



Journée Mondiale des Sols

L'érosion des Sols...
Une actualité !

Solutions
Locales et Territoriales



Association Française
pour l'étude du sol



Erosion des surfaces continentales à l'Anthropocène



Sébastien Salvador-Blanes, Univ. Tours
Olivier Cerdan, BRGM

salvador@univ-tours.fr



VANNES,
6 Décembre 2019





Journée Mondiale des Sols

L'érosion des Sols...
Une actualité !

Solutions
Locales et Territoriales



Association Française
pour l'étude du sol



1 - L'érosion des sols, un processus naturel

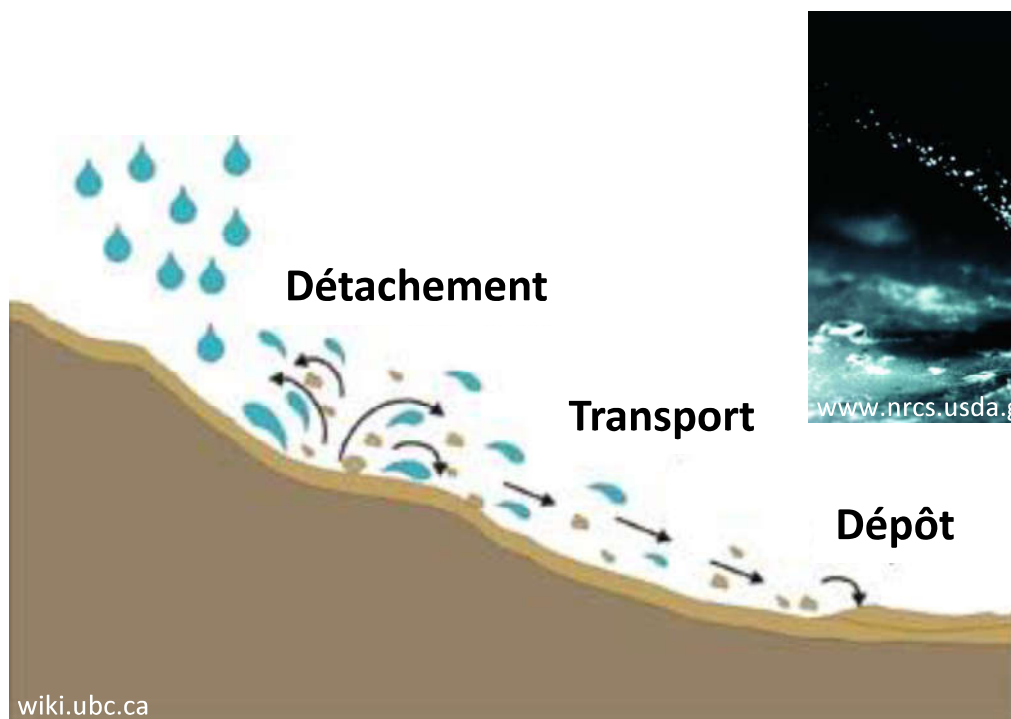


VANNES,
6 Décembre 2019



L'érosion hydrique dominante

- Processus dégradation partie supérieure sol
- Agents : eau, vent, glace, variations température, gravité
- Erosion par eau combinée à gravité : impact le plus important

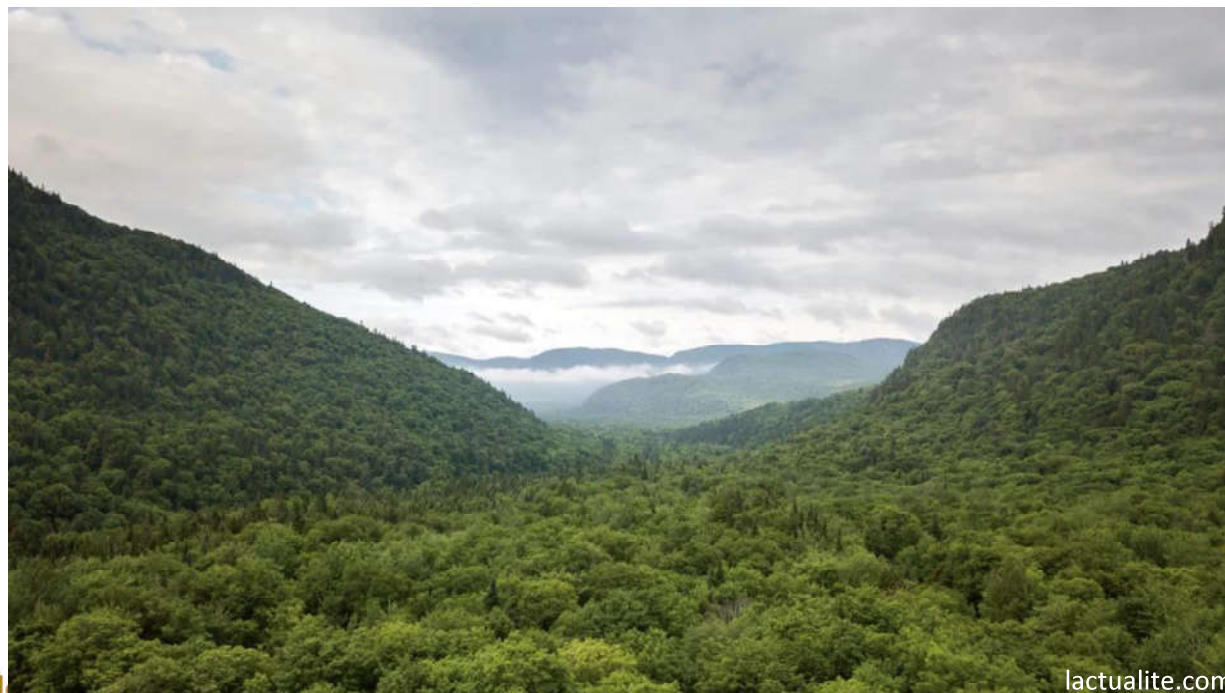


Journée Mondiale des Sols 2019

« L'érosion des Sols... une actualité ! Solutions locales et territoriales »

Un processus ayant façonné les reliefs

- Processus inscrit dans l'histoire géologique de la Terre
 - A façonné la plupart des reliefs à la surface de la planète (Ruhe, 1969), conséquence tectonique plaques & évolutions climatiques
 - Taux d'érosion naturels très variables. Avant cultures : 0-2 t/ha/an (Nearing *et al.*, 2017)



Journée Mondiale des Sols 2019

« L'érosion des Sols... une actualité ! Solutions locales et territoriales »

lactualite.com



VANNES,
6 Décembre 2019



A l'opposé : la formation des sols

- Sol issu fragmentation physique et altération chimique roche. Processus lents.

