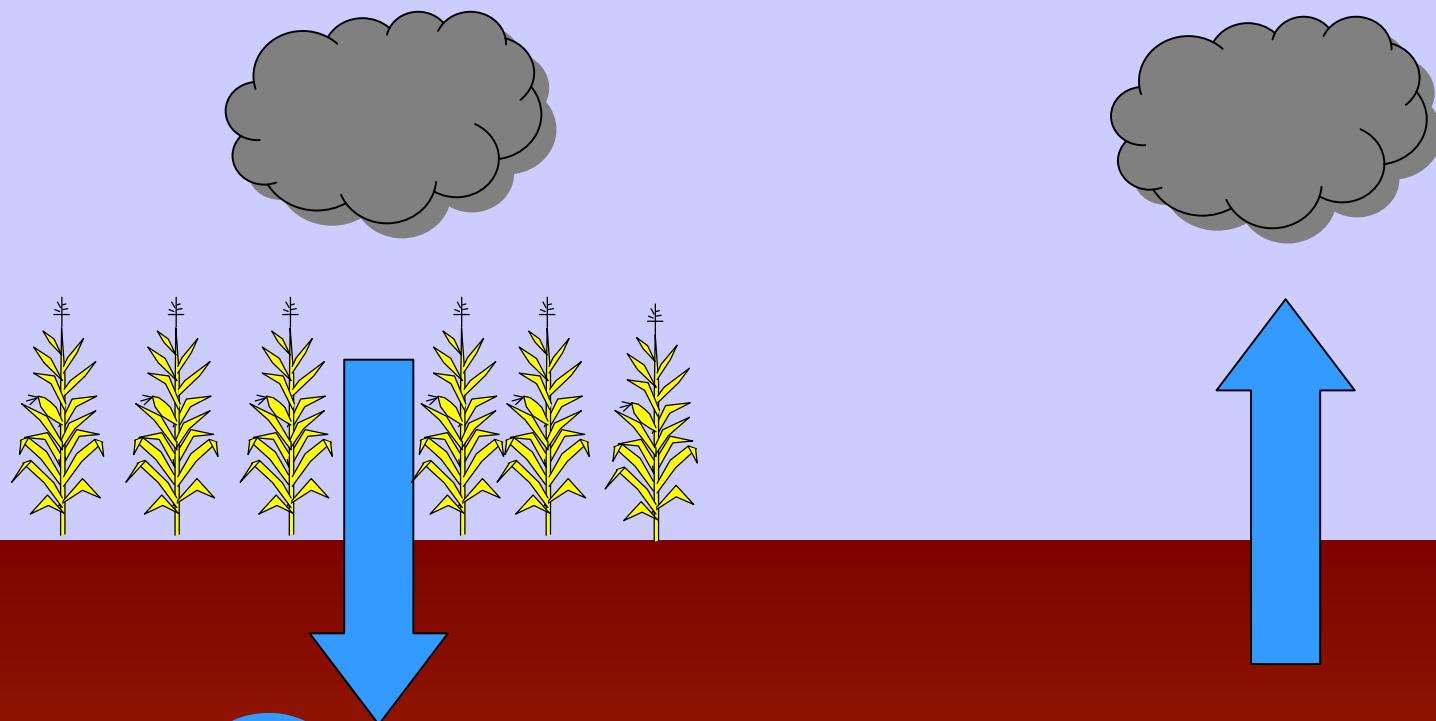


CHANGEMENT CLIMATIQUE ET STOCKAGE DU CARBONE DANS LES SOLS

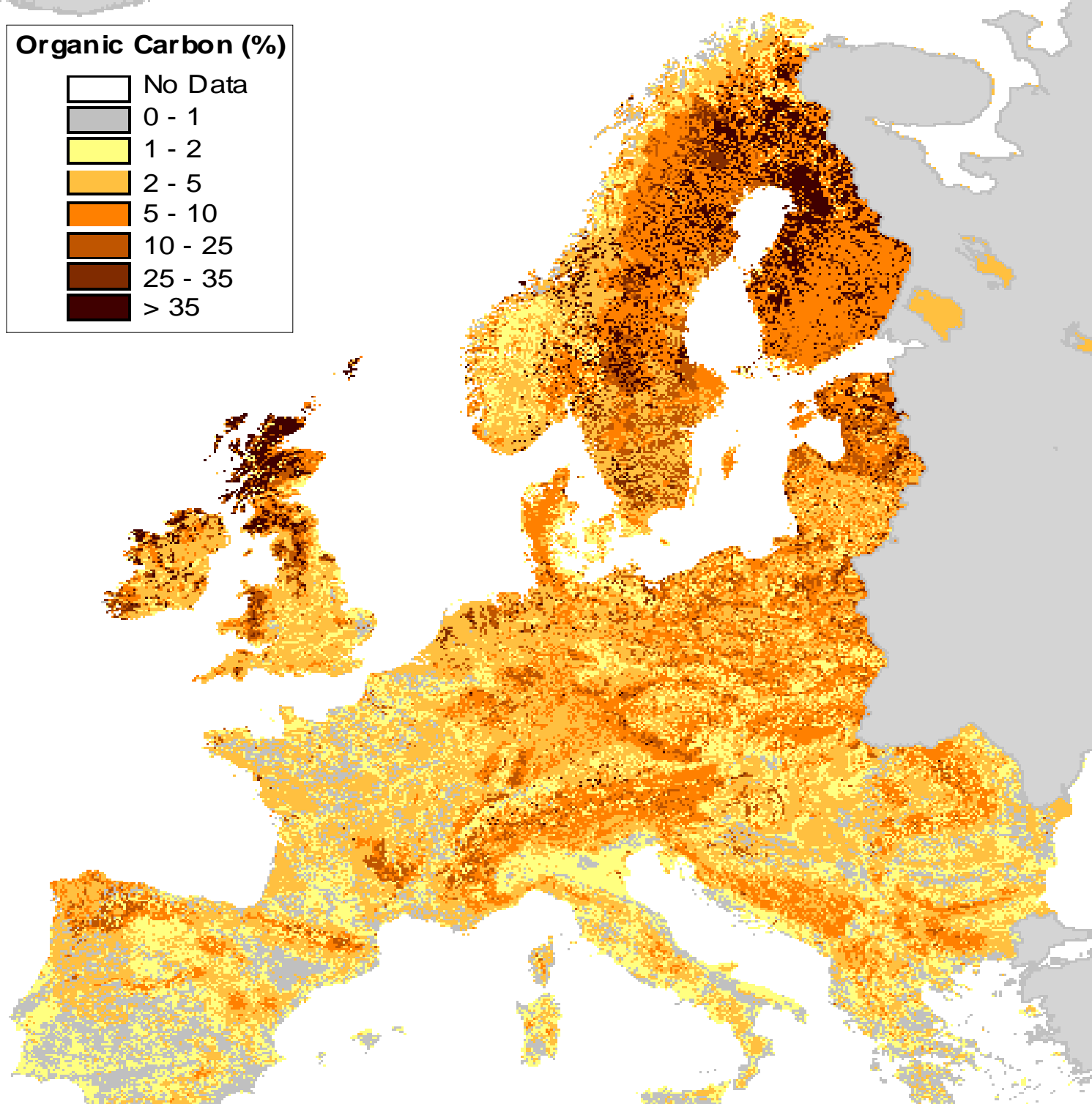
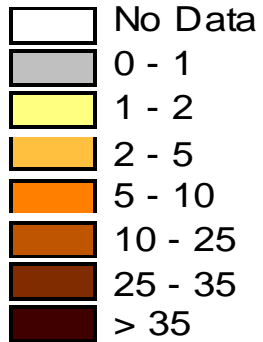


