



Gestion des ruissellements

Retour d'expérience en Normandie

Comité Technique Plan Seine

Paris - 30 mars 2017
JF. Ouvry- J. Ledun

Association AREAS



30 ans d'expérience sur les problématiques de **Ruissellement & d'Erosion** des sols, de prévention des risques d'**inondation**, sur les solutions et leurs mises en œuvre.

↘ Membres

- Collectivités locales 76 & 27
- Chambre d'agriculture 76

↘ Domaines d'intervention

- Protection de la ressource en eau
- Lutte contre le risque d'inondation
- Aménagements des territoires

↘ Missions d'intérêt général

- Recherche appliquée
- Formation - Sensibilisation
- Conseils et expertise



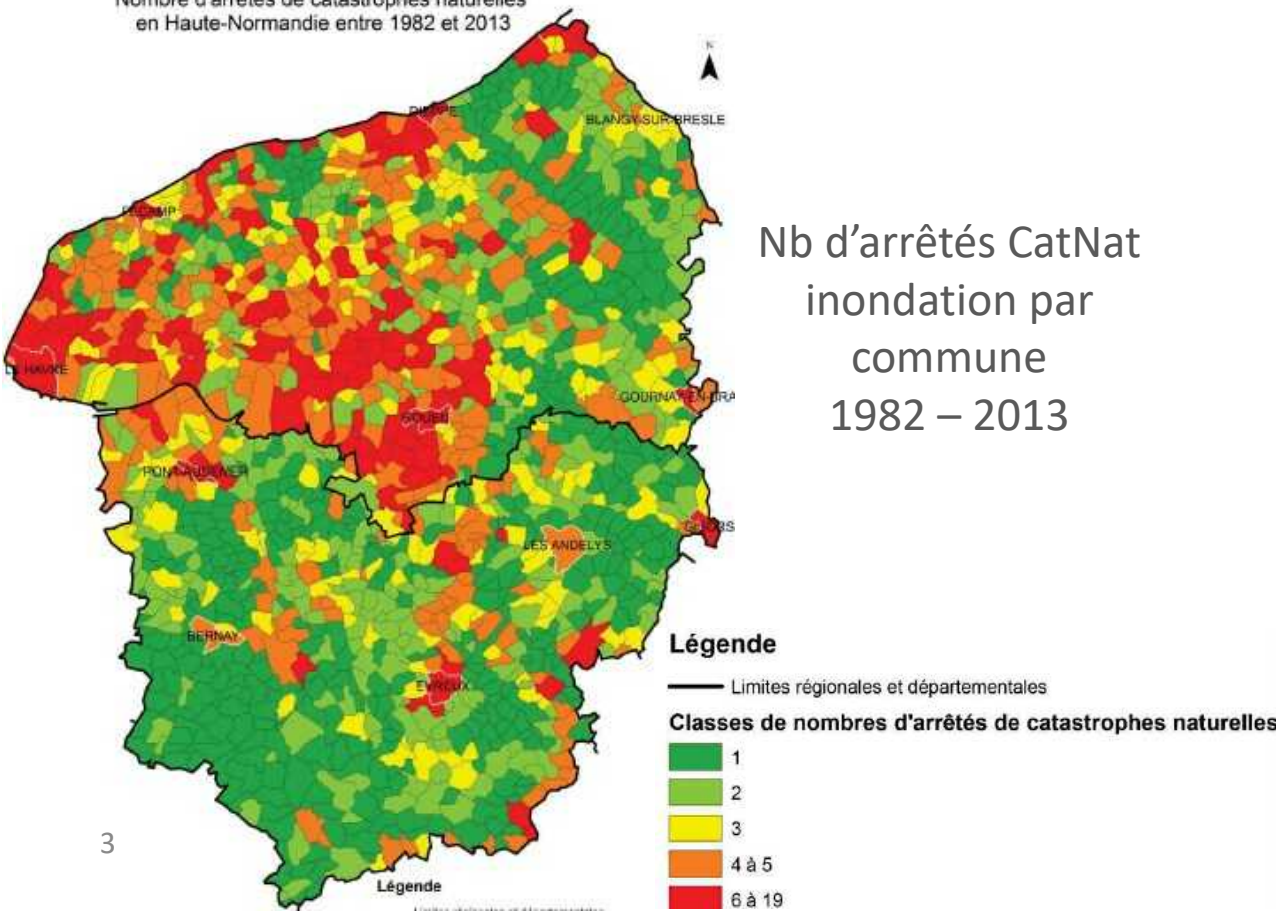
Ruissellement et conséquences en Normandie

Un risque diffus

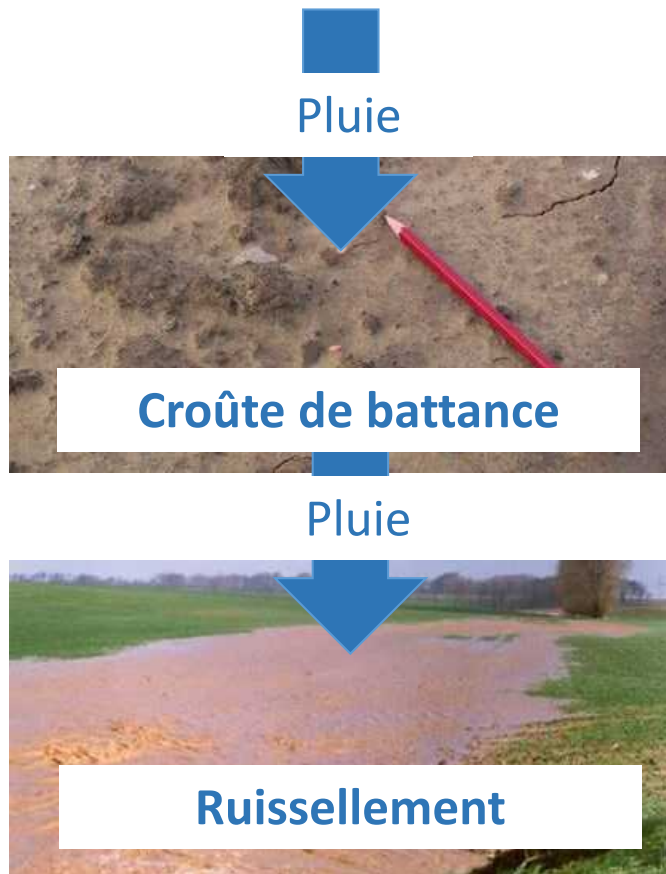
- Apparition du ruissellement sur les plateaux et concentration dans les vallées sèches avec enjeux

