

TECH



& BIO



2015



LE MEILLEUR DES DÉMONSTRATIONS
EN EUROPE

THE BEST OF ALL DEMONSTRATIONS
IN EUROPE

Frédéric
THOMAS

23 & 24 SEPTEMBRE 2015

tech & bio

Une initiative Chambres d'Agriculture

Avec le soutien de





Gérer la transition en SD



WWW.Agriculture-de-conservation.com

Frédéric THOMAS

Couverts végétaux

Recycler de l'azote et non piéger des nitrates

Protéger le sol

Développer et entretenir la structure

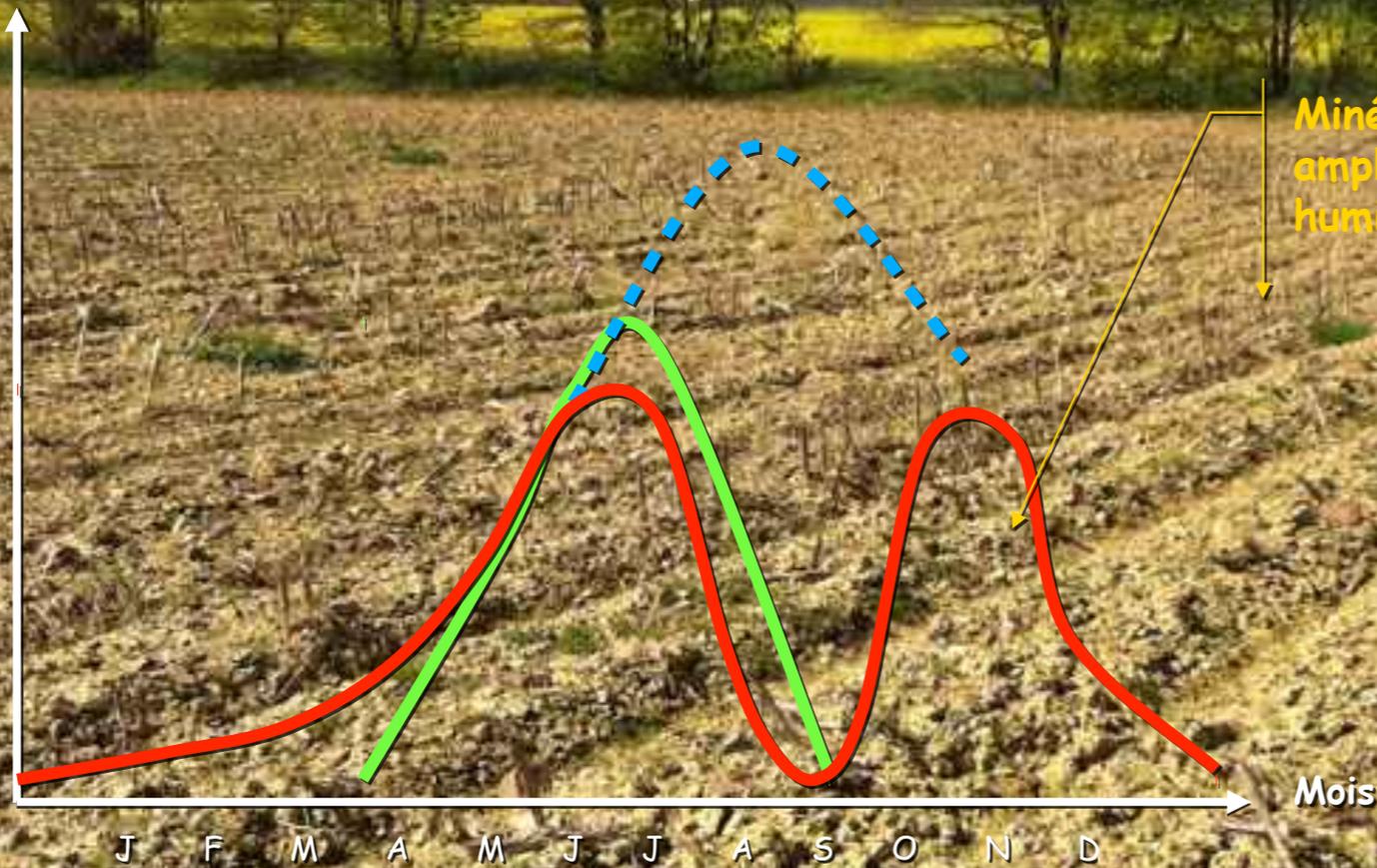
Remplacer l'acier par des racines et le gasoil par de la photosynthèse.



« Une autre manière de travailler la terre »

Climat tempéré et minéralisation de la matière organique

Azote minéralisé



Minéralisation décalée d'ordre climatique, amplifiée par le travail du sol : sol chaud + humidité + aération

Hey man !
Super dommage cette
perte sèche ; y'a que
les poissons pour en
profiter !



Minéralisation

Absorption par la culture (maïs)

Minéralisation en parcelle irriguée

Sans couvert, l'azote minéralisé en automne n'est pas remobilisé par le système sol-plante : il est transféré hors de la parcelle

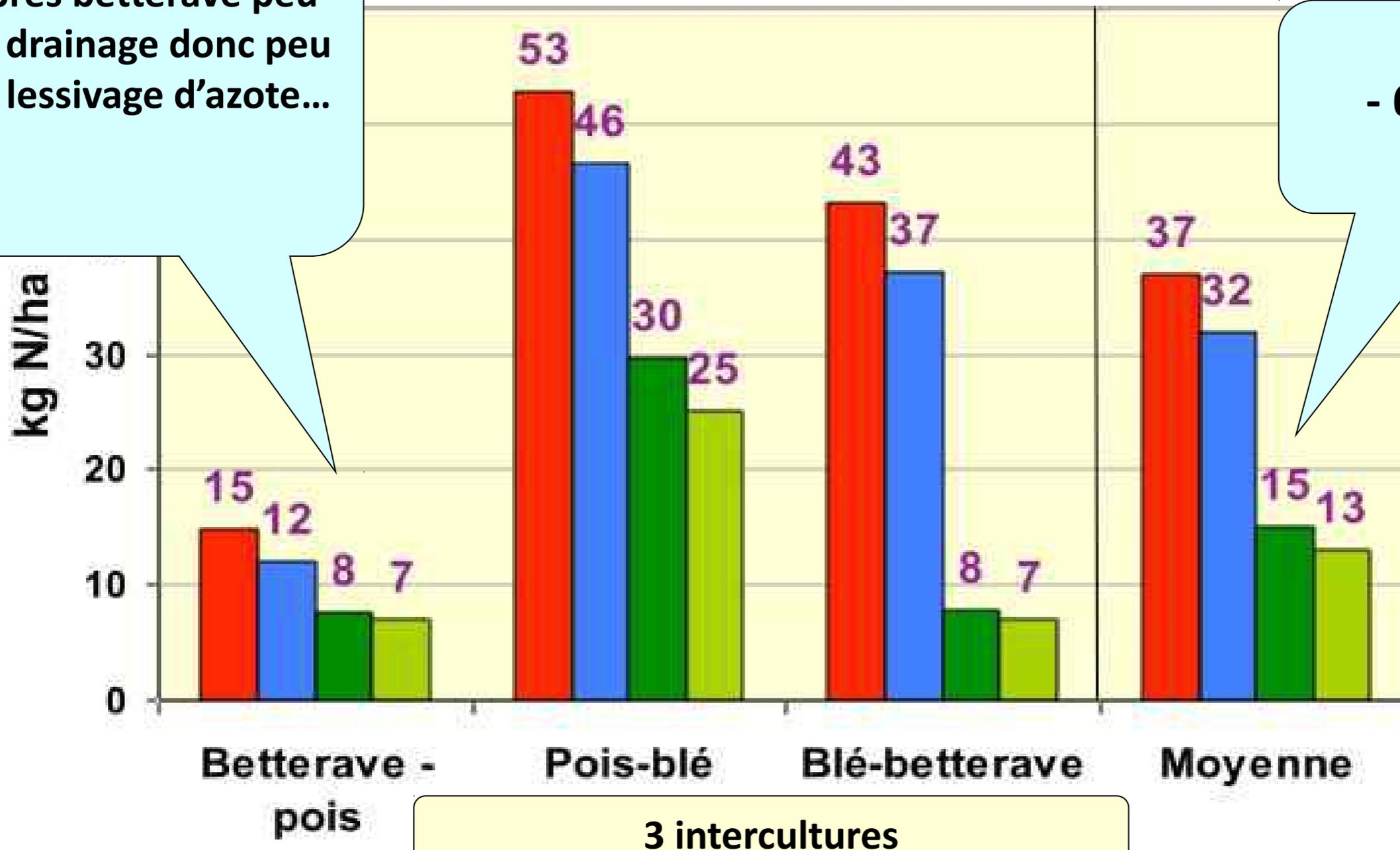
Pertes d'azote par lessivage (en kg/ha)

- sol nu et N bilan
- sol nu et N réduite
- CI et N bilan
- CI et N réduite

Quantité d'azote lessivé, en kg N / ha
par interculture - moyenne 1992- 2003

après betterave peu
de drainage donc peu
de lessivage d'azote...

avec CI :
- 60 % d'azote
lessivé



3 intercultures

Le recyclage de nombreux autres minéraux

Teneurs en éléments recyclés dans les couvertures mortes sur sols ferrallitiques oxydés, Brésil

	N	P	K	Ca	Mg	S	C	C/N	Zn	Cu	Fe	Mn	B
Partie aérienne	104	4	120	29	15	5	3830	37	132	63	1912	293	51
Racines	52	2,4	24,8	12,8	4	2,8	2000	38	104	46	7532	114	57

d'après Séguy et Bouzinac, 1998

Les couverts végétaux favorisent la nutrition des cultures

Piéger et recycler les éléments minéraux permet de diminuer les problèmes de pollutions, ...

... mais surtout d'enrichir et de complexifier la vie du sol et assurer ainsi une nutrition efficace et équilibrée des cultures : l'équilibre alimentaire est porté vers le haut

Capter des éléments pour en faire de la biomasse aérienne et racinaire



Transport et répartition d'éléments chimiquement immobiles



Mobilisation des éléments dans la rhizosphère à proximité des racines



Protection mécanique contre les agressions du climat





Gerber, www.rolofaca.com



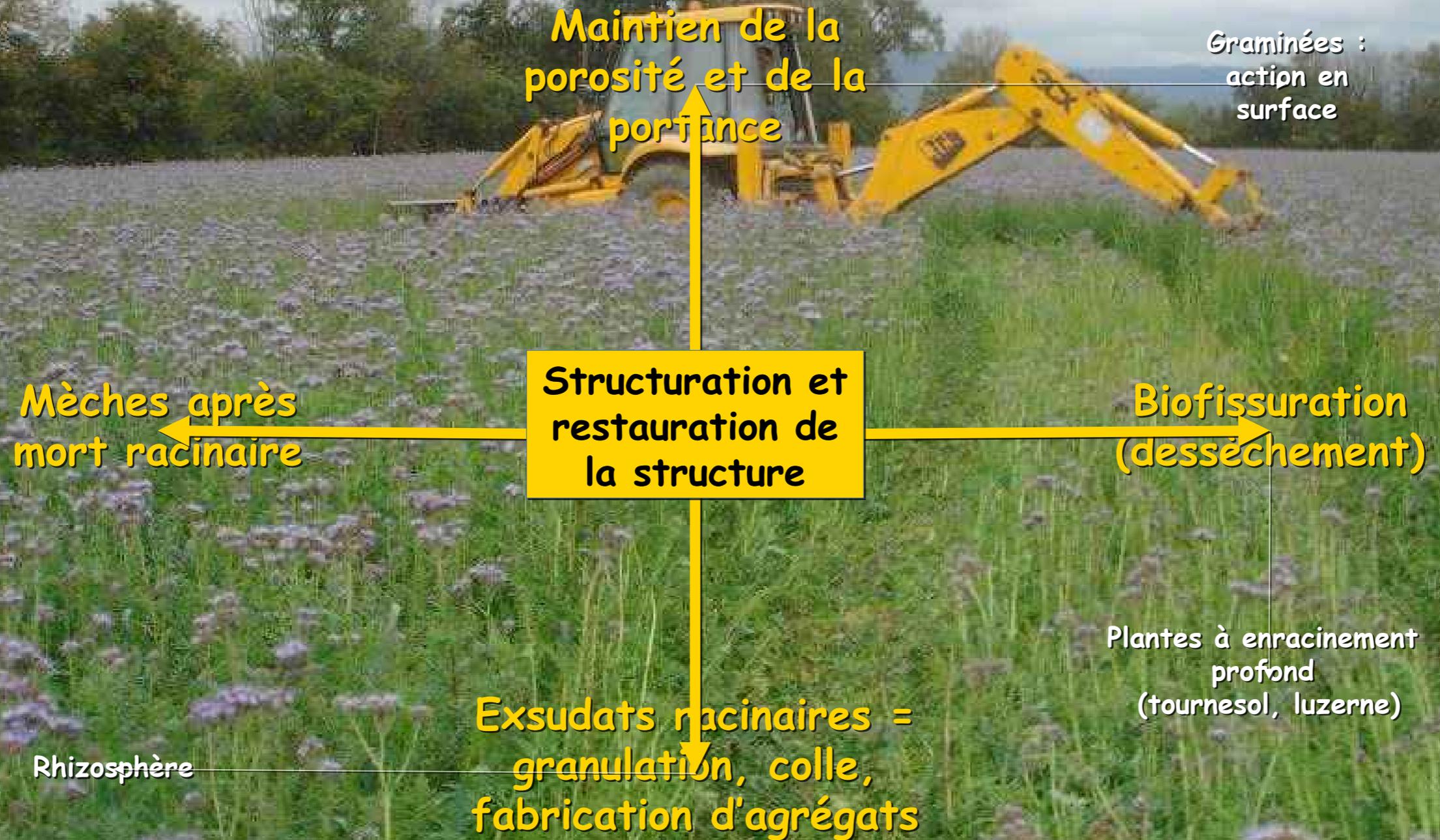


Protection mécanique contre les agressions du climat

Après la mise en place de la culture



Maintien et développement de la porosité







Contrôler le salissement

Couvert vivant :

Compétition et allélopathie

Un couvert doit
atteindre au moins 4 à
5 t de MS/ha pour être
efficace.