C

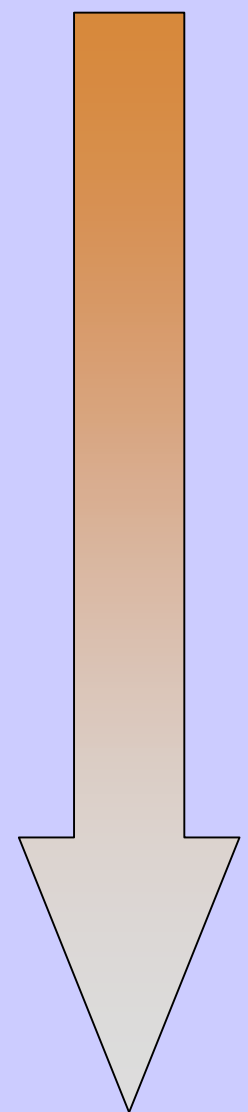
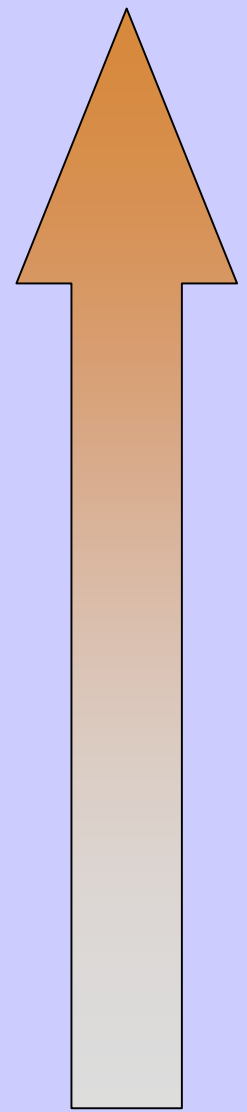
J'y suis mais
pour combien
de temps ?



Organic Carbon (%)



