



*Colloque Binic le 4 avril 2023 : Eau potable, Gestion et Protection de la Ressource, le Défi Climatique*

# **cultivons l'eau**

*de la pluie... au captage...*

*Changement de paradigme  
et solutions fondées sur la nature  
pour une eau brute de qualité*

**Guy Le Hénaff, AgrEaunome citoyen**  
**Eau et Rivières de Bretagne**

<http://www.guylehenaffagreunome.fr/>

Source : Clémence Piriou, Le télégramme, Pont Melvez enneigé 18 janv 2023



Colloque ERB, Binic le 4 avril 2023

*Eau potable, Gestion et Protection de la Ressource, le Défi Climatique*

**cultivons l'eau** *de la pluie... au captage...*

**Pour une eau brute de qualité**

- *des aires d'alimentations captages connues (AACC)*
  - *des plans d'actions adaptés et volontaristes*
  - *une réglementation appliquée : PPC & AAC*
- retours sur la saga du S-métolachlore*

***Agissons sur les chemins de l'eau***

***respectons et ralentissons chaque goutte d'eau***

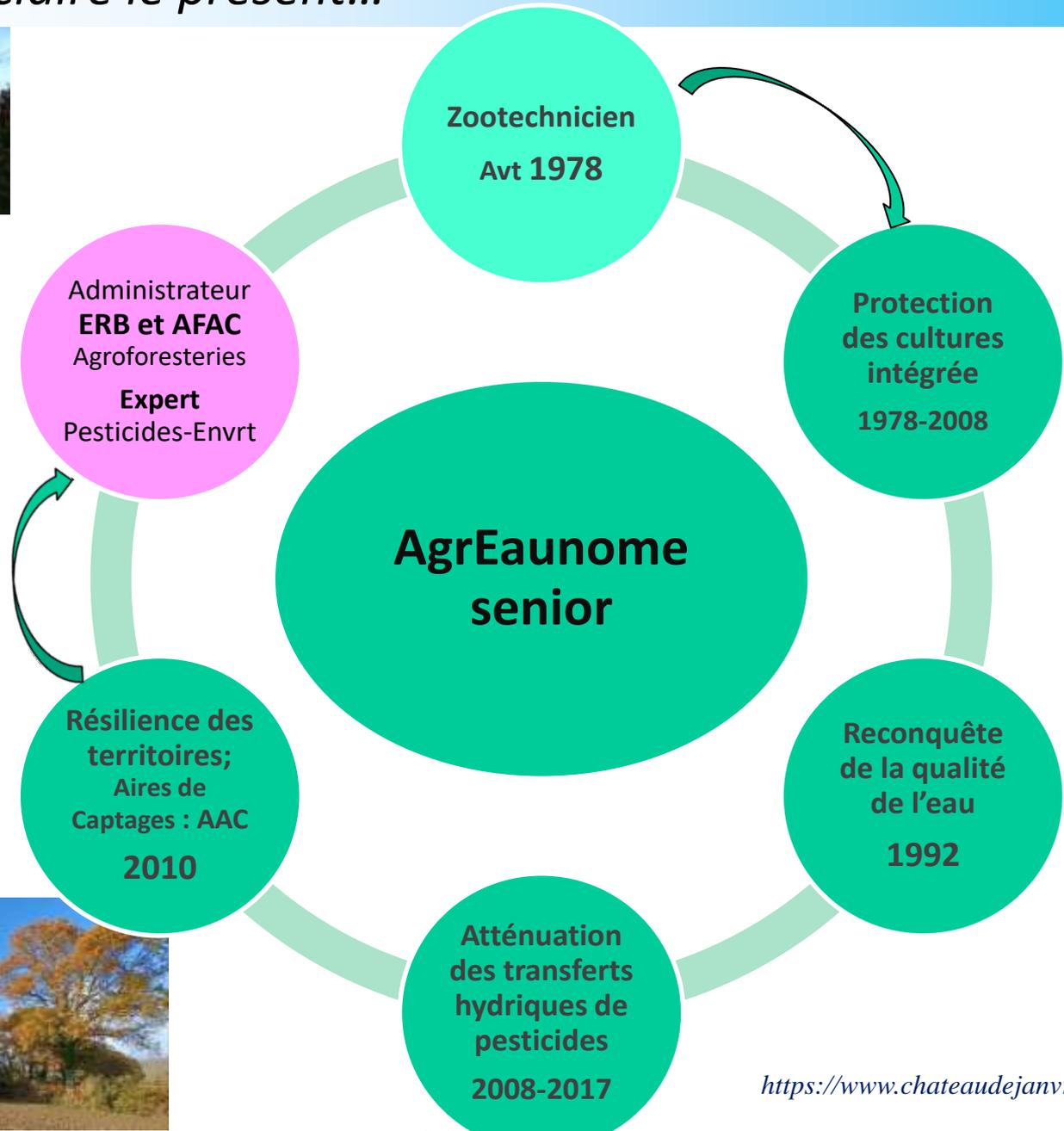
***ralentissons, favorisons l'infiltration des petits écoulements***

***- augmentons le stockage dans les sols et les paysages***

***- améliorons nos ressources et les soutiens d'étiages***

***et réduisons nos besoins***

# Le passé éclaire le présent...



**30 ans de terrain : agriculture raisonnée (!)**

**30 ans de préoccupation Eau et Protection Captages**

**15 ans d'actions /réflexions sur les transferts hydriques**

Des **certitudes**,  
Sur les pertes de  
- résilience,  
- biodiversité  
- savoirs paysans  
- ...

Des **difficultés** :...



<https://www.chateaudejanvry.com>

Le passé éclaire le présent...

## Un peu de **bibliographie**

Outils et références techniques pour améliorer la qualité de l'eau dans les territoires agricoles

(<https://professionnels.ofb.fr/fr/node/285>)

### I. Connaître les milieux et les acteurs des territoires

. Méthodes de délimitation et cartographie de la vulnérabilité des aires d'alimentation de :

**captages à eaux souterraines (Vernoux et al. 2014 - BRGM)**

**captages à eaux de surface (Le Hénaff et Gauroy, 2011-IRSTEA)**

**captages à transferts mixtes (Catalogne et al. 2014 et Catalogne et al. 2016 - IRSTEA/BRGM)**

### III. Agir par les pratiques agricoles

et l'aménagement du paysage

**Aide à l'optimisation des actions de protection des captages**

**Méthodologie de choix d'actions pertinentes en fonction des typologies de transfert sur une Aire d'Alimentation de Captage.**

(BARREZ F., LE HENAFF G. et al. – 2013-Irstea)

**Guide d'implantation des Zones tampons en fonction des voies de transferts dans le bassin versant**

(Le Hénaff et Catalogne, 2016 - IRSTEA)

Bibliographie Cemagref puis Irstea : 2008 -2016

8 Février 2017



<https://www.guylehenaffagreanome.fr/2017/02/bibliographie-cemagref-puis-irstea-2008-2016.html>

herminie topy, com et chene arthaud et fust - un "cristal" d'eau - France de Chêne - Juin 2010

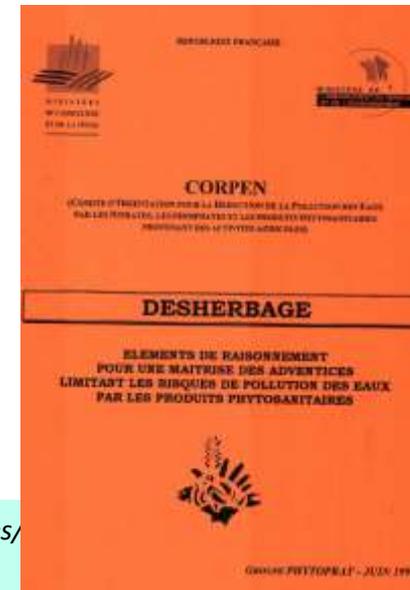
#### Bibliographie

##### Articles

Bernard K., Carlier N., Le Hénaff G., - 2014. Limitation du transfert hydrique des produits phytosanitaires par les zones tampons : caractérisation de l'existant et propositions de dispositifs correctifs et complémentaires. *Techniques Sciences Méthodes*, Vol.12, pp. 83-99.

Carlier, N., Le Hénaff, G., Margoum, C., Gouy, V. - 2011. Ecoulements agricoles et produits phytosanitaires. *Techniques Sciences Méthodes*, vol. 12, p. 37-4

Gauroy, C., Bougan, N., Carlier, N., Gouy, V., Le Hénaff, G., Piffady, J., Tormos, T. -



Colloque ERB Binic le 4 avril 2023 : Eau potable, Gest

[https://professionnels.ofb.fr/sites/default/files/pdf/CORPEN%20\(1999\).pdf](https://professionnels.ofb.fr/sites/default/files/pdf/CORPEN%20(1999).pdf)

ORIGINE PHYTOSANIT - JUIN 1999

# Evolutions en 70 ans: très favorables aux transferts hydriques rapides



1950



2023



Baudry, Florac 2010

Bocage et/ou  
 petit parcellaire morcelé  
 Importantes surfaces en  
 herbe (P. naturelles)  
 Mosaïque de cultures  
 ≈ absence de drainage  
 Travail du sol peu agressif  
 ...

Coincidence?

Remembrements  
 Grand parcellaire  
 Uniformité de cultures /  
 spécialisation  
 Drainage sur 3 M. ha  
 Puissance du matériel :  
 compaction des sols  
 NO 3, Phytosanitaires, ...



22 cv



183cv

# *Évolutions des paysages agraires et aussi de nombreux bouleversements non agricoles*

## Artificialisation de l'occupation des sols

Lotissements, bitumage des cours

Zones commerciales, ZA, ZI, et leurs rond-points

Infrastructures : routes, autoroutes, LGV,...

Fossés de routes!



# Exemple de **Saint Jean sur Reyssouze**, en **Bresse**

**de l'Ain**, avec inondation récurrente d'un lotissement

*contexte assez proche de la Bretagne: limons hydromorphes, pentes, drainage, maïs, élevage*

**Un village représentatif de l'aménagement du territoire français (et européen) depuis 1950**

**Des actions étalées dans le temps,**  
**sans** approche globale et avec des **effets cumulatifs** accentués par le contexte pédoclimatique sensible bressan:  
*drainages, arrachages de haie, grand parcellaire, travail du sol, imperméabilisation, routes (et fossés) et urbanisation.*

# Illustration d'un village français en Bresse : St Jean sur Reyssouze



En France, en Bretagne, le réaménagement des territoires agricoles est un enjeu fort, indispensable et nécessaire à une agriculture durable (remembrements environnementaux prévus dans la loi sur la Biodiversité)

**Atténuons les déstructurations paysagères et hydrologiques**

**pour revenir vers des versants ayant une bonne capacité de RESILIENCE**



Colloque ERB Binic le 4 avril 2023 :

*Eau potable, Gestion et Protection de la Ressource, le Défi Climatique*

# **cultivons l'eau** *de la pluie... au captage...*

## **Pour une eau brute de qualité**

- *des aires d'alimentations captages connues (AACc)*  
prenant en compte le cycle amont de l'eau  
et la vulnérabilité du territoire
- *des plans d'actions adaptés et volontaristes*
- *une réglementation appliquée : PPC & AAC*

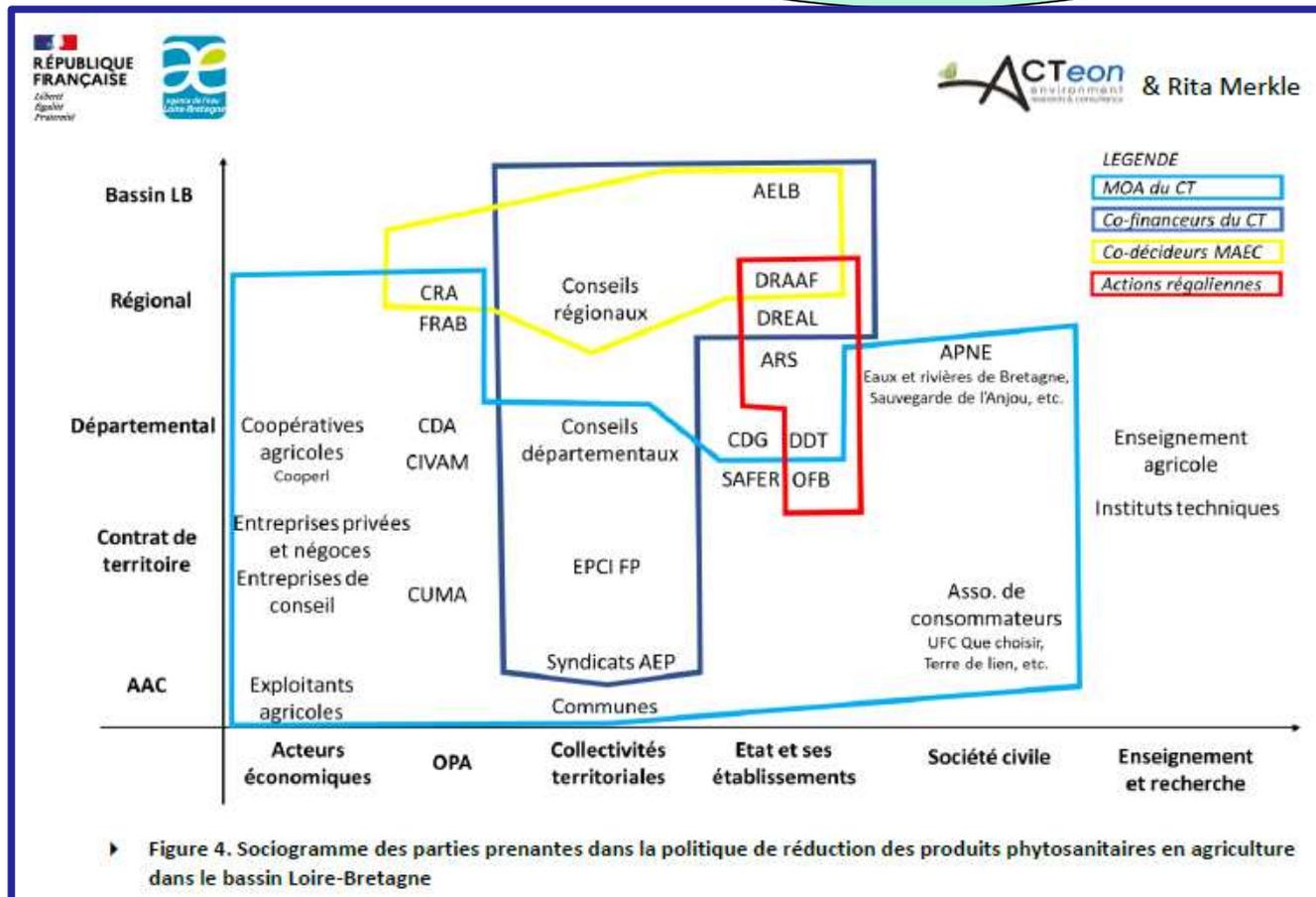
*retours sur la saga du S-métolachlore*

# Domaine de l'eau en France: quel mille-feuille !

**Institutions européennes – EFSA**

**Ministères Santé (DGS), Agriculture (DGAL),**

**Ecologie (DGPR), Anses, OFB (Centre De Ressources Captages)**



et « fédérations nationales »

**Astée**

(Association française des professionnels de l'eau et des déchets)

**FNCCR**

(Fédération nationale des collectivités concédantes et régies)

**FP2E**

(Fédération Professionnelle des Entreprises de l'eau)

...

L'eau destinée à la consommation humaine

*- l'eau : un réel millefeuille français*

*- de réelles ambivalences*

## Réglementations E.U. et française

*(transcription, actualisation, anticipation ?)*

Contexte physique :

- hydrogéologie
- pédo-climat

Agronomie

Type de cultures  
Pratiques  
agricoles

??

!!!

Limites des connaissances

jeux d'acteurs

Des plans Ecophyto incomplets: Instance de « gestion éclairée » ??

# Instituons une instance de « gestion éclairée » des phytosanitaires et pourquoi pas ?

## Au plan national

les positionnements en silos existent (+ nébuleuse, arbitrages,...)



Et Attentes  
réciproques

*Au plan régional, aussi*

## Pertes des connaissances des bases !!

Y compris des bases réglementaires (ZNCA: gestion différenciée des bords de champs)

### Manque d'agilité de certaines administrations

(issue de la volonté de dé-compétences: DRAF-SRPV, CORPEN)

### Incapacités pour les organisations agricoles

#### de s'autoréguler :

Problème de « paramétrage » du logiciel dominant

Concurrences commerciales,...

# retours sur la saga du S-métolachlore

et actions 2021 et 2022  
d'Eau et Rivières



## Eau et pesticides: un sujet d'actualité depuis 30 ans

La Bretagne en première ligne dès 1990 : Bretagne Eau Pure, CORPEP, ...; Ecophyto...

