

Construire la fertilité des sols

C'est lutter contre l'effet de serre

C'est travailler dans de bonnes conditions

C'est mieux utiliser l'énergie solaire

C'est économiser beaucoup d'énergie (division par 5)

C'est semer directement dans un sol protégé par une couverture végétale morte ou vivante

C'est :

- Protéger le sol
- Nourrir l'activité biologique
- Séquestrer du carbone
- Produire de la biodiversité
- Recycler les éléments organiques et minéraux
- **Supprimer les pollutions agricoles**

Photo: Michel Lucas

Konrad Schreiber - Construire la fertilité des sols - 21 septembre 2011 - Chambre d'agriculture du Loir et Cher - 41 290 Oucques

2 AXES DE TRAVAIL ET HYPOTHÈSE

L'Agriculture du XXI^e siècle c'est :

Des techniques sur sol vivant
+
Une gestion carbonée
pour la
Reproduction de l'écosystème naturel

La fertilité \neq La fertilisation

Qu'est ce que la fertilité et à quoi sert la fertilisation ?

Konrad Schreiber - Construire la fertilité des sols - 21 septembre 2011 - Chambre d'agriculture du Loir et Cher - 41 290 Oucques

3 LA DURABILITÉ PASSE PAR LA FERTILITÉ DES SOLS

- Demande ONU (Rapport Brundtland 1987)
 - « un mode de production agricole qui répond aux besoins de la génération actuelle sans compromettre la capacité des générations suivantes à répondre aux leurs »
- Réponse des Agriculteurs
 - « C'est par la conservation, et, partout où c'est nécessaire, par la restauration de la fertilité des sols que pourront être préservées intactes les capacités des générations futures à assurer leur propre développement »
 - « Tous les paysans du monde ont intérêt à garder leurs sols fertiles, non seulement pour eux mêmes, mais aussi pour leurs enfants ! »

Konrad Schreiber - Construire la fertilité des sols - 21 septembre 2011 - Chambre d'agriculture du Loir et Cher - 41 290 Oucques

4 COMPRENDRE LA FERTILITÉ DES SOLS

Les éléments pour construire une maison
Un travail d'équipe : l'activité biologique

Des matériaux

Du sable,
Du gravier,
Des pierres,
Des limons,
De l'argile,
De la paille,
Des feuilles,
Du bois,
...

Des colles

De la matière organique
De l'humus,
Des glomérines,
...

Des outils

L'activité biologique est une équipe de
« manuels »
Les outils sont les pattes, les
bouches, les mâchoires, ...

Konrad Schreiber - Construire la fertilité des sols - 21 septembre 2011 - Chambre d'agriculture du Loir et Cher - 41 290 Oucques

5 COMPRENDRE LA FERTILITÉ DES SOLS

Besoins en nourriture du sol = 5 tonnes de paille par an

- 50 % de Cellulose (Paille) → MO rapide N, P, K, ...
- 50 % de lignine (BRF, paille dure) → Humus et structure

Fertilité ≠ Fertilisation

- 1/4 Qui mangent la litière (lignine + cellulose)
- 1/4 Qui recyclent les déjections des 2 premiers.
- 1/4 Vers de terre
- 1/4 Champignons
- 1/4 Bactéries
- 1/4 Algues, Protozoaires, ...

Konrad Schreiber - Construire la fertilité des sols - 21 septembre 2011 - Chambre d'agriculture du Loir et Cher - 41 290 Oucques

6 COMPRENDRE LA FERTILITÉ DES SOLS

Il existe une équation de la fertilité !

Fertilité du sol =
 $\Sigma \text{Nourriture} + \Sigma \text{Êtres vivants} + \Sigma \text{Habitats} = \Sigma \text{H}_2\text{O} + \text{Min. (N, P, K, Ca, Mg, ...)}$

Plus l'activité biologique mange, plus elle stocke de l'eau et produit des éléments chimiques fertilisants : Cela n'est possible que dans une maison en bon état !

Fertilité ≠ Fertilisation

La fertilisation doit compenser les exportations réelles des récoltes afin d'augmenter les rendements de biomasse.
 Plus on recycle de biomasse, moins il y a besoin de fertiliser.
 Tous les produits apportés par l'agriculteur sont des fertilisants sauf les résidus végétaux frais qui améliorent la fertilité (nutrition de l'activité biologique).
 Dans un sol vivant, tous les produits fertilisants sont acceptables :
 composts, fumiers, lisiers, amendements, engrais minéraux et de synthèses.