C

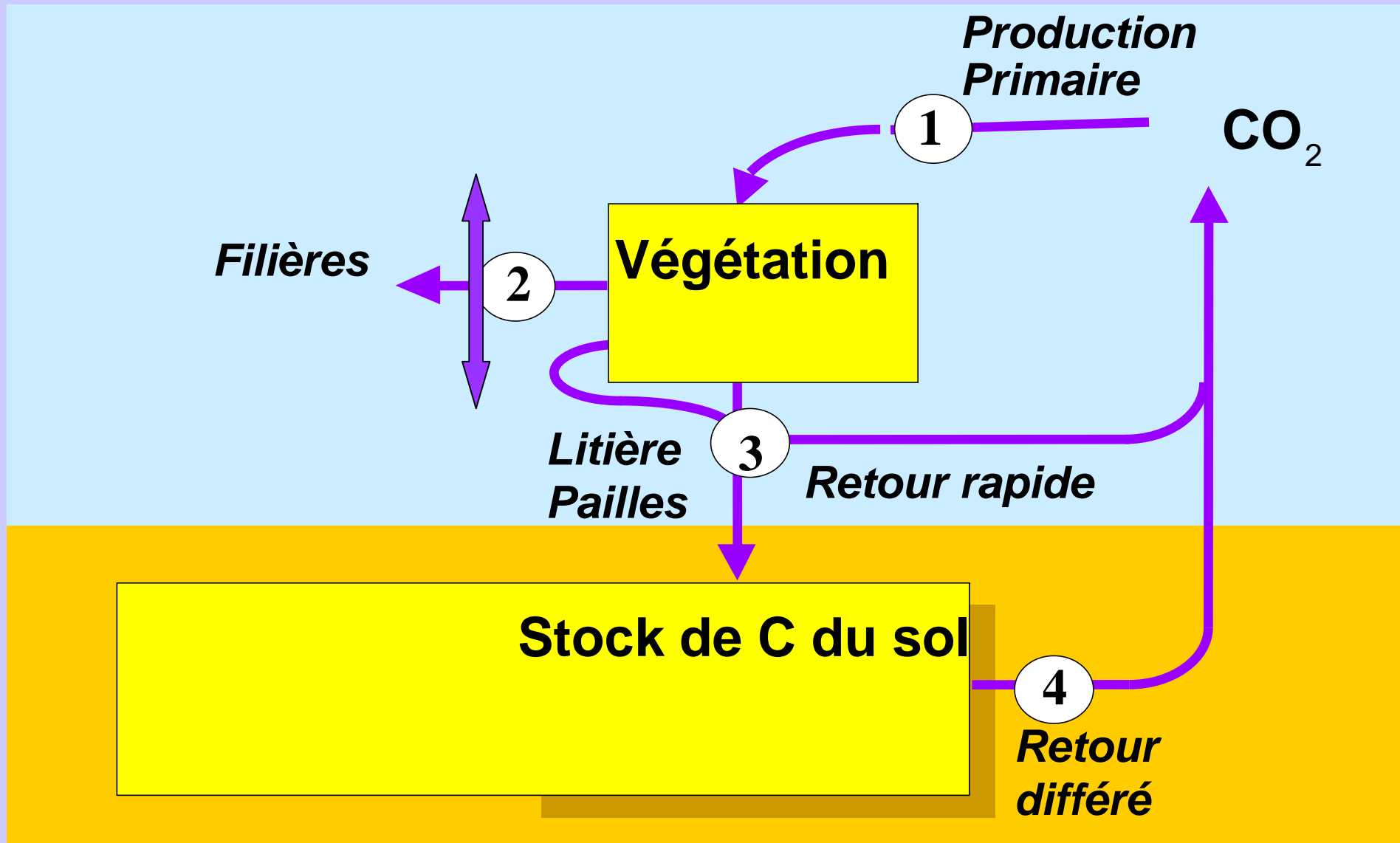


°C

Pourquoi se poser la question du changement climatique



Quatre façons de gérer le C



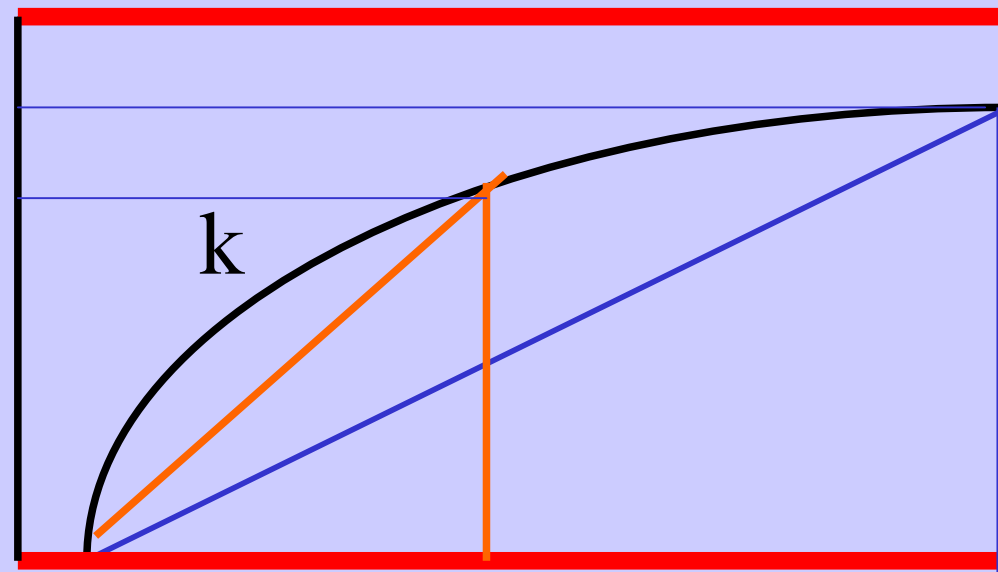


pratique A

pratique B

Stock B

Stock A



A-B



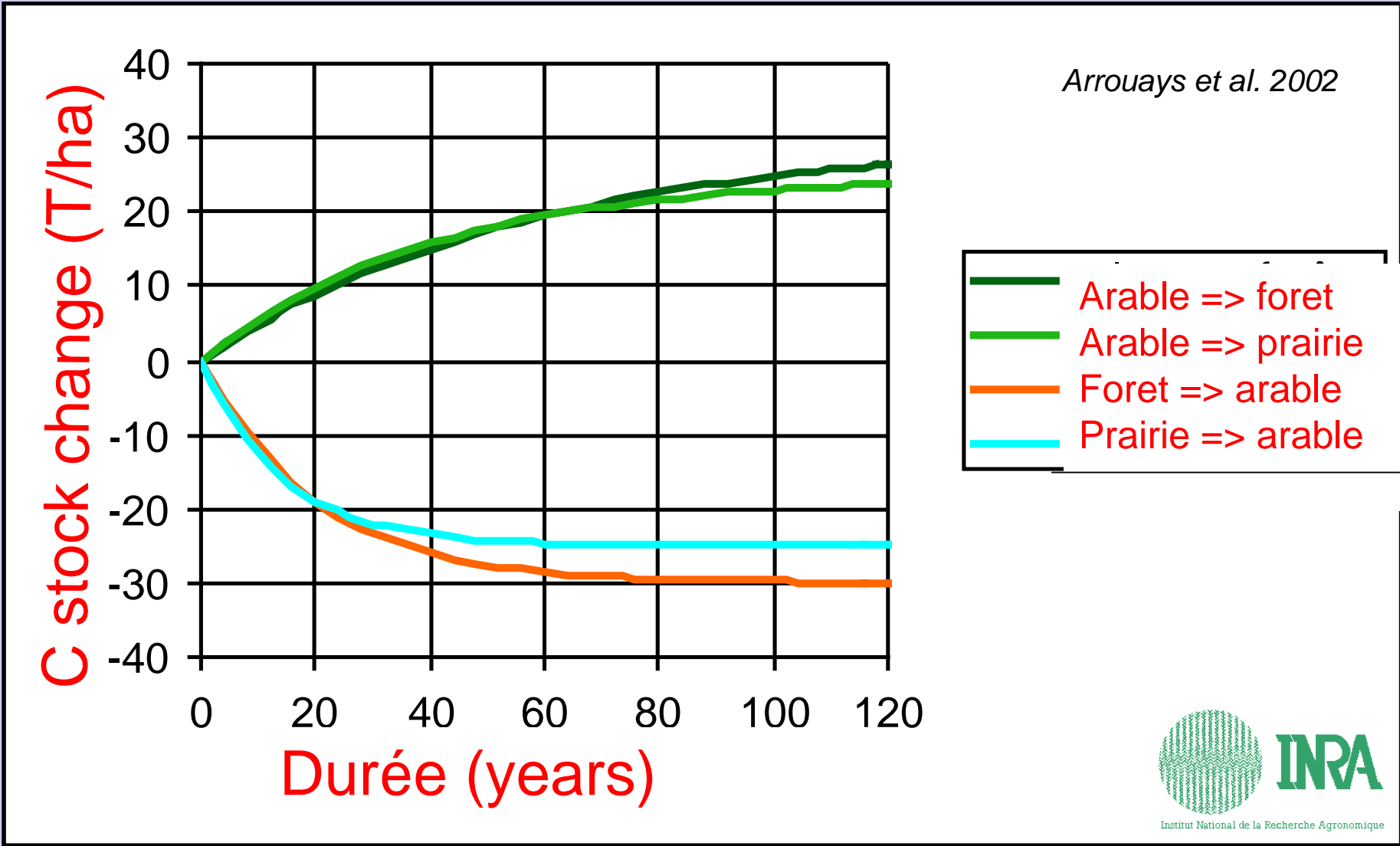