Très variable selon conditions formation,
en moyenne :

0,7 t/ha/an (env. 60 cm en 10000 ans)

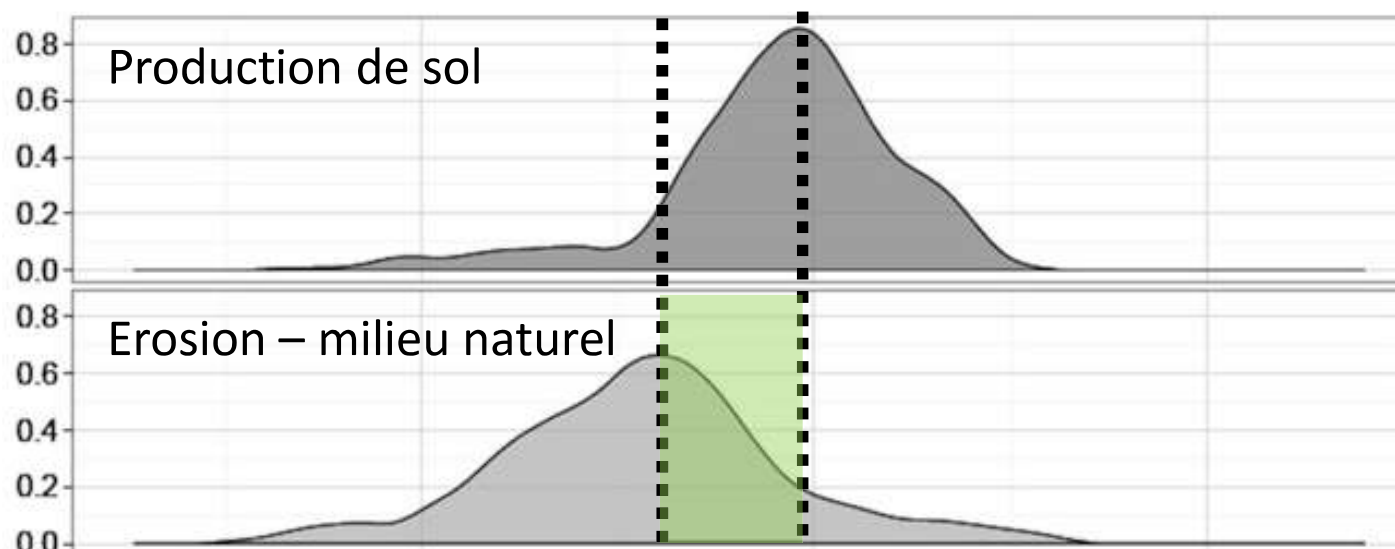
(Stockmann et al., 2018)



Capital non renouvelable à l'échelle de temps humaine

Un équilibre naturel variable

- Facteurs érosion naturelle :
érosivité pluies, relief, propriétés sol, végétation (effet protecteur)
- Production sol > érosion : épaissement sol
- Production sol < érosion : destruction sol



D'après Stockmann et al., 2018

Journée Mondiale des Sols 2019

« L'érosion des Sols... une actualité ! Solutions locales et territoriales »

⇒ Contexte global actuel :
Production sol > érosion
milieu naturel



Journée Mondiale des Sols

L'érosion des Sols...
Une actualité !

Solutions
Locales et Territoriales



Association Française
pour l'étude du sol



2 - Une influence ancienne de l'Homme sur l'érosion des sols



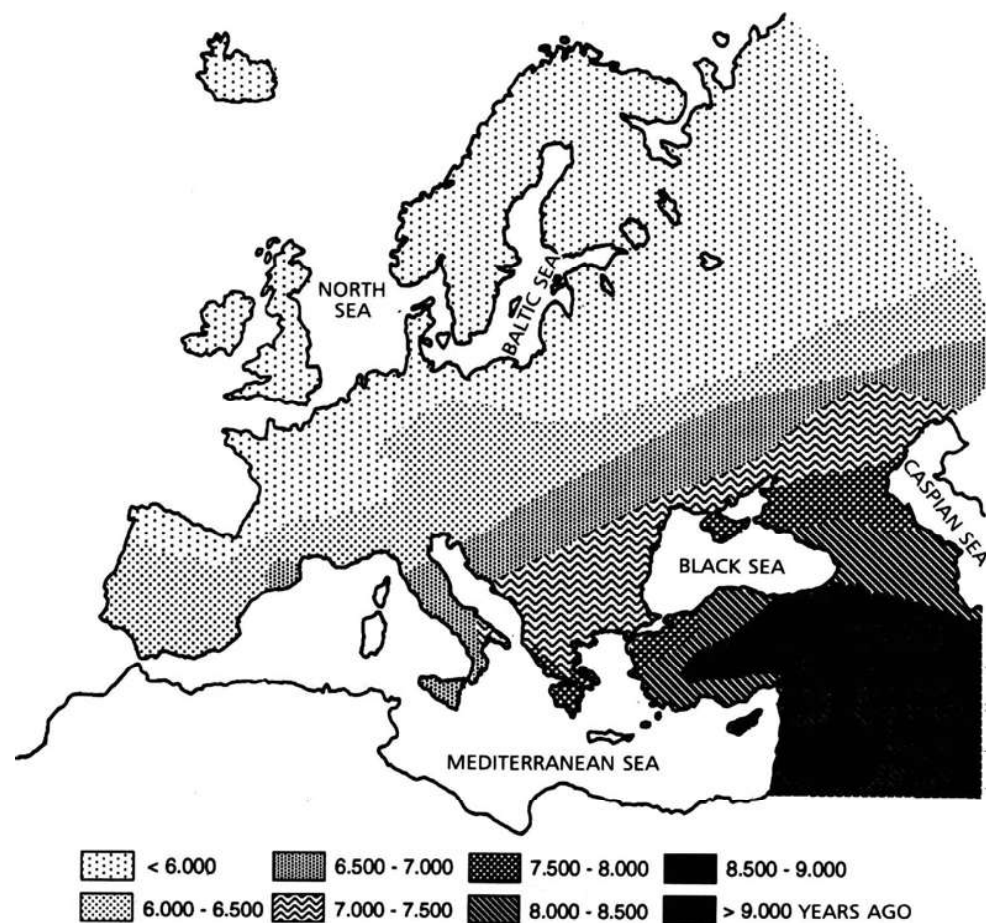
VANNES,
6 Décembre 2019



La révolution Néolithique

- Influence décisive de la sédentarisation au Néolithique :
évolution vers l'agriculture :
déforestation, mise en culture, pâturages

⇒ Erosion des sols
sous l'influence de l'Homme.



... mise en culture et érosion des sols

- Sédiments de lac/étangs : enregistreurs de l'érosion passée.

