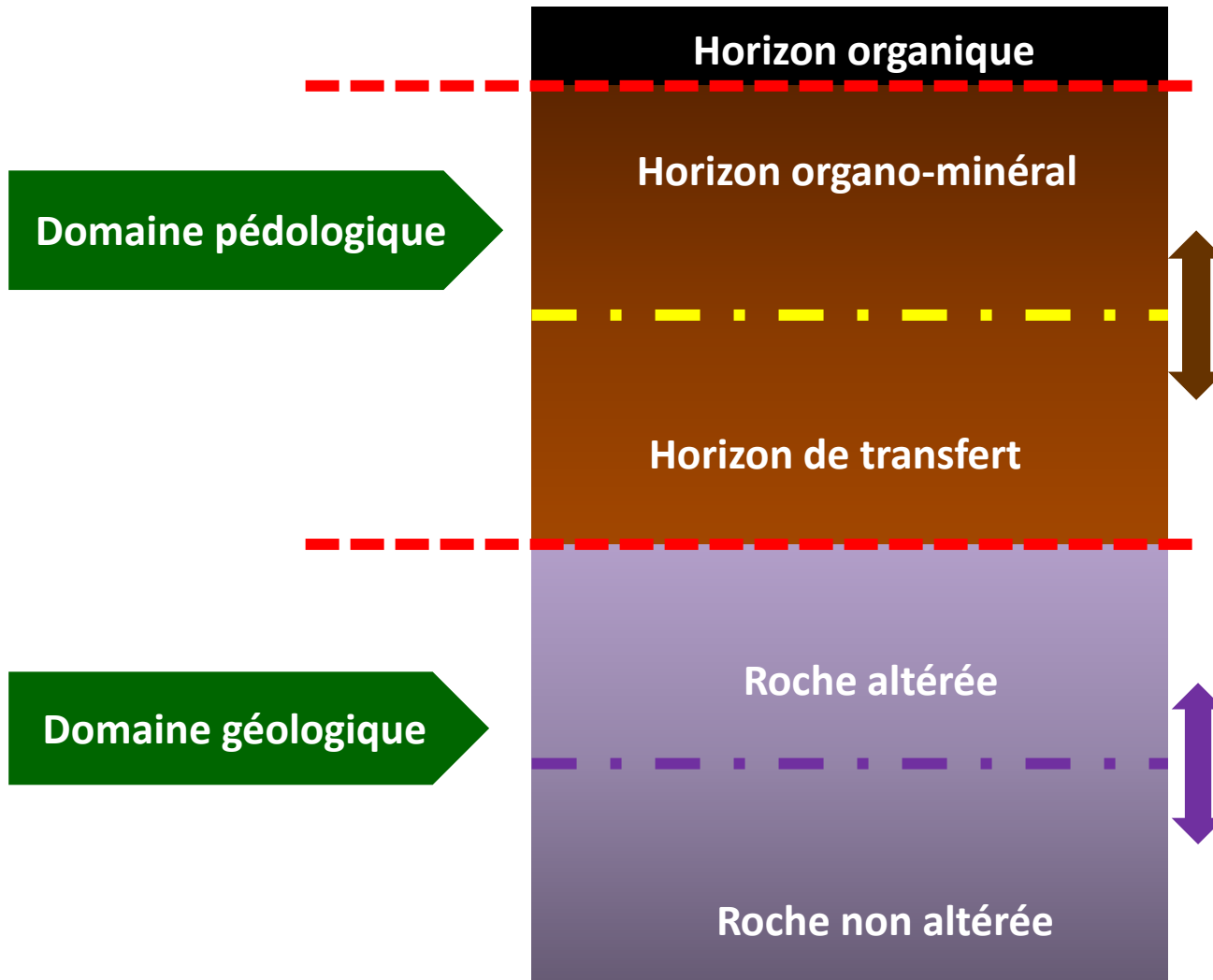


Vie du sol et gestion organique pour optimiser la production agricole

Dominique Massenot
www.amisol.fr

Le sol du point de vue pédologique



Le fonctionnement du sol

Fraction organique



**Simple juxtaposition ou
présence liaisons organo-minérales**

Fraction minérale

Les formes de l'activité biologique

**Organismes vivants
(hors racines)
= 5% de la MO**

Macrofaune

Vers de terre, ...

Mésafaune

**Arachnides, Insectes,
Nématodes, ...**

Microfaune

Protozoaires, ...