Des inondations par ruissellement répétées

Nombre d'arrêtés de catastrophes naturelles en Haute-Normandie entre 1982 et 2013



Ruissellement et conséquences en Normandie



Débit décennal spécifique :
 $\approx 1 \text{ m}^3/\text{s} / \text{km}^2$ cultures
(données AREAS Bourville)

Le ruissellement génère une érosion des sols cultivés (limons)



1 à 10 tonnes /ha /an

Des impacts multiples & fréquents



Source : DIREN HN, mai 2000



Inondations



Dépôts de boues



**Dégradation de la
qualité de l'eau potable**

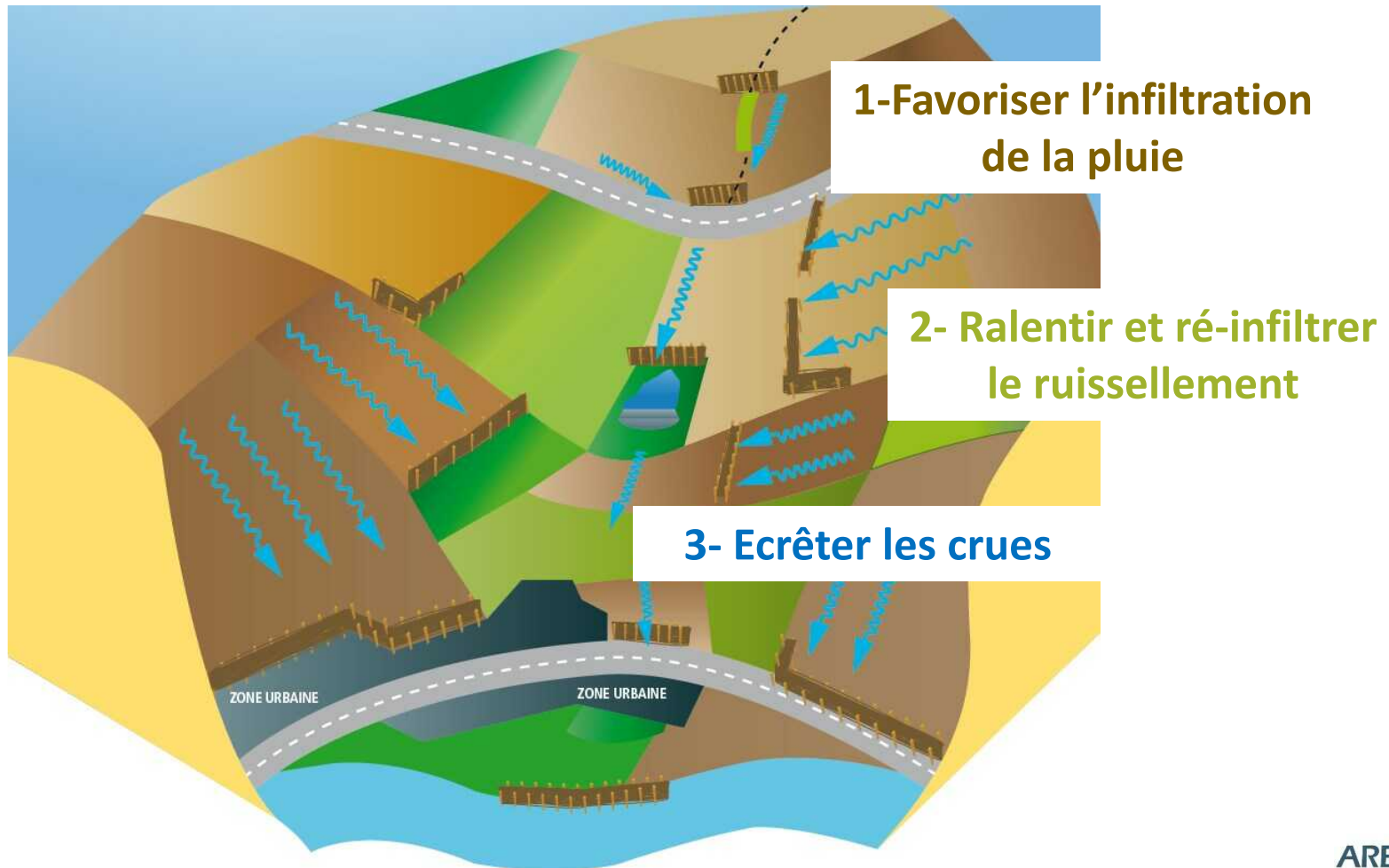


**Pollution des
rivières**

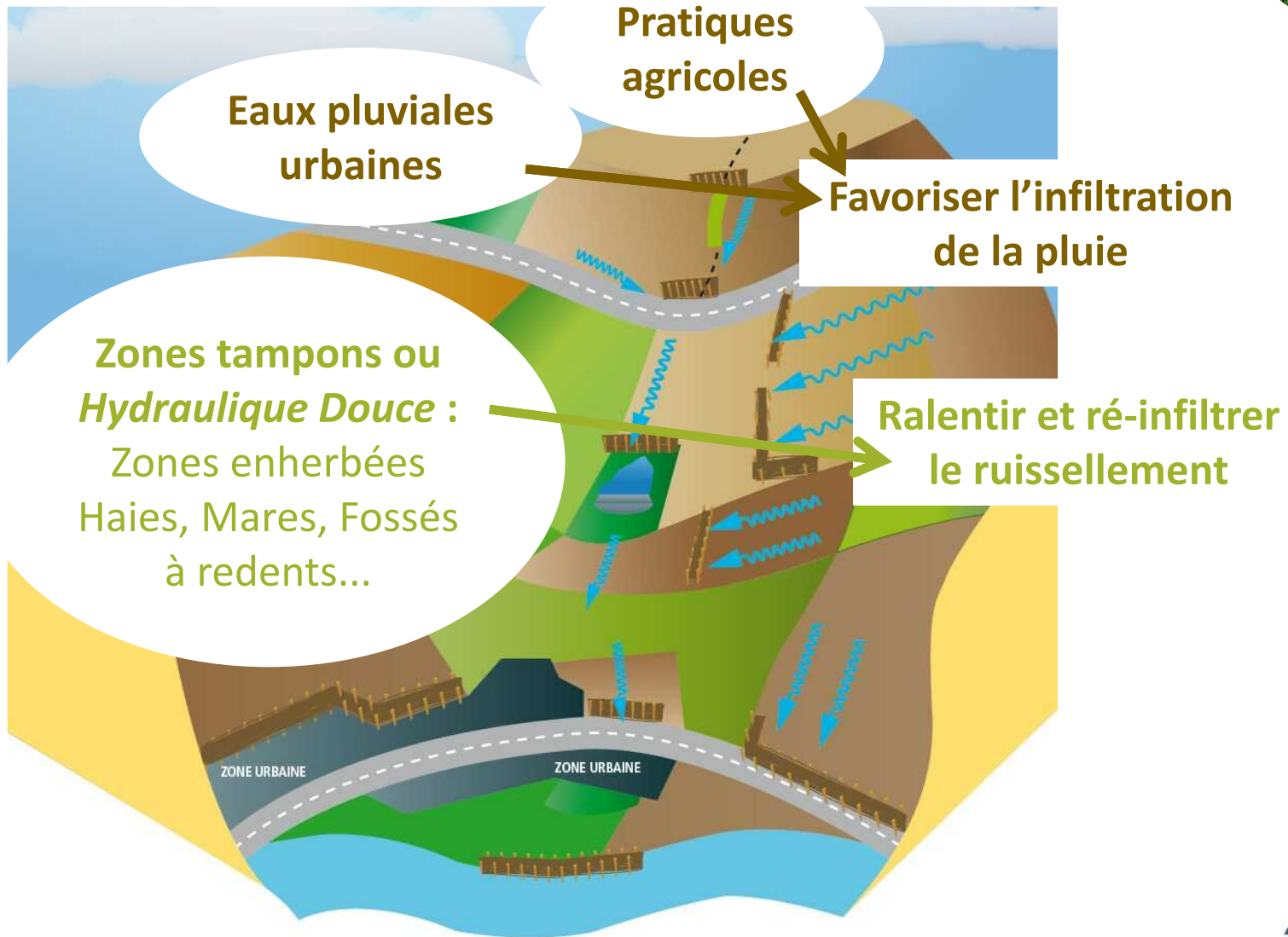
Politique de réduction de l'aléa ruissellement



Depuis 1990 , une approche à l'échelle du bassin versant,
Sur le chemin de l'eau, Selon 3 axes :



Politique de réduction de l'aléa ruissellement



Les zones enherbées



Infiltrer les eaux de ruissellement

- Infiltration de 10 à **200 mm/h** (selon tassement du sol)
- Positionnement en bas de parcelle et en axe de talweg
- Efficace pour ruissellements peu intenses

Ralentir l'écoulement

- Ralentissement par la rugosité de l'herbe et par l'étalement de l'écoulement
