

# ABC'TerrE

## Atténuation du Bilan gaz à effet de serre agricole intégrant le Carbone du sol, sur un TERRITOIRE

14 juin 2016 - Beauvais

Avec le soutien financier :



Projet coordonné par Agro-Transfert RT en partenariat avec :



Labellisation :



Sols & Territoires  
Réseau Mixte Technologique

# Diagnostiquer et prévenir les risques d'érosion : application de la démarche ABC'Terre à l'échelle de territoires agricoles en Alsace

- Introduction
- Méthodes
- Quelques résultats
- Conclusions et perspectives

Paul van Dijk, Christine Rosenfelder, Joëlle Sauter et Rémi Koller

Plusieurs secteurs en Alsace connaissent des sérieux problèmes d'érosion des sols...



...et de coulées d'eaux boueuses



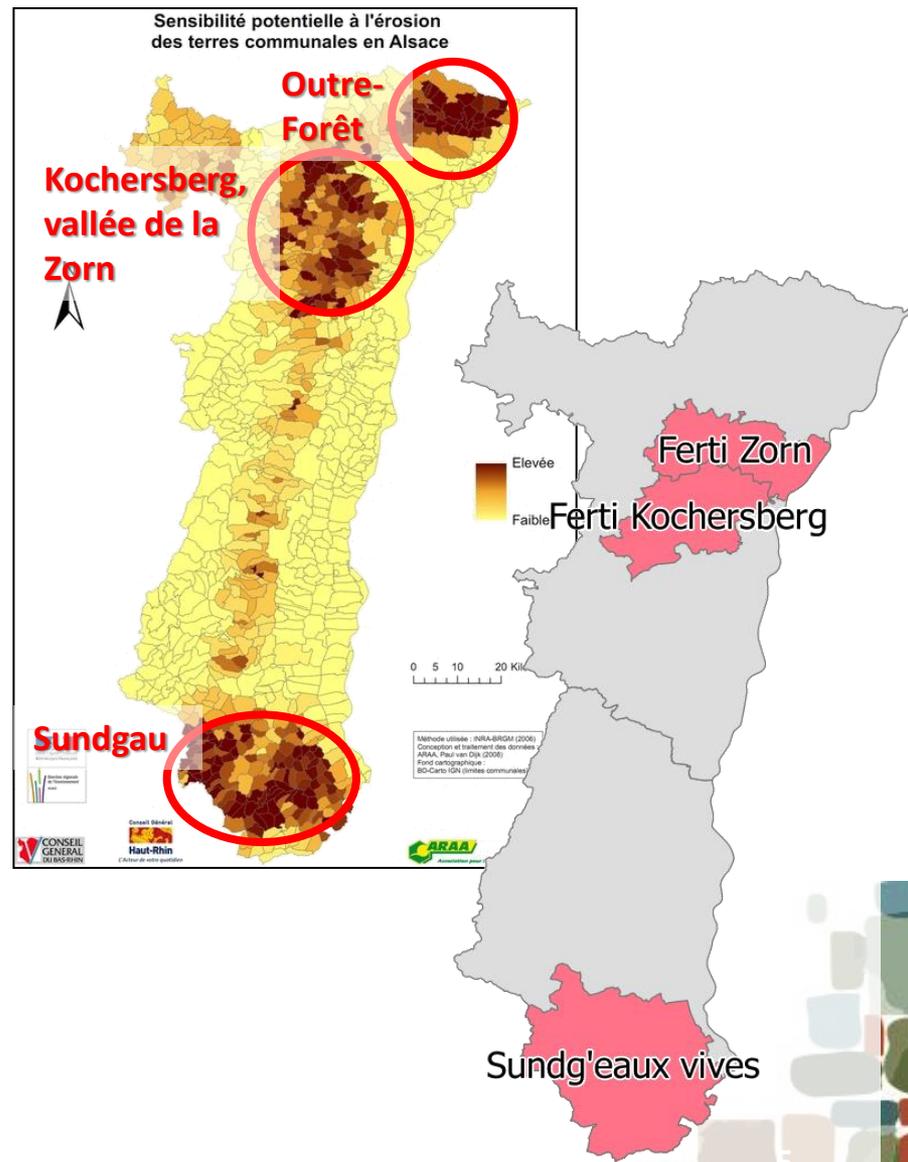
Romanswiller, 7 juin 2016, photo DNA

## Constats

- Des secteurs agricoles dans des collines couvertes des **soils limoneux**
- ... avec une présence forte de cultures de printemps, laissent la **surface du sol exposée** au moment des orages de printemps

→ Secteurs d'étude retenus pour ABC'Terre

→ données pratiques agricoles disponibles (BD-AgriMieux)