Effets d'intercultures d'hiver sur le développement des adventices
(Colonia Iguazu – Paraguay, 1996-97)



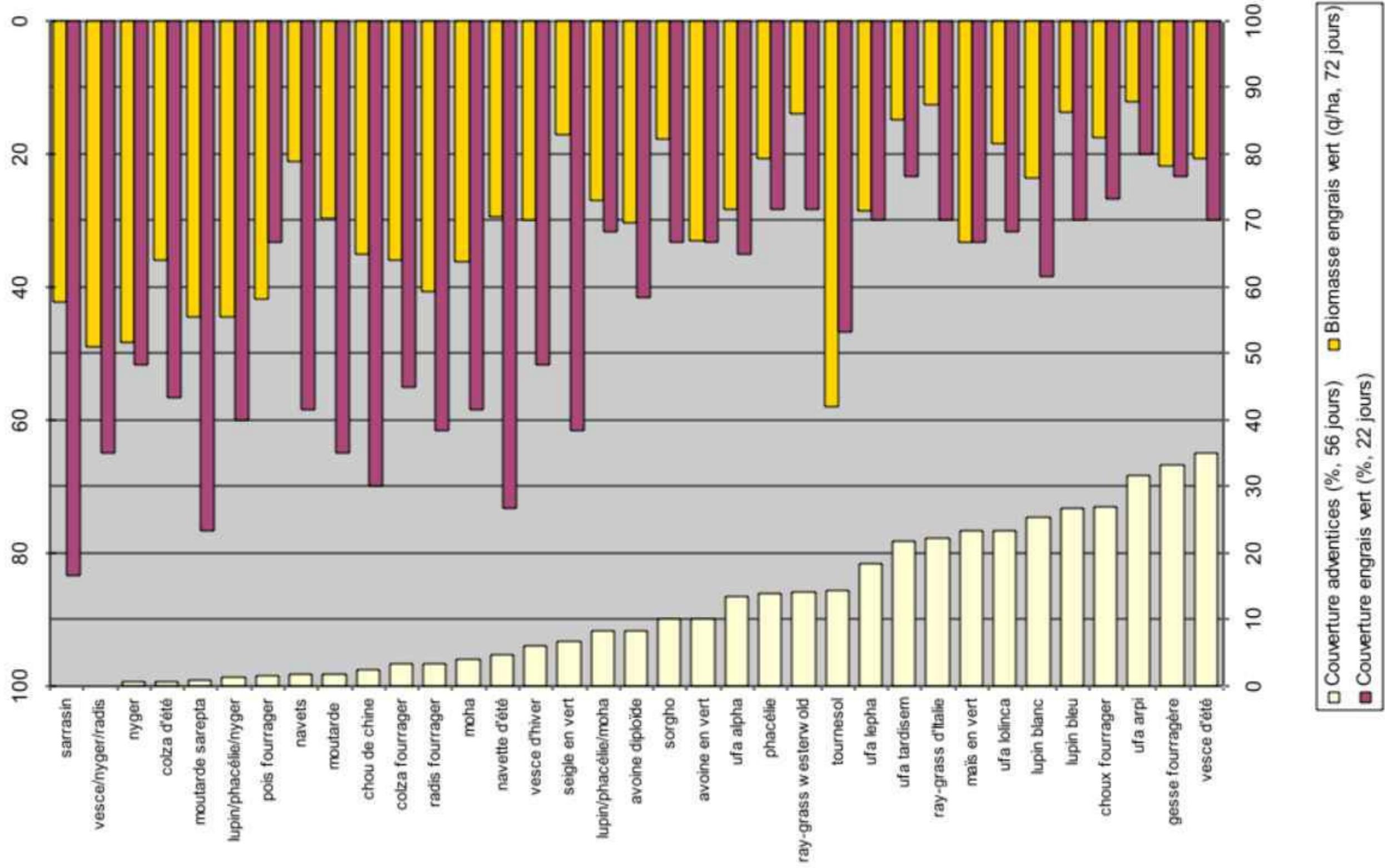
**C'est la densité et l'agressivité
du couvert qui contrôle le
salissement**





Couverture du sol par les adventices en fonction de la pression des engrais verts biomasse et couverture

Couverture du sol les adventices,
Couverture du sol et biomasse des engrais verts





No herbicides





A photograph of a cornfield. In the foreground, there is a dense, tall growth of green weeds, likely ragweed, that has overgrown the corn plants. The corn plants are visible in the background, appearing as a yellowish-green field. The text "No herbicides" is overlaid in the center of the image in a bold, yellow, sans-serif font. The background shows a line of trees under a clear sky.

No herbicides



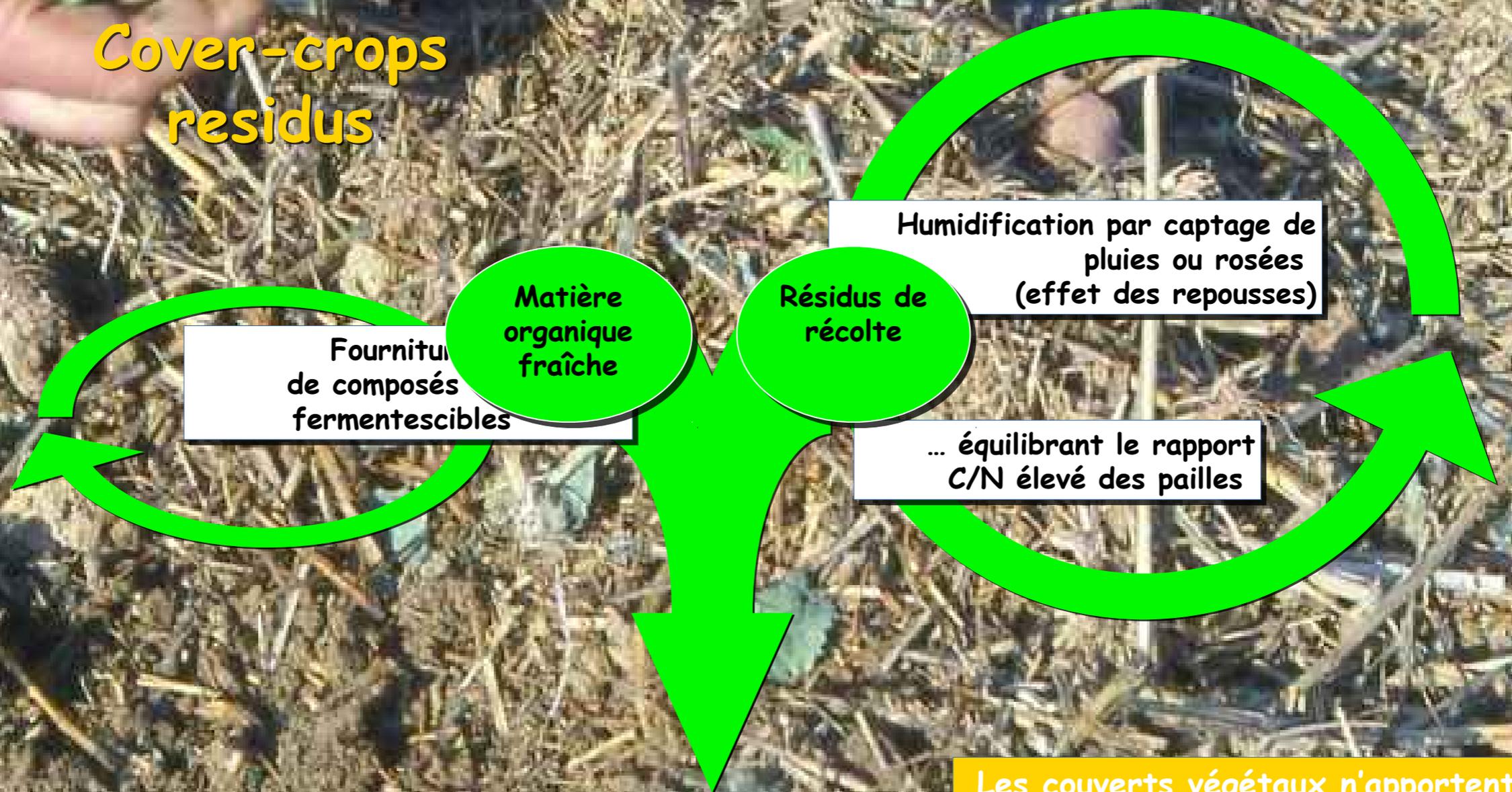
Amélioration de l'alimentation des plantes

A man with a beard, wearing a green jacket, stands in a field of tall, green plants with white and yellow flowers. He is gesturing with his right hand towards the sky. The background shows a flat landscape under a cloudy sky.

Cover-crops are an extra «C» in form of sugar for soil

Cover-crops
résidus

Crops résidus



Fourniture
de composés
fermentescibles

Matière
organique
fraîche

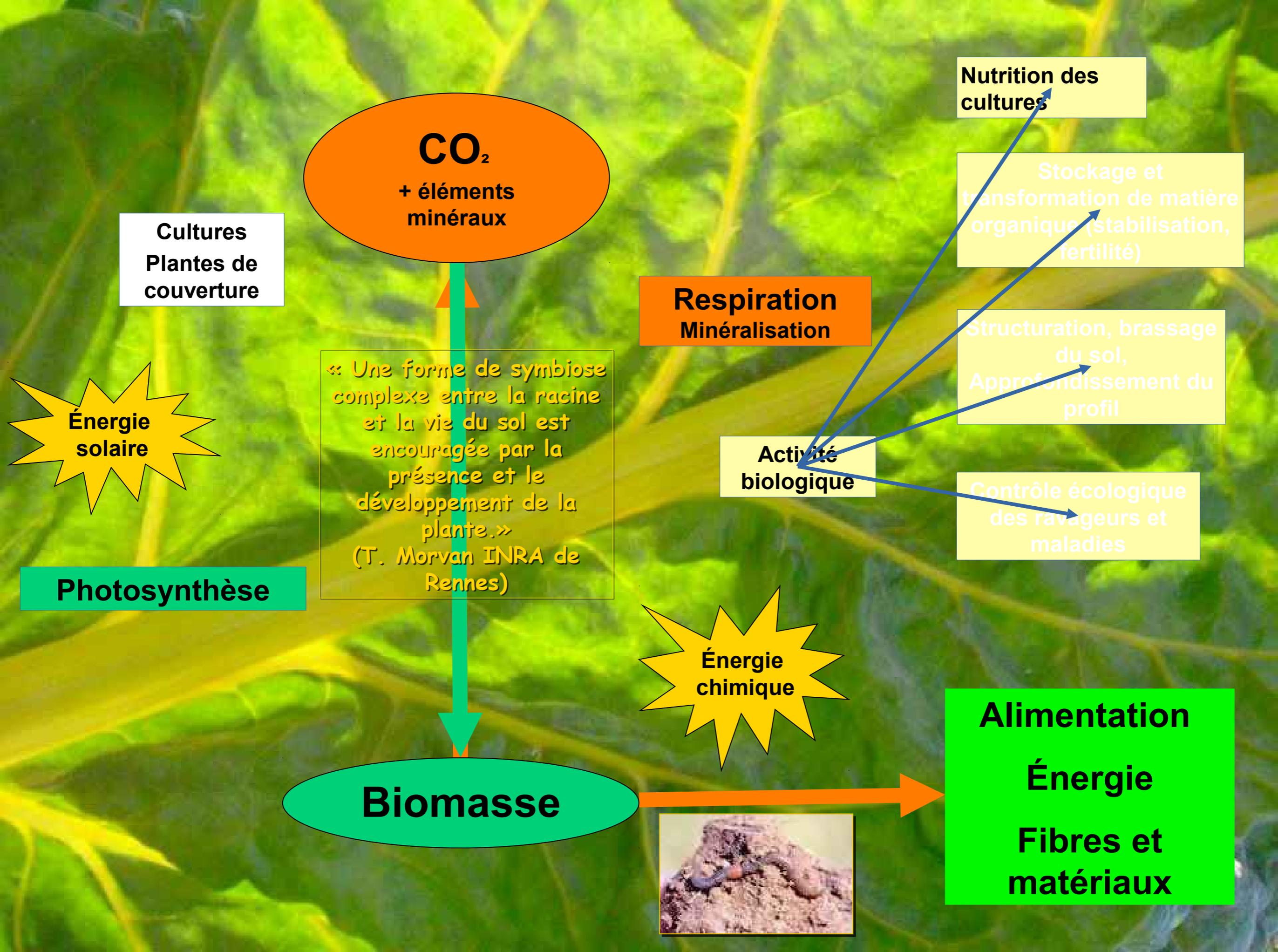
Résidus de
récolte

Humidification par captage de
pluies ou rosées
(effet des repousses)

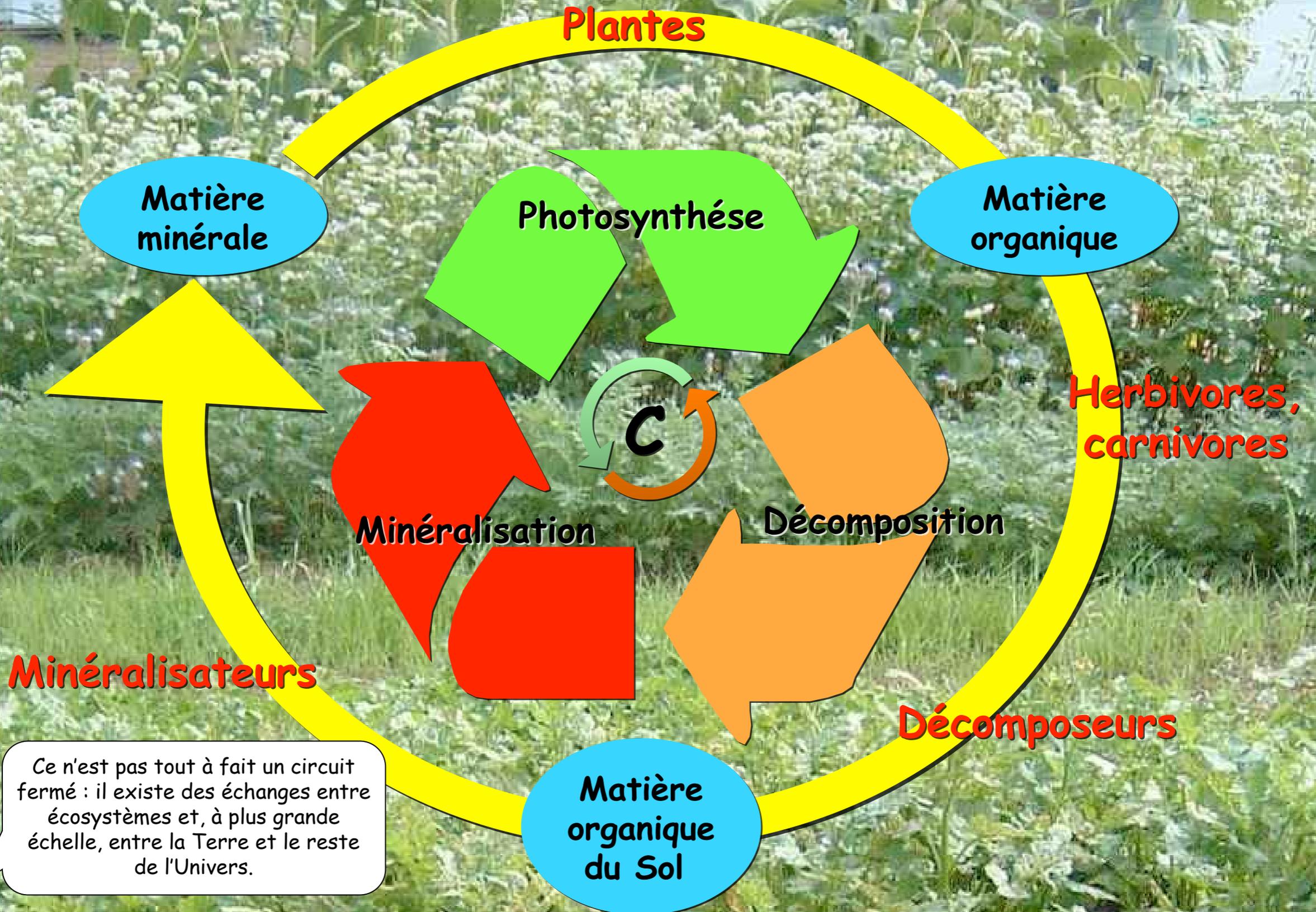
... équilibrant le rapport
C/N élevé des pailles