- Efficace pour ruissellements peu intenses



Les haies



Infiltrer les eaux de ruissellement

- **Jusqu'à 400 mm/h** (haie ancienne)
- À l'aval d'une parcelle ou d'un petit bassin versant
- Dans l'axe du talweg pour optimiser l'infiltration
- Efficace pour ruissellements peu intenses

Ralentir l'écoulement

- Frein hydraulique local par la densité des tiges en travers de l'écoulement
- Efficacité augmente dans le temps



Les mares (et zones tampons humides artificielles)

Ralentir l'écoulement

- Ralentissement dynamique de l'écoulement
- Efficace pour ruissellements peu intenses



Les fossés à redents

Infiltrer les eaux de ruissellement

- Infiltrer les ruissellements diffus
- Sur plateaux peu pentus, en limite de voirie
- Efficace pour ruissellements peu intenses

Ralentir l'écoulement

- Ralentissement dynamique de l'écoulement



Les alternatives à l'herbe (TTCR, Miscanthus...)

Infiltrer les eaux de ruissellement

- Vitesse d'infiltration équivalente à l'herbe
- Implantation possible en axe de talweg
- Efficace pour ruissellements peu intenses

Ralentir l'écoulement

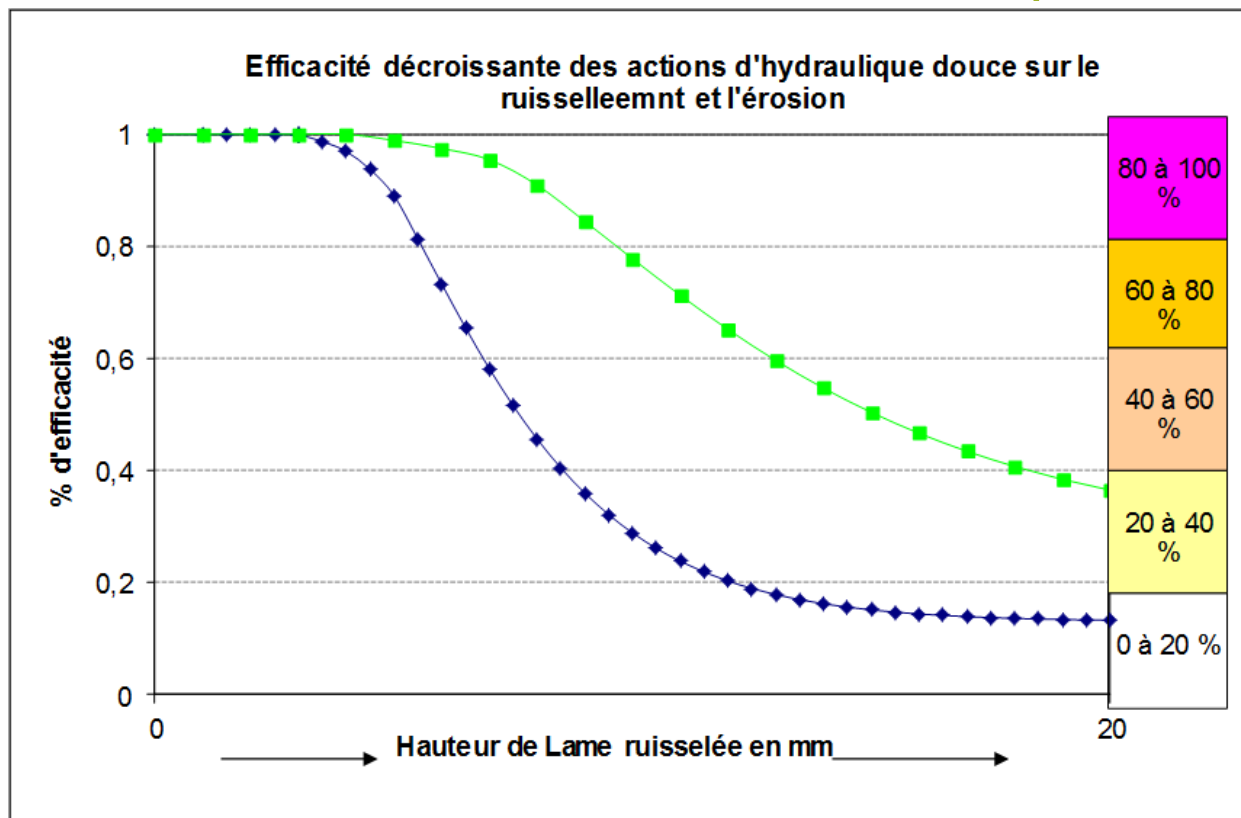
- Ralentissement dynamique de l'écoulement