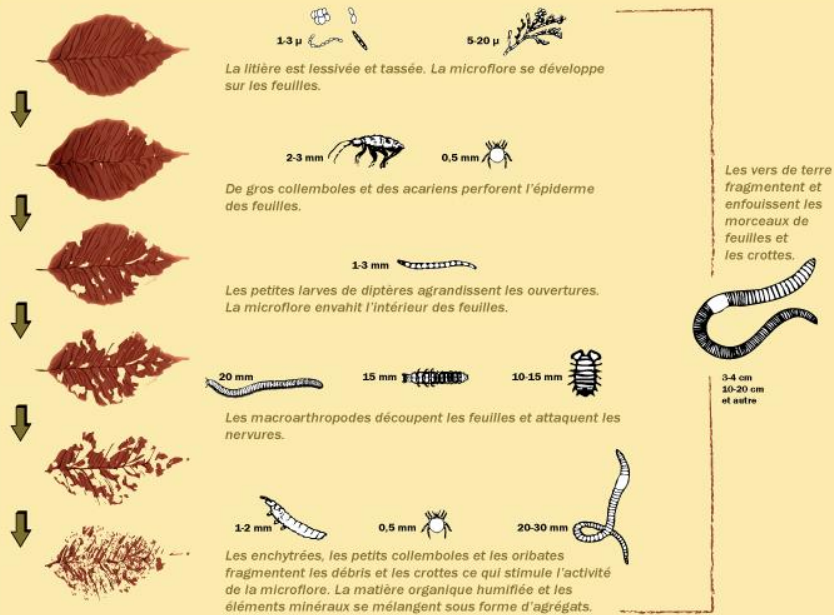
Microflore

**Champignons,
Algues**

**Bactéries,
Actinomycètes**

Développement préférentiel et nourriture

La complémentarité de la faune du sol

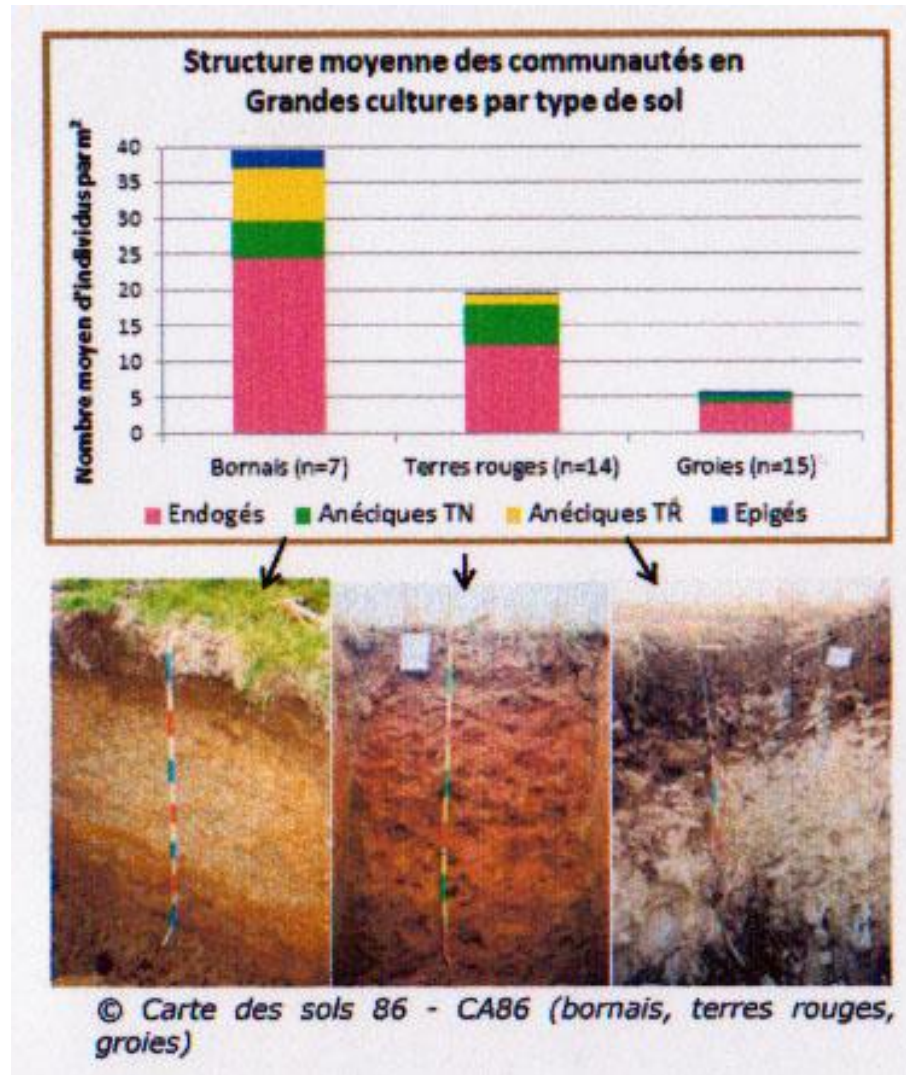


Organismes utiles dans la litière
diplopes, myriapodes, insectes, ...