Préoccupation remise au devant de la scène par la problématique des résidus

de molécules pesticides : **les métabolites dont l'ESA-métolachlore, le desphényl-chloridazone** (Hauts de France)

**Mai 2021**, courrier ERB au Préfet de région pour **interdire l'herbicide**

**S-métolachlore dans les aires d'alimentation de captage**

Puis **préfets de départements**, puis Ministre de l'Agriculture : **réponses !!!**

Mai 2022, campagne sensibilisation, pétition: <https://www.eau-et-rivieres.org/pour-une-eau-sans-pesticides>

14

# Pesticides dans les cours d'eau en 2020

OEB, Observatoire de

311 stations suivies en 2015

97 % des stations présentent au moins une substance quantifiée

667 substances actives recherchées sur le territoire

27 % des substances actives recherchées présentent au moins une quantification

2015 - Top 15 des substances les plus quantifiées (fréquence de quantification et nombre d'analyses réalisées)

1907 - AMPA	Métabolites	64,8 %	2 241
1108 - Atrazine déséthyl	Métabolites	39,1 %	1 996
1832 - 2-hydroxy atrazine	Métabolites	32,9 %	1 940
1506 - Glyphosate	Herbicides	31,5 %	2 391
1221 - Métolachlore total	Herbicides	29,7 %	1 950
7342 - fluxapyroxade	Fongicides	25 %	8
1208 - Isoproturon	Herbicides	20,6 %	2 214
1288 - Triclopyr	Herbicides	16,9 %	1 518
1678 - Diméthénamide	Herbicides	16,3 %	1 962
1177 - Diuron	Herbicides	15,2 %	2 193
1814 - Diflufenicanil	Herbicides	15,2 %	1 616
1211 - Mancozèbe	Fongicides	14,3 %	7
2084 - Mécoprop-P	Herbicides	12,8 %	133
1212 - 2,4-MCPA	Herbicides	11,9 %	2 018
2011 - 2,6-Dichlorobenzamide	Métabolites	11,4 %	977

239 stations suivies en 2020

99 % des stations présentent au moins une substance quantifiée

694 substances actives recherchées sur le territoire

33 % des substances actives recherchées présentent au moins une quantification

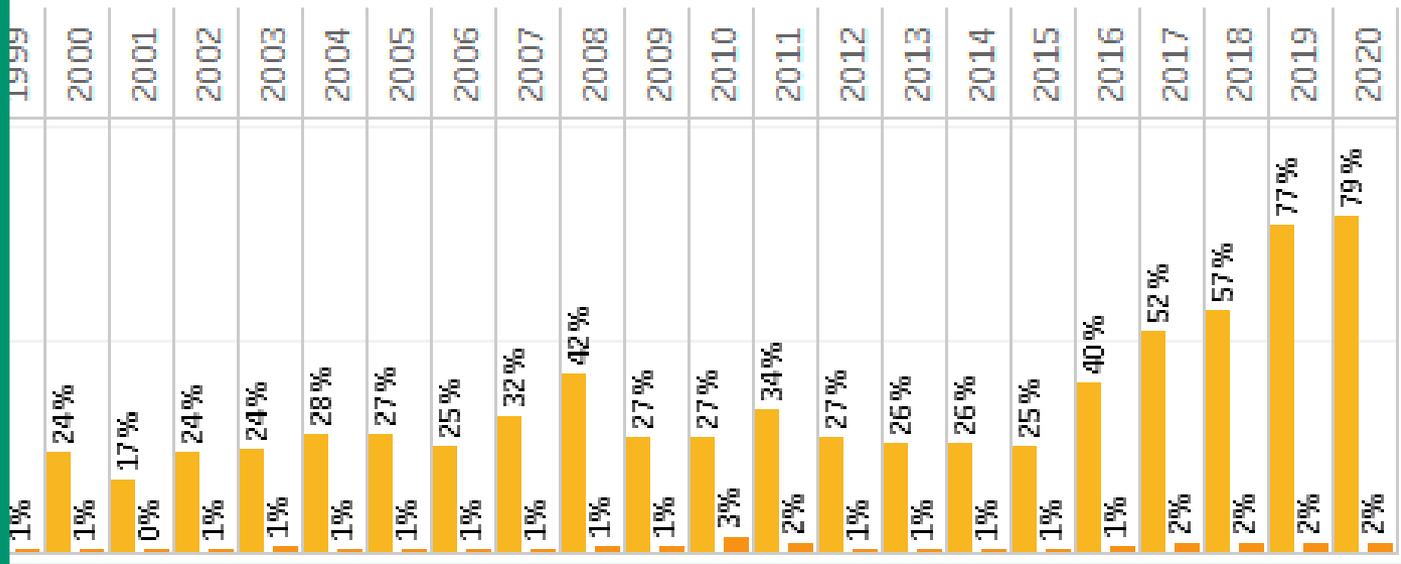
2020 - Top 15 des substances les plus quantifiées (fréquence de quantification et nombre d'analyses réalisées)

6854 - Metolachlor ESA	Métabolites	99,4 %	1 560
6895 - ESA metazachlore	Métabolites	94,5 %	1 548
6853 - Metolachlor OXA	Métabolites	83,4 %	1 303
1907 - AMPA	Métabolites	64,7 %	1 813
6800 - ESA alachlore	Métabolites	56,4 %	1 478
1832 - 2-hydroxy atrazine	Métabolites	54,6 %	1 574
6856 - ESA acetochlore	Métabolites	42,6 %	1 450
6894 - OXA metazachlore	Métabolites	42,6 %	1 472
1108 - Atrazine déséthyl	Métabolites	42,2 %	1 717
1221 - Métolachlore total	Herbicides	39,6 %	1 776
5617 - Dimethenamid-P	Herbicides	39,1 %	64
1506 - Glyphosate	Herbicides	36,5 %	1 851
1678 - Diméthénamide	Herbicides	33,4 %	1 743
1268 - Terbutylazine	Herbicides	30,7 %	1 607
1113 - Bentazone	Herbicides	28,4 %	1 756

# Pesticides dans les cours d'eau en 2020

OEB, Observatoire de l'Environnement en Bretagne

Evolution de la fréquence de dépassement des seuils 0.5 et 5 µg/l (somme des concentrations quantifiées toutes substances confondues)



239 stations suivies en 2020

99 % des stations présentent au moins une substance quantifiée

694 substances actives recherchées sur le territoire

33 % des substances actives recherchées présentent au moins une quantification

2020 - Top 15 des substances les plus quantifiées (fréquence de quantification et nombre d'analyses réalisées)

6854 - Metolachlor ESA	Métabolites	99,4 %	1 560
6895 - ESA metazachlore	Métabolites	94,5 %	1 548
6853 - Metolachlor OXA	Métabolites	83,4 %	1 303
1907 - AMPA	Métabolites	64,7 %	1 813
6800 - ESA alachlore	Métabolites	56,4 %	1 478
1832 - 2-hydroxy atrazine	Métabolites	54,6 %	1 574
6856 - ESA acetochlore	Métabolites	42,6 %	1 450
6894 - OXA metazachlore	Métabolites	42,6 %	1 472
1108 - Atrazine déséthyl	Métabolites	42,2 %	1 717
1221 - Métolachlore total	Herbicides	39,6 %	1 776
5617 - Dimethenamid-P	Herbicides	39,1 %	64
1506 - Glyphosate	Herbicides	36,5 %	1 851
1678 - Diméthénamide	Herbicides	33,4 %	1 743
1268 - Terbutylazine	Herbicides	30,7 %	1 607
1113 - Bentazone	Herbicides	28,4 %	1 756

Avec humour, disons que plus on dépense plus on contamine nos eaux

...

Nos problèmes de demain se cachent probablement dans ce tableau ci-contre

# La saga du S-métolachlore et ses métabolites

<https://www.guylehenaffagreaunome.fr/2023/02/retours-sur-le-cas-de-l-esa-metolachlore-et-des-insuffisances-notables-preconisations-du-2-fevrier-2023-2.html>

## Contamination des eaux connues par Esa métolachlore:

*Molécule: petite, soluble, rémanente et peu retenue par les sols !!! Et les charbons !!!*

**Dès 2005** : Vigilance demandée en eau souterraine par l'UE lors de la réapprobation

° **Scientifiquement** : aux USA à la fin années 90, étude BRGM, 2010, nappe de l'Ariège puis nappe de l'Est Lyonnais. Etude Inéris 2012 sur polluants émergents

° **Réseaux de suivis**: dès 2013, PhytoPharmacoVigilance ANSES (PPV): nombreuses données  
puis 2017, début surveillance en Bretagne (et ailleurs): suivis eau de surface  
= contamination généralisées **dès 2019** de nos eaux superficielles

° Mise en garde de Syngenta pour les captages (libellé imprécis au départ)

- **28 Septembre 2021**, Avis Anses : réduction à 1000g/ha, (**0**) territorialisation
- **15 Février 2023**, annonce Anses : **procédure de retrait du S-métolachlore**

**Rebondissement au congrès de la FNSEA de mars 2023. M. Marc Fesneau veut revenir sur la procédure de retrait et « demande » à l'Anses de réviser sa position !**  
**Au mépris de la loi de 2014 qui statue sur l'indépendance Anses-Ministères**

# Zéro pesticide dans notre eau potabilisable ?

Une conviction personnelle d'AgrEaunome depuis 1993 :  
c'est possible, et c'est nécessaire

Une exigence fondée sur:

Les possibilités en protection des cultures

La santé humaine,

La biodiversité aquatique (terre-mer),

La régulation hydrique (filtres naturels, inondation, biodiversité terrestre,...)

Pour une **Protection préventive** d'un bien commun

*(du qualitatif mais aussi du quantitatif)*

- Zéro phytosanitaire (Agri Bio)
- Réduction d'emploi ? (Ecophyto, « labels »)
- Renaturaliser les parcelles et le paysage

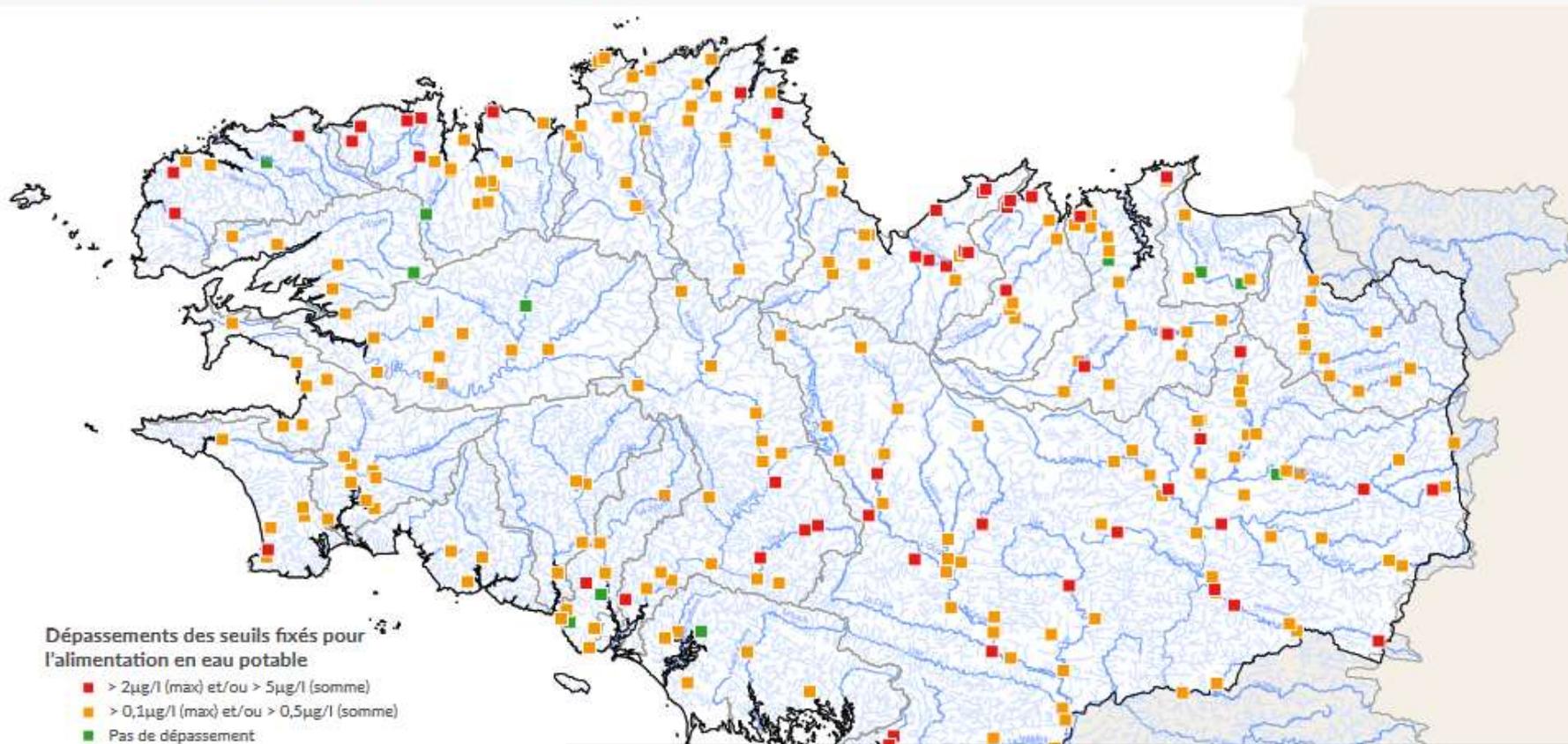


POUR UNE EAU  
SANS PESTICIDES !

# Contaminations des cours d'eau **Où en est-on?**



QUALITÉ DES COURS D'EAU VIS-À-VIS DES PESTICIDES EN 2019 SUR LE TERRITOIRE DES SAGE BRETONS - DÉPASSEMENT DES SEUILS FIXÉS POUR L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE  
Tous dispositifs de collecte confondus\*



Dépassements des seuils fixés pour l'alimentation en eau potable

- > 2µg/l (max) et/ou > 5µg/l (somme)
- > 0,1µg/l (max) et/ou > 0,5µg/l (somme)
- Pas de dépassement

max = maximum par substance  
somme = somme des différentes substances présentes simultanément dans l'eau

□ Périmètre des SAGE

\* Les données sont issues des réseaux de surveillance DCE, départementaux et territoriaux.