HUMUS

Les couverts végétaux n'apportent pas beaucoup de matière première pour l'humus, mais favorisent sa synthèse



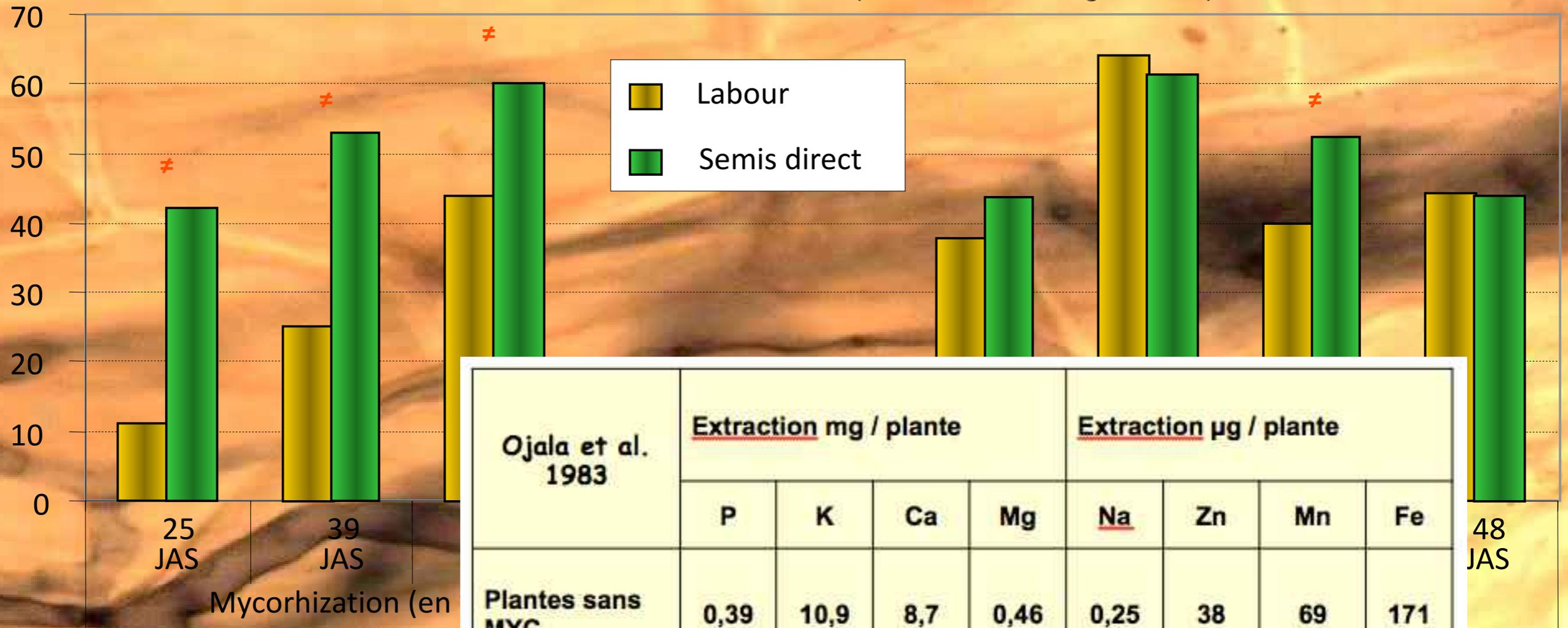
Développement du volant d'autofertilité



Ce n'est pas tout à fait un circuit fermé : il existe des échanges entre écosystèmes et, à plus grande échelle, entre la Terre et le reste de l'Univers.

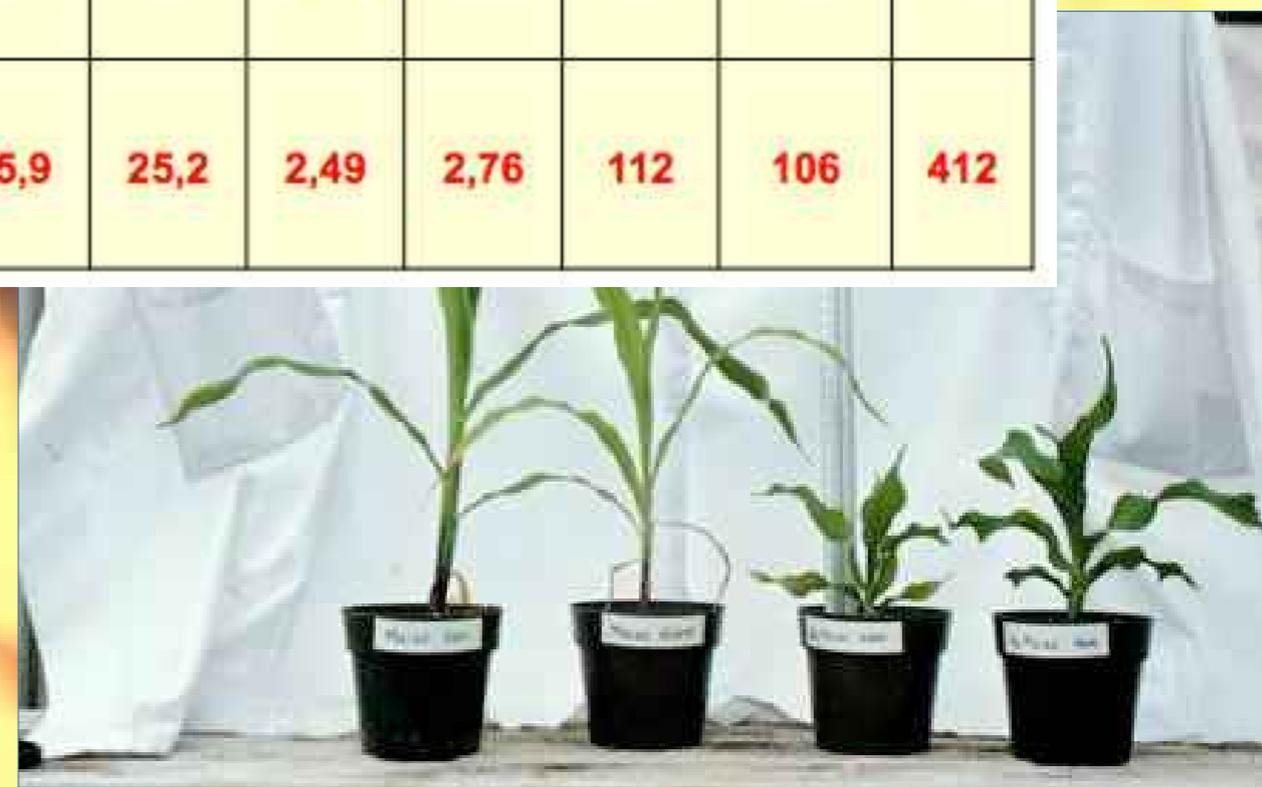
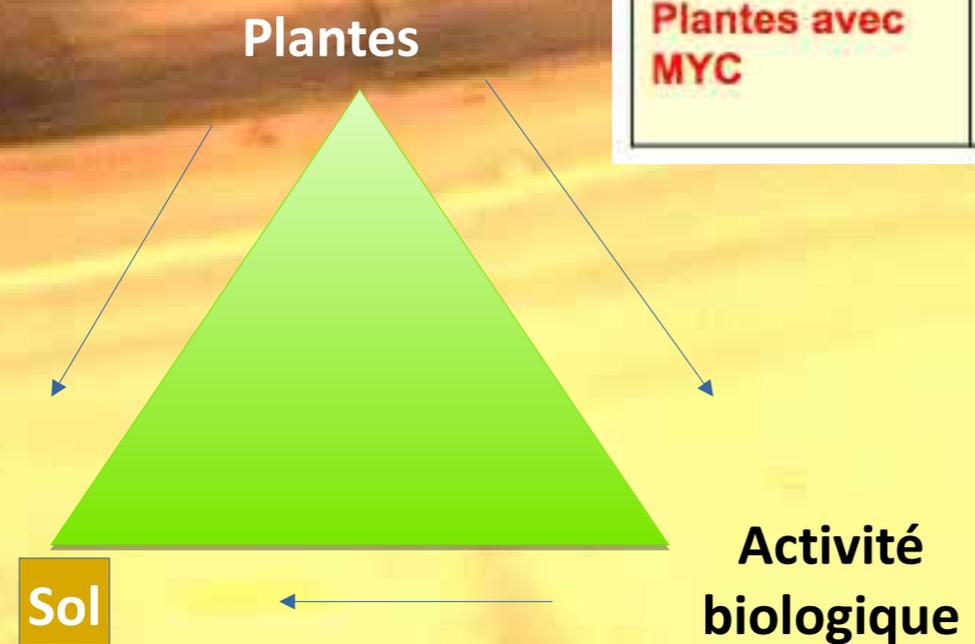


Mycorhization, croissance et absorption du phosphore par une culture de maïs en fonction du travail du sol (Miller et Mc Gonigle, 1992)

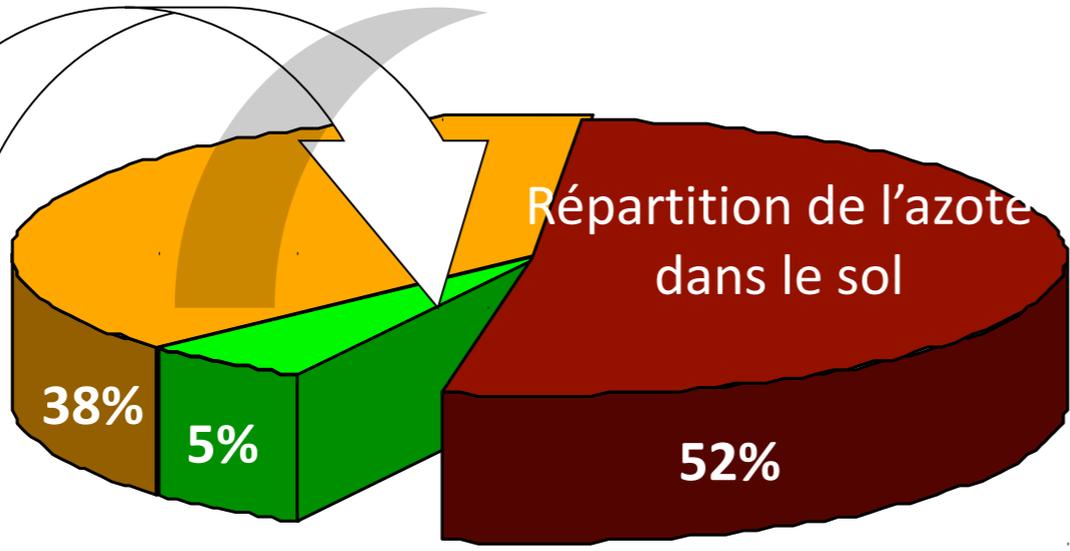
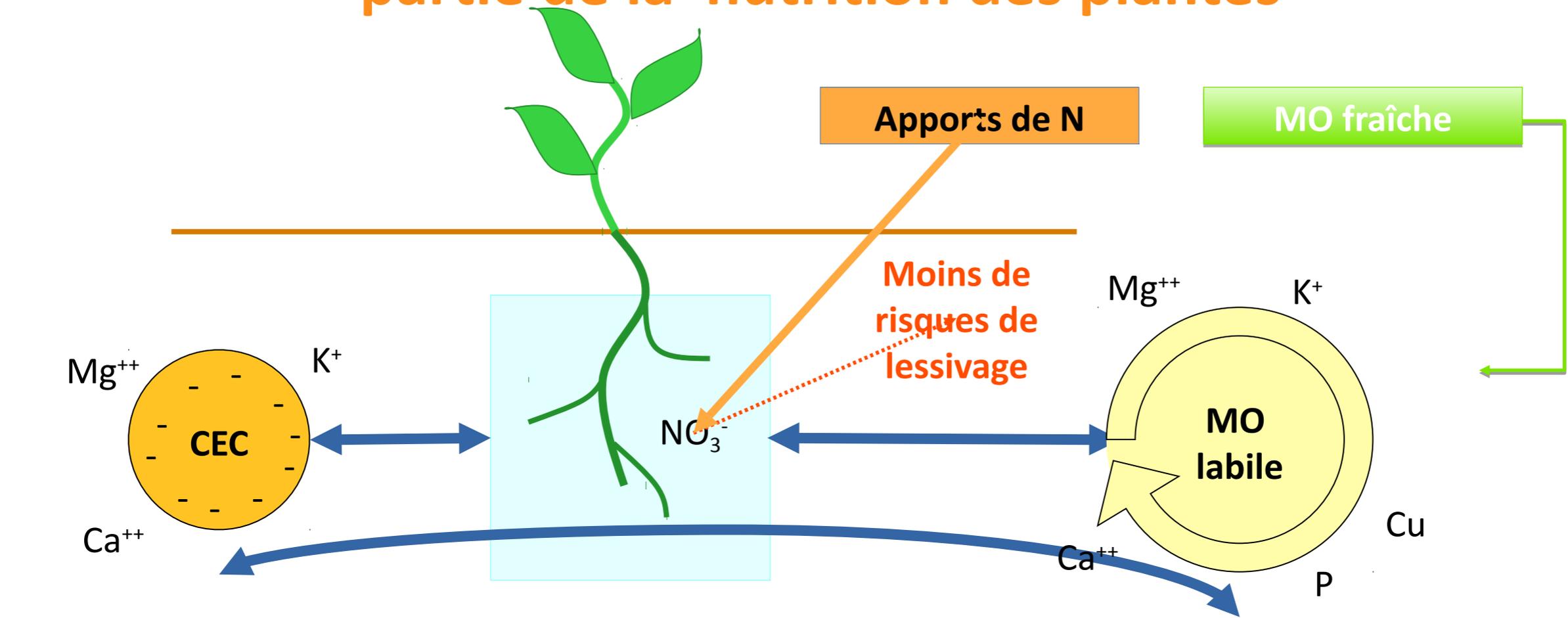


≠ : mesures significativement différentes

Ojala et al. 1983	Extraction mg / plante				Extraction µg / plante			
	P	K	Ca	Mg	Na	Zn	Mn	Fe
Plantes sans MYC	0,39	10,9	8,7	0,46	0,25	38	69	171
Plantes avec MYC	4,42	35,9	25,2	2,49	2,76	112	106	412



L'activité biologique et la matière organique assure la principale partie de la nutrition des plantes



