



AFPP – 23^e CONFÉRENCE DU COLUMA
JOURNÉES INTERNATIONALES SUR LA LUTTE CONTRE LES MAUVAISES HERBES
DIJON – 6, 7 ET 8 DÉCEMBRE 2016



L'atténuation des transferts de pesticides dans les territoires agricoles

- *Zones tampons intégrées au sein des versants (diagnostics)*
- *Mesures de gestion pour l'atténuation des transferts hydriques : DVP 20 m.*
- *Paysages résilients à faibles émissions pour un impact raisonnable*

Guy Le Hénaff
AgrEaunome

Équipe pollutions diffuses agricoles
et Groupe Technique national Zones Tampons

guy.le-henaff@irstea.fr



Iristea, Centre de Lyon-Villeurbanne; 5 rue de la Doua, CS 70077, 69626
VILLEURBANNE

A.) Une problématique forte

Les pesticides restent
et resteront une
préoccupation sociétale
importante et légitime

L'utilisation durable des produits

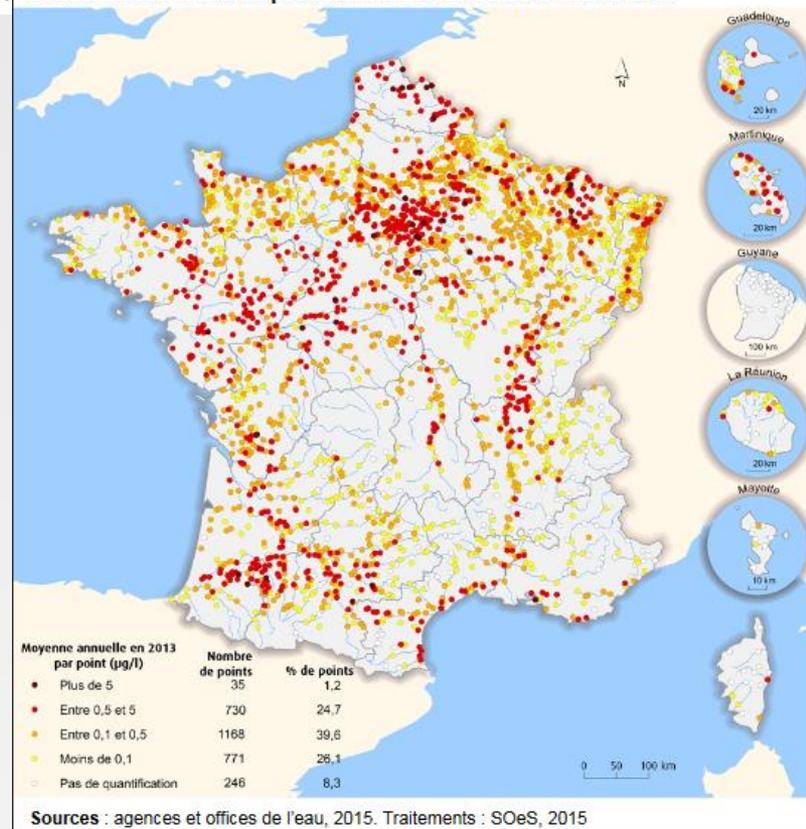
phytosanitaires (EsCo 2005 INRA-Cemagref) passe par :

- **des réductions d'emploi en lien avec**

des modifications de systèmes et de pratiques agricoles : logiques Ecophyto

- La nécessaire prise en compte des transferts hydriques des pesticides dans les parcelles et les versants :

- *la prévention du ruissellement*
- *atténuation des écoulements hydriques*
- *et donc des impacts dû aux pesticides.*



A.) Une problématique forte

Les pesticides restent
et resteront une
préoccupation sociétale
importante et légitime

L'utilisation durable des produits

phytosanitaires (EsCo 2005 INRA-Cemagref) passe par :

- **des réductions d'emploi en lien avec**

des modifications de systèmes et de pratiques agricoles : logiques Ecophyto

- La nécessaire prise en compte des transferts hydriques des

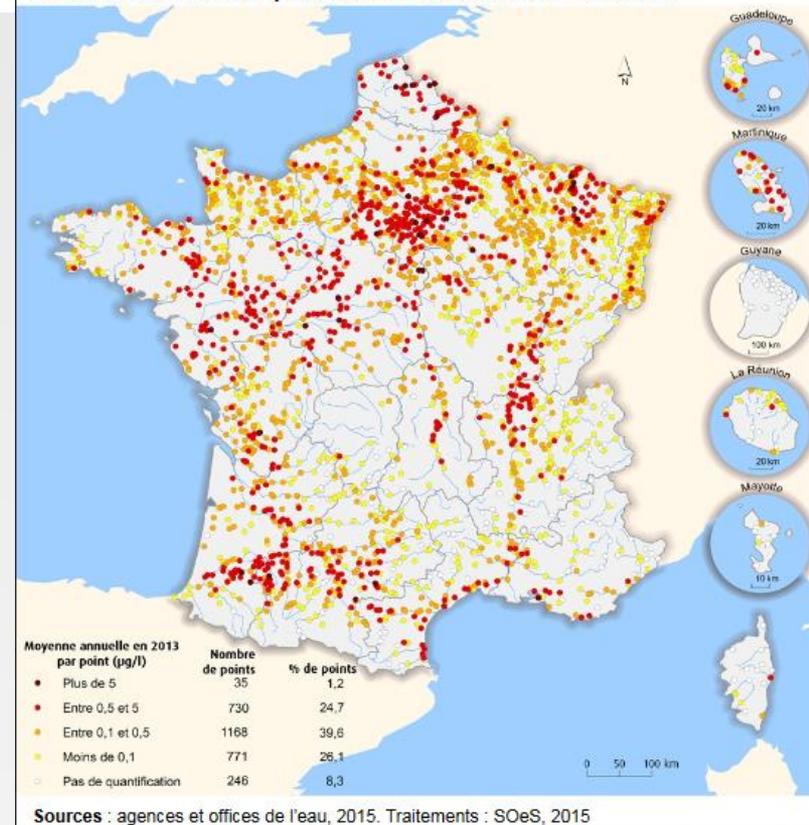
La qualité des eaux « s'améliore »,

par rapport aux pires années (!)

- mais avec un poids majeur des interdictions

- et avec une connaissance très partielle du niveau des métabolites.