t

Le stockage est une solution finie

Tout stockage unitaire annuel doit référer au δt



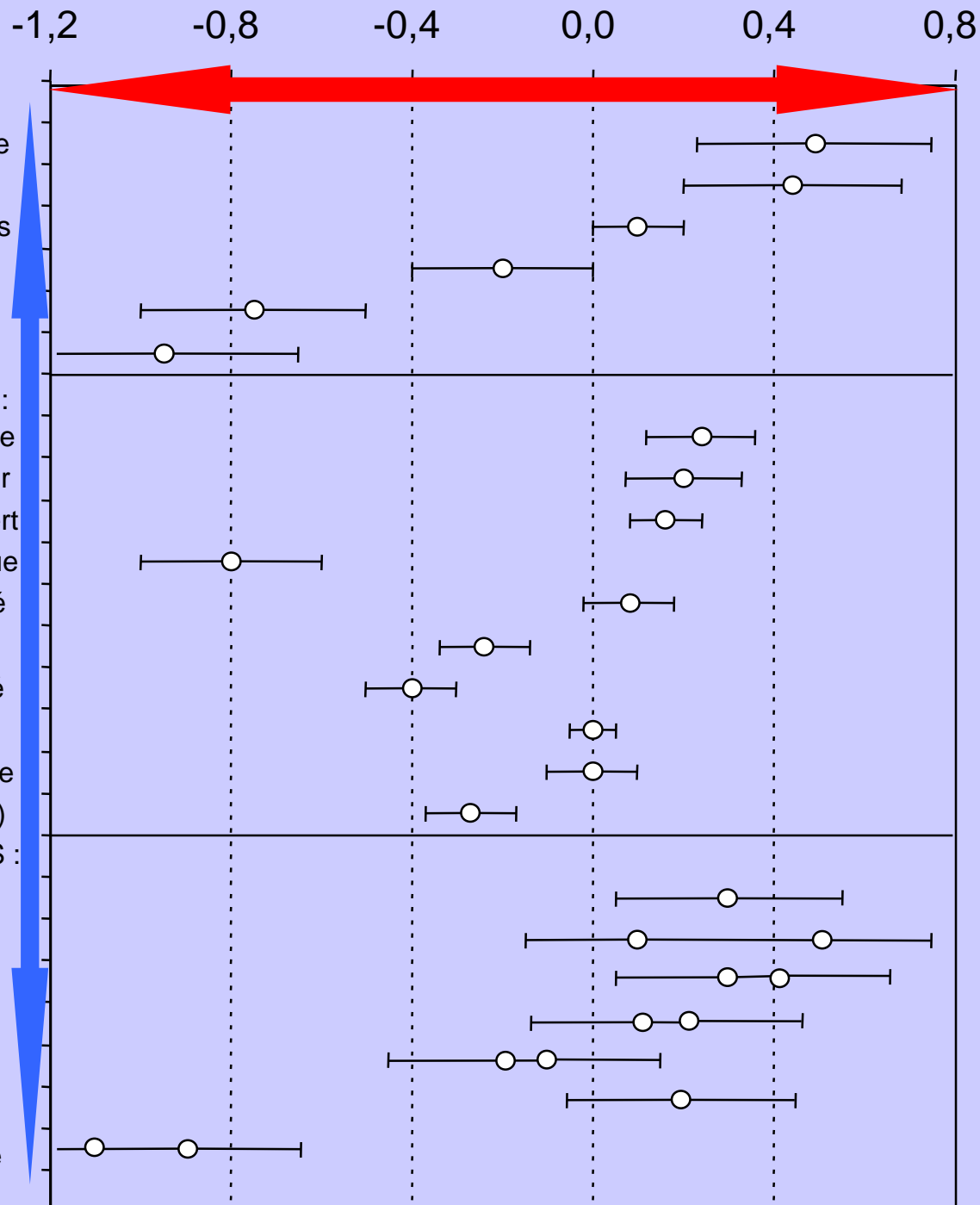
Des effets non symétriques



=> Durabilité des changements, Conservation des stocks existants

Des chiffres variables !

