

GÉRER L'ÉTAT ORGANIQUE DES SOLS SUR LE LONG TERME : DE NOUVEAUX OUTILS POUR LE CONSEIL





Ressources et Territoires

GESTION ET CONSERVATION DE L'ETAT ORGANIQUE DES SOLS



Un projet de recherche-développement

- * **lancé en 2004 pour une durée de 5 ans,**
- * **à la demande des chambres d'Agriculture de la région, face aux interrogations des agriculteurs,**

En partenariat avec



- * **avec le soutien financier du Conseil Régional de Picardie**



Ressources et
Territoires

LA DEMANDE

relayée par les chambres d'agriculture de Picardie

- Les préoccupations des agriculteurs
 - Les teneurs baissent-elles ?
Est-ce que c'est grave ?
 - Lien avec battance, l'érosion ?
 - La bonne teneur , c'est quoi ?
 - Comment choisir les amendements organiques ?
 - Exporter des pailles pour la vente ?
 - Les Techniques Culturelles Sans Labour sont elles conseillées ?
- Les pressions extérieures
 - Discours catastrophiste lié à la diminution annoncée des teneurs en MO
 - Incitation à l'épandage agricole des boues ou composts urbains.
 - Lutte contre effet de serre : puits de C ou valorisation énergétique des pailles.



Groupe Régional « Sols & MO »



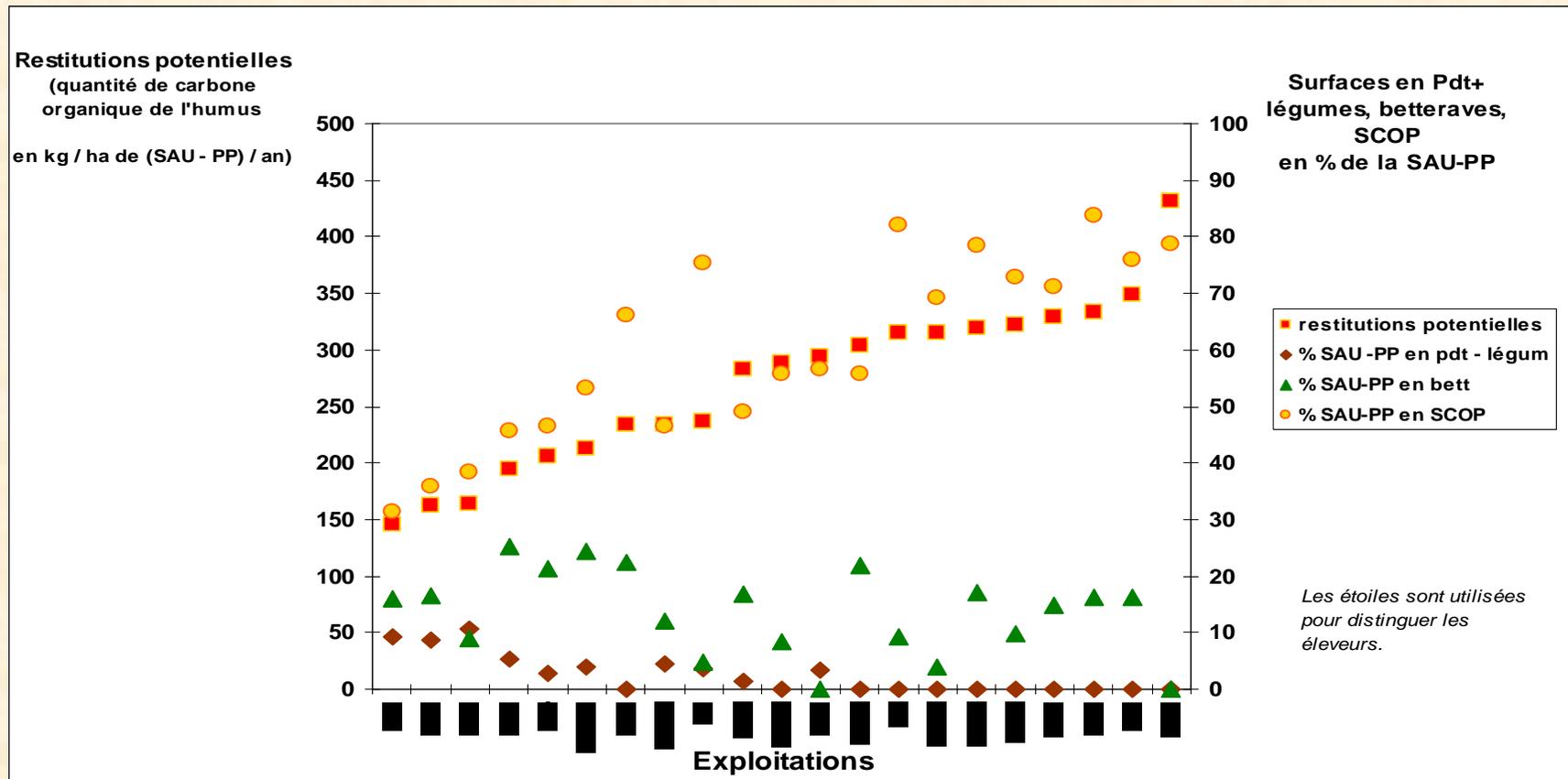
Une enquête régionale

Ressources et Territoires

Caractérisation des systèmes de culture des exploitations enquêtées

$$\text{Restitutions potentielles} = \sum_{i=1}^3 \frac{\text{surface en cultures du groupe } i}{\text{surface travaillée}} \times \text{Quantité moyenne de carbone organique de l'humus apportée par les résidus de culture du groupe } i$$