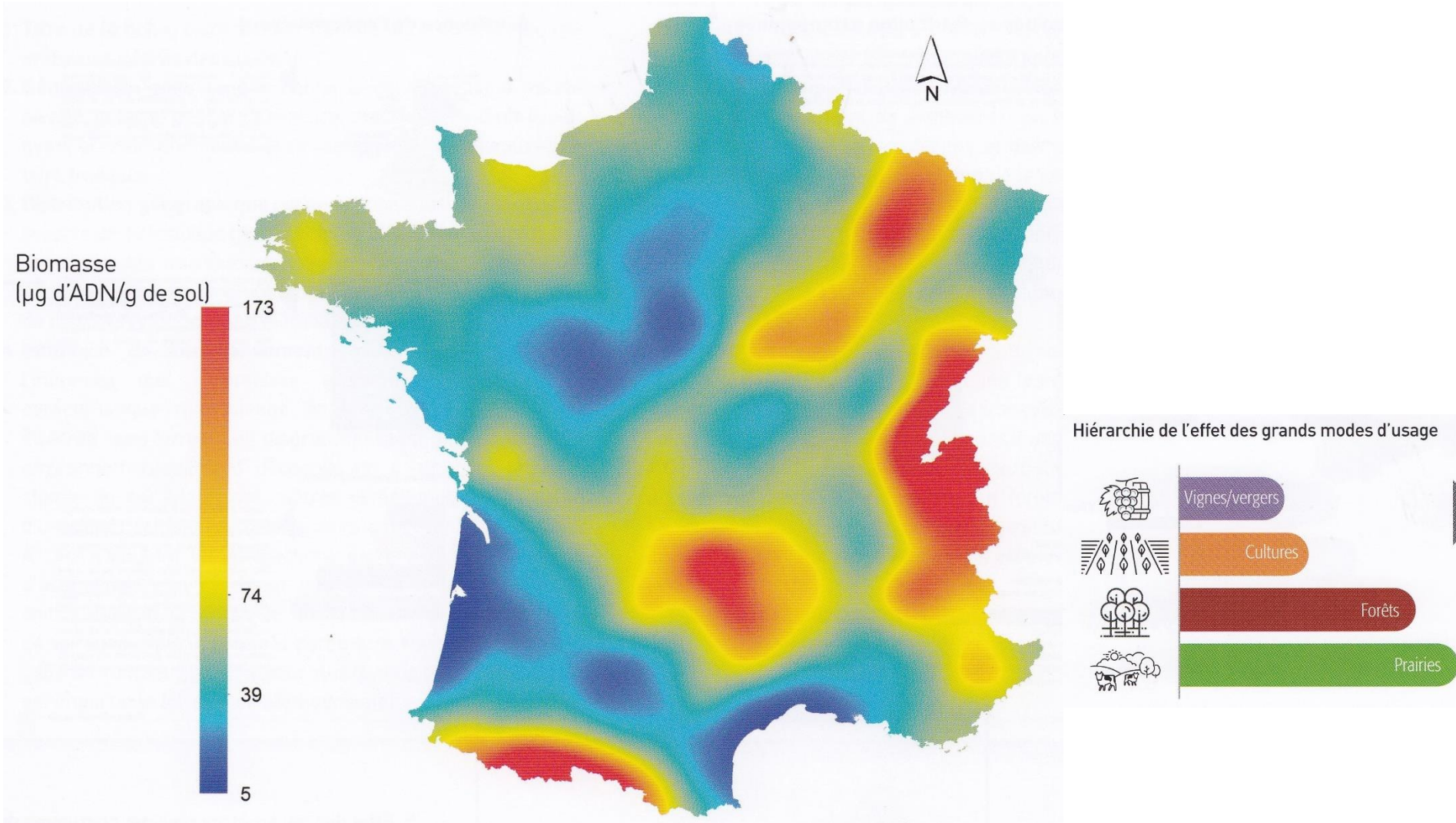
=

Organismes pouvant être
pathogènes en cultures
taupins, blaniules, vers blancs, ...