Stockage annuel de carbone (t C ha⁻¹ an⁻¹)



Bilan de C et exportation des pailles

Enfouissement des pailles

Stockage moyen de $0,15 \text{ TCha}^{-1}\cdot\text{an}^{-1}$ (calculé sur 20 ans)

Production d'énergie par combustion (hyp. $7 \text{ T}\cdot\text{ha}^{-1}$)

Evitement de $2,4 \text{ TCha}^{-1}\cdot\text{an}^{-1}$ (constant quelle que soit la durée choisie)

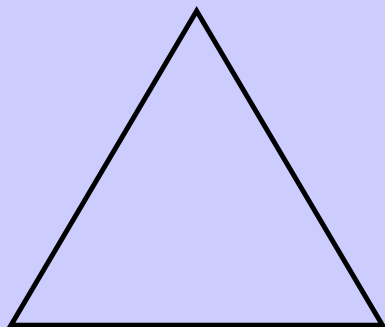
Mais



baisse à long terme des teneurs en MO des sols
conséquences sur la stabilité de leur structure

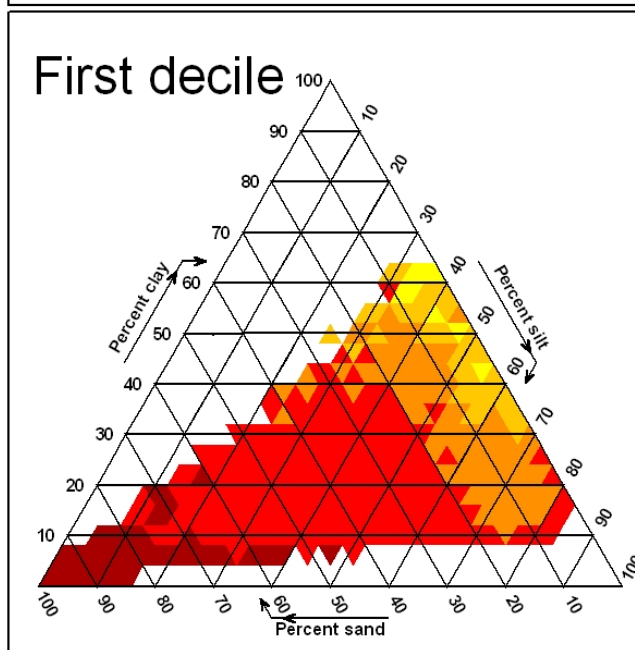
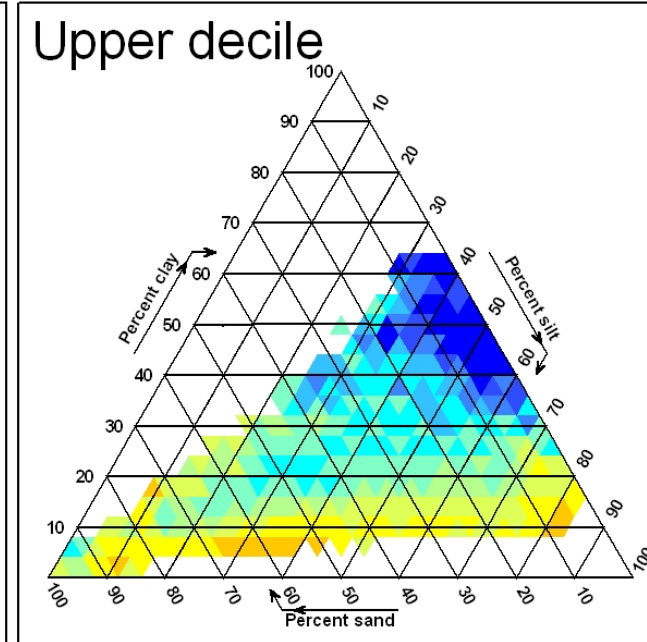
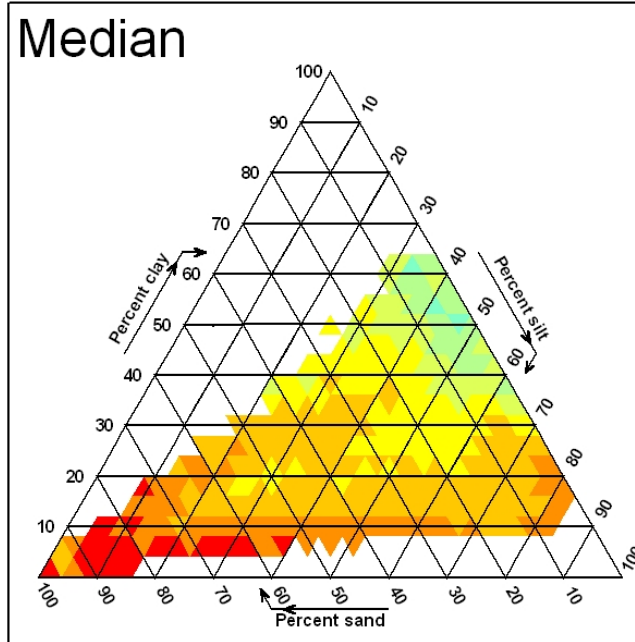
Un potentiel dépendant de la texture du sol

