



Aménager le territoire : intérêt des zones tampons pour limiter les transferts entre la parcelle et le cours d'eau

Nadia Carluer, Claire Lauvernet, Guy Le Hénaff, Lucie Liger,
Christelle Margoum, Cécile Dagès



**AGENCE FRANÇAISE
POUR LA BIODIVERSITÉ**
MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT





Plan

- Contexte
- Quelques rappels sur les processus de transfert hydrique de pesticides. Conséquences pour les zones tampons
 - Différents types de zones tampons
 - Zones tampons enherbées et boisées
 - Zones tampons humides artificielles
 - Fossés et réseaux de fossés agricoles ou de voirie
- Comment raisonner l'utilisation des zones tampons sur un bassin versant ou une aire d'alimentation de captage
- Conclusions – perspectives



Contexte

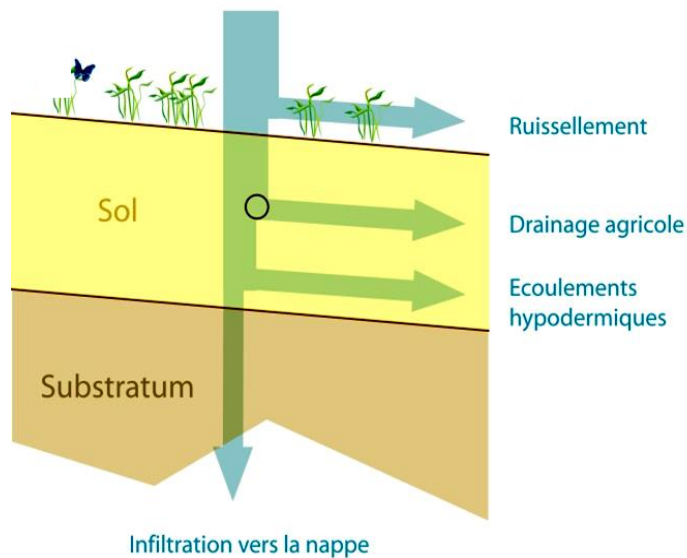
Pour prévenir les contaminations par les pesticides, trois leviers d'action identifiés (ESCo Pesticides 2005 ; Ecophyto I et II)

- Changer les systèmes de culture
- Réduire les quantités d'intrants apportées
- **Limitier les transferts vers les milieux aquatiques**



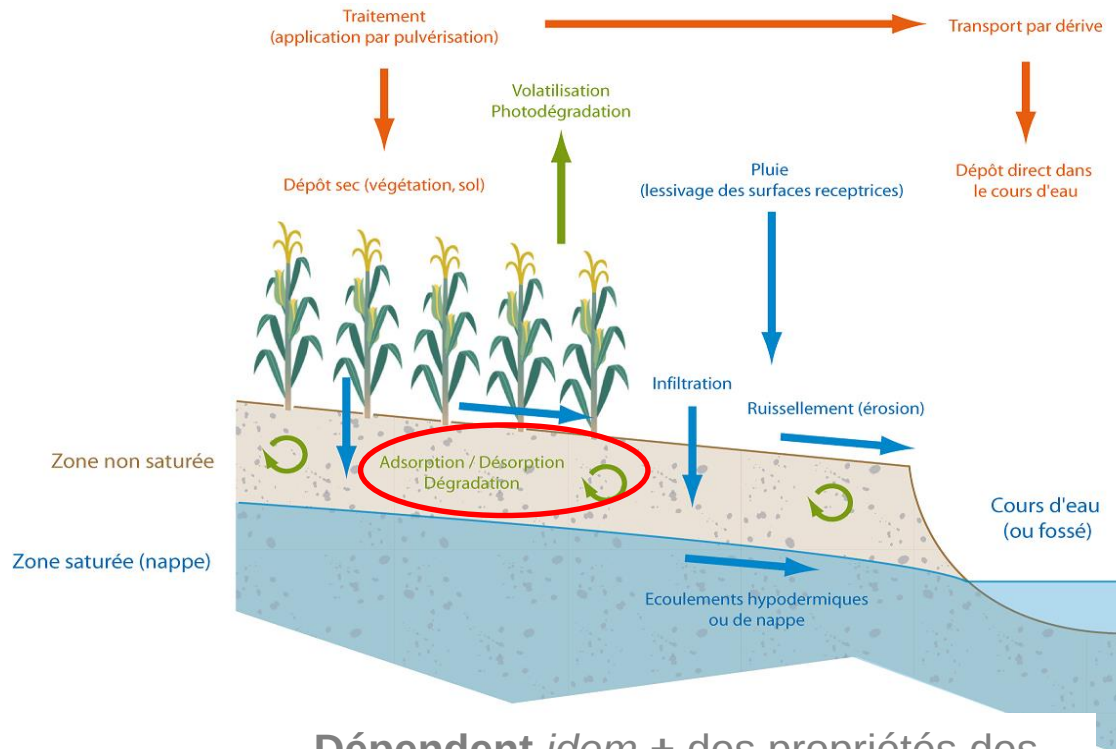
Quelques rappels sur les processus

Les transferts hydriques (à l'échelle de la parcelle agricole)



Composantes de l'écoulement
dépendant des caractéristiques du sol,
du climat, des conditions d'humidité

Processus de rétention, de dissipation et de dispersion des pesticides dans le milieu



Dépendent *idem* + des propriétés des molécules (DT50, Koc)