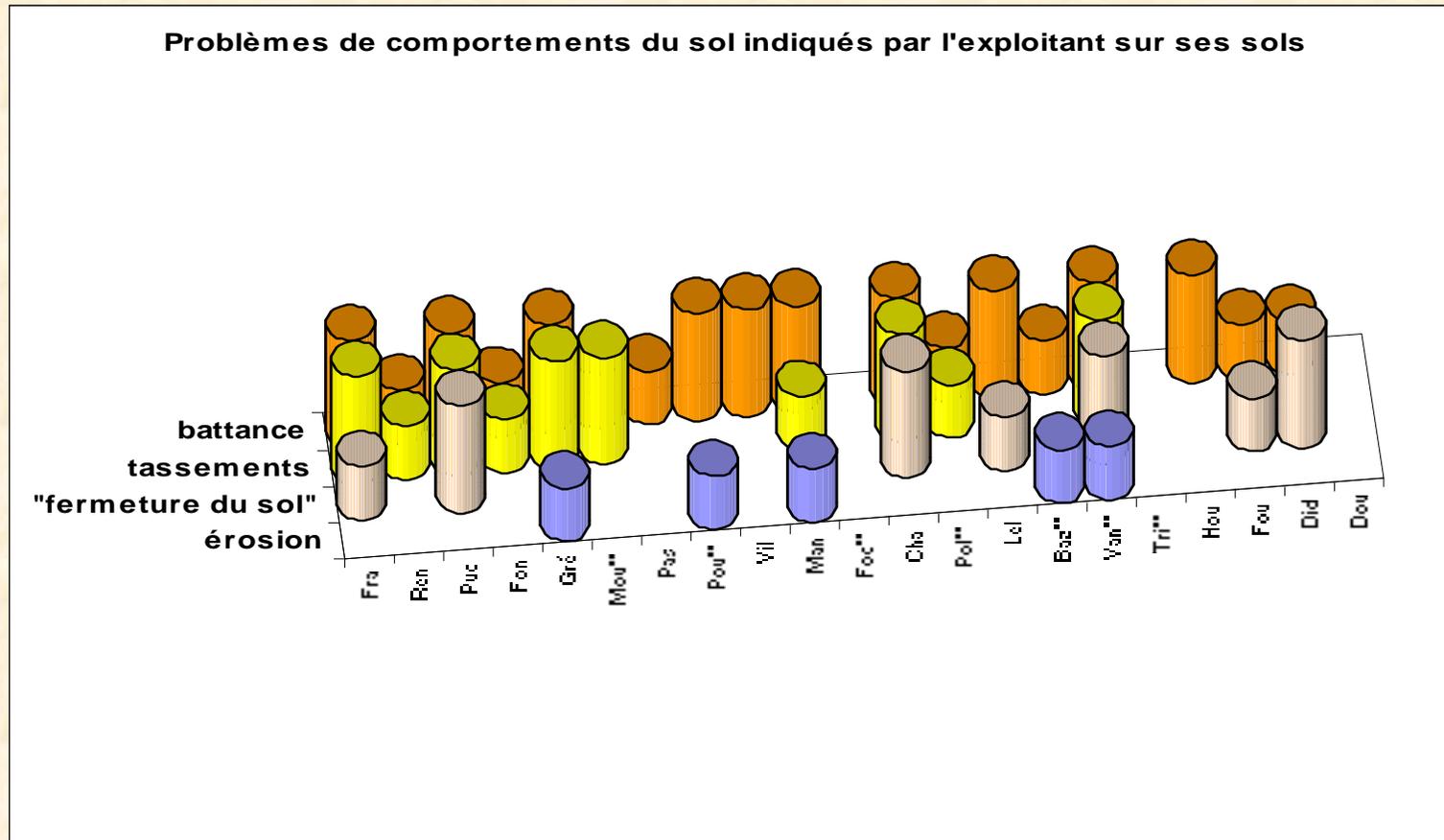
en kg / ha / an



MN Claude, 2005 - Mémoire de fin d'étude, ENITA Bordeaux & ENSA Rennes

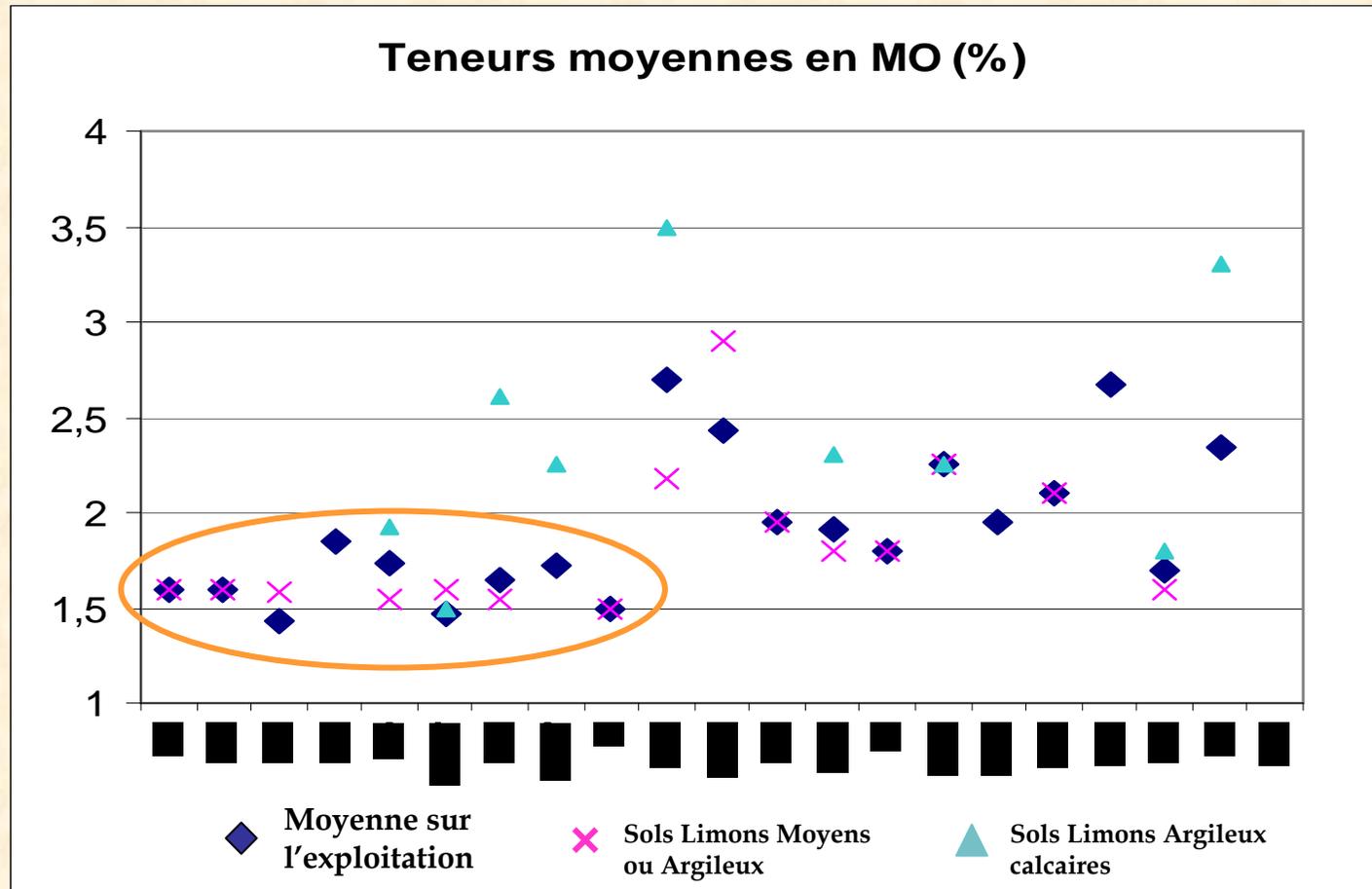
Les sols des exploitations

Problèmes de comportements physiques des sols



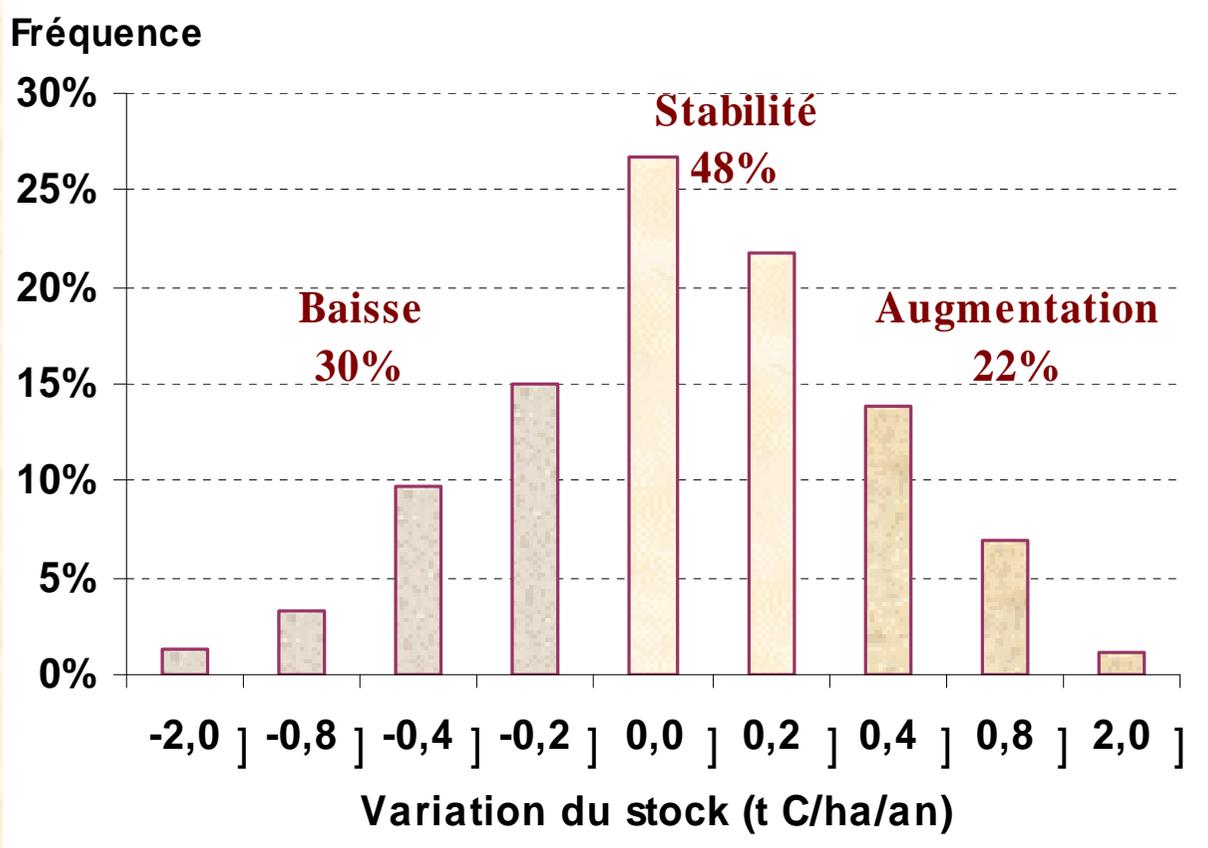
MN Claude, 2005

Les sols des exploitations



MN Claude, 2005

Evolution moyenne des stocks de C organique sur 391 parcelles de l'Aisne



R. Wylleman et B. Mary, INRA de LAON 1999





AGROTRANSFERT

Ressources et Territoires

Gestion et Conservation de l'état organique des sols

Objectifs généraux du projet

Développer une démarche de conseil

**pour donner aux agriculteurs de Picardie les moyens de gérer
les matières organiques de leurs sols**

sur le long terme

à l'échelle de la parcelle et de l'exploitation

Transférer des connaissances

