



# Gestion des pollutions diffuses : Les Zones Tampons Humides Artificielles (ZTHA) intègrent un dispositif diversifié sur le Courteineau (37)

DELPHINE LAISEMENT – SYNDICAT DE LA MANSE ÉTENDU (37)



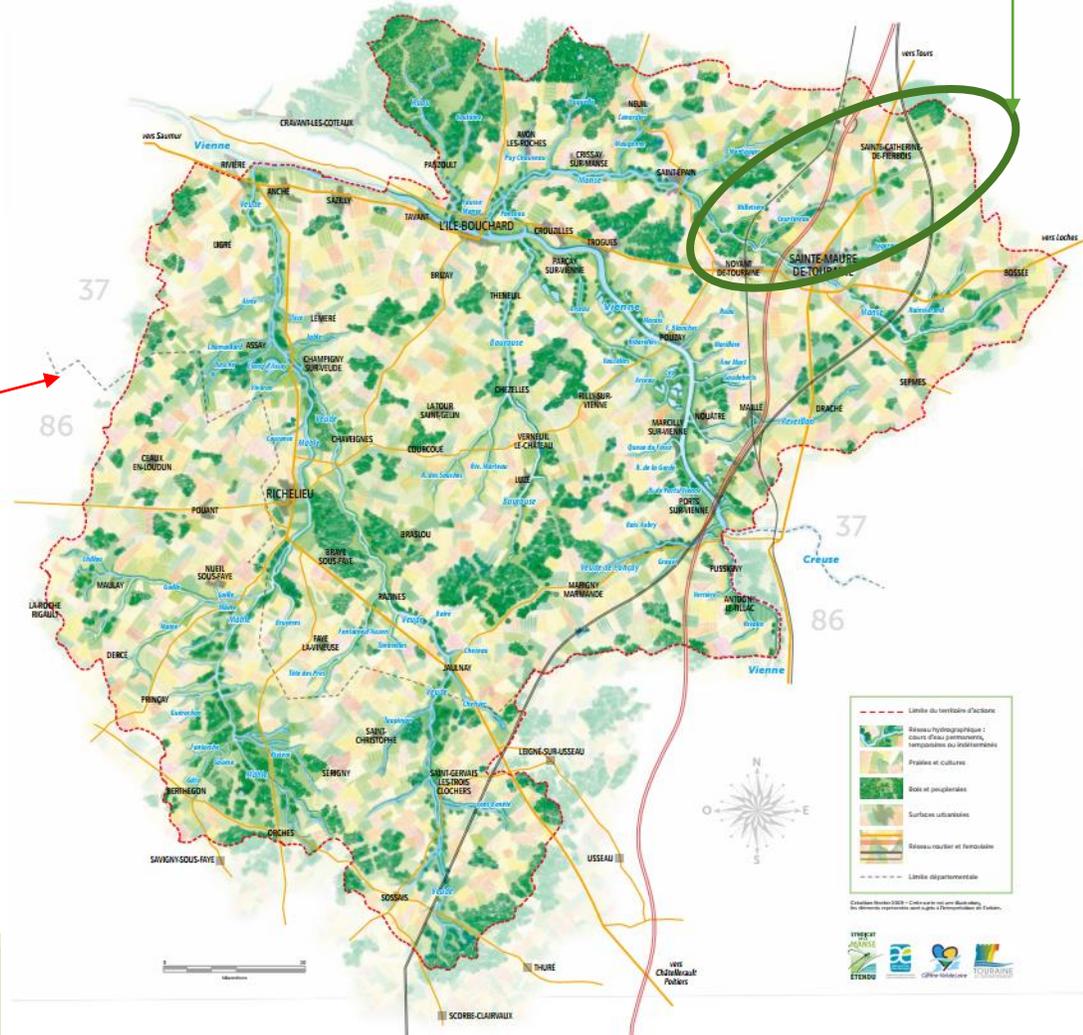
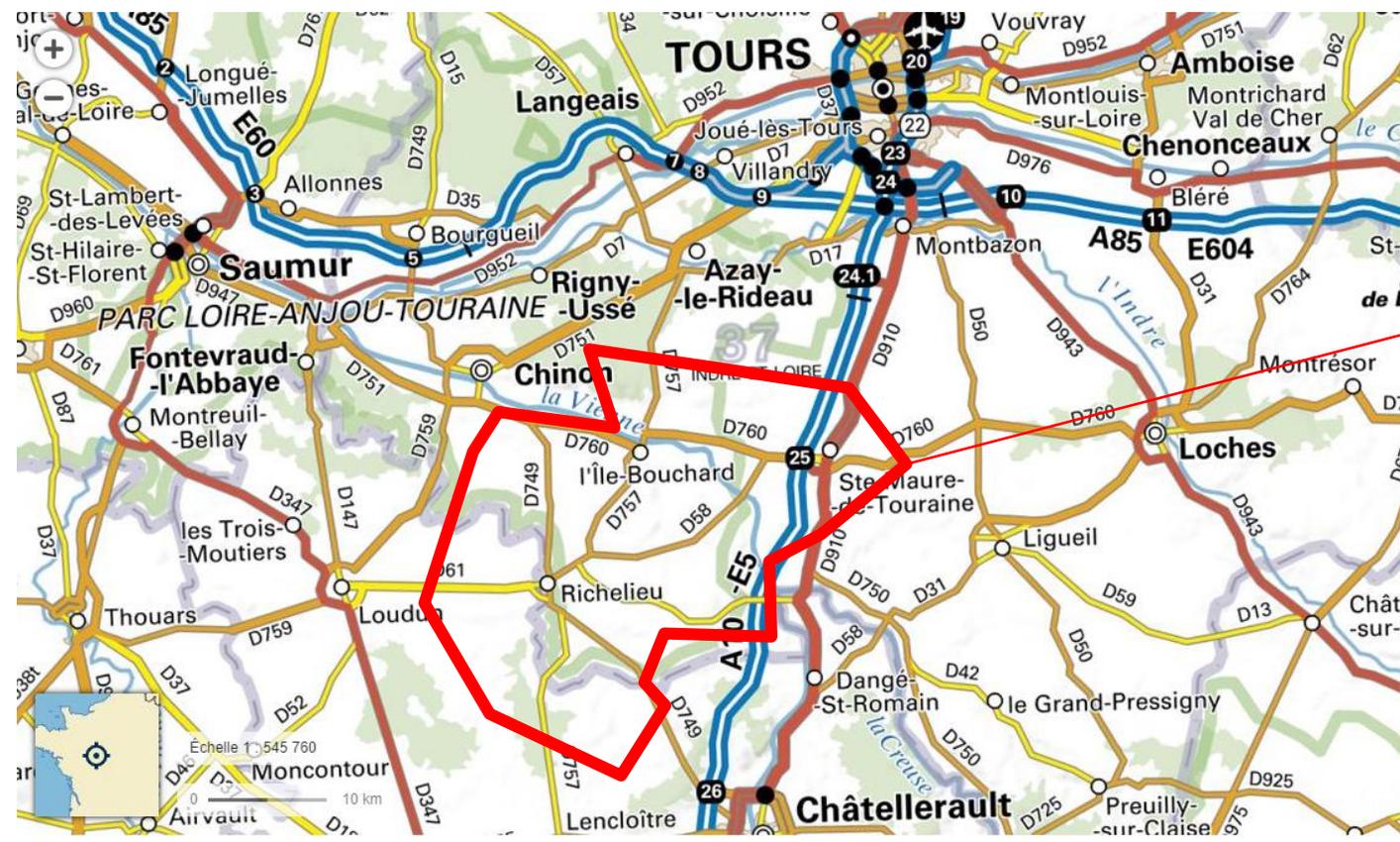
Établissement public du ministère  
chargé du développement durable



# Le Syndicat de la Manse étendu

La vallée du  
Courtineau

TERRITOIRE D'ACTIONS DU SYNDICAT DE LA MANSE ETENDU



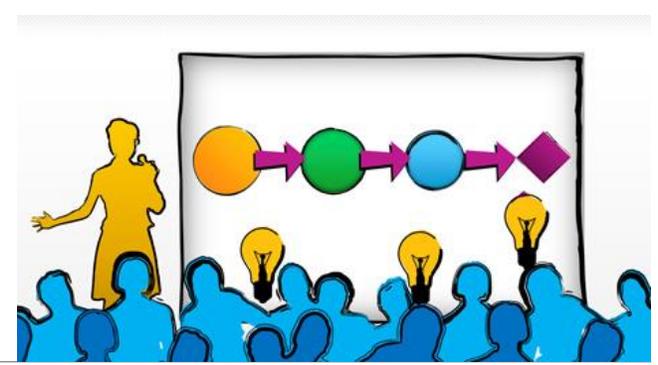
- Limite du territoire d'actions
- Réseau hydrographique : cours d'eau permanents, temporaires ou intermittents
- Prairies et cultures
- Bois et végétation
- Surface urbanisées
- Réseau routier et roadsides
- --- Limite départementale

© Syndicat de la Manse 2018 - Tous droits réservés. Modifié par le Syndicat de la Manse en 2023.