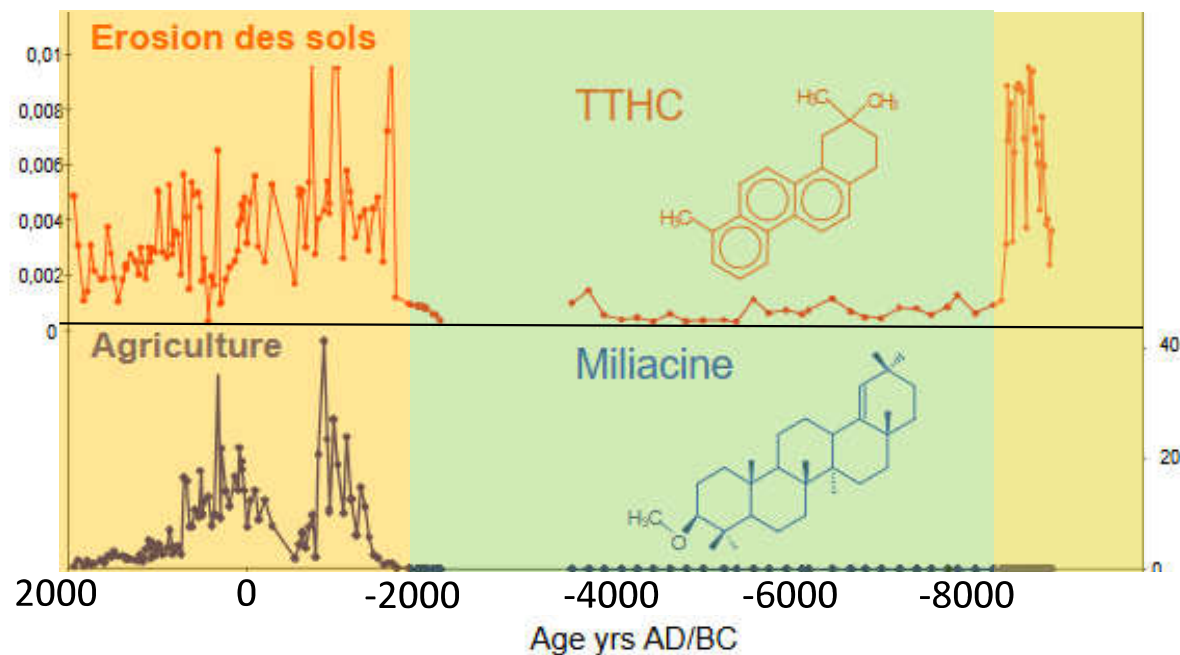
Ex du lac du Bourget

- TTHC : molécule dans sédiments marquant érosion des sols
- Miliacine : molécule marquant culture du millet

⇒ jusqu'à 8000 av. JC :
Erosion naturelle

⇒ 8000-1700 av. JC :
Période de faible érosion
Pédogenèse

⇒ À partir de 1700 av. JC :
Erosion lié à mise en culture

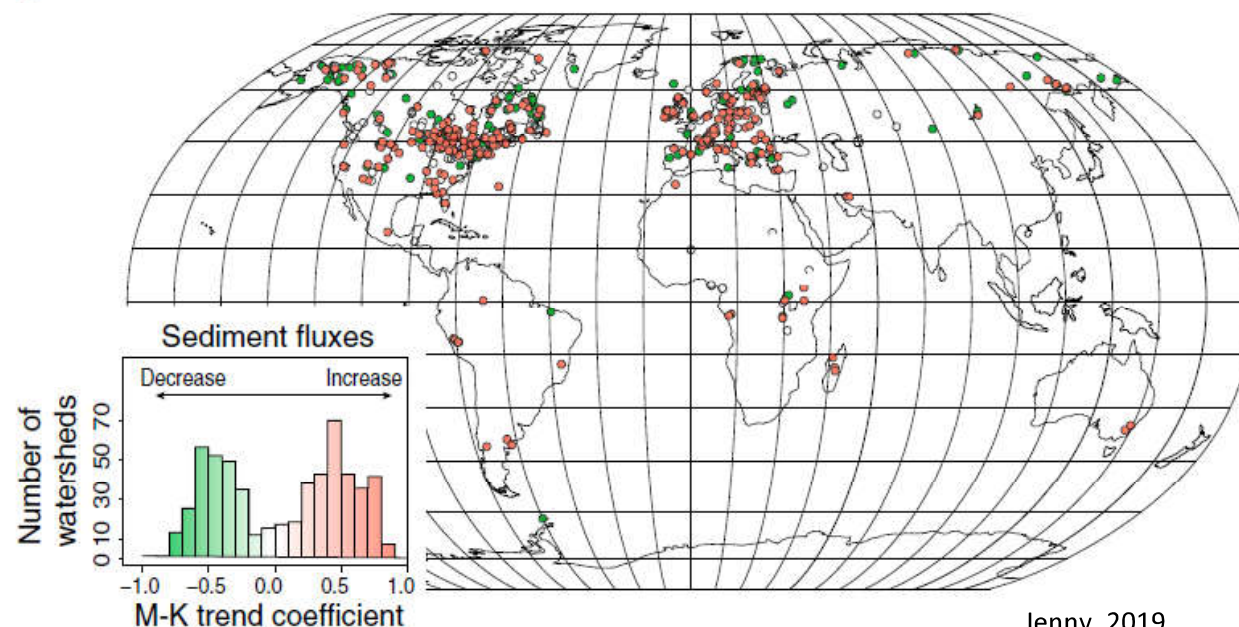


... mise en culture et érosion des sols

- Etude carottes prélevées dans le monde (632 lacs) : lien mondial avéré entre augmentation de l'érosion des sols et déforestation, centré sur 2000 av. JC mais très variable selon régions globe.

⇒ Ancien en Europe
⇒ Très récent en Am. Nord

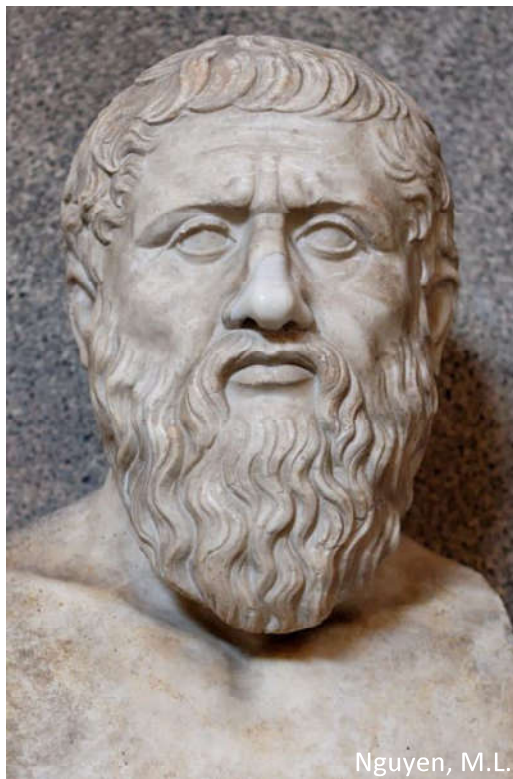
- 1^{ère} influence majeure de l'Homme sur son environnement