Les zones tampons



Intérêt des zones tampons pour limiter les transferts hydriques de pesticides

Zone tampon : «Espace inter-parcellaire du paysage rural, existant ou expressément mis en place pour assurer une fonction d'**interception** et d'**atténuation** (rétention et/ou dégradation) des transferts de contaminant d'origine agricole vers les milieux aquatiques» (Corpen 2007)

En complément de bonnes pratiques agricoles sur les parcelles

Principe : diminuer les flux et/ou les concentrations exportés en favorisant les processus de dissipation

- Allonger le temps de transfert
- Favoriser l'activité biologique / les processus de dégradation
- Favoriser l'adsorption (matière organique, argiles)



Groupe Technique Zones Tampons

GTZT : Intégration des Zones tampons dans la gestion des bassins versants pour la prévention des pollutions diffuses agricoles

Rôle : encadrer les réflexions et promouvoir les ZT comme outil d'aménagement durable des territoires ruraux. Protection de la qualité de l'eau ; lutte contre l'érosion ; qualité du paysage ; préservation de la biodiversité

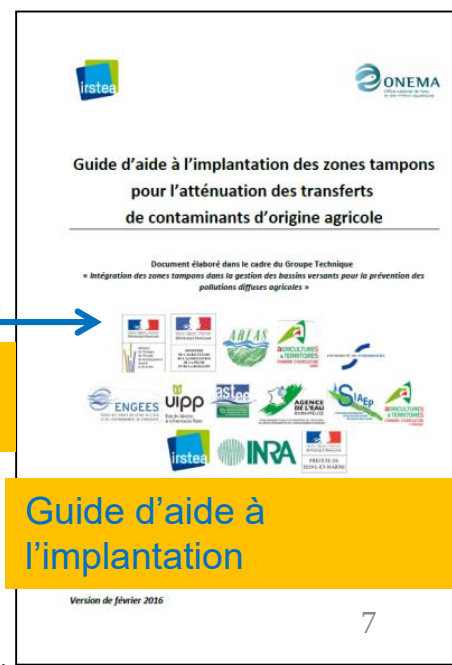
- Veille scientifique
- Production de connaissance
- Retour d'expérience
- Valorisation et transfert



Fiches de synthèse et sur la réglementation



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





Les différents types de Zones Tampons

Les dispositifs enherbés



Bande enherbée (rivulaire)