**En 2020, au moins un pesticide dans 99 %  
des 239 stations observées; OEB le 22  
février 2023  
(Le Télégramme)**

# Saga S-métolachlore rappel sur la méthode SIRIS



## SIRIS-Pesticides: Préconisations d'utilisation

Attention incertitude:

- Méthode basée sur des seuils
  - ⇒ pas de modification de la classification tant que la même modalité est affectée à un critère
  - ⇒ un changement de modalité peut être causé par une toute petite variation de valeur d'un paramètre

Critères SIRIS	o	m	d
Koc (cm <sup>3</sup> /g) eaux souterraines	500		100
Solubilité (mg/l)	10		200
DT50 (jours) eaux souterraines	30		120
Hydrolyse (jours)	30		60

## SIRIS-Pesticides : Ordre des classes

09/02/2007 20 info-SIRIS

INERIS

Davantage de poids à la première classe

⇒ Représente l'importance d'un processus par rapport aux autres

Deux critères équivalents sont dans la même classe

	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
Eaux souterraines	Affinité pour le sol Koc	Persistence DT 50 Hydrolyse	Usage Dose Surface traitée Quantité	Solubilité Solubilité
Eaux de surface	Usage Dose Surface traitée Quantité	Solubilité Solubilité	Persistence DT 50 Hydrolyse	Affinité pour le sol Koc

INERIS

**Esa métolachlore** (GUS: 7,22)

Koc : **9** **120**

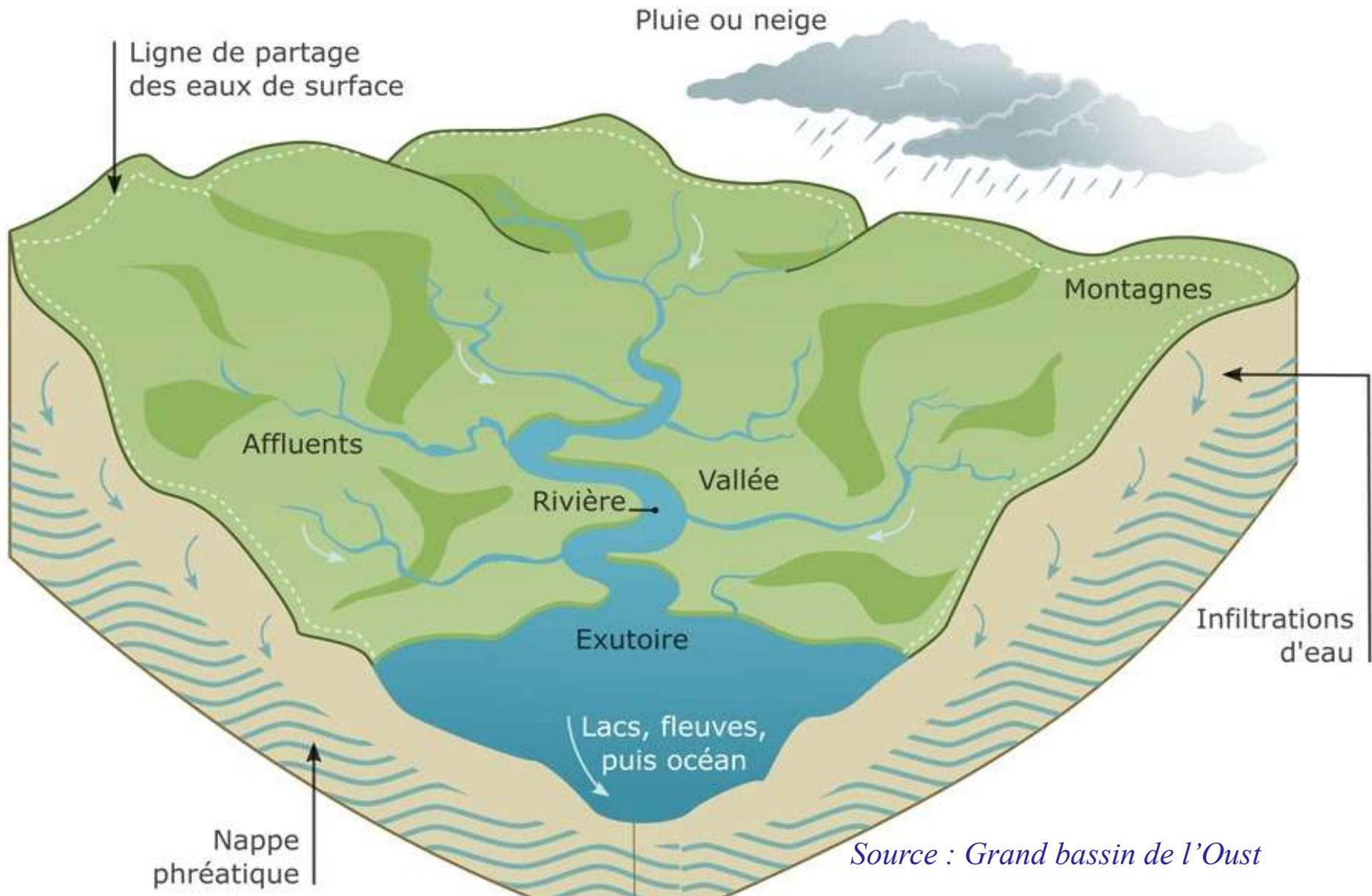
Solubilité : **212** **?**

DT 50 (labo): **235** **106,5**

**Desphényl-chloridazone**  
(GUS: 5,46, mobile)

20

# Un bassin versant sans présence humaine



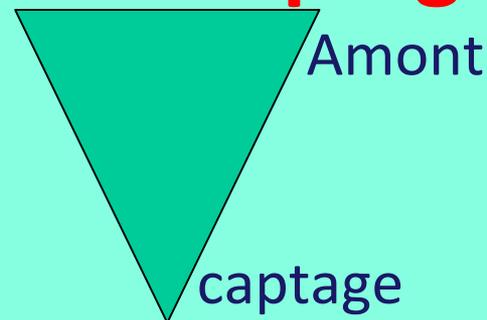


# Grand et petit cycles de l'eau

(Nîmes métropole & eaufrance.fr)



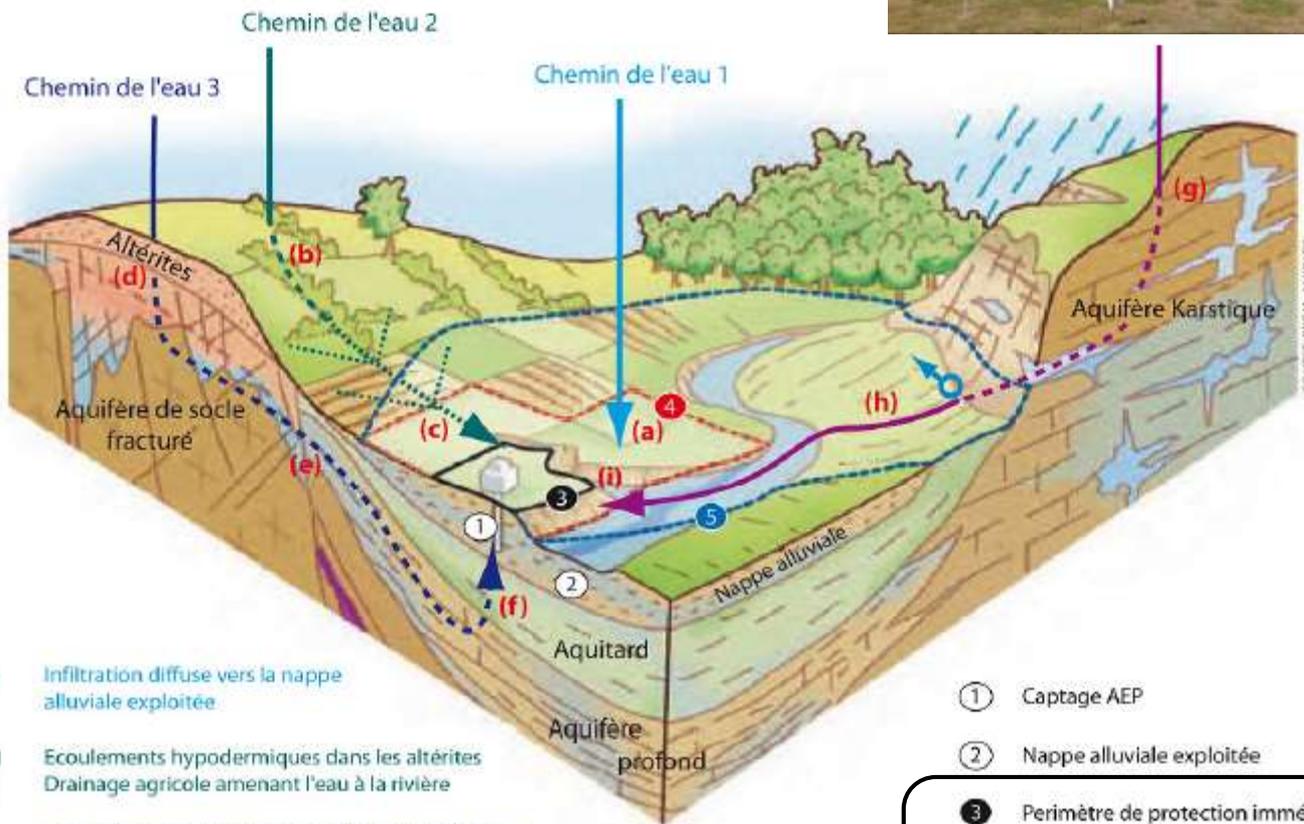
**Vision globale :  
amont-captage**



Et non le classique  
**captage-amont**

# Eau potable

## quelle origine de l'eau captée ??



- (a) Infiltration diffuse vers la nappe alluviale exploitée
- (b) Écoulements hypodermiques dans les altérites
- (c) Drainage agricole amenant l'eau à la rivière
- (d) Infiltration profonde vers l'aquifère de socle fracturé
- (e) Échange latéral entre aquifères profonds
- (f) Drainance verticale vers la nappe alluviale exploitée
- (g) Infiltration concentrée vers l'aquifère karstique
- (h) Resurgence et ruissellement sur sol battant
- (i) Échange rivière-nappe alluviale exploitée

- ① Captage AEP
- ② Nappe alluviale exploitée
- ③ Périmètre de protection immédiate
- ④ Périmètre de protection rapprochée
- ⑤ Périmètre de protection éloignée

Différents chemins de l'eau atteignant un seul captage:  
Notion de Captages «mixtes»

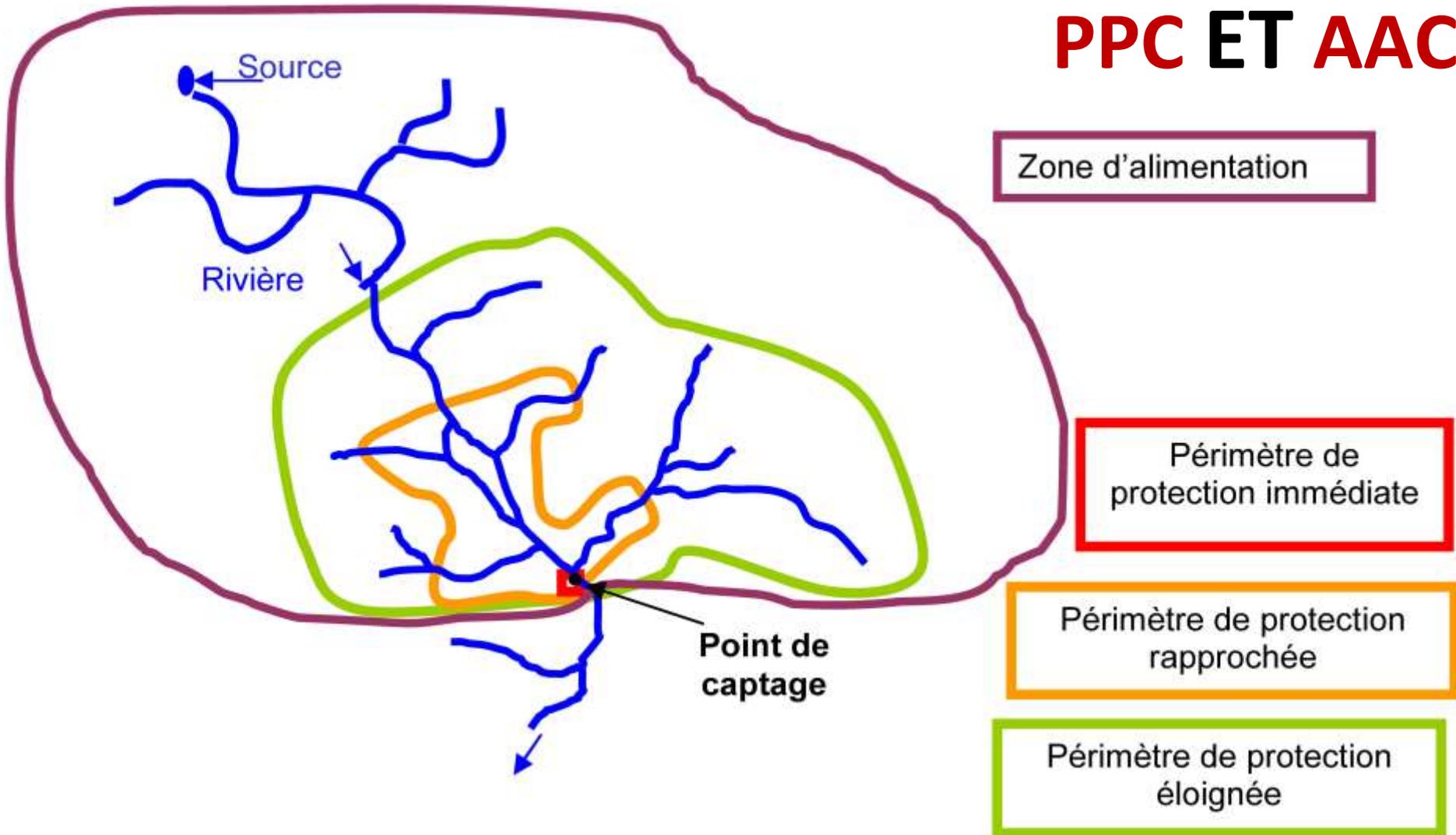
*captages à transferts mixtes (Catalogne et al. 2014 IRSTEA/BRGM)*



# prise d'eau superficielle (ESU) & mixtes

## Zones de protection

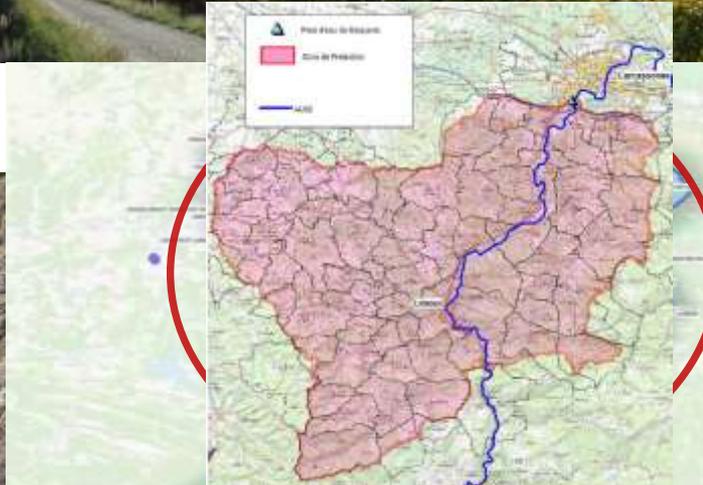
### PPC ET AAC



# Exemples de grandes AAC (100-500 km<sup>2</sup>)

## Maquens-11 (Carcassonne)

occupe **184 km<sup>2</sup>**  
(membre du **Copil 2014-2015**)



- Vignes : AOC Limoux et Malaperre
- Céréales
- Pâturages
- Forêts



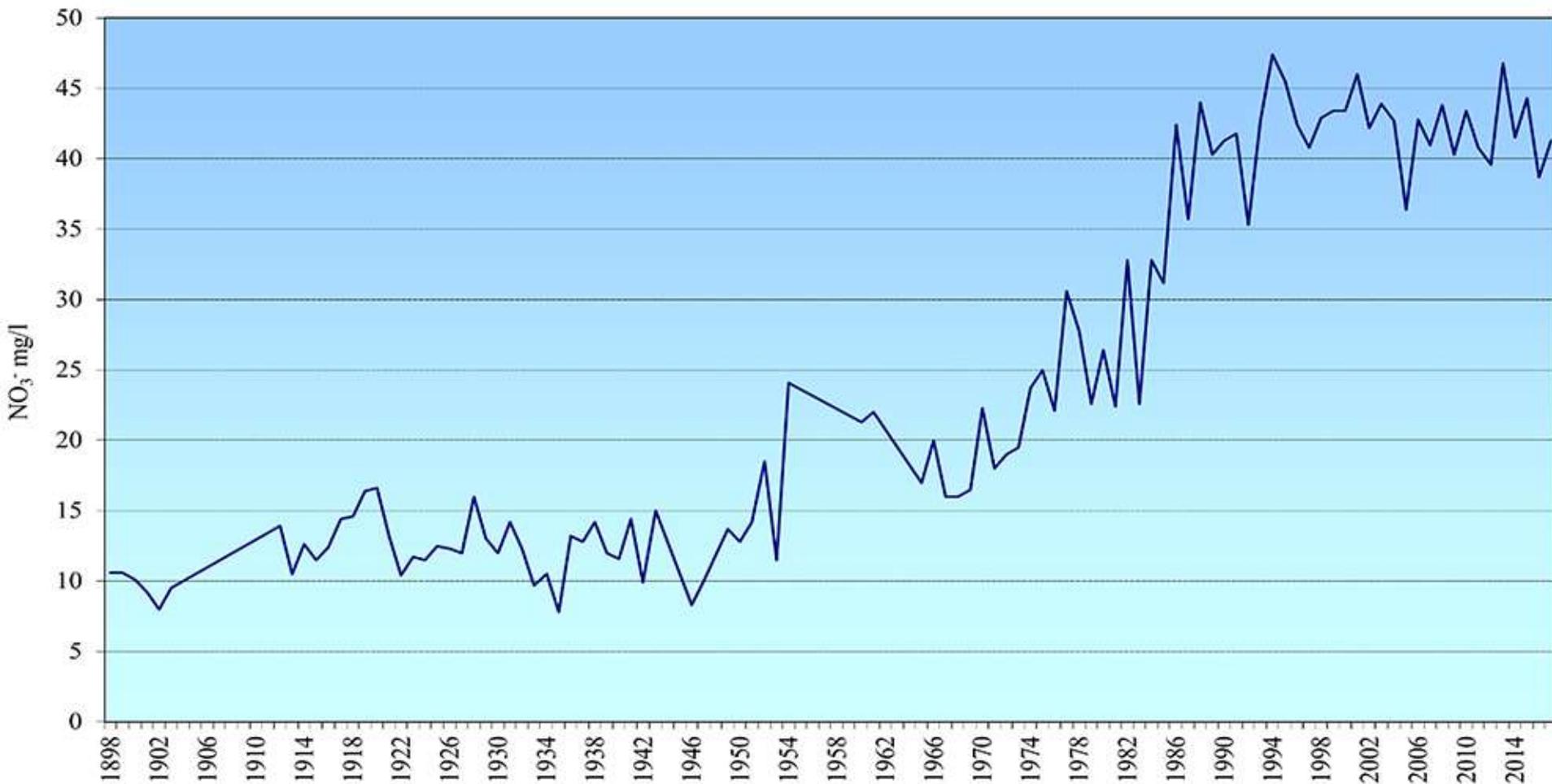


# Un suivi par Eau de Paris historiquement très intéressant

<https://www.cpes-interreg.eu/fr/projet-cpes/nos-sites-pilotes/sources-de-la-vigne>



Sources de la Vigne : Evolution de la moyenne annuelle des nitrates de 1898 à 2017.