Konrad Schreiber - Construire la fertilité des sols - 21 septembre 2011 - Chambre d'agriculture du Loir et Cher - 41 290 Oucques

LE SOL EST UNE MAISON

Le sol est une maison

Image au scanner d'un réseau de galeries (Péris, 2003)

Konrad Schreiber - Construire la fertilité des sols - 21 septembre 2011 - Chambre d'agriculture du Lot et Cher - 41 290 Oucques

LA NATURE : UN MODÈLE POUR L'AGRICULTURE

Le sol vivant, préservé dans ses fonctions, limite fortement les problèmes environnementaux

Source: www.ctrn.ncsl.org - By Preston Sullivan, WCAT Agriculture Specialist, September 2001

Konrad Schreiber - Construire la fertilité des sols - 21 septembre 2011 - Chambre d'agriculture du Lot et Cher - 41 290 Oucques

LA NATURE PRODUIT DES SERVICES ÉCOLOGIQUES

SERVICES D'APPROVISIONNEMENT	SERVICES DE RÉGULATION	SERVICES CULTURELS
Produits tirés des écosystèmes	Avantages découlant de la régulation des processus écosystémiques	Avantages non matériels découlant des écosystèmes
<ul style="list-style-type: none"> ■ Nourriture ■ Eau douce ■ Bois combustible ■ Fibre ■ Produits biochimiques ■ Ressources génétiques ■ ... 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Régulation du climat ■ Régulation des maladies ■ Régulation de l'eau ■ Purification de l'eau ■ Pollinisation ■ ... 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Spirituels et religieux ■ Récréation et écotourisme ■ Esthétiques ■ Sources d'inspiration ■ Éducatifs ■ Sentiment d'enracinement ■ Héritage culturel ■ ...
SERVICES D'APPUI Services nécessaires pour la production de tous les autres services écosystémiques		
<ul style="list-style-type: none"> ■ Formation du sol ■ Cycle des nutriments ■ Production primaire 		
3 : dans une maison en bon état	2 : pour l'activité biologique	1 : à manger
VIE TERRESTRE - BIODIVERSITÉ		

Tous les services écologiques que la nature rend à l'homme dépendent de la production maximale de biomasse que recycle le sol vivant !

Source : Rapport FAO 2007, lui-même adapté de 'Ecosystems and human well-being: a framework for assessment' par le Millennium Ecosystem Assessment. Copyright © 2003 Institut des ressources mondiales. Autorisation de reproduction de Island Press Washington.

Source: Konrad Schreiber - IAD 2011 - L'avenir agronomique des sols - Saint André (31 420)

13

LA DÉGRADATION DE L'ENVIRONNEMENT

Mise en œuvre dans les sols cultivés

Système conventionnel

Les techniques conventionnelles ne permettent pas de copier l'écosystème : perte d'azote et de carbone (lessivage & érosion)

Konrad Schreiber - Construire la fertilité des sols - 21 septembre 2011 - Chambre d'agriculture du Loir et Cher - 41 290 Ouzouls

14

SPIRALE DE DÉGRADATION DE L'ENVIRONNEMENT

Perte des ressources : biodiversité, fertilité, carbone, sol, eau,
Pollutions : nitrates, érosion, GES
Désertification

Konrad Schreiber - Construire la fertilité des sols - 21 septembre 2011 - Chambre d'agriculture du Loir et Cher - 41 290 Ouzouls

15

HYPOTHÈSE : LE SOL

La dégradation de la ressource

Le travail du sol permet d'exploiter le stock initial de carbone en accélérant la minéralisation de la matière organique

« Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme »

La matière organique
C + N
La photosynthèse et la vie biologique permettent le stockage de C et N

+

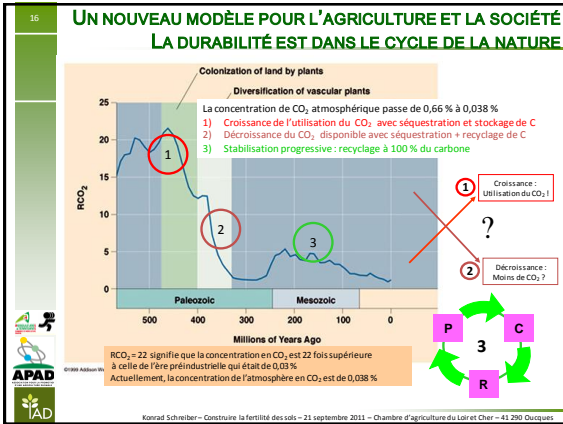
Travail du sol
+ oxygène
+ énergie ...

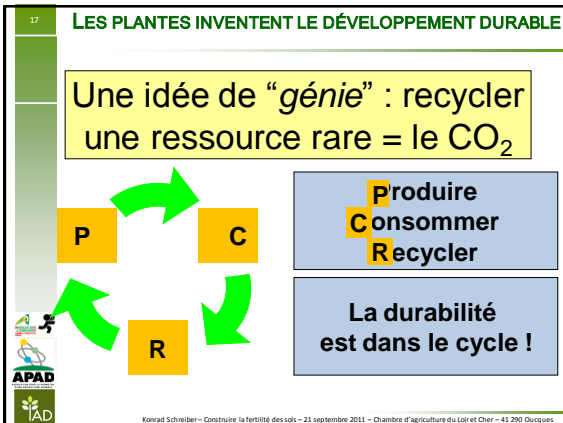
=

Gaz à effet de serre
CO₂ + NO₃

Équation générale de la pollution en agriculture

Konrad Schreiber - Construire la fertilité des sols - 21 septembre 2011 - Chambre d'agriculture du Loir et Cher - 41 290 Ouzouls





18 LES CLÉS POUR UNE AGRICULTURE DURABLE

Copier l'écosystème : principes

1) Conservation des sols
-- le sol puits de carbone --
a) couverture permanente
b) intervention minimum

2) Le rendement carboné
-- gain de performance du carbone --
a) forte production de biomasse
b) biodiversité
c) recyclage maximum

Le sol vivant : sa pousse tout seul !