Type de sol et vers de terre

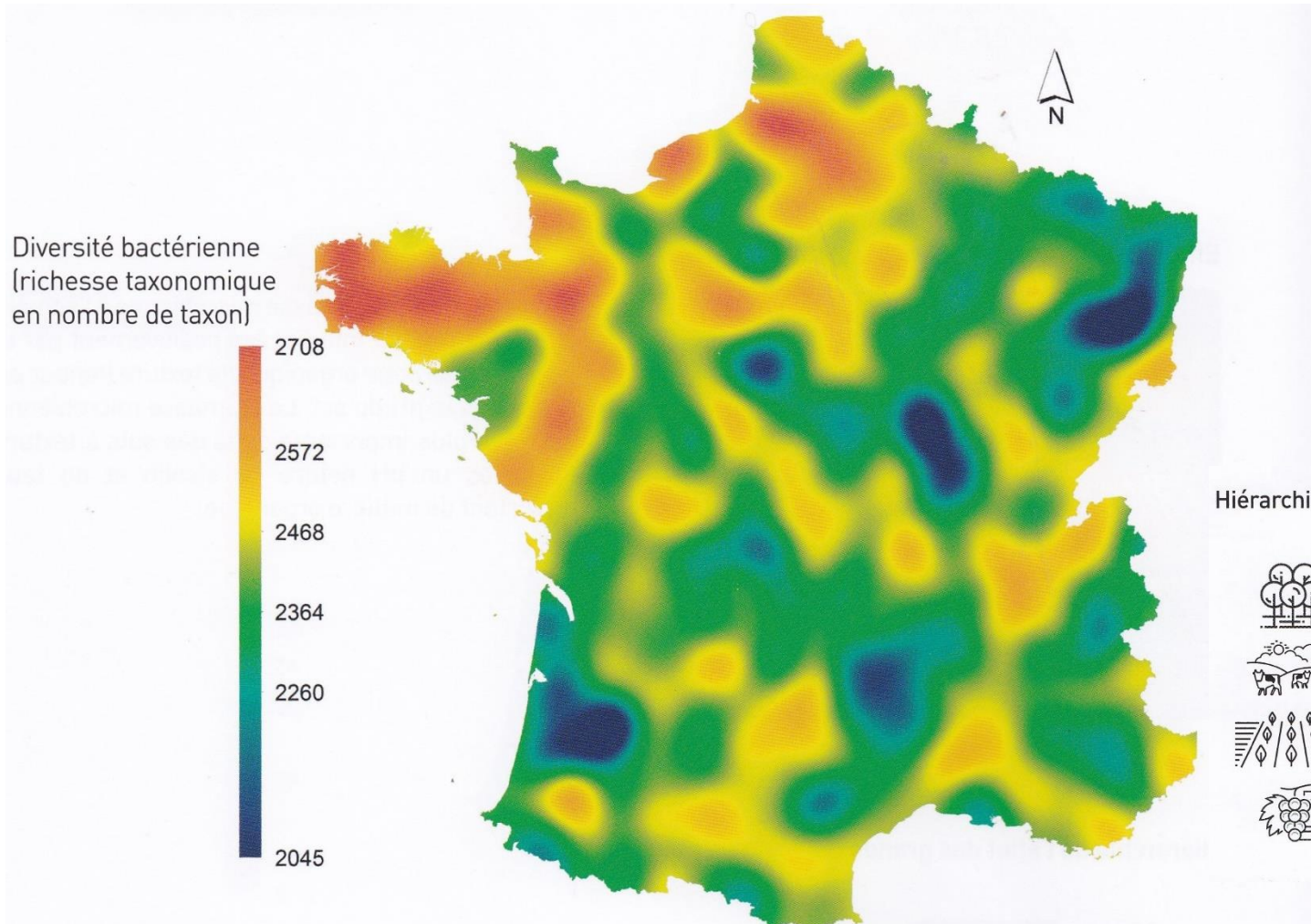


La biomasse microbienne



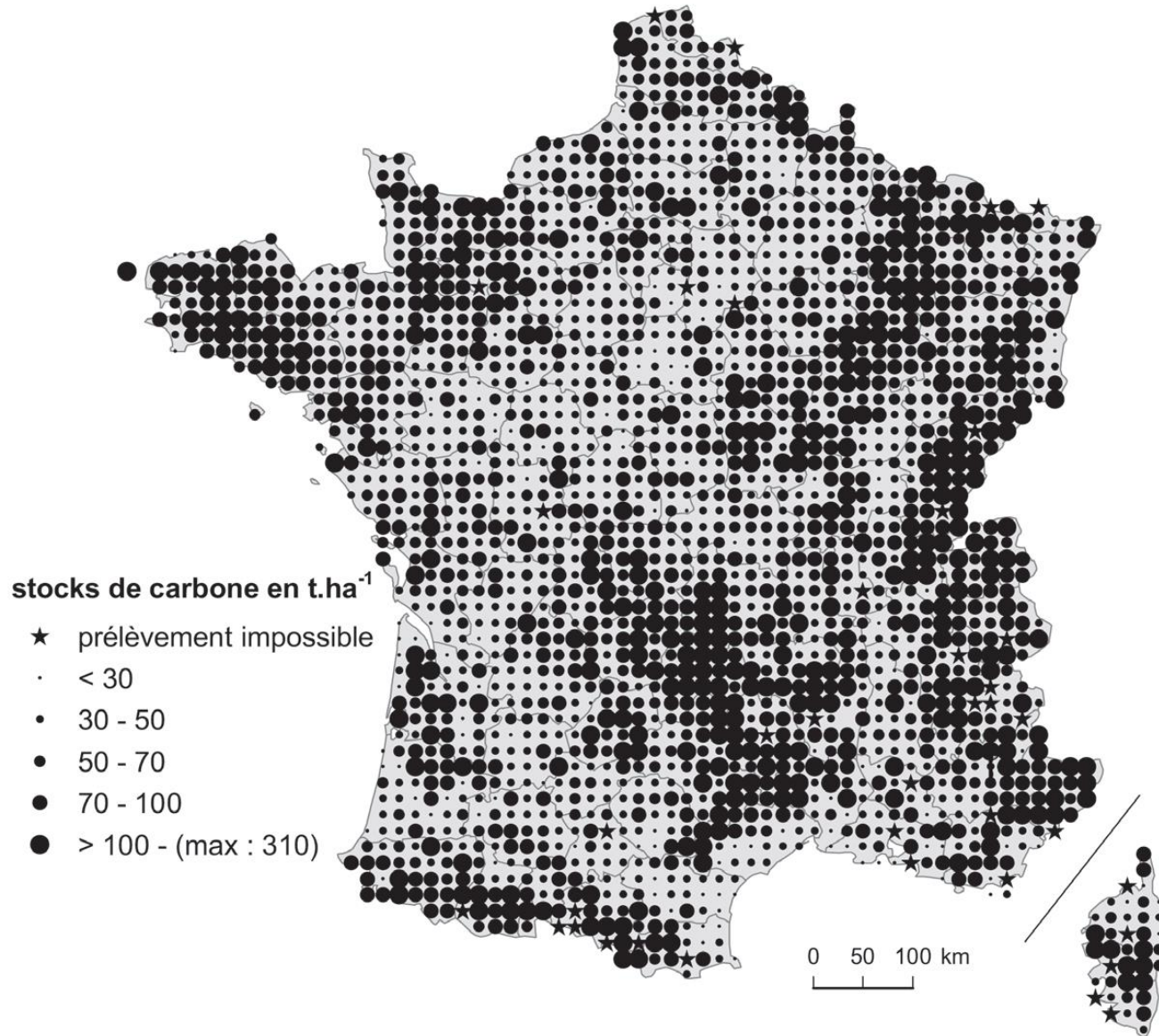
Source : Atlas français bactéries du sol

La diversité bactérienne



Source : Atlas français bactéries du sol

La quantité de matière organique



Source : GISSOL

Les formes de la matière organique

Résidus « frais » = 10%

Résidus « évolués » = 10%

MO non vivantes
= 85% de la MO

MO « stables » = 80%

L'humus, cet inconnu ...