# Protection EAU : compréhension de la **vulnérabilité** d'un territoire et des besoins de **résilience**

**Fonctionnement hydrologique**  
(pédologie, géologie, topographie, climats, aménagements-drainage)

**Pratiques culturelles**  
Cultures, travail du sol, CIPAN,...

**Zones tampons et éléments du paysage (IAE) : type, localisation,**

Et bien sûr la prise en compte de : **la biodiversité,**  
**Les éléments naturels et paysagers (BCAE 8( ex 7), protection (PLUi), chartes,...) ,**

**L'adaptation au changement climatique**

# Délimitation et Protection des AAC :

bien connaître le territoire, une nécessité pour bâtir  
**un plan d'action efficace**

## Etudes préalables (bien conduites)

Diagnostic initial  
et délimitation  
de l'AAC

Cartographie de  
la vulnérabilité  
intrinsèque

Diagnostic  
territorial  
multi-pressions

Diagnostic  
socio-économique

Efficacité des  
mesures  
de protection

+  
=

Acceptabilité des  
mesures par les  
acteurs concernés

**AAC bien protégées**

# Délimitation et Protection des AAC :

bien connaître le territoire, une nécessité pour bâtir  
**un plan d'action efficace**

**« Refuser » les AAC d'eaux de surface en Bretagne,  
est une position de la part  
de la profession agricole qui est indéfendable.  
ET c'est aberrant scientifiquement et socialement**

Il faut connaître les limites des aires contribuant à  
l'alimentation des captages,  
afin de pouvoir agir à bon escient en fonction des  
problématiques de qualité décelées

**AAC bien protégées**

# Cultiver l'eau de la pluie... au captage...

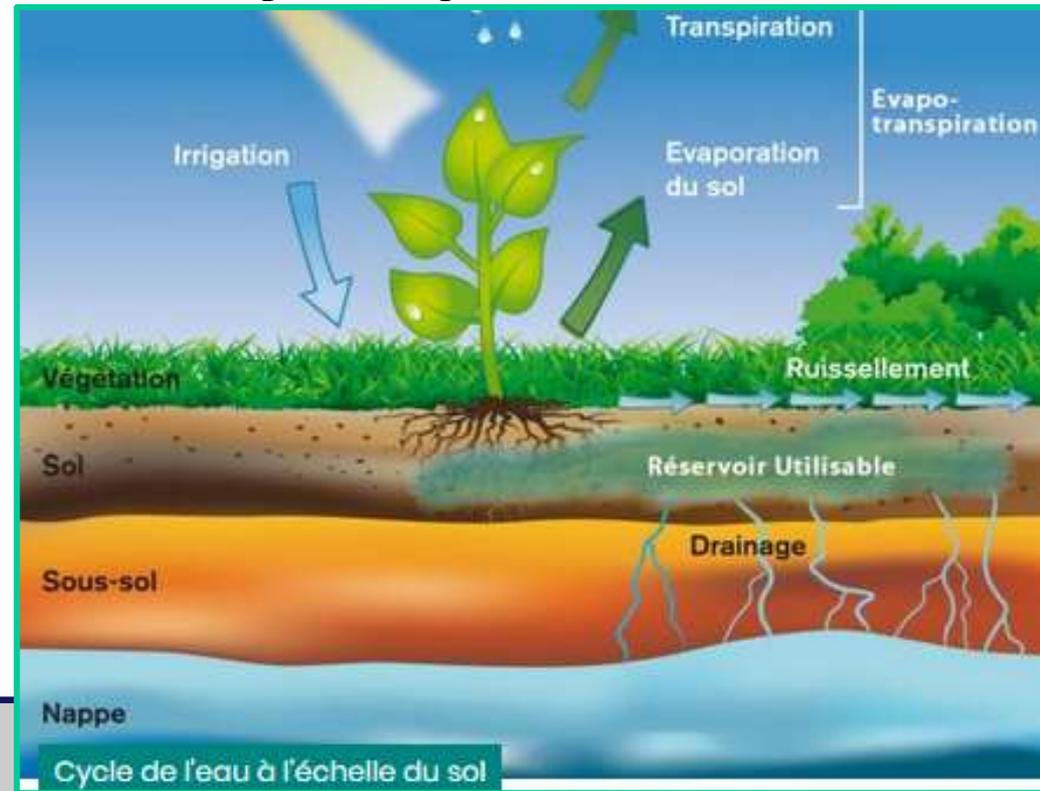
**C'est agir avec bon sens  
c'est résoudre les problèmes  
c'est s'interroger sur ses pratiques  
individuelles et collectives**



# Comprendre les transferts hydriques et les chemins de l'eau

**eau verte** : eau de pluie stockée dans les plantes et le sol

**eau bleue** : ensemble des eaux douces circulantes : de surface et souterraines



## Objectifs :

adaptation au changement climatique, eau brute de qualité,...

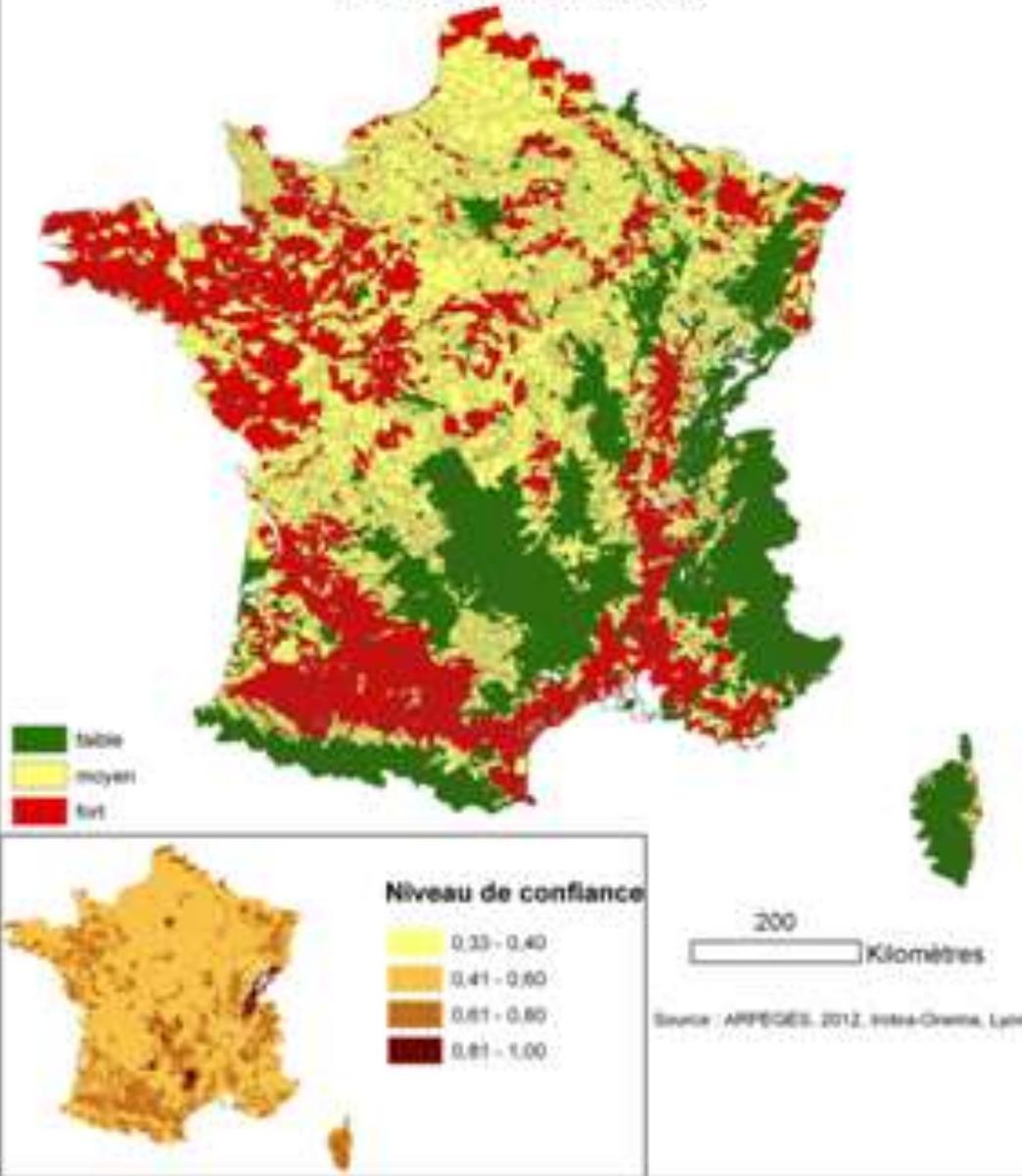
Besoins de Diagnostics multifactoriels et partagés de territoire

**Entrées:** paysagères, hydrauliques, agricoles, et bien sûr sociétales,...

**Diagnostics hydrologiques et pédologiques**

**Pratiques agricoles:** adaptations rapides ou à très moyens termes

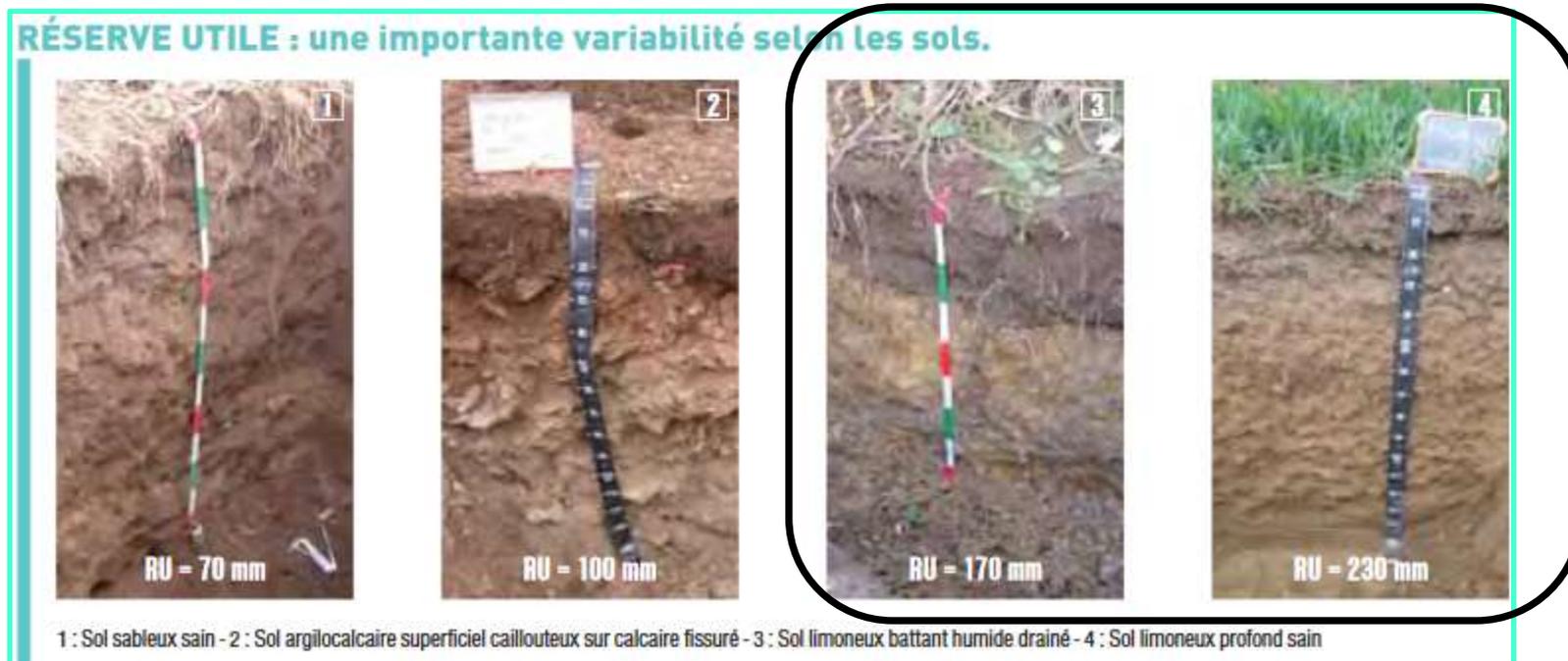
Risque de contamination aigue,  
période avr-oct  
Décisions finales



Risques de transferts vers les eaux de surface très variable selon la région : sols, climat, type de culture, etc,

ARPEGES : IRSTEA-ONEMA, 2013

# Réserve utile des sols



Perspectives Agricoles, Sept. 2015

**En cultivant l'eau** (augmentation de la matière organique, travail du sol, réduction des tailles parcellaires,...)

L'amélioration possible du stockage des sols est de l'ordre de 5 à 10 mm

*Soit = 3 jours d'évapotranspiration (ETP) pour une parcelle donnée*

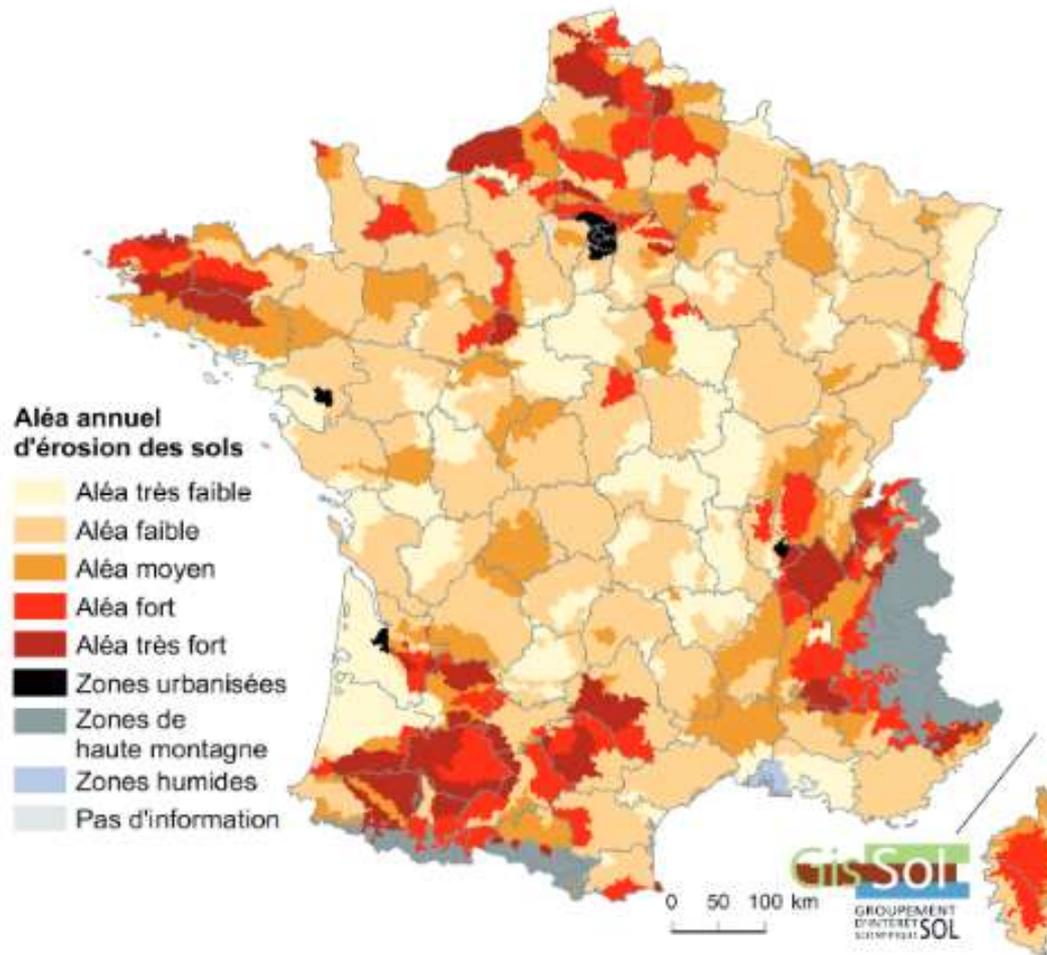
**MAIS 80 millions de M3 pour la Bretagne** et ses 1 600 milliers d'ha de terre arable