# Le système de culture comme levier d'action pour la lutte contre l'érosion ? Deux effets principaux :

« **Système de Culture (SdC)** » = rotation + pratiques agricoles

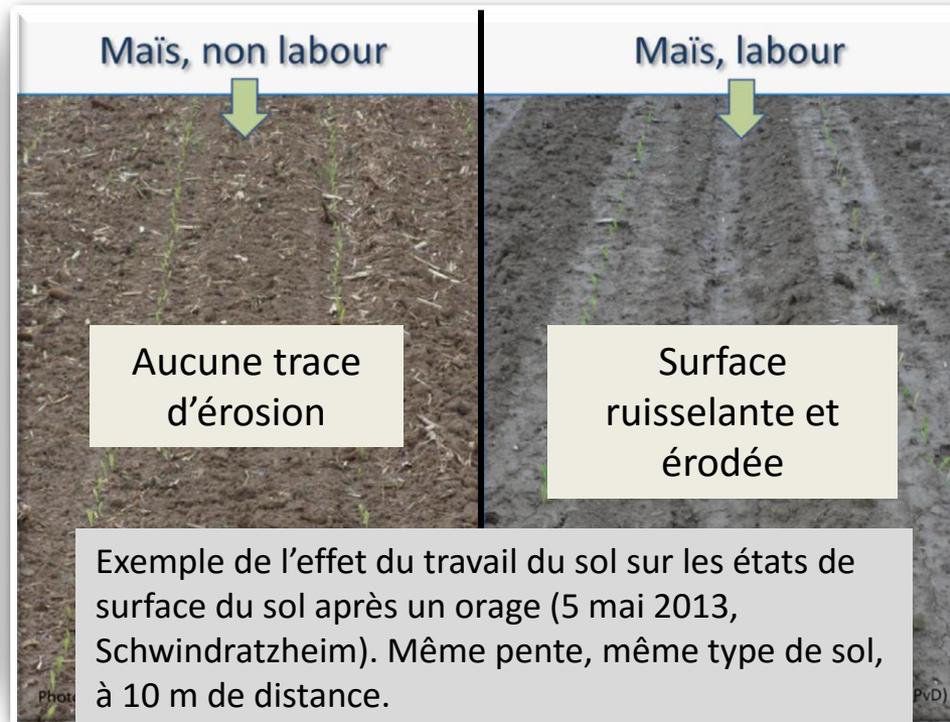
**Exposition** de la surface du sol aux forces érosives

**Érodibilité** du sol en fonction de l'état humique (et l'act. biol.)



Exemple de l'exposition de la surface du sol au mois de mai en fonction de la culture

Photos : ARAA



Phot

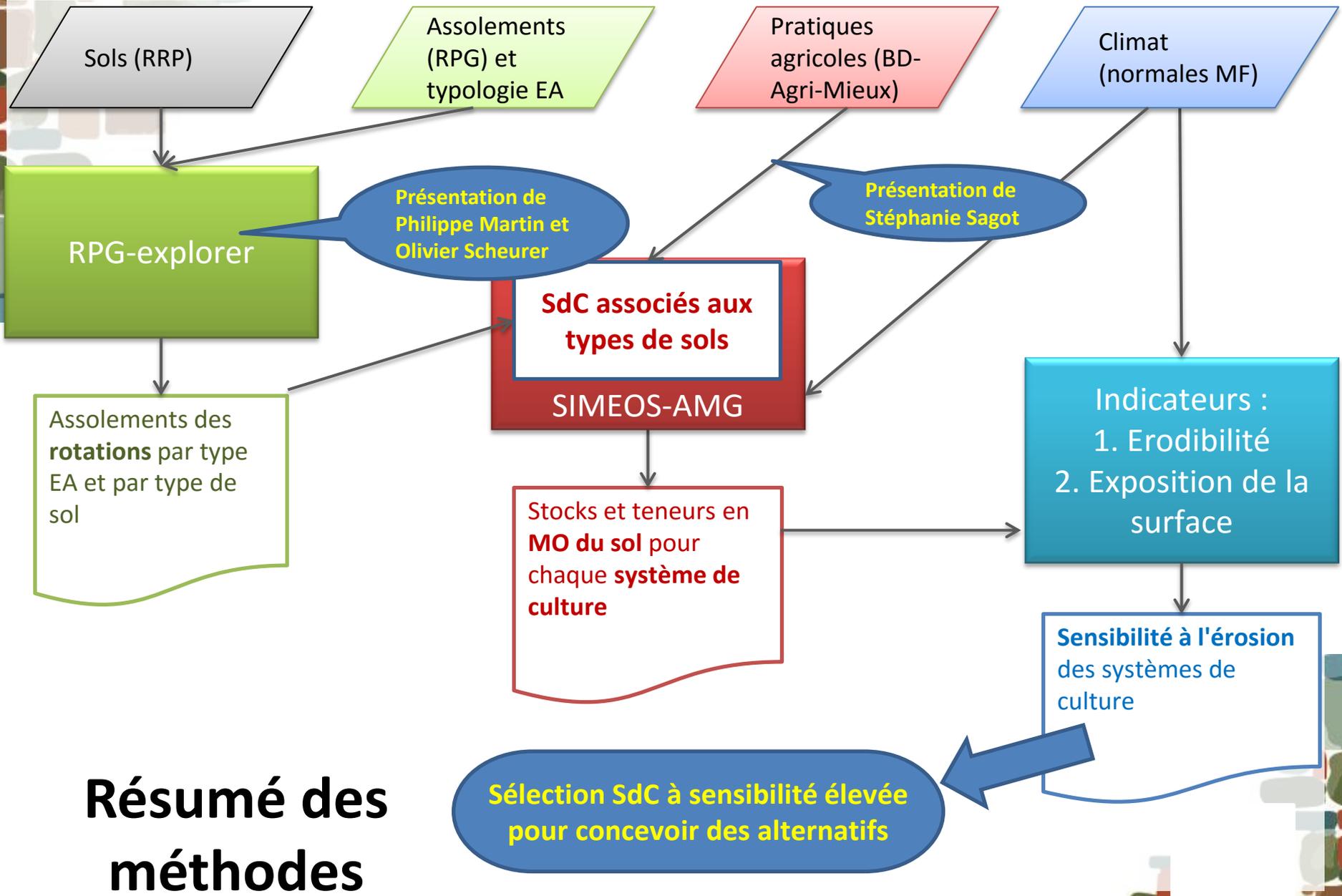
PvD

- Les questions ABC'Terre traitées pour l'Alsace
  - Diagnostic à l'échelle d'un territoire
    - Comment évaluer **l'état humique** des sols sur un **territoire** en prenant en compte les **effets « système de culture »** ? → Modèle Simeos-AMG
    - Comment évaluer **l'érodibilité** des sols et **l'exposition de la surface** des sols pour ces SdC ? → approche indicateurs inspirés de l'USLE

