

Les nouveaux défis de l'Agriculture, de l'Environnement et de l'Industrie en Picardie

Vendredi 21 mars 2008



Les réponses en Picardie au Grenelle de l'Environnement

Préserver les ressources naturelles
prévenir l'impact des pratiques agricoles sur l'environnement

**Préserver la fertilité des sols à long terme :
Un outil d'aide à la décision pour une gestion
durable de l'état organique des sols**

Annie Duparque

***Chargée de Mission, Gestion et préservation des ressources naturelles
Agro-Transfert Ressources et Territoires***

« Gestion et conservation des ressources naturelles »

Air

Eau

Sols
Fertilité
EOS

Biodiversité

Paysages

- ✓ Le maintien de la fertilité des sols n'est pas mentionné explicitement dans les objectifs définis à la suite du Grenelle de l'environnement
- ✓ L'**Etat Organique du Sol** en est une composante centrale et a des répercussions sur de nombreuses fonctions du sol :

Fonctions agronomiques

Propriétés physiques

Fertilité chimique

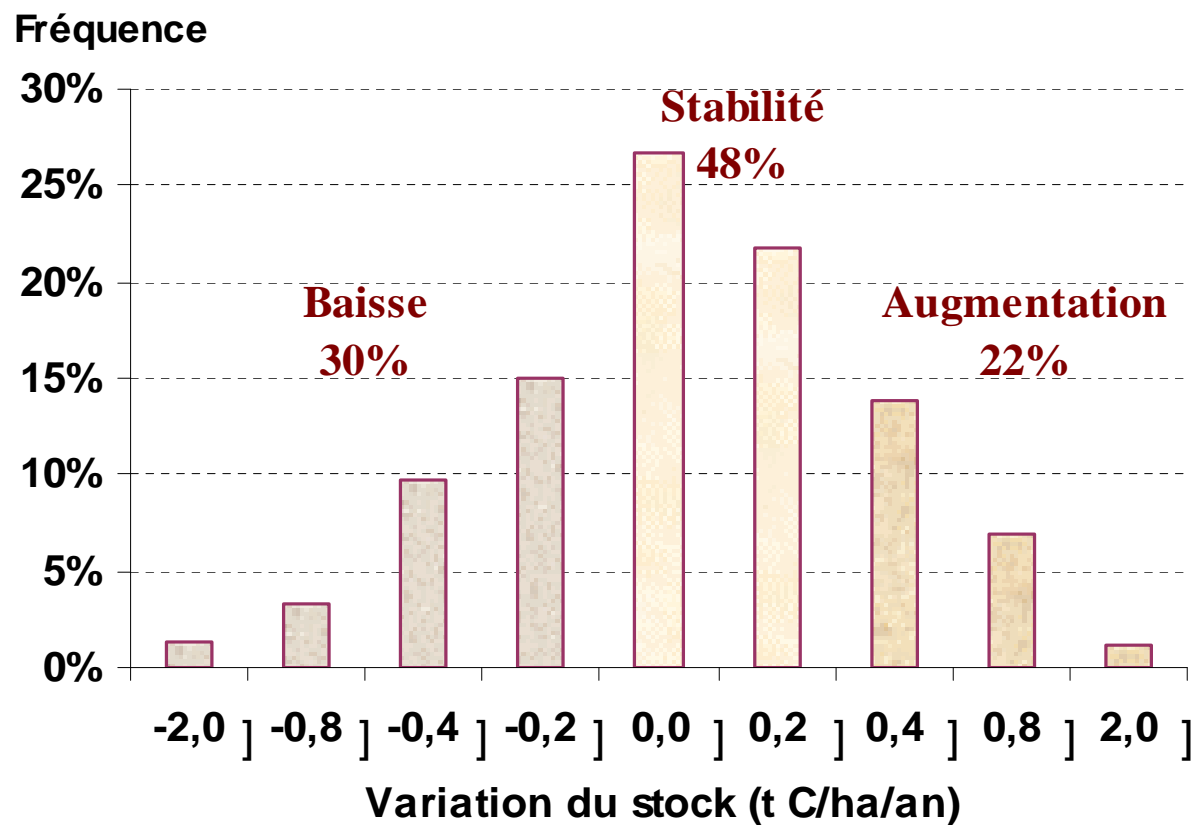
Activité biologique et Biodiversité

Fonctions environnementales

Stockage de carbone

- ✓ Un item important dans le cadre de la Directive européenne sur les Sols
- ✓ Des interrogations quant aux impacts du développement des cultures à vocation de production de biomasse non alimentaire

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



CONSEIL
GÉNÉRAL
L' AISNE

Laboratoire Départemental d'Analyses et de
Recherches
Station Agronomique de l'Aisne