35

# Quelques éléments de vulnérabilité : l'érosion bien plus visible que le ruissellement (surtout si mauvaise foi...)

L'aléa d'érosion des sols par petite région agricole

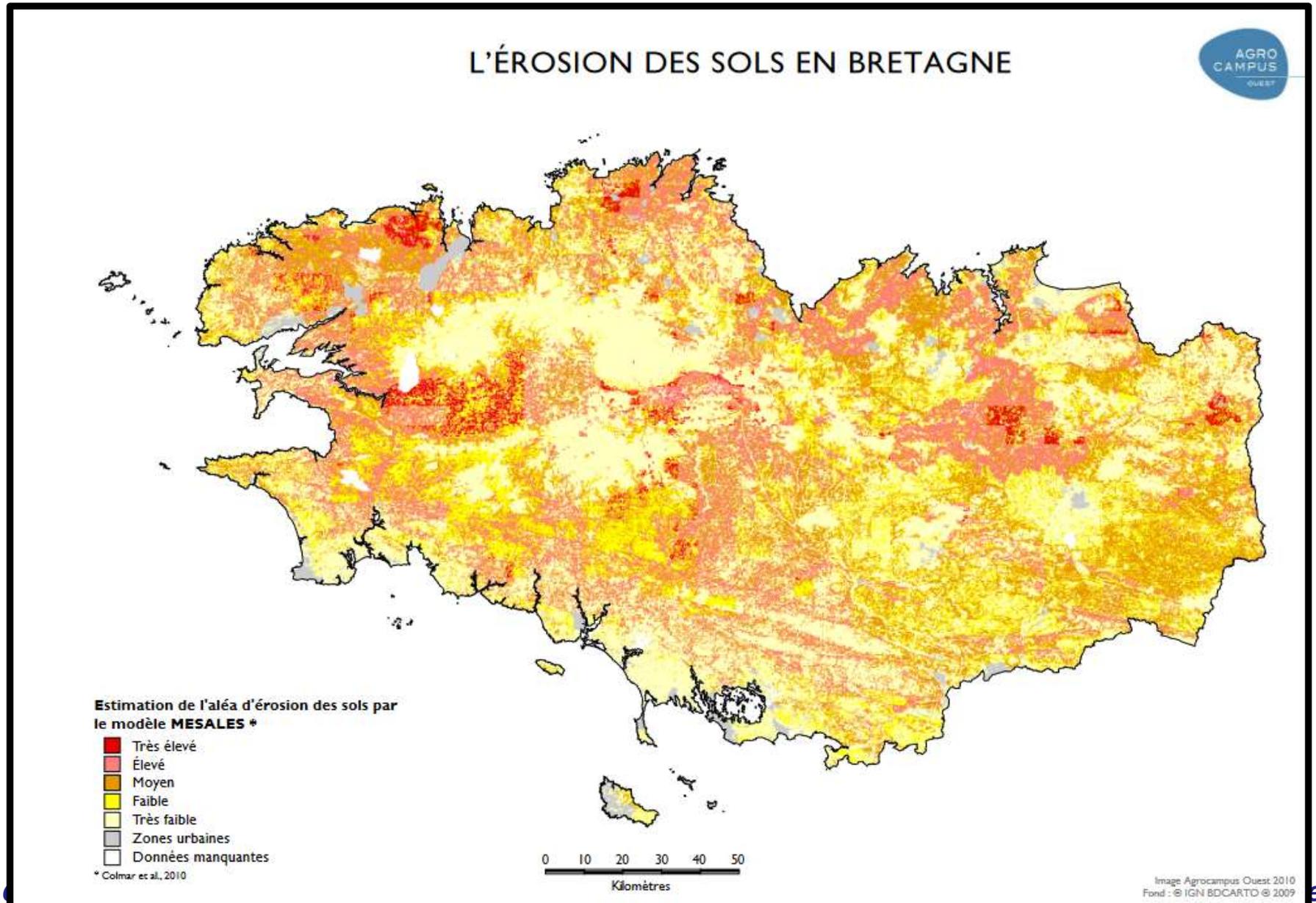
Source: le rapport sur l'état des sols de France.



Source : Gis Sol-Inra-SOeS, 2011.

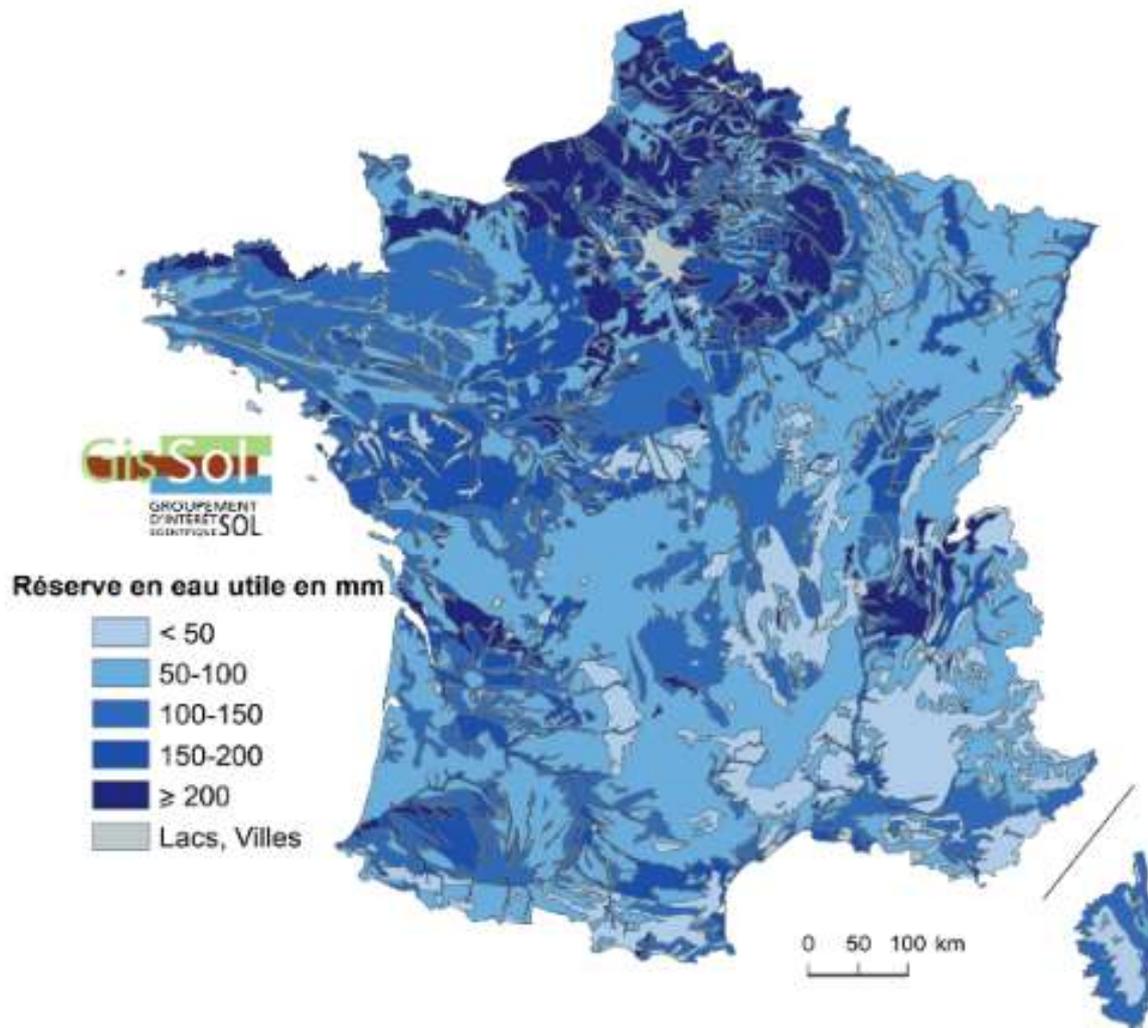
Note : L'aléa d'érosion des sols par petite région agricole est estimé à l'aide du modèle Mesaies (Modèle d'évaluation spatiale de l'aléa d'érosion des sols), développé par l'Inra. Il combine plusieurs caractéristiques du sol (sensibilité à la battance et à l'érodibilité), du terrain (type d'occupation du sol, pente) et climatiques (intensité et hauteur des précipitations). L'aléa est caractérisé par cinq classes représentant la probabilité qu'une érosion se produise.

# Quelques éléments de vulnérabilité : l'érosion bien plus visible que le ruissellement (surtout si mauvaise foi...)



# Réserve utile des sols français

Les réserves en eau utile de la France métropolitaine



# **matière organique des sols :**

**une tendance à la baisse surtout en zone légumière et dans l'Est de la Bretagne**

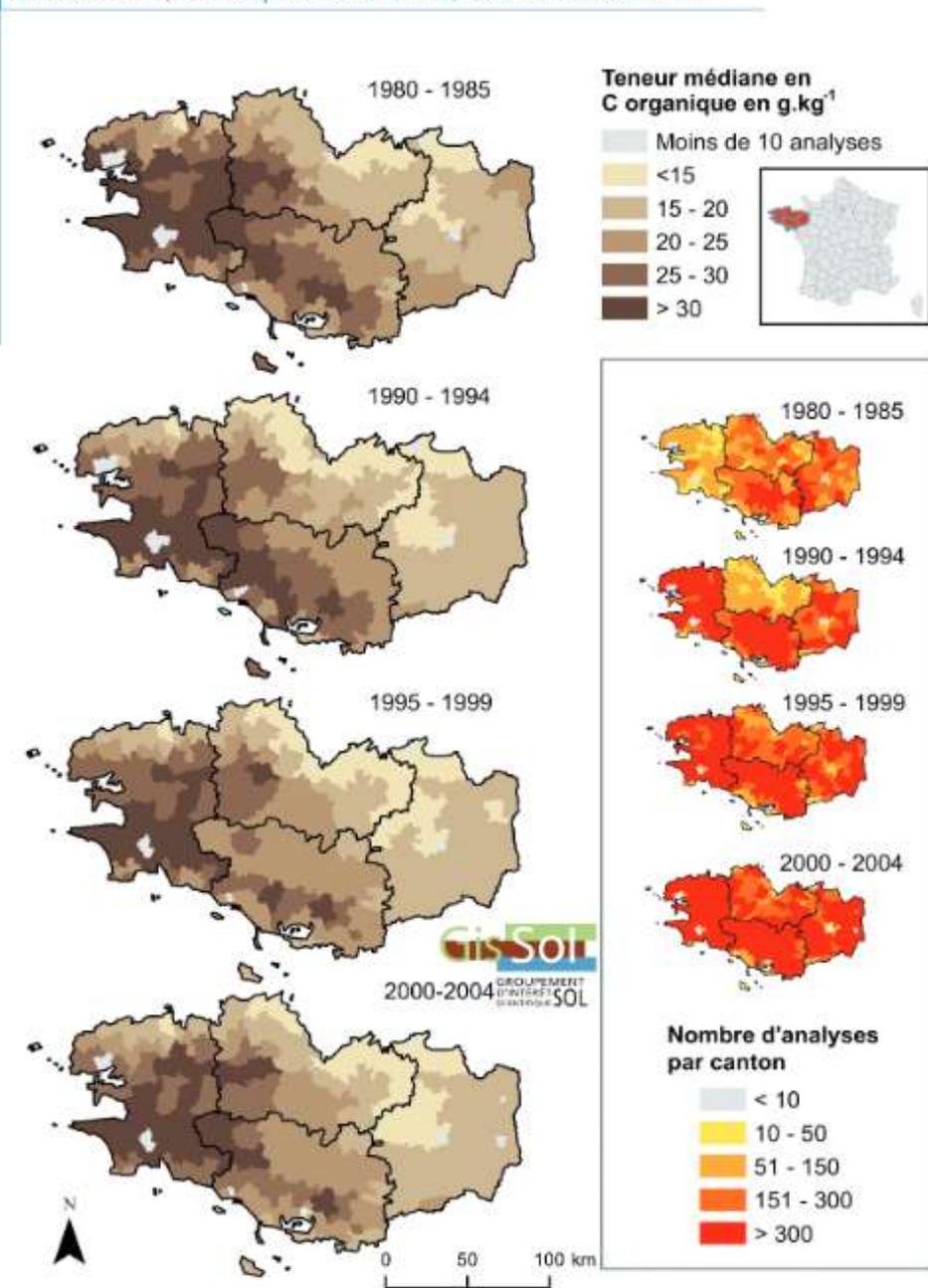
(Rappel : nous avons un objectif « 4 pour 1000 » de progression annuelle en date du 13 mai 2015 Stéphane Le Foll (COP 21))

- Souhaits de retenues surtout pour les sols légumiers appauvris en MO !!
- Et le carbone transformé en méthane dans les méthaniseurs !!

## **Stockage de carbone:**

**forêts >> prairies (naturelles), >> Couverts**

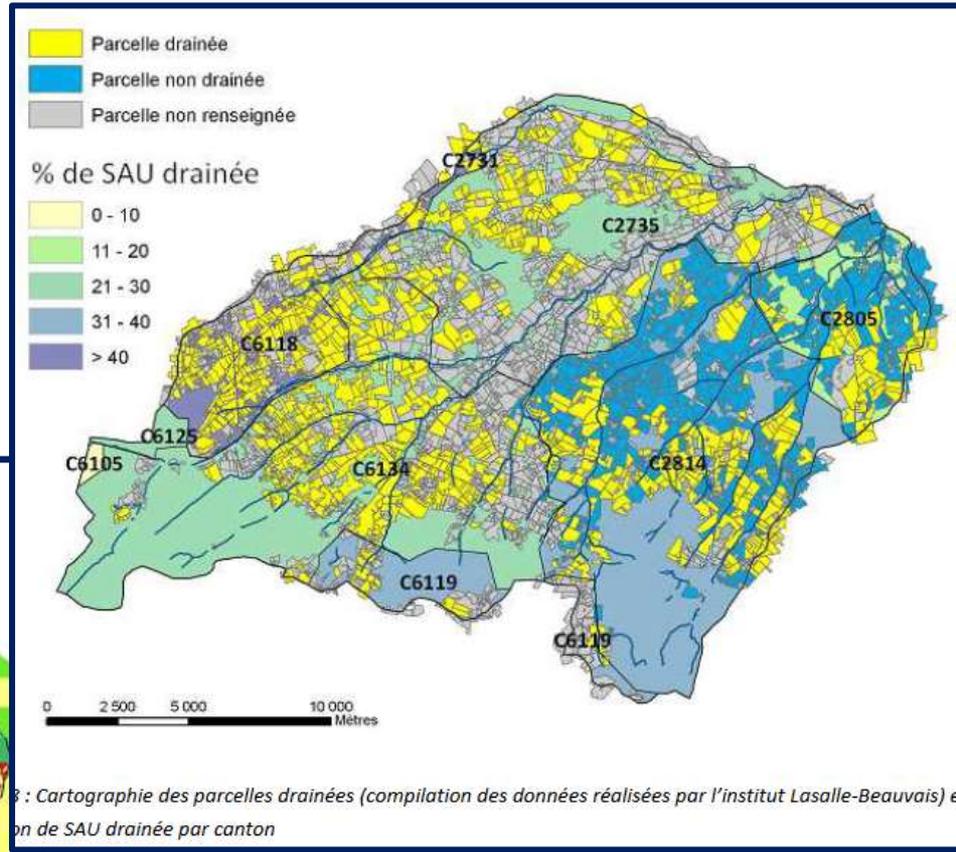
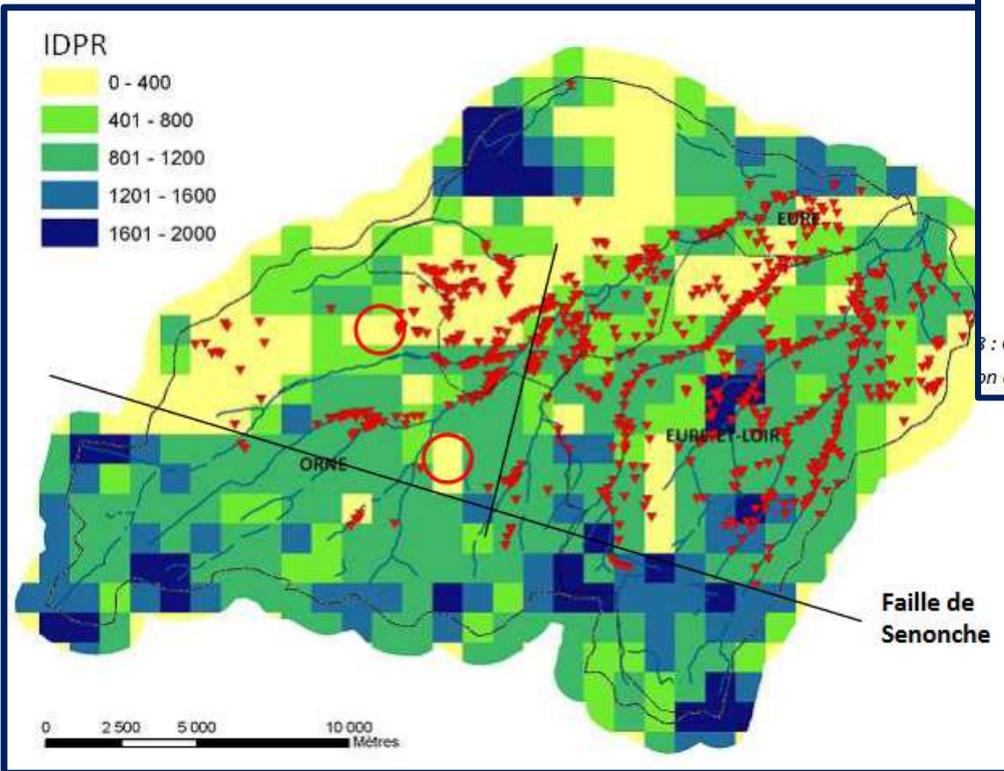
L'évolution des teneurs médianes cantonales en carbone organique des sols bretons, entre les périodes 1980-1985, 1990-1994 et 1995-1999



# AAC des sources de la Vigne (380 km<sup>2</sup> soit 38000 ha)

ensemble de sources «Karstiques» d'Eau de Paris à Rueil la Gadelière (28)

cartes: IDPR, bétouires, drainages



# Avec un but : les actions sur les AAC

## Cohérence actions / enjeux (vulnérabilité)

Développement Agriculture Biologique

Lons le Saunier, Eau de Paris, ...

