoires et références de terrain*
- *Intégrer toutes les dimension du rôle de la structure des paysages: climat, transferts atmosphériques, biodiversité, complémentarité des systèmes agricoles...*