Jenny, 2019

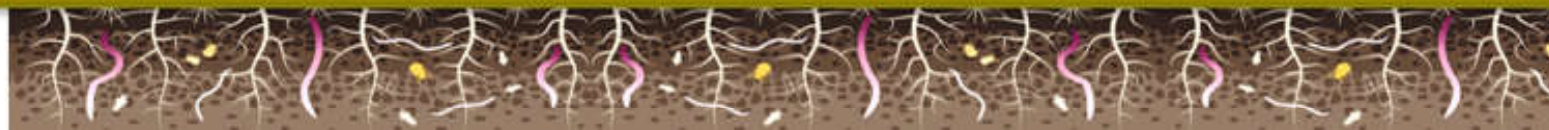
... des effets dévastateurs

- Des conséquences dévastatrices pour certaines civilisations par le passé



Platon (427-347av. JC), *Critias* :

« Notre terre est demeurée, par rapport à celle d'avant, comme le squelette d'un corps décharné par la maladie. Les parties molles et grasses de la terre ont coulé tout autour, et il ne reste plus que la carcasse nue de la région »

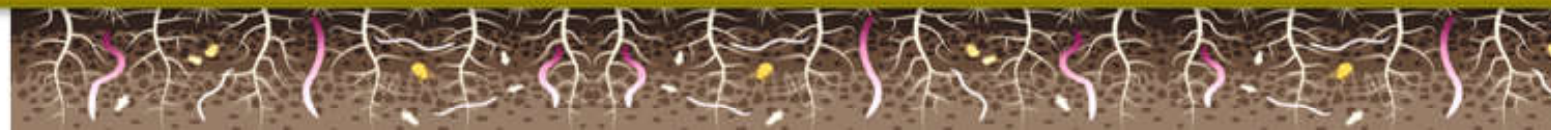


... des effets dévastateurs

- ... et plus récemment : érosion éolienne des sols (Midwest USA),
années 1930

⇒ Mise en culture zones
initialement en prairies

⇒ Pertes considérables
en sol, devenu infertile





Journée Mondiale des Sols

L'érosion des Sols...
Une actualité !

Solutions
Locales et Territoriales



Association Française
pour l'étude du sol



3 - Une accélération récente de l'érosion ?



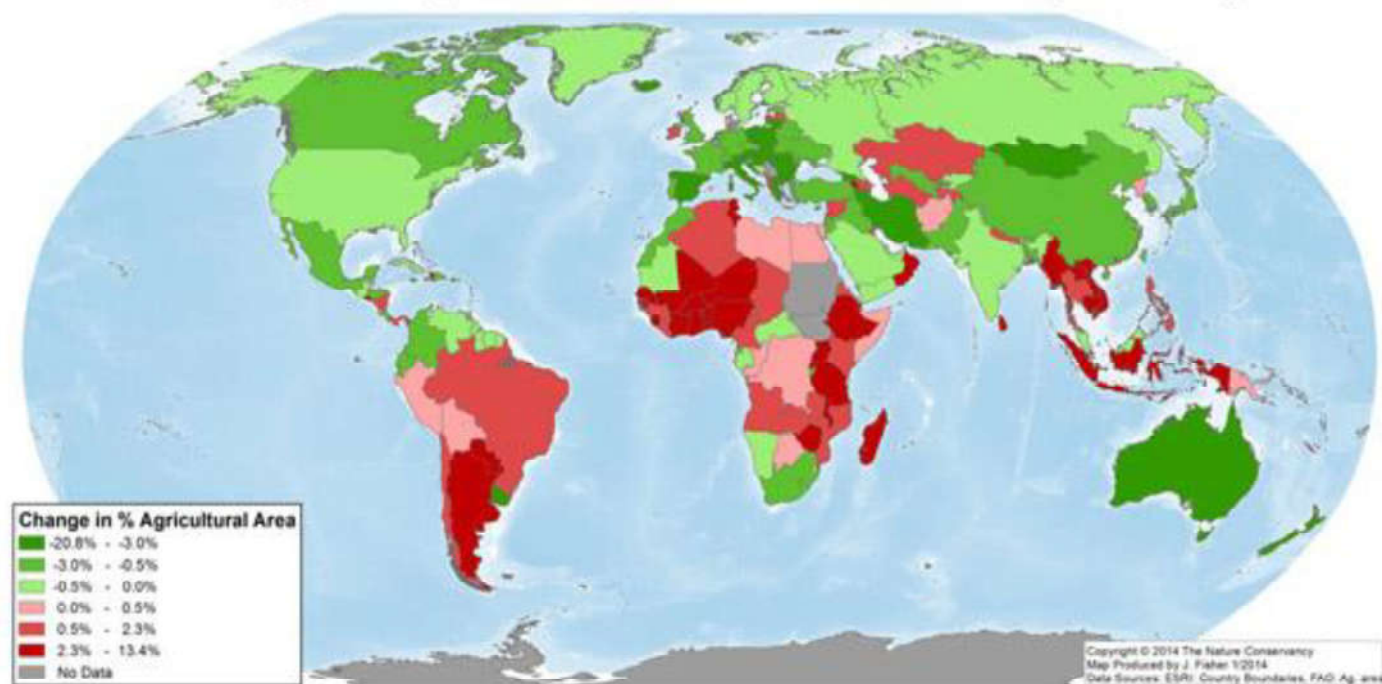
VANNES,
6 Décembre 2019



Poursuite conversion nature vs. agriculture ?

- Une évolution contrastée des surfaces agricoles dans le monde

Change in Agricultural Area 1998-2011 by Country



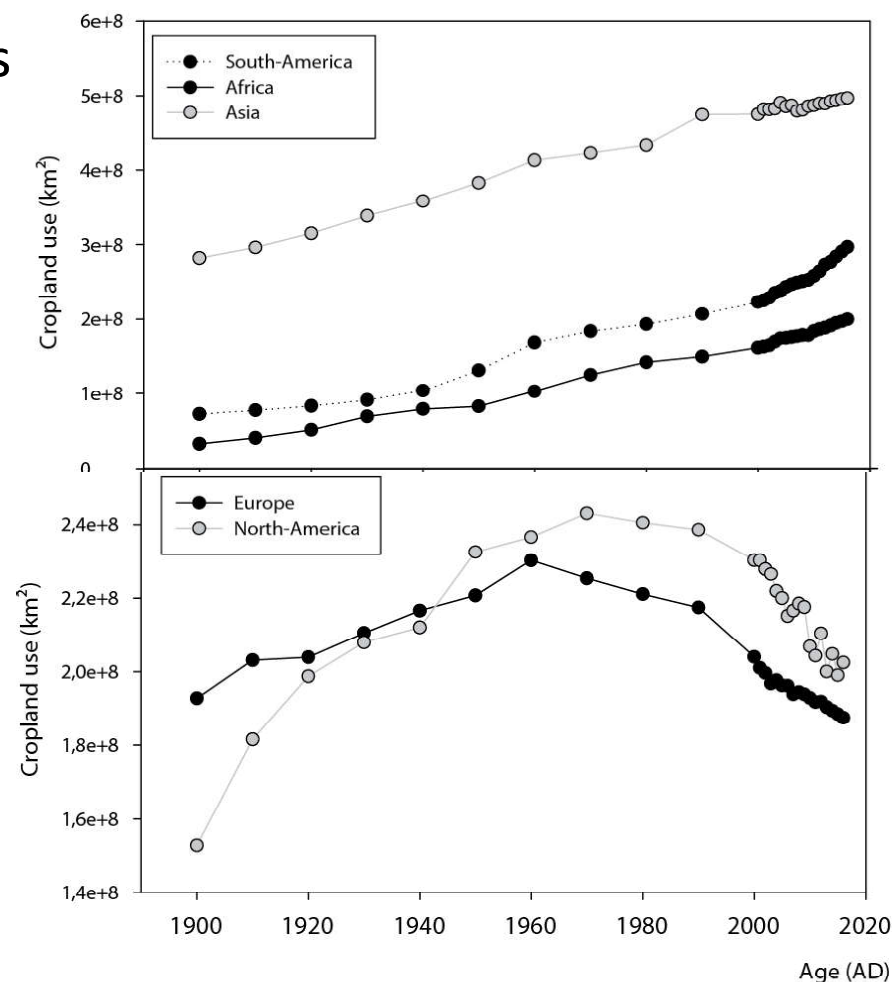
Poursuite conversion nature vs. agriculture ?