- 1% azote résidus
- 4% azote minéral
- 5% azote microbien
- 38% azote MO labile
- 52% azote humus stable

Deux objectifs différents dans l'installation d'un couvert

Objectif « recyclage »
(utilisation comme engrais vert)

Objectif « biomasse »

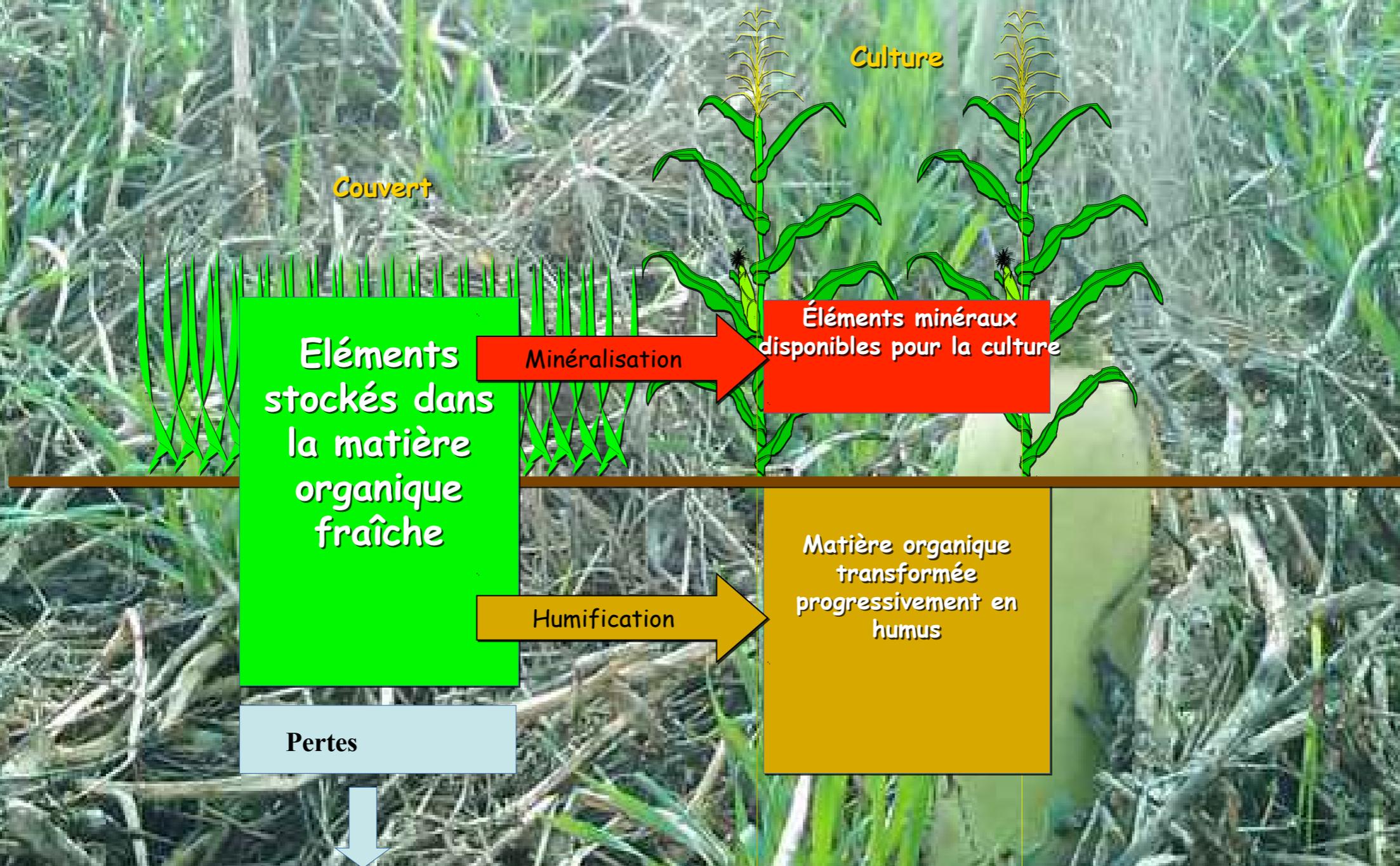
C/N faible : cycles de minéralisation rapide, pas ou peu de couverture et d'humus, mobilisation de l'azote du sol, dynamisation de l'activité biologique, impact à court terme

C/N élevé :
décomposition lente ;
Création d'une couverture
(systèmes en semis direct) et
participation à la croissance
du pool organique.

Temps laissé à la couverture pour se développer

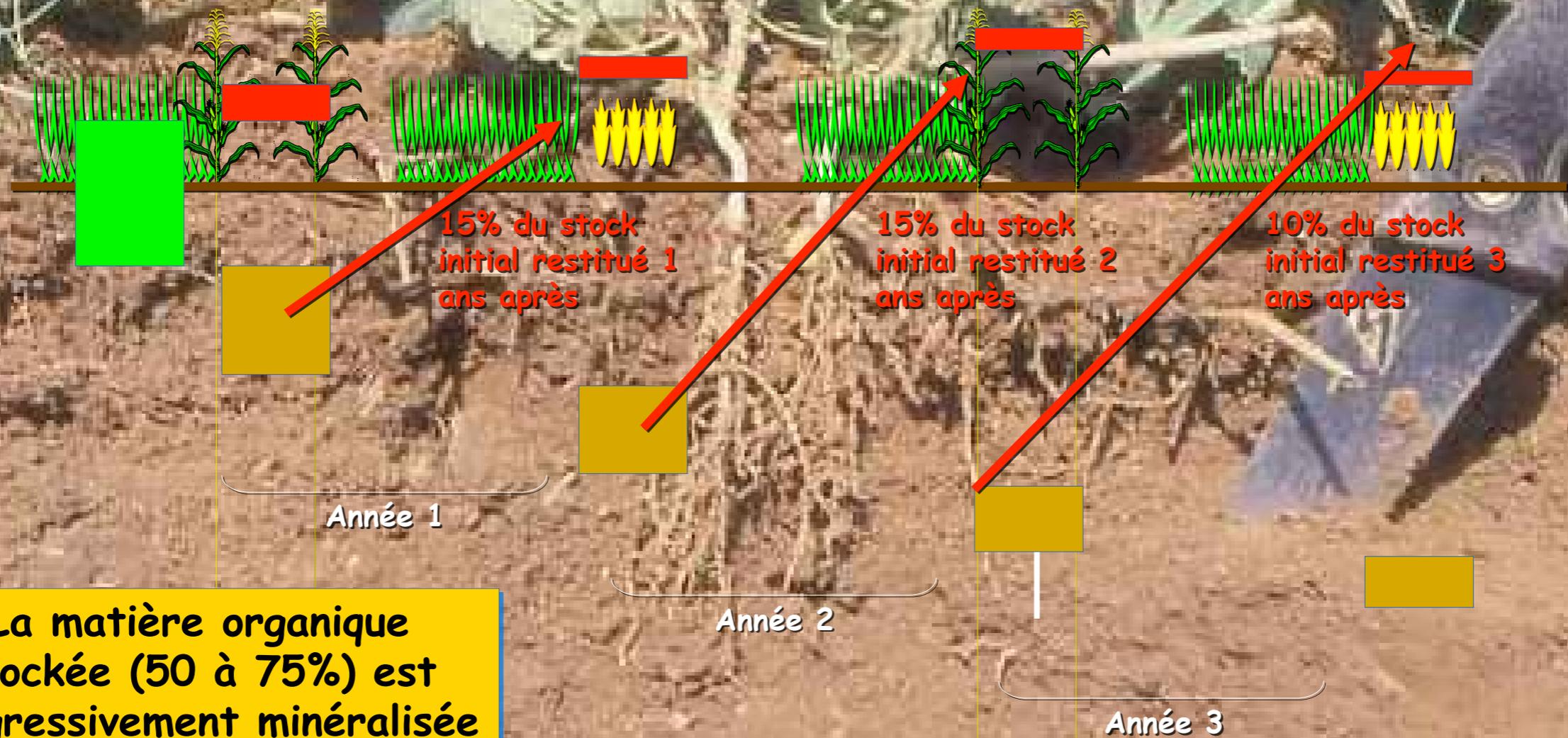
Couvert et fertilisation

Effet retard du couvert



Couvert et fertilisation

Effet retard du couvert

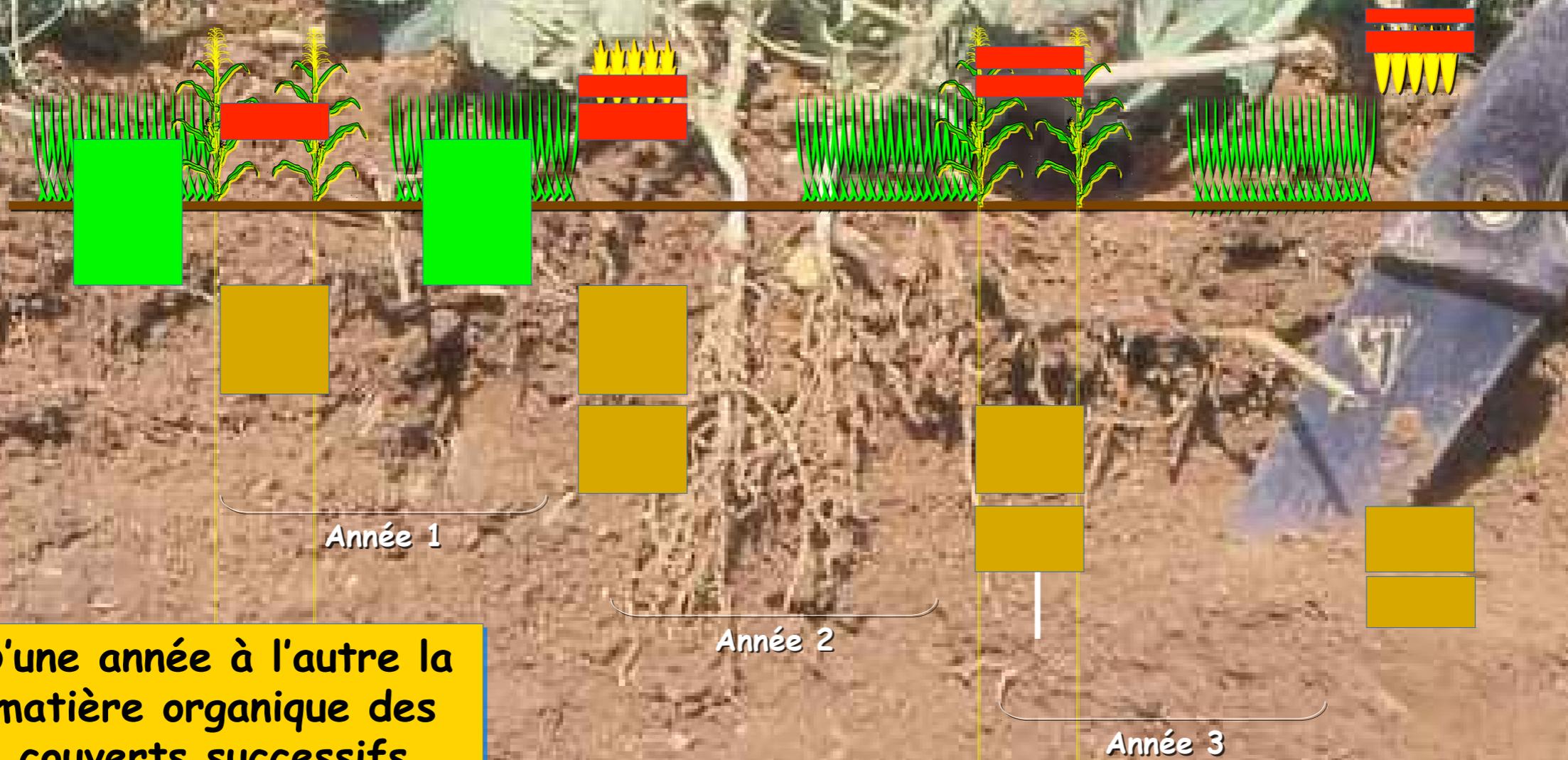


La matière organique stockée (50 à 75%) est progressivement minéralisée et mis à disposition des cultures

La totalité du stock sera globalement minéralisée au bout de 30 ans

Couvert et fertilisation

Effet retard du couvert

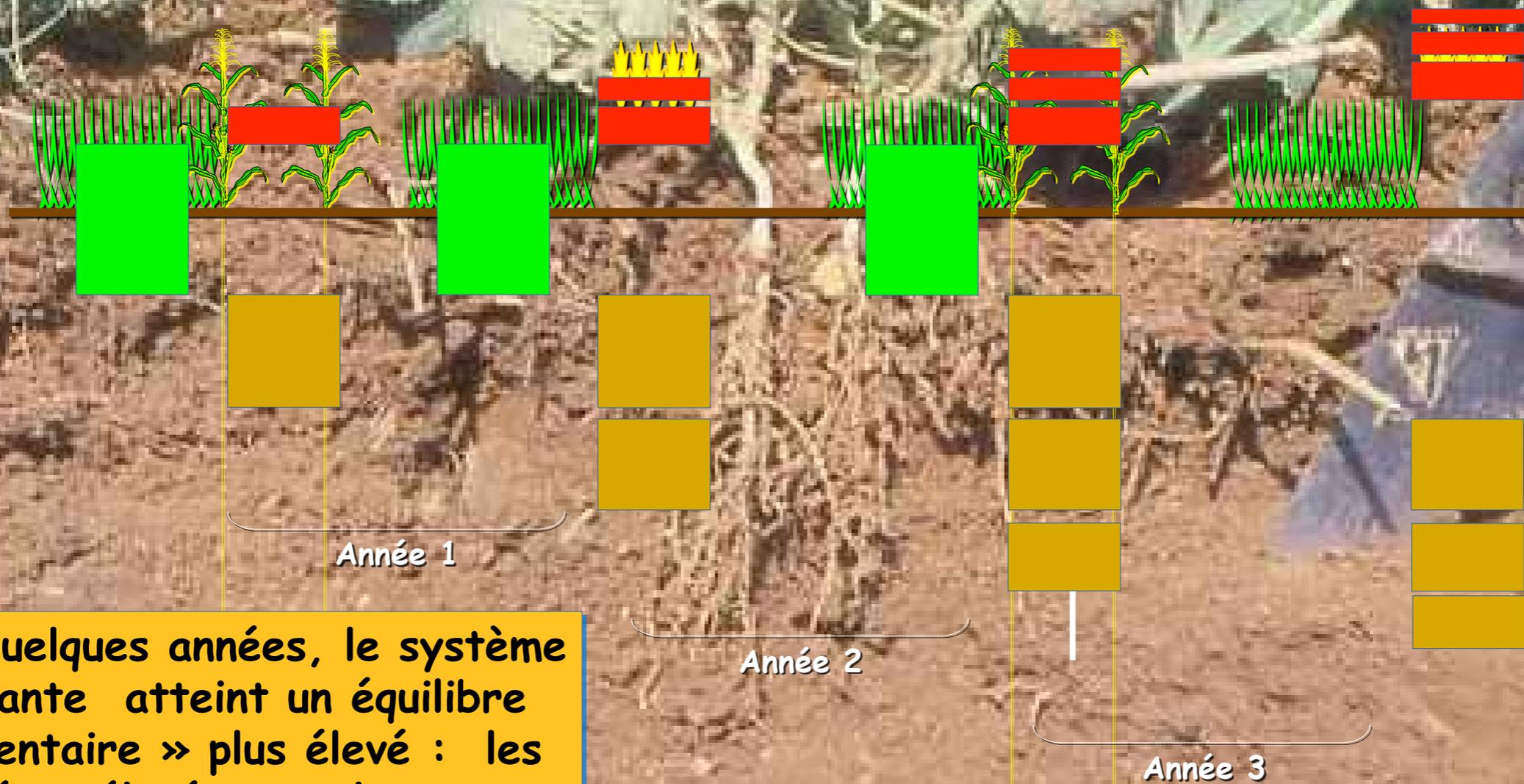


D'une année à l'autre la matière organique des couverts successifs s'accumule, ...