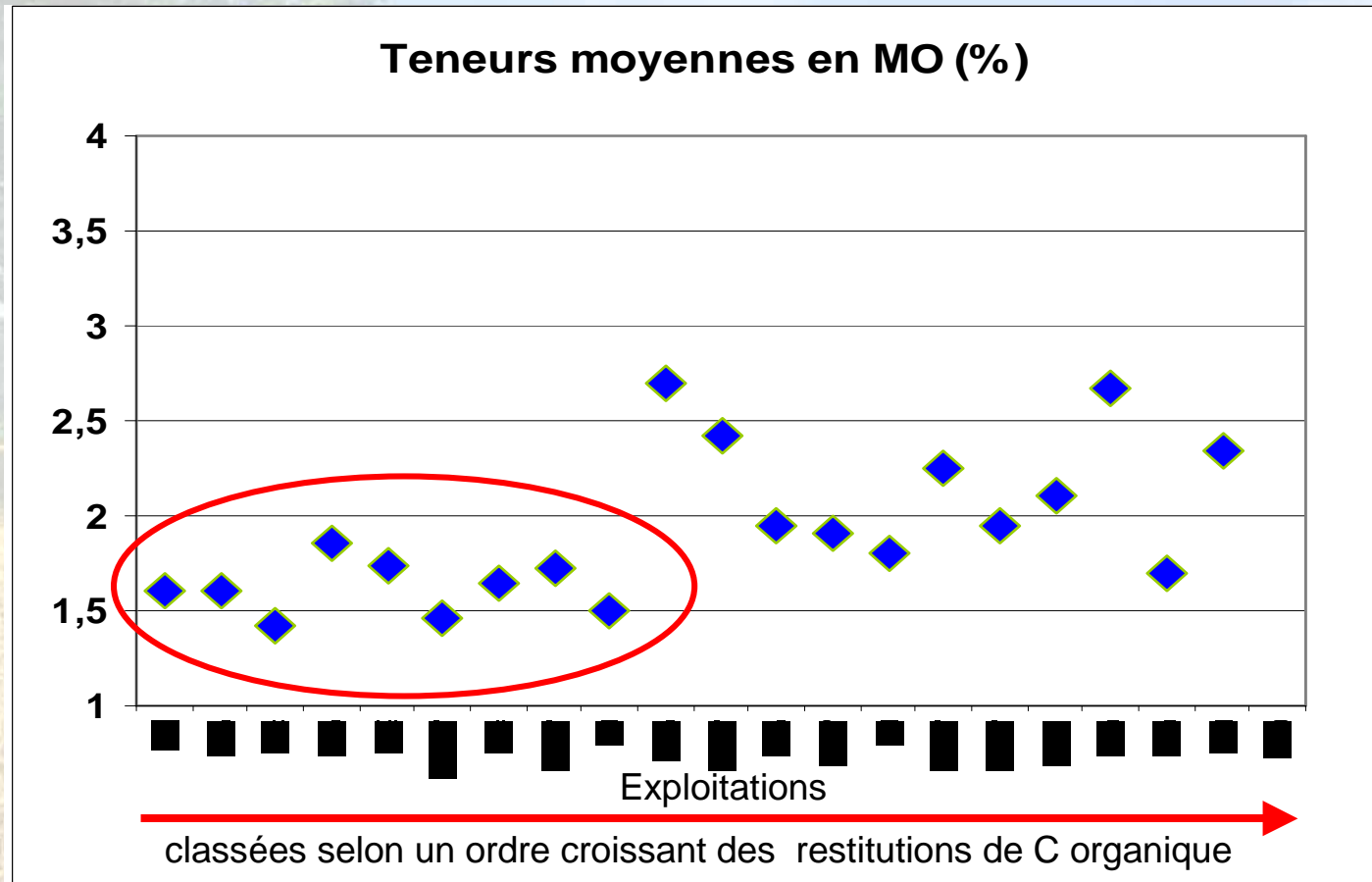


Etude de R. Wylleman et B. Mary, INRA de LAON 1999



« Les nouveaux défis de l'Agriculture, de l'Environnement et de l'Industrie en Picardie »
Vendredi 21 mars 2008 – Compiègne