- ... une expansion continue des surfaces cultivées dans les pays du Sud

Passage végétation native => agriculture

- ... une diminution des surfaces cultivées dans les pays du Nord

Abandon surfaces agricoles =>
urbanisation, reconquête végétation



Des effets drastiques dans les pays du Sud

- Ex. Cerrado brésilien, mise en culture par déforestation (Oliveira et al., 2015)



wikipedia.fr

0,1 t/ha/an



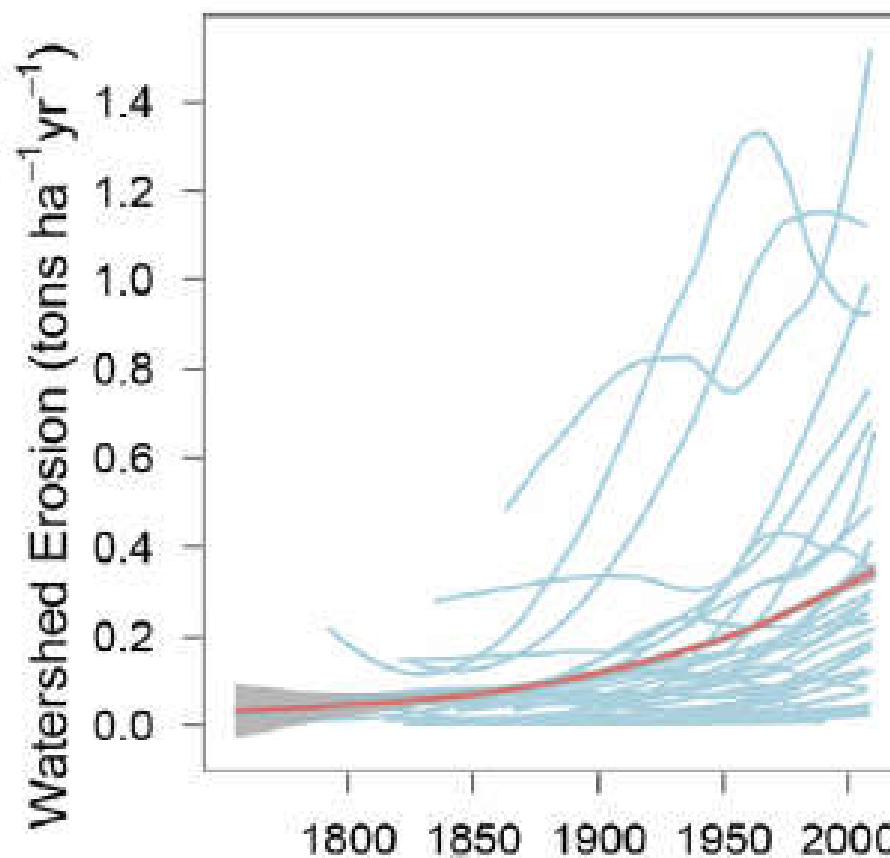
Philip Hunke

12,4 t/ha/an

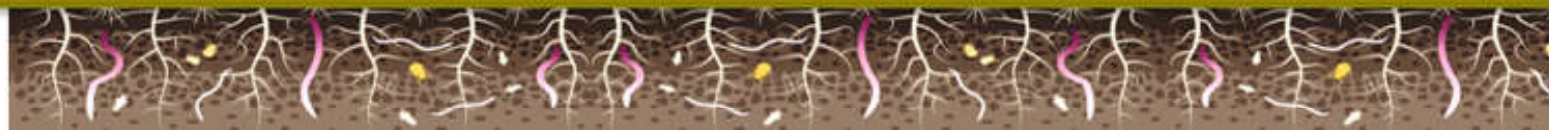
Les pays du Nord ne sont pas épargnés

- Déprise agricole :
diminution érosion ?

Ex. Midwest USA – 32 lacs



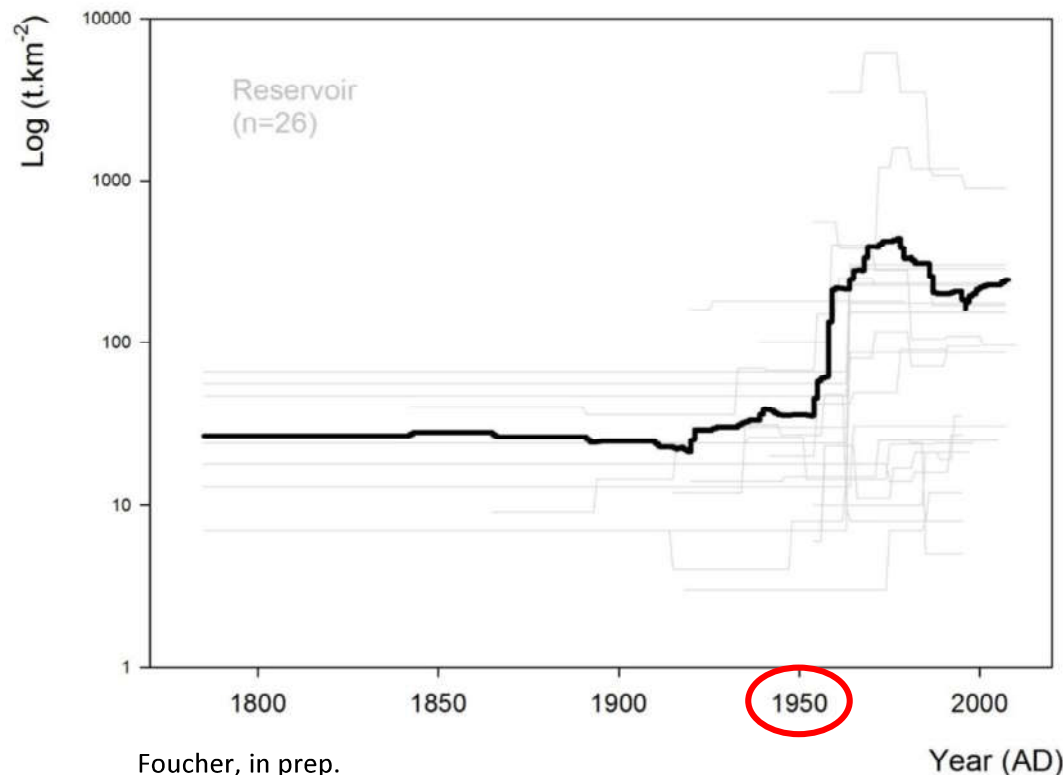
Heathcote et al., 2013



... une accélération de l'érosion ?