**Définition « Erodibilité » dans cette étude** : Exprime la facilité avec laquelle un sol peut érodé (définition USLE)

→ cette définition intègre l'ensemble des facteurs qui déterminent l'aptitude d'un sol à générer du ruissellement (battance, ...), et de sa résistance à l'arrachement et au transport

- Recherche des solutions
  - Comment concevoir des **SdC alternatifs** permettant de diminuer la sensibilité à l'érosion des sols à risque ? → conception collaborative et évaluation multi-critère (Stephy)



# Résumé des méthodes

## Données de sortie : assolements de rotation pour chaque UCS et UTS et par type EA

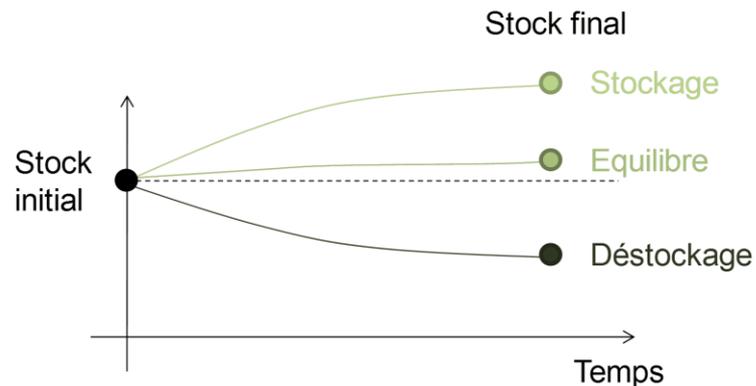
Exemple : Kochersberg Vallée de la Zorn - UCS 7

Type EA : céréaliers, maïs dominant

Rotation	Proportion (%) dans UCS 7	Surface (ha)	UTS 33	UTS 154	UTS 155	UTS 165
ble-m_gr-m_gr-m_gr-m_gr-m_gr	77.0	848	19.0	18.7	24.1	15.2
esc-m_gr-m_gr-m_gr-m_gr-m_gr	7.8	85	7.8	0	0	0
m_gr-m_gr-m_gr-m_gr-m_gr-bett_s	6.4	70	6.4	0	0	0
tab-m_gr-m_gr-m_gr-m_gr-m_gr	3.6	39	3.6	0	0	0
.....						

# SIMEOS-AMG

Simeos-AMG fournit les teneurs et stocks en  $C_{org}$  du sol entre l'état initial jusqu'à l'équilibre



Quelques situations agronomiques pour le secteur du Sundgau

Résultats utilisés pour l'indice d'érodibilité

SdC	Stock initial	Stock 10ans	Stock 20ans	Stock 30ans	Stock 40ans	Stock 50ans	Stock 100ans	Stock équilibre	Teneur initial	Teneur 10ans	Teneur 20ans	Teneur 30ans	Teneur 40ans	Teneur 50ans	Teneur 100ans	Teneur équilibre
9	42.3	59.1	69.5	75.9	79.9	82.3	85.9	86.3	11.6	16.2	19.1	20.8	21.9	22.6	23.6	23.7
10	43.0	59.1	68.8	74.6	78.1	80.2	83.2	83.4	11.6	15.9	18.6	20.2	21.1	21.7	22.5	22.6
11	44.3	60.6	70.8	77.0	80.9	83.3	86.8	87.2	11.6	16.0	18.5	20.2	21.2	21.9	22.8	22.9
12	42.4	44.6	45.9	46.7	47.2	47.5	48.0	48.0	11.6	12.2	12.6	12.8	13.0	13.0	13.2	13.2
13	43.0	44.7	45.7	46.3	46.7	46.9	47.2	47.3	11.6	12.2	12.4	12.5	12.6	12.7	12.8	12.8

## Unités:

- Stock: tC/ha
- Teneur: g/kg

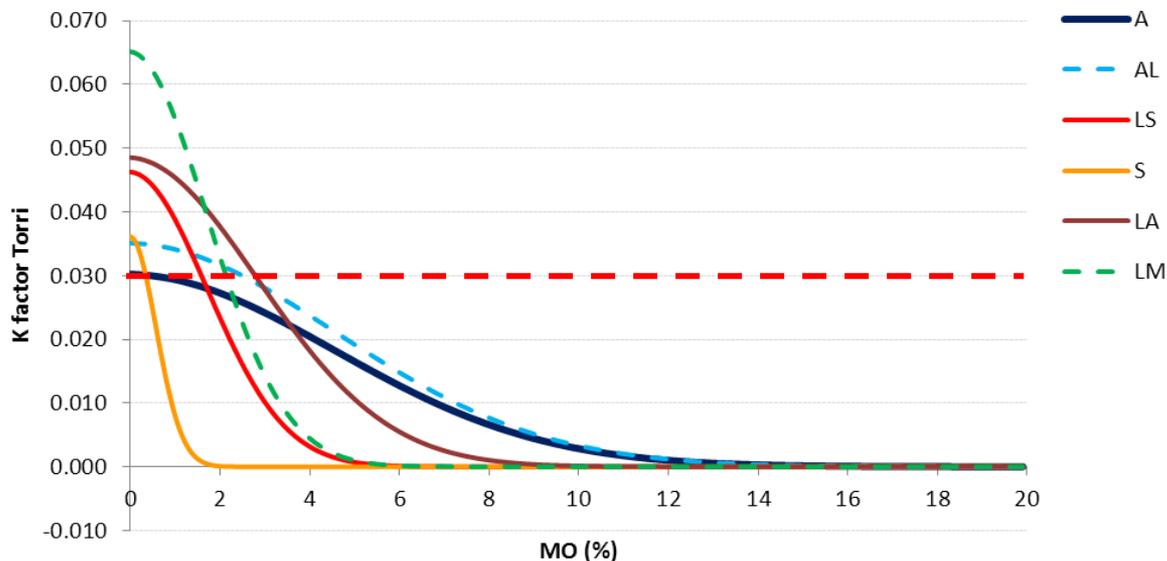
Résultats obtenus à partir des valeurs initiales du Corg du RRP