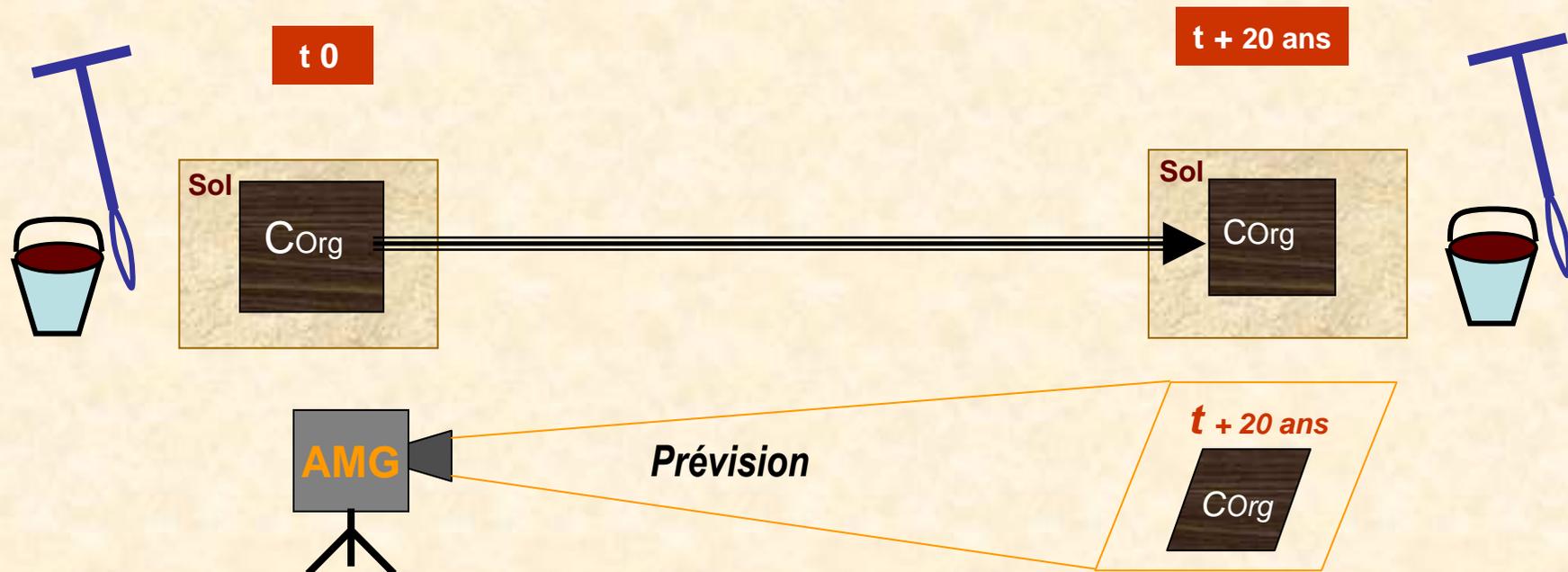
sur la dynamique et les rôles des MO dans les sols

Apporter des outils d'aide à la décision

Deux outils complémentaires de diagnostic et d'aide à la décision

Une nouvelle méthode de prélèvement de terre
pour un meilleur diagnostic de l'état du sol à un moment donné
pour un suivi fiable de l'évolution dans le temps des taux et des stocks

Un outil de simulation, d'aide à la décision
pour anticiper l'effet des pratiques de culture sur l'évolution
à long terme des stocks et des taux de C organique du sol





Ressources et Territoires

Développement d'une démarche de conseil

adaptée aux spécificités des exploitations

des EA céréalières aux systèmes légumes/pdt

intégrant les objectifs de l'agriculteur

simplification du travail, vente de paille, maintien de la fertilité ...