# Sommaire

---



1 - L'efficacité des ZTHA

2 - L'application à l'échelle d'un sous-bassin versant du Courtoineau : Le Puchenin

3 - L'application à l'échelle d'une exploitation individuelle sur le bassin du Courtoineau

# 1 - L'efficacité des ZTHA ?

---

D'après J. TOURNEBIZE, ingénieur – chercheur, docteur & HDR / researcher, phd

Irstea - unité de recherche hydrosystèmes continentaux anthropisés -  
ressources, risques & restauration

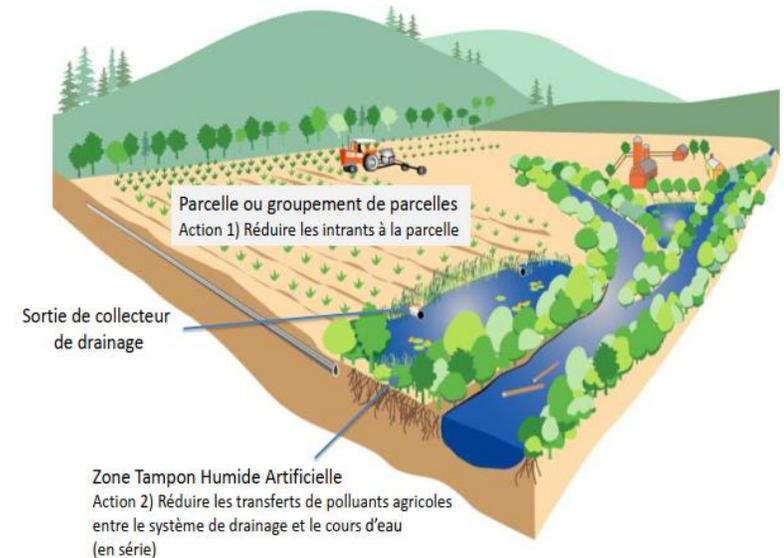


# Les pollutions diffuses

---

Trois actions complémentaires :

- Pollution ponctuelle
  - => sécurisation installations
- Pression polluante
  - => adaptation dans l'application des produits
- Ouvrage compensateur
  - => aménagement à l'échelle de bassin versant



**Zone tampon** : interface paysagère qui contribue à réduire les transferts de polluants

Coin de parcelle enherbé  
(rétention et la dégradation des pesticides)

Boisement de bas-fond humide  
(épuration des nitrates)

Haie pour lutter contre l'érosion  
(rétention des contaminants adsorbés)

Zone Tampon Humide Artificielle à l'exutoire d'un réseau de fossés ou de drainage  
(dégradation des nitrates et pesticides)

Talweg enherbé et fascines pour lutter contre l'érosion  
(rétention des contaminants adsorbés)

Bandes enherbées de versant  
(rétention et dégradation des pesticides)

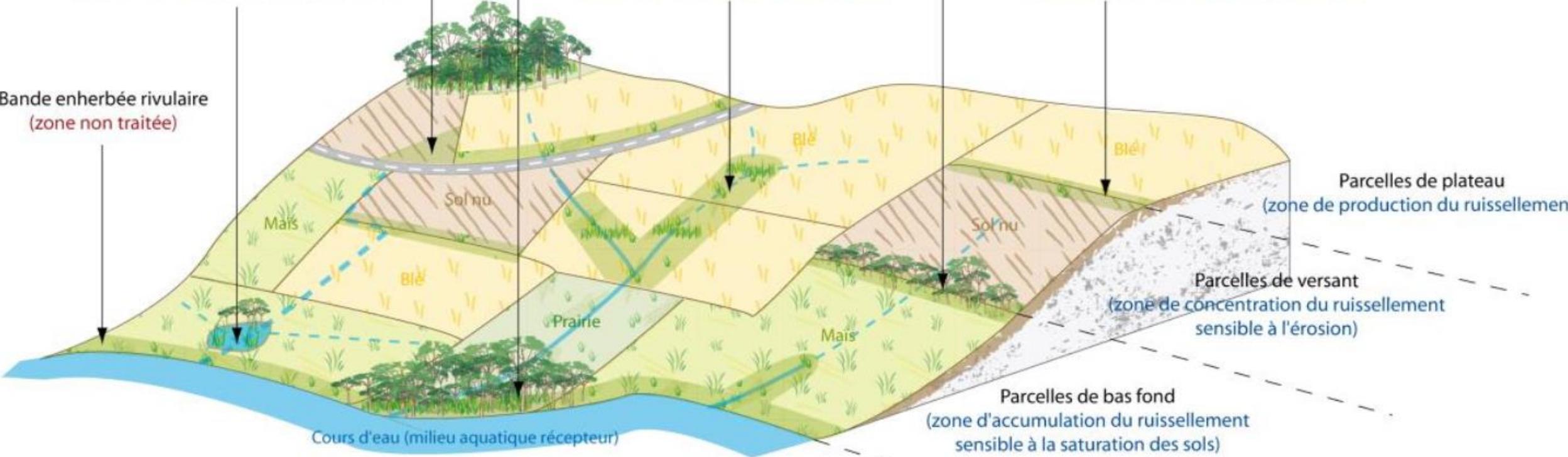
Bande enherbée rivulaire  
(zone non traitée)

Parcelles de plateau  
(zone de production du ruissellement)

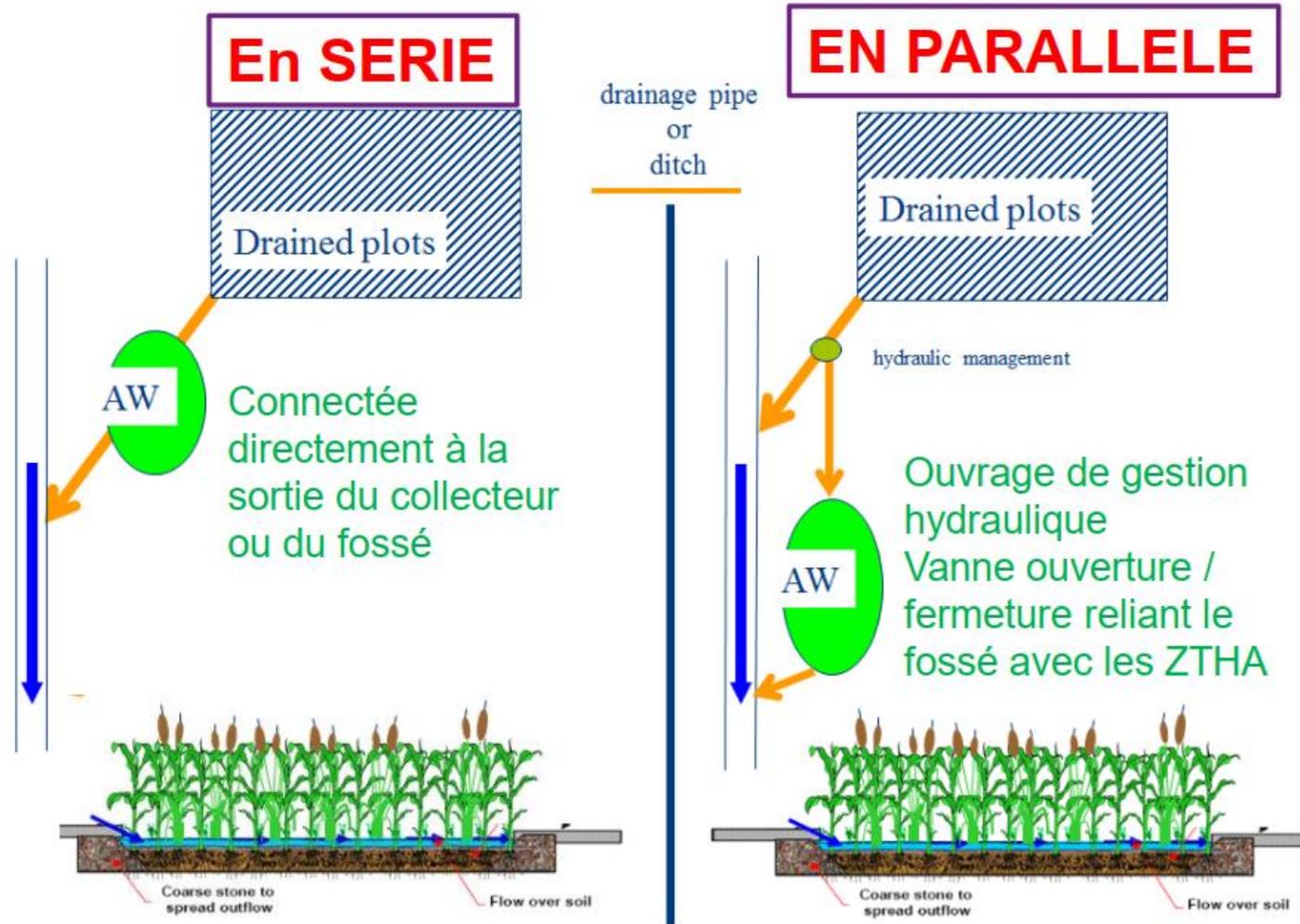
Parcelles de versant  
(zone de concentration du ruissellement sensible à l'érosion)