## Indicateurs : 1. Erodibilité

# Indicateur d'érodibilité ( $I_{\text{érod}}$ )

Selon K-factor USLE, équation de Torri et al. (1997) :

$I_{\text{érod}}$  en fonction du pourcentage en matières organiques d'un sol



- Impact de la matière organique (MO) est fonction de la texture
- Forte sensibilité à la teneur en MO
- Sols sableux pas sensibles car peu ruisselants, sols argileux peu sensibles car plus cohésifs
- Valeur objective à atteindre retenue dans l'étude :  $I_{\text{érod}} < 0.03$

## Indicateurs : 2. Exposition de la surface

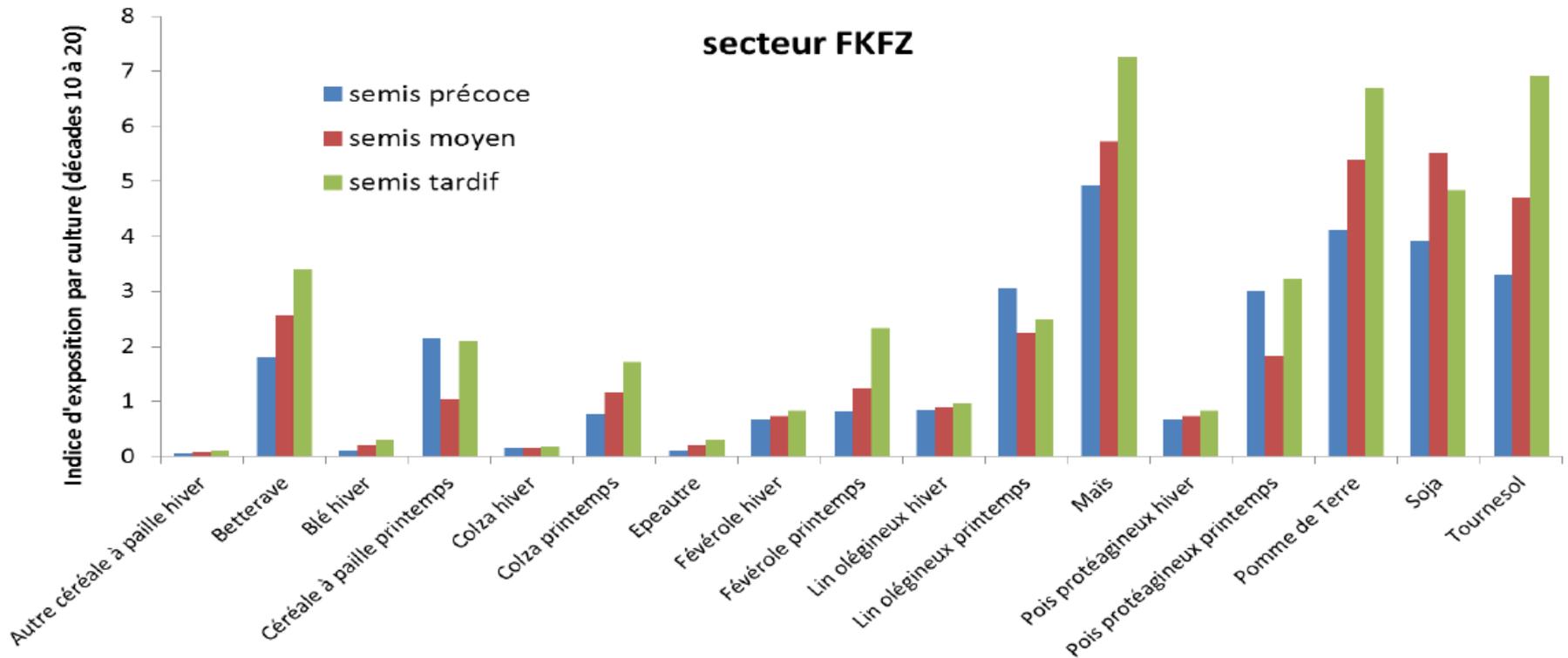
# Indice d'exposition ( $I_{expo}$ )

Calculé par décade à partir de :

$f_c$ : l'effet **couverture** végétale sur l'érosion

$I_p$ : Indice **d'érosivité des pluies** basé sur le coefficient d'Angot (effet quantité) et la pluie moyenne par jour pluvieux (moyenne par mois) (proxy intensité)

## Etape 1 : $I_{expo}$ par culture



## Indicateurs : 2. Exposition de la surface

### Etape 2 : $I_{expo}$ sur l'ensemble de la rotation

Calculé à partir de la valeur moyenne de  $I_{expo}$  par culture (somme des valeurs par culture divisée par le nombre d'année de la rotation) divisé par la valeur maximale des cultures individuelles.