Konrad Schreiber - Construire la fertilité des sols - 21 septembre 2011 - Chambre d'agriculture du Loiret et Cher - 41 290 Oucques

19

IAD : un partenaire pour cultiver notre avenir



« L'agriculture en 2050 commence maintenant »

Publication disponible sur demande à www.institut-agriculture-durable.fr (contact)

Si nous savons « **POURQUOI CHANGER** »,
il nous faut maintenant savoir « **CHANGER POUR QUOI** »

Konrad Schreiber – Construire la fertilité des sols – 21 septembre 2011 – Chambre d'agriculture du Loir et Cher – 41 290 Oucques

20

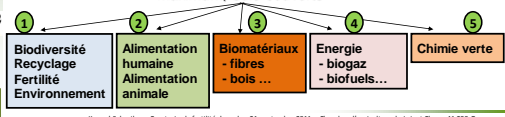
**LA RÈGLE :
PRODUIRE ET PROTÉGER LES RESSOURCES**

Fort potentiel avec la capture de CO₂
par les technologies de l'Agriculture de Conservation des Sols

- 1) Couvrir les sols toute l'année (1 modèle = l'écosystème)
- 2) Intensifier la capture de CO₂ par la photosynthèse
- 3) Manager la matière organique des sols
- 4) Recycler le carbone supplémentaire pour la société

=

Rendement de Biomasse maximum, sols couverts



1 Biodiversité
Recyclage
Fertilité
Environnement

2 Alimentation humaine
Alimentation animale

3 Biomatériaux
- fibres
- bois ...

4 Energie
- biogaz
- biocarburants...

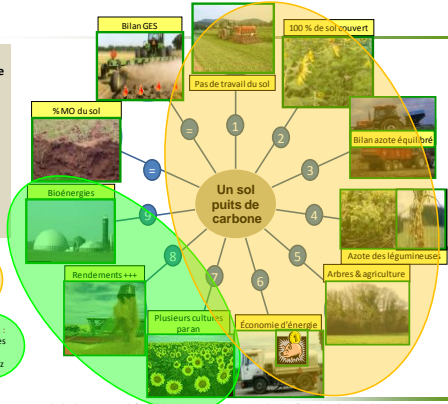
5 Chimie verte

Konrad Schreiber – Construire la fertilité des sols – 21 septembre 2011 – Chambre d'agriculture du Loir et Cher – 41 290 Oucques

21

Les outils pour un Sol puits de carbone

Sources:
Socolow & Pacala (2004, Princeton, USA)
Plan Climat 2004 (France, 2004)
Don Lobbs (Ministère de l'Agriculture 2009, Ontario Canada)
Lester R Brown (Le plan B, 2007, USA)



1 Bilan GES

2 100% de sol couvert

3 Pas de travail du sol

4 Bilan azote équilibré

5 Azote des légumineuses

6 Arbres & agriculture

7 Economie d'énergie

8 Plusieurs cultures par an

Rendements+++

Biodiversité

% MO du sol

Un sol puits de carbone

Action 1 : Economies NRJ


Action 2 : 2 cultures par an = Biogaz

Konrad Schreiber – Construire la fertilité des sols – 21 septembre 2011 – Chambre d'agriculture du Loir et Cher – 41 290 Oucques

22

CONCLUSION : UN GROS POTENTIEL

ET L'ON PEUT SANS RISQUE AJOUTER DES ARBRES ...



1 arbre = 0,15 t C-CO₂/an
50 arbres / ha = 7,5 t C-CO₂ / ha/an
Source FAO

+

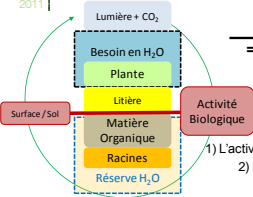
La régulation du climat !...

Konrad Schreiber - Construire la fertilité des sols - 21 septembre 2011 - Chambre d'agriculture du Loiret Cher - 41 290 Oucques

23

CONCLUSION :

LA FERTILITÉ POUR FONDER LA DURABILITÉ



« Equation de la Fertilité »

$$\sum \text{Nourriture} + \sum \text{Êtres vivants} + \sum \text{Habitats} = \sum \text{H}_2\text{O} + \text{Min.} (\text{N, P, K, Ca, Mg, ...})$$

1) L'activité biologique est la clé de la fertilité
2) Le rendement doit être au maximum
3) Il faut nourrir le sol vivant pour nourrir la société !

Konrad Schreiber - Construire la fertilité des sols - 21 septembre 2011 - Chambre d'agriculture du Loiret Cher - 41 290 Oucques