... augmentant ainsi la fourniture de nutriments pour les cultures

Couvert et fertilisation

Effet retard du couvert



Après quelques années, le système sol-plante atteint un équilibre « alimentaire » plus élevé : les quantités prélevées par le couvert et par la culture s'équilibrent grâce aux arrières-effets

Et encore on ne vous à pas mis l'effet des résidus de culture pour ne pas compliquer le schéma !

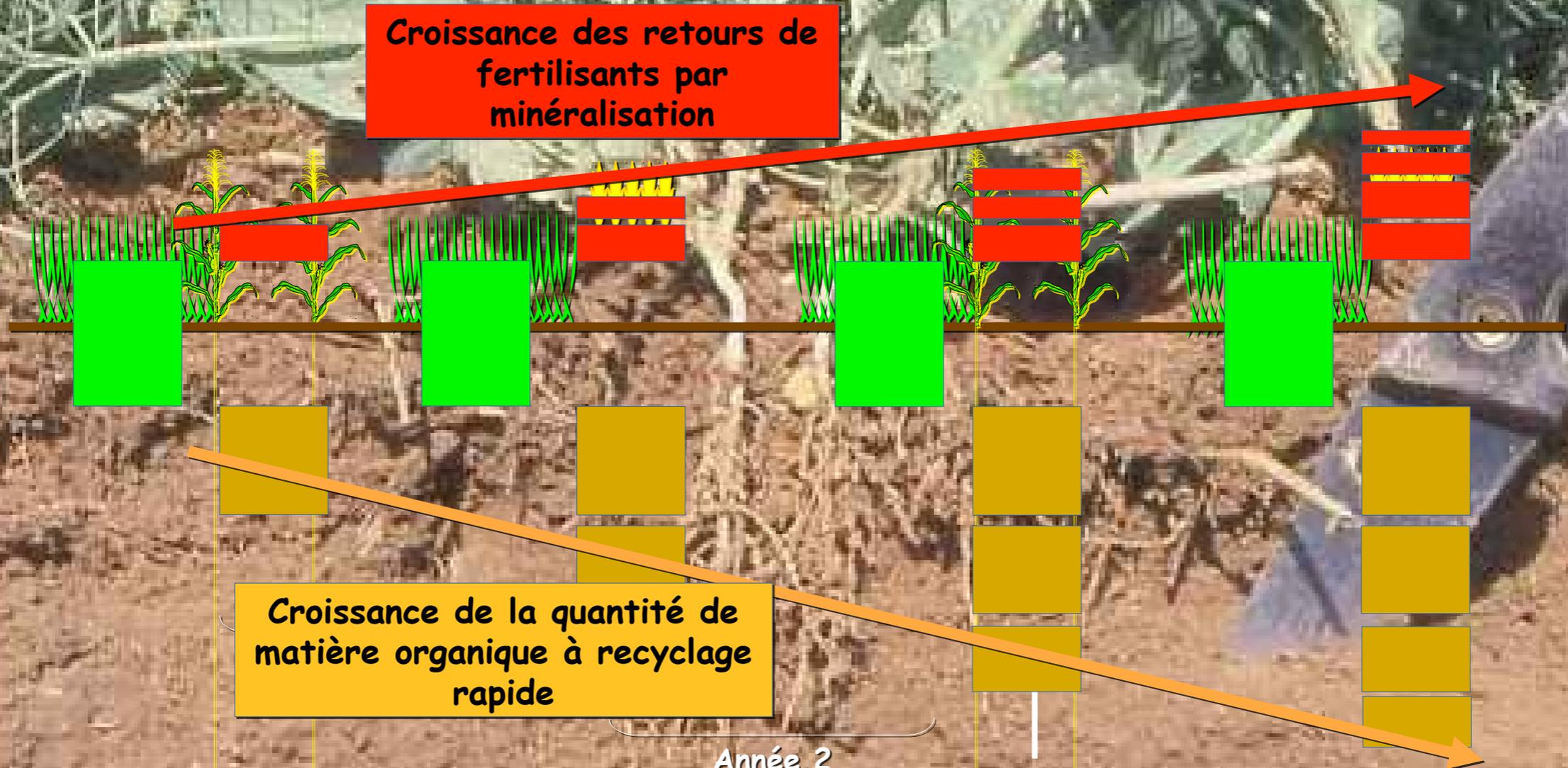


Couvert et fertilisation

Année 1

Effet retard du couvert

Croissance des retours de fertilisants par minéralisation



Croissance de la quantité de matière organique à recyclage rapide

Année 2

Année 3

Avec le temps le pool organique s'enrichit et se diversifie, permettant d'envisager une diminution de la fertilisation, notamment de la fertilisation azotée, et les résultats techniques s'améliorent (allant parfois jusqu'à un déplafonnement des rendements)

On trouve des humus qu'ont plus de 1000 ans p'ti gars ! Ça t'coupe pas la chique ça ?



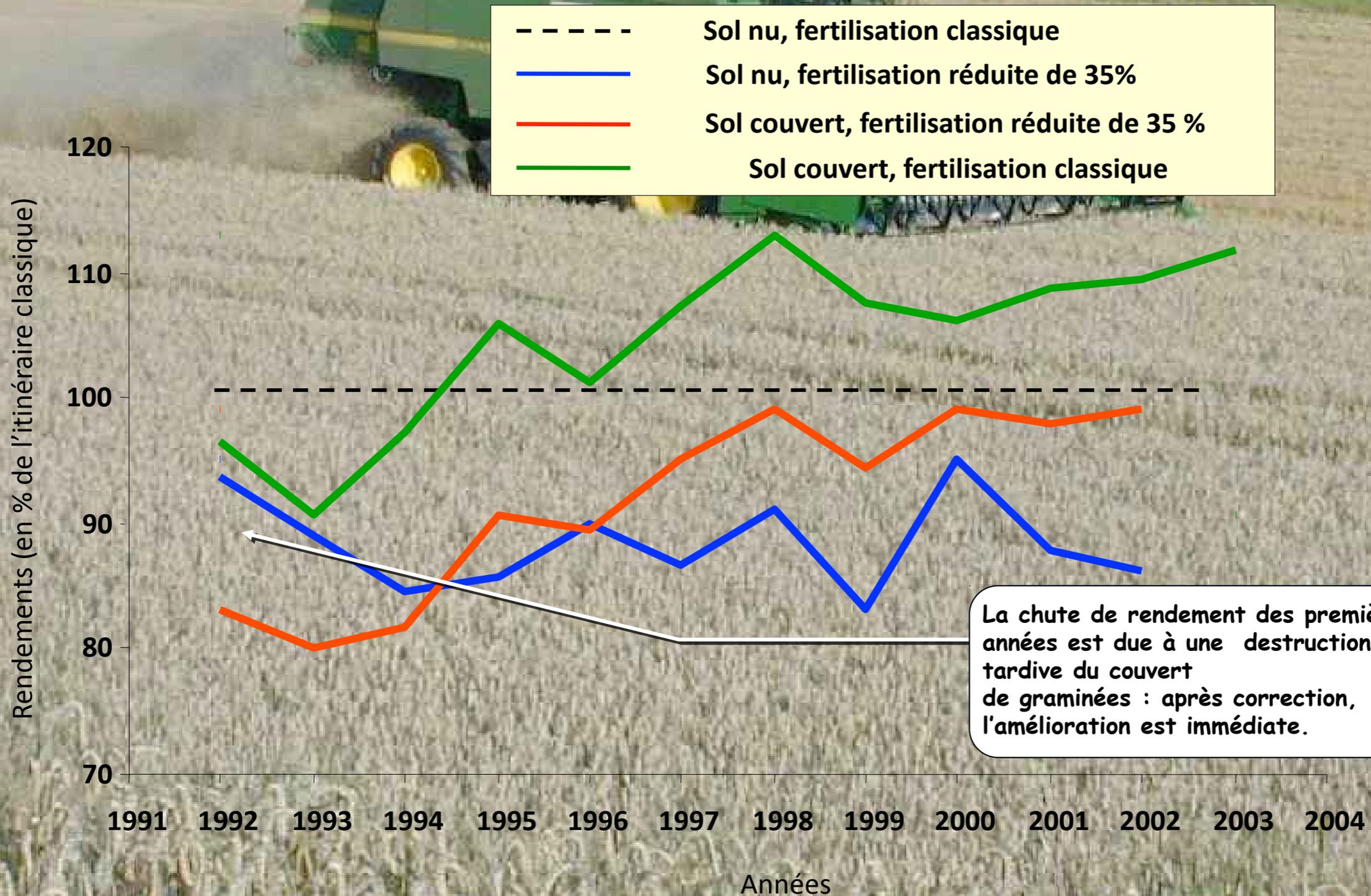
Couvert et fertilité

Manque de volant d'auto-fertilité



Les couverts végétaux : amélioration du potentiel de rendement

Évolution des rendements de blé en fonction des ITK (AREP, Thibie, 1990-2003)



Couverts et acidité du sol

Sols acides

Sols calcaires

pH 7



Remontées de bases

Légère acidification avec l'augmentation du taux de matière organique

Sécrétion d'acides fulviques favorisant la descente des bases et la neutralisation du pH en profondeur

Un couvert adapté aux conditions locales et à la rotation tamponne le pH du sol



Une plante « emmène » le sol vers la neutralité : (ex, une plante qui se développe bien sur calcaire acidifie le sol).

Détecter les besoins en azote des cultures

Le témoin « zéro azote » sur les cultures permet de déterminer ce que le système : sol-climat-travail du sol-couverts végétaux est capable de fournir avant de recourir à une fertilisation chimique

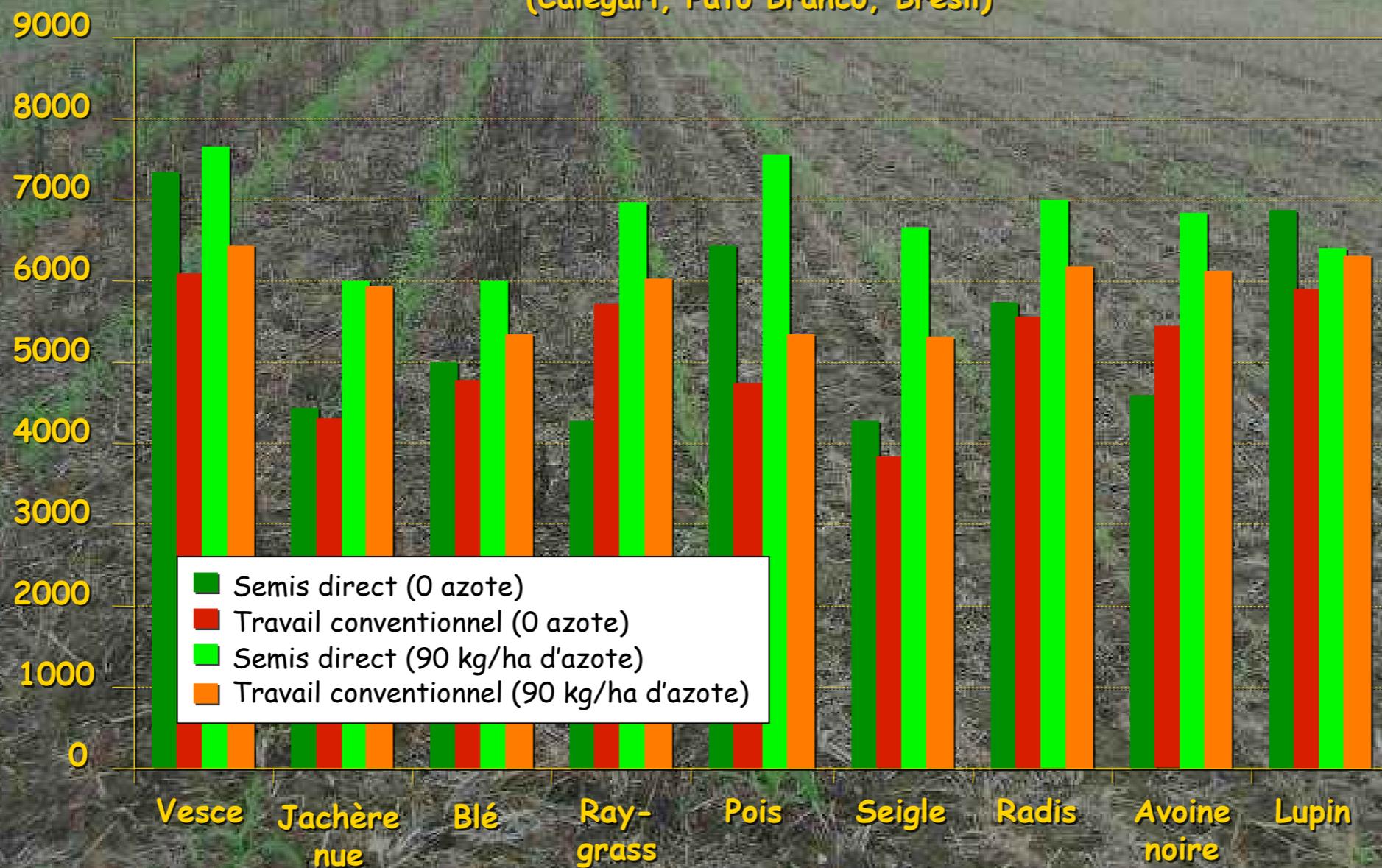


La double densité est également un moyen simple et efficace de contrôler sans risque les besoins réels des cultures

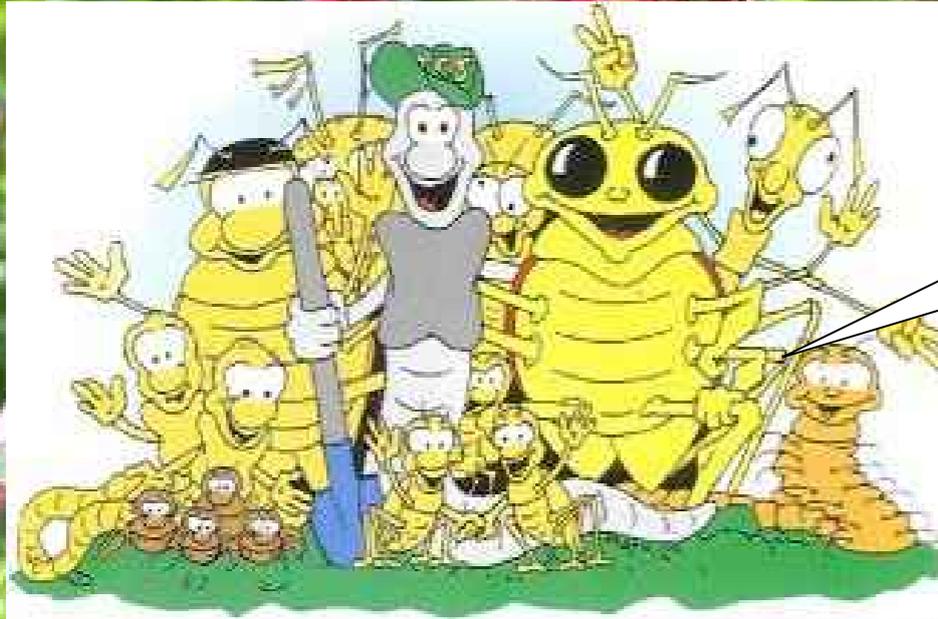
Avec les changements liés à la pratique des TCS et des couverts, il est très difficile de prévoir le retour réel en azote, avec des modélisations, on peut mettre en place des systèmes de vérification et de suivi autonomes et simples.