Enherbement inter-rang
et chemins enherbés

Les dispositifs de type ligneux



Haie bocagère



Fascines

Les Zones Tampons Humides Artificielles



Zone tampon humide artificielle

Les fossés



Fossé végétalisé

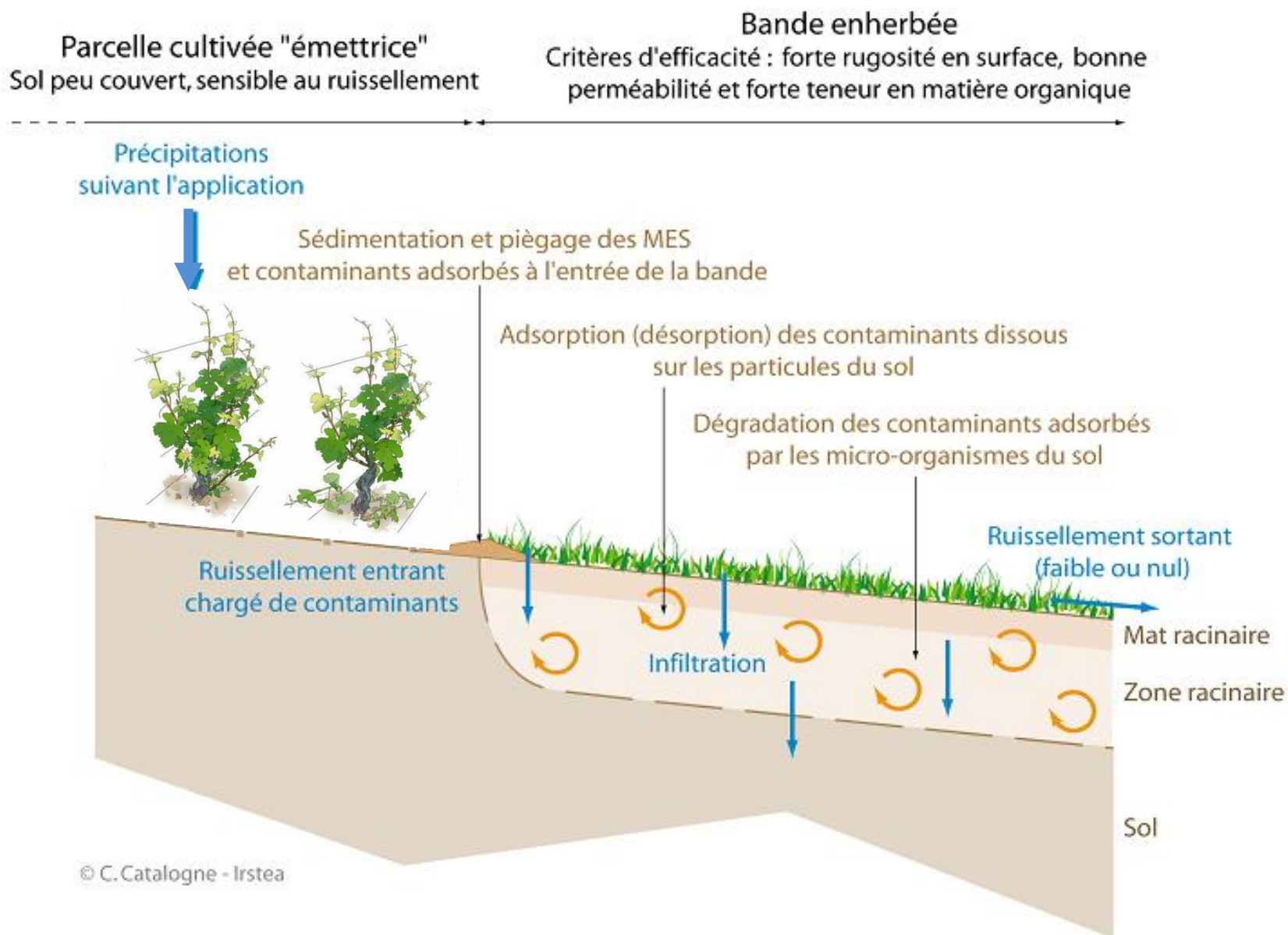


Fossé à redents

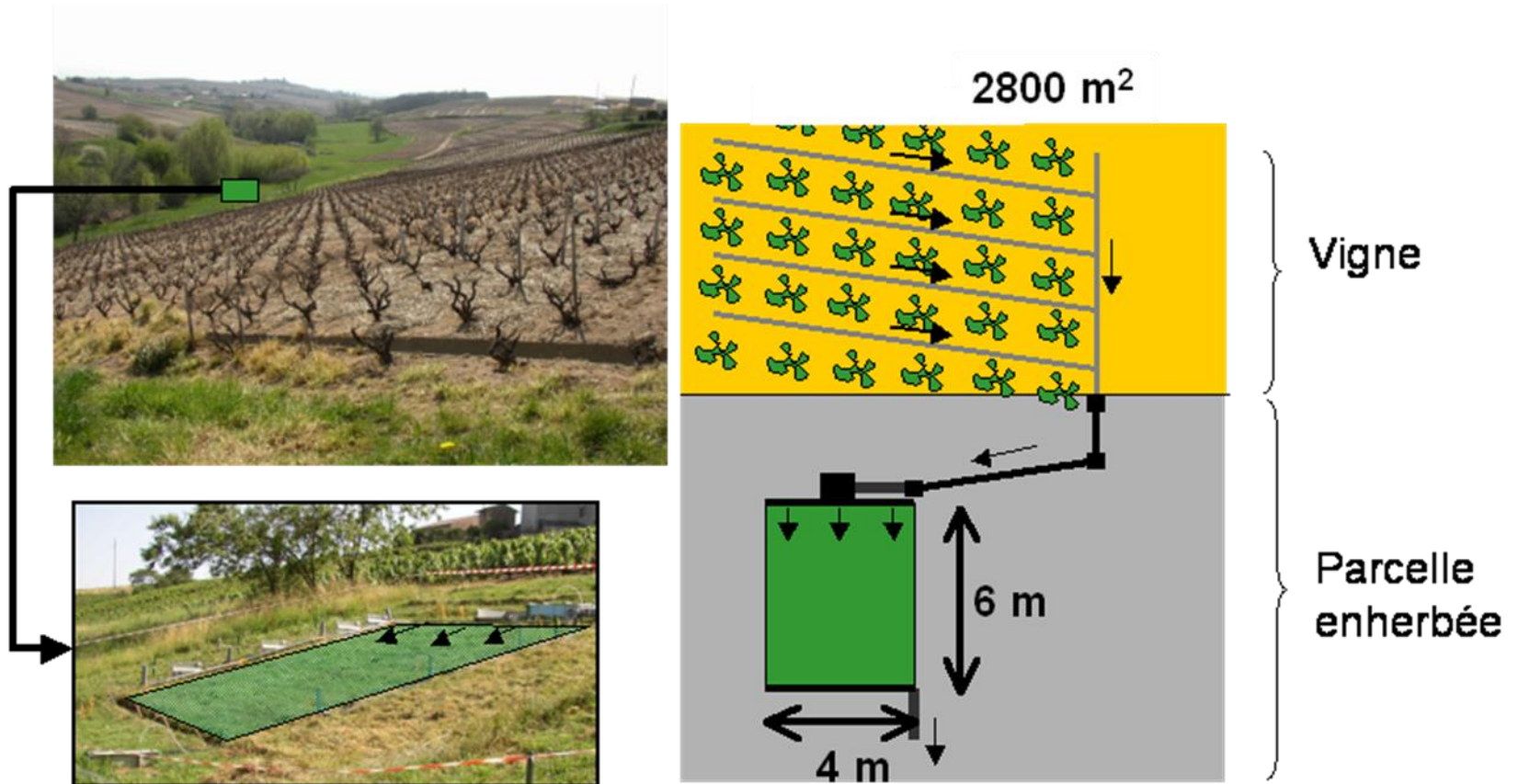


Zones Tampons enherbées ou boisées

Zones Tampons enherbées ou boisées



Dispositif expérimental à Saint Joseph : Efficacité de la zone tampon ?



Ratio Surface de vigne / Surface enherbée = 117 / 1

Dispositif expérimental à Saint Joseph : Devenir des pesticides infiltrés ?