En pédologie :

mull, mor, moder, ...

acides humiques, fulviques, humine, ...

En agronomie :

confusion humus et matière organique

$\% \text{ MO} = \% \text{ C par } 1,72$

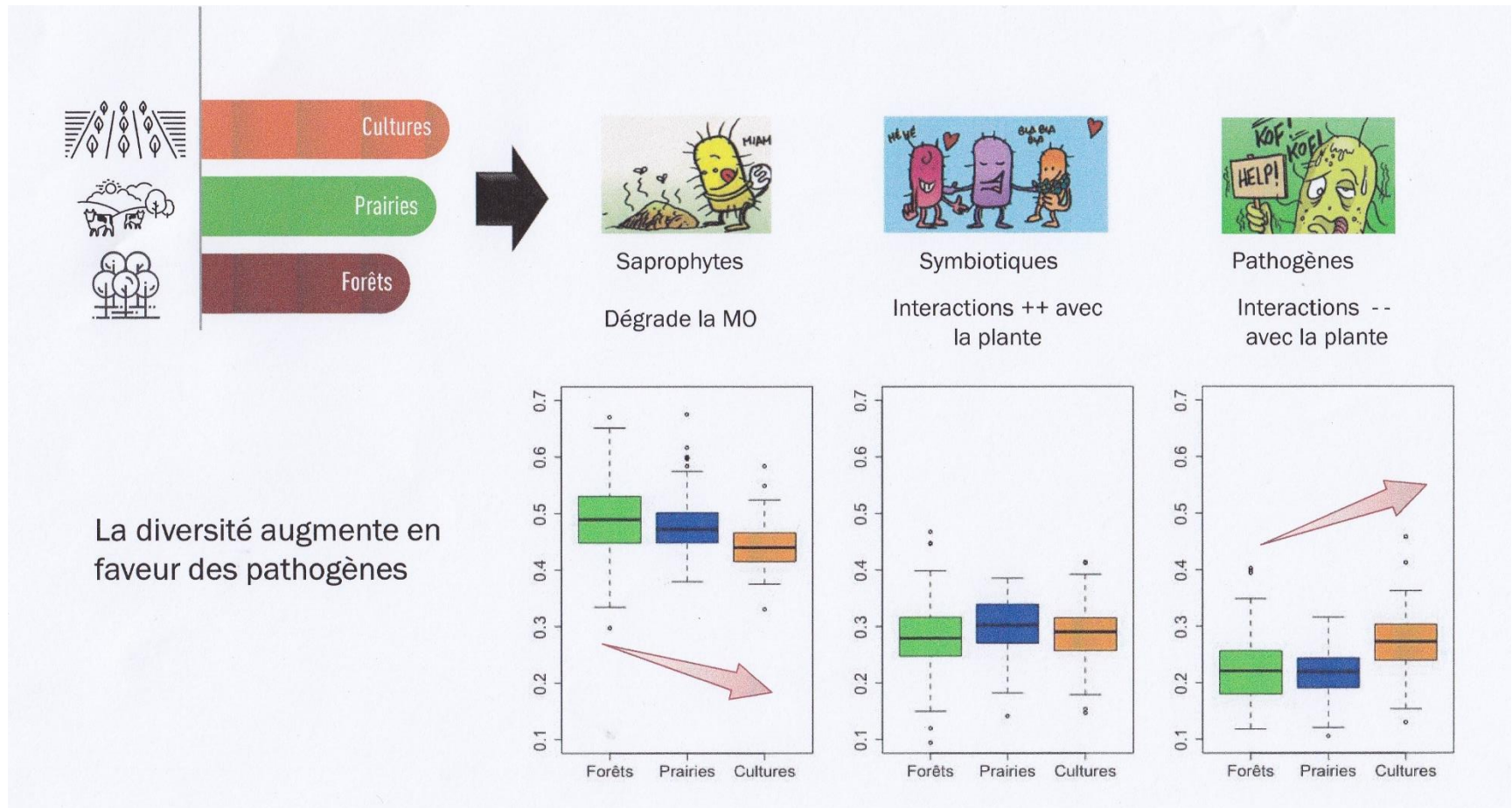
Dans tous les cas :

stable

lente

rapide

Les risques de la biodiversité bactérienne



Source : Dequiedt et al. 2011 Glob. Ecol. Biogeo.