Les sols des exploitations

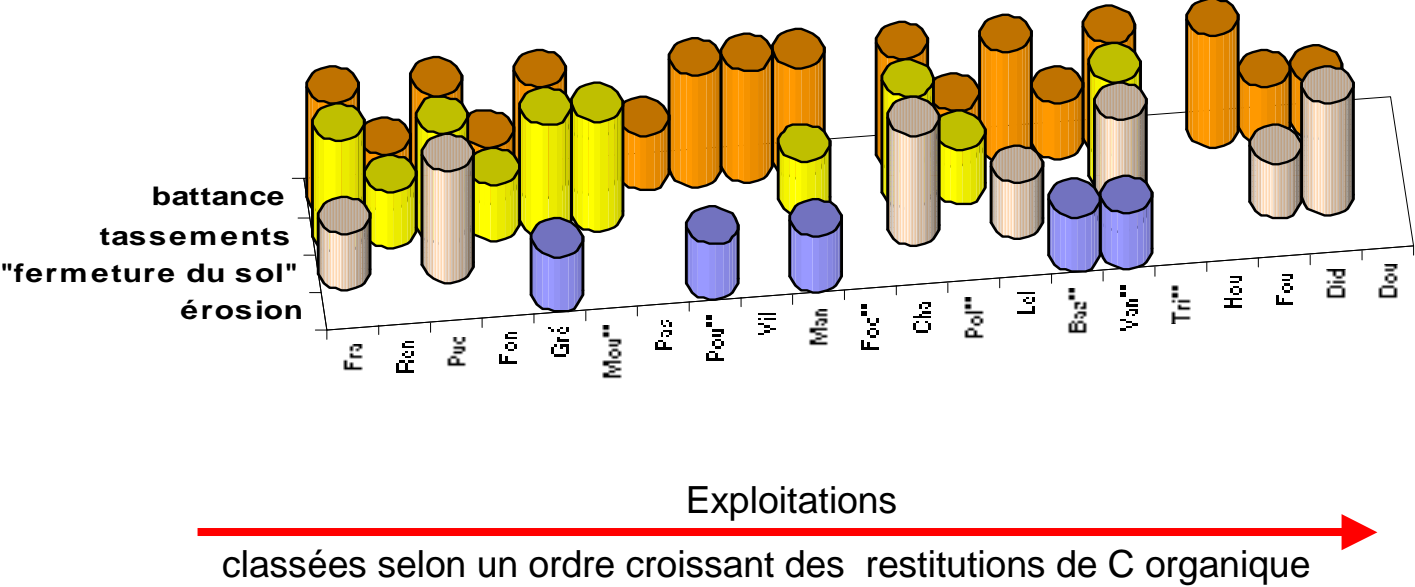


MN Claude, 2005

Les sols des exploitations

Problèmes de comportements physiques des sols

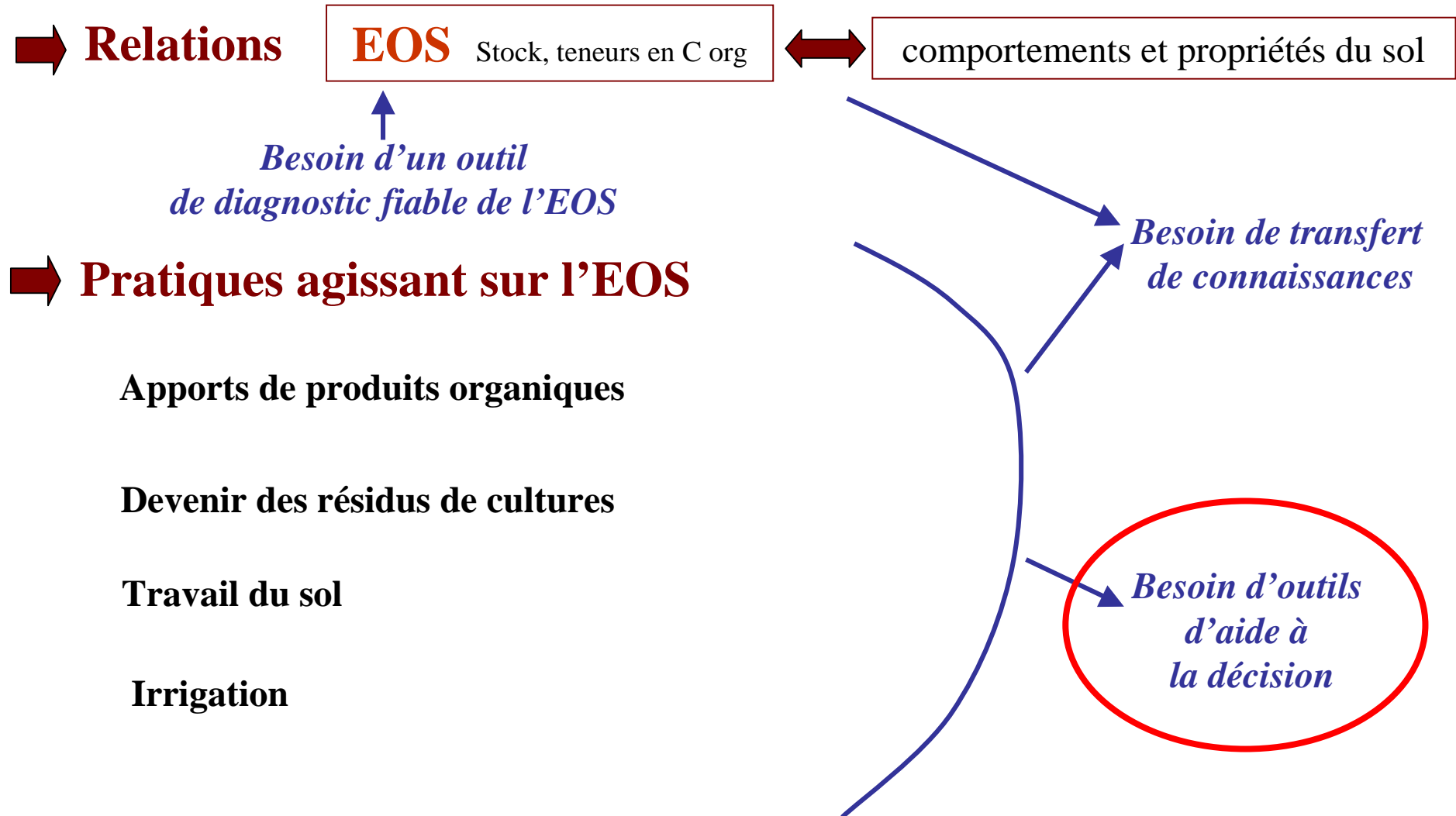
Problèmes de comportements du sol indiqués par l'exploitant sur ses sols