à deux niveaux

***Des préconisations
par cas-types***

Références régionales,
Sensibilisation,
Pédagogie

***Un outil interactif
pour un conseil
personnalisé***

Un conseil « en direct »
construit avec l'agriculteur

Une nouvelle méthode de prélèvement de terre

Qui repose sur trois points clefs

1. Bien choisir la période de prélèvement et s'y tenir

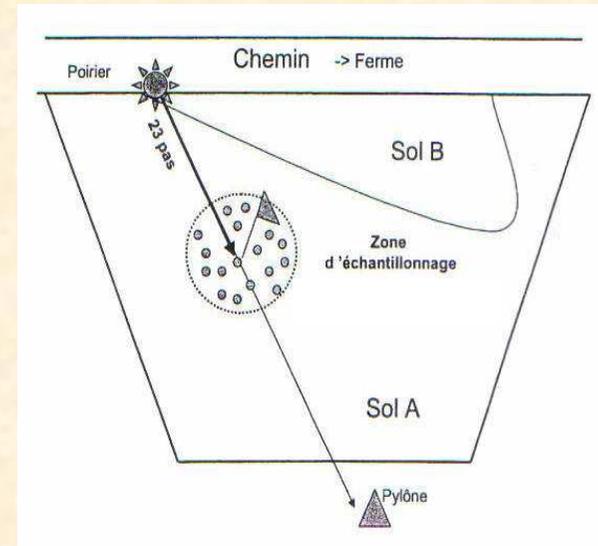
Une période privilégiée: juste après récolte et avant déchaumage

2. Sélectionner attentivement la zone d'échantillonnage

→ **Bonne représentativité de la parcelle**

→ **Repérer précisément afin de revenir au même endroit (GPS)**

→ **10 à 15 sondages par zone dans un rayon moyen de 5 à 6 m autour du point GPS repéré**



Une nouvelle méthode de prélèvement de terre

3. Respecter une profondeur de prélèvement normalisée à 30 cm

=> mieux appréhender l'évolution des stocks

Une mesure de la masse volumique de la terre sur l'échantillon

=> assurer la précision du calcul des stocks

Réaliser les prélèvements successifs sur une même masse de terre



Une nouvelle méthode de prélèvement de terre

3. Respecter une profondeur de prélèvement normalisée à 30 cm

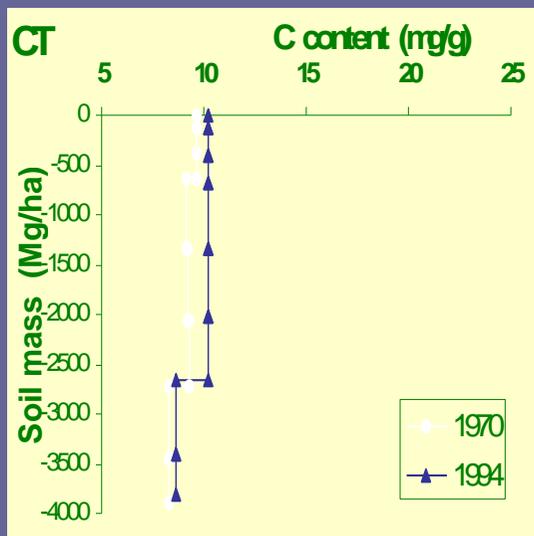
=> mieux appréhender l'évolution des stocks

Une mesure de la masse volumique de la terre sur l'échantillon

=> assurer la précision du calcul des stocks

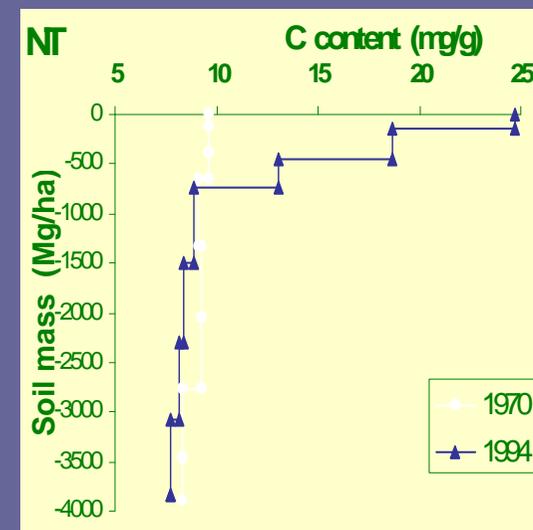
Réaliser les prélèvements successifs sur une même masse de terre