Installation de lysimètres



Zones Tampons enherbées ou boisées

A Saint Joseph, suivi en conditions naturelles ou simulation de ruissellement :

- ⇒ Rôle majeur de l'infiltration (quasi-complète en conditions usuelles dans ce contexte)
- ⇒ Une partie significative des pesticides infiltrés restent dans les 50 premiers cm de sol, d'autant plus qu'ils s'adsorbent facilement
- ⇒ La dégradation complète est lente

De façon générale :

- ⇒ **Efficacité vis-à-vis du ruissellement variable mais souvent > 90%**
 - ⇒ Rôle majeur de l'infiltration
 - ⇒ Concerne toutes les substances
- ⇒ Rétention des substances infiltrées significative mais pas totale
- ⇒ **Fonction de la capacité d'infiltration**



Zones Tampons enherbées ou boisées : quelques précautions

⇒ Importance du positionnement

- ⇒ Attention aux sols engorgés ou tassés
- ⇒ Attention aux écoulements concentrés



*F. Bonnet
CRPF Pays de
Loire*

Hydromorphie permanente ou
saisonnière de l'horizon de surface



Concentration naturelle ou
anthropique des écoulements



Zones Tampons enherbées ou boisées : quelques précautions

Quel entretien ?

- ✓ maintenir un **couvert dense**
- ✓ favoriser une **bonne répartition de l'écoulement**
 - éviter la formation d'un bourrelet
 - contrôler les écoulements concentrés et le ravinement



JJ Gril, Cemagref Lyon

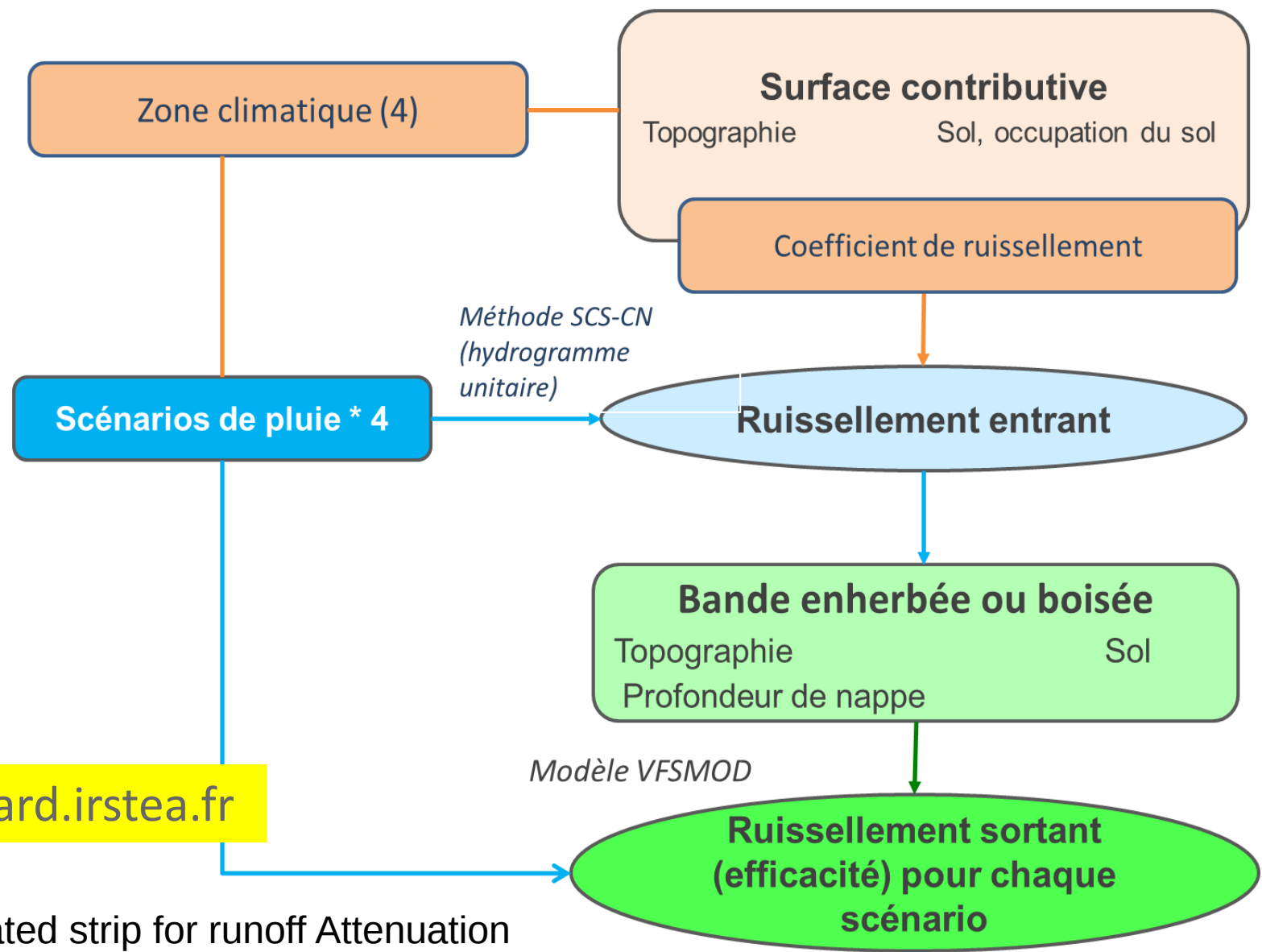
Quels aménagements ?