Intérêt pour la valorisation énergétique

Une efficacité réelle avec des limites.

- Objectif : couvrir 0,5 à 4% des surfaces en terres labourées du territoire agricole avec des aménagements d'hydraulique douce (selon territoires)
- Efficacité réelle mais limitée au ruissellements peu intenses



Des associations possibles



Il est possible de les associer pour profiter de leurs actions complémentaires :

∨ Exemple 1 : Haie + bande enherbée

- La haie ralentit et étale le ruissellement
- L'herbe facilite l'infiltration



Des associations possibles



↳ exemple 2 : Talweg enherbé + versants boisés

- Boisement : Infiltration 50 à 500mm/h si sol profond et pente < 0,7%
- Enherbement sur talweg pour éviter érosion concentrée



↳ Autres associations possibles

- Haie + mare
- Haie + fascine



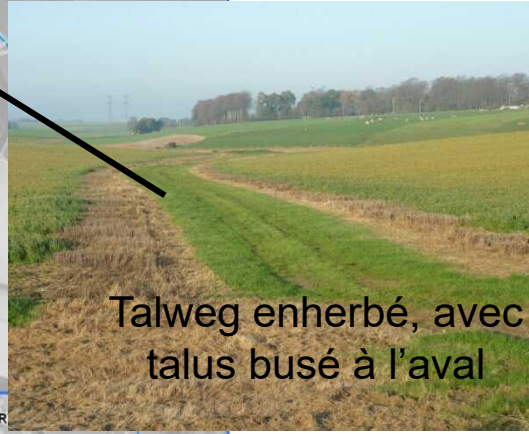
Distribution à l'échelle de l'exploitation



TROPHEES DE L'HYDRAULIQUE DOUCE 2012



2 fascines et haie sur bande enherbée, perpendiculaire au talweg



Talweg enherbé, avec talus busé à l'aval

SAU : 110ha
ZT : 4,1ha = 3,7%

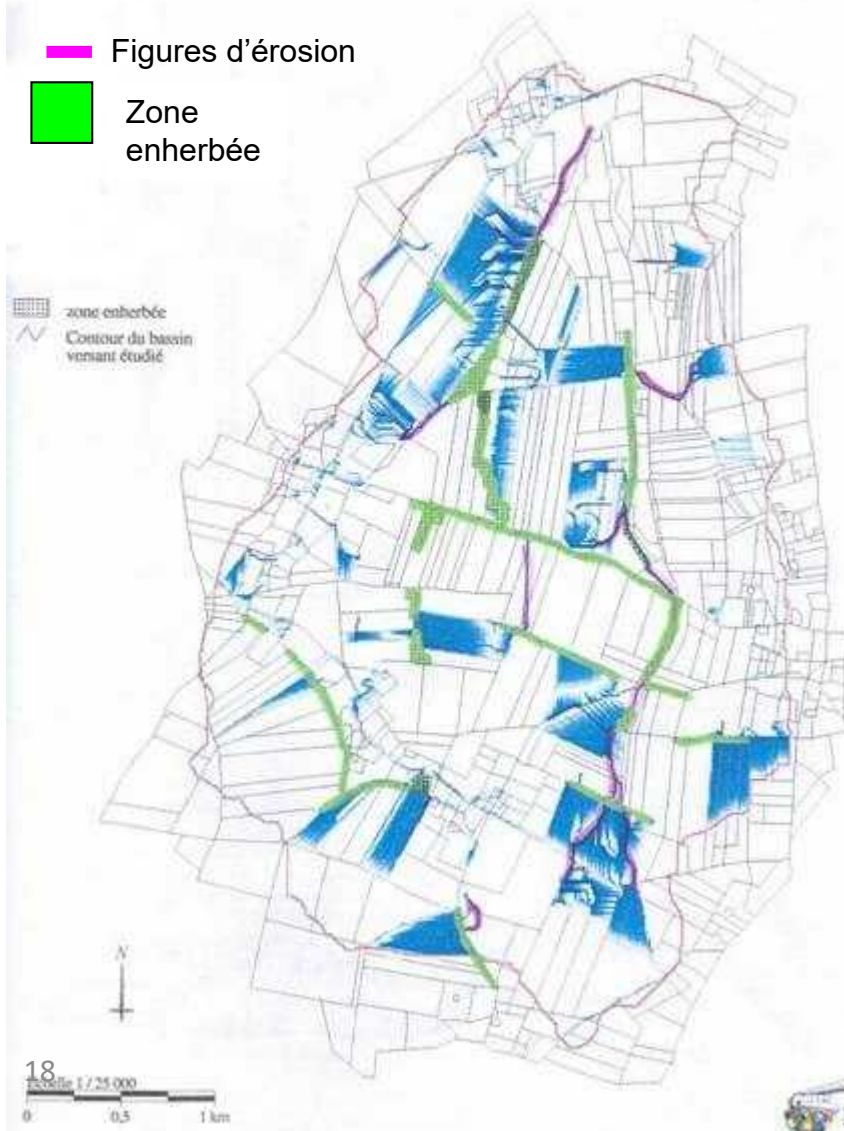
Type d'aménagements	Nombre	Linéaire	Année de réalisation
Haie d'infiltration	2	700 m	2009-2010
Fascine	2	60 m	2009
Bande enherbée	7	2,9 ha	1994-2000-2005-2010
Talus – merlon	4	50 m	
Autre : saules en TCR	1	1 ha	2009



Remise en herbe avec saules en TCR dans le talweg

Distribution à l'échelle du bassin versant

L'efficacité dépend de leur distribution dans le bassin versant



Ex : Résultats INRA Bourville 1999
sur la Fonction d'Infiltration :

Simulation avec 3,3% de surface
enherbée située de façon pertinente
⇒ **diminution de la lame
d'eau de l'ordre de 1mm**

Distribution à l'échelle du bassin versant



Exemple d'aménagements cohérents de la tête de bassin versant 145 ha.