Parcelles de bas fond  
(zone d'accumulation du ruissellement sensible à la saturation des sols)

Cours d'eau (milieu aquatique récepteur)

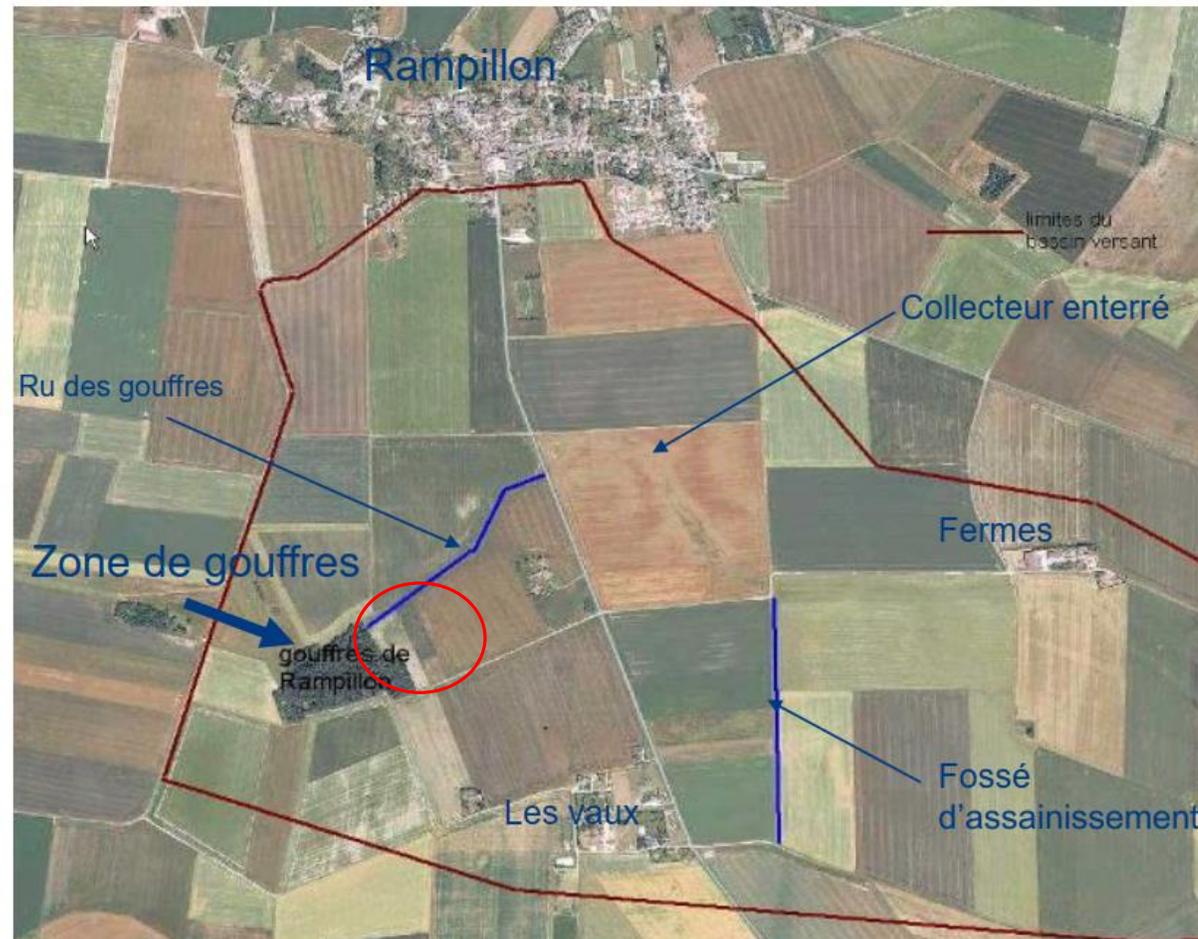


# ZTHA : deux types d'interception



# Suivi sur un bassin versant à Rampillon (77)

Objectif : réduction transferts de pesticides d'un BV drainé de 400 ha



## Exutoire bassin versant

- Suivi du débit en continu
- Echantillonnage automatique des eaux pour suivi qualité



## Sortie zone humide

- Ouvrage de vidange
- Suivi du débit et des nitrates en continu
- Echantillonnage automatique des eaux pour suivi qualité

Zone humide :  
Surface = 1ha  
(0.28% du BV)  
Volume = 4000 m<sup>3</sup>

## Entrée zone humide

- Vanne de gestion de l'alimentation de l'ouvrage
- Suivi pluviométrique
- Suivi du débit et des nitrates en continu
- Echantillonnage automatique des eaux pour suivi qualité



Station  
d'échantillonnage et  
de suivi du débit

Vanne d'alimentation  
en entrée de zone  
humide



Ouvrage de vidange en  
sortie de zone humide  
avec  
Sondes de mesure et  
crépine de prélèvement

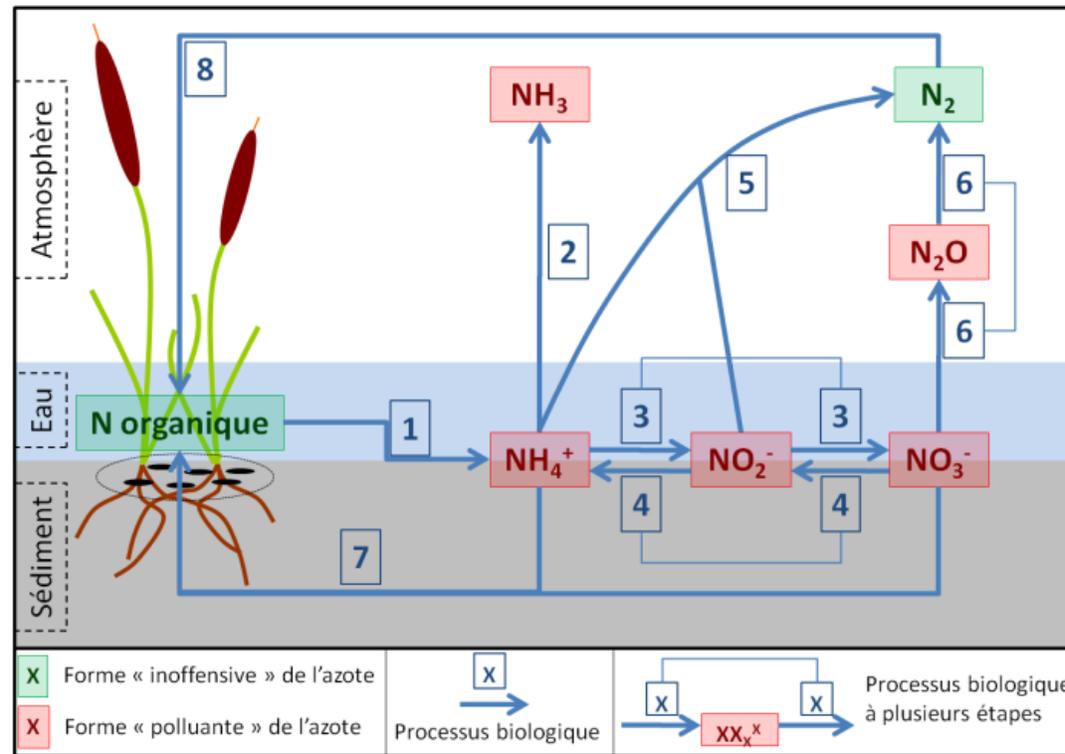


Station exutoire  
depuis 2005



# Résultats sur les nitrates

Représentation schématique du cycle de l'azote dans les zones humides



1: Ammonification, 2: Volatilisation, 3: Nitrification, 4: DNRA, 5: Anammox, 6: Dénitrification, 7: Assimilation, 8: Fixation