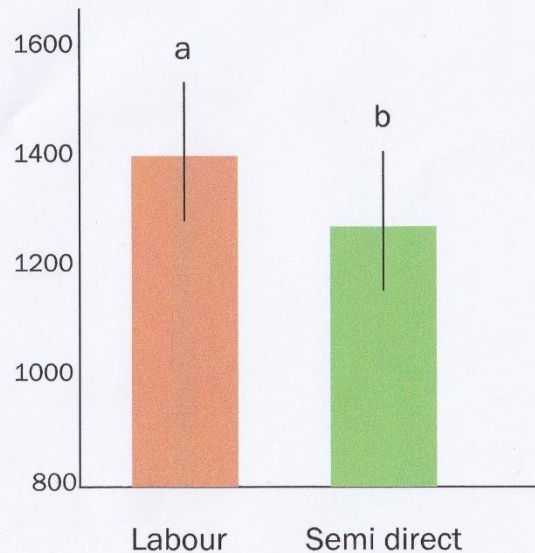
Pratiques culturales et biodiversité microbienne

Encore plus près des exploitants ... Un essai longue durée

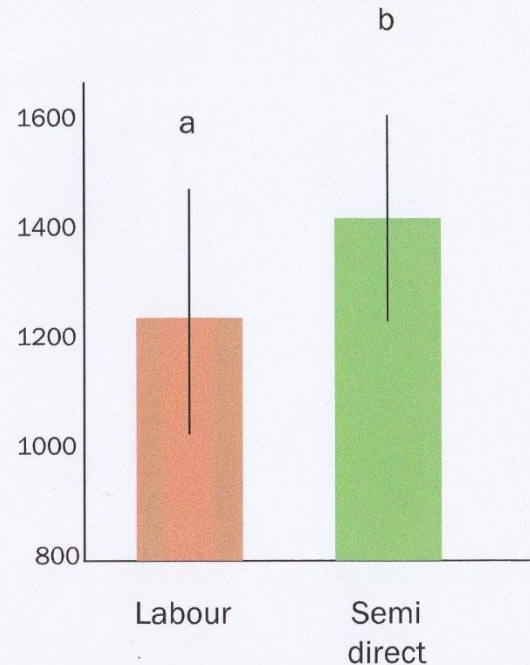
Ferme de Boigneville (91)

ARVALIS
Institut du végétal

Diversité en bactéries



Diversité en champignons

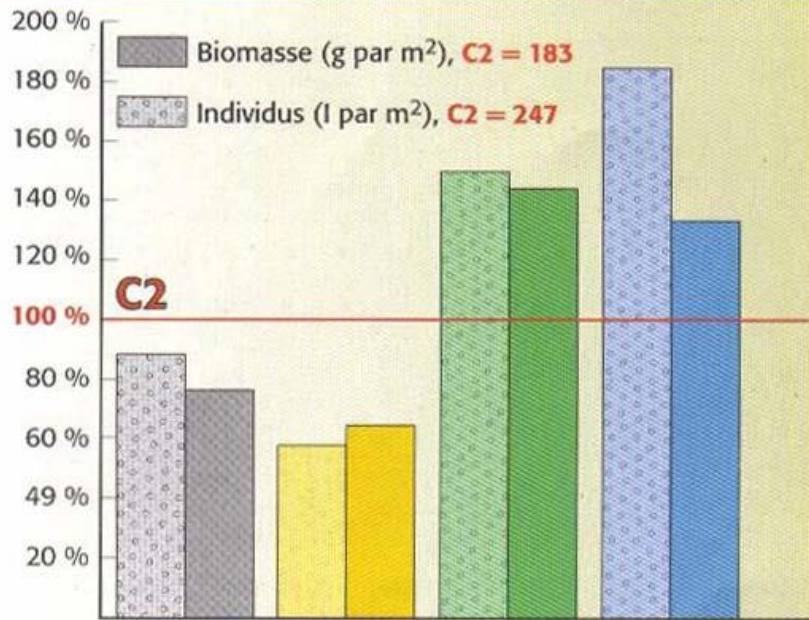


Le labour favorise la diversité bactérienne et diminue la diversité en champignons

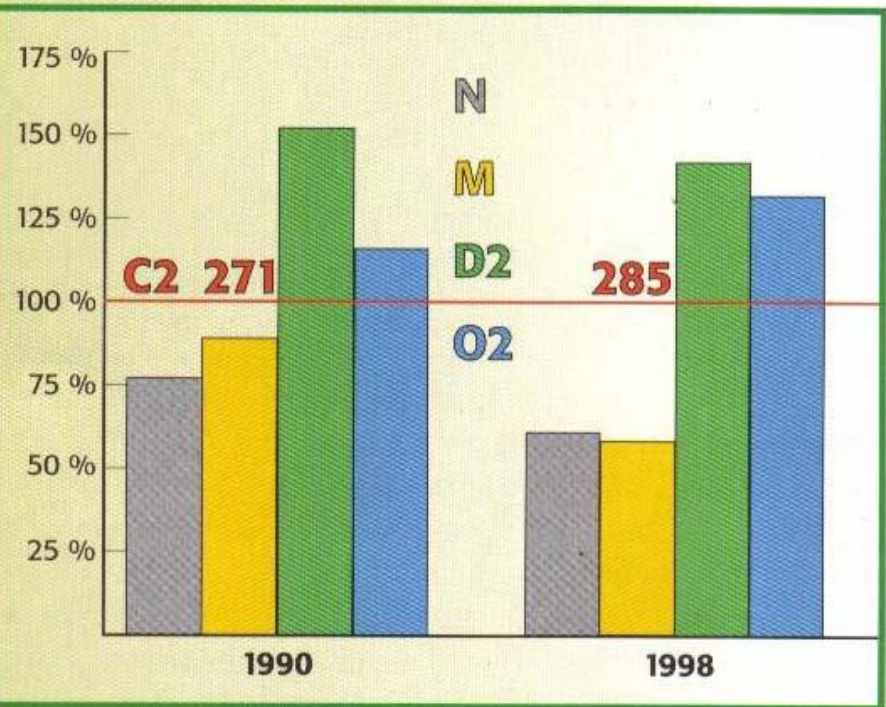
Source : Dequiedt et al. 2011 Glob. Ecol. Biogeo.