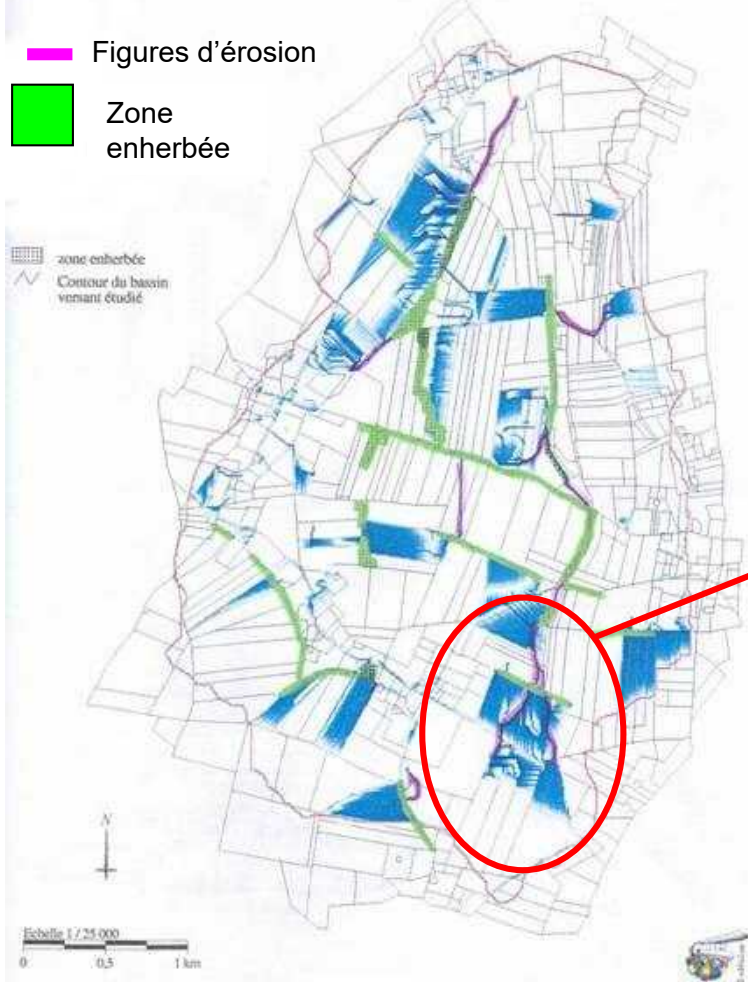
Réalisation avec les 5 agriculteurs

Figures d'érosion



Zone enherbée

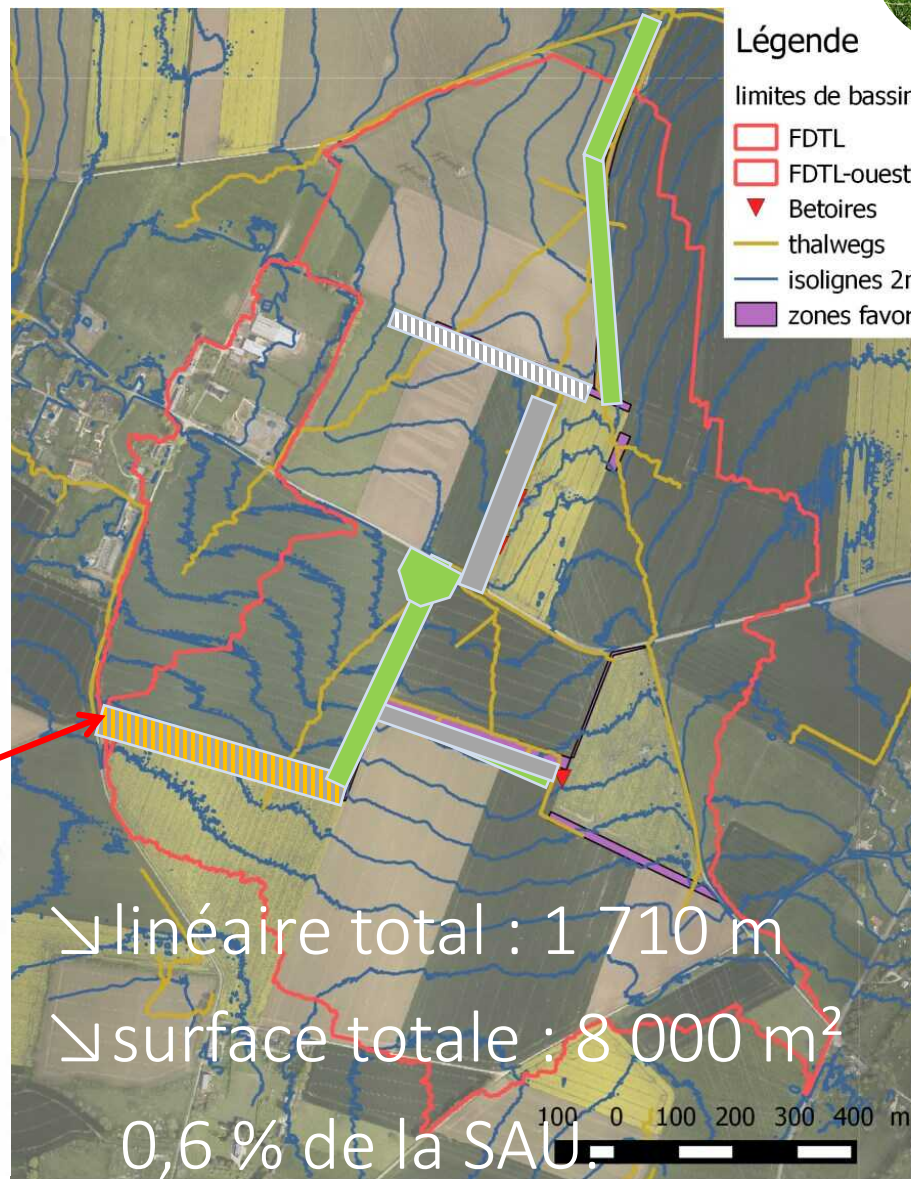
zone enherbée
Contour du bassin versant étudié