« bon état » des masses d'eau à atteindre (DCE): 2015 ! - 2021 ? - 2027 ??



B.) Les transferts hydriques : Chemins de l'eau :

superficiels et/ou souterrains, naturels, modifiés, artificiels, cachés, absents, visibles, ordinaires (furtifs-discrets), hypodermiques (sub-surface)



Diagnostics :
documentaires
et/ou visuels
Mesures in situ
sites instrumentés



B.) Les transferts hydriques : Chemins de l'eau :

superficiels et/ou souterrains, naturels, modifiés, artificiels, cachés, absents, visibles, ordinaires (furtifs-discrets), hypodermiques (sub-surface)



Diagnostics :
documentaires
et/ou visuels
Mesures in situ



Niveaux de contaminations : selon les processus à la parcelle

- **Ruissellement : 100 à 1000 $\mu\text{g/L}$**
- **Drainage : 10 à 100 $\mu\text{g/L}$**
- **Lixiviation : 1 à 100 $\mu\text{g/L}$**



Les chemins de l'eau s'organisent, se concentrent au niveau des versants :

perméabilité et travail des sols, pentes, talweg, végétation, obstacles, aménagements ruraux, routiers, hydrauliques,...



Diagnostic hydrologique

Etat surface

Perméabilité

Rupture

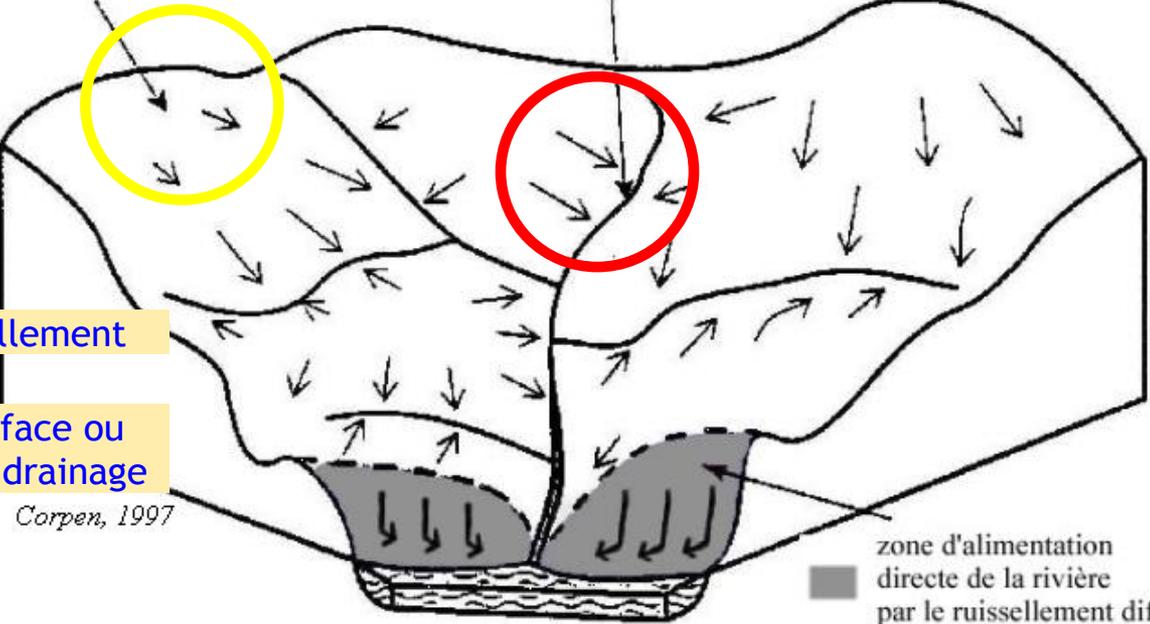
Infiltration profonde

Ruissellement

Subsurface ou drainage

Ruissellement diffus

Voie de concentration

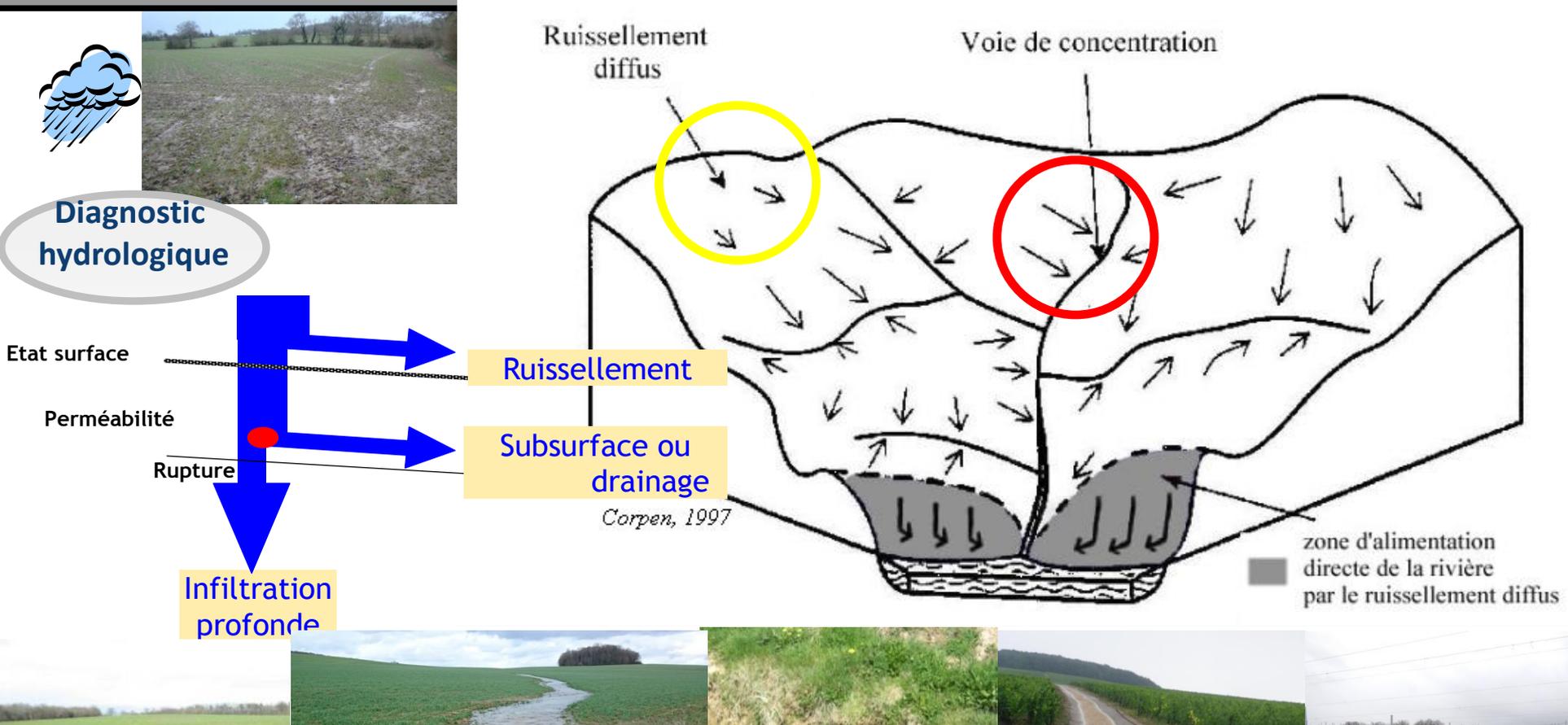


zone d'alimentation directe de la rivière par le ruissellement diffus



Les chemins de l'eau s'organisent, se concentrent au niveau des versants :

perméabilité et travail des sols, pentes, talweg, végétation, obstacles, aménagements ruraux, routiers, hydrauliques,...



Une multitude d'interactions physiques et biologiques
Une diversité de perceptions, d'intérêts, de jeux d'acteurs

C) Diagnostic et atténuation des transferts hydriques des pesticides au sein d'un bassin versant agricole

G. LE HÉNAFF ^{(1) (3)}, C. CATALOGNE ^{(1) (3)}, N. CARLUER ⁽¹⁾, V. GOUY ^{(1) (3)}, C. BILLY ^{(2) (3)}, C. LAUVERNET ⁽¹⁾ et L. LIGER ⁽¹⁾
(1) Irstea, (2) ONEMA, (3) GT Zones Tampons

Principales fonctions des zones tampons en zone agricole : pour la maîtrise des transferts et la protection des milieux aquatiques.

- ***Matières en suspension (MES) : sédiments et matière organique***
- ***Nitrates***
- ***Azote organique***