Arrêts anticipés de certaines molécules

**Actions agricoles intraparcellaires**

Et aussi réaménagement des versants

**Et bien sûr actions Non-agricoles :**

- Zéro-pesticides,
- assainissements conformes
- pressions humaines modérées (SCOT, PLUi, ...)

# Comprendre les transferts hydriques

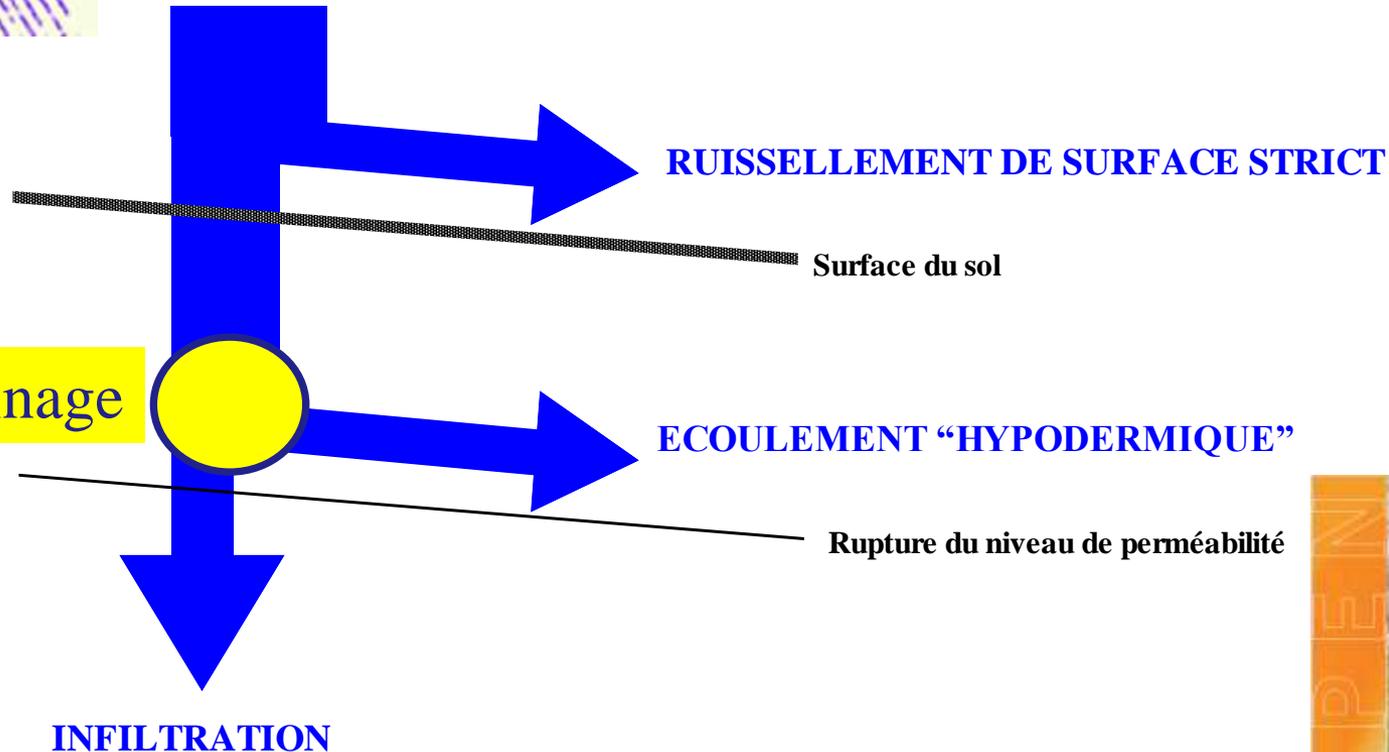


# Voies de circulation de l'eau

travaux du CORPEN 1999, début des travaux 1993 !!



PRECIPITATIONS



**CORPEN :**

**Comité d'ORientation pour des Pratiques agricoles respectueuses de l'ENvironnement**

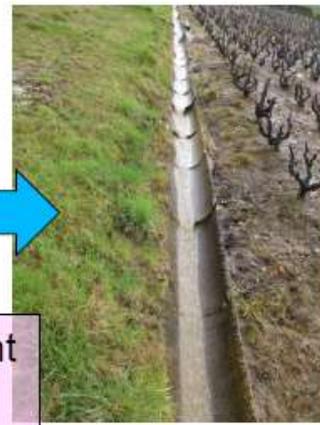
**Les Productions du CORPEN : fonctions environnementales des zones tampons**

[https://professionnels.ofb.fr/sites/default/files/pdf/Zones-tampons/CORPEN%20\(2007\).pdf](https://professionnels.ofb.fr/sites/default/files/pdf/Zones-tampons/CORPEN%20(2007).pdf)

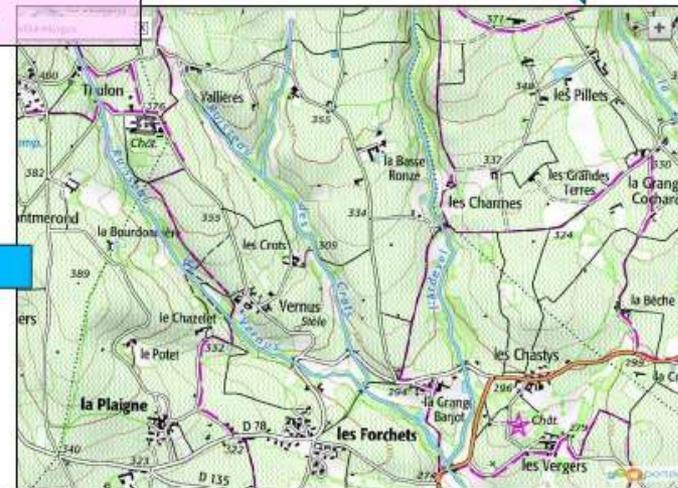
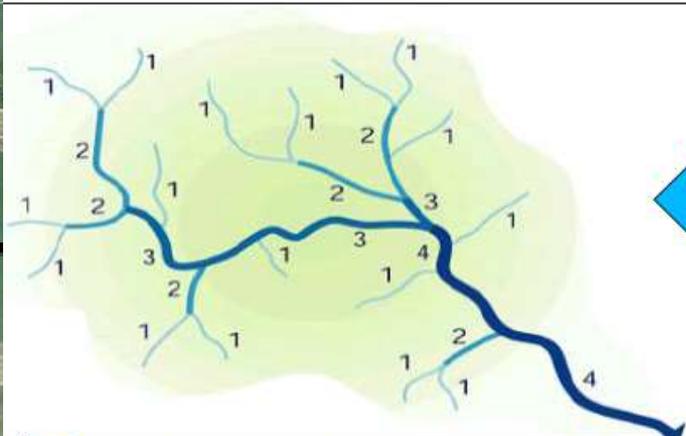


# Contaminations environnementales liées aux processus des transferts hydriques

Les chemins de l'eau: de la goutte de pluie à la Saône, puis la mer



Des contaminations atteignant couramment **200 µg/L** en sortie de parcelle



Réseau hydrographique : Ardevel et ses affluents à Régnié; Beaujolais de coteaux (Géoportail)

Réseau hydrographique : rangs de Strahler, in ONEMA-DEB, 2015

# Les transferts hydriques et chemins de l'eau :

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



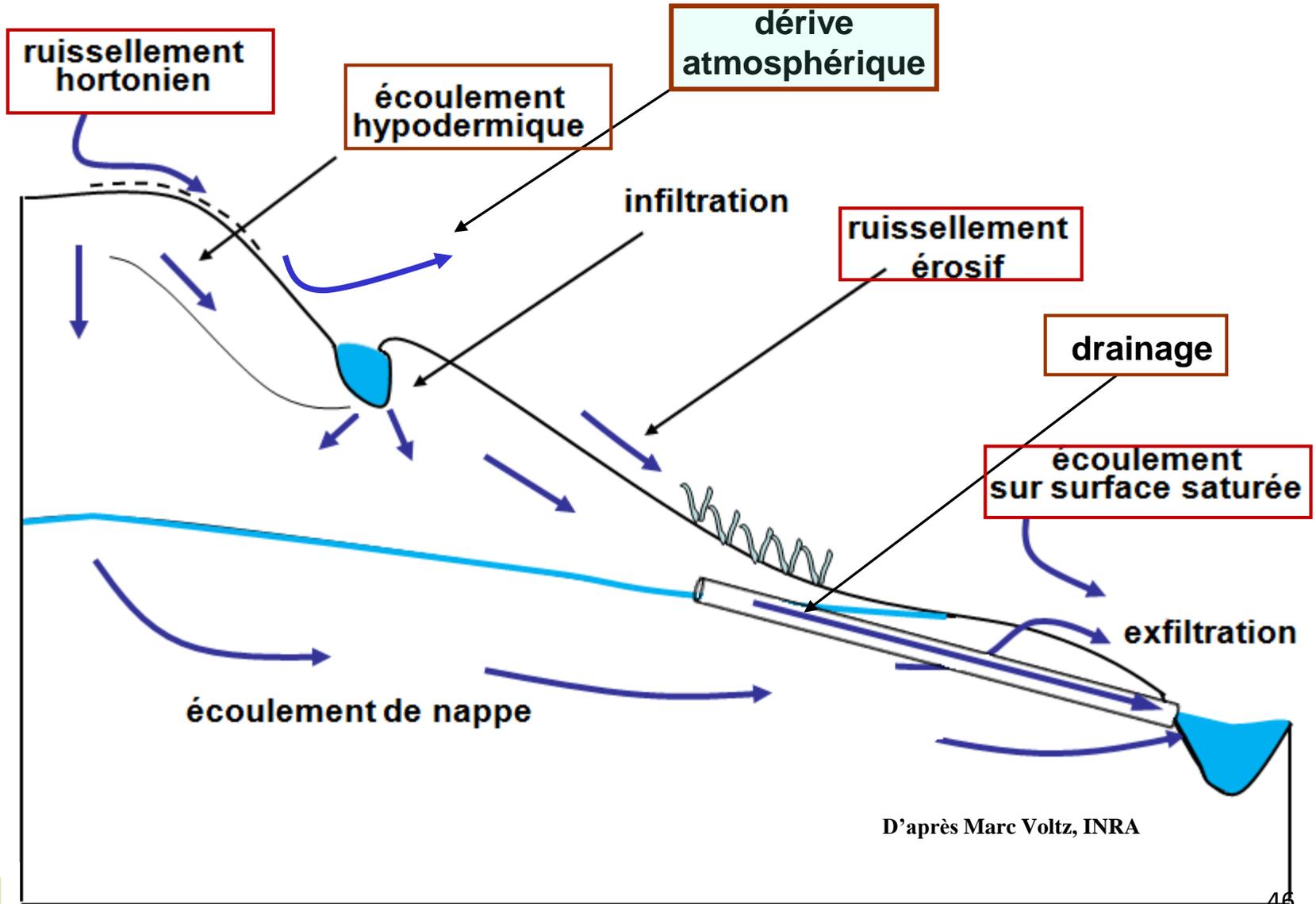
**Diagnostics :**  
**documentaires**  
**et/ou visuels**  
**Mesures in situ**



**Niveaux de contaminations pesticides: 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  $\mu\text{g/L}$**

# A l'échelle du **versant** : multiplicité des voies de transfert, en lien avec les pédopaysages



# Types de ruissellement

Refus d'infiltration :

Volume des pluies supérieur à la capacité d'infiltration du sol.

« Intensité des pluies importante »



La perméabilité de l'horizon de surface est réduite (ex : battance)



Battance/sol croûté



Compactage de l'horizon superficiel

Saturation en eau du sol :

Volume des pluies supérieur à la capacité de rétention en l'eau du sol.

« La parcelle déborde »



- Capacité de rétention en eau du sol limitée
- Rupture de perméabilité dans le profil



Sol saturé en eau



Signes d'hydromorphie du sol

Ruissellement concentré :

L'eau de ruissellement se concentre et provoque de l'érosion en rigoles et en ravines.

« L'eau trace son chemin »