Tableau 1. Quelques exemples de l'indicateur d'exposition à l'échelle de la rotation (conditions climatiques FKfZ)

Rotation	$I_{expo}$ (culture), moyenne	$I_{expo}$ (rotation)
Mgr (mono)	5.72	1.00
Mgr_Mgr_Mgr_Blé	4.35	0.76
Mgr_Mgr_Blé_Bett	3.56	0.62

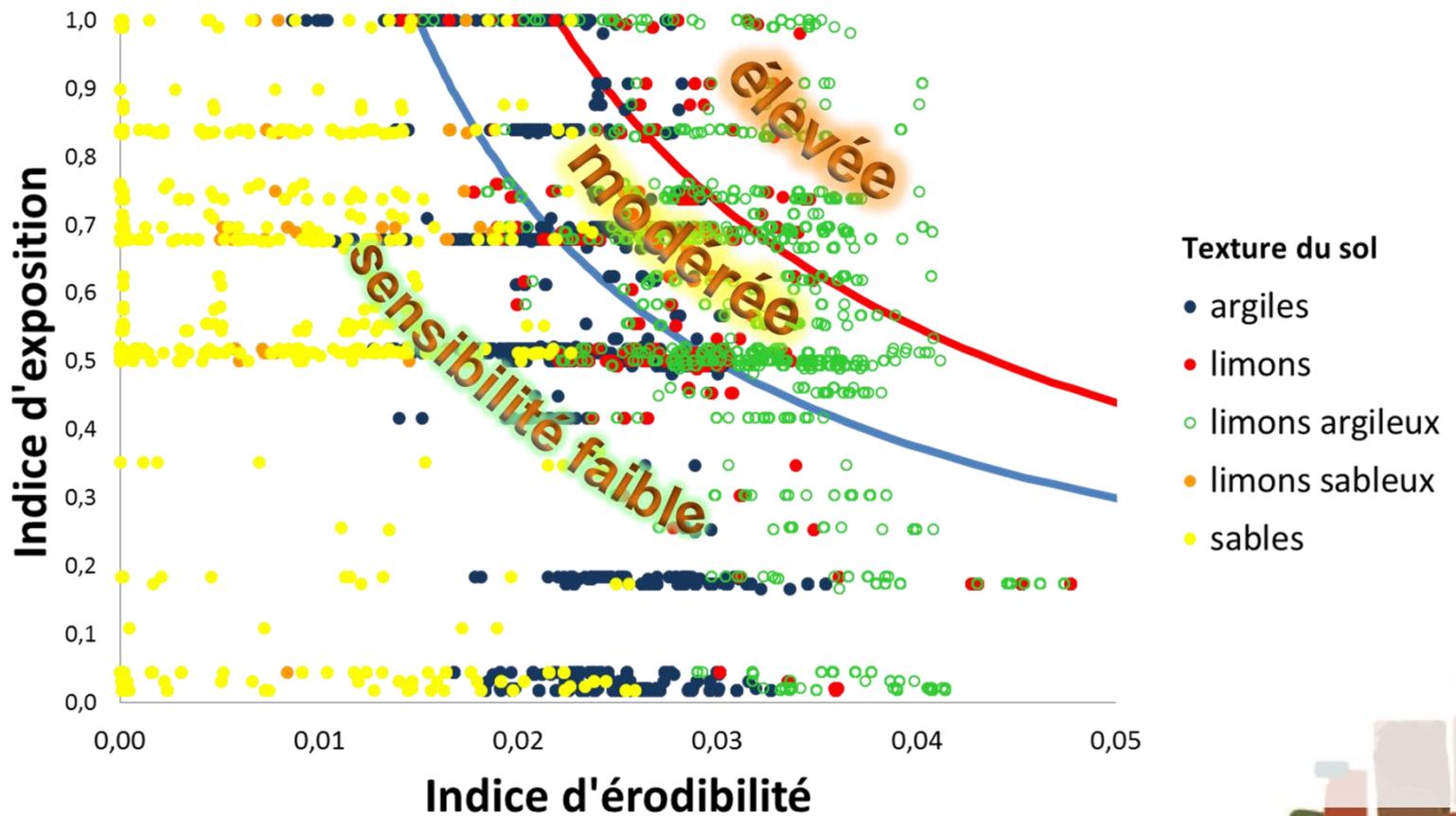