- Compilation études
petits bassins versants ($<100\text{km}^2$),
pays développés

⇒ Forte augmentation érosion
autour années 1950, lien probable
avec bouleversements liés à
modernisation agriculture



... un bouleversement agricole

- Changement radical de paysages stabilisés depuis plusieurs siècles



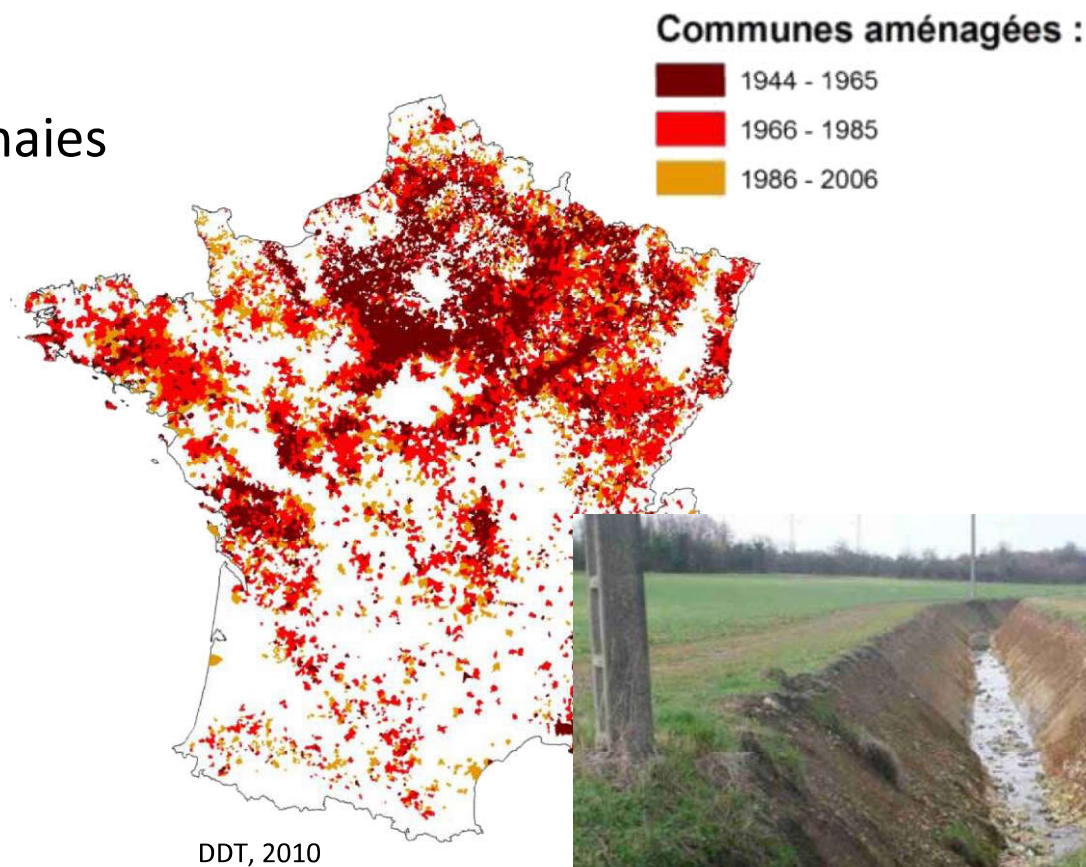
Saint-Christophe-des-Bois (Ile-et-Vilaine)

remonterletemps.ign.fr

... un bouleversement agricole

- Remembrements, arrachage haies
- Recalibrage cours eau
- Drainage agricole

⇒ **Accélération flux eau par**
↗ connectivité dans paysages



... ex du bassin versant du Louroux (Indre&Loire)

- 25 km², pente : 0,4%, 85% grandes cultures
- Années 1950 : remembrement,
cours eau recalibrés, 30 km fossés créés,
drainage

Erosion depuis versants :

Pré-1950 : 0,02t/km²/an

Années 1950 : 6 t/km²/an

Actuel : 0,9-1 t/km²/an

⇒ Flux actuels 60x > période pré-1950

⇒ Retour équilibre possible ?



Studio Pierre



Studio Pierre



Journée Mondiale des Sols

L'érosion des Sols...
Une actualité !