argiles

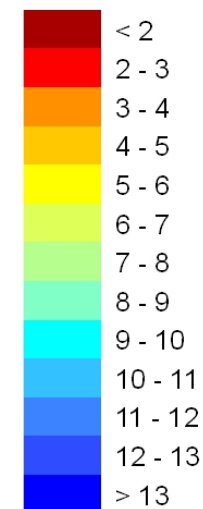


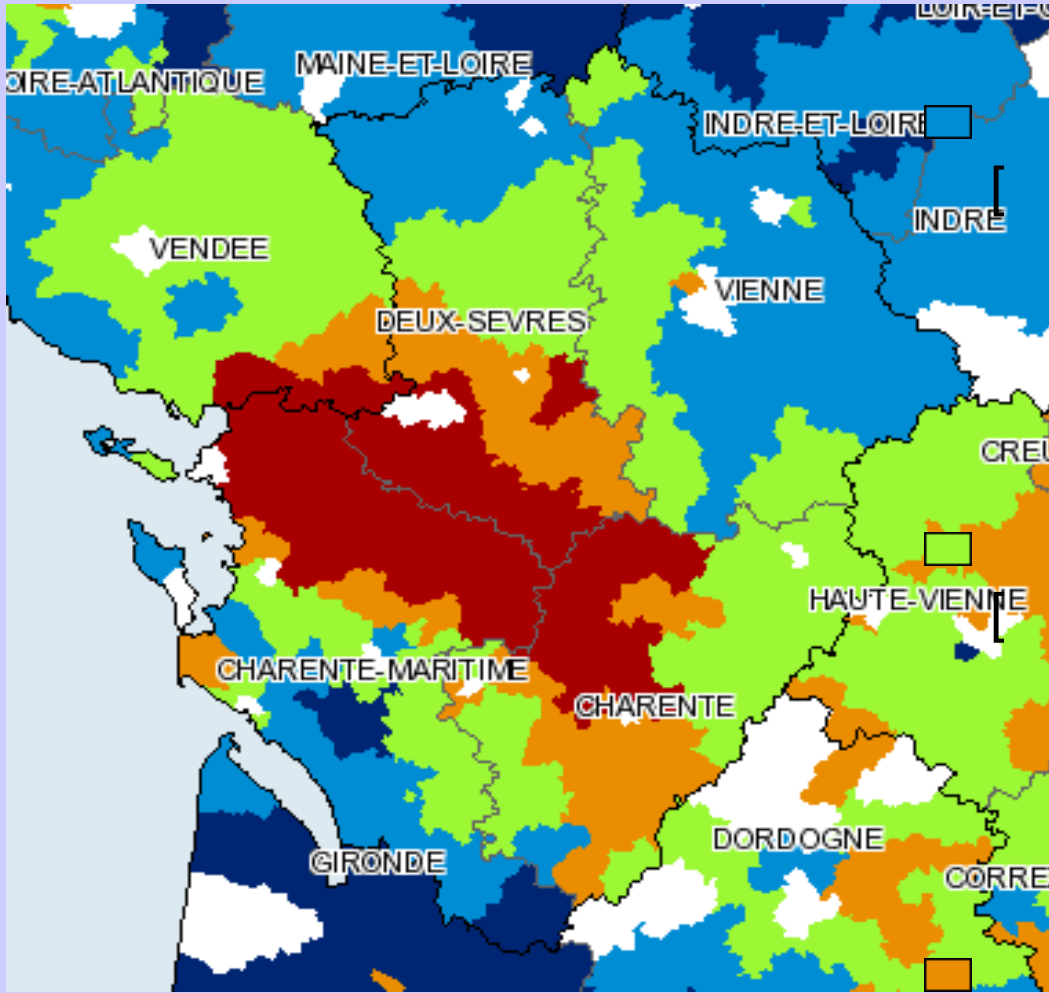
sables

limons

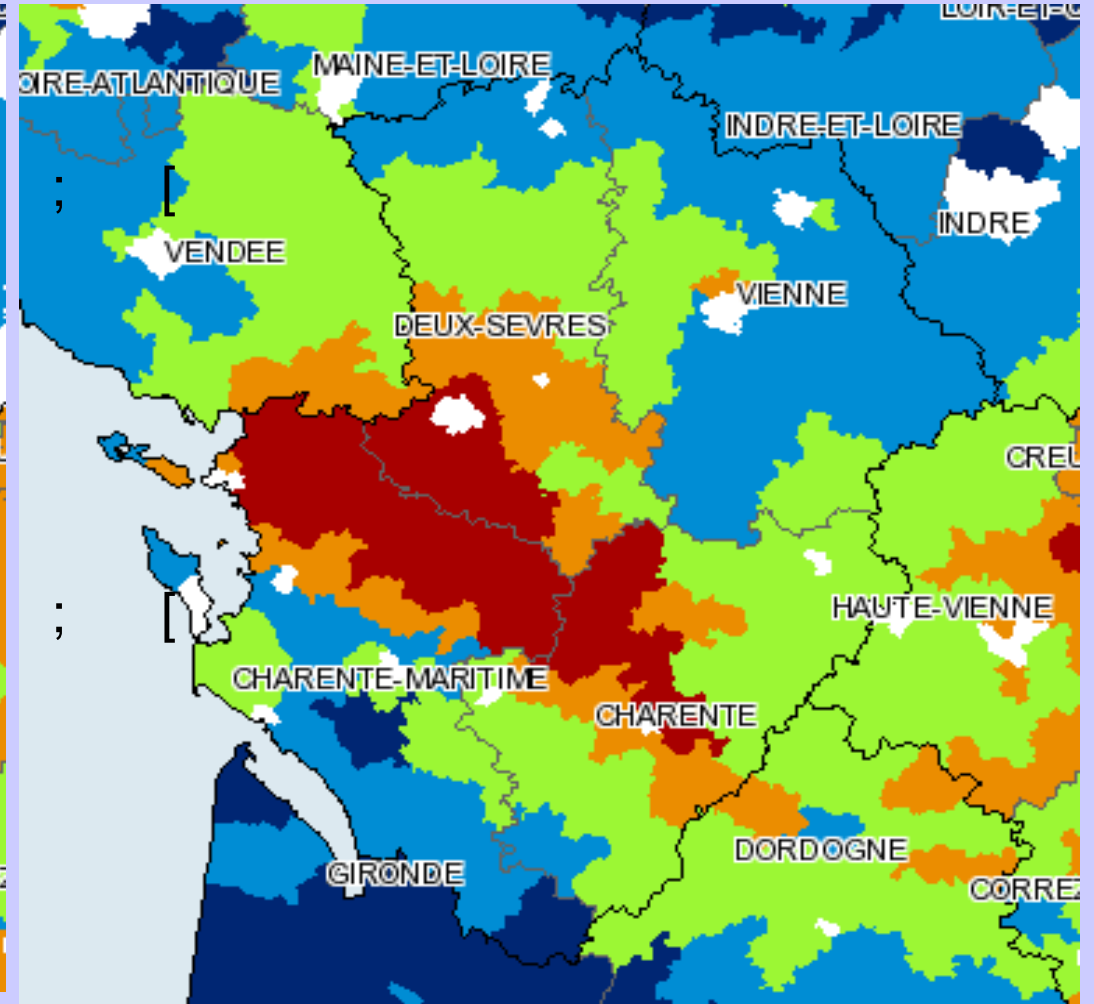


C stocks kg.m^{-2}





1990-1994



1995-1999



Potentiels de stockage

Une très grande variabilité entre pratiques

Une très grande variabilité pour une pratique donnée

Une connaissance des sols nécessaire pour juger du potentiel



Les changements qui « marquent »