- ***Phosphore***
- ***Produits phytosanitaires***

Mais elles permettent aussi de :

- ***Prévenir et limiter l'érosion, maintenir les berges***
- ***Réguler les flux d'eau à l'échelle du bassin versant***
- ***Préserver ou favoriser la biodiversité***
- ***Diversifier et structurer le paysage***



Différentes zones tampons

Les dispositifs enherbés :



**Bande enherbée
Obligatoire sur 5m
(ou 10 m) en bords
de cours d'eau
(BCAE (PAC),
directive Nitrate...)**

Les dispositifs ligneux :



**Haies bocagères
en maillage plus
ou moins continu**

Les dispositifs de type plan d'eau :



Zone tampon humide artificielle



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

Carluer et al .(2011). Guide de dimensionnement des zones tampons enherbées ou boisées pour réduire la contamination des cours d'eau par les produits phytosanitaires.

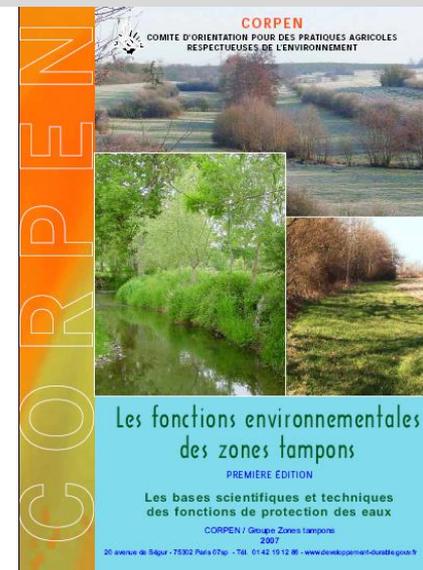
Catalogne et Le Hénaff . (2016), Guide d'aide à l'implantation des zones tampons pour la maîtrise des transferts de contaminants d'origine agricole

Tournebize et al .(2015). Guide technique a l'implantation des zones tampons humides artificielles (ZTHA) pour réduire les transferts de nitrates et de pesticides dans les eaux de drainage.

Les dispositifs de type fossés et talus :



Talus récent permettant de stocker l'eau temporairement



Les fonctions environnementales des zones tampons

PREMIERE EDITION

Les bases scientifiques et techniques des fonctions de protection des eaux

CORPEN / Groupe Zones tampons

2007

20 avenue de Sègre - 75302 Paris 07ap - Tél. 01 42 15 12 36 - www.corpen.com

Zones tampons « sèches » bandes enherbées ou boisées :

Efficacité liée à la capacité d'infiltration

- Dispositifs enherbés : 80 - 120 mm/h
- Dispositifs enherbés **tassés**: **8 mm/h**
- Dispositifs boisés : Bois anciens **100 - 1300 mm/h**
Saules jeunes **30 - 80 mm/h**

Efficacité sur l'atténuation des pesticides

en France (conditions tempérées) : Presque toujours > 50 %

et > 90 %, si bonne largeur (> 5 m) en bonnes conditions d'infiltration

Attention cependant aux conditions défavorables :



Limitation de la capacité d'infiltration : ennoisement et tassement



Concentration du ruissellement (naturel ou non)