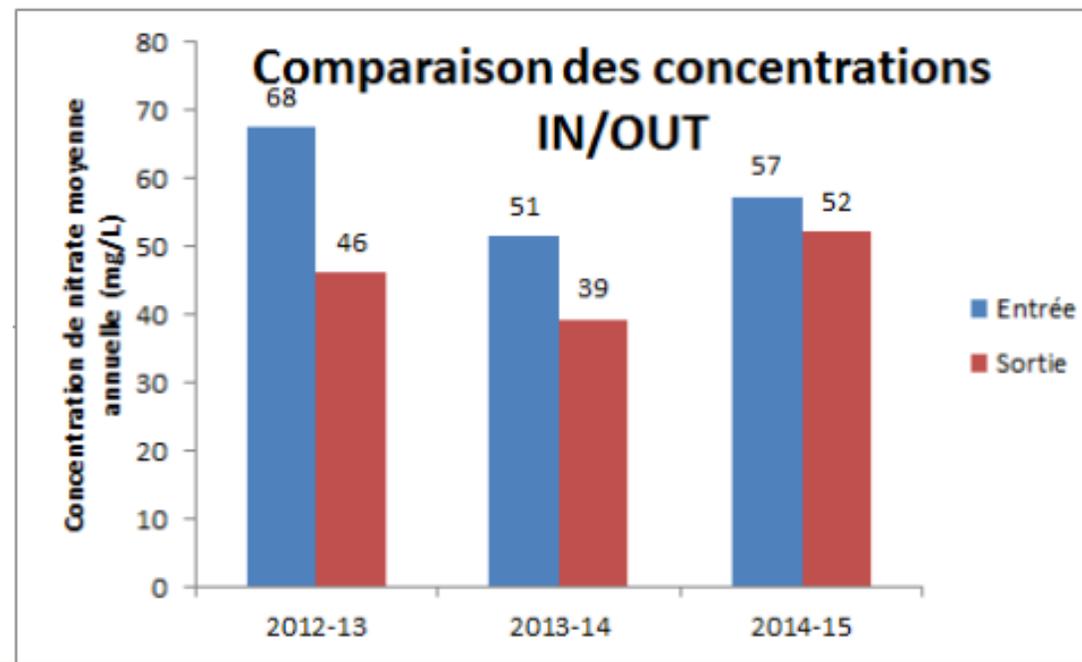
# Résultats sur les nitrates

---

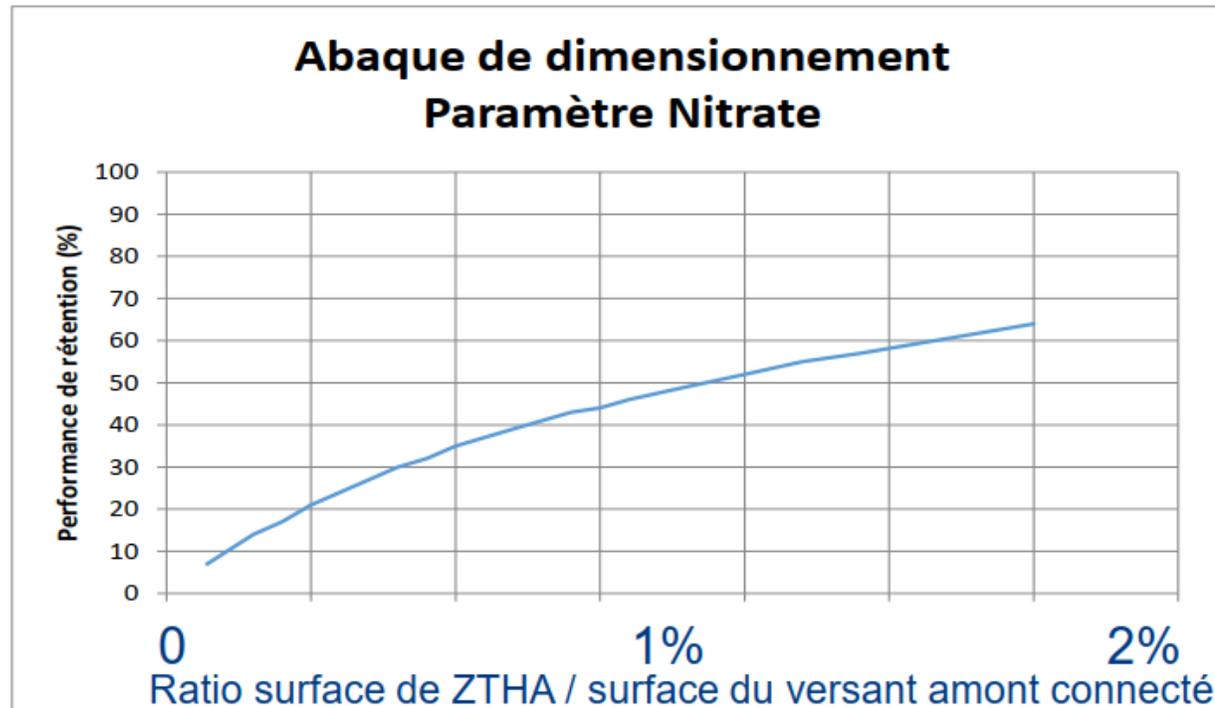
Baisse de la concentration de 20 mg/L

80 % des concentrations <50mg/L (réduction fréquences de dépassement)

Efficacité dépendante du temps de séjour



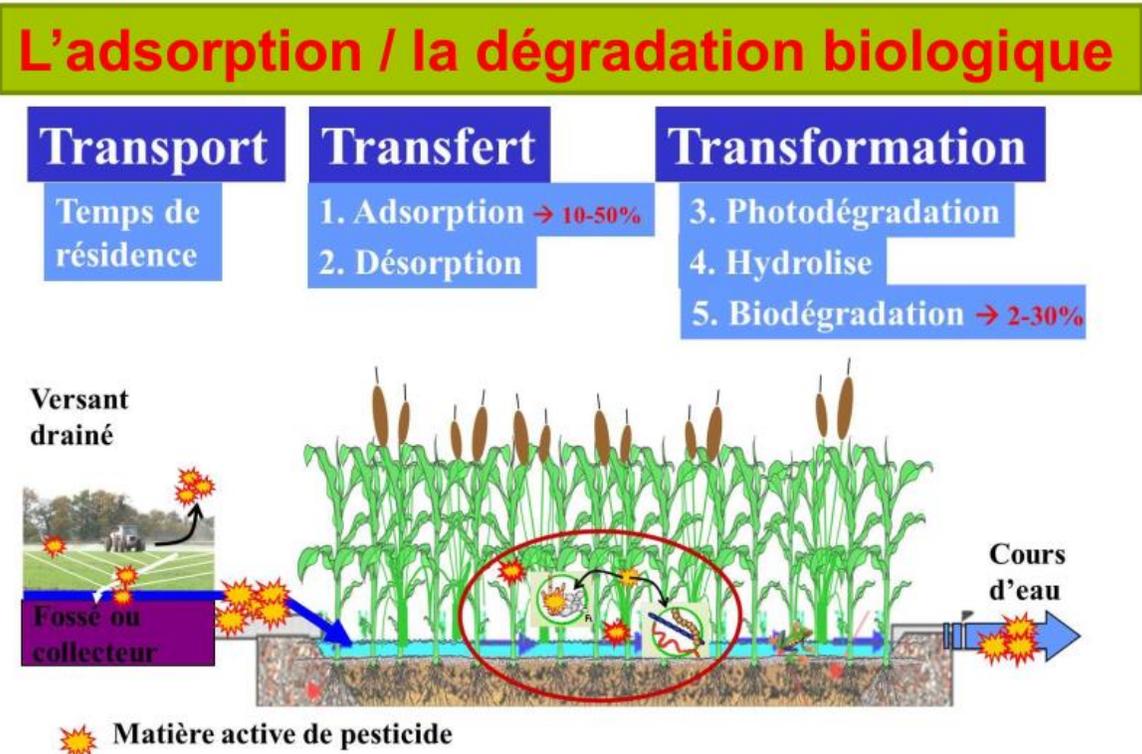
# Résultats sur les nitrates



Un ratio de 1% d'emprise foncière conduirait à une réduction des transferts de 44% des flux de nitrates annuels