Conversion terre arable => forêt ou prairie

Semis direct / travail réduit

Cultures intermédiaires

Enherbement des cultures permanentes

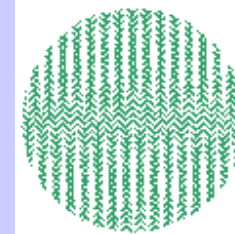
Gestion des prairies



Quelle durabilité avec le CC ?

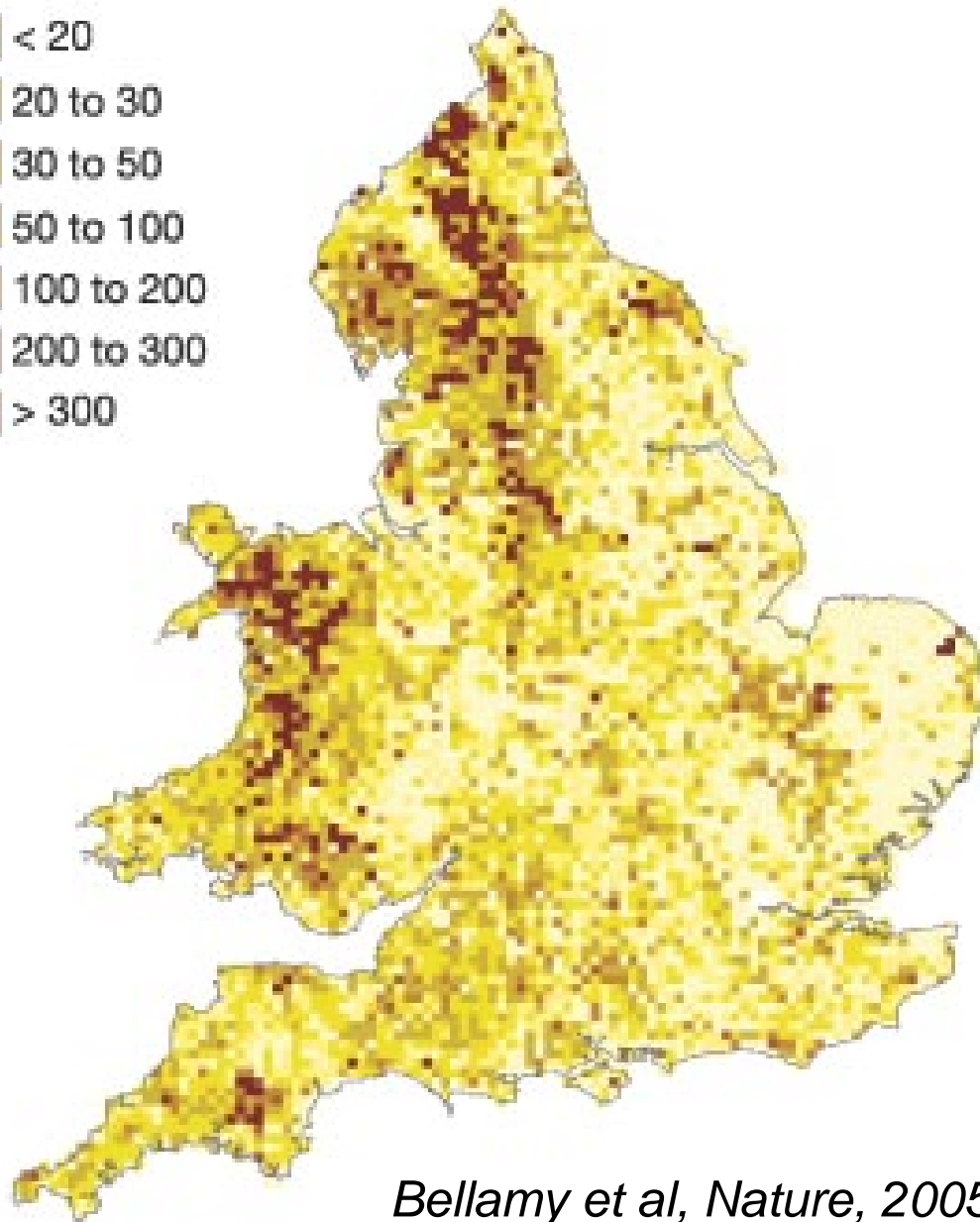
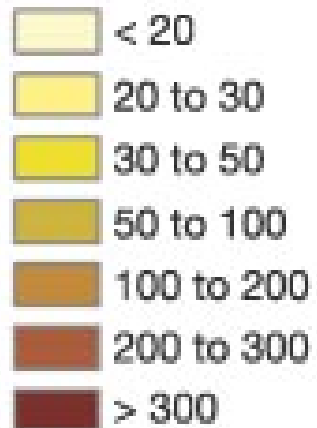