Rendements d'une culture de maïs après implantation de couverts d'hiver, fertilisés ou non
(Calegari, Pato Branco, Brésil)



Alimentation et diversité de l'activité biologique



Plus de photosynthèse = plus d'énergie pour l'activité biologique mais aussi plus de carbone pour les sols.

Objectif sur 4 ans :

4 cultures et 2 x 4 plantes en mélanges :

12 plantes en 4 ans => LE PLUS EST LE MIEUX

« La diversité terrestre est le miroir de la diversité souterraine »

Jill Clapperton Agrifood Canada

Biodiversité fonctionnelle



La nature fourni de multiples services gratuits qui ne deviennent visibles que le jours ou ils ne sont plus remplis

Développement d'auxiliaires

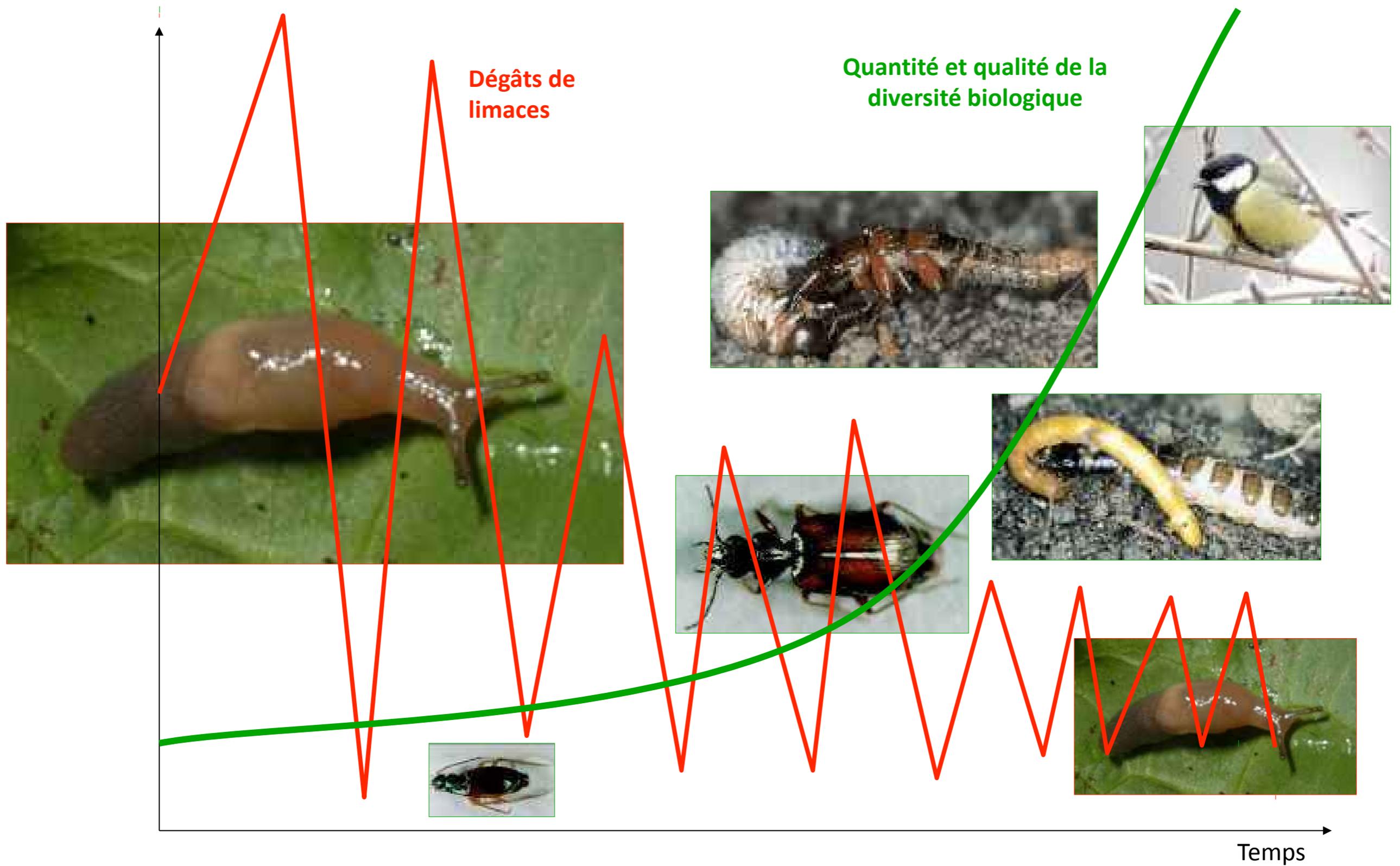
[Redacted]

[Redacted]

Les insectes sont essentiels au fonctionnement de la chaîne alimentaire et donc au fonctionnement du sol ...

... Plus on augmente la couverture et la diversité, mieux on contrôle les ravageurs et mieux on développe la fertilité du sol

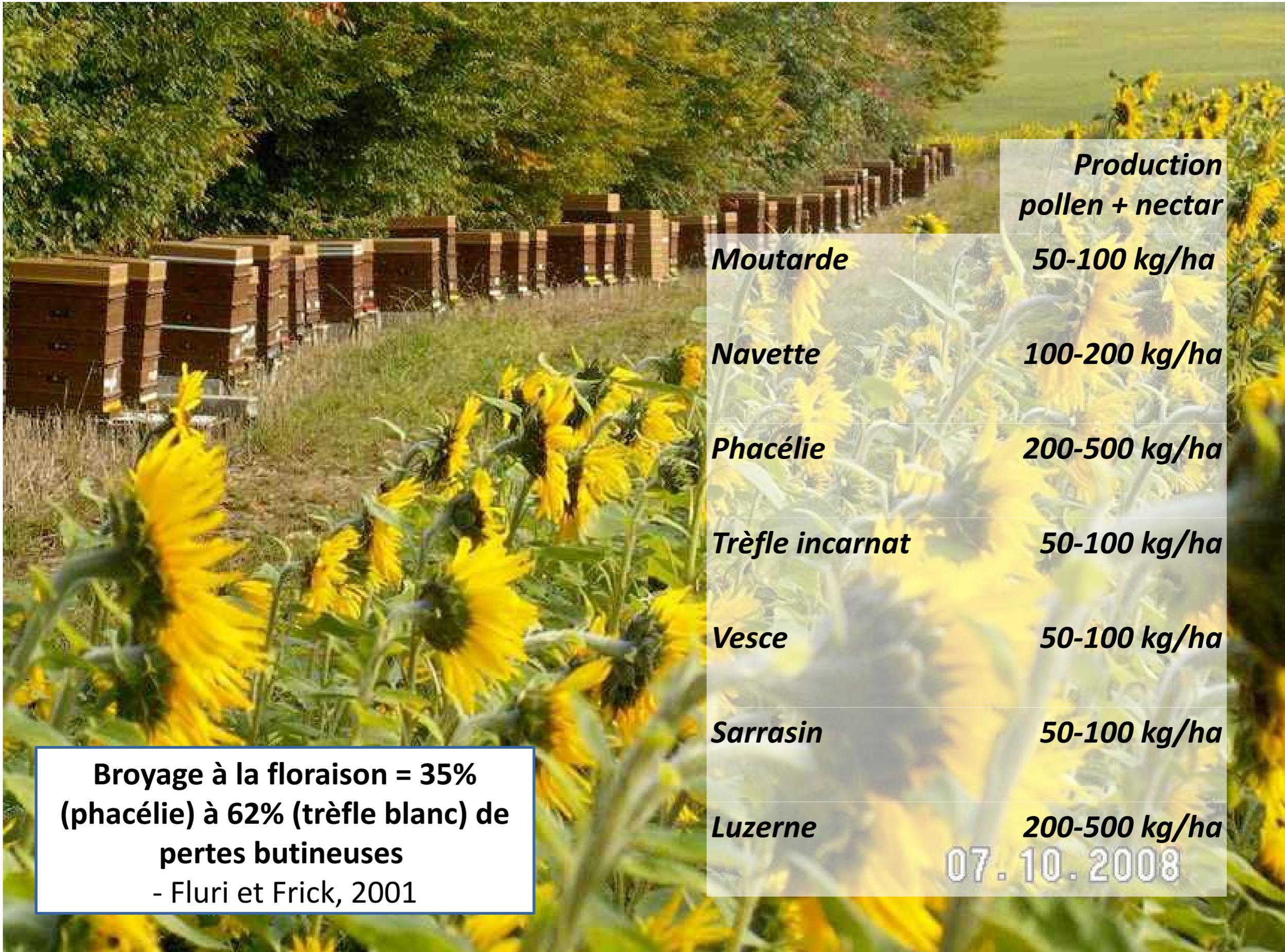
Biodiversité fonctionnelle





Instaurer une biodiversité fonctionnelle plus active et bien ajustée à son système, c'est s'affranchir de certains risques, en minimiser de nombreux autres que les changements globaux rendront sinon encore plus aigus, mais c'est aussi en accepter de nouveaux avec lesquels il faut apprendre patiemment à composer à force d'observations, de réflexions, de déductions, et finalement de passion.

JP Sarthou : ENSAT



**Broyage à la floraison = 35%
(phacélie) à 62% (trèfle blanc) de
pertes butineuses**
- Fluri et Frick, 2001

	<i>Production pollen + nectar</i>
<i>Moutarde</i>	<i>50-100 kg/ha</i>
<i>Navette</i>	<i>100-200 kg/ha</i>
<i>Phacélie</i>	<i>200-500 kg/ha</i>
<i>Trèfle incarnat</i>	<i>50-100 kg/ha</i>
<i>Vesce</i>	<i>50-100 kg/ha</i>
<i>Sarrasin</i>	<i>50-100 kg/ha</i>
<i>Luzerne</i>	<i>200-500 kg/ha</i>

07.10.2008

Date d'implantation

1 Le plus tôt possible en fonction des itinéraires et des objectifs

2 Le plus simplement, le plus rapidement et le plus économiquement ...

3 Mais un semis de qualité (« rendement d'un couvert » biomasse et amélioration du sol...

Pour ceux qui ne veulent pas investir du temps ou de l'argent, pourquoi ne pas utiliser les repousses ?



Investir dans la qualité du travail, c'est économiser de la semence tout en assurant une couverture régulière et une action homogène sur le sol. C'est également la possibilité d'utiliser des couverts plus techniques

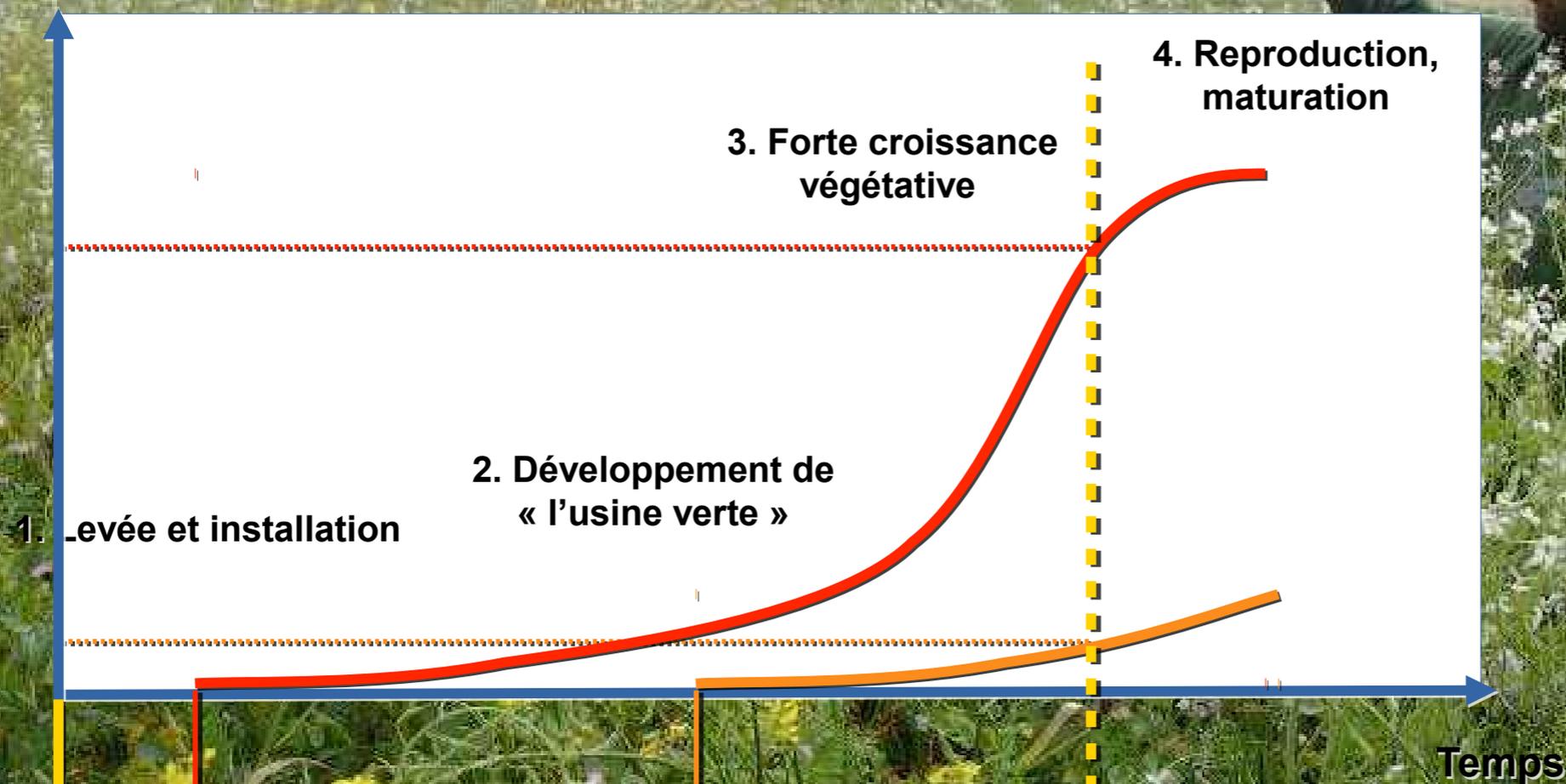






Dates de semis et objectifs

Production de biomasse



Récolte

Semis précoce du couvert

Semis tardif du couvert

Date de destruction envisagée

On dit qu' 1 jour en juillet est équivalent à 4 jours en octobre (développement végétatif):