Solutions
Locales et Territoriales



Association Française
pour l'étude du sol



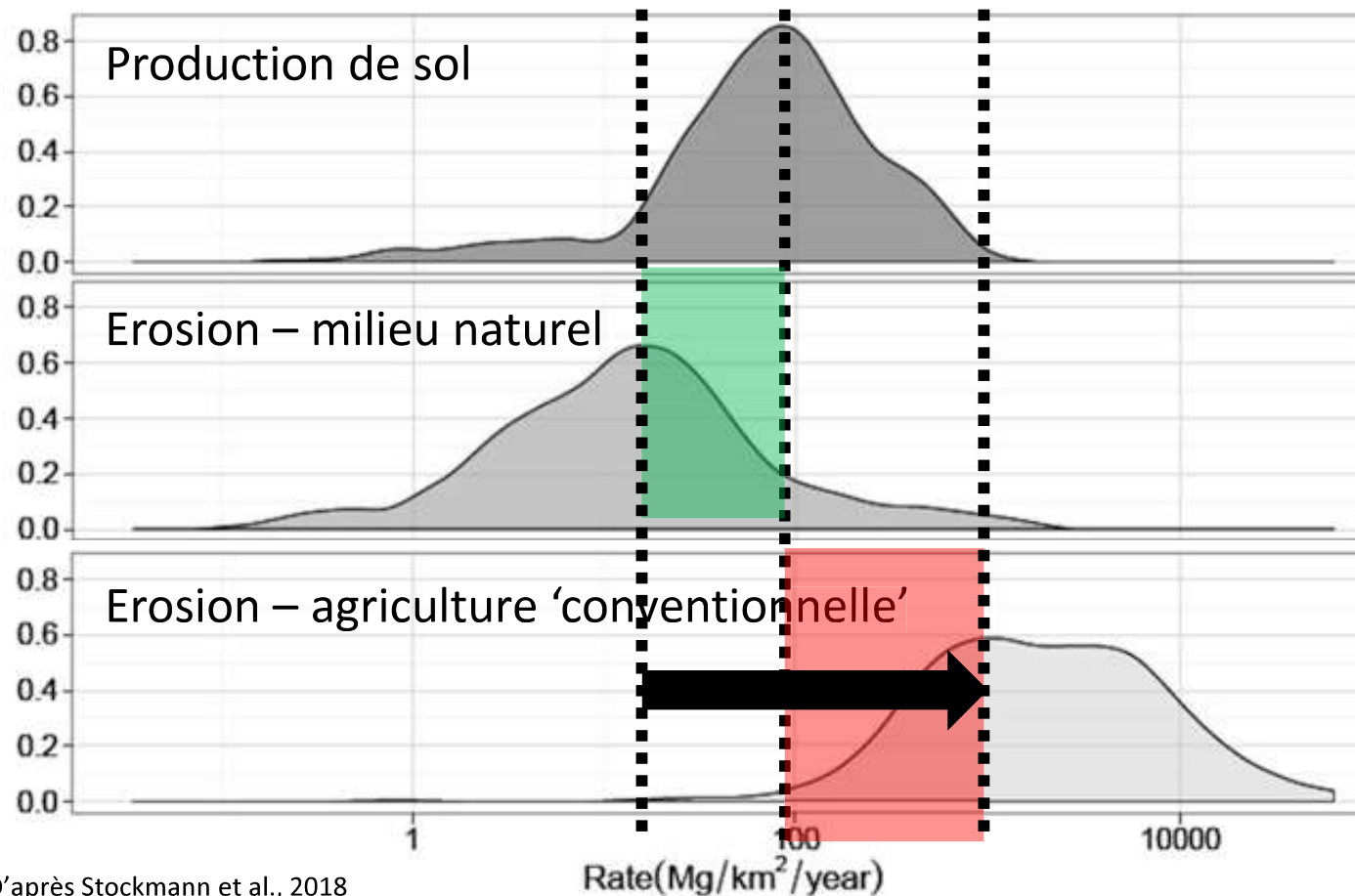
Les enjeux de l'érosion des sols



VANNES,
6 Décembre 2019



Un déséquilibre majeur



⇒ Erosion agriculture
 ‘conventionnelle’
 >>
 érosion milieu naturel

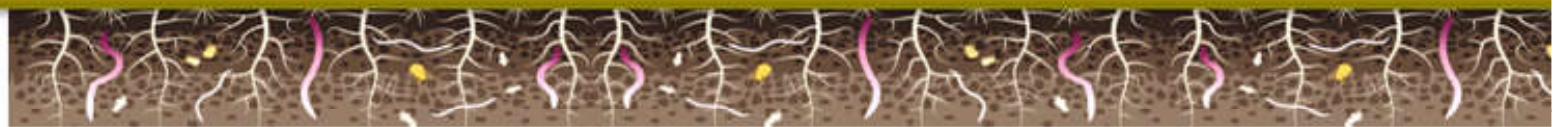
D’après Stockmann et al., 2018

Journée Mondiale des Sols 2019

« L’érosion des Sols... une actualité ! Solutions locales et territoriales »



VANNES,
 6 Décembre 2019

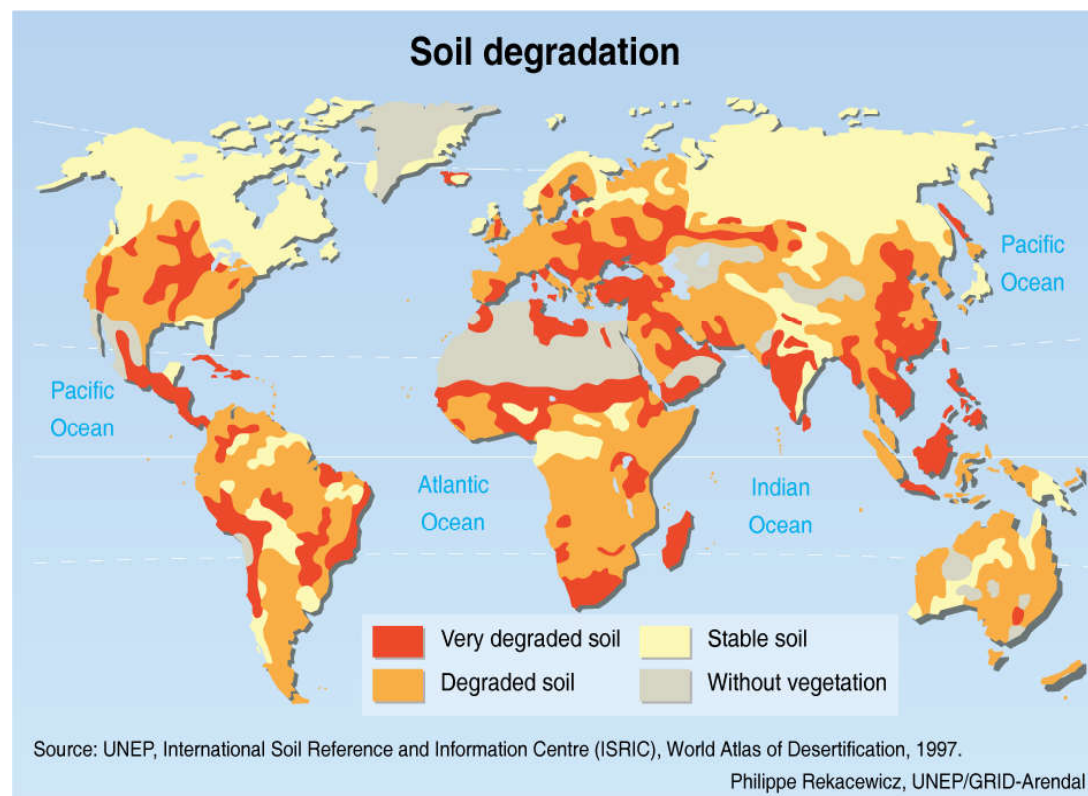


Un enjeu planétaire

- Erosion des sols : contributeur majeur de la dégradation de la ressource mondiale en sols (Bridges & Oldeman, 1999)