# Résultats sur les pesticides

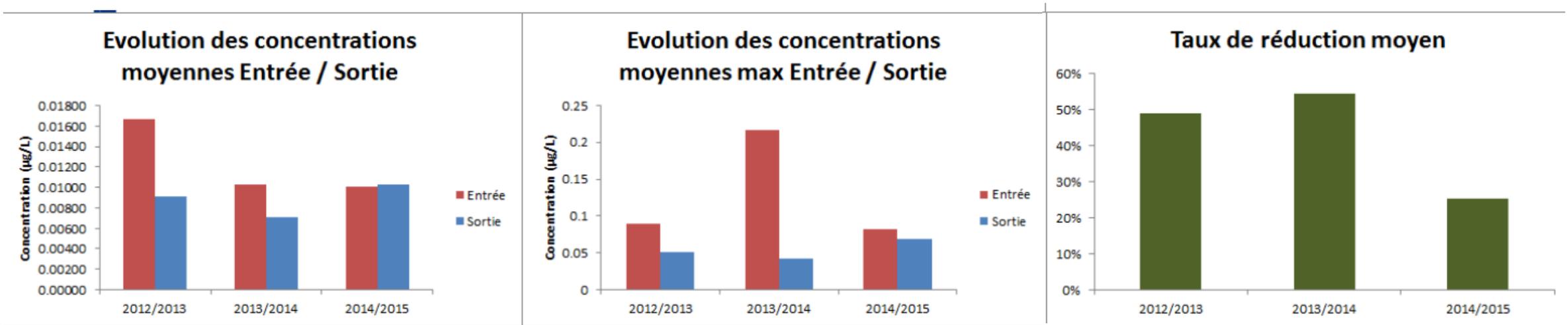
Représentation schématique de dissipation des pesticides dans les zones humides



De nombreux pesticides avec des voies de dégradation spécifiques pour chacun : Sorption, Dégradation biologique, Réaction physico-chimique, Photodégradation

# Résultats sur les pesticides

## Statistique de l'efficacité sur 3 ans



en moyenne 50% de réduction du flux mais variable en fonction des molécules

# Résultats sur les pesticides

Classement des pesticides selon leur rétention par la ZTHA

Inefficace	10 → 20%	20 → 40%	40 → 60%	60 → 100%
Mesotrione	Cyproconazole	Clopyralid	Clomazone	 2,4-D
Imazamox	Imidaclopride	Bentazone	Aclonifen	Benoxacor
 Chlortoluron	 Atrazine déséthyl	Metamitrone	Dimethenamide	Chlorméquat
Ethofumesate	 Mesosulfuron mtl	Chloridazone	 Atrazine	Triflusulfuron mtl
Fluroxypyr	 Isoproturon	Florasulam	S-metolachlor	Ethephon
 2,4-MCPA	 AMPA	Boscalid	Azoxystrobine	Napropamide
		Dimetachlore	Diflufenican	Tebuconazole
		 Nicosulfuron	Lenacile	Epoxyconazole
		Propyzamide	 Glyphosate	Pendimethaline
			Propiconazole	Fluoxastrobine
			Quinmerac	Métazachlor

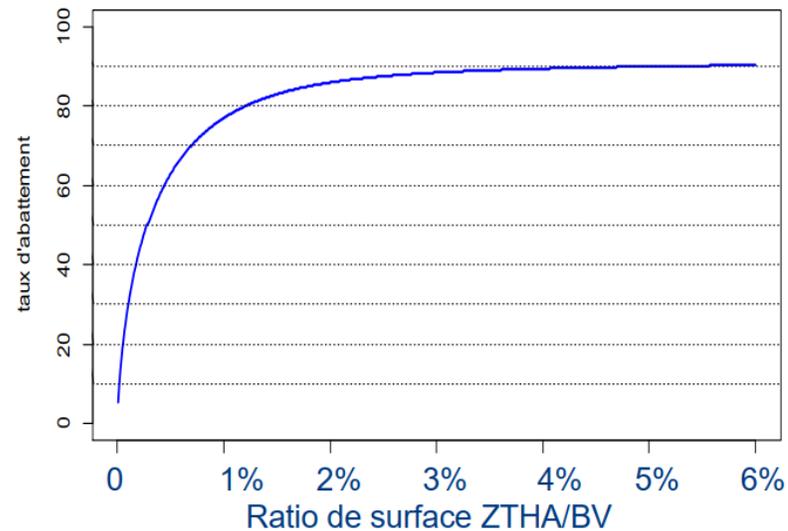


**Ces résultats vont-ils influencer les pratiques des agriculteurs ?**

# Résultats sur les pesticides

---

Abattement pour l'ensemble des molécules testées en fonction de la surface amont connectée



Avec un ratio de 1% d'emprise foncière de ZTHA, un objectif de 70% d'abattement peut être atteint

# 2- L'application à l'échelle d'un sous-bassin versant : Le Puchenin

---

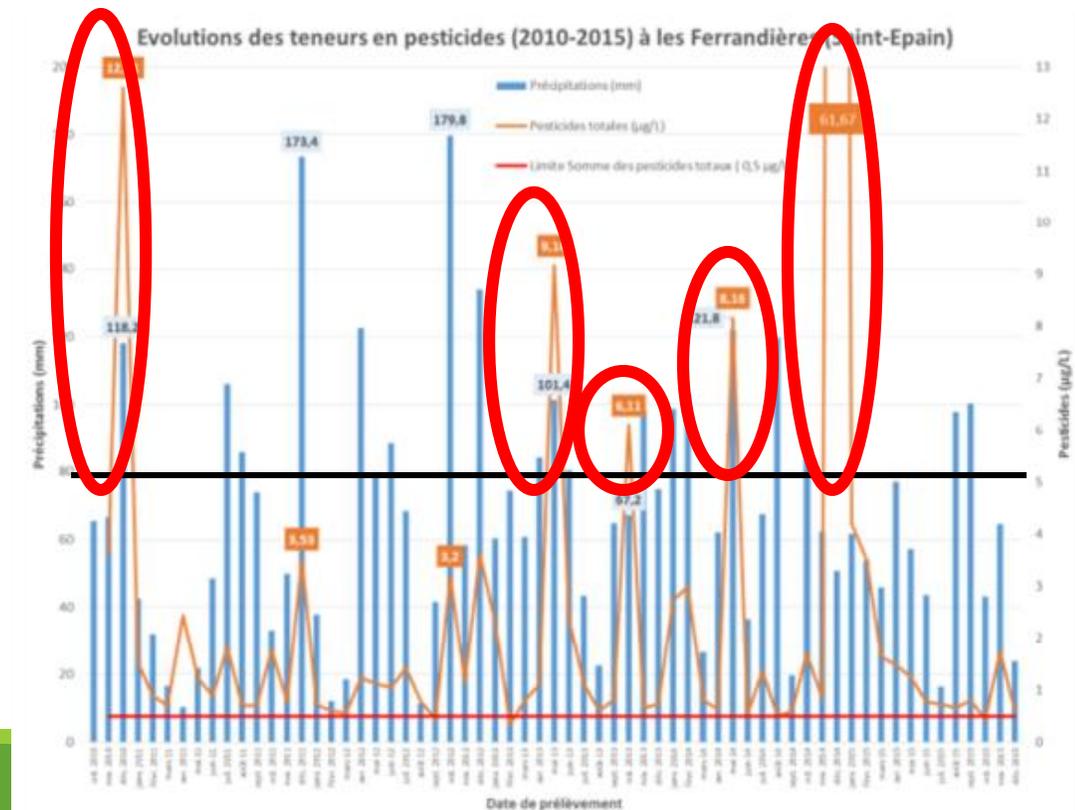
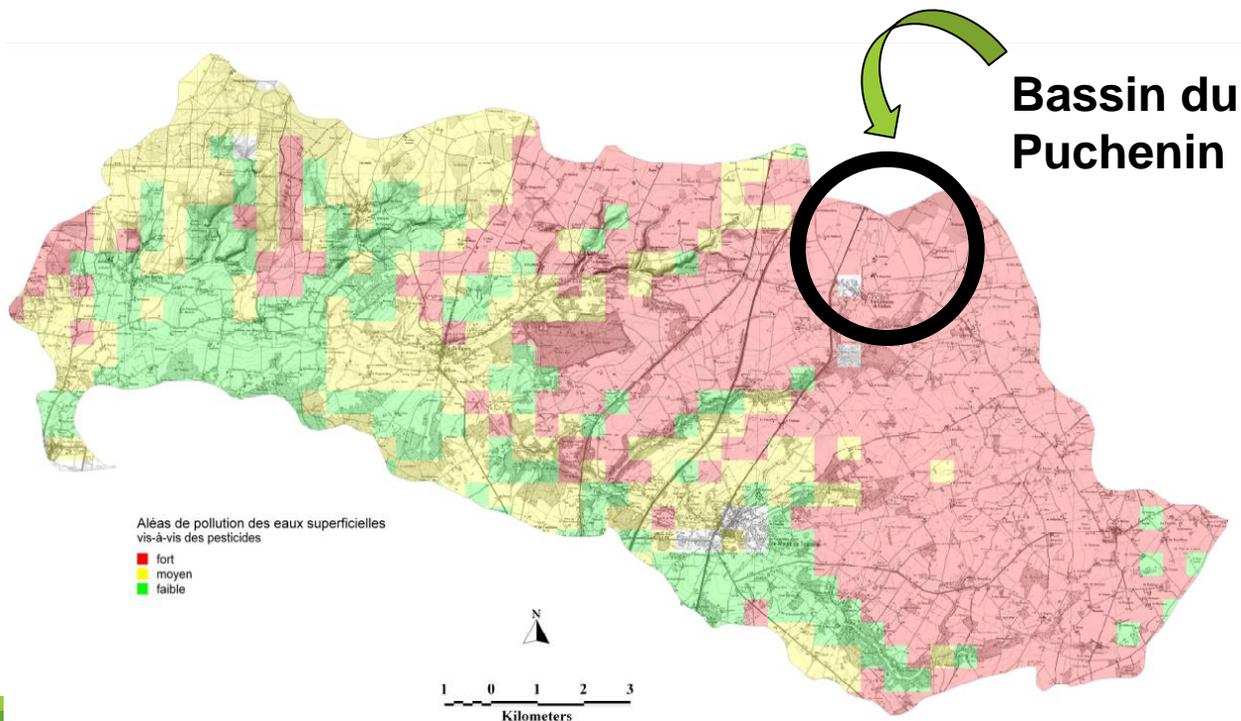
RETOUR D'EXPÉRIENCE DU SYNDICAT DE LA MANSE ÉTENDU