Labour



En système non labouré, recalculer le profil de répartition des teneurs

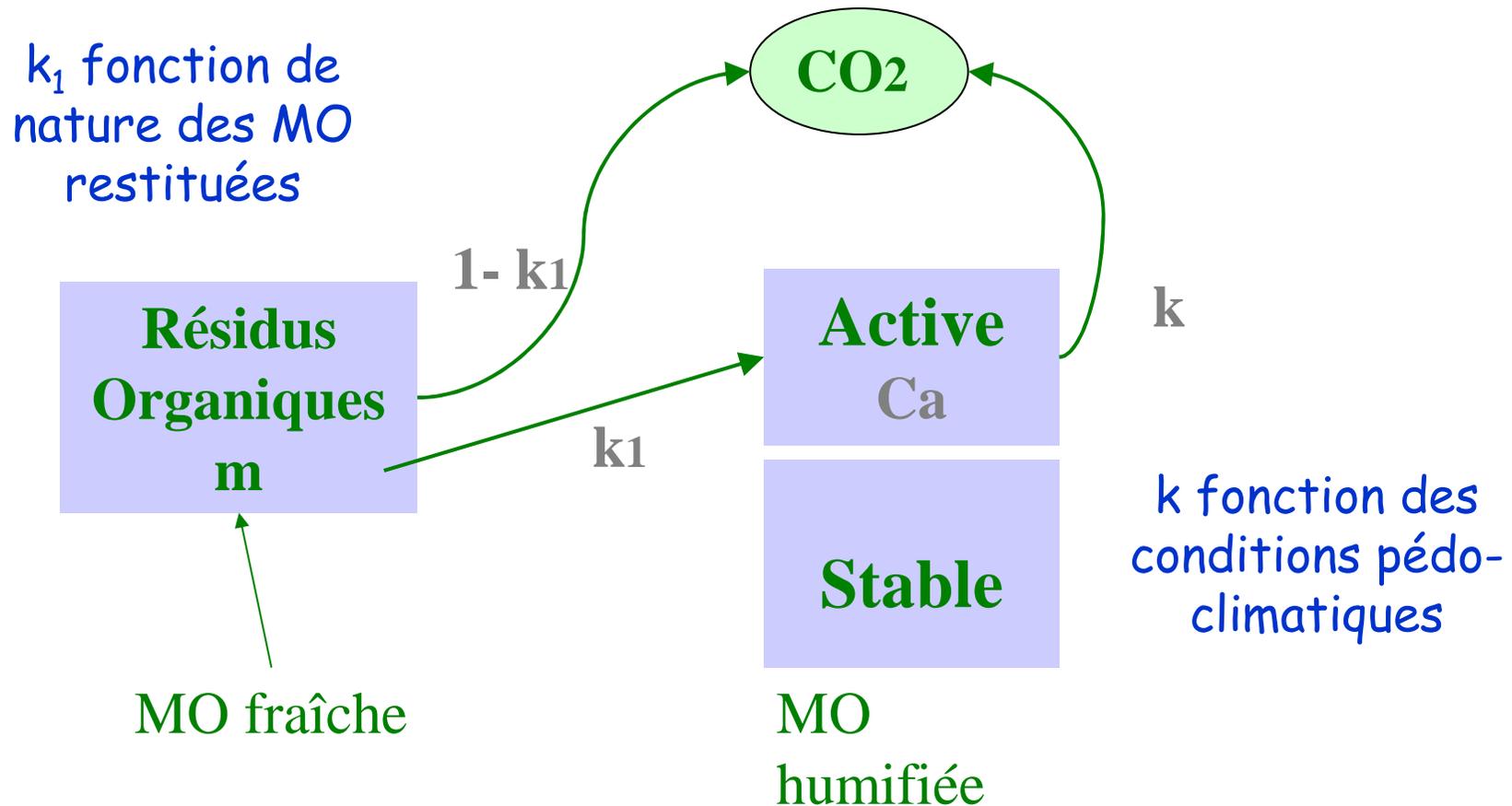
Semis direct



Profils de répartition des teneurs en C organique. Boigneville. Source : B. Mary, INRA Laon