- 1/3 des sols de la planète dégradés par érosion

- Europe : 130 millions ha, moy : 2,5t/ha/an

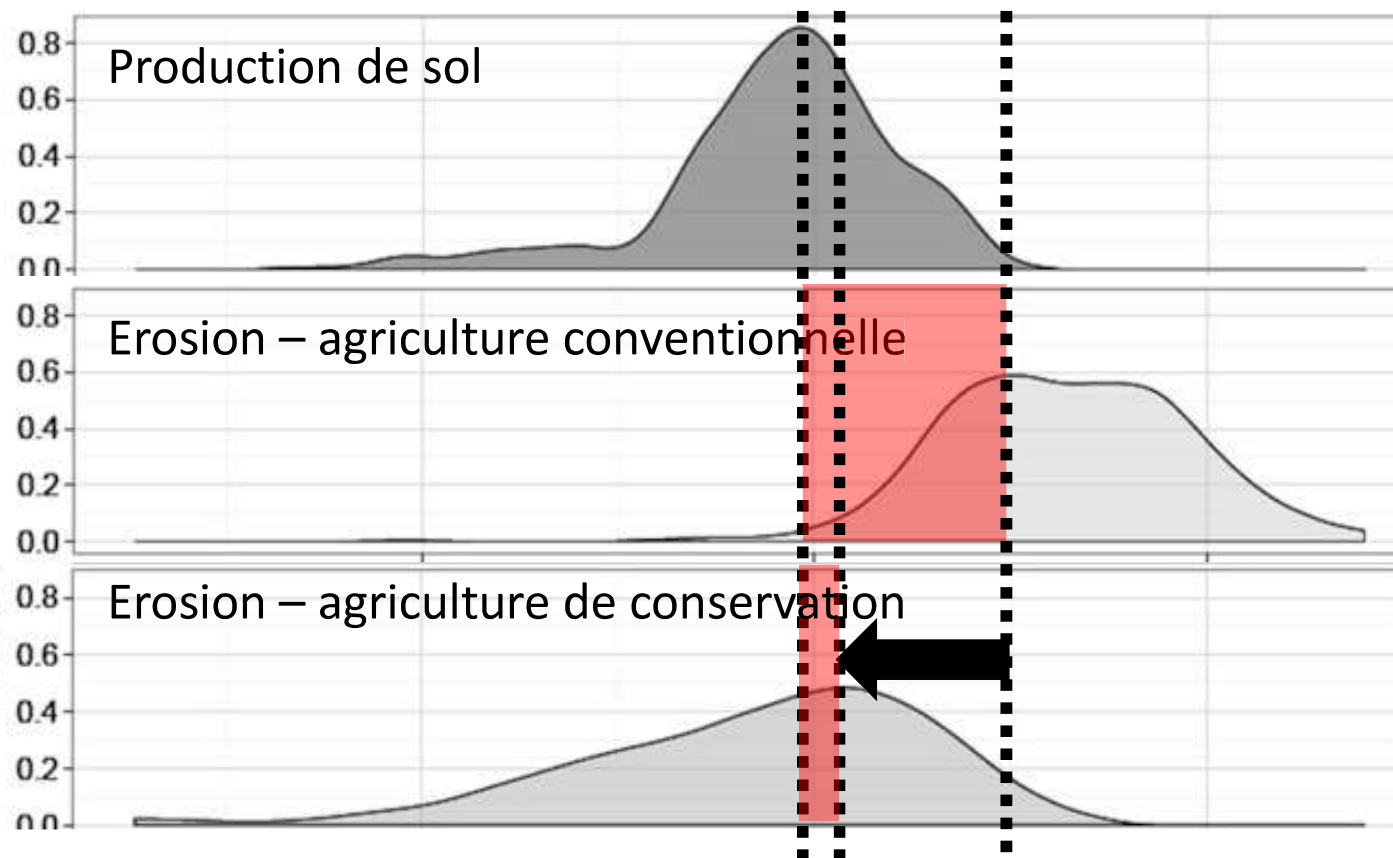


Des effets on- et off-site

- Effets on-site liés à perte du capital sol :
 - Baisse fertilité du sol
 - Baisse productivité
 - Impossibilité de cultiver
- ⇒ Menace pour production alimentaire,
à court terme dans certaines régions
- Effet off-site :
 - Colmatage, envasement hydrosystème
 - Transfert polluants
 - Dommages infrastructures



Un équilibre à retrouver



⇒ **Erosion agriculture
conservation pour
se rapprocher équilibre
avec production sol**

D'après Stockmann et al., 2018

Journée Mondiale des Sols 2019

« L'érosion des Sols... une actualité ! Solutions locales et territoriales »

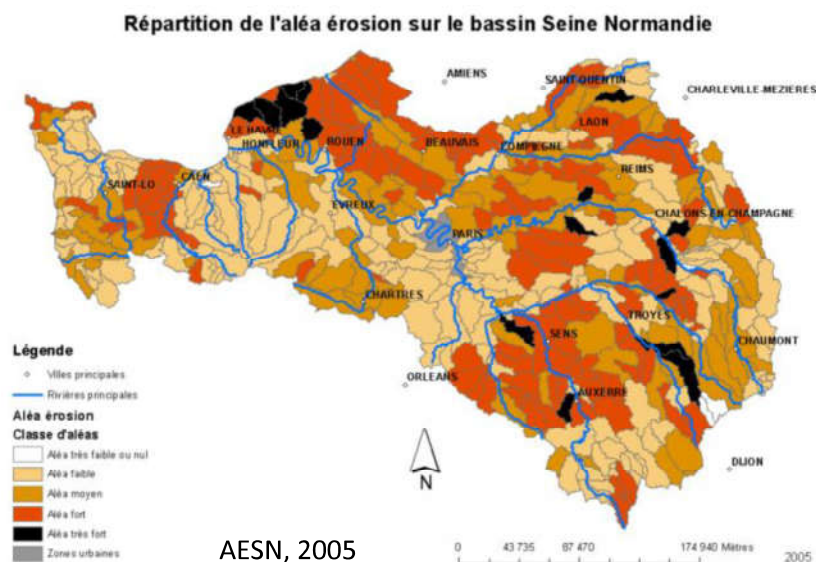


VANNES,
6 Décembre 2019



Des outils à mettre en œuvre

- Identifier les zones à risque



- Couvrir les sols, limiter la connectivité dans les paysages

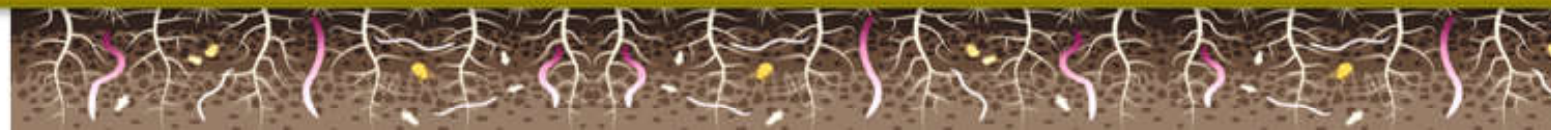


Journée Mondiale des Sols 2019

« L'érosion des Sols... une actualité ! Solutions locales et territoriales »



VANNES,
6 Décembre 2019





Journée Mondiale des Sols

L'érosion des Sols...
Une actualité !

Solutions
Locales et Territoriales



Association Française
pour l'étude du sol



Merci de votre attention



AGENCE FRANÇAISE
POUR LA BIODIVERSITÉ
MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT



VANNES,
6 Décembre 2019