# Contexte

## Objectifs :

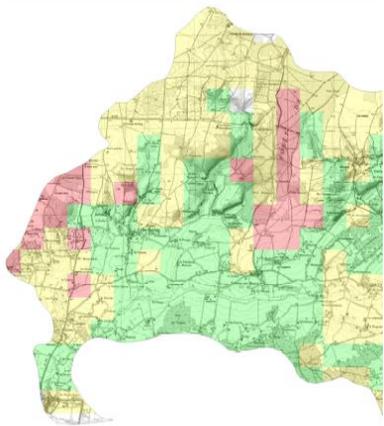
- Travailler en tête de BV Manse (BV représentatif et volet pollutions diffuses)
- Réduction des pics de pesticides (<5 µg/l )



# Cont

## Objectifs

- Travail
- Réducti



Aléas de pollution des eaux superficielles vis-à-vis des pesticides

- fort
- moyen
- faible

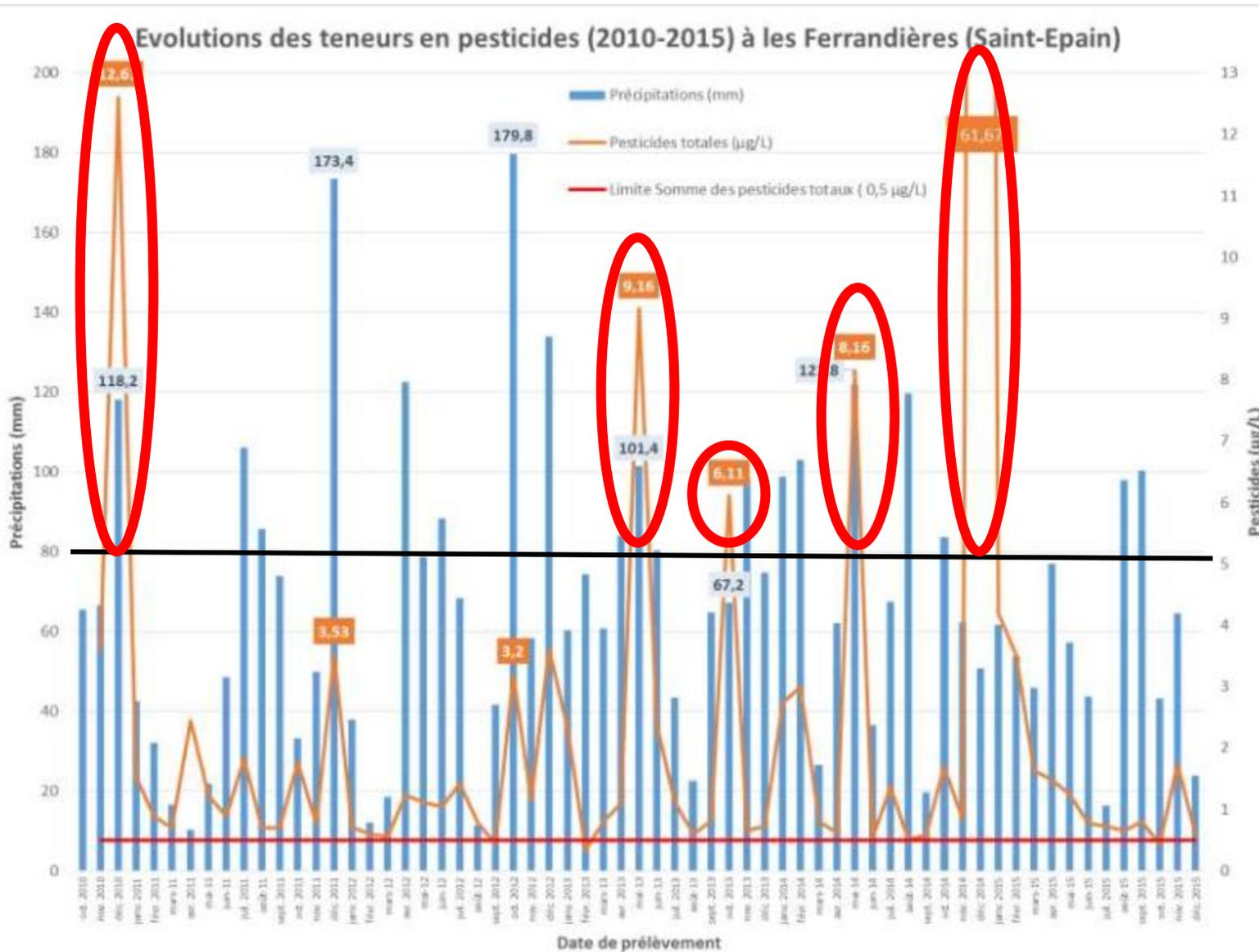


Figure 9 : Evolution des teneurs en pesticides à St-Epain (source CA 37)

Kilometers

# Contexte



2015

- Diagnostic interne



2016

- 1<sup>ère</sup> réalisation « Malvaux »



2017-2018

- Marché public puis étude externe



2019

- Enquête publique



2020-2022

- 4 autres zones

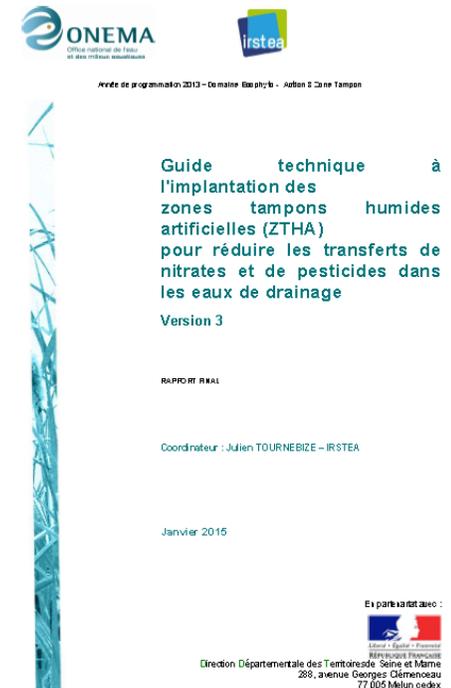
Réunions & Rencontres (riverains, agriculteurs, élus, financeurs, partenaires institutionnels & techniques ...)