MN Claude, 2005



Gestion de l'État Organique des Sols

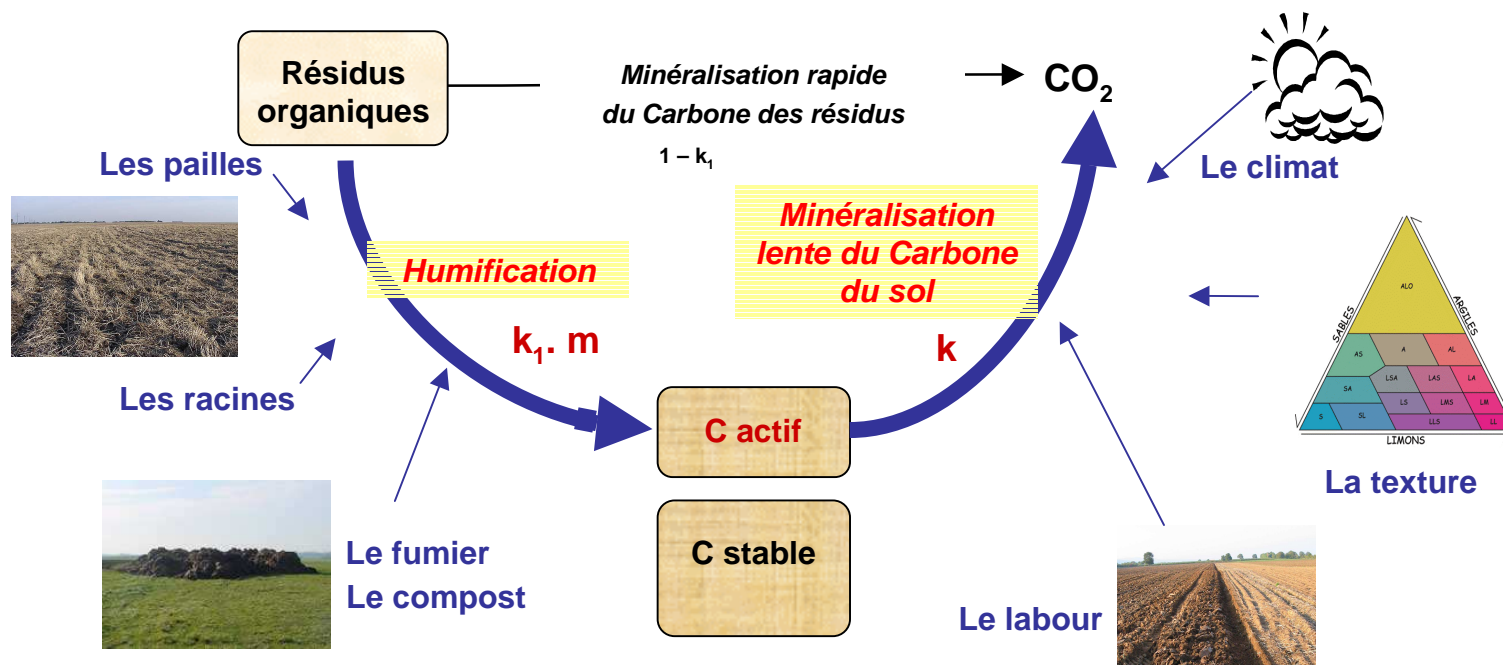


Un modèle simple de calcul de bilan humique à la parcelle

Le modèle **AMG***

Les principes du calcul

$$dC/dt = k_1 \cdot m - k \cdot C_a$$

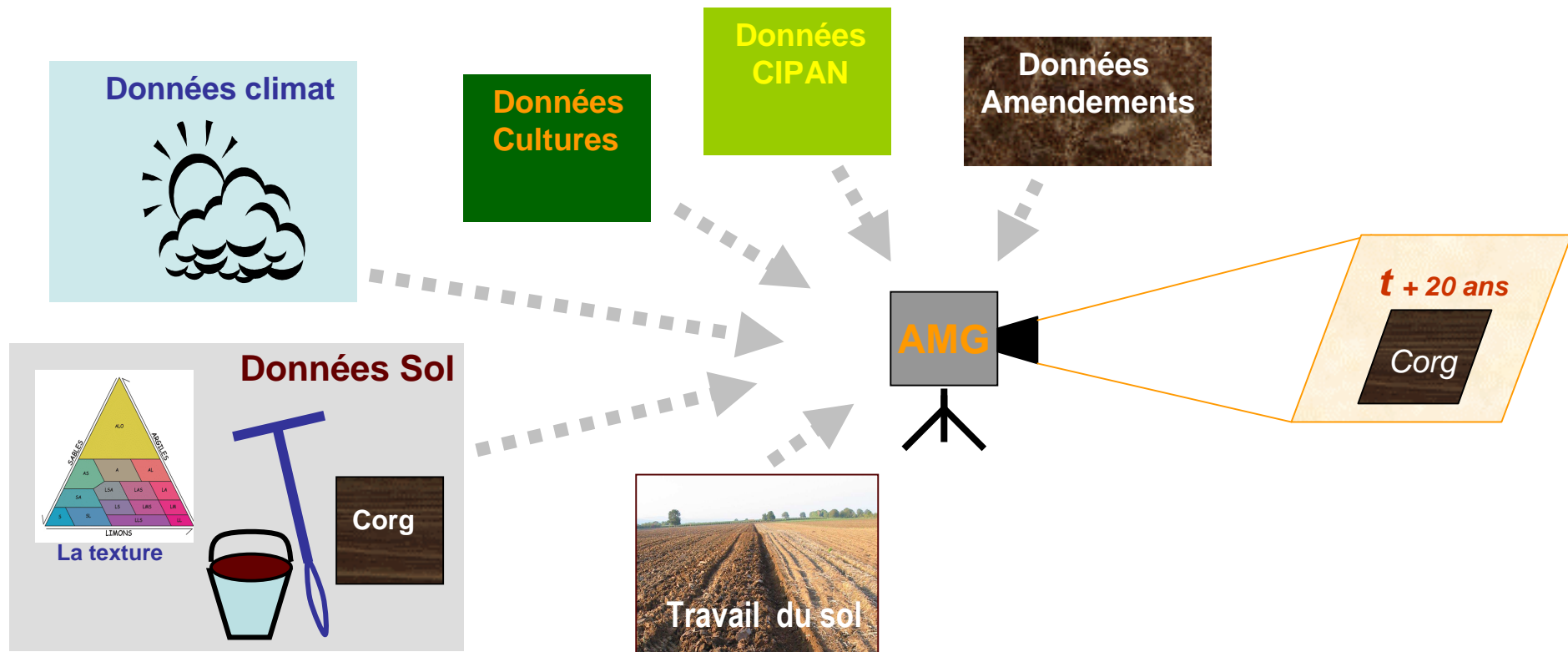


*AMG, du nom de ses auteurs:
Andriulo, Mary, Guérif - INRA de LAON

Un outil de simulation et de prévision à long terme

Adaptation du modèle AMG
aux problématiques de gestion des MO rencontrées en Picardie

Paramétrage du modèle sur des situations types représentatives de la région



Un outil de simulation et de prévision à long terme...