Légende

limites de bassins versants

- FDL
- FDL-ouest
- Betoires
- thalwegs
- isolignes 2m
- zones favorables à des ZT



↳ linéaire total : 1 710 m

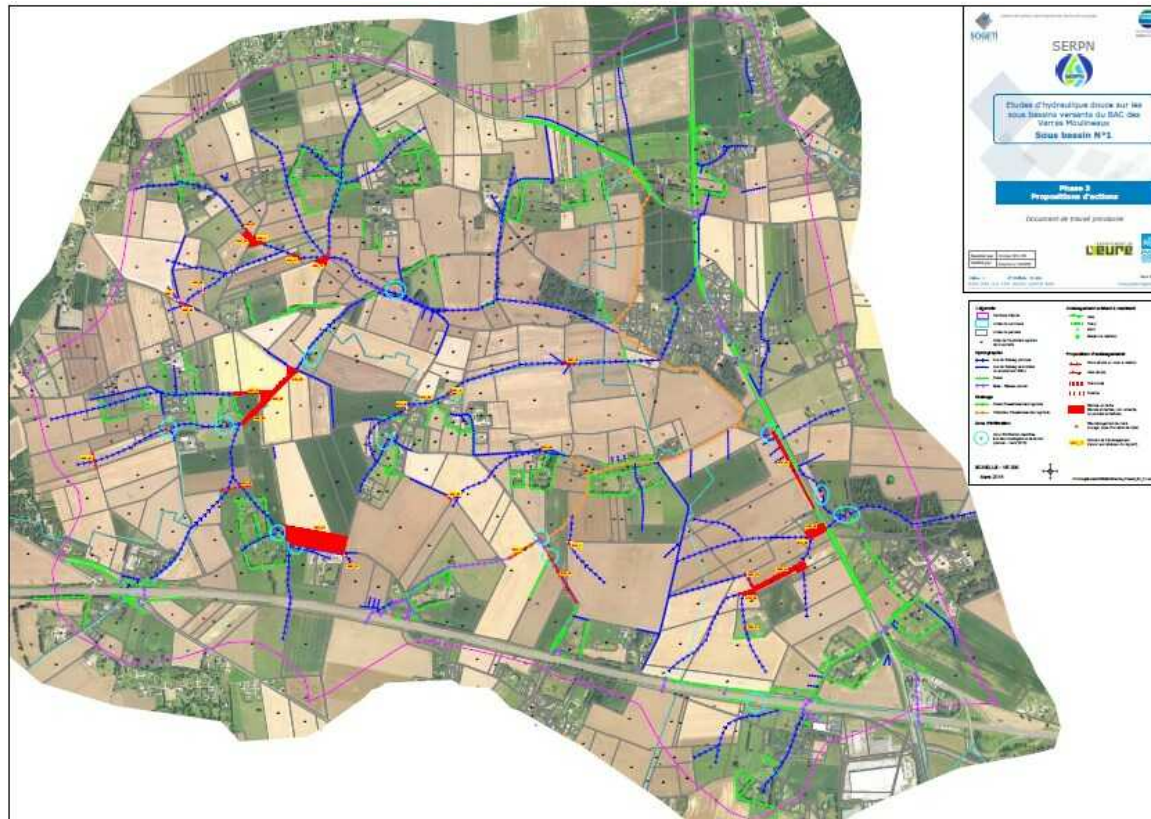
↳ surface totale : 8 000 m²

0,6 % de la SAU

Distribution à l'échelle du bassin versant

Les Plans d'Aménagement d'Hydraulique Douce permettent de localiser les aménagements à réaliser dans le BV :

- En fonction des enjeux locaux
- En s'appuyant sur un **diagnostic** précis du territoire (enquêtes, terrain)
- En faisant participer les agriculteurs et les élus à la démarche



Distribution à l'échelle du bassin versant

Exemple de coût pour les mesures enherbés dans les talwegs

Pour différentes densités d'aménagement (fonction de l'intensité du ruissellement et des enjeux sur le territoire)

Source : BRGM, Haut-Cailly, 2010



Chenaux Enherbés

(source :
BRGM, 2010)

Implantation

100€ ttc / BE

Perte de marge B
(1000€/ha/an)

0.3% de la SAU

=> 3€ /ha de SAU /an

1% de la SAU

=> 10€ /ha de SAU /an

3% de la SAU

=> 30€ /ha de SAU /an

Des fonctionnalités multiples



Exemple : projet collaboratif « Terre Eau Faune »
(SBV Sâane Vienne Scie / Fédération de Chasse / Agriculteurs)

Biodiversité

➔ Fascine
Constituée d'un assemblage de fagots de saule entre des pieux, cette fascine de 45m de longueur permet d'empêcher une ravine de se former en aval. Elle est associée à une bande enherbée. À terme, la fascine deviendra une haie.

➔ Haie
D'une longueur de 72m, implantée sur 2 rangs d'une vingtaine d'essences locales, son pallage naturel et sa densité en garantissent l'efficacité.

➔ Bande enherbée
D'une surface de 0,7 ha, elle permet de sécuriser la zone où se forme une ravine et d'étaler les ruissellements sur une plus grande largeur.

➔ Fossé-talus
Sa restauration permet de canaliser environ 350 m³ d'eau ruisselée. Il est connecté à un fossé à redents permettant de canaliser les eaux sans les accélérer (les redents jouent le rôle de ralentisseur).