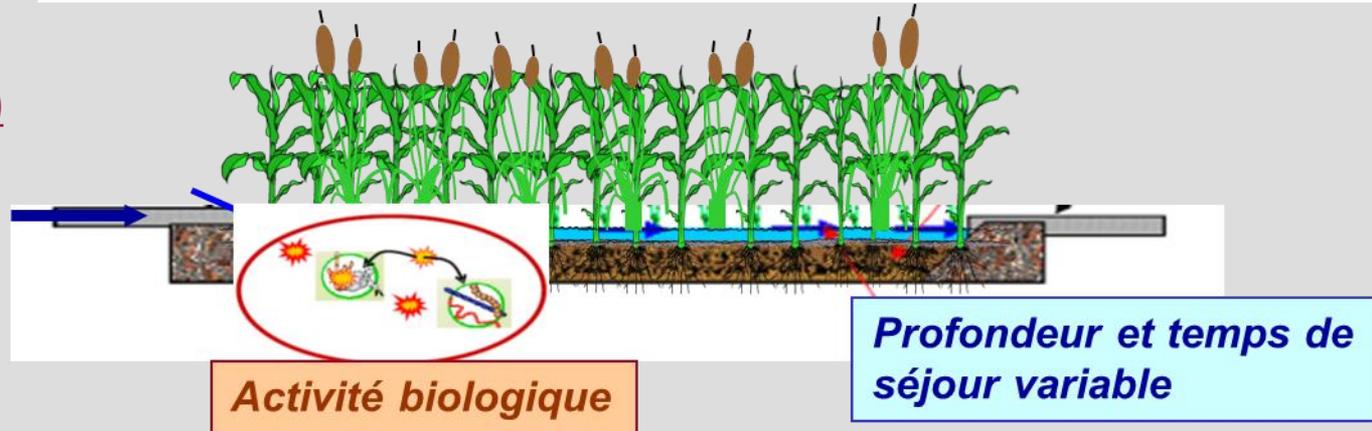


Cas extrême : l'assainissement agricole, drains et fossés

Zone tampon humide artificielle (ZTHA)

Rôle prédominant
du temps de séjour
et de la température

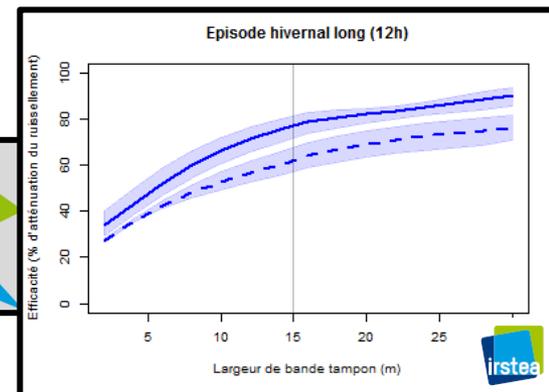
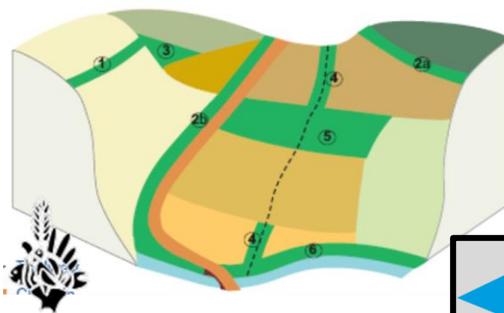
Atténuation de l'ordre
de 50%



Efficacité des zones tampons :

→ optimisation et intégration au sein des bassins versants

- fonctionnelles
- bien positionnées
- bien dimensionnées
- en quantité suffisante
- en parallèle aux réductions d'intrants



en adéquation avec un diagnostic approprié

et donc les chemins de l'eau, la vulnérabilité et les pratiques agricoles

D) Mesures de gestion du ruissellement en France Quelles mesures alternatives au DVP de 20 m ?

G. LE HÉNAFF (Irstea) J-F OUVRY (Areas) B. REAL (Arvalis) A. BOIVIN (Anses) C. BILLY (ONEMA)

Groupe de travail « Ruissellement » de la DGAL-SDQPV

sous-groupe d'experts thématiques : prévention et gestion des risques de ruissellements

Phrase de risques Spe3 : *« Pour protéger les organismes aquatiques, respecter une zone non traitée comportant un **dispositif végétalisé permanent de 20 mètres** (ou 5m) en bordure des **points d'eau**. »*

- *Scénarii Focus Surface Water*
- *mesure inscrite dans les avis ANSES depuis 2011 et sur les étiquettes !*
- ***Volonté des pouvoirs publics de prendre réglementairement en compte cette mesure de gestion***

D) Mesures de gestion du ruissellement en France Quelles mesures alternatives au DVP de 20 m ?

G. LE HÉNAFF (Irstea) J-F OUVRY (Areas) B. REAL (Arvalis) A. BOIVIN (Anses) C. BILLY (ONEMA)

Prise en compte du ruissellement dans les décisions d'AMM mesures de gestion des spécialités phytos

Phrase de risques Spe3 : *« Pour protéger les organismes aquatiques, respecter une zone non traitée comportant un dispositif végétalisé permanent de 20 mètres (ou 5m) en bordure des points d'eau. »*

- *Scénarii Focus Surface Water*
- *mesure inscrite dans les avis ANSES depuis 2011 et sur les étiquettes !*

Enjeux pour

les agriculteurs : sociétaux, emprises foncières, aménagements

- **les firmes, les fournisseurs et les conseillers**
- **les milieux aquatiques et la protection des petits chevelus hydrographiques**
- **les agro-pédo-systèmes et les bassins versants vis à vis des pollutions diffuses**

Bases de réflexion pour les alternatives au DVP de 20 m

- Fonctionnalité des zones tampons : **perméabilité**
- Complémentarité des actions : **mesures de gestion et bonnes pratiques**
 - Structurer les versants : **capacités de résilience**
 - **EFFICACITÉ ≥ aux 90% du DVP 20 m**

1) Recensement et identification en Grandes cultures

60 mesures d'atténuation et de bonnes pratiques mobilisables:

préventives (plutôt agronomiques et donc parcellaires)

ou curatives (plutôt zones tampons)

à adapter aux contextes, en jouant sur la complémentarité,

mesures agronomiques	travail et gestion du sol
	pratiques culturales
	Pratiques phytosanitaires
prévention, actions sur les chemins de l'eau et remédiation	prévenir les ruissellements
	agir sur les chemins préférentiels de l'eau
	structures de rétention (actions curatives sur écoulements concentrés)

- **20** agronomiques parcellaires : travail du sol, couverts,...
- **4** Bonnes Pratiques d'utilisation des phytosanitaires et d'irrigation
- **14** aménagements intra parcellaires
- **19** zones tampons et aménagements en versant

(Viticulture en cours (à consolider))

2) Propositions de mesures de gestions alternatives au Dispositif Végétalisé Permanent réglementaire de 20 m