...et outil d'aide à la décision

pour le conseil individuel ou collectif aux agriculteurs...

à quelles conditions ?

Un outil de simulation et de prévision à long terme...

...et outil d'aide à la décision

pour le conseil individuel ou collectif aux agriculteurs...

Exemples d'application

Un outil d'aide à la décision pour le conseil individuel ?

Système Légumier en sable-limoneux

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

Système 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

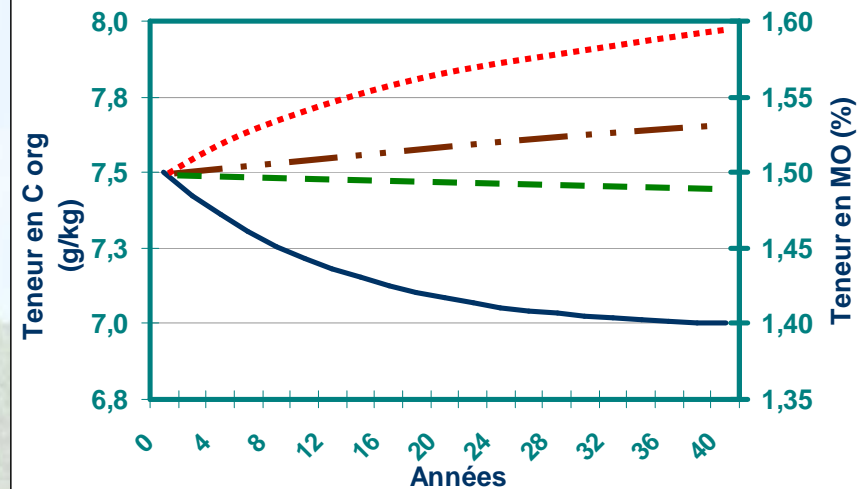
Test d'un 3ème type de changement (C)