➔ Quiberville village



Protection de la ressource en eau

Recharge des nappes

Séquestration du carbone



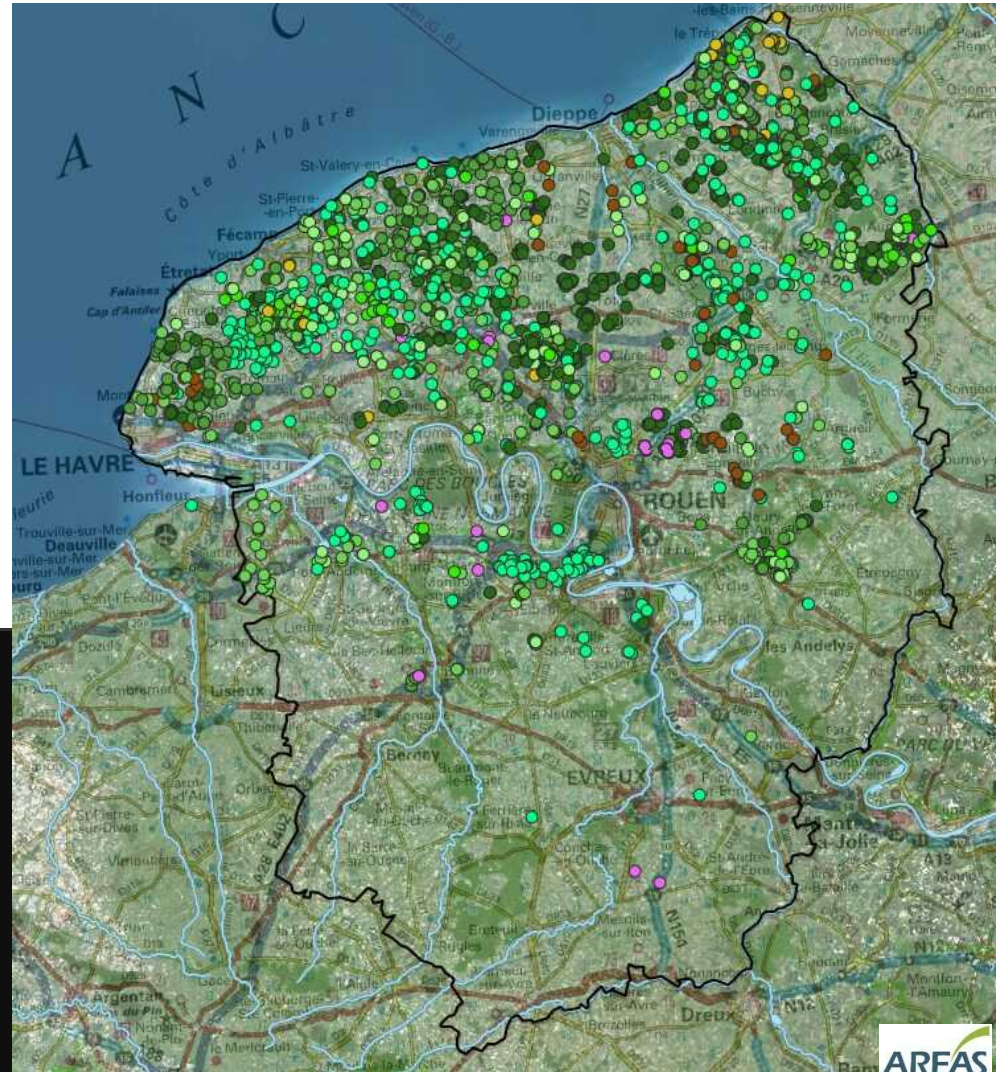
Observatoire régional des Aménagements



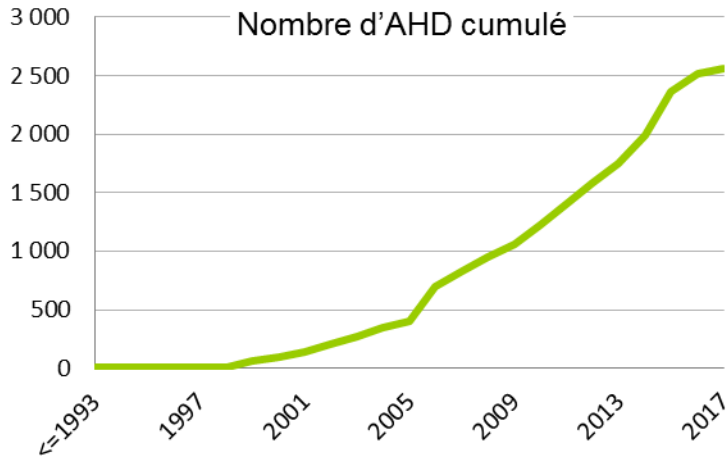
↳ 2 658 Aménagements d'Hydraulique Douce au 24/03/2017

- Sur la Seine-Maritime et l'Eure (≈ Seine aval)
- Soit en moyenne 1 aménagt pour 300 ha SAU, avec de fortes disparités selon les territoires et les enjeux

	Haie
	Barrage
	Fascine
	Mare/Bassin
	Mare
	Noue/Fosse
	Bassin
	Talus
	Zone enherbee
	Gabion, rondins de bois
	Boisement d'infiltration
	Aménagement de betoire