# Quelques résultats

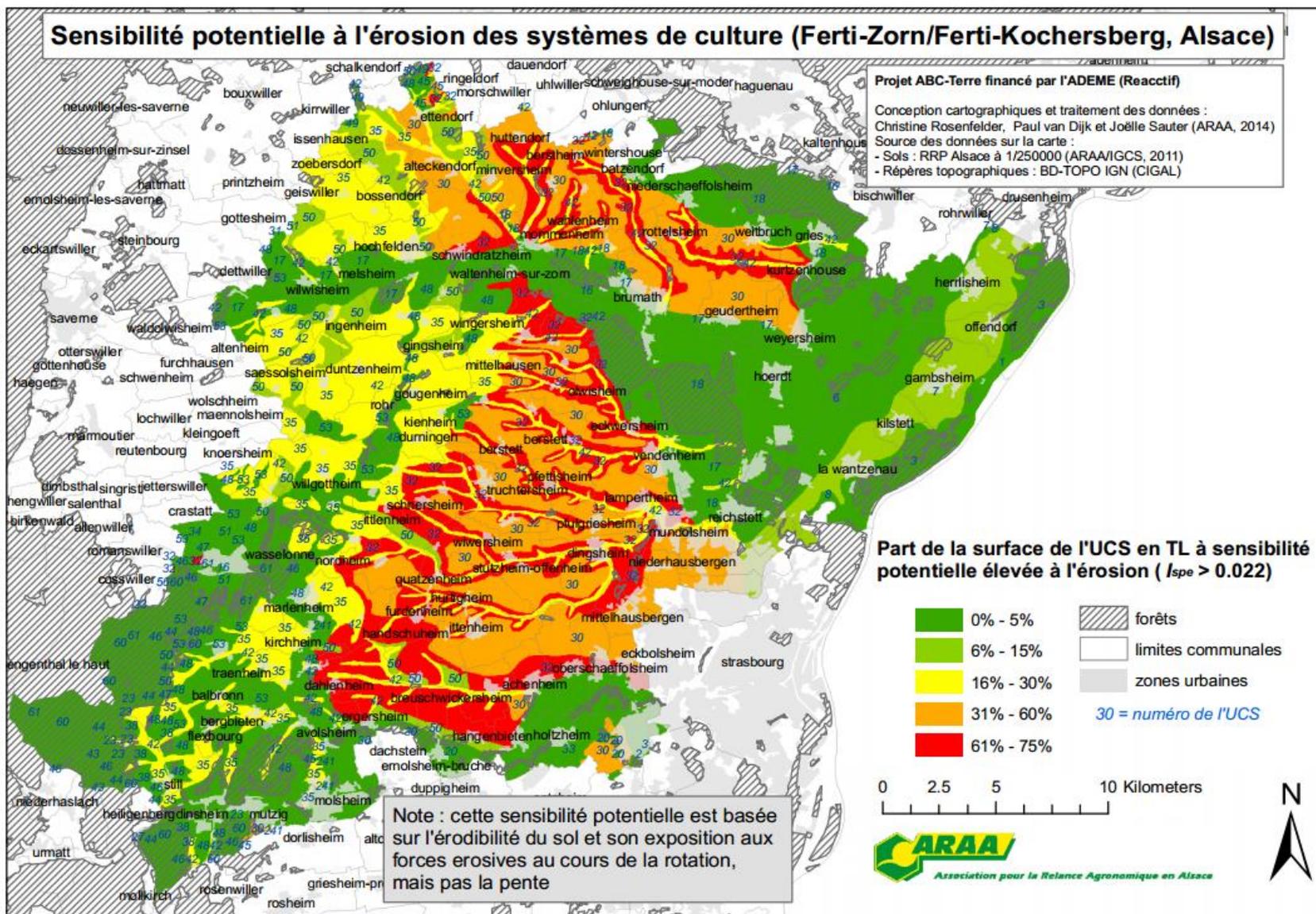


**Nombre de situations agronomiques pour les deux secteurs :**  
Kochersberg - Vallée de la Zorn: **4 852**, Sundgau: **2 868**

Chaque point représente un SdC  
( = rotation x pratiques x type de sol )