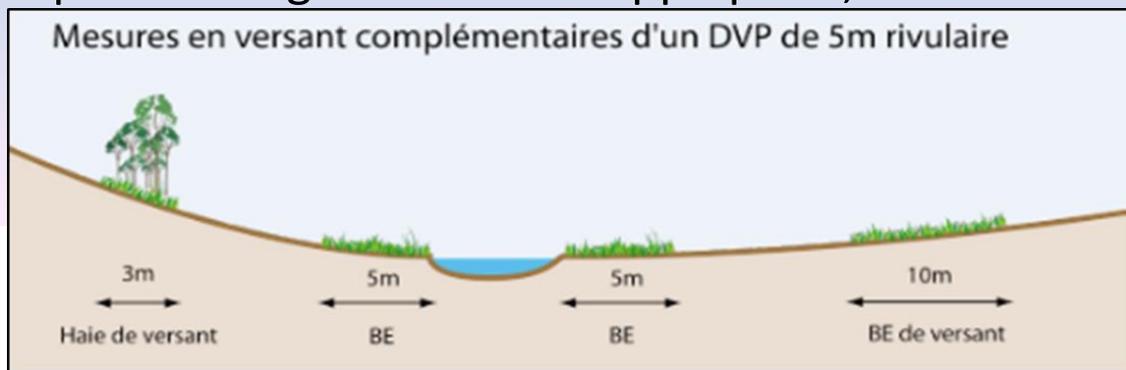
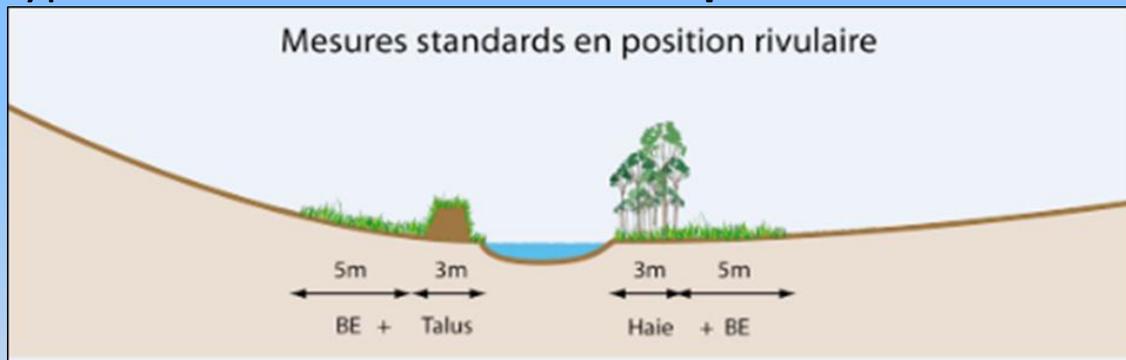
- mesure socle : **bande enherbée rivulaire de 5 m**
- + mesures standards

Pas de diagnostic parcellaire requis, mais à adapter toutefois au contexte agro-pédoclimatique, en particulier au type de ruissellement et **avec si possible une coordination au sein du versant**

Ou

- + mesures adaptées

Après diagnostic, mise en œuvre généralement de deux mesures complémentaires. Trois actions d'efficacités modérées pourront également être appliquées, dont souvent une action agronomique



Mesures alternatives standards (1)

mesures supplémentaires aux 5 m végétalisés, indispensables pour être équivalent à un DVP 20-m

Talus végétalisé sur emprise de 3m	Haie arbustive sur 3 m d'emprise enherbée	Techniques Culturelles Simplifiées (TCS)	Semis Direct Sous Couvert	Interrangs végétalisés dans les cultures pérennes	Agroforesterie selon courbes de niveau
1 à 2 m de hauteur, avec enherbement au pied, notamment en amont (côté BE)	plantation d'au moins 2 arbustes par mètre linéaire	En permanence sur la parcelle : Non labour avec réduction travail du sol à moins de 15 cm de profondeur	couvert permanent	En vigne, 50% de la surface doit être enherbée et en arboriculture ce sont 66% qui sont requis	Arbres plantés sur bandes selon courbes de niveau (au moins 2 bandes de 3 m avec végétation herbacée, espacées de 25 à 50 m)

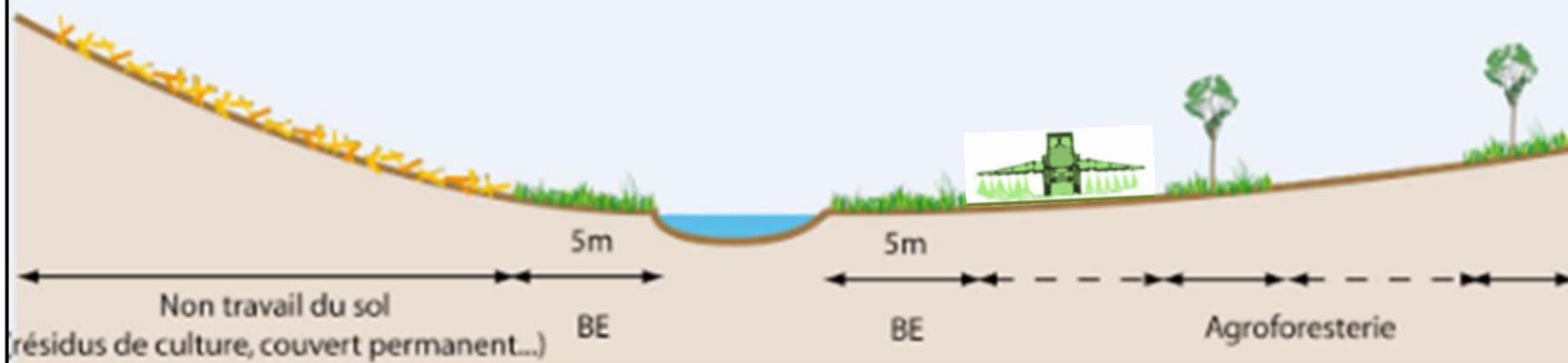
mesure socle : bande enherbée rivulaire de 5 m (50% d'efficacité)

Mesures alternatives standards (1)

mesures supplémentaires aux 5 m végétalisés, indispensables pour être équivalent à un DVP 20-m

Talus végétalisé sur emprise de 3m	Haie arbustive sur 3 m d'emprise enherbée	Techniques Culturales Simplifiées (TCS)	Semis Direct Sous Couvert	Interrangs végétalisés dans les cultures pérennes	Agroforesterie selon courbes de niveau
------------------------------------	---	---	---------------------------	---	--