Un modèle dérivé du modèle Hénin&Dupuis: AMG

Andriulo *et al.*, 1999 INRA Laon

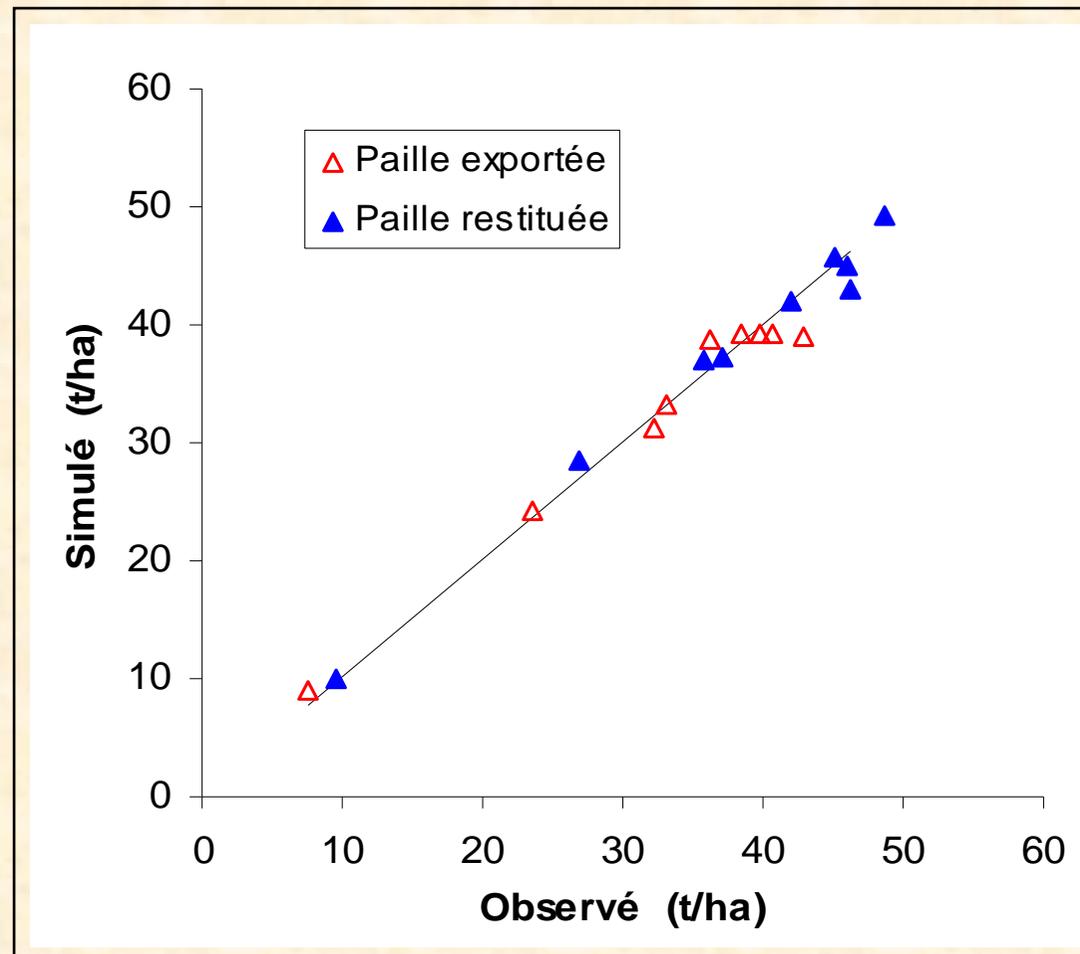


$$\text{Bilan humique : } dC/dt = k_1.m - k.Ca$$

Test du modèle AMG

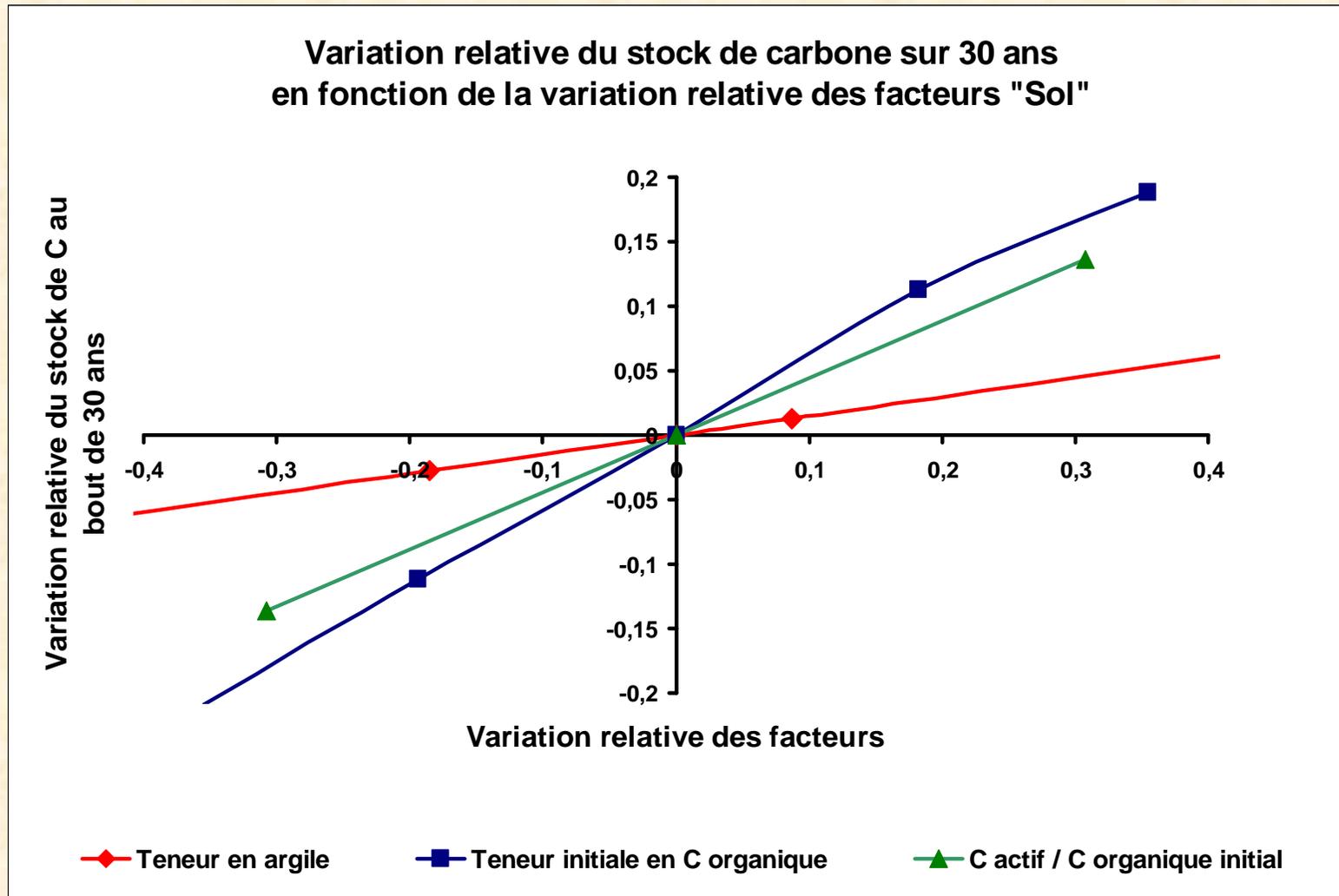
Synthèse sur
les 9 essais
internationaux

Stocks C simulés
en fin d'essai



Saffih et Mary, 2007

Analyse de la sensibilité du modèle AMG





Ressources et Territoires

Les utilisations du modèle AMG

Une application pour le conseil individualisé...

*Exemple pour un
système de type intensif*

Systeme L gumier en sable-limoneux

Pomme de Terre / Blé / Pois conserve / Betteraves / Carottes

Ressources et Territoires

Systeme actuel :

- Labour : 4 ans sur 5
- Prof. de labour : 28 cm
- CIPAN : 2 années sur 5

Test d'un type de changement (A)

- Suppression d'un labour (3 ans sur 5)
- Réduction de la profondeur de labour : 22 cm

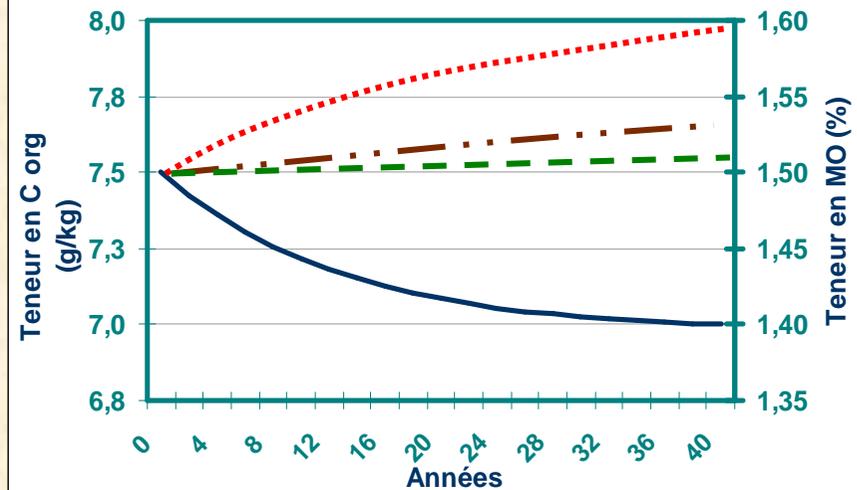
Test d'un 3 me type de changement (C)

- Apport de 10 T/ha de compost de déchets verts/5ans
- Suppression d'un labour et réduction de prof. Labour à 25 cm

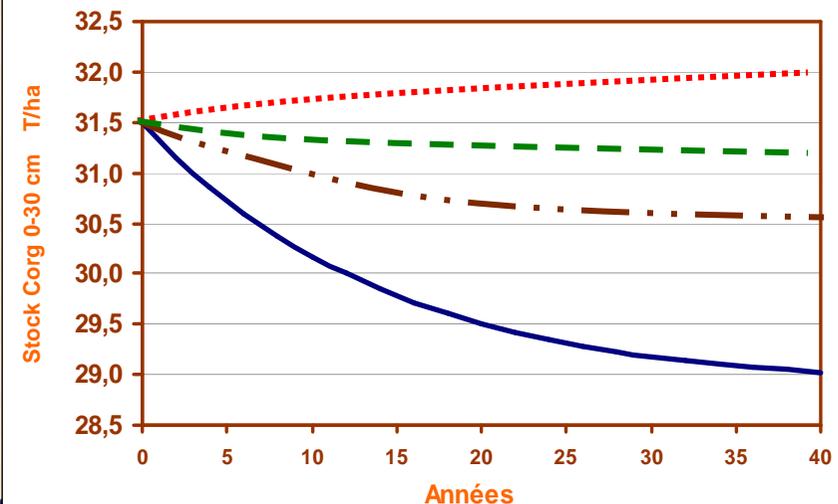
Test d'un autre changement (B)

- Apport de 10 T/ha de compost de déchets verts/5ans
- CIPAN : 3 années sur 5

Evolution de la teneur en Corganique de la couche travaillée



Evolution du Stock de Corg sur 0-30cm





Ressources et Territoires

Les utilisations du modèle AMG

Mobilisation du modèle à l'échelle d'un territoire

Exemple : estimation du potentiel d'approvisionnement en paille de filières bioénergétiques