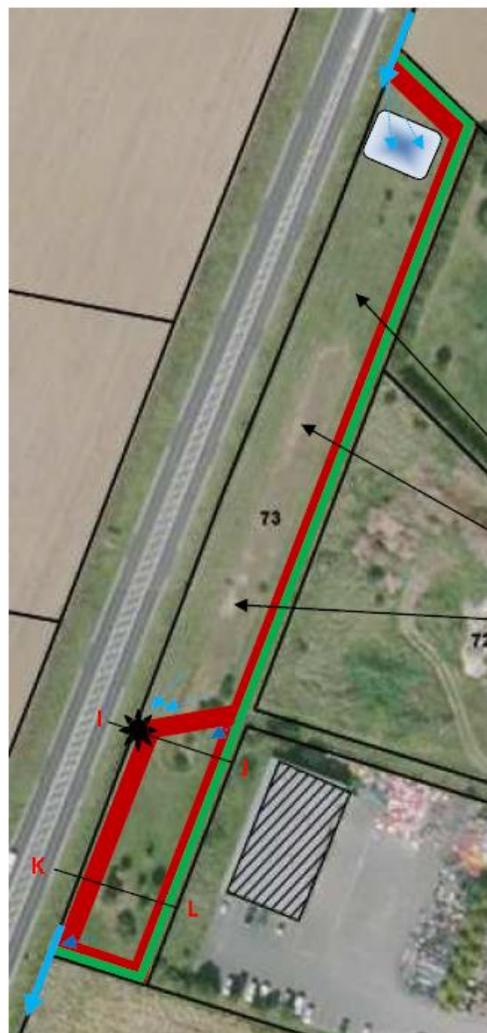
# Première réalisation : Zone des Malvaux

## Réalisation du projet

- Dimensionnement 1% min. avec objectif pesticides
- Visite et conseil IRSTEA (J. TOURNEBIZE) => retour d'expérience  
En série => 2500m<sup>2</sup> pour 25 ha captés (en partie drainé)
- Etude de sol
- Topographie et plan en régie
- Dossier technique => déclaration et demande de subventions
- Consultation entreprises



# Première réalisation : Zone des Malvaux



diversité de microreliefs  
(petites dépressions et micro-  
diguettes) en déblai-remblai

# Première réalisation : Zone des Malvaux

---

## Travaux

- Terre extraite (4 000 m<sup>3</sup>) vers merlon, reméandrage, blocs extraits ...
- Plantations
- Coût total : 46 000 € TTC



# Première réalisation : Zone des Malvaux

---

## Entretien

- Fauchage abords du site
- Curage 5 à 10 ans
- Sécurité



# Première réalisation : Zone des Malvaux

Suivi du bassin versant

Suivi Malvaux (Amont/Aval) :

- Débit
- Analyses ponctuelles (pesticides)

Suivi aval :

- Débit
- Préleveur (pesticides)
- IPR, IBD, IBGN



# Première réalisation : Zone des Malvaux

Suivi aval (débit + biologique + pesticides )



Années	Cours d'eau	Commune	Score des indices		
			IPR	IBG	IBD
2016	Ru de Puchenin	Ste-Catherine-de-Fierbois	- *	7	15,1
2017	Ru de Puchenin	Ste-Catherine-de-Fierbois	- *	7	13,7
2018	Ru de Puchenin	Ste-Catherine-de-Fierbois	- *	12	12,6

\* IPR non calculé en raison de l'absence de capture

Tableau 1. Résultats des inventaires biologiques (poissons, macroinvertébrés et diatomées) réalisés sur le ru de Puchenin en 2016, 2017 et 2018.

# Première réalisation : Zone des Malvaux

Suivi aval (débit + biologique + pesticides )

Rétention ZTHA (Irstea)
Inefficace
10 -> 20 %
20 -> 40 %
40 -> 60 %
60 -> 100 %

molécules	janvier 2016	janvier 2018	décembre 2018
	teneurs en microgramme par litre		
2-hydroxyatrazine	0,23	0,006	0,15
Diméthénamide		0,023	0,052
Métazachlore			0,07
Napropamide			0,14
Métolachlore (+ S-métolachlore)	0,07		
Flufénacet (= fluthiamide)	0,14		0,13
Propyzamide	0,66	0,24	1,2
1-(4-isopropylphényl), 3-méthylurée	0,02		0,028
Chlortoluron	2,5	0,03	1,5
Diuron			0,023
Isoproturon			0,24
Prosulfocarbe			0,25
Tébuconazole (=Terbuconazole)			0,07
Metsulfuron méthyl	0,06		
Mésosulfuron méthyl sodium	0,1		
Quinmerac		0,13	0,55
Glyphosate	0,79	0,31	0,41
AMPA	1	0,53	0,97
Boscalid	0,07	0,022	0,04
Imidaclopride	0,31	0,031	0,11
Diflufénicanil	0,16	0,076	0,088
Métaldéhyde	0,66		
Flurtamone			0,07
<b>TOTAL</b>	<b>6,77</b>	<b>1,398</b>	<b>6,021</b>

Herbicides ou  
métabolites

# Première réalisation : Zone des Malvaux

## Les autres services

- Habitat et refuge pour la biodiversité (odonates, amphibiens, oiseaux d'eau ...)
- Dépôt de MES
- Régulation des pics de crues ...



# Première réalisation : Zone des Malvaux

## Les autres services

- Diversité du paysage
- Outil pédagogique (agriculteur, randonneur, automobiliste ...)



# 3 - L'application à l'échelle d'une exploitation individuelle

---

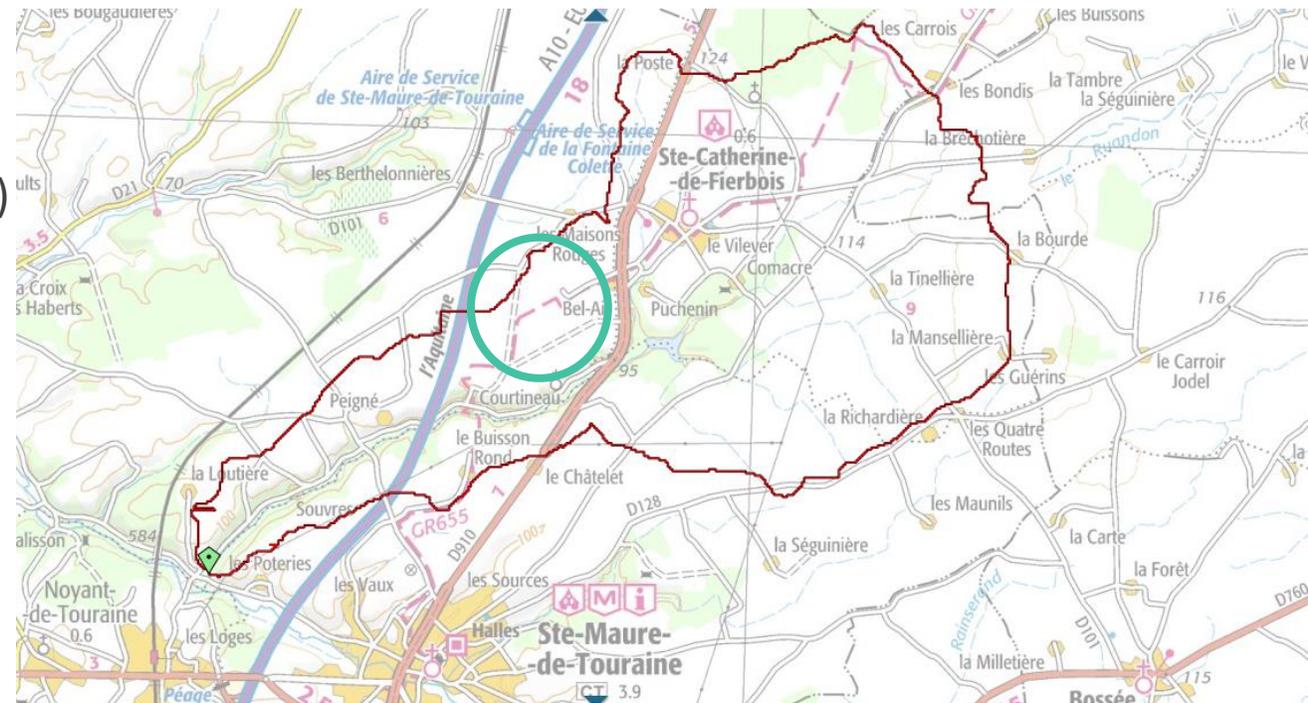
Retour d'expérience de P. CADO, agriculteur sur BV de la manse