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

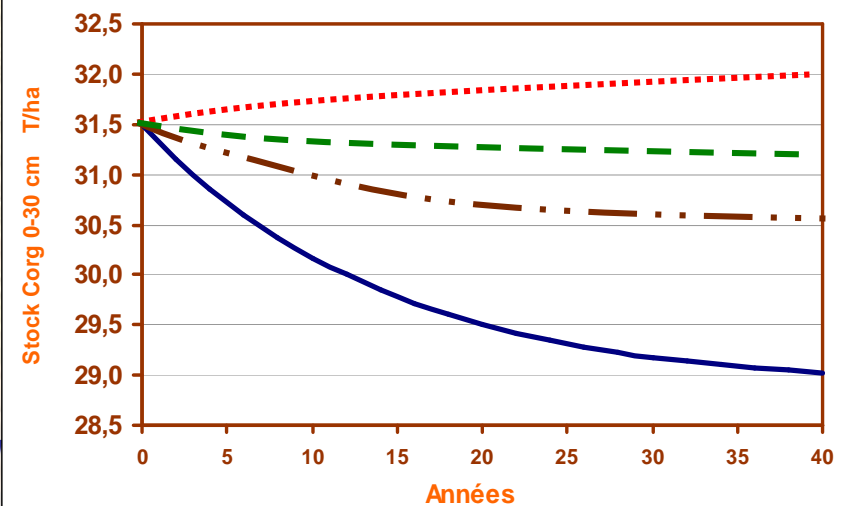
Test d'un autre changement (B)

- 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 C_{org} sur 0-30cm



Un outil d'aide à la décision pour le conseil individuel ?

Système

Pomme de

Sy

- L
- P
- C

Sur quel critère appuyer le jugement :

- sur l'évolution du stock sur une masse de terre (sur 0-30 cm) ?

⇔ *évaluation environnementale*

- sur l'évolution de la teneur de la zone travaillée ?

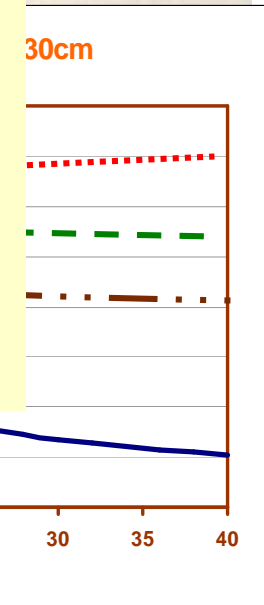
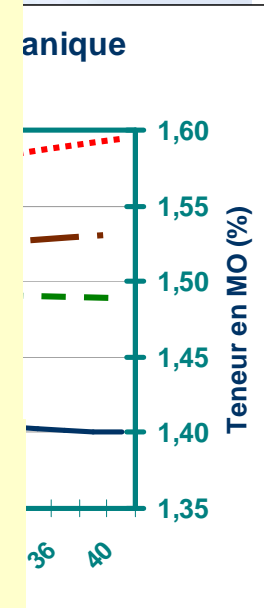
⇔ *conséquences agronomiques*

Quelles règles de décisions ? Quels seuils ?

Manque de référentiels d'interprétation

Difficulté à relier de façon précise les teneurs en C organique à la qualité des sols (composantes de leur fertilité physique, chimique, biologique)

⇒ renvoie à la nécessité de mieux caractériser ces relations qui relèvent encore de travaux de recherche actuellement



Test d'un
changer

- Suppression
labour (3 a
- Réduction
profondeur
labour : 22

• CIPAN : 3 années sur 5

Un outil d'aide à la décision pour un conseil collectif ?

Quelle proportion des pailles peut-on exporter sans risque sur une parcelle ?

Cas-type

Système "SCOP + betteraves"
Sol : Limon moyen

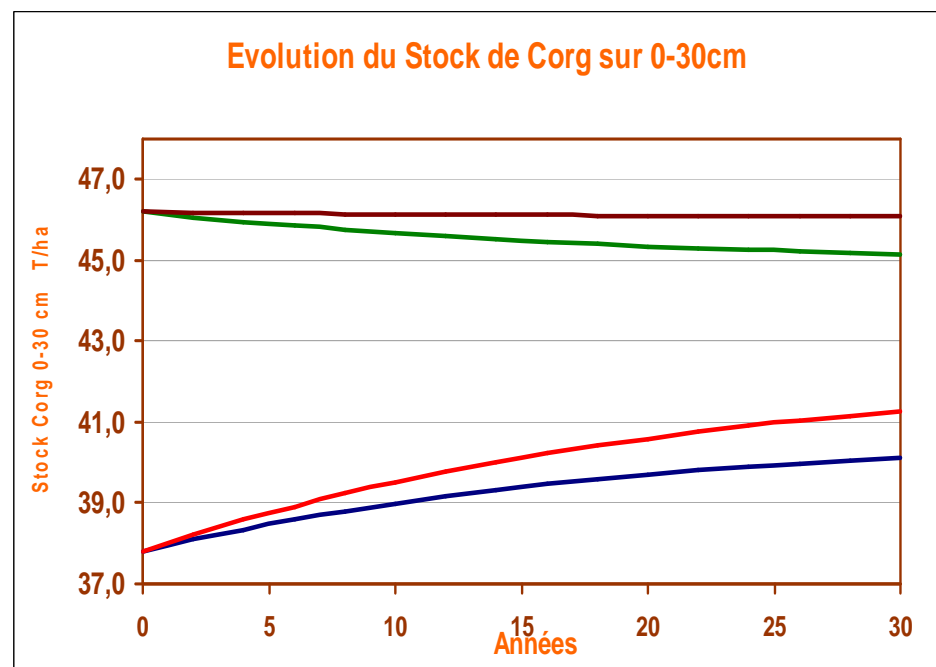
betterave – blé – orge - colza – blé.
Engrais verts : 1 année/5
Labour à 25 cm