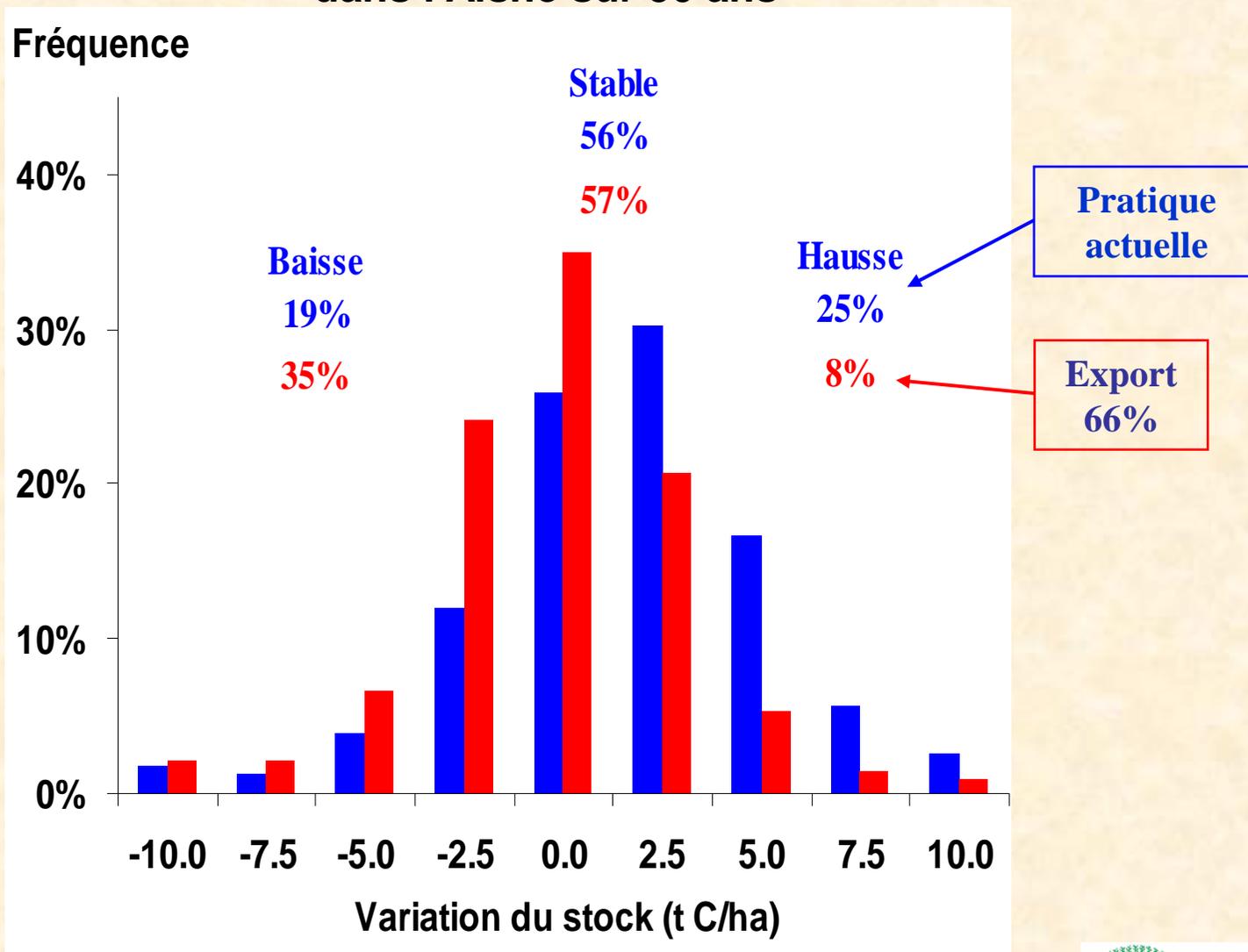
Ou : quelle quantité de paille « durablement » disponible à l'échelle du bassin d'approvisionnement d'une usine ?