Concentration du ruissellement



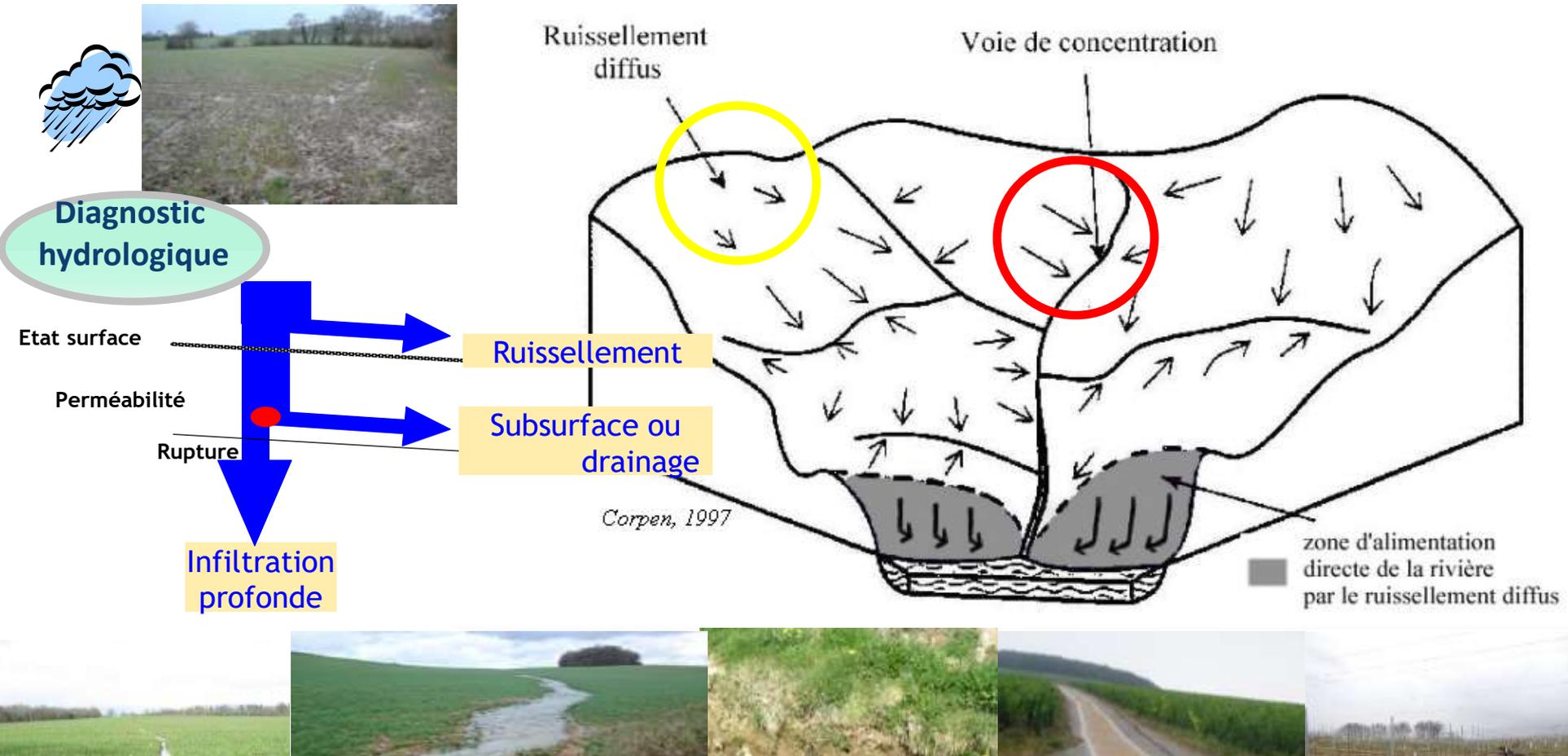
Erosion en ravines



Écoulement concentré sur le talweg

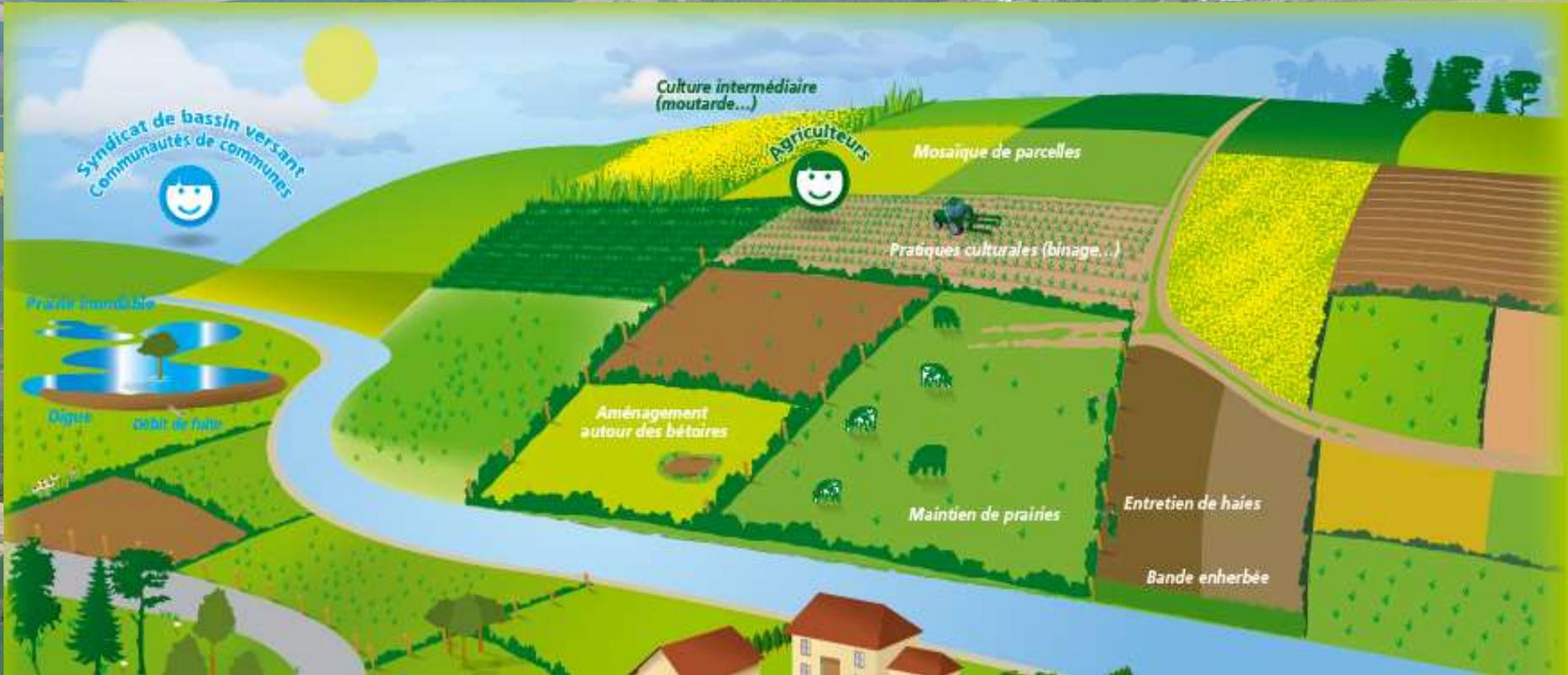
# Les chemins de l'eau s'organisent au niveau des versants :

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



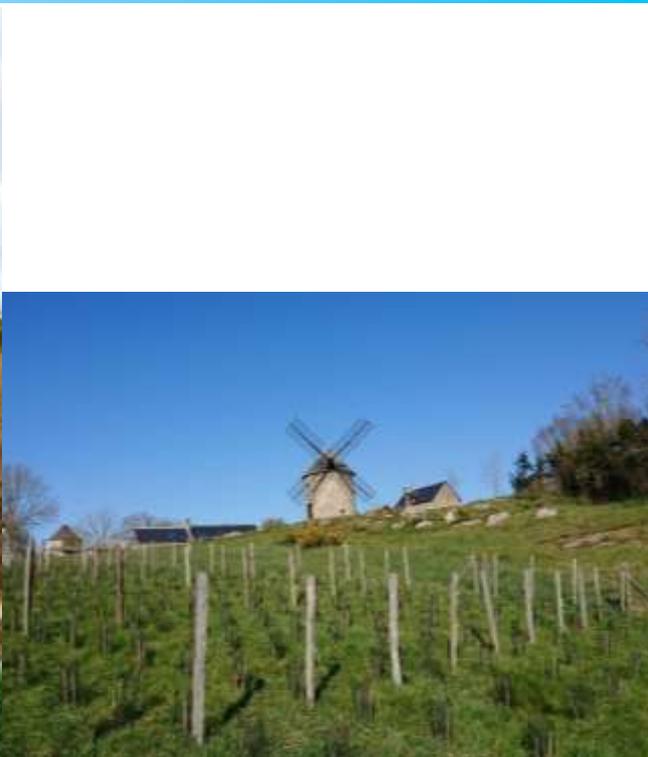
**Une multitude d'interactions physiques et biologiques**  
**Une diversité de perceptions, d'intérêts, de jeux d'acteurs**

# Agir: diagnostic sur un territoire précis



Extrait de la plaquette AREAS 2008

# Un agronome fait du diagnostic tous les jours (cf Mr Jourdain...)



## Zones tampons

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

> Diagnostics et études préalables

 Diagnostics et études préalables

Ex-site !!! <http://zonestampons.onema.fr>

# Concentration du ruissellement et courts-circuits



# courts-circuits en vignobles de coteaux petit détour, très instructif, par le Beaujolais

Guide diagnostic  
ZT rivulaires



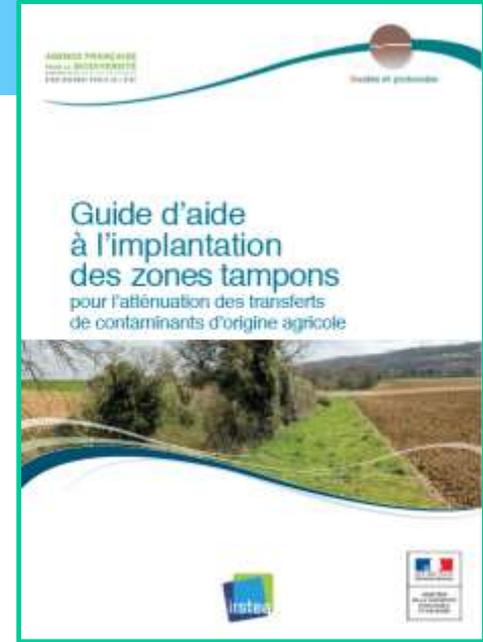
# courts-circuits en coin de parcelles

Guide diagnostic  
ZT rivulaires

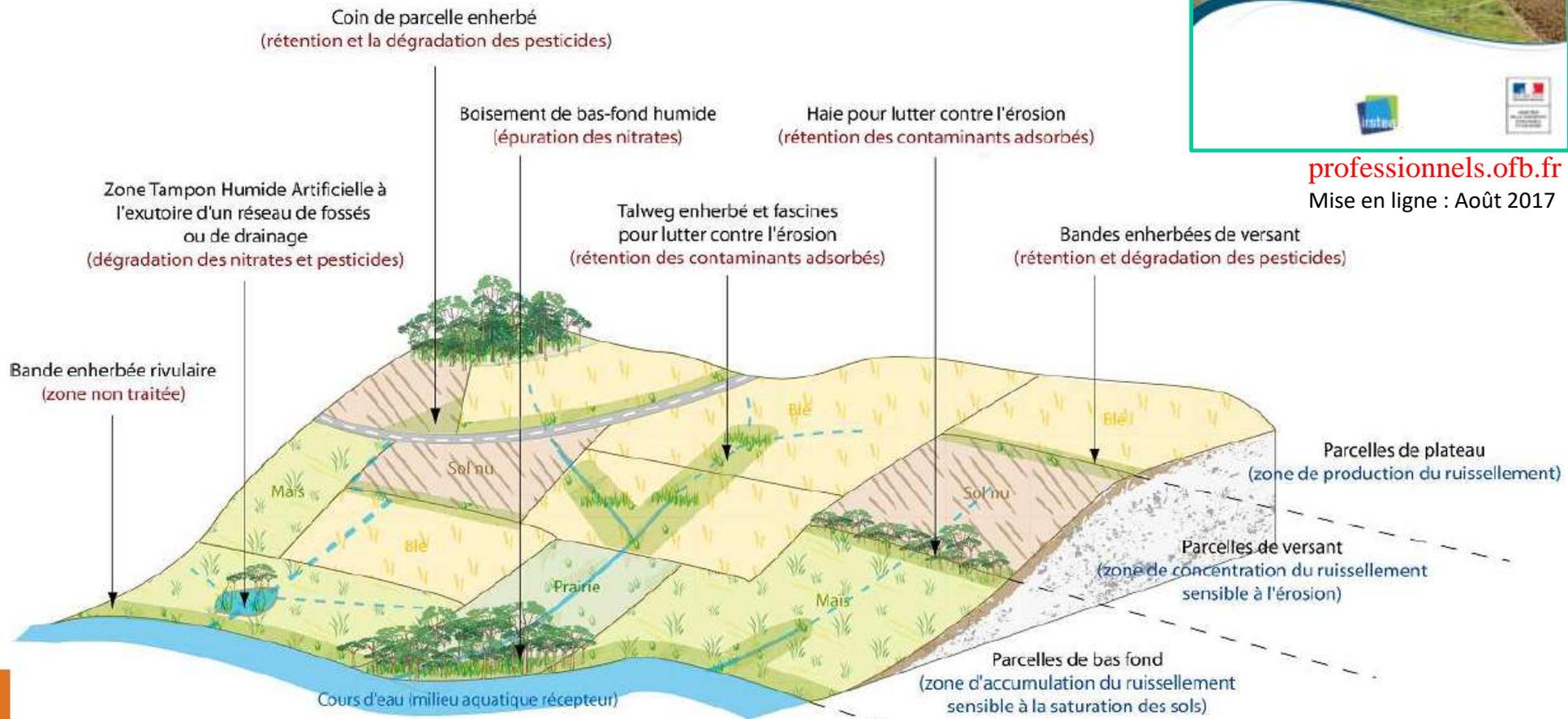


# Zones tampons : outils multifonctionnels

Crués, coulées de boues  
espaces de biodiversité,  
**Changement climatique**



## Diagnostic d'implantation de Zones Tampons



[professionnels.ofb.fr](http://professionnels.ofb.fr)  
Mise en ligne : Août 2017

# Les Z. tampons « épurent » les eaux chargées en contaminants

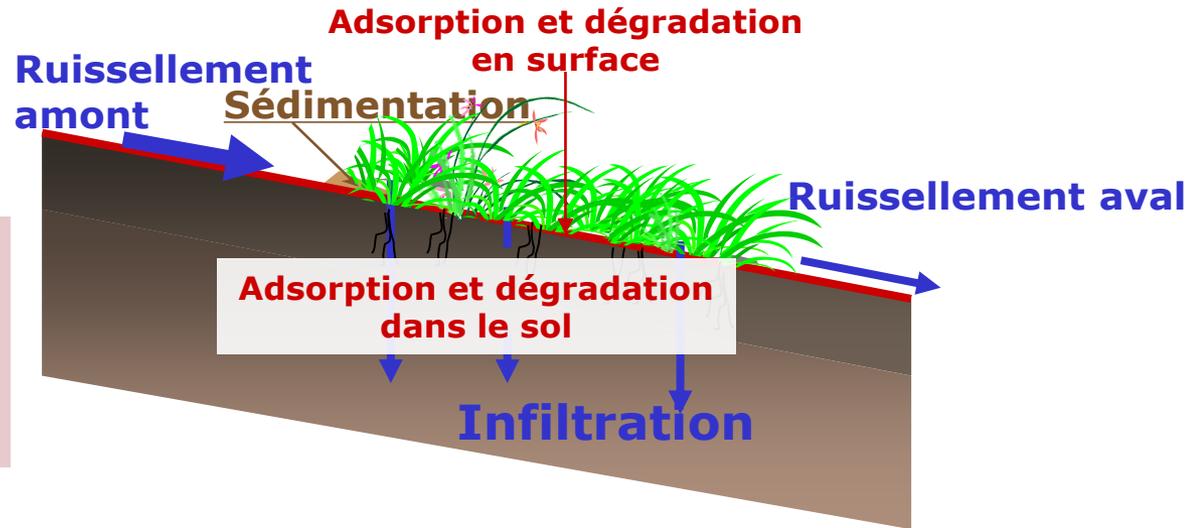
## Comparaison bandes enherbées et zones humides

Processus principaux d'élimination des pesticides la **biodégradation**

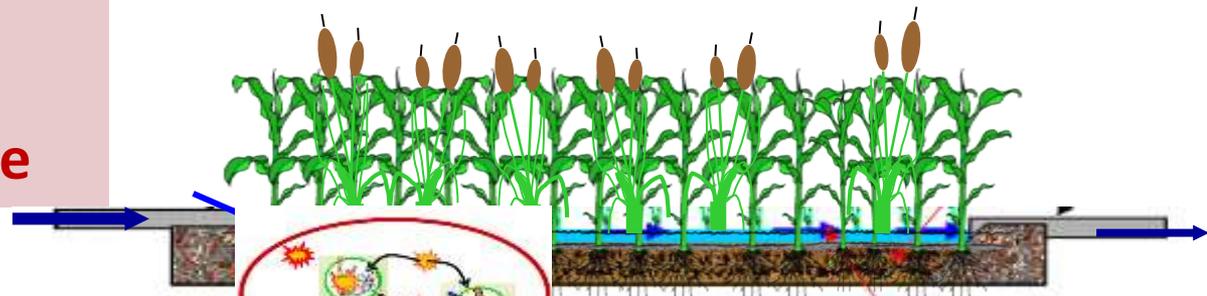
Rôle prédominant de l'adsorption lors de l'infiltration

Rôle prédominant du temps de séjour et de la température

Les ZT "sèches"



Les ZT « humides » artificielles



Profondeur et temps de séjour variable

# 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

**Béton, bitume : 0 mm, sols battants : quelques petits mm**

**Attention 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



ⓘ Zone tampon humide artificielle terminale de Rampillon. Positionnée en dérivation du Ru des Gouffres (côté nord), l'eau entre par l'angle nord-est.



**Attention :** zone sous-dimensionnée  
0,2 % de la surface « drainée »  
au lieu des 1% conseillé

Abattement nitrates : 15% soit 10 mg/l (63,3 mg/l lixiviés, conc. Moy 2012-2017)

Pesticides: réduction de 37 % (40-60% métolachlore et glyphosate,  
60-100% métazachlore)

<https://hal.inrae.fr/hal-03367688>

**Pourquoi tant de désintérêt en Bretagne ??**

# Les techniques et dispositifs de culture de l'eau

Un objectif permanent: augmenter partout  
et tout le temps

**La rugosité des surfaces** et donc ralentir l'eau

## **Des sols**

Mottes, semis directs, débris de récolte,...

## **Et aussi du paysage**

Haies, Talus, Prairies, mosaïque, zones tampons,...

## **Et bien sur du réseau hydrographique**

Fossés végétalisés, ruisseaux, ripisylve, zones humides

# Culture de l'eau: en parcelles

## exemples de pratiques culturales

### Rugosité du sol

TCS (mulch), Semis Direct Sous Couvert

*Binage, houe rotative, herse étrille*



### Modelage du sol :

culture en casier (P.de Terre, maïs, tournesol, artichauts, choux? →

Semis ⊥ à la pente

Semis ⊥ des fourrières

Flaquage: « Aquacapteur »

.....