Hypothèse teneur
en MO du sol

Hypothèse
travail du sol

- | | | | |
|---|-------------|--------------|----------|
| } | 1,8 % de MO | → Labour 80% | 1 |
| | | → Labour 40% | 2 |
| | 2,2 % de MO | → Labour 80% | 3 |
| | | → Labour 40% | 4 |

Simulations
par AMG



Exportation
de paille
permise

- | | |
|----------|-------------|
| 4 | → 0% |
| 3 | → 0% |
| 2 | → 1paille/3 |
| 1 | → 1paille/2 |

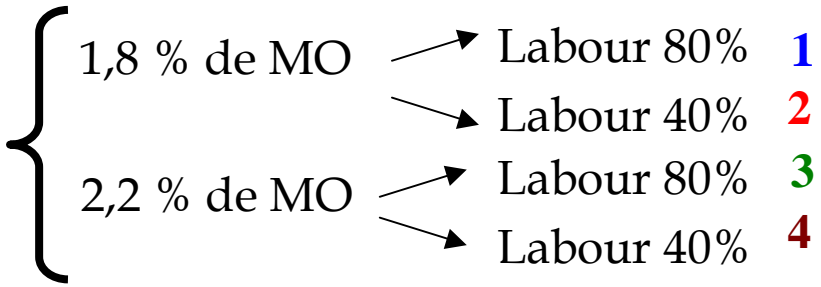
Un outil d'aide à la décision pour un conseil collectif ?

Quelle proportion des pailles peut-on exporter sans risque sur une parcelle ?

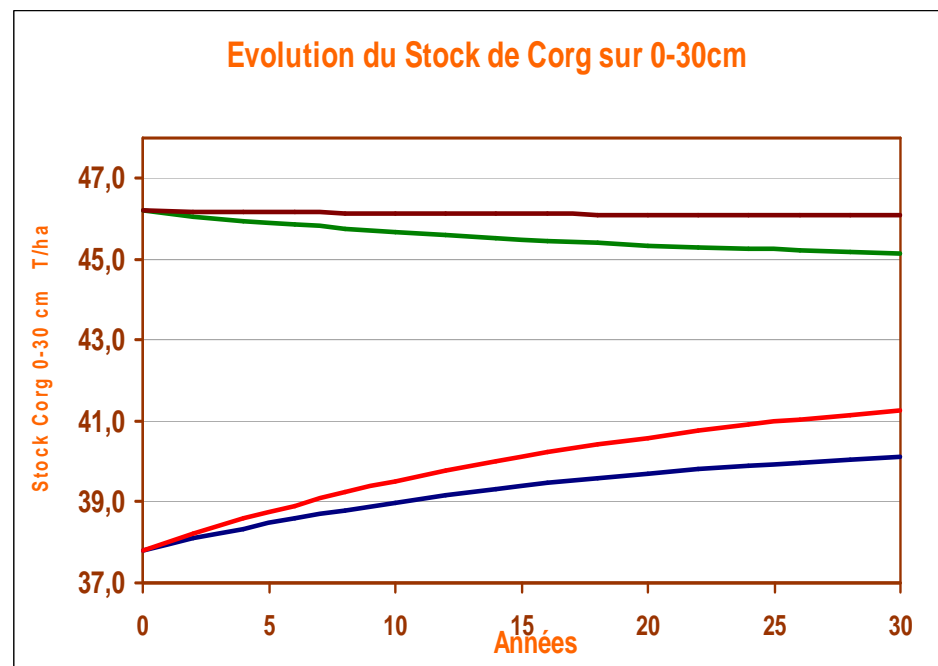
Cas-type
Système "SCOP + betteraves"
Sol : Limon moyen
 betterave – blé – orge - colza – blé.
 Engrais verts : 1 année/5
 Labour à 25 cm

Hypothèse teneur
 en MO du sol

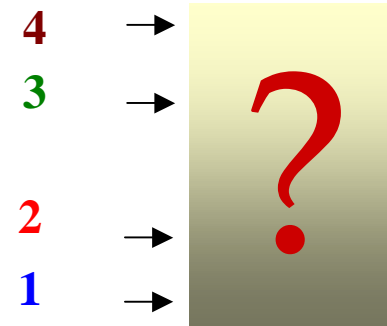
*Hypothèse
 travail du sol*



Simulations
 par AMG



Exportation
 de paille
 permise



Un outil d'aide à la décision pour un conseil collectif ?