Ressources et Territoires

Une approche moyenne et générale

Evolution prévisible des stocks de C organique dans l'Aisne sur 50 ans

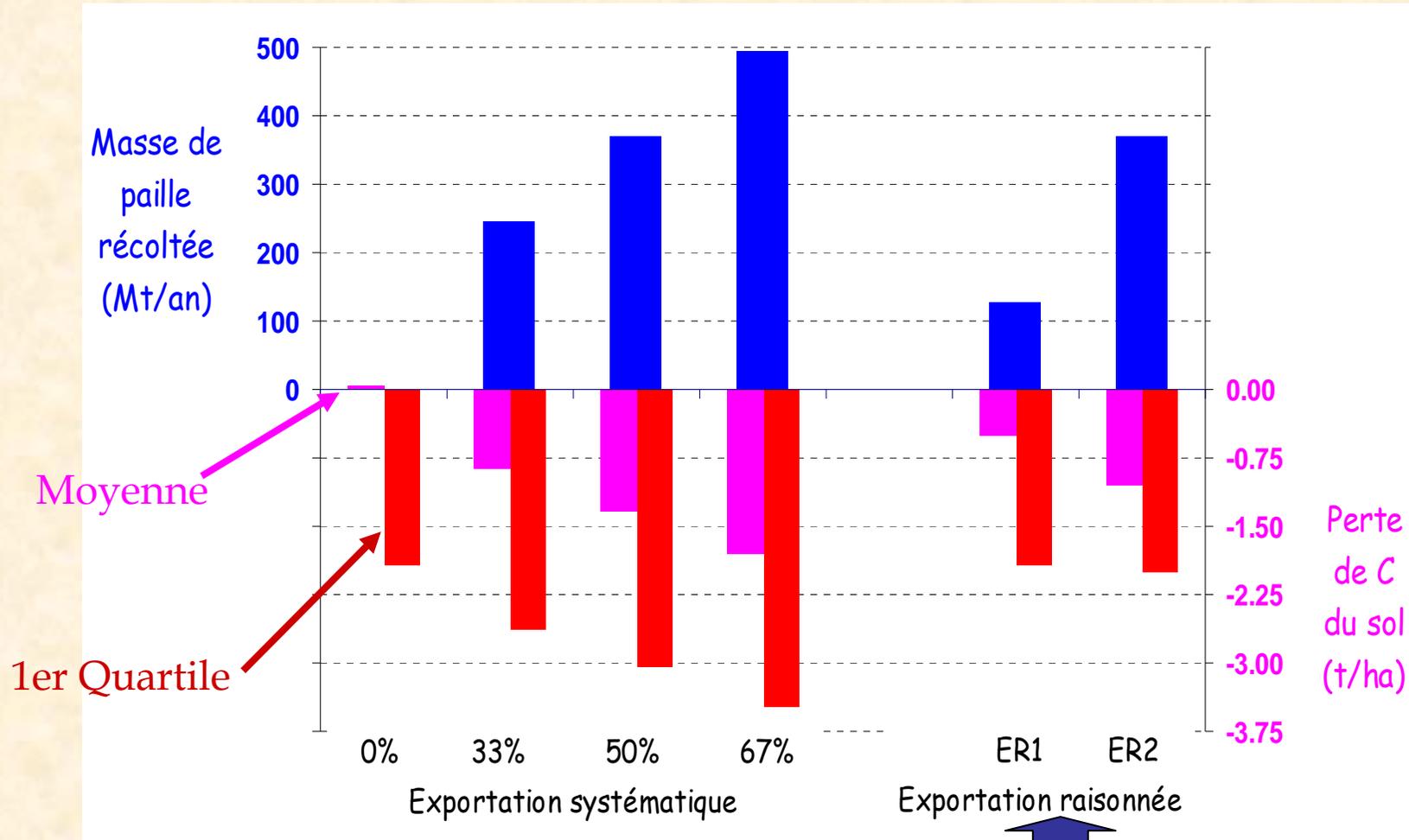


parcelles de la BdD d'analyses du LDAR

Projet régional CARTOPAILLES 2004 - 2007



Exportation de paille et variation de stock C



ER1: on n'accepte aucune baisse supplémentaire du stock C
 ER2: on n'accepte aucune baisse supplémentaire > 5% du stock C



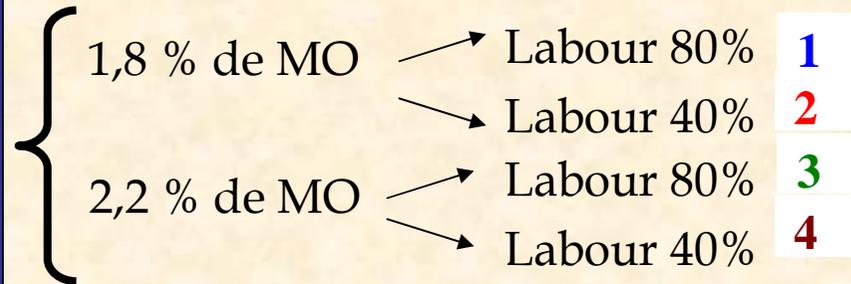
Une aide à la décision pour l'agriculteur

Quelle proportion de ses pailles peut-il exporter sans risque ?

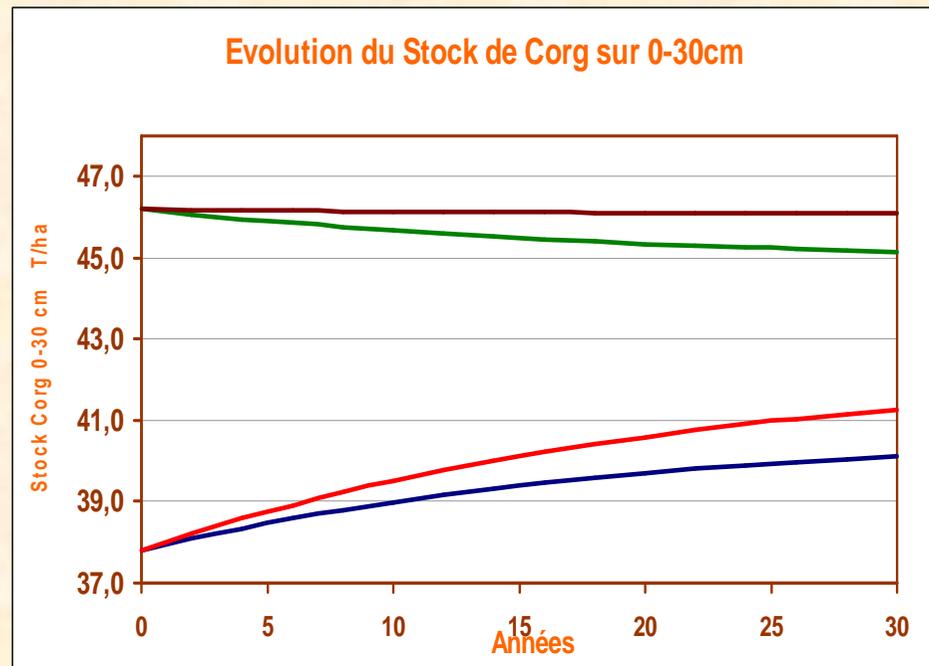
Cas-type
Système "SCOP + betteraves"
Sol : Limon moyen
 betterave – blé – orge - colza – blé.
 Engrais verts : 1 année/5
 Labour à 25 cm

Hypothèse teneur en MO du sol

Hypothèse travail du sol



Simulations par AMG

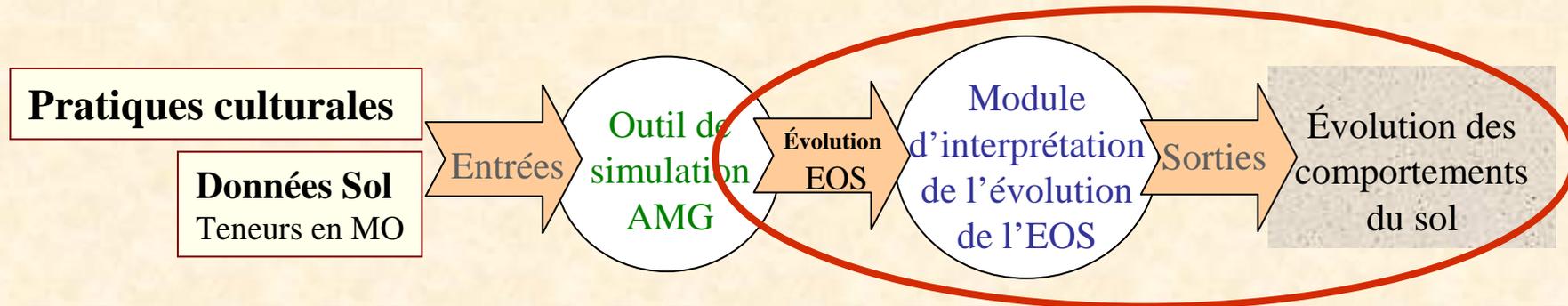


Exportation de paille permise



Conclusions et Perspectives

Développer l'interprétation des dynamiques simulées en termes de modifications des propriétés et comportements du sol



*sur la base de résultats de travaux récents de l'INRA,
en collaboration avec les chercheurs*

Conclusions et Perspectives

- **Sensibilité du modèle :**

- à la valeur du rapport C actif / C org total,
Des travaux de recherche nécessaires sur ce paramètre
- à la valeur de K1
Des travaux de R&D envisagés

- **Sensibilité du modèle à la valeur du stock de carbone initial**

- **Importance du couplage entre simulations par le modèle et un suivi au champ fiable de l'état organique du sol**

⇒ **Importance du transfert couplé de l'outil de simulation et de la méthode de prélèvement**

en collaboration avec le LDAR et les chambres d'agriculture

L'établissement d'un réseau de compétence en région

MERCI