La répartition de la biomasse

Biomasse et nombre d'individus des vers de terre (moyennes de 1990, 1991 et 1992)



Biomasse microbienne (mg C_{mic} par kg de terre)



Biodiversité et fertilité

La biodiversité est indispensable pour l'équilibre écologique de l'écosystème

La biodiversité ne crée pas de fertilité au sens agronomique

La biodiversité, comme la flore spontanée, n'améliore pas le sol mais peut concurrencer la culture en place

Modes d'élaboration de la structure du sol

Fragmentation
= phénomène physique

A large, solid green arrow pointing downwards, indicating a flow from fragmentation to soil structure.

STRUCTURE DU SOL
= organisation en unités structurales

A large, solid purple arrow pointing upwards, indicating a flow from aggregation to soil structure.

Agrégation
= phénomène biologique

Action physique et fragmentation du sol

**Structure polyédrique
résultant
action physique
gel, dessication, ...**

**Les outils de travail du
sol ne font que de la
fragmentation...**



Les limites physiques de l'action des racines



La colonisation racinaire des plantes pérennes se joue à la plantation

Les engrais verts ne peuvent pas décompacter les sols sans travail du sol à l'implantation



Vie du sol et agrégation particules

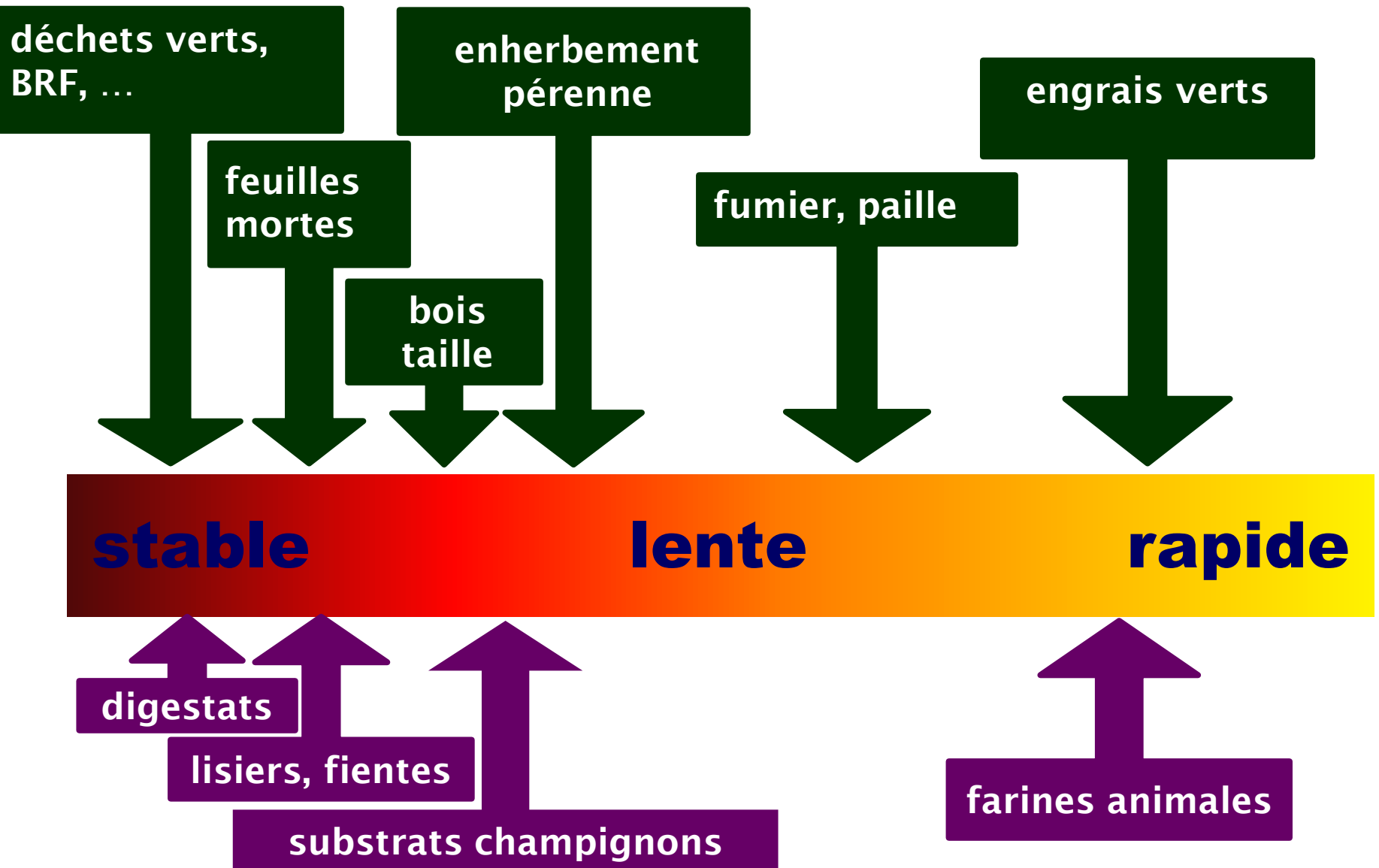


**Structure grumeleuse
résultant activité
biologique intense**

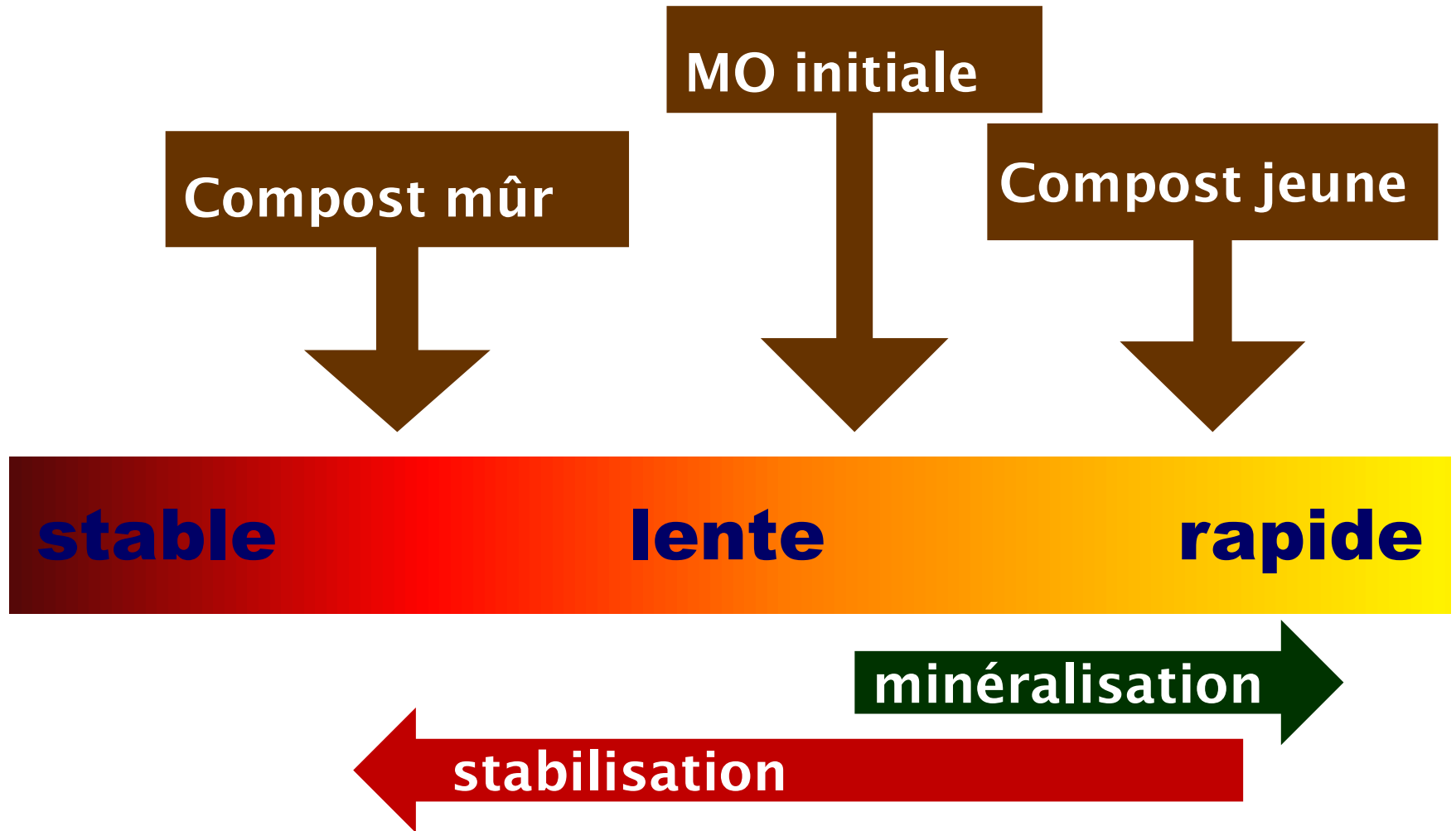
Liant = mucus microbien

**Fabrication mucus
permise par apports
organiques riches
en « sucres »
et en azote NH_4 :
engrais verts
compost jeune**

Stabilité du carbone des apports organiques



Stade compostage et degré stabilisation



Apports organiques : quels impacts?

Effet « NPK »

Équivalent engrais minéral mais
disponibilité à géométrie variable

Effet carbone

Entretien stock de carbone
Participe au bilan humique

Effet nutrition

Valeur alimentaire énergie/azote
Proportion et cinétique variables

Phénomènes défavorables à l'activité biologique

facteurs biochimiques :
lièges, cires, lignine, ...

facteurs agronomiques :
non travail, enherbement spontané, ...

facteurs climatiques :
froid, sec, ...

facteurs pédologiques :
asphyxie, tassement, ...

facteurs géochimiques :
aluminium, cristallinité, ...

Les conditions de l'activité microbienne

TEMPERATURE

Conditions climatiques
Aménagements agricoles

AIR / EAU

Structure et travail du sol
Maîtrise hydraulique

NOURRITURE

Type d'humification
équilibre énergie/azote

Bases Ca /Mg

Fourniture géologique
Apports calciques