Quelle proportion des pailles peut-on exporter sans risque sur une parcelle ?

Démarche adoptée :

**se donner des règles de décision partagées
entre experts scientifiques et conseillers agricoles
pour interpréter les sorties du modèle
en terme de risques pour la fertilité du sol**

Un outil d'aide à la décision pour un conseil collectif ?

Quelle proportion des pailles peut-on exporter sans risque sur une parcelle ?

Démarche adoptée :

Une typologie des systèmes en région : **Système de Culture x type de sol**

Le respect de 2 règles de décision combinées :

- **Une teneur en C organique repère par cas-type**
- **Une variation limitée du stock de C organique à long terme par rapport au stock initial**

Un outil d'aide à la décision pour un conseil collectif

Cas-types		Teneurs en C organique actuelles du sol (en g/kg)	Teneurs en MO actuelles du sol (en ‰)	Possibilités d'exportation des pailles sans apports organiques extérieurs	Possibilités d'exportation des pailles avec apports organiques extérieurs
Systeme de culture	Type de sol				
Cas 1 : 0 à 25 % de céréale + pdt – légumes – betteraves 1 céréale tous les 5 – 6 ans	Sables et limons			Teneurs en MO faibles et restitutions organiques faibles => pas d'exportation	Teneurs en MO faibles et restitutions organiques faibles => pas d'exportation
Cas 2 : 25 à 40 % de céréale – colza + betteraves - pdt – légumes 1 céréale tous les 3 ans	Sables, limons et limons argileux				
Cas 3 : 40 à 60 % de céréale – colza + betteraves – pdt – protéagineux 1 céréale tous les 2 ans	Sables et limons	7 à 10	14 à 20	Pas d'exportation	1 paille/4
	Limons argileux	8,5 à 10,5	17 à 21	Pas d'exportation	1 paille/2
Cas 4 : 60 à 70 % de céréale - colza + betteraves - protéagineux	Sables	7 à 9	14 à 18	Pas d'exportation	1 paille/3
	Limons	8,5 à 10,5	17 à 21	1 paille/5	1 paille/2
	Limons argileux	9 à 11	18 à 22	1 paille/3	3 pailles/4
	Cranettes	11 à 14	22 à 28	1 paille/3	3 pailles/4
Cas 5 : 65 à 85 % de céréale – colza + betteraves - protéagineux <i>Exemple de rotation :</i> <i>betterave – blé – orge – colza - blé</i>	Sables	7 à 9	14 à 18	1 paille/4	3 pailles/4
	Limons	8,5 à 11	17 à 22	1 paille/3	3 pailles/4
	Limons argileux	9 à 11	18 à 22	1 paille/3	3 pailles/4
	Argiles	10 à 12,5	20 à 25	1 paille/2	Toutes les pailles
	Cranettes	11,5 à 14	23 à 28	1 paille/2	Toutes les pailles

F / R / C / A
PICARDIE



Laboratoire Départemental d'Analyses et de Recherches
Station Agronomique de l'Aisne



« Les nouveaux défis de l'Agriculture, de l'Environnement et de l'Industrie en Picardie »

Vendredi 21 mars 2008 – Compiègne

Un outil d'aide à la décision pour un conseil collectif ?
Quelle proportion des pailles peut-on exporter sans risque sur une parcelle ?

Et
une étape indispensable pour ajuster les décisions
au cours du temps :

suivre au champ l'évolution de l'EOS
de façon rigoureuse par l'analyse de terre

D'un modèle simple de calcul de bilan humique...

... à une démarche de conseil pour gérer l'Etat Organique des Sols

**Le modèle est nécessaire pour prévoir de façon pertinente
l'impact potentiel des pratiques sur l'EOS,
en particulier sur le long terme**

- *Forte variabilité spatiale des teneurs en Corg au sein d'une parcelle*
- *Variation lente des stock de Corg au cours du temps*

**=> l'effet des pratiques n'est sensible qu'à long terme,
trop tard car alors « le mal est fait » et la correction est difficile**

D'un modèle simple de calcul de bilan humique...

... à une démarche de conseil pour gérer l'Etat Organique des Sols

Mais les sorties seules du modèle sont insuffisantes pour prendre des décisions :

C'est l'association :

- du choix de règles de décision associant considérations environnementales et raisonnement agronomique, pour interpréter les sorties du modèle,
- d'un suivi régulier de l'évolution dans le temps de l'EOS sur le terrain
- de l'apport de connaissances pour accompagner les préconisations techniques

qui permet de fonder le conseil

MERCI