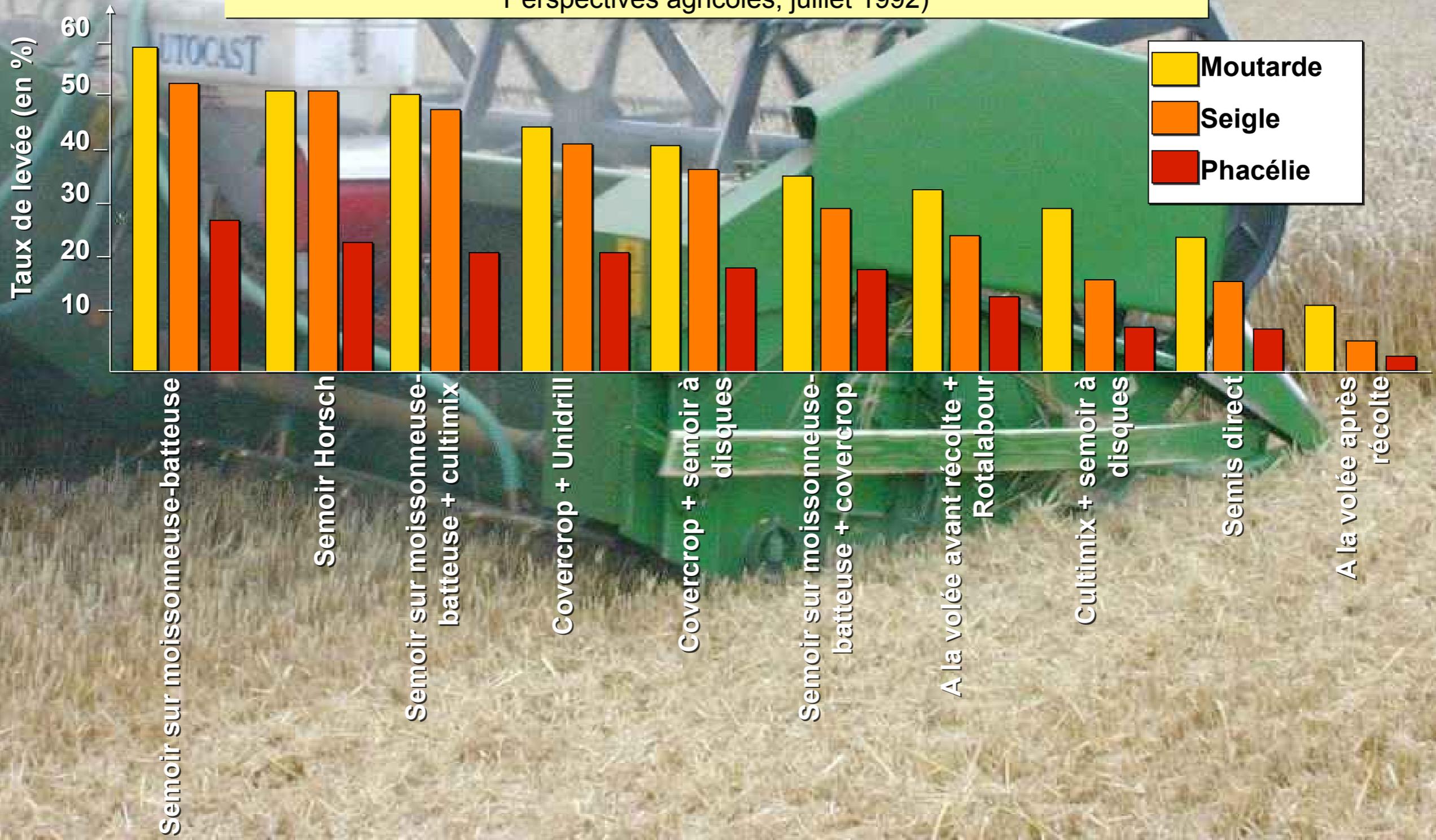
22 septembre 2009



12 octobre 2009

Semis sous la coupe de la moissonneuse-batteuse

Pourcentage de levée de couverts en fonction du mode de semis (Source : Perspectives agricoles, juillet 1992)



Semis après déchaumage

Déchaumage : gestion des limaces et conservation de l'eau dans le profil

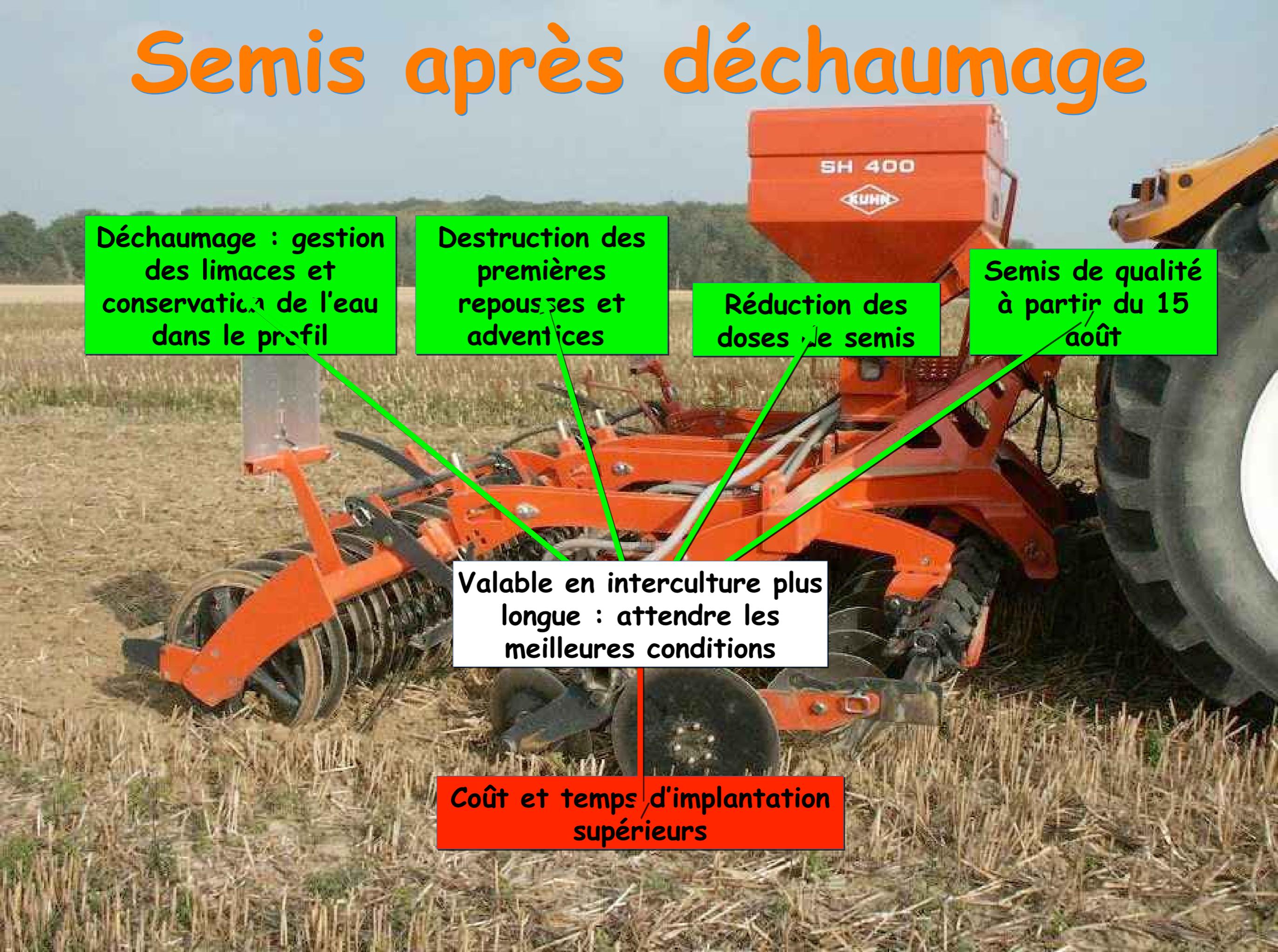
Destruction des premières repousses et adventices

Réduction des doses de semis

Semis de qualité à partir du 15 août

Valable en interculture plus longue : attendre les meilleures conditions

Coût et temps d'implantation supérieurs



Semis immédiatement après récolte

Peu coûteux, semis direct ou après déchaumage

Déchaumage possible pour avoir une parcelle propre et limiter le risque limace

Préférable en interculture courte sur parcelles propres

Risque de forte concurrence des repousses

Nécessité de soigner le semis (positionnement des graines et régularité)

Risque de dessèchement de l'horizon de surface (travail)

Contraintes

Période et longueur de l'interculture
Date de semis et de destruction, climat, longueur de végétation

Culture suivante (rotation):
Casser les cycles (adventices et ravageurs), préparer le terrain (effet précédent : légumineuse/maïs, sarrasin/blé, ...)

Facilité de destruction

Mécanisation pour reprendre et semer

Choix d'un couvert : compromis entre objectifs et contraintes

Recycler l'azote

Structuration du sol

Gestion de l'eau

Production de biomasse

Objectifs



Débuts difficiles avec moutarde, seigle et Avoine (adaptation brésilienne)

Facile d'implantation
Peu coûteux (semence)
Bon pouvoir couvrant



Faible production de biomasse
Destruction chimique systématique
Risque de fin d'azote
Graminée (maladies, ravageurs)
Difficulté de ressuyage en sol argileux

L'avoine Brésilienne, approche variétale intéressante

Production de beaucoup plus de biomasse à l'automne

Peu sensible à la sécheresses et aux maladies

Gel facilement en début d'hiver

**Une nouvelle plante à suivre
Cette évolution montre tout le
chemin qu'il nous reste à parcourir en
terme de variétés adaptées**





Essais et validation d'autres plantes de couverture

Il ne faut pas rechercher la plante de couverture idéale, toutes on leurs avantages mais également leur limites. Les associer semble plus judicieux



**Tournesol
Caméline
Lin
Nyger**

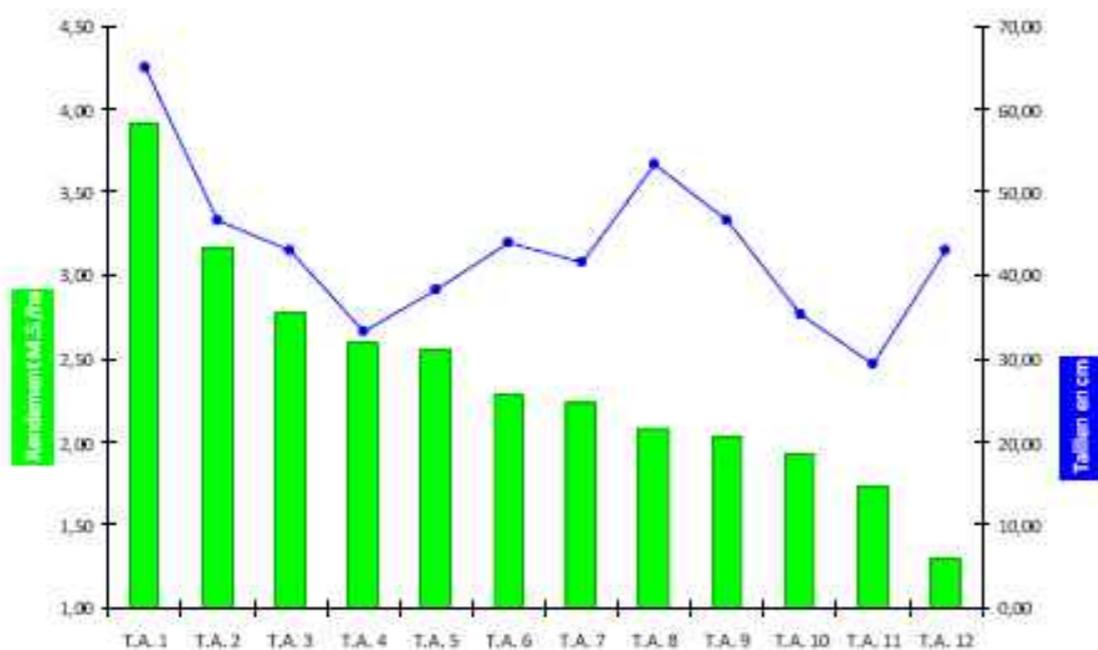






Trèfle d'alexandrie

Screening variété Trèfle d'Alexandrie 2010



Réintroduction des légumineuses

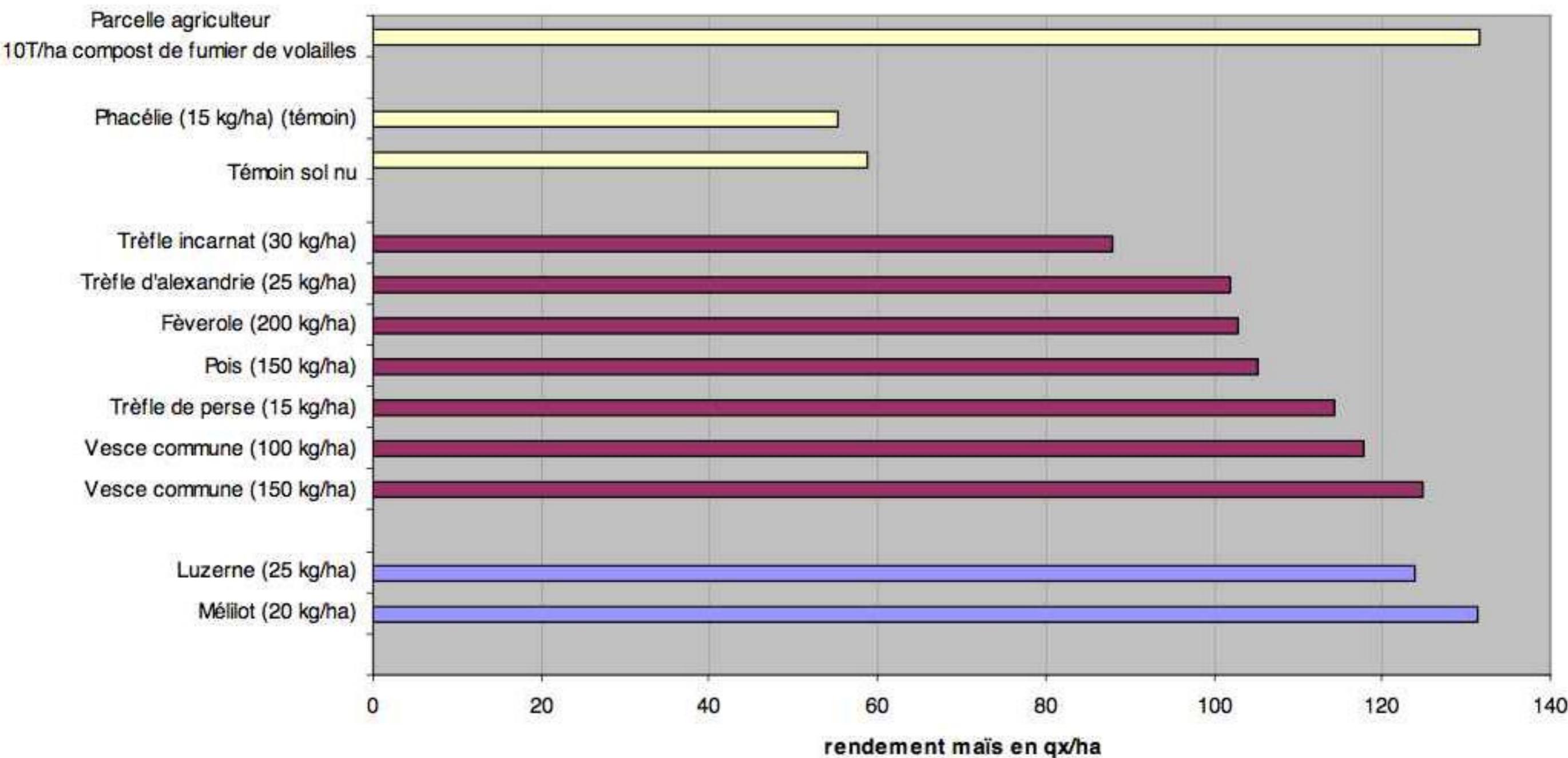
- Positionner des légumineuses dans la rotation
- Utiliser une autre niche écologique
- Fournir de l'azote au couvert pour plus de développement
- Doper la vie du sol
- Limiter fortement les besoins d'azote