# Spatialisation de la situation initiale (diagnostic) :



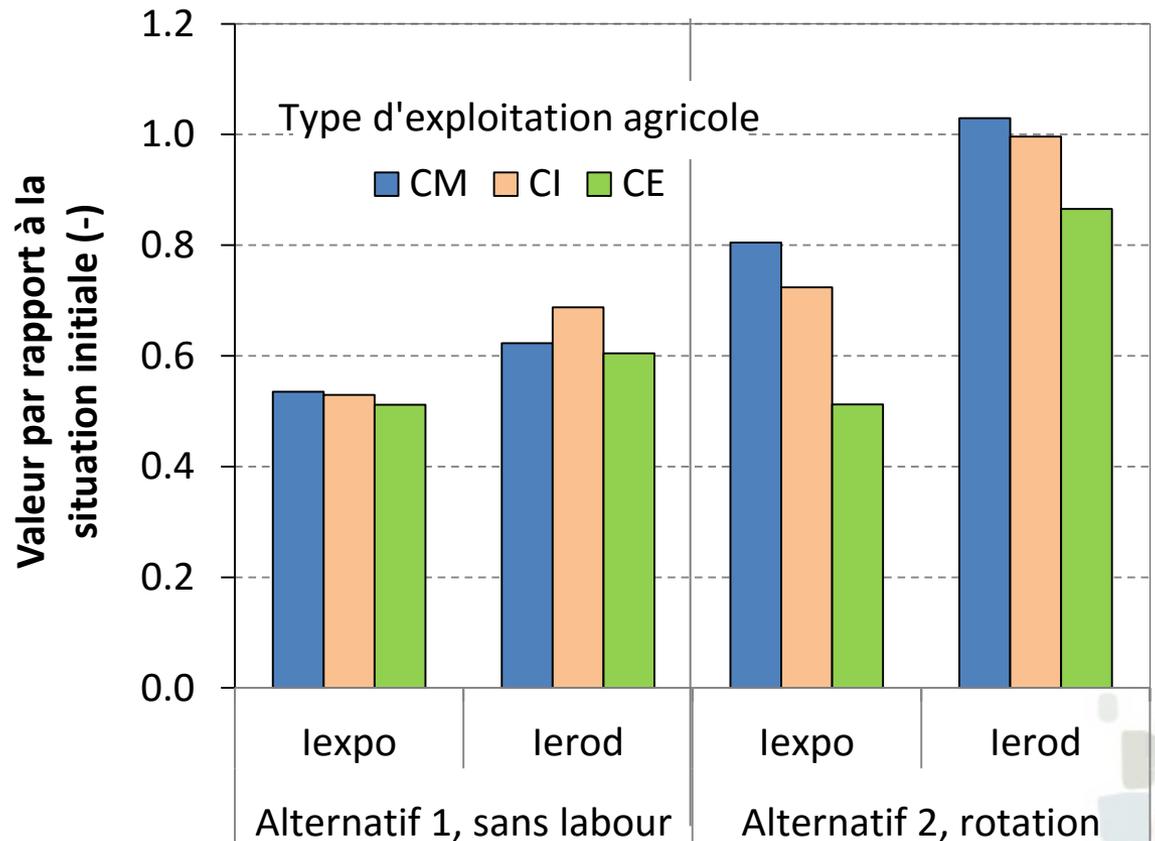
# Conception des SdC alternatifs

## Solutions sans labour (TCLS) :

plus performantes que les solutions en labour car forte réduction de l'érodibilité **et** de l'exposition du

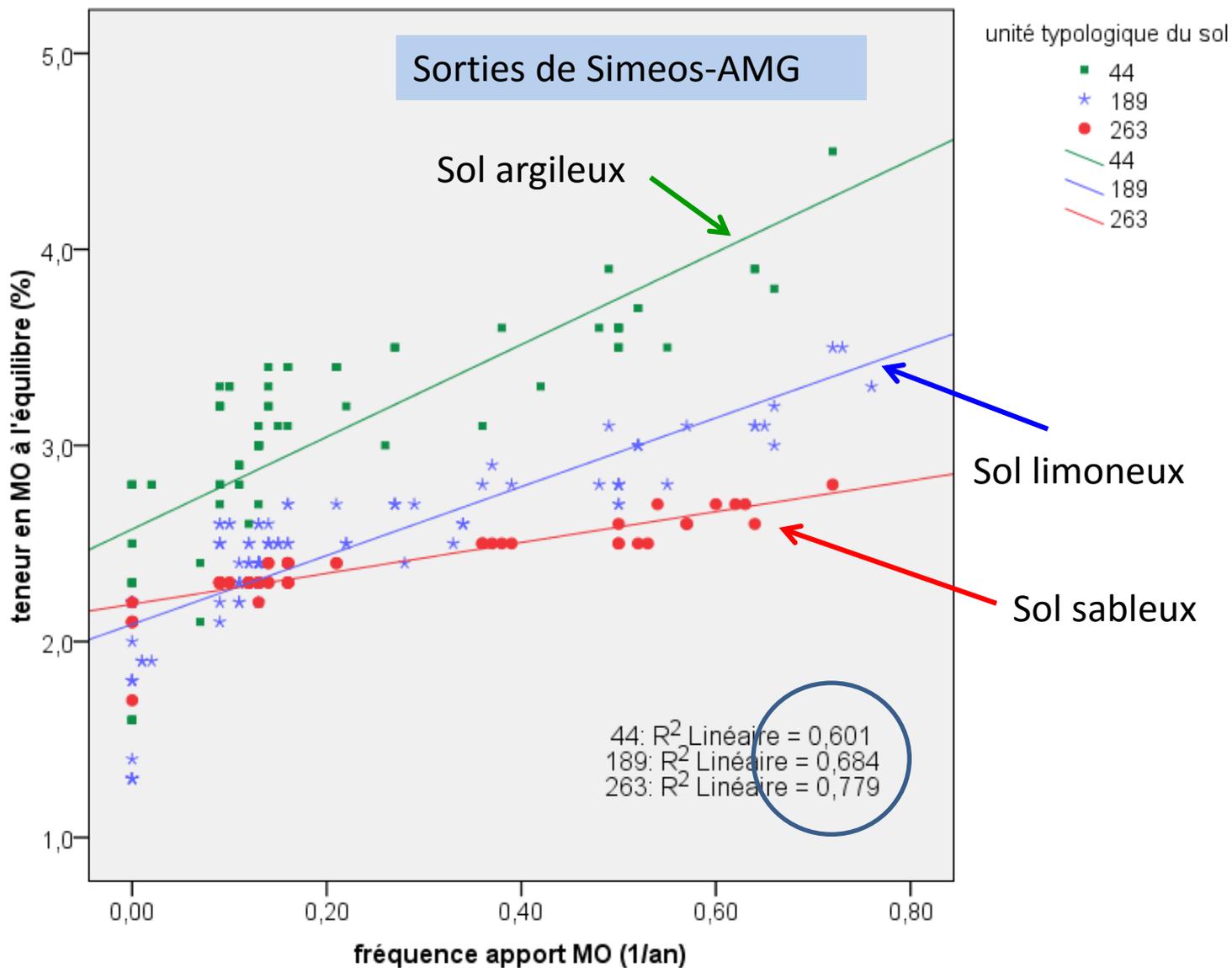
## Solutions en labour :

au-delà de la rotation, les facteurs clé permettant de réduire la sensibilité à l'érosion sont la fréquence des apports de matières organiques (PRO) stables ainsi que la gestion des résidus de culture