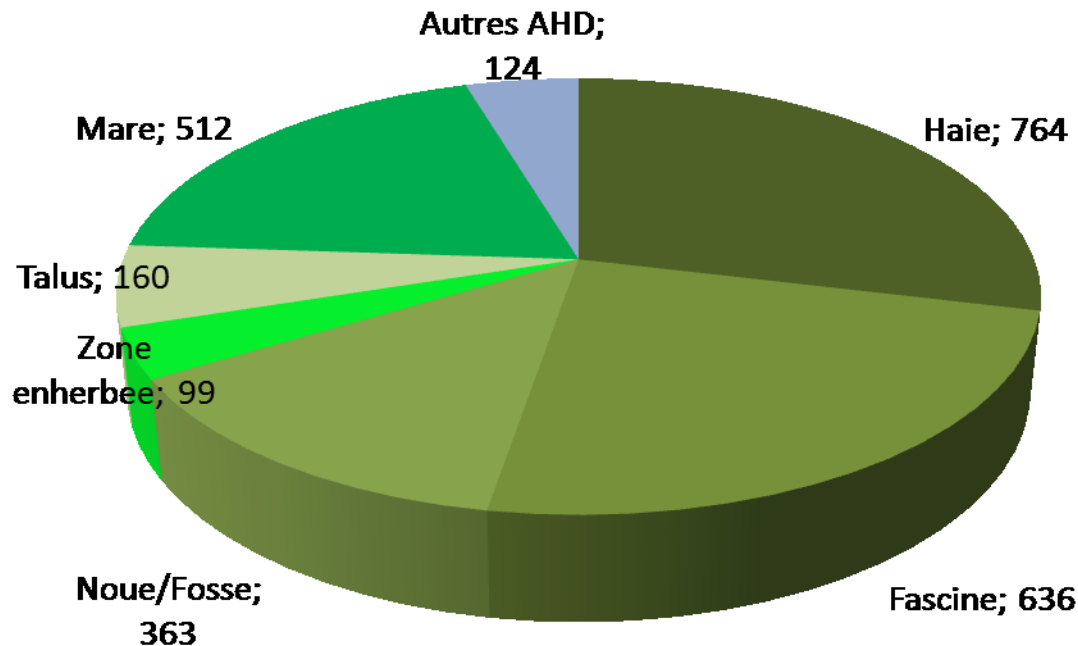


Observatoire régional des Aménagements



↳ Un développement continu depuis le début des années 2000

↳ Une majorité d'aménagements de bande de champs (haies, fascines)





Avantages

- Prise en compte du bassin versant
- Intégration des écoulements non permanents :
 - dans l'espace agricole
 - dans l'urbanisme
- Fonctionnalités multiples : préservation de la ressource, biodiversité, ...

Limites

- Efficacité limitée aux ruissellements peu intenses
-> constitue un volet d'une stratégie globale

Perspectives

- Quantifier l'effet de l'hydraulique douce sur le ralentissement des crues à l'échelle du bassin versant

Pour en savoir plus

- www.areas-asso.fr
- bdcastor.fr
- <http://zonestampons.onema.fr/>

Travaux du GT national Zones Tampons



Guy Le Hénaff, Claire Billy, Clotaire Catalogne, mai 2015

Zones tampons

Intégration des zones tampons dans la gestion des bassins versants pour la prévention des pollutions diffuses agricoles

<http://www.zonestampons.onema.fr>

Qui sommes-nous

Enjeux

Qu'est-ce qu'une

Mettre en place

Retours d'expéri



rechercher

OK

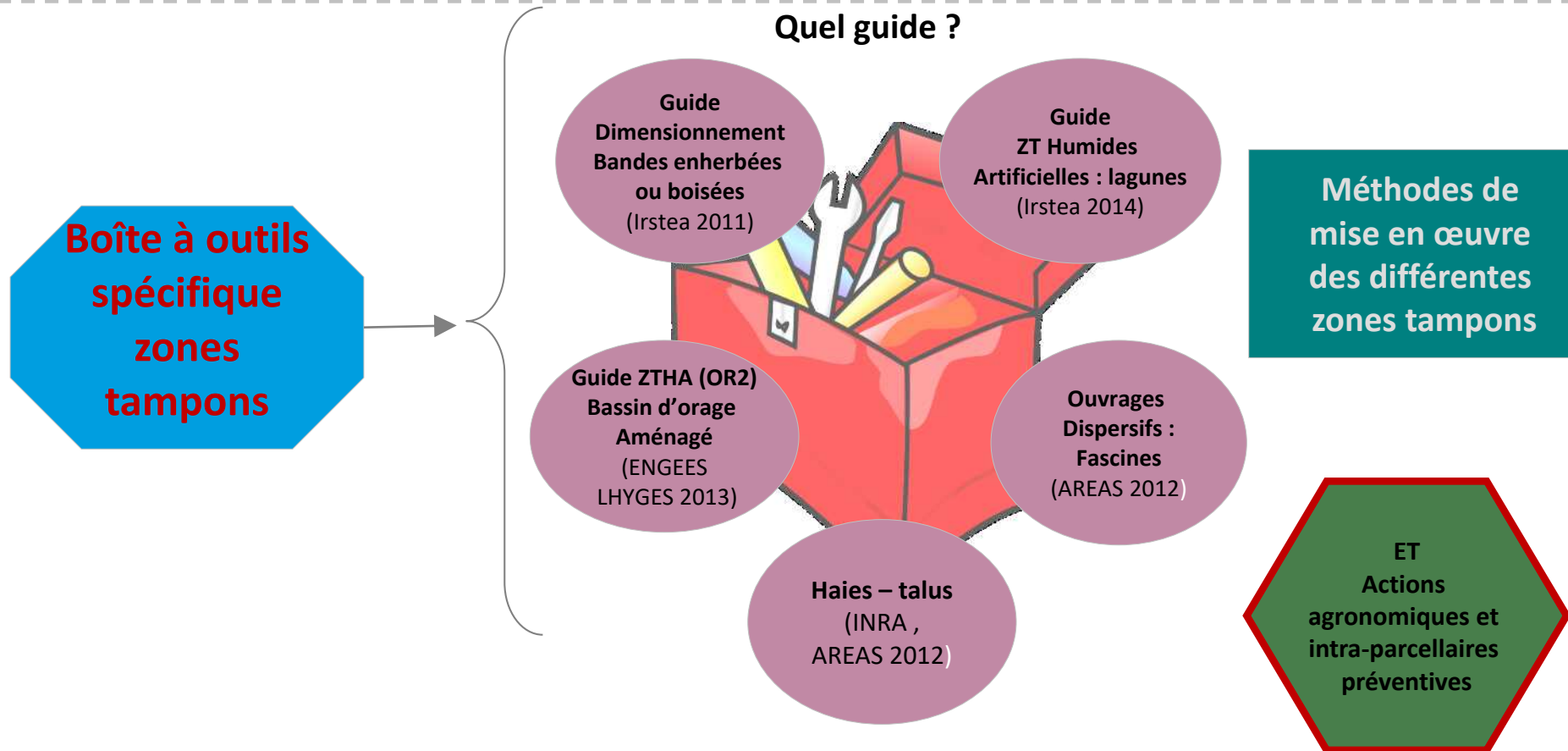
un objectif
essus à
dispositifs

maîtriser
si
sion des
vègèment

Guy Le Hénaff
Irstea Lyon

Intégration des zones tampons dans un bassin versant

Groupe Technique national Zones Tampons



Sources : Guy Le Hénaff - Irstea Lyon





Avec le soutien financier de nos partenaires :



AREAS

Association de recherche
sur le Ruissellement, l'Erosion
et l'Aménagement du Sol

2 avenue Foch
76 460 Saint Valéry en Caux
02 35 97 25 12

www.areas.asso.fr