England & Wales 1978-2003

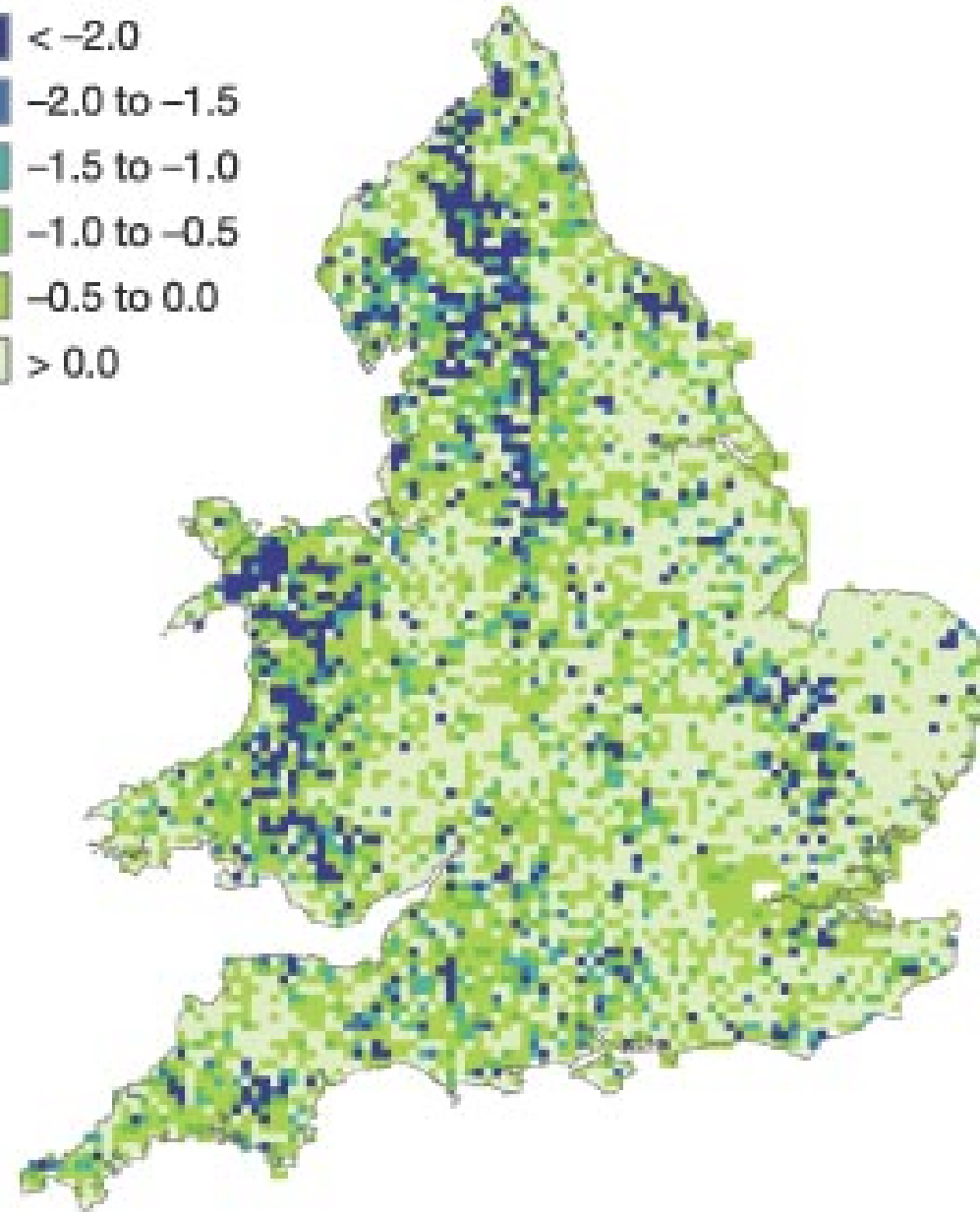


INRA

a Original C_{org} ($g\ kg^{-1}$)



b Rate of change ($g\ kg^{-1}\ yr^{-1}$)



Bellamy et al, Nature, 2005

Un contexte d'incertitude

Le changement climatique va-t-il :

- Diminuer les rendements et les intrants de C au sol ?
- Augmenter ou diminuer la minéralisation de la matière organique ?
- Rendre impossible certaines pratiques/occupations ?

Les incertitudes sur les effets futurs du changement climatique sont du même ordre de grandeur que les potentiels de stockage !





Conclusions



Conclusions

Le stockage additionnel de C est-il possible ?

Les conversions arable => forêts/prairies :
 $0,5 \text{ T.ha}^{-1}.\text{an}^{-1}$ (sur 20 ans)

L'adoption du travail réduit / semis direct
et l'adoption de cultures intermédiaires :
 $0,2 \text{ T.ha}^{-1}.\text{an}^{-1}$ (sur 20 ans)

L'enherbement des cultures permanentes :
 $0,4 \text{ T.ha}^{-1}.\text{an}^{-1}$ (sur 20 ans)

Oui



Conclusions

Le stockage additionnel est possible...

La dynamique du C dépend fortement des caractéristiques des sols

Mais

Le changement climatique peut mettre en cause la durabilité des changements envisagés (Effet sol !)

Certaines pratiques ont une extension limitée dans l'espace et/ou dans leur durabilité (Effet sol !)

Quid des émissions de N₂O ?

Quelles utilisations possibles d'IGCS dans ce contexte ?

Ce pourrait être par exemple...



Utiliser les données sur les sols et les scénarios de CC pour simuler l'impact du CC sur :

Les rendements et des entrées de C dans les sols

La vitesse de minéralisation du C dans les sols

La durabilité de certaines pratiques

Les conséquences de la production de biomasse à des fins énergétiques...



Maintenir les teneurs en matière organique des sols

C'est aussi...

Favoriser leur activité biologique

Apporter des nutriments aux plantes

Améliorer la réserve en eau des sols

Lutter contre l'érosion

Entretenir le patrimoine sol de façon durable
et pour les générations futures...

*Le carbone ?
Je le gère
facilement !*

*Mais pour
combien de
temps ?*

Merci de votre attention...



Institut National de la Recherche Agronomique

arrouays@orleans.inra.fr