Pratiques parcellaires complémentaires d'un DVP de 5m rivulaire



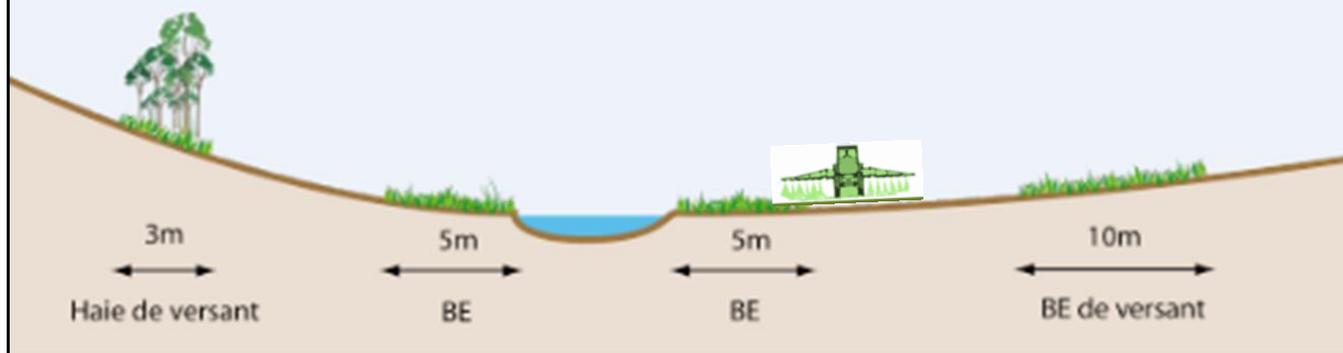
Certaines mesures pérennes seront efficaces seulement quelques années après la mise en place du dispositif ou du changement de pratique :

Éviter les premières années, d'utiliser des spécialités nécessitant un DVP de 20m

Mesures alternatives adaptées suite à un diagnostic du ruissellement (2)

types de ruissellement identifiés et risques avérés							
Très faible risque	mesures supplémentaires aux 5 m végétalisés, indispensables pour être équivalent à un DVP 20-m					Cas de complémentarité insuffisante pour deux mesures	
Bande enherbée de 5 m	Buttes végétalisées de bords de champ (billon ou merlon) sur emprise de 3 m	"Cloisonnement" inter-rang pour les cultures butées ou sarclées	Zone tampon humide artificielle / mare ou dispositif de rétention	bande enherbée de versant de 10m	Fossé végétalisé	bande enherbée de versant de 3m	
	hauteur billon : 40-50 cm, merlon : 60-80 cm; l'emprise au sol restant sera enherbée	Petits barrages interbuttes en pomme de terre, ou petites flaques interrangs en cultures à grand écartement (maïs, tournesol, ...)	végétalisés et dimensionnement (volume, emprise) adapté au contexte	BE de 10 m, positionnée en rupture de pente (ou 2 BE de 5 m en cas de double ruptures de pente sur la parcelle)	Et	Et	Effaces traces de roues en cultures à grand écartement

Mesures en versant complémentaires d'un DVP de 5m rivulaire



E) Réflexions et perspectives : Des paysages résilients pour une gestion durable des pesticides

G. LE HÉNAFF (Irstea)





Élevage

Protection des cultures

Transferts pesticides



Zootechnicien,

Agronome,

AgrEaunome...

Observation, Expérimentation et Conseil



AAC, Diagnostics, Médiation Eau-Agriculture



Des constats et réflexions à partager (?)

□ *Maintien d'un haut niveau d'emploi des pesticides*

- *Mondialisation, coûts de production, compétitivité*
- *difficultés de l'élevage, retournement de prairies (+ de drainage, + d'érosion)*
 - *émergence de nouveaux bio-agresseurs*
- *développement problématique de résistances aux pesticides*

□ *Durcissement des mesures de gestion des phytosanitaires*

Riverains, ruissellement et points d'eaux,...

⇒ *Risques probables de voir apparaître des territoires quasi « orphelins » (quasi absence de spécialités phytosanitaires utilisables)*

□ *Protection très insuffisante des têtes de bassin et du petit chevelu hydrographique*

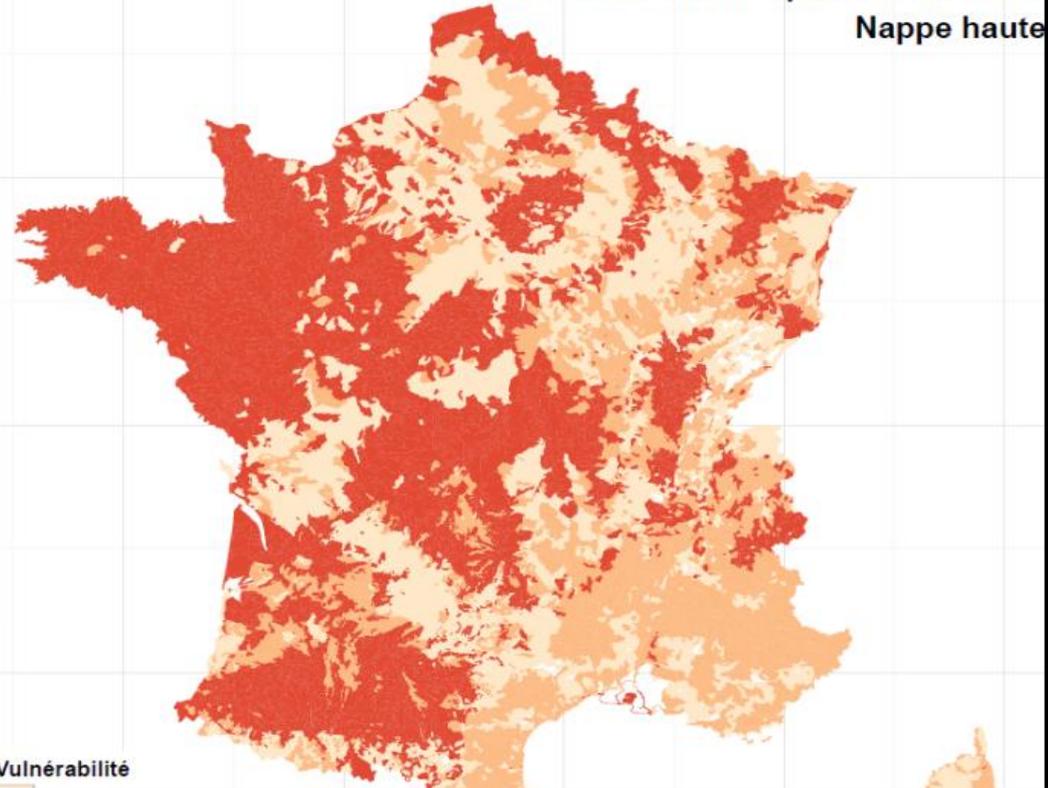


Une grande hétérogénéité des territoires

(ARPEGES 2013, Irstea-Onema)

Vulnérabilité intrinsèque au ruissellement en nappe haute (novembre à mars)

Vulnérabilité intrinsèque ruissellement
Nappe haute



Vers des parcelles aux ruissellements gérables ?