### Chasses mottes au semis, effaces traces

**Bandes tassées,**  
**double semis** des  
passages d'eau (talweg)

...



# Exemples d'améliorations vis à vis des transferts hydriques la restauration de haies et du bocage

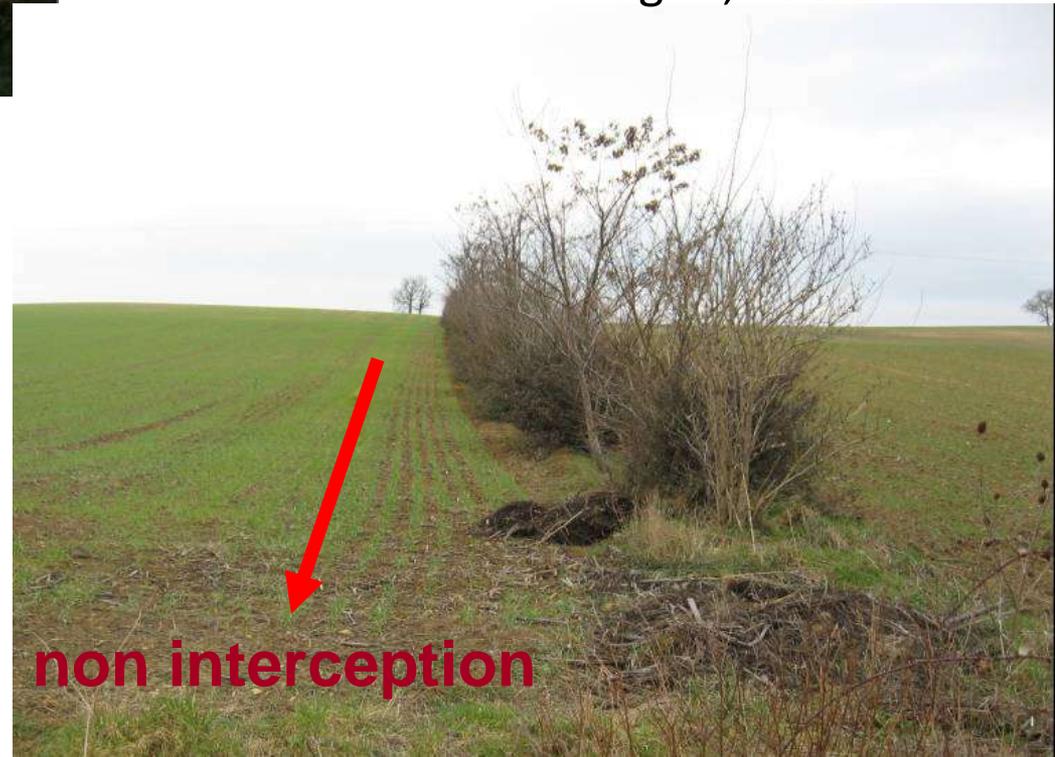
Guide intégration  
des ZT dans le BV



Haie en Lauragais; *Belesta* - 31

*Site expérimental de la  
Fontaine du Theil - 35*

**RUISSELLEMENT**



# Transferts hydriques : aménagements

Dispersion du ruissellement  
Et atténuation de l'érosion

Guide intégration  
des ZT dans le BV

aménagement destiné à disperser un ruissellement  
concentré (Pays de Caux 76)





# Transfert hydrique: aménagements, amélioration

Guide intégration  
des ZT dans le BV

Élargissement de la Zone Tampon



BE large (10m – CTE)  
avec passage de matériel (*Oriocourt 57*)

Dispersion du  
ruissellement



Aménagement de ravine  
destiné à  
dispenser un  
ruissellement concentré  
dans le Beaujolais  
(*Villié Morgon 69*)

Rigole de dispersion dans  
une zone tampon boisée  
expérimentale (life –Arwet)  
(*Villedomain 36*)



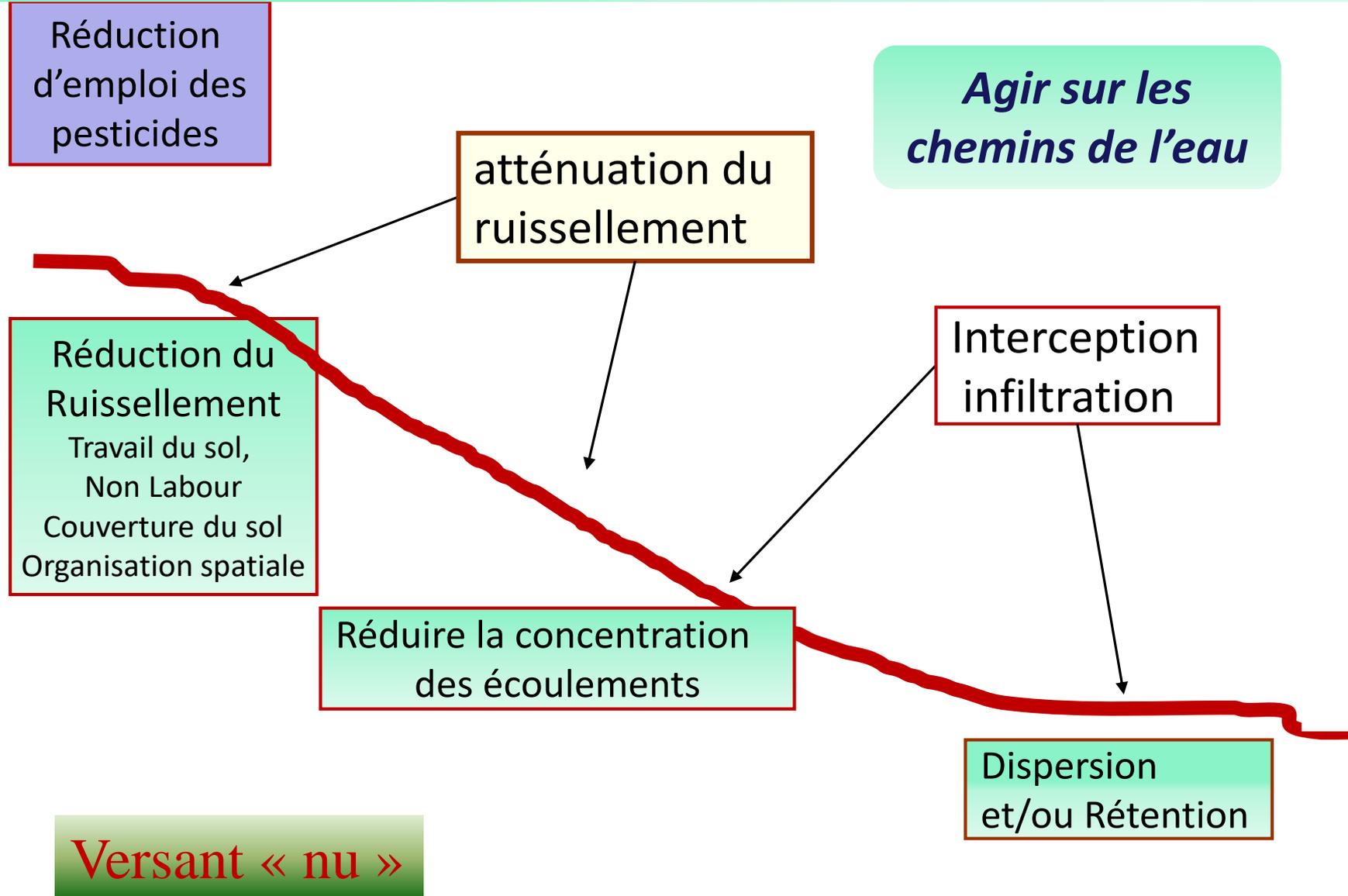
# Raisonner les traces de roues (Manoncourt sur seille Google Maps)

Attention aux coins de champs, si possible absence de traces pendant l'hiver (GPS) et entrées de champs



# complémentarité des actions et des Zones

## Tampons, d'amont du versant vers l'aval



# Complémentarité des actions dans l'espace

Mosaïque de cultures,  
Semis en courbes  
de niveau  
pratiques culturales

atténuation du  
ruissellement  
par infiltration

**Fragmentation  
du paysage**

ZT de versant

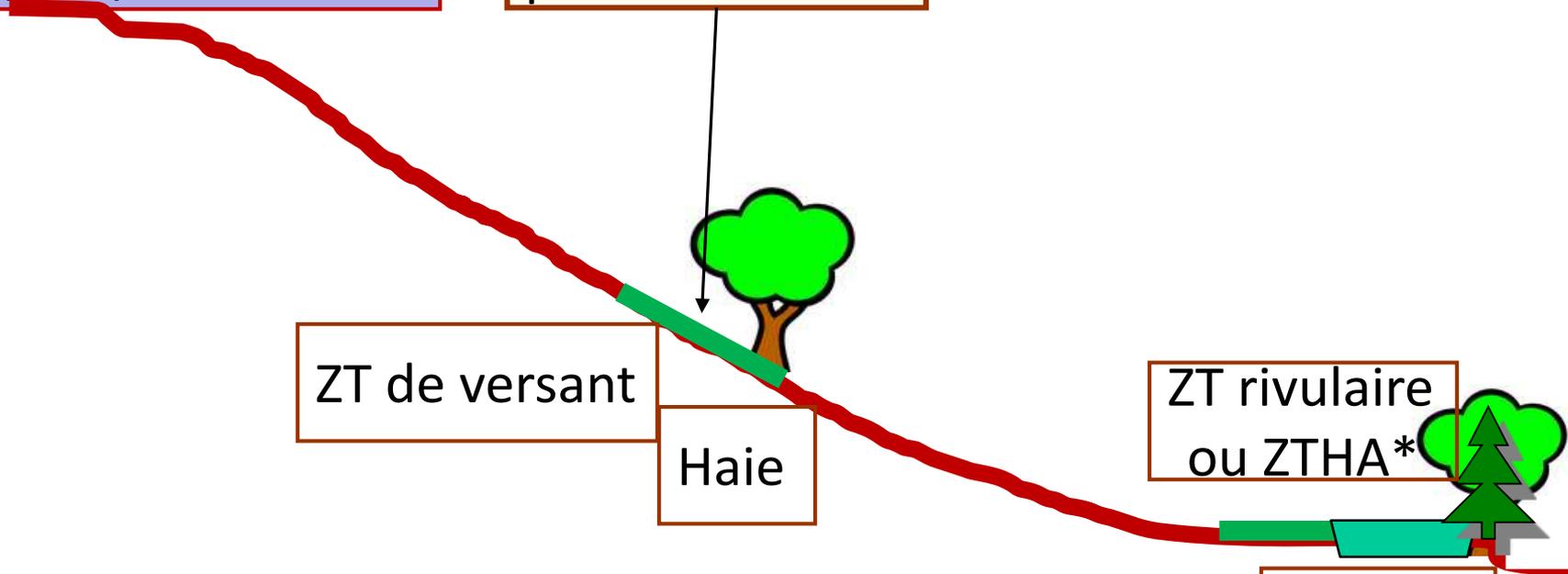
Haie

ZT rivulaire  
ou ZTHA\*

ripisylve

**Versant « intégré » : agroécologique**

\*Selon le contexte hydrologique :  
drainage, hydromorphie, nappe,..



**« vers l'hydrologie régénérative, l'hydraulique douce  
et l'aménagement durable de l'espace agricole et rural »  
En corrigeant les dysfonctionnements**



**et en retrouvant plus de résilience**

# Bassins versants et aménagements :

## différentes échelles de temps et d'espace

**Versant**

(commune)

**Exploitation**

(ilôts)

**Parcelles**

### **Réaménagement rural et parcellaire**

Réduction des **tailles** de parcelles  
Optimisation des dispositifs tampons :  
haies fonctionnelles, ripisylve,  
Entrées de champs, ...

### **Éléments du paysage**

haies, fascines, talus, ZT humides (lagunes, OR2)  
Mosaïque cultures, protection petit chevelu, ...

### **Actions intraparcellaires et bandes enherbées**

Rugosité du sol, traces de roues, sens de semis  
Fourrières, enherbement de talweg...

...2023

2030

2035

2040...

# Une nécessité impérieuse d'agir à grande échelle

Avec les **couteaux suisses**  
de la culture de l'eau  
de la transition agro-climatique  
Et d'une résilience fondée sur la nature

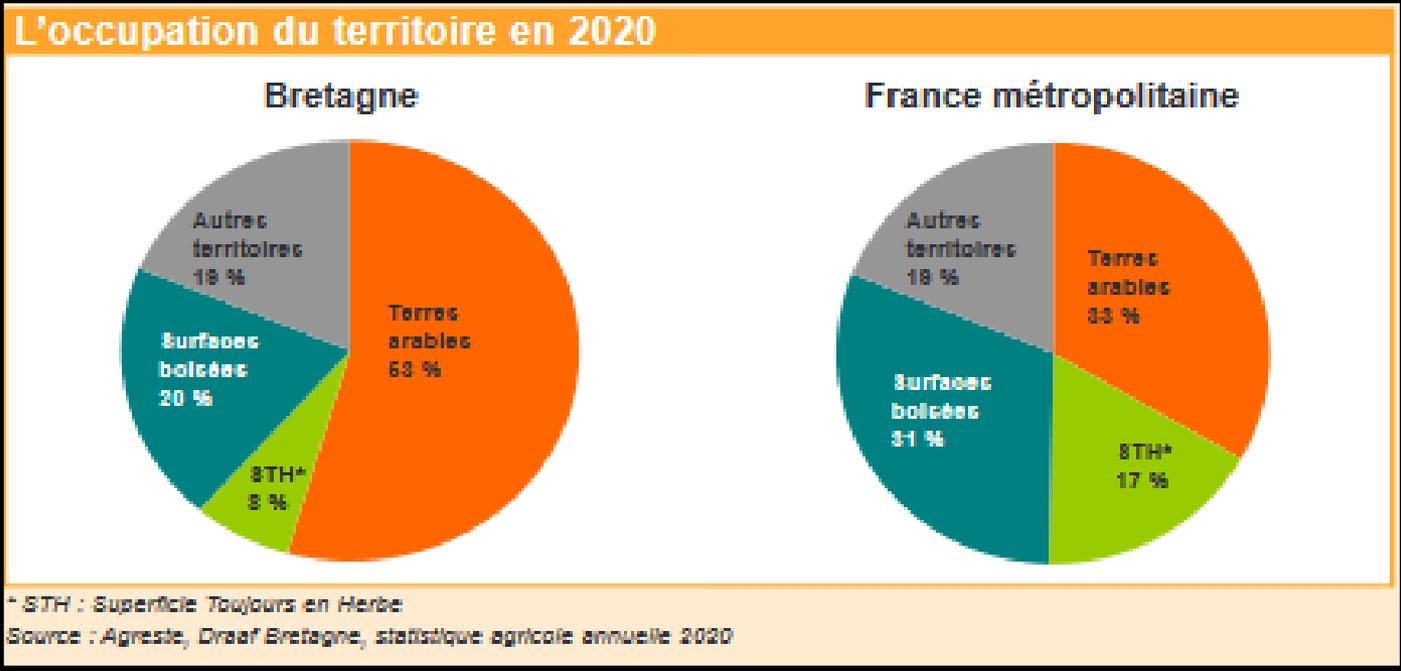


Centre Bretagne le 3 sept 2023  
Col de la Clarté (22) / Cléguérec (56)



# Une nécessité impérieuse d'agir à grande échelle sur les terres arables

## En augmentant les surfaces toujours en herbe (ZTH)



# Nécessité d'ambitions politiques de dépasser les visions par « silos », vers un plan agro-climatique ambitieux ET objectif ??

- une vision globale des chemins de l'eau,
- une atténuation des crues
- un réseau hydrographique bien connu et protégé
- un parcellaire agricole réellement en phase avec des objectifs d'agroécologie
- et donc des espaces interstitiels suffisants  
(Bocage, Zones Tampons, biodiversité, dispositifs d'autoépuration,...),
- **des pratiques agricoles respectueuses de chaque goutte d'eau**

Ainsi les actions seraient bien mieux valorisées car assurées d'une réelle pérennité et d'une réelle anticipation climatique.

**Vers un DTRC & M (= DPR2 ++)** : *Diagnostic territorial de résilience climatique et multifonctionnel*

*Annonce du 30 mars à Serre-Ponçon, lors de l'installation d'une aide pour un **diagnostic eau, sol & adaptation** : à voir*

# *de la pluie... au captage...: cultivons l'eau*

Merci de votre attention



**Guy Le Hénaff, AgrEaunome citoyen**

<https://www.guylehenaffagreaunome.fr/2023/02/cultivons-l-eau.html>