Aménagement de ravines – Beaujolais :
Correction du ravinement et dispersion du ruissellement





Outil d'aide au dimensionnement des ZTE : BUVARD



<https://buvard.irstea.fr>

BUffer Vegetated strip for runoff Attenuation and pesticides Retention Design tool

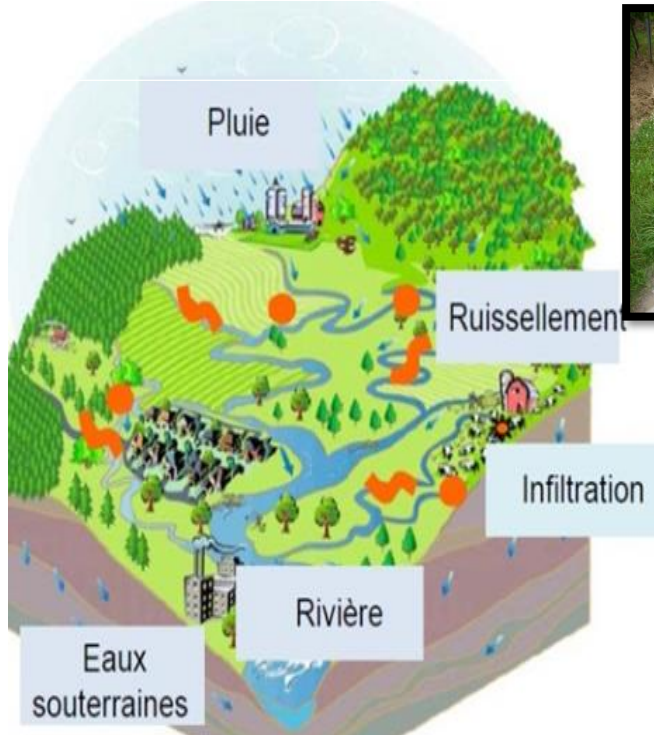


Les zones tampons humides artificielles et OR2

Cadre d'application ZTHA et OR2:

Les écoulements de (sub-)surface dits concentrés

Ecoulement de surface : Ruissellement

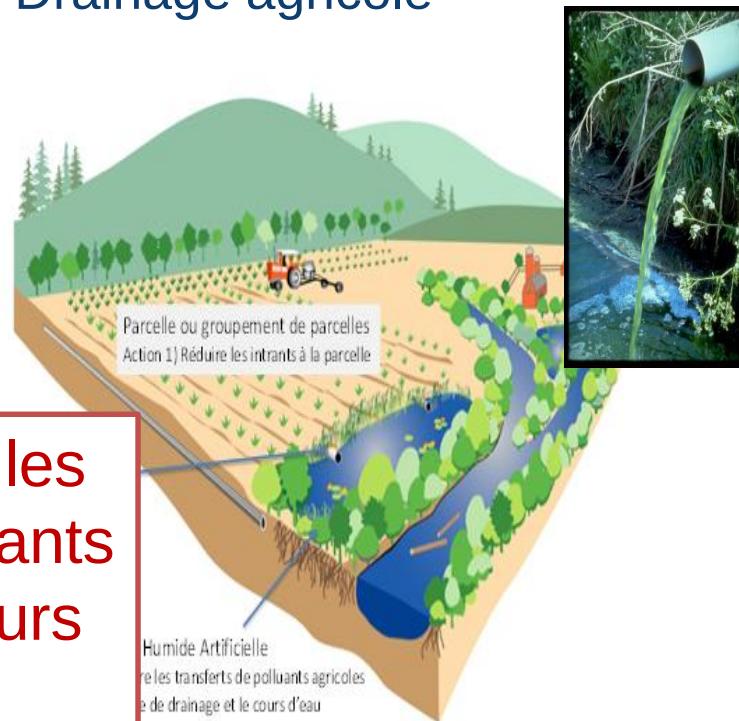


Les ouvrages de rétention et de remédiation

Association de deux fonctions:

- 1) Protection crues
- 2) Réduction pesticides

Ecoulement de sub-surface : Drainage agricole



**Intercepter les
flux de polluants
avant le cours
d'eau**

Zone tampon humide artificielle

Fonctions: Réduction pesticides
Mais aussi biodiversité

Processus de dissipation au sein des ZTHA

- 1) Sorption
- 2) Dégradation biologique
- 3) Réaction physico-chimique, Photodégradation

Favorisés par un temps de résidence, la végétation

Transport

Temps de résidence

Transfert

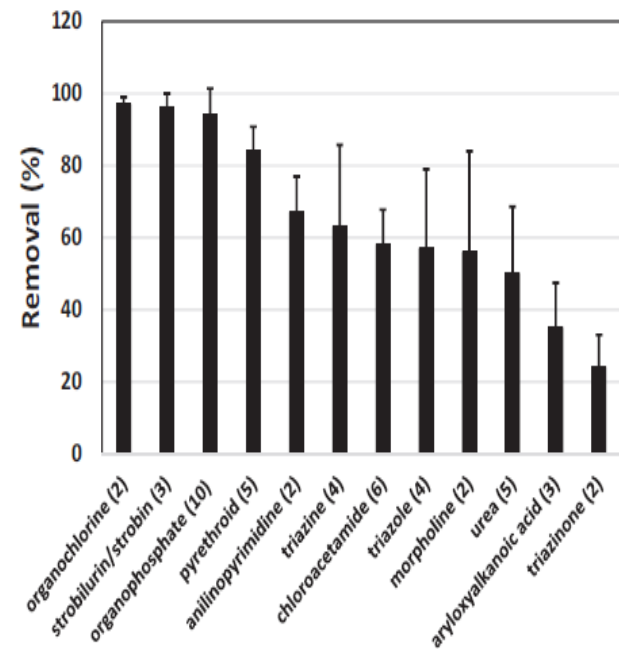
1. Adsorption → 10-50%
2. Désorption

Transformation

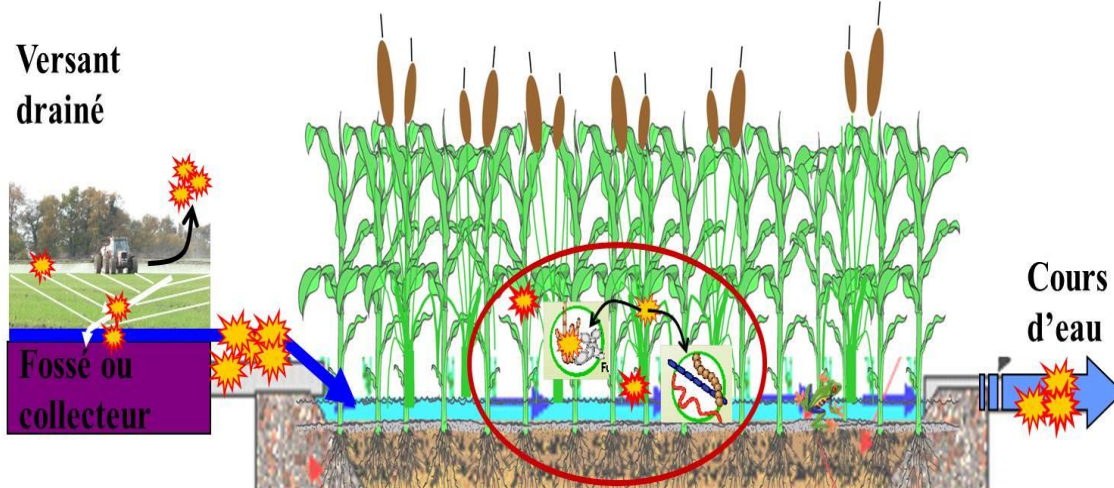
3. Photodégradation
4. Hydrolise
5. Biodégradation → 2-30%

Un potentiel réel mais diversifié selon les pesticides

De 10 à 100% selon les matières actives



Vymazal et Brezinova 2015

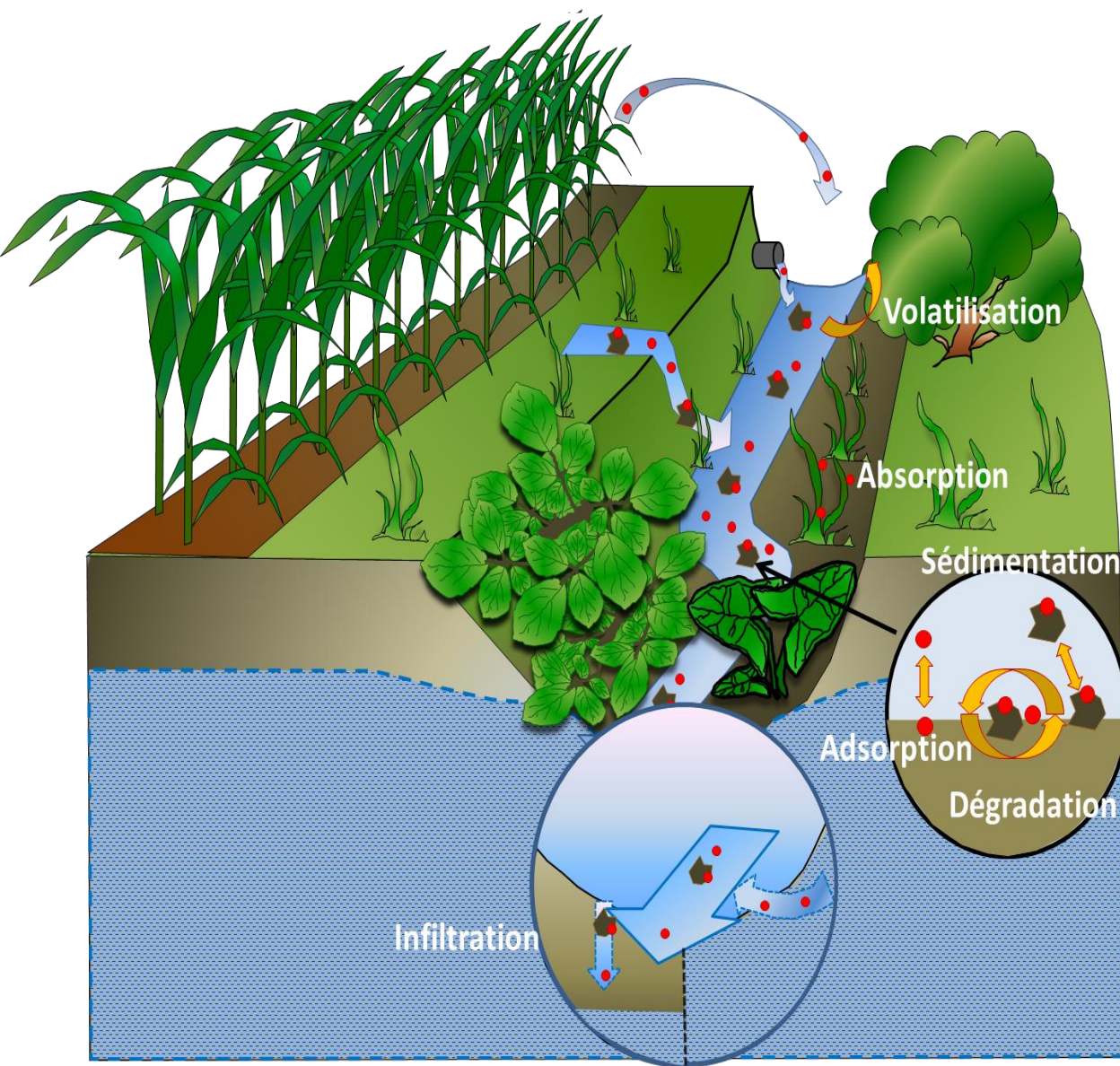


 Matière active de pesticide



Les fossés et réseaux de fossés d'assainissement agricole ou voirie

Fossés – principe de fonctionnement



- Adsorption = processus majeur de rétention
- Dégradation a priori plus efficace dans fossé

D'après Dollinger et al., 2014₂₁

Fossés –Efficacité et levier d'action

Rétention d'un fossé : 0.5 à 99%

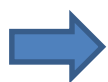
- caractéristiques du fossé
- molécules
- contexte hydrologique

Rétention d'un réseau de fossés ?

Meilleure rétention si
fossés à forte capacité
de sorption à l'aval



Levier d'action :



- Entretien : brûlis, fauche vs curage et désherbage chimique
- Dimensionnement (largeur)
- Raisonnement des entretiens à l'échelle du réseau



Quelle zone tampon pour quelle situation ?

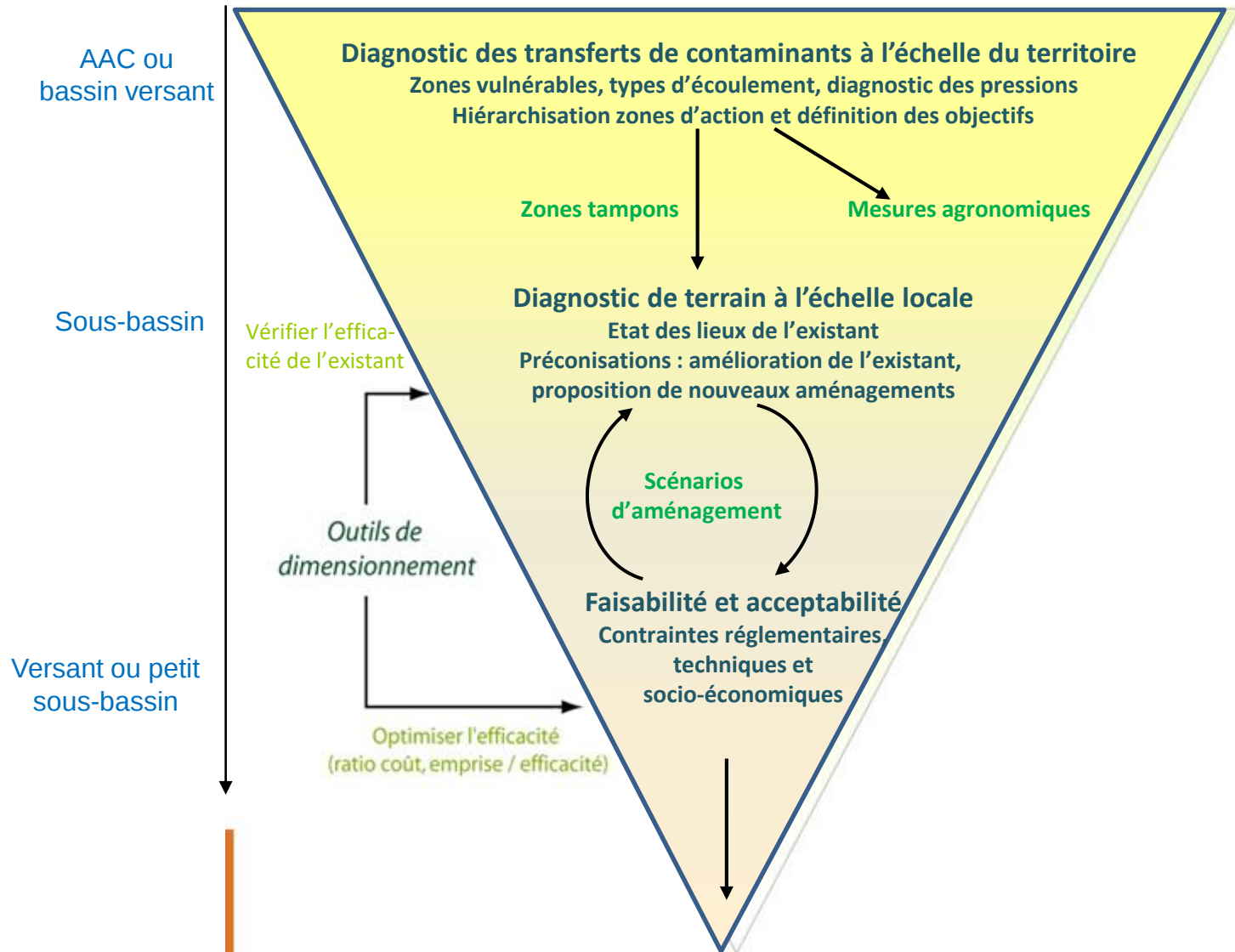
- ✓ Une zone tampon n'est susceptible d'être efficace que si elle intercepte effectivement les écoulements contaminés
- ✓ Chaque type de ZT présente des conditions d'efficacité spécifiques :

Zone tampon végétalisée	Ruissellement diffus	Capacité d'infiltration	Molécules à Koc élevé
ZTHA/OR2	Ecoulement concentré	Temps de séjour (saisonnalité), substrat	Type de molécule
Fossé	Ruissellement, (drainage)	Substrat, aval du réseau	Molécules à forte capacité d'adsorption