150-200 m de long (efficacité / VFSmod)

8-10 ha ? (données centre de gestion)

**Avec des techniques culturales préventives
et des pratiques respectueuses de la
structure des sols**

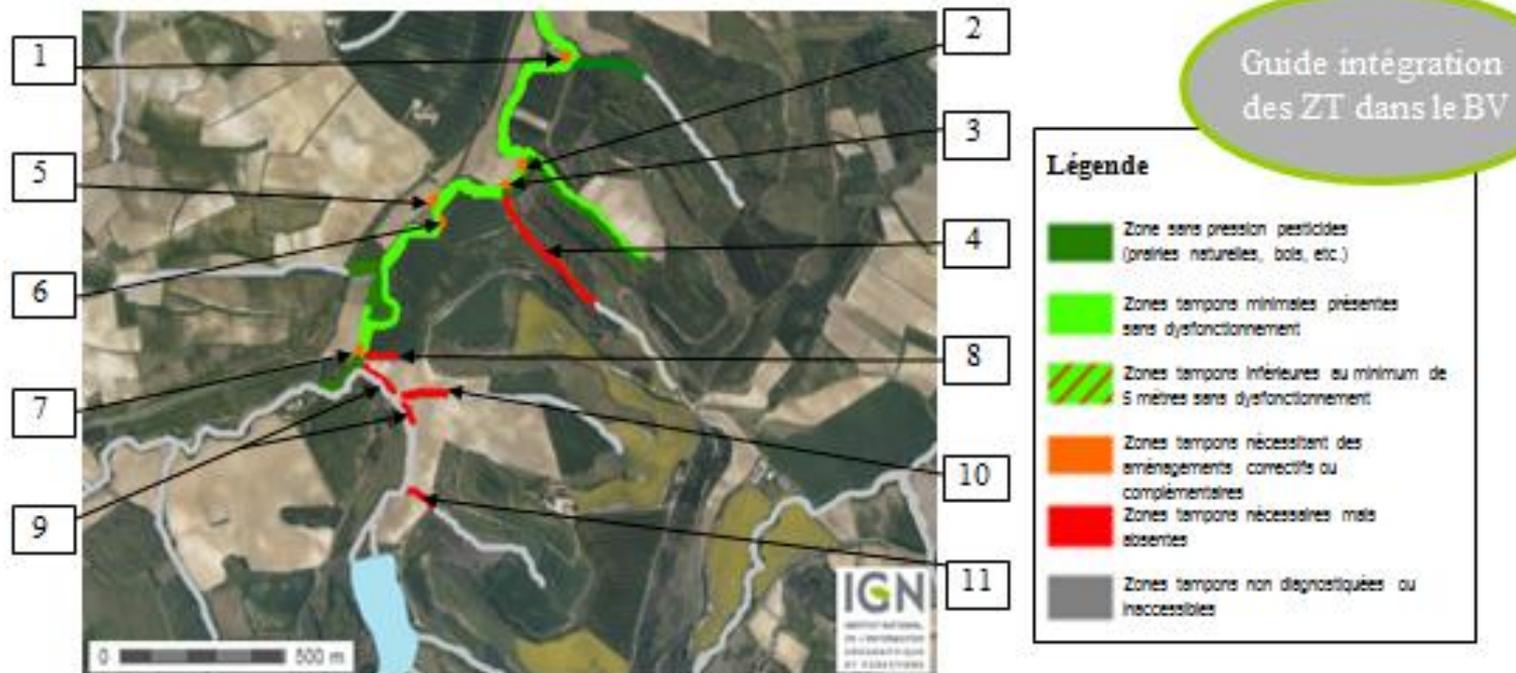
Dans de très nombreux territoires (surtout les plus sensibles!)

les transferts hydriques sont insuffisamment gérés

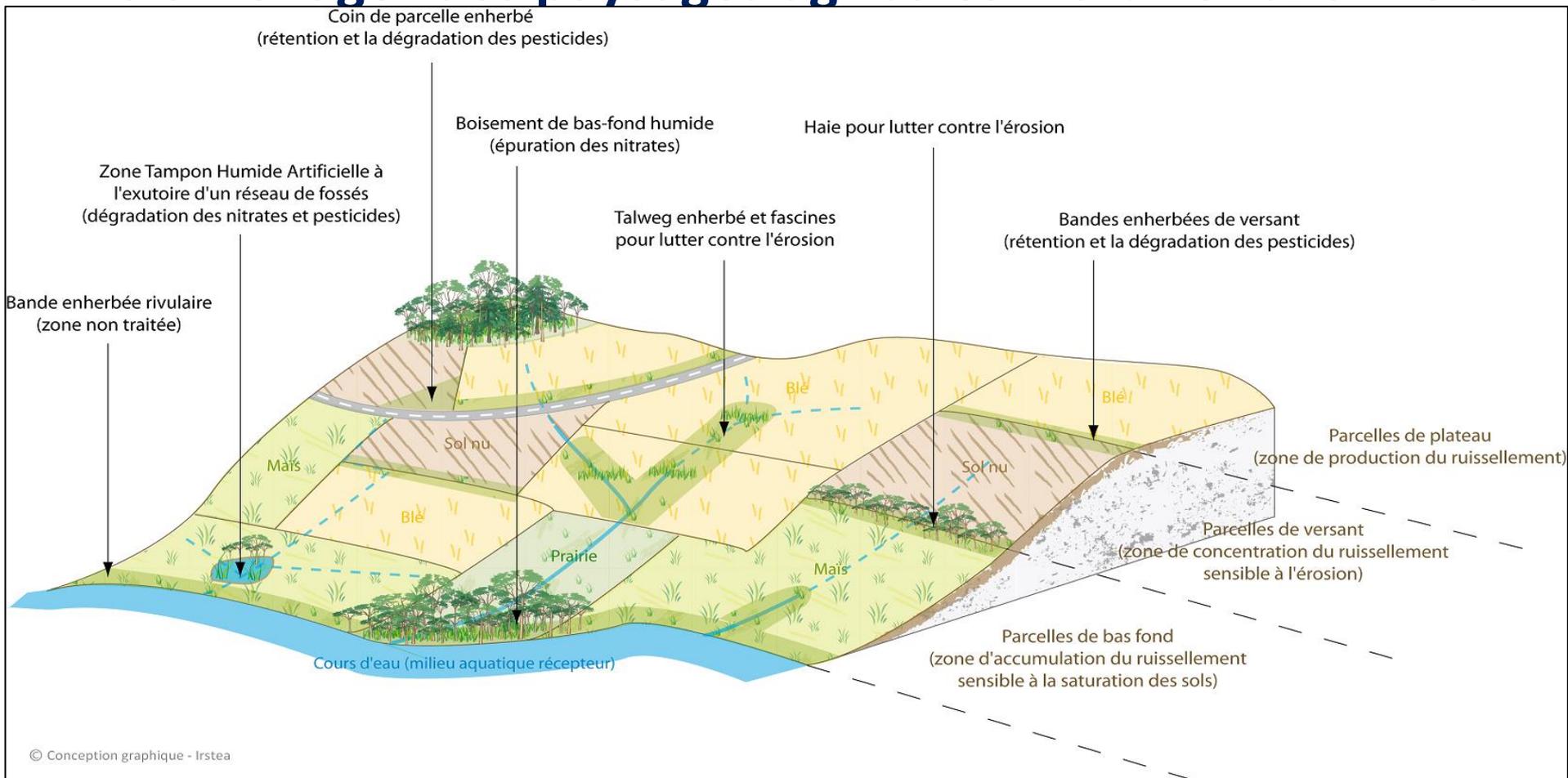
→ développons une culture de l'eau et des transferts hydriques