Les vesces, le pois fourrager, la féverole,
le fenugrec, les trèfles, ...
Une multitudes de plantes à découvrir

Un début d'autorisation timide en fonctions des département et des bassins versants



Rendement du maïs après Engrais Verts (Synthèse CA 26 2002-2005)



EARL de Jovel - 2013

Pesée de couverts végétaux

Espèce de culture intermédiaire		Date de semis	Biomasse verte	Teneur en MS (%)	Biomasse sèche	Teneur en N (%)	Azote parties aériennes	Condition corrigée (MS)	Azote plants entiers	C/N	% d'azote minéralisable	Restitution potentielle	Teneur en P (%)	Restitution potentielle	Teneur en K (%)	Restitution potentielle	Parcelle	
---------------------------------	--	---------------	----------------	------------------	----------------	-----------------	-------------------------	-------------------------	----------------------	-----	-------------------------	-------------------------	-----------------	-------------------------	-----------------	-------------------------	----------	--

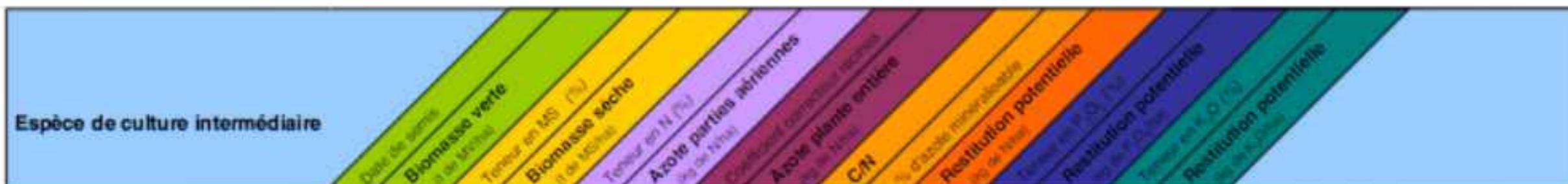
1	moutarde blanche	30/7	7.3	18	1.3	2.8	37	1.1	41	15	50	20	0.5	7	3.0	44	Parcelle	CERCLES (24) La Martelle
-	Couvert - valeurs globales				1.3							20		5		40	Date mesure	13 novembre 2013
1	radis	30/7	7.6	15	1.1	3.0	34	1.2	41	14	50	20	0.6	8	4.0	55	Parcelle	CERCLES (24) La Martelle
-	Couvert - valeurs globales				1.1							20		5		50	Date mesure	13 novembre 2013
1	navette	30/7	4.9	21	1.0	2.6	27	1.2	32	16	48	15	0.6	7	4.0	50	Parcelle	CERCLES (24) La Martelle
-	Couvert - valeurs globales				1.0							15		5		45	Date mesure	13 novembre 2013
1	vesce (hiver & printemps)	30/7	18.8	20	3.8	3.7	139	1.1	153	11	50	76	0.5	19	3.5	146	Parcelle	CERCLES (24) La Martelle
-	Couvert - valeurs globales				3.8							75		15		145	Date mesure	13 novembre 2013
1	pois protéagineux	30/7	2.6	19	0.5	3.2	16	1.3	21	13	50	10	0.4	3	1.9	12	Parcelle	CERCLES (24) La Martelle
-	Couvert - valeurs globales				0.5							10		0		10	Date mesure	13 novembre 2013
1	tournesol	30/7	9.2	16	1.5	1.9	28	1.1	31	22	36	11	0.4	6	3.0	48	Parcelle	CERCLES (24) La Martelle
-	Couvert - valeurs globales				1.5							10		5		45	Date mesure	13 novembre 2013
1	féverole (hiver & printemps)	30/7	29.2	14	4.1	3.2	131	1.3	170	13	50	85	0.6	29	3.5	186	Parcelle	CERCLES (24) La Martelle
-	Couvert - valeurs globales				4.1							80		25		185	Date mesure	13 novembre 2013

Valorisation économique des éléments nutritifs mobilisés par le couvert "Féverole" :

AZOTE = 80 x 1 € = 80 €
 PHOSPHORE = 25 x 0,6 € = 15 €
 POTASSE = 185 x 0,7 € = 130 € soit 225 €/ha

EARL de Jovel - 2013

Pesée de couverts végétaux



	1	2	3	4	5	6	7	-											
1	ray-grass hybride	30/7	8.8	19	1.7	1.7	28	1.2	34	25	31	10	0.5	10	0.3	6	Parcèle	CERCLES (24) La Martelle	
2	navette	30/7	6.2	21	1.3	2.1	27	1.2	33	20	40	13	0.6	9	4.0	62	Date mesure	13 novembre 2013	
3	féverole (hiver & printemps)	30/7	4.7	14	0.7	3.2	21	1.3	27	13	50	14	0.6	5	3.5	30			
4	radis	30/7	1.6	15	0.2	2.4	6	1.2	7	18	45	3	0.6	2	4.0	12			
5	moutarde blanche	30/7	1.4	18	0.3	2.3	6	1.1	7	18	43	3	0.5	1	3.0	9			
6	tournesol	30/7	1.4	16	0.2	1.6	3	1.1	4	26	28	1	0.4	1	3.0	7			
7	pois protéagineux	30/7	0.3	19	0.1	3.2	2	1.3	2	13	50	1	0.4	0	1.9	1			
-	Couvert - valeurs globales				4.4							45		25		125			

114 N

Valorisation économique des éléments nutritifs mobilisés par le couvert "Mélange Agriculteur" :

AZOTE = 45 x 1 € = 45 €
 PHOSPHORE = 25 x 0,6 € = 15 €
 POTASSE = 125 x 0,7 € = 88 € soit 148 €/ha

Quel est le rendement d'un couvert ?

- le volume de biomasse produite
- La qualité et la diversité de celle-ci

Produire un maximum de biomasse

Explorer tout le potentiel nutritif du sol

Améliorer la structure du sol

Gérer positivement le salissement

Assurer une couverture quelques soient les conditions

Réduire les coûts de semence

Établir des relais entre les plantes

Apporter de la diversité et de la créativité dans les rotations

Concept « biomax »
Biomasse et biodiversité maximale



Comment mélanger des plantes de couvertures ?



**Diminuer la densité pour obtenir
la représentation souhaitée et
un développement harmonieux
de toutes les plantes**

**Combiner des plantes à végétation différentes
(arbustive, buissonnante, grimpante, ras de sol,)**

**Tester pour déterminer les plantes qui
s'associent ou se concurrencent**

Quelques exemples : Ambon 2005

Couverts	Biomasse (12/2005)
Avoine (AS)	0,9 (4,05)
Moutarde	5,2 t/ha de MS
Phacélie	4,5 t/ha de MS
navette	2,5 t/ha de MS
Vesce	2,9 t/ha de MS
Sorgho	3,7 t/ha de MS
Mou/Pha	4,9 t/ha de MS
Mou/Pha/ves	6,0 t/ha de MS
Rad/tou/Pha/Ves	7,8 t/ha de MS
Tou/Pha/Poi/ves	9,4 t/ha de MS



Mélanges biomax et impact sur la fertilité globale du sol

Production de 5.8 t de MS/ha contenant 160 Kg de N

Reliquats : 38 kg de N (26/9/6) dont 50 % ammoniacale (CA 41)

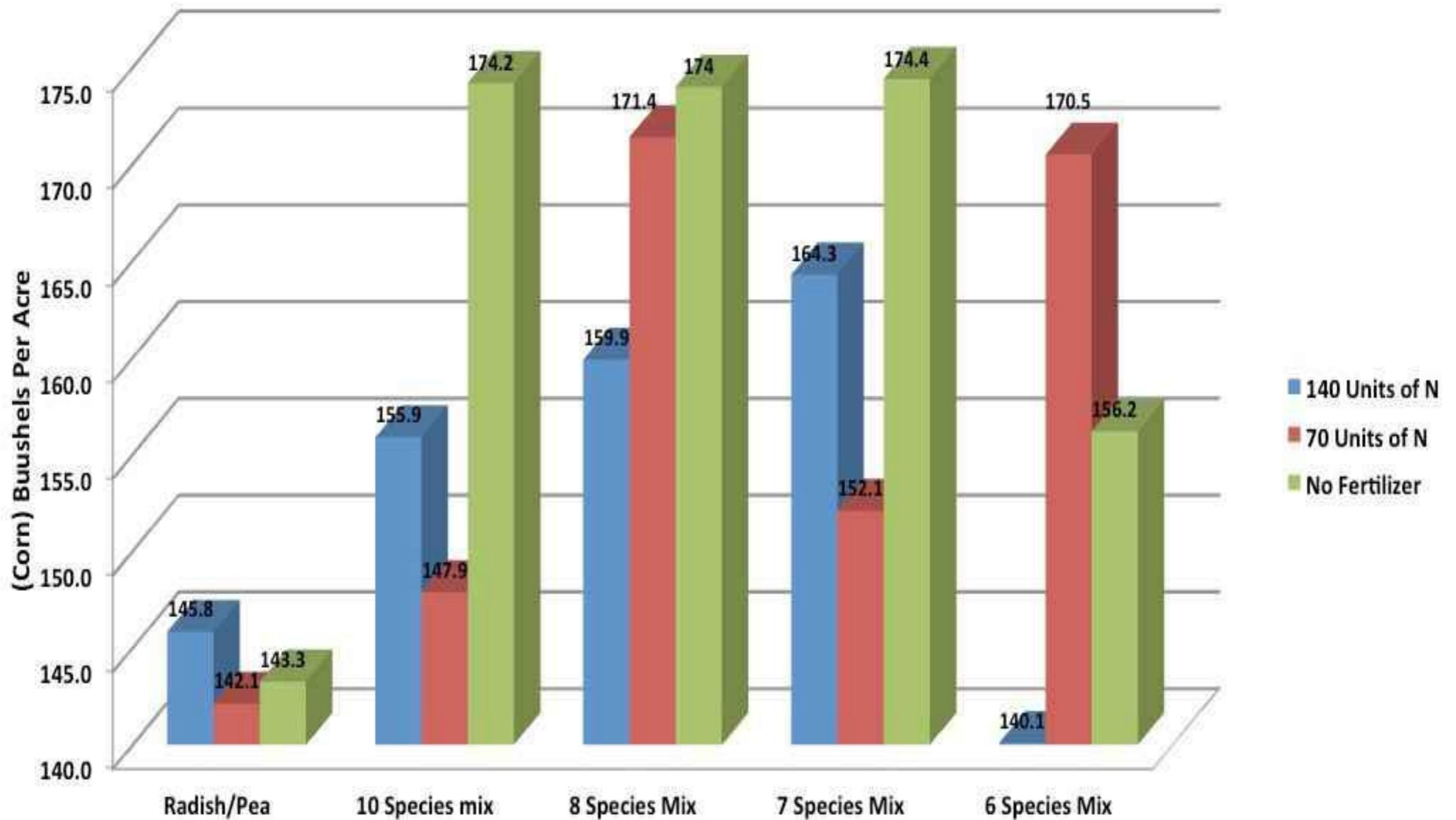
**26 kg P, 150 kg K, 81 kg Ca, 11 kg Mg, 19 g Cu, 220 g Zn,
141 g B et 240 g Mn (IAPAR Br.)**

Sologne : octobre 2005



Espèce de culture intermédiaire		Classe de semis	Biomasse verte (t ha ⁻¹)	Teneur en MS (%)	Biomasse sèche (t ha ⁻¹)	Teneur en N (%)	Azote parties aériennes (kg de N/ha)	Azote plants entiers (kg de N/ha)	CIN	Restitutions potentielles (kg de N/ha)	Restitutions potentielles (kg de P/ha)	Teneur en K ₂ O (%)	Restitutions potentielles (kg de K/ha)	Parcelle	Date mesure			
1	fertile	1/9	16	0,9	4,3	38	1,3	49	10	50	25	0,6	6	3,5	40	Parcelle	15 décembre 2011	
-	Couvert - valeurs globales			0,9						20			5		40	Date mesure		
1	féverole (hiver & printemps)	1/9	57,3	14	8,0	3,2	257	1,3	334	13	50	167	0,6	57	3,5	365	Parcelle	encours
2	phacélie	1/9	5,9	11	0,6	2,4	15	1,1	17	18	45	6	0,6	4	5,0	35	Date mesure	28 mars 2014
-	Couvert - valeurs globales				8,7						170			60		400		

5 year No-till: David Brandt's Replicated Corn Test Plots (2012)



Total Rain from May to Sept (2012): 8.8 inches

Semis dans le maïs grain

Semis en fin de
végétation avant la
récolte

Semis par aspersion

Valable pour petites
graines flottant sur
l'eau (ray-grass)

Semis avec enjambeur

Coût et temps de travail
plus élevés

Il est difficile d'installer un couvert de manière précoce dans un maïs grain, la chaleur, la sécheresse et le manque de lumière limite ou supprime complètement le couvert. Le maïs doit cependant être couvert en fin de culture et les implantations en fin de parcours semblent les plus prometteuses aujourd'hui.

Diminution du risque de compaction du chantