

# Classe de 1<sup>ere</sup> STAV Ireo LESNEVEN



Prélèvements ECOFLUX 2014 - 2015

# Couvrir les sols pour produire sans polluer les eaux

- 1. Pollution des eaux**
  - 2. Directive Nitrates et cycle de l'azote**
  - 3. Écosystème / Agrosystème**
  - 4. Érosion des sols et labour**
  - 5. Des sols toujours couverts : TCS et Agroforesterie**
- Conclusion**

# *La pollution de l'eau*

→ Dégradation de l'environnement

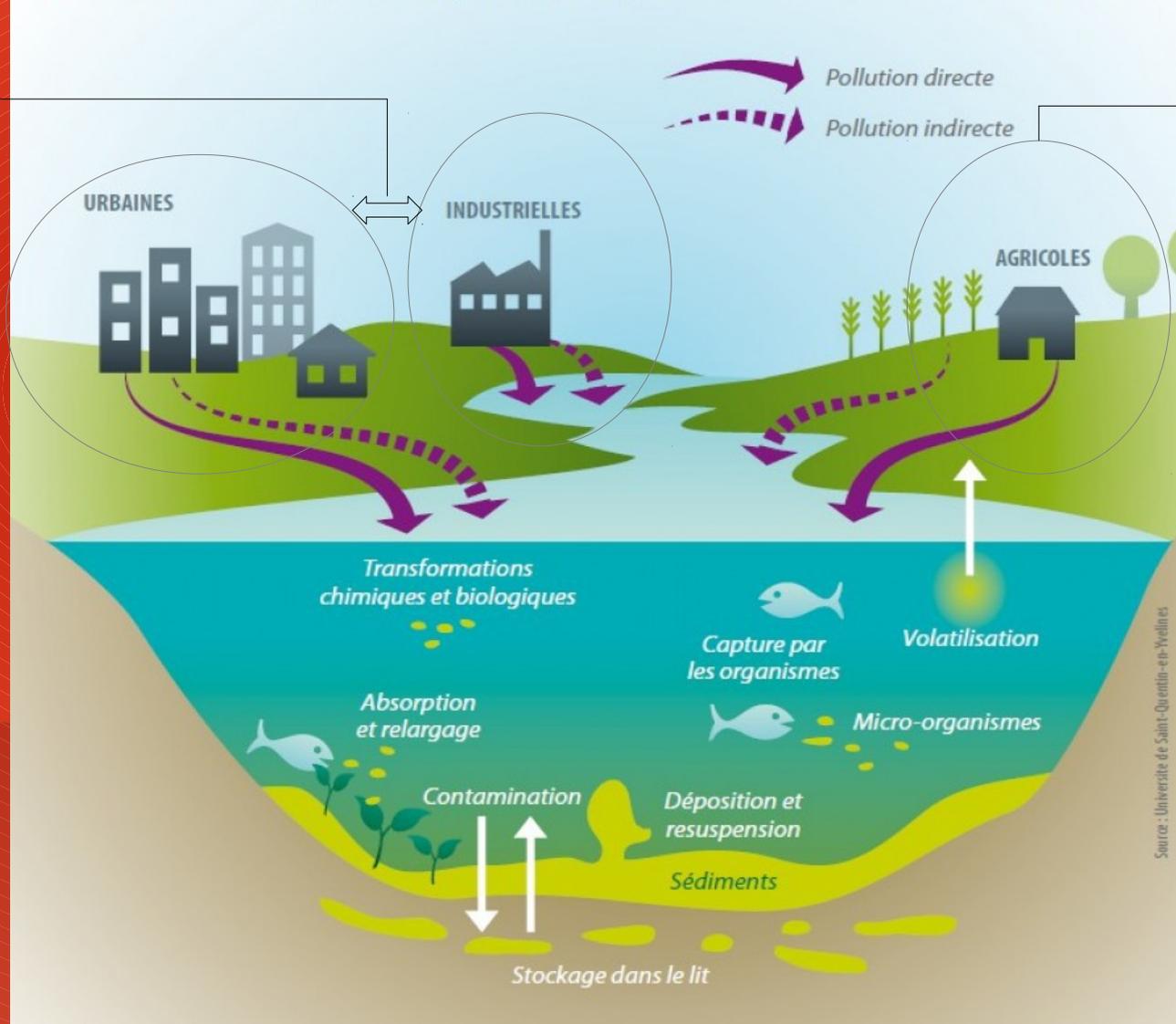
au niveau chimique  
biologique  
physique

→ Perturbation de l'écosystème

Jusqu'à la migration ou l'extinction des individus voir de certaines espèces.

# Les différentes pollutions

Réactions d'un écosystème aquatique aux pollutions dans un bassin versant



Réseau  
d'égout →  
STEP →  
traitement de  
la pollution

PMPOA → mise  
au normes des  
bâtiments  
d'élevage  
Traitement des  
pollution au  
siège  
d'exploitation  
Mais pollution  
potentielle sur  
toute la SAU

# Zoom sur la Bretagne

## → Eau potable :

80 % de l'eau potable pompée en rivière

Eau du robinet de bonne qualité après traitement, notamment dénitratisation

## → Marée verte

lumière + bonne température de l'eau + géographie des sites (pas de courants résiduels de marées) + apport abondant de nitrates

Communément appelée « laitue de mer »

Effets écotoxicologiques et sanitaires néfastes

# La Directives Nitrates

La mise en œuvre

Le 5<sup>ème</sup> programme d'action, établi pour la période 2014/2018

Les périodes d'épandage

Les actions à établir

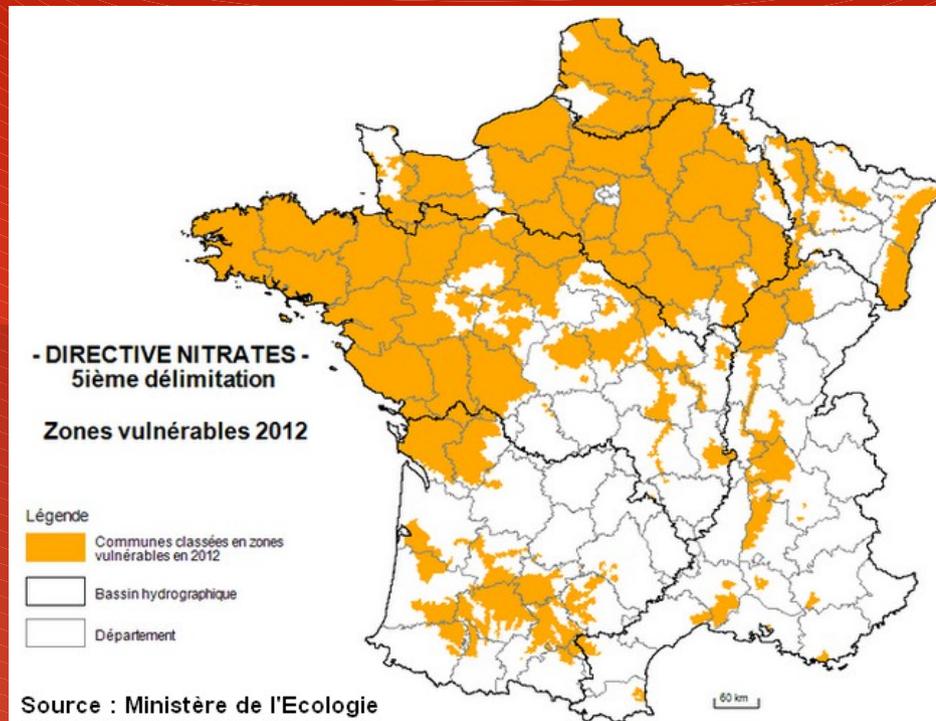


# La mise en œuvre

- Directive européenne 91/676/CEE dite directive nitrate
- Objectifs de réduction de la pollution des eaux par les nitrates d'origine agricole
- En France, elle se traduit par la définition de « zone vulnérable »

# Le 5eme programme d'actions

- Comporte 2 volets :
  - Un volet national
  - Un volet régional
- Tous les exploitants agricoles ayant au moins une parcelle ou un bâtiment d'élevage situé en Bretagne sont concernés par les mesures du 5<sup>ème</sup> programme d'action





# Action à établir

- Remplir le plan prévisionnel de fumure et le cahier de fertilisation
- Déclarer les flux d'azote
- Limitation des quantités d'azote pouvant être épandu

En résumé : Bretagne → Limitation de la quantité d'azote contenu dans les effluents d'élevage pouvant être épandu annuellement à 170 kg par hectare de SAU

# Couverture des sols obligatoire

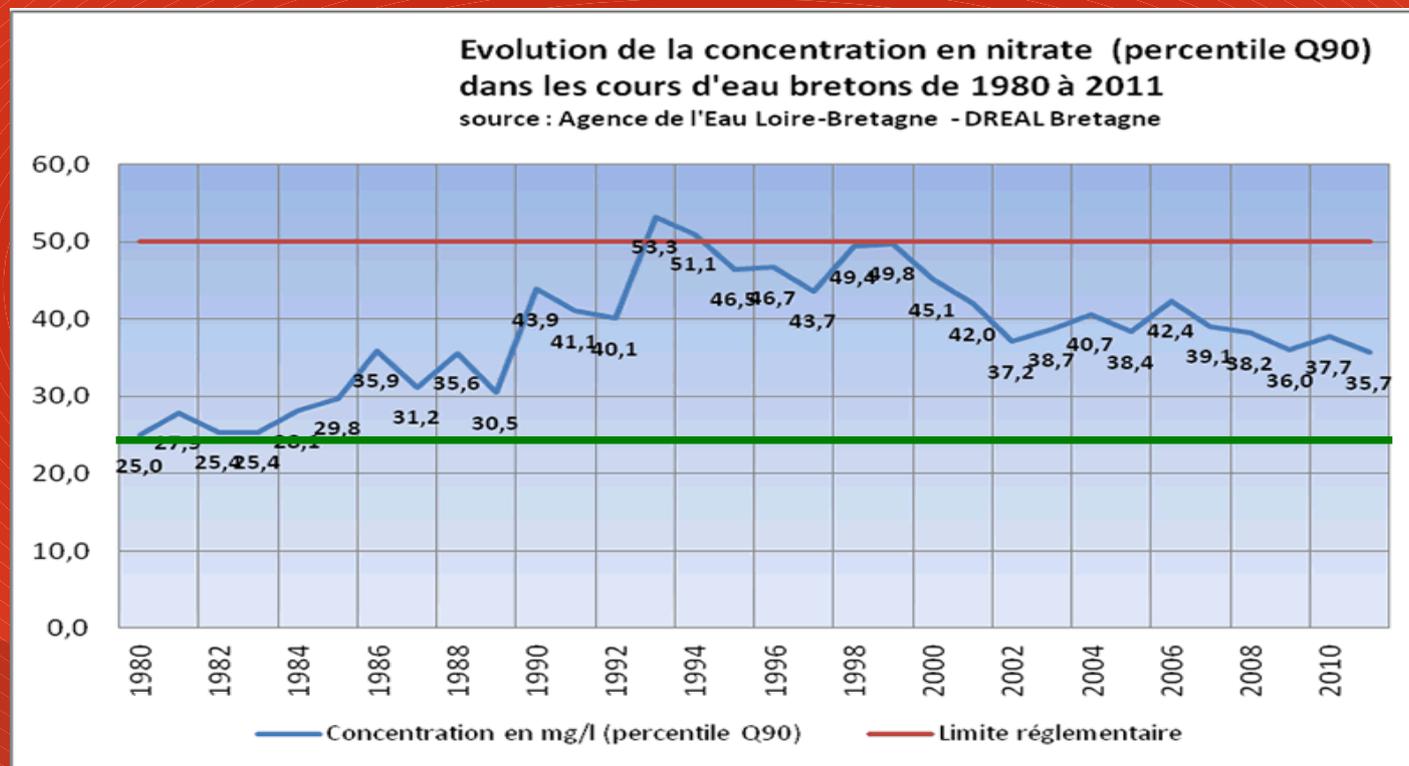
- Pour limiter les fuites de nitrates :

Couvertures des sols  
Couverts végétaux sur  
toutes les parcelles cultivées



# Conclusion

- L'application de la directive nitrate a permis d'améliorer la qualité de l'eau en Bretagne
- Et ceci grâce aux efforts des exploitants agricoles



- Mais il y a encore du chemin à parcourir pour atteindre la valeur guide de 25 mg/l fixée par l'Union européenne (seuil choisi comme limite de potabilité des eaux dans certains pays, notamment la Suisse)

# L'azote organique en milieu agricole



Élevage bovin.



Élevage porcin.

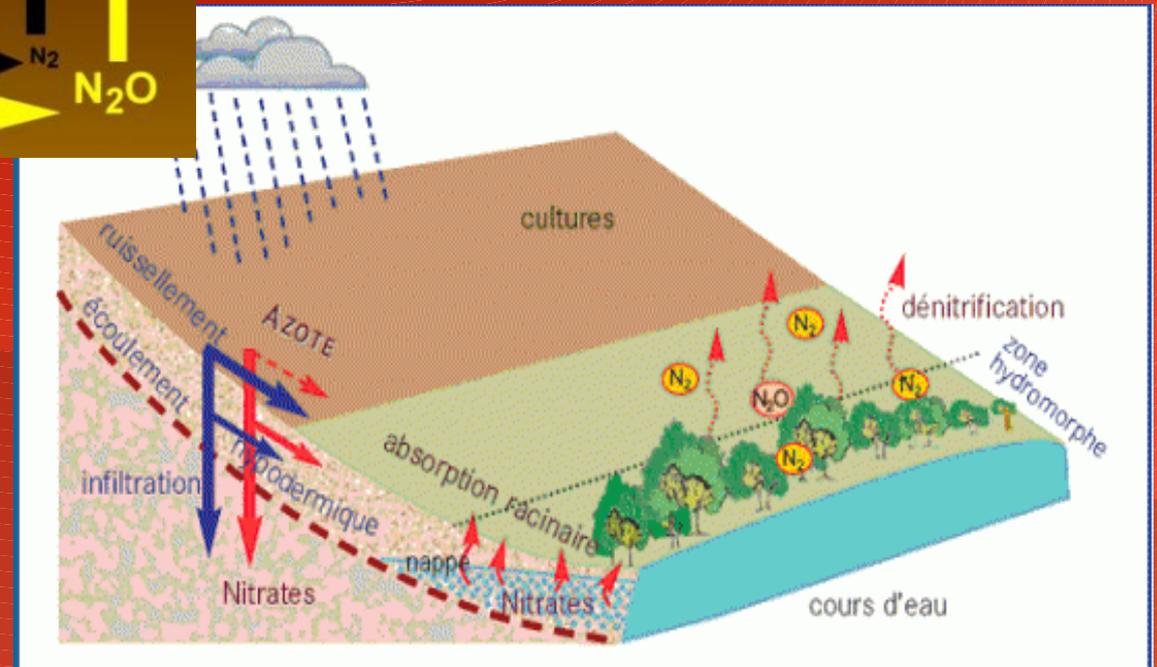
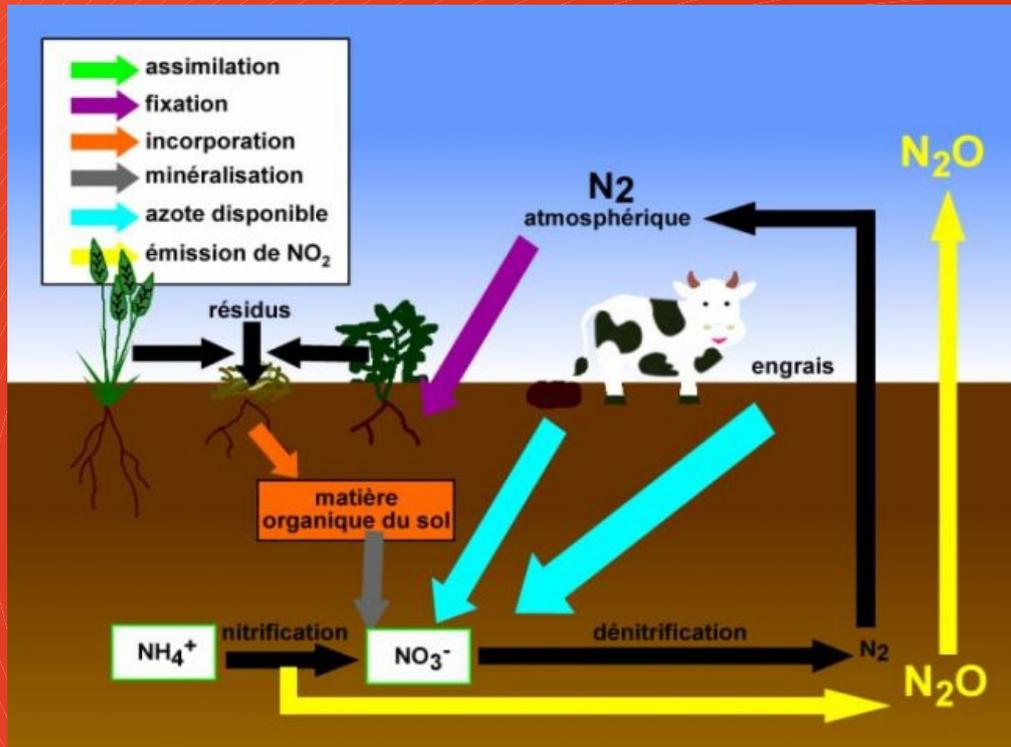


Élevage de lapins.



Élevage de volaille.

# Le cycle de l'azote



# Lutte contre l'excès d'azote.



- adaptation des bâtiments d'élevage
- talus perpendiculaires aux pentes
- code de bonne pratique agricole
- élaboration de plans de fumure
- fertilisation maîtrisée des cultures
- ceintures végétales (bandes enherbées) autour des lacs et des rivières
- CIPAN (culture intermédiaire piège à nitrates)

# Agrosystème/écosystème

Agrosystème : avantage/ inconvénients  
Les moyens mis en œuvre pour y remédier

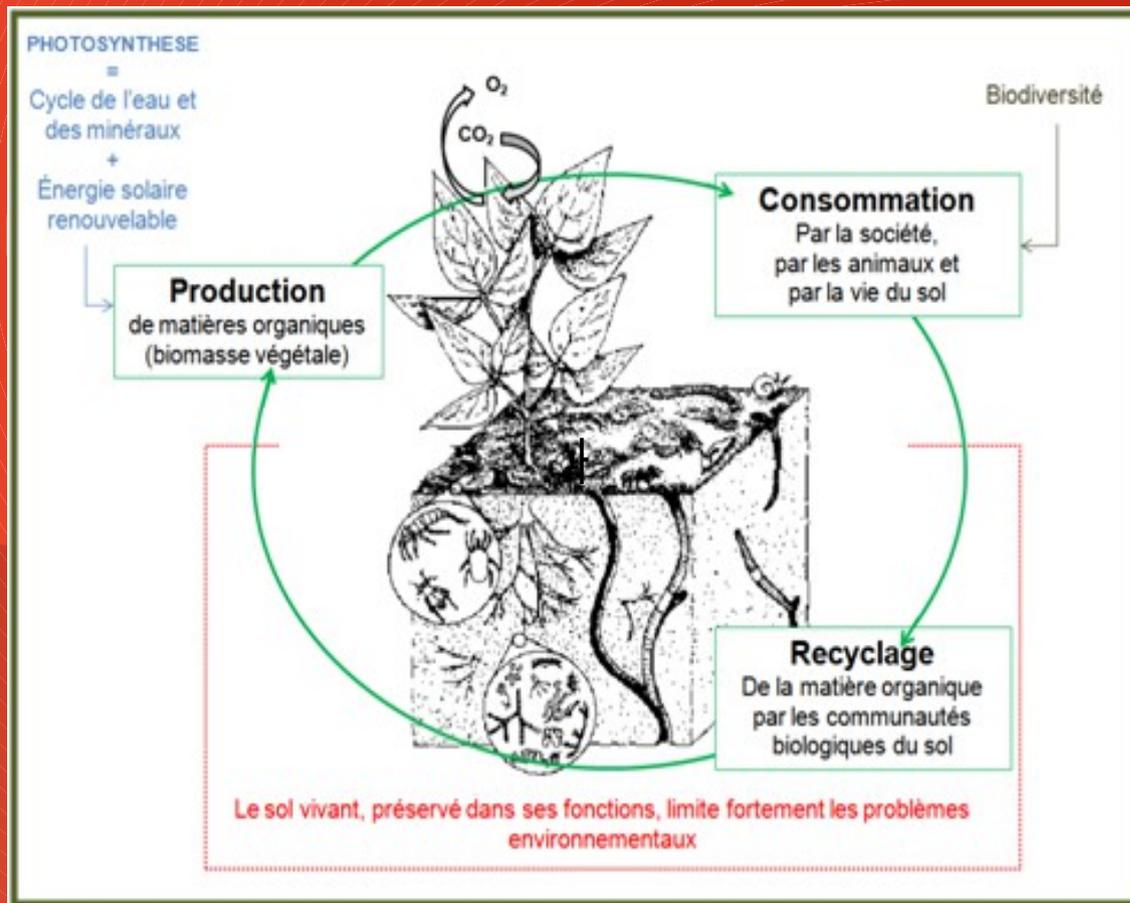
Écosystème : Intérêt agronomique



# Fonctionnement des écosystèmes terrestres



Cycle de producteurs (les plantes photosynthétiques), de consommateurs (les animaux) et de décomposeurs (micro-organismes), qui recyclent la matière organique tombée au sol



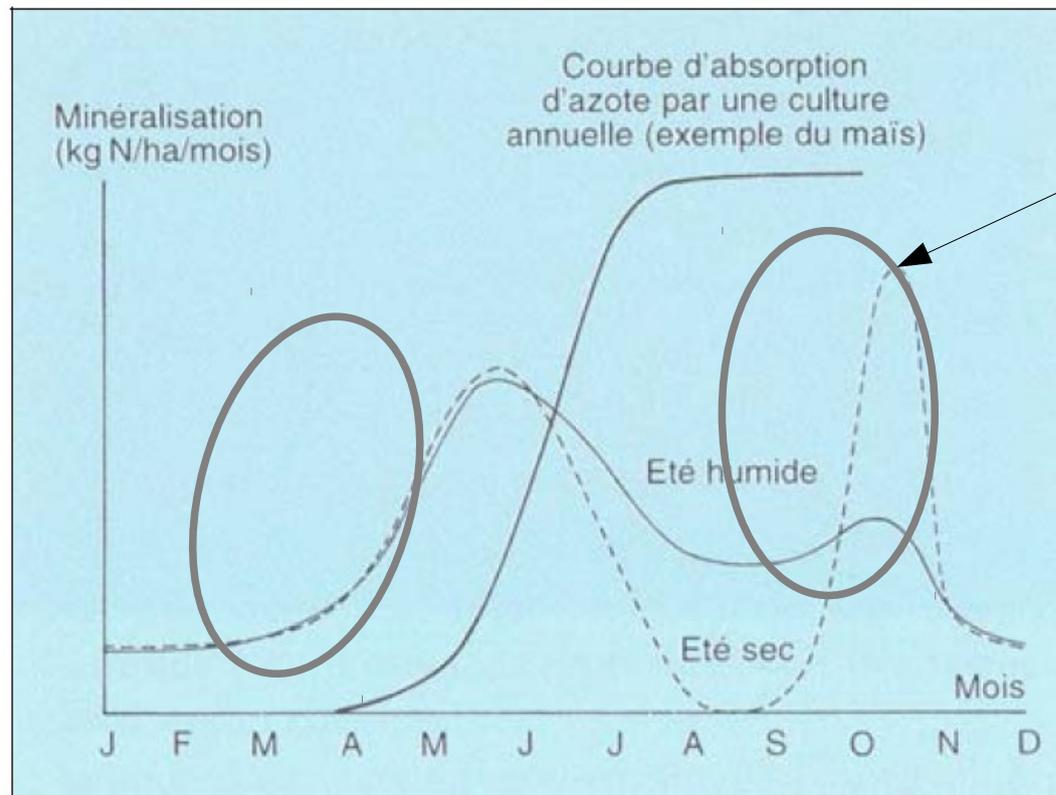
# Un agrosystème : une culture de maïs

- Danger : les sols sont nus pendant plus de 2 mois dans l'année
- Comment y remédier ? En copiant la nature



L'agrosystème est un écosystème naturel modifié par l'homme afin de subvenir à ses besoins, alimentaires notamment.

# La minéralisation de l'azote



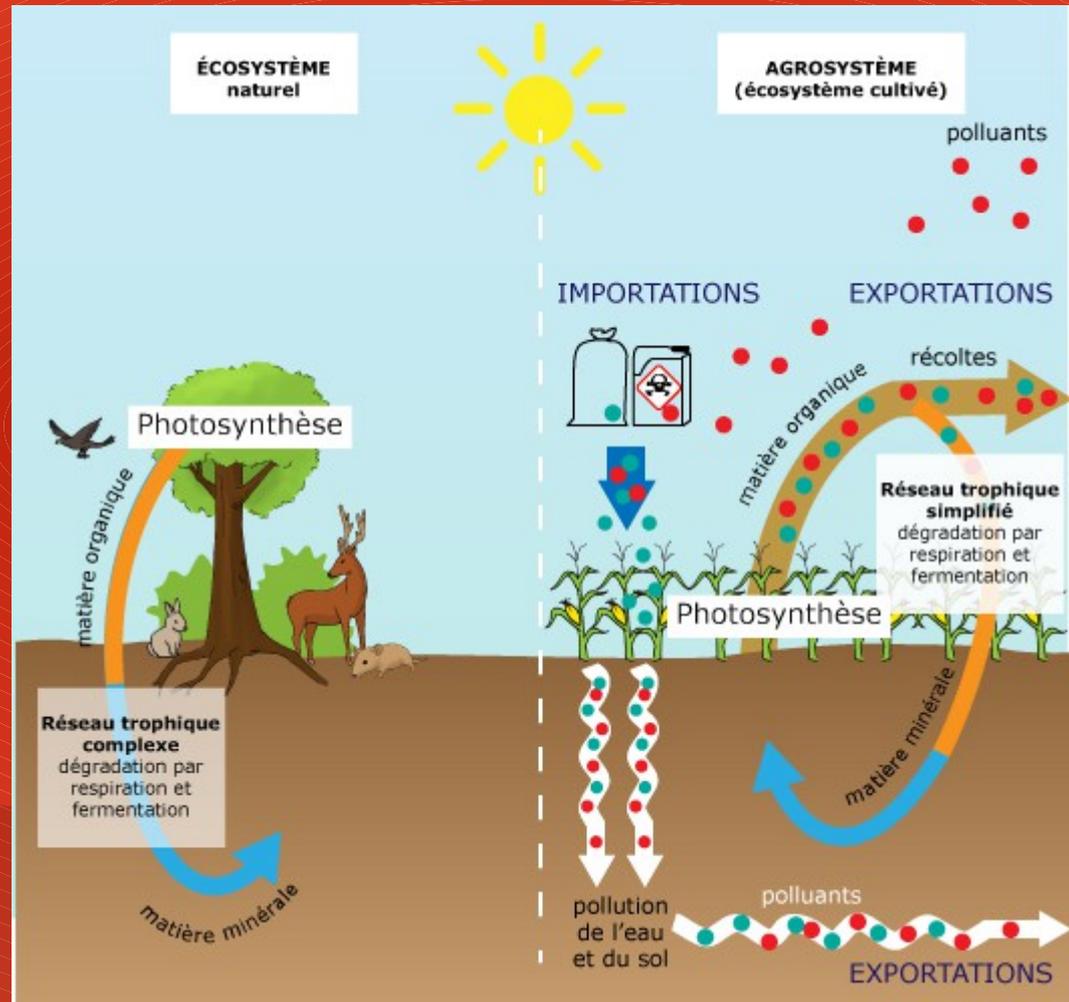
**Couverture des sols obligatoire**

**Variations mensuelles théoriques de la minéralisation de l'azote du sol et valorisation possible par une culture annuelle (Simon, 1999)**

# Comparaison d'un écosystème et d'un agrosystème

## Un écosystème :

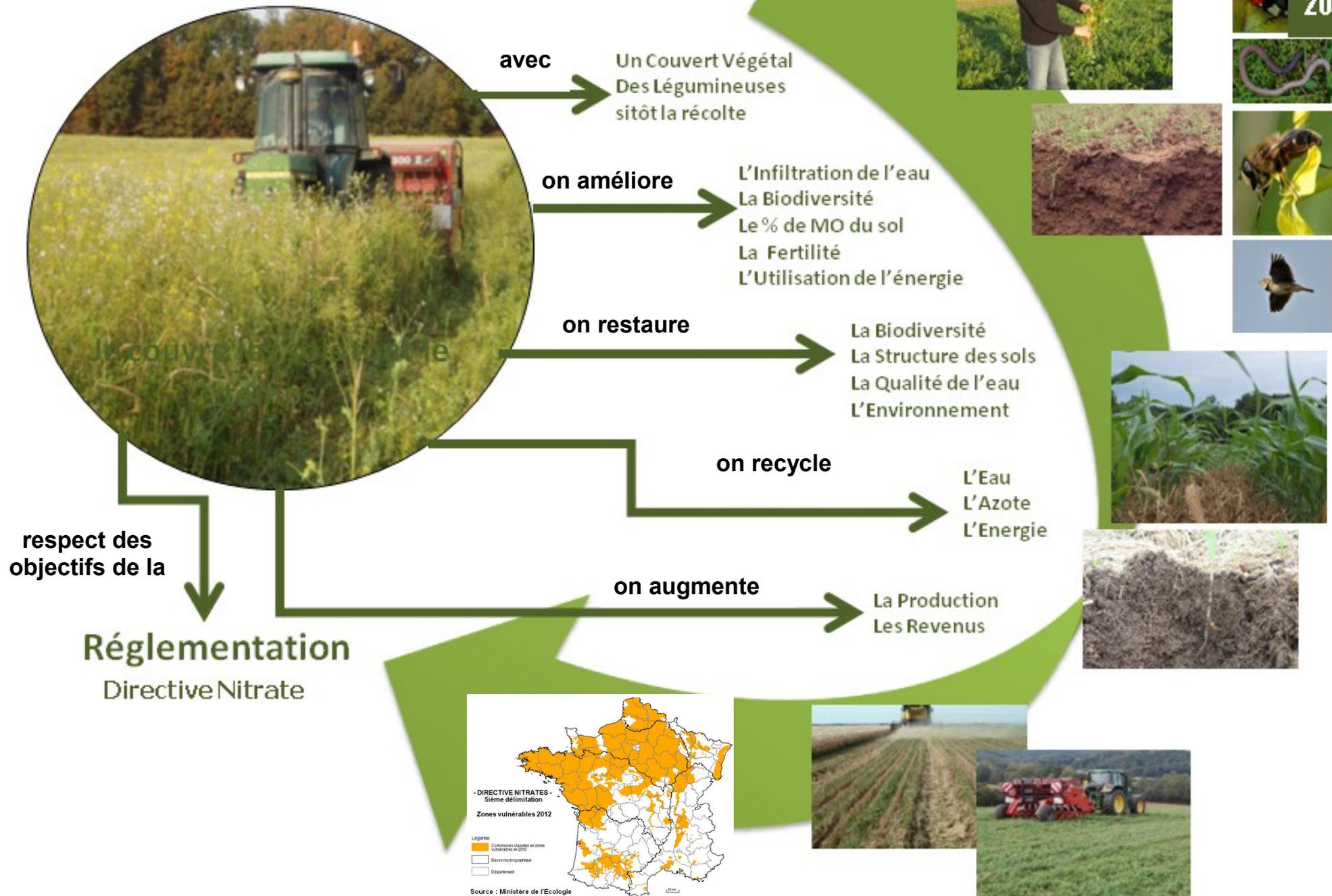
- Différentes espèces
- Beaucoup de matières organiques
- Réseau trophique complexe et développé
- 1 t par hectare de vers de terre



## Un agrosystème :

- Intrants et extrants
- Sol non couvert donc érosion, perte de N, pollution de l'eau...
- Perte de la matière organique

# Avec des sols couverts



# Avec des sols nus



agressés par

- Le Climat
- La Pluie
- Le Gel/ Le Froid
- La Sécheresse

responsables

- De la Dégradation du sol
- De sa Compaction
- De son Imperméabilisation
- Du Ruissellement de l'eau
- De l'Erosion

baisse de

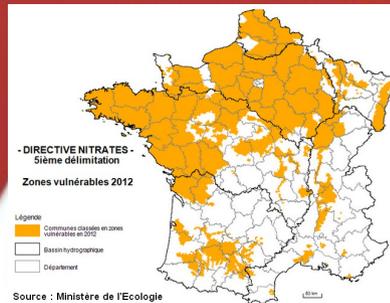
- La Fertilité
- La Rotation
- La Successions culturales
- La Biodiversité
- L' Intensification écologique

on augmente

- Les Coûts de production
- Les risques environnementaux
- Le travail
- Les GES

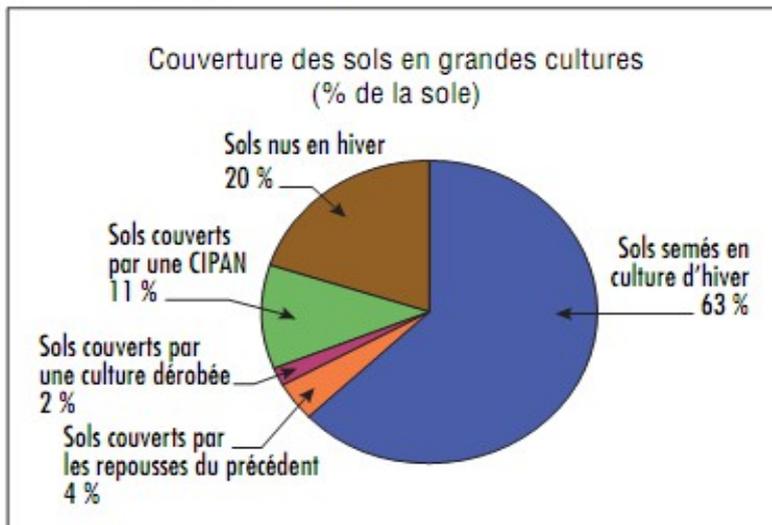
difficultés pour respecter la

**Réglementation**  
Directive Nitrates



# Couverture des sols en 2011

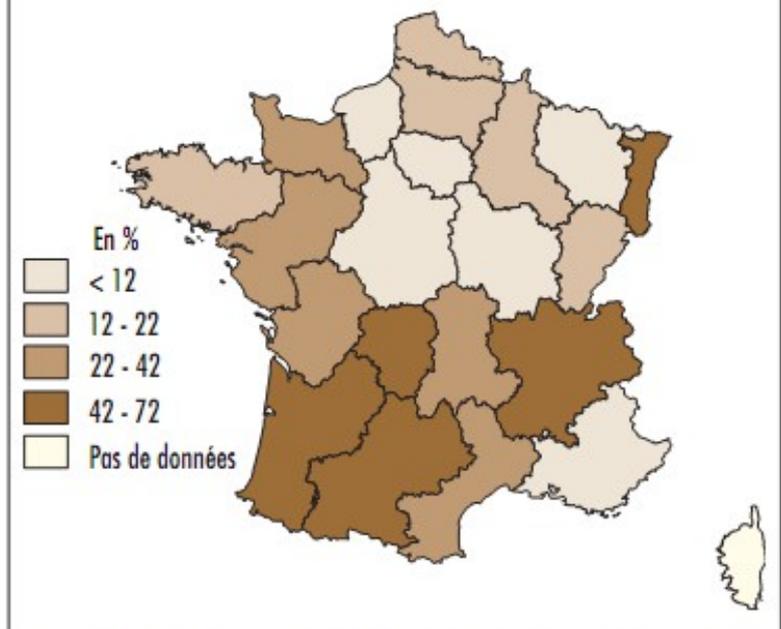
## 11 % des sols couverts en hiver par des cultures intermédiaires pièges à nitrates (CIPAN)



Source : Agreste - Enquête sur les pratiques culturales 2011

## Part de sols nus en hiver importante dans les régions de maïs et tournesol

Part de surfaces en grande culture restant nues en hiver



Source : Agreste - Enquête sur les pratiques culturales 2011

# Conséquence des sols nus : l'érosion

## Définition :



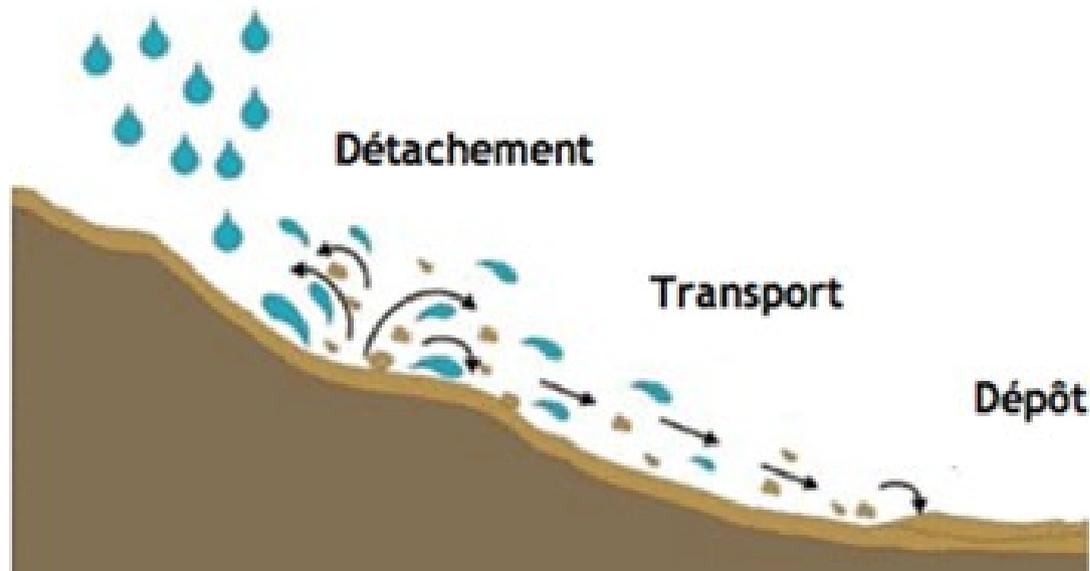
Dégradation

Transformation du relief

# L'érosion par l'eau

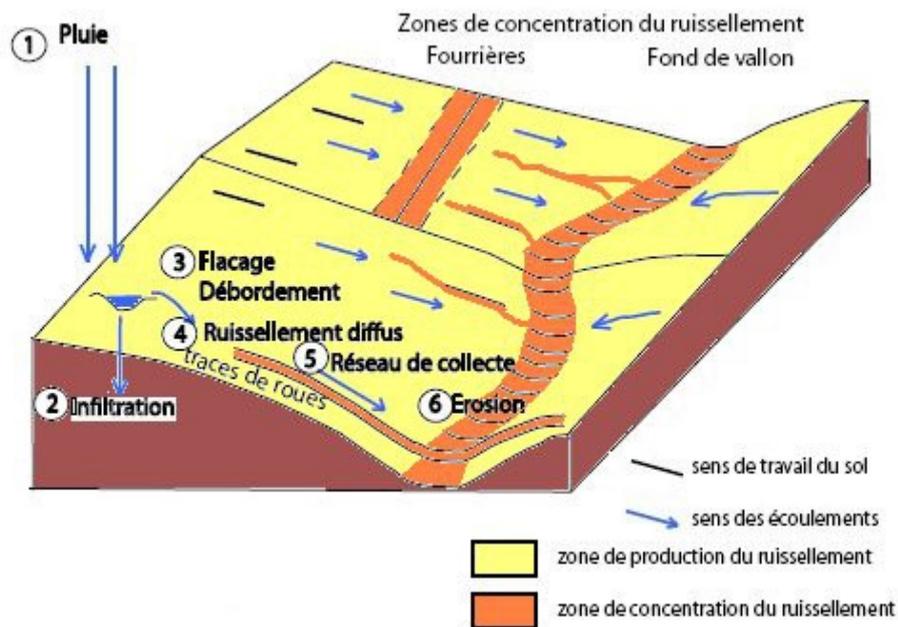
Elle est renforcée par la pente

Le ruissellement est le type d'érosion le plus fréquent



# L'érosion des sols agricoles

Liée au défrichage, aux méthodes agricoles intensives, aux sols nus en période hivernale et de fortes pluies

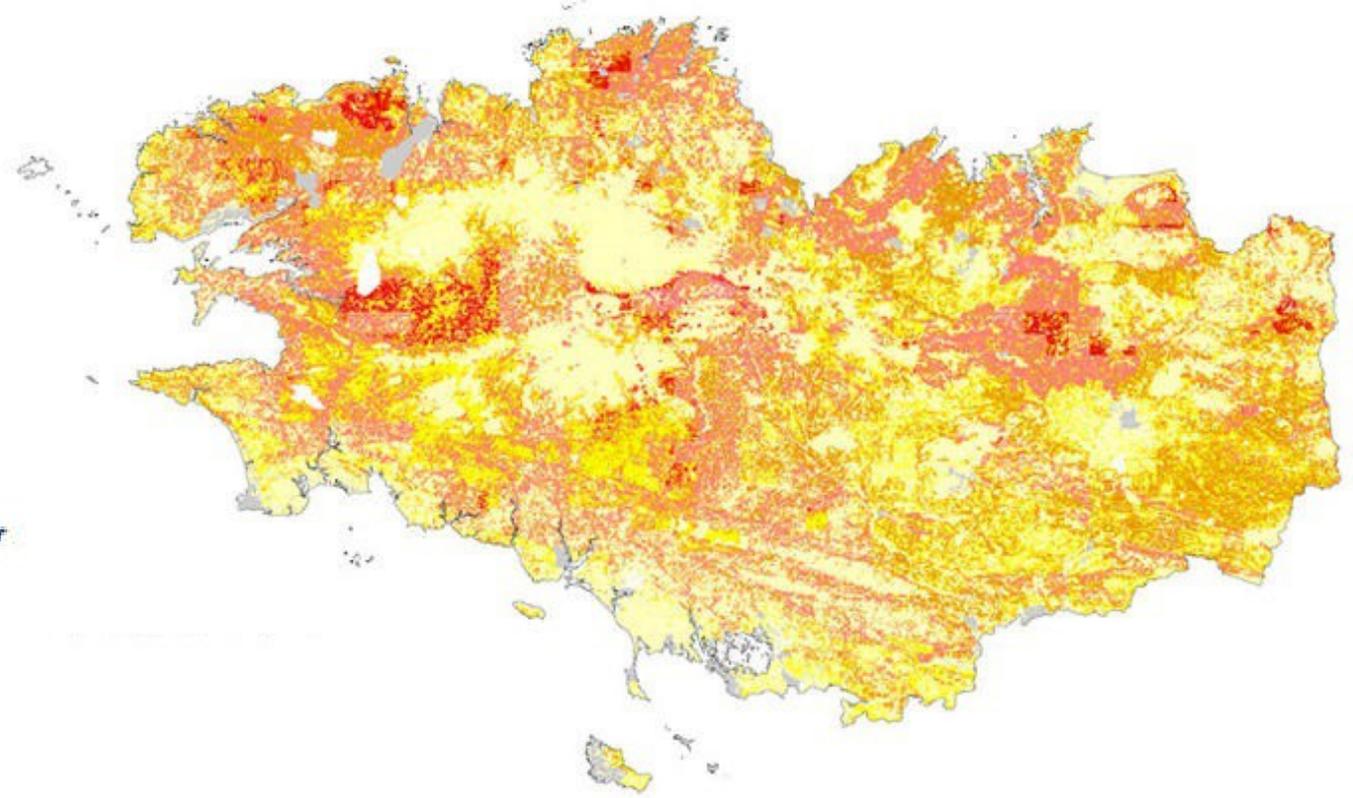


# L'érosion à l'échelle régionale

Estimation de l'aléa d'érosion des sols par le modèle MESALES \*

- Très élevé
- Élevé
- Moyen
- Faible
- Très faible
- Zones urbaines
- Données manquantes

\* Colmar et al. 2010

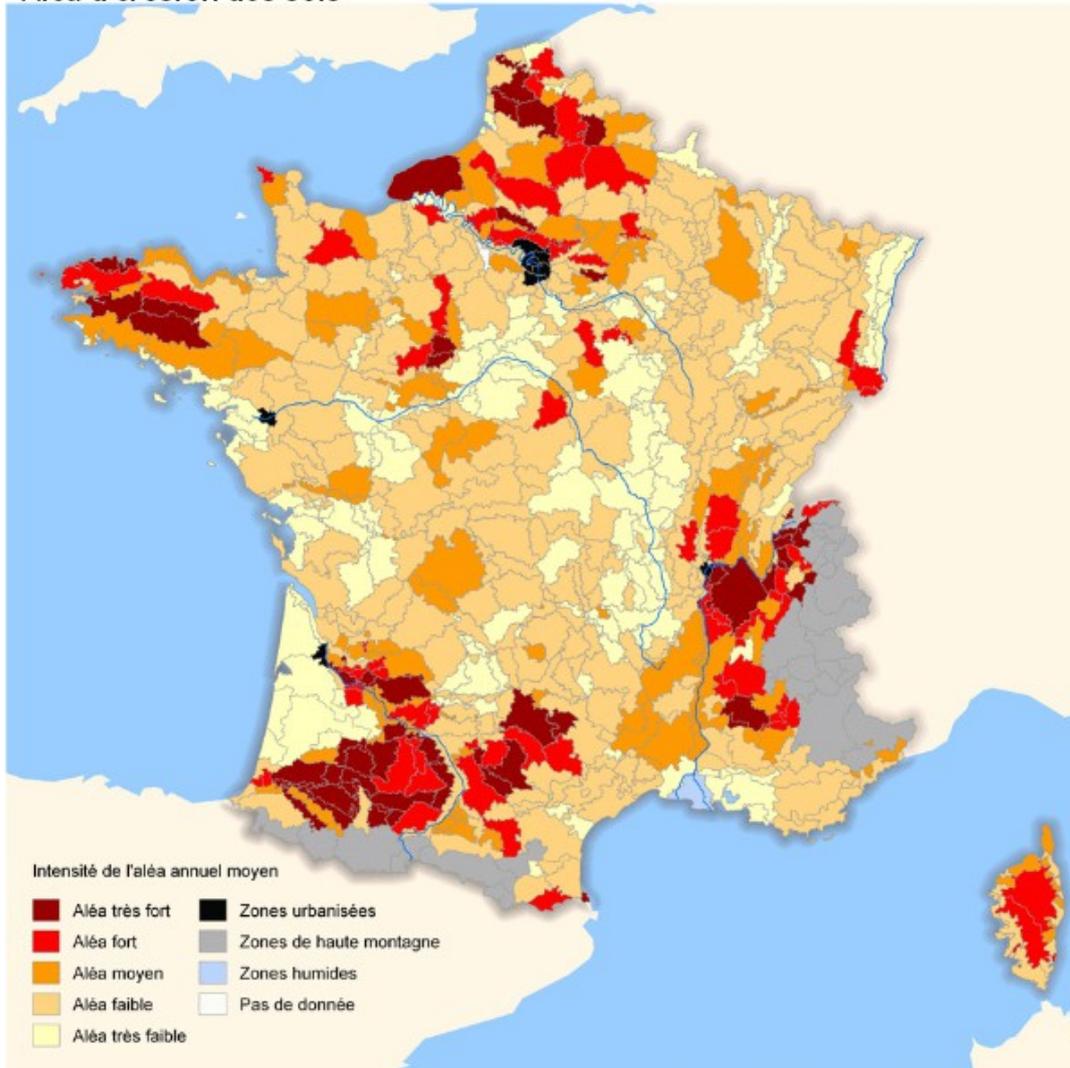


0 10 20 30 40 50  
Kilomètres



# L'érosion à l'échelle nationale

Aléa d'érosion des sols\*



\* **Note** : Aléa érosif des sols par petite région agricole, estimé à l'aide du modèle Mesales. 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).

**Source** : Gis Sol – Inra – SOeS, 2010.

- DIRECTIVE NITRATES -  
5ième délimitation

Zones vulnérables 2012

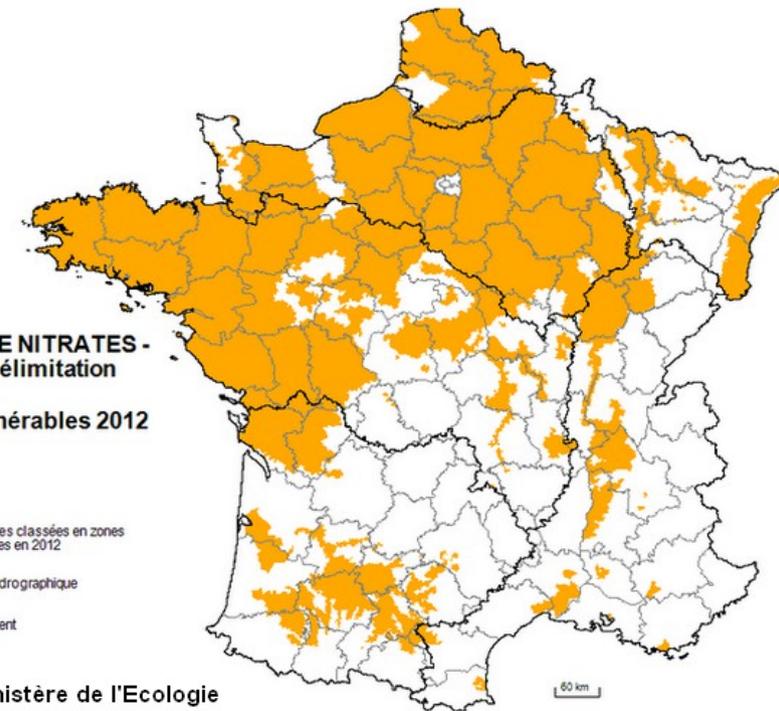
Légende

Communes classées en zones vulnérables en 2012

Bassin hydrographique

Département

Source : Ministère de l'Ecologie



**Certaines zones vulnérables  
sont aussi des zones  
d'érosion**

# Travail du sol

Pour préparer une culture de maïs :

- passer un coup de décompacteur (pour casser la structure du sol, dont la semelle de labour)
- épandre une fumure (lisier, fumier)
- labourer
- herser (affiner et émietter la terre)
- semer de la culture (semoir)

On retient le labour comme opération principale du travail du sol

Le décompacteur :

outil à dents qui casse la structure du sol (aère les sols compactés)



Épandage de fumure



Le labour, la principale opération du travail du sol



Semis de la culture : ici herse + semoir combiné, avec réserve à engrais frontale



# Ses avantages

Il mélange les résidus de culture, les fumiers, solides, les engrais... en introduisant de l'O<sub>2</sub>

Contrôle les mauvaises herbes + plusieurs ennemis des cultures

Brise le cycle des maladies

# Ses inconvénients

Crée une semelle de labour

Détruit la couche d'humus

Expose le sol à l'érosion

Moins de quantité de matière organique en surface

Diminue la biodiversité des microorganismes et petits organismes du sol

Enfoui les résidus végétaux de surface et les amendements organiques,



Favorisant Décomposition anaérobie , nuit aux champignons .

Favorise acidification du sol et les nématodes

Et Certaines bactéries anaérobies

Traduit perte de nitrates

# Le labour participe également au réchauffement climatique car il dégage du CO<sub>2</sub>

Le record du monde de labour! (2005)



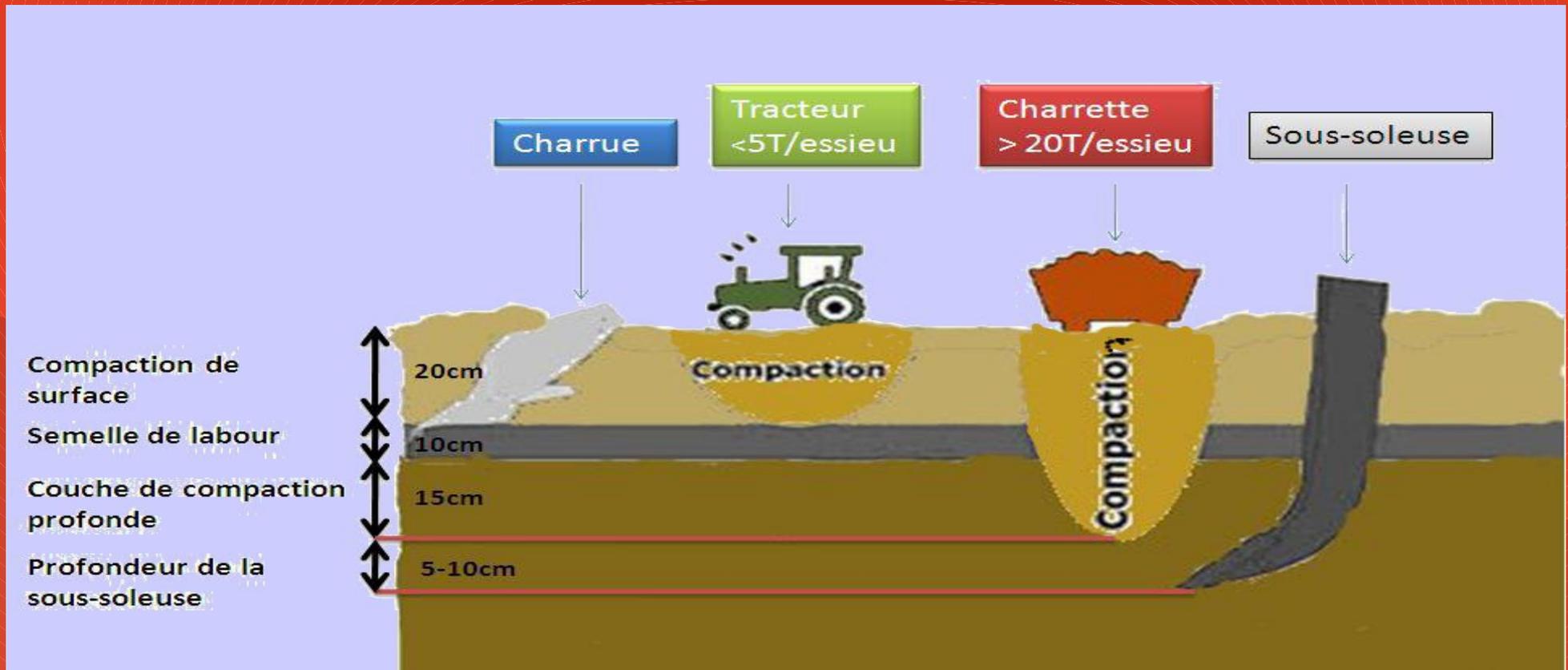
Sur la base de la chambre de mesure portable et des sols labourés du Minnesota (Réf USDA), soit environ  $\sim 200 \text{ g CO}_2 \text{ m}^{-2}$  en 24 heures, La perte de CO<sub>2</sub> est de **643 tonnes ou 229 tonnes de carbone en 24 h. !!!**