Un **diagnostic des écoulements** et un **diagnostic d'implantation** sont nécessaires

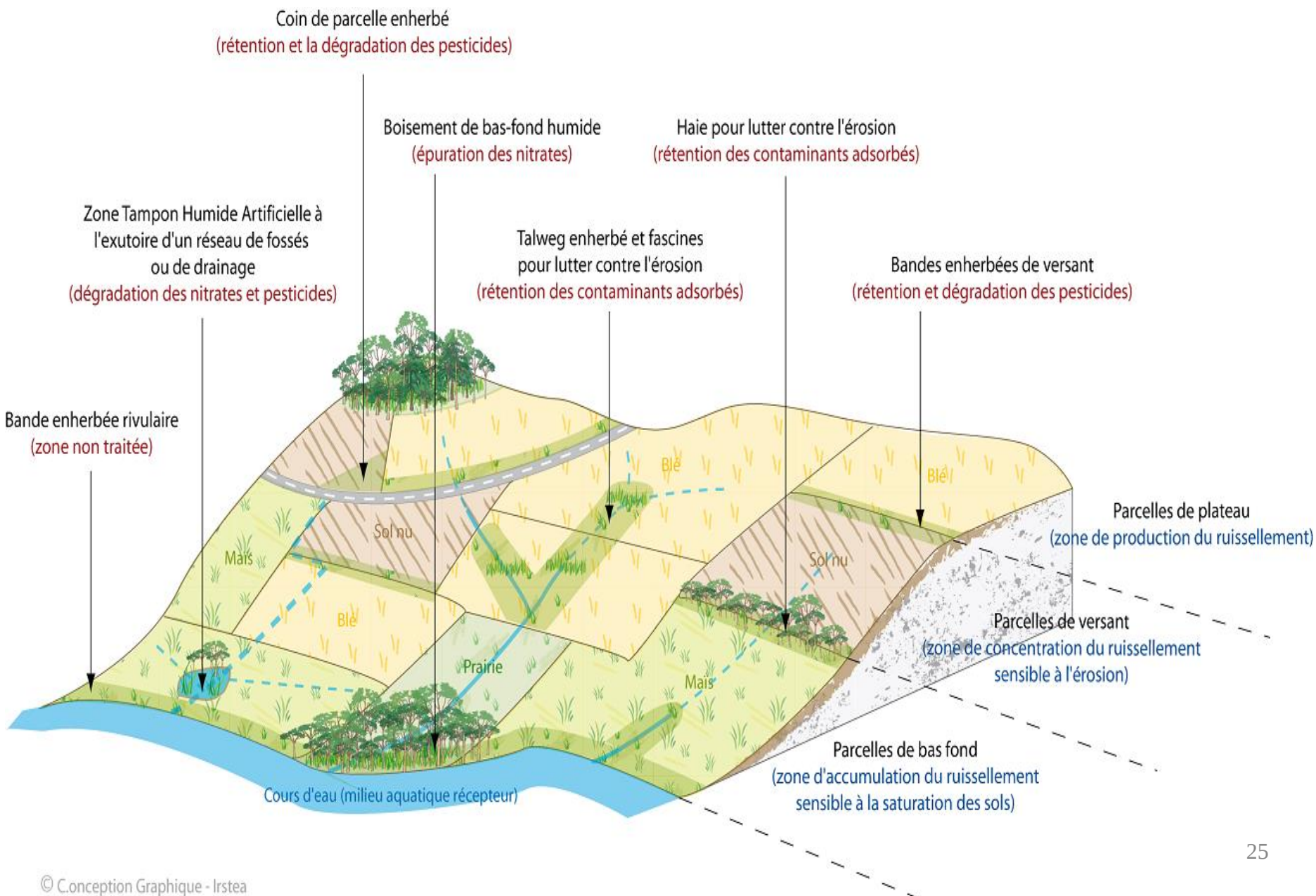


Diagnostic de vulnérabilité : une étape essentielle de la démarche générale de protection du bassin versant ou de l'AAC





Diagnostic d'implantation de Zones Tampons





Conclusions – Perspectives

- Intérêt des Zones Tampons dans la démarche de protection de la ressource en eau
- Complémentarité des différents types de ZT ; selon les types d'écoulement et de pesticides :
 - Zone tampon enherbée ou boisée : importance l'infiltration $\Leftrightarrow$ positionnement
 - ZTHA : 100 % d'efficacité non atteignable $\Leftrightarrow$ complémentarité des solutions ZT et pratiques adaptées
 - Fossés : pratiques d'entretien qui modulent l'efficacité dans le temps et dans l'espace
- Intégrer l'efficacité saisonnière variable des ZT, liée au fonctionnement naturel : raisonner globalement la gestion des flux à l'échelle annuelle. **Gérer les ZT à la fois dans le temps et dans l'espace**
- Besoins de recherche :
 - $\Rightarrow$ Influence de la période d'application et de transfert sur l'activité microbologique
 - $\Rightarrow$ Devenir et impact des métabolites ; Étude du relargage
 - $\Rightarrow$ Intégrer les retours d'expérience dans la connaissance
- Démarche de modélisation :
 - $\Rightarrow$ À l'échelle locale des ZT
 - $\Rightarrow$ À l'échelle de l'AAC ou du BV : test de scénarios, co-construction
- Approches sociologiques pour mieux faire connaître les Zones Tampons
- Autres aspects à intégrer dans la réflexion : biodiversité, paysages résilients

Merci de votre attention



Contact : nadia.carluer@irstea.fr