# Contexte

---

## Présentation de l'exploitation

- Sur le BV du Courtineau
- 11ha de prairies en bio (rôle tampon et corridor)
- Polycultures



# Objectif et engagement

---

Objectif : Amélioration du contexte environnemental suite à la réalisation d'un diagnostic

Raisons :

- Faible prise de risque
- Aides financières
- Limitation de l'incidence sur le milieu (produits et MES)
- Apport d'auxiliaires



# Projet



-  agroforesterie
-  haies simples
-  haies doubles
-  surfaces humides
-  talus (avec haie)
-  positionnements photos



La zone tampon  
(avant/pendant/Après)



La mare  
(avant/pendant)



# Financement

---

Projet global aidé à 80% et 20% de restant à charge

Volet investissements non productifs (Plan de Compétitivité et d'Adaptation des Exploitations agricoles TO44)

Actions	Coût (HT)	
Terrassement	4 400 €	Evacuation de la terre en interne
Hélophytes fourniture	200 €	Mise en place effectué en interne
Semence bande enherbée	300 €	
Mise en place bandes enherbées	90 €	
Arbres et arbustes fourniture	0 €	financement Arbres dans le Paysage Rural de Touraine via fédération des chasseurs et CD 37 Plantation en interne
Sable au pied des plants	200 €	Paillage fourni par la fédération des chasseurs 37
<b>Total</b>	<b>5 190 €</b>	

# Reproductible ?

---

Contextes différents au niveau agricole => choix personnel

Autres acteurs locaux ?



# Merci de votre attention

---



Détermination d'une 20aine de sites plausibles et réalisation d'une fiche par site (BV capté, occ. sols, propriétaires, coûts ...)

**Site 1: Coin de champs carrefour RD 910**

**Localisation :** Commune de Saint Bpain  
**Objectif :** Amélioration de la qualité des eaux et action sur la quantité  
**Action :** Création d'une zone humide tampon



**CARACTÉRISTIQUES DU BV CAPTÉ**  
 Surface du BV capté: 20 ha  
 Nature du BV capté: 90% agricole / 10% voiries

**CARACTÉRISTIQUES DU SITE À AMÉNAGER**

**Niveau d'action :** catégorie 2 (régulation entre les sources et le collecteur) et 4 (régulation au niveau du collecteur)

**Surface/Véhicule de la Zone Humide Tampon :** 4 700 m<sup>2</sup> / 2 350 m<sup>2</sup>

**Type de propriétaire :**  Privé  Public  
 Agriculteur  Autres

**Acquisition foncière :**  Zone connectée au foncier public (travaux et entretien)  
 Géomètre (bomage/découpage)  
 Notaire (achat collectif)

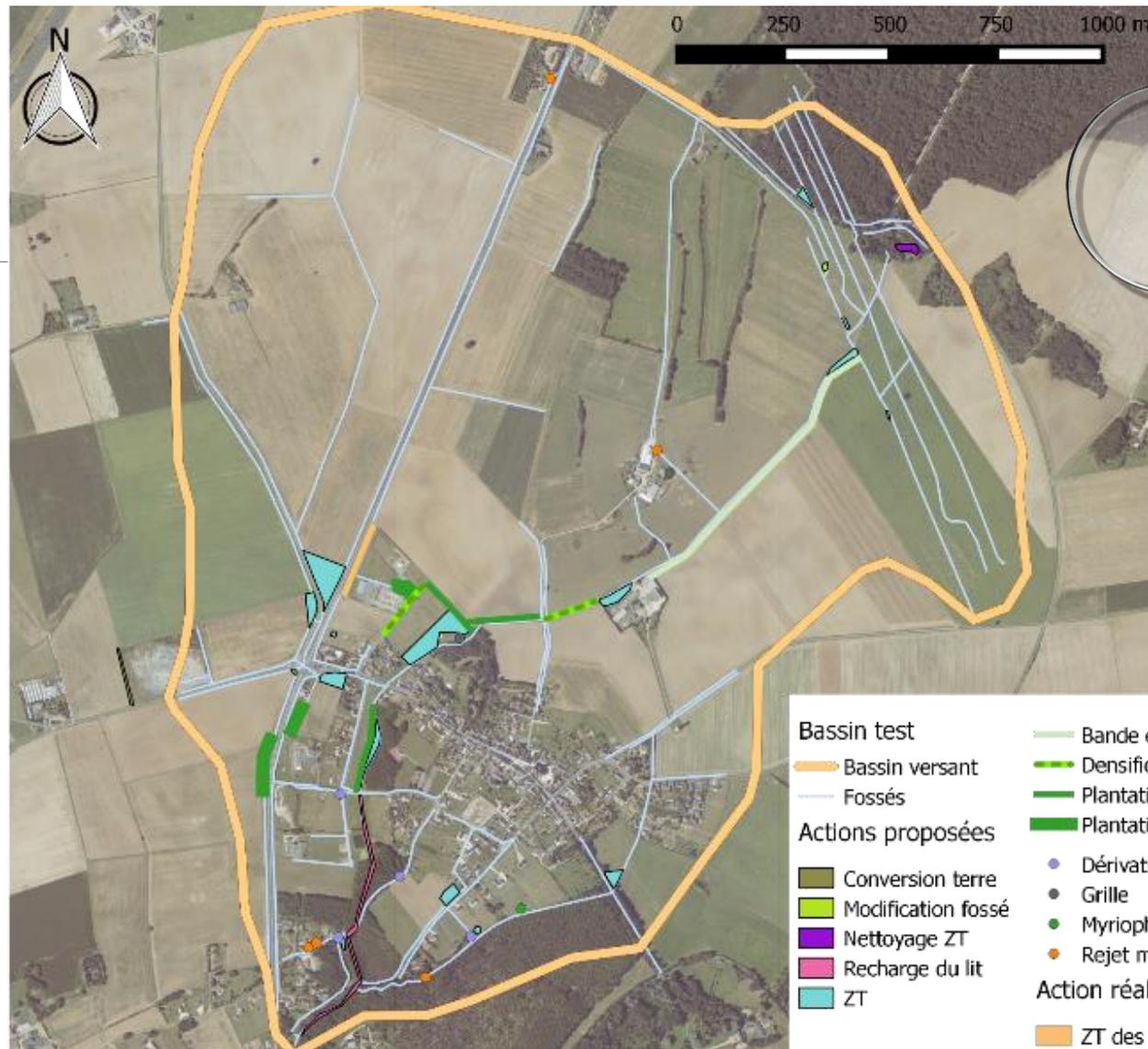
**Raison de l'accord de principe du propriétaire :** Pour l'exploitant la zone cultivée est presque constamment humide de bas de parcelle, la création de cette zone permettra d'assurer le bas du champ. Pour le propriétaire, le projet n'a pas été accepté.

**DESCRIPTION DES ACTIONS**

Le site pourra accueillir les eaux du fossé et peut-être les eaux du drain de la parcelle en amont. Sur ce secteur les problèmes d'inondations sont récurrents; la route allant vers les fermes en haut du bassin versant est fréquemment inondée.

**INTERÊT DU SITE**

**Intérêt quantitatif :** Risque d'inondation sur ce secteur  
**Intérêt qualitatif :** Bassin versant cultivé intensivement et drainé  
**Intérêt biologique :** Secteur sols, trafic voiries  
**Intérêt consommateur :** 100 % visible et accessible au public par la route



- |                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| <b>Bassin test</b>       | — Bande enherbée        |
| — Bassin versant         | — Densification haie    |
| — Fossés                 | — Plantation linéaire   |
|                          | — Plantation surfacique |
| <b>Actions proposées</b> |                         |
| ■ Conversion terre       | ● Dérivation            |
| ■ Modification fossé     | ● Grille                |
| ■ Nettoyage ZT           | ● Myriophylle du Brésil |
| ■ Recharge du lit        | ● Rejet mauvais         |
| ■ ZT                     | <b>Action réalisée</b>  |
|                          | ■ ZT des Malvaux        |