**Un passage d'outil = 0,5 t de C/ha perdue**

**Par comparaison, chaque Français rejette 2 t de CO<sub>2</sub> par an**

# Travail du sol , conclusion

- Le labour reste la principale préparation du sol
- 79 % des terres sont labourées en France
- Le travail du sol compacte le sol



# Des sols toujours couverts

- pour copier la nature
- et lutter contre l'érosion
- et lutter contre la compaction
- et nourrir les organismes du sol

**Comment ?**

# Les nouvelles techniques culturales simplifiées

Introduction : TCS : techniques culturales simplifiées

- les buts du travail du sol
- Arrivée des nouvelles techniques
- Atouts et contraintes des TCS

*Farm's Pictures*



# Les différentes formes de travail du sol

- Les 3 grands types de travail du sol :
  - Profond
  - Superficiel
  - Non travaillé



# Outils de travail simplifié du sol



*Sky à disques, semoir*



Techmagri à disques, semoir

## ***Semis direct***



Travail superficiel + outil de reprise pour semer



Travail profond + outil de reprise pour semer

# Les effets des TCS sur l'environnement

- Accumulation des résidus en surface
- Augmentation de l'activité biologique

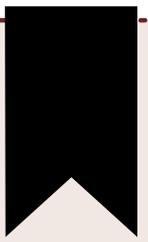


# Conclusion

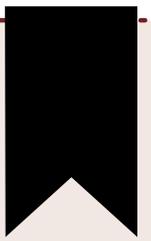
- Expansions des TCS dû aux raisons économiques et environnementales.
- La part des TCS aux USA est passé de 26 à 40 %.
- Les 3 premières années peuvent être décevantes, les effets agronomiques n'apparaissent que plus tard.
- Il faut être prudent et introduire les TCS progressivement avec des couverts végétaux produisant le maximum de biomasse pour nourrir les sols.



# L'agroforesterie



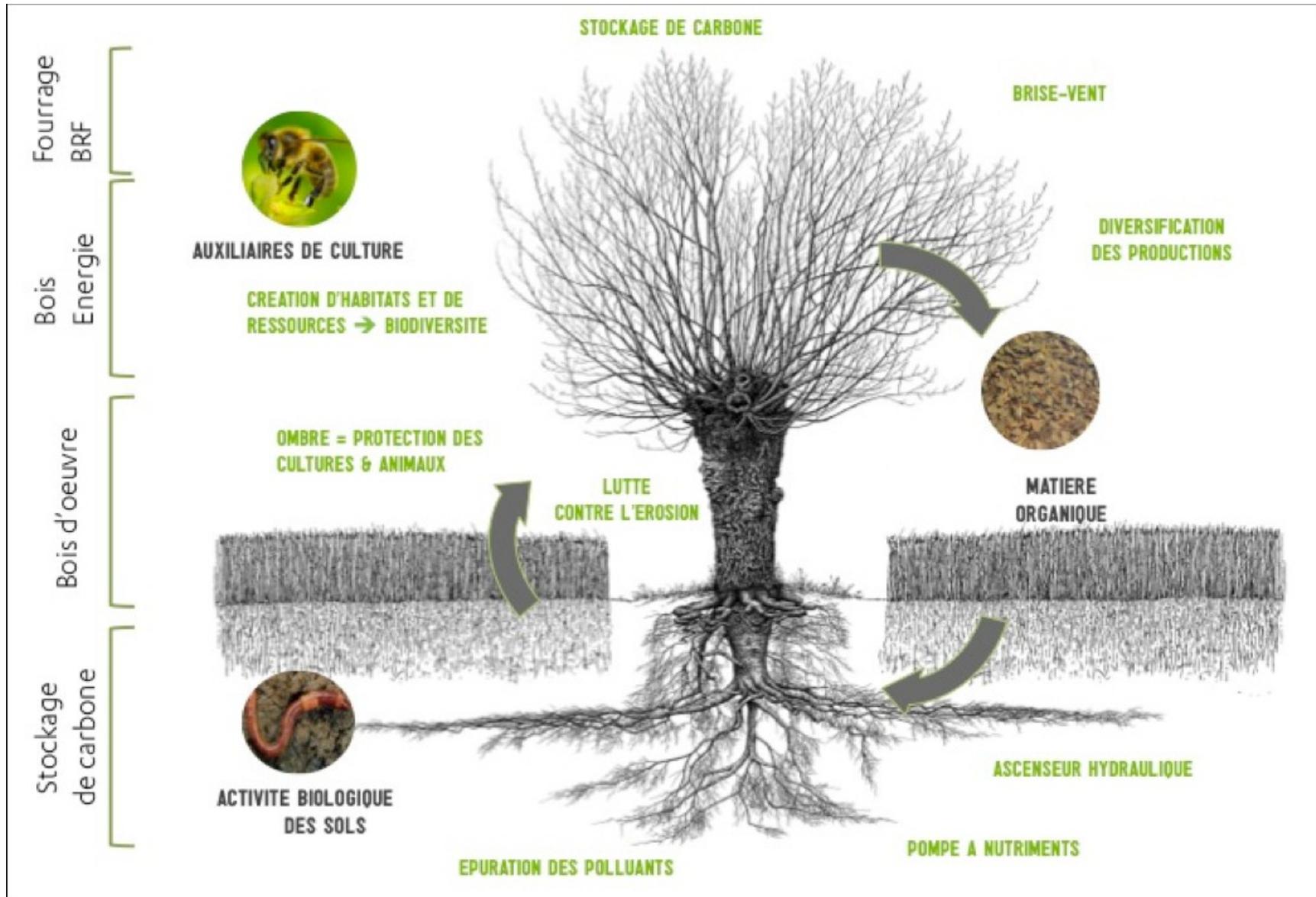
# Définition



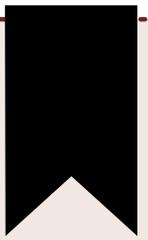
- association d'arbres et de cultures ou d'animaux sur une même parcelle agricole, en bordure ou en plein champ
- Favorable à la faune et la flore.
- Améliore la structure du sol.
- Améliore les facteurs de production.
- Stocke du carbone et lutte contre le réchauffement climatique



# Nourrir et protéger les sols



# Qui peut pratiquer l'agroforesterie ?



# Conclusion

- Pollution limitée par la couverture permanente, et la restitution du maximum de biomasse aux sols
- TCS et agroforesterie sont des techniques en évolution rapide
- Les principaux freins sont psychologiques, difficile de changer radicalement de système de culture

MERCI DE VOTRE  
ATTENTION