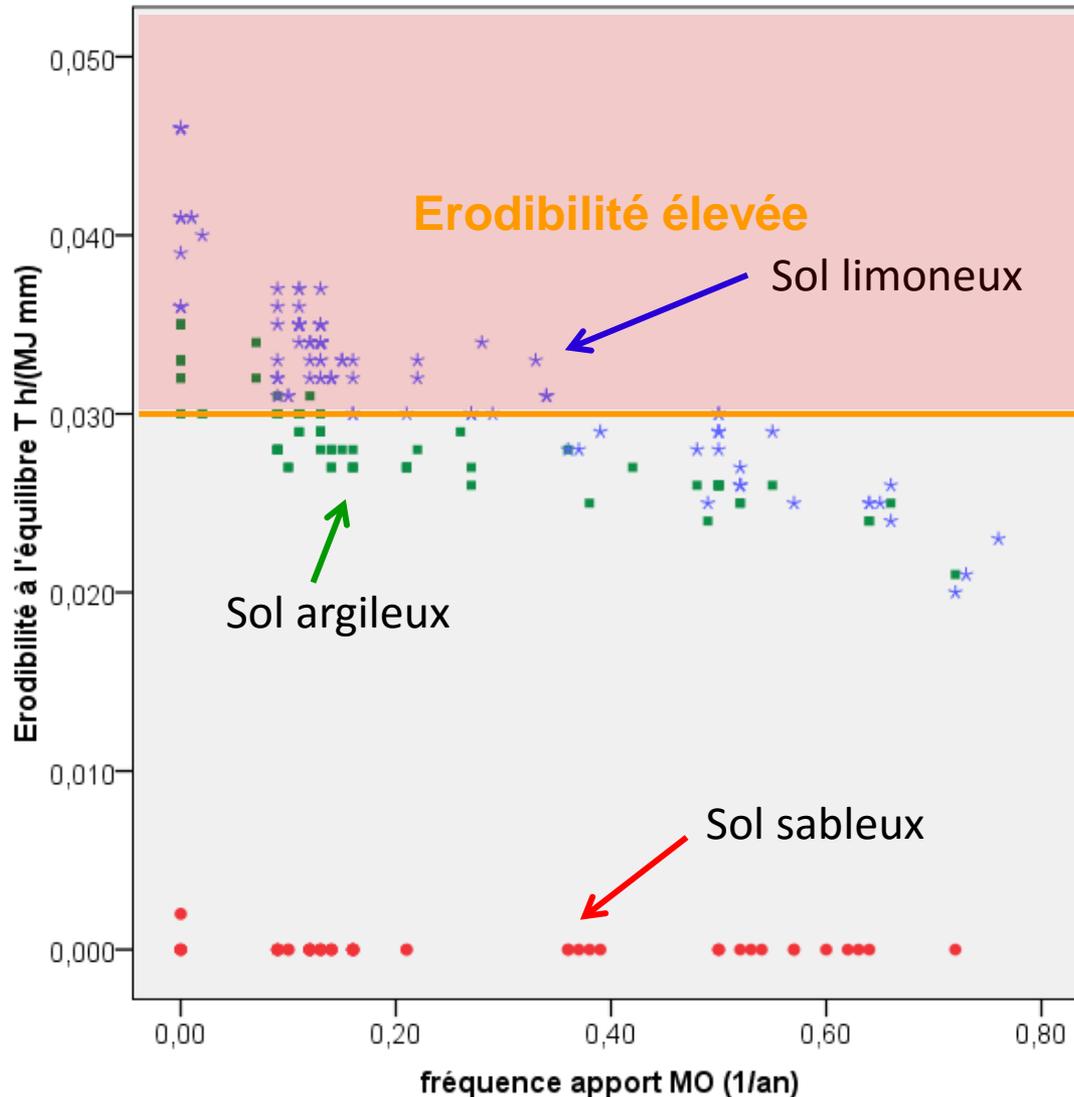


# Teneur en MO à l'équilibre pour 3 types de sol en fonction de la fréquence d'apport de fumier de bovin

- Fort impact SdC
  - ≈ 2/3 fréquence apports fumier
  - ≈ 1/3 autres facteurs SdC
- Rôle type de sol



## Exemple (suite) : érodibilité pour 3 types de sol en fonction de la fréquence d'apport de fumier de bovin



unité typologique du sol

- 44
- ★ 189
- 263

- Sols limoneux : un apport de fumier de bovin tous les 2 à 3 ans permet de sortir ces sols de la classe « érodibilité élevée »
- Les sols argileux peuvent présenter un risque d'érosion en cas d'absence d'apport PRO !

# Conclusions

- La modification des systèmes de culture peut être une mesure de lutte à la source efficace contre l'érosion des sols
  - L'échelle du SdC : permet de définir des stratégies adaptées pour chaque agriculteur, et d'éviter de passer à côté des aspects entrant en jeu
- Les deux indicateurs, pour décrire l'exposition du surface et l'érodibilité du sol, permettent de différencier les SdC présents sur les secteurs étudiés
  - L'érodibilité montre une forte sensibilité aux pratiques agricoles et notamment à la gestion des résidus de culture et aux apports des PRO

# Perspectives

- Transférer les acquis au conseil agricole : en cours (outil en développement)
- Etudier l'incidence possible des évolutions récentes sur les territoires étudiés pour anticiper des solutions adaptées :
  - L'utilisation croissante des résidus de culture pour alimenter de méthaniseurs
  - Développement des élevages tout lisier au détriment des systèmes à base de fumier
- Bilan GES : la BD Agri-Mieux contient les informations nécessaires pour appliquer la démarche développée dans le cadre de ABC'Terre



# Merci de votre attention !

## Remerciements

- ✓ ADEME
- ✓ Les membres du comité de pilotage d'ABC'Terre
- ✓ Le RMT Sols et Territoires
- ✓ Les conseillers agricoles de la Chambre d'agriculture Alsace (CAA) qui ont participé à la conception des systèmes de culture anti-érosion