On est en capacité de valoriser les connaissances pour ré-aménager des paysages agricoles multi-fonctionnels

Diagnostic de terrain



On est en capacité de valoriser les connaissances pour ré-aménager des paysages agricoles multi-fonctionnels



A condition de changer de paradigme et/ou de posture

➤ **Un nécessaire passage par des projets de territoires solidarité vis à vis des territoires les plus sensibles (vulnérabilité) ?**

Un constat : peu d'actions zones tampons en grandes cultures. des dynamiques en zones de Bocage, de coulées de boues

Les Zones Tampons sont multi-fonctionnelles :

**Mais : vision schizophrène des politiques publiques et de
l'aménagement des territoires ?**

- Frilosité de la profession agricole : contraintes réglementaires, emprises foncières
- Des MAE t., MAE c. peu innovantes et peu mobilisables, sous contraintes
- **Un train Ecophyto , sans le wagon transferts !!**
- Une Agro-Ecologie officielle « sans » actions claires sur les « zones tampons » !!
- Une pluri fonctionnalité des ZT éclatée en nombreuses **politiques publiques** et de nombreux acteurs : PAC, biodiversité, TVB, PLU, Paysage, érosion, fertilité des sols...

Pourtant de nombreuses actions peu coûteuses et efficaces sont possibles :

**L'hydraulique douce permet des petits pas vers
une remédiation cumulée indispensable**



Perspectives autour d'un « challenge » national : atténuer la dispersion et donc les impacts des pesticides

Polldiff'Eau 2016, Nancy (14 nov.) & 23^{ème} COLUMA, Dijon (8 déc.16)

- En tenant vraiment compte des milieux, et de la grande diversité pédoclimatique des territoires : **potentiel de ruissellements**
- En intégrant les connaissances vis à vis des pollutions diffuses agricoles
 - En adaptant les parcelles pour réduire les transferts
 - En revisitant les territoires ruraux « modernisés »

et en allant rapidement vers des paysages agricoles résilients

→ Viser 1 à 4% du territoire dédié aux «zones / dispositifs» d'atténuation

Des zones tampons multi enjeux, complémentaires des bonnes pratiques, sources de multiples aménités.

Des outils multifonctionnels pour un aménagement durable de l'espace agricole et rural

Perspectives autour d'un « challenge » national : atténuer la dispersion et donc les impacts des pesticides

Polldiff'Eau 2016, Nancy (14 nov.) & 23^{ème} COLUMA, Dijon (8 déc.16)

- En tenant vraiment compte des milieux, et de la grande diversité pédoclimatique des territoires : **potentiel de ruissellements**
- En intégrant les connaissances vis à vis des pollutions diffuses agricoles
 - En adaptant les parcelles pour réduire les transferts
 - En revisitant les territoires ruraux « modernisés »

et en allant rapidement vers des paysages agricoles résilients

→ Viser 1 à 4% du territoire dédié aux «zones / dispositifs» d'atténuation

Des zones tampons multi enjeux, complémentaires des bonnes pratiques, sources de multiples aménités.

Et pourquoi pas une dénomination plus réaliste et plus complète,
à définir ?

« Zones Tampons Agro-Environnementales et Paysagères » (ZTAEP)

Je remercie tout particulièrement

**Les collègues de l'équipe pollutions diffuses
du Cemagref-Irstea de Lyon**

(Jean-Joël, Véronique, Nadia, Claire, Lucie, Christelle, Frédéric, Dorothea, Clotaire,...)

**les membres du Groupe Technique national Zones Tampons
et les anciens collègues de la « Protection des Végétaux » (ex réseau
technique des services régionaux de la protection des végétaux du Ministère de l'Agriculture)**

**les partenaires et les financeurs des différentes études, les
agriculteurs, les stagiaires et toutes les personnes avec qui
j'ai fait un bout de chemin passionnant**

Faut-il vraiment tout connaître pour bien gérer ?

Où faut-il bien gérer pour mieux connaître ? (B.Chevassus-au-Louis)



AFPP – 23^e CONFÉRENCE DU COLUMA
JOURNÉES INTERNATIONALES SUR LA LUTTE CONTRE LES MAUVAISES HERBES
DIJON – 6, 7 ET 8 DÉCEMBRE 2016



Merci de
votre attention

guy.le-henaff@irstea.fr
le-henaff.guy@orange.fr



<http://www.irstea.fr/pollutions-agricoles-diffuses>
<http://www.zonestampons.onema.fr>

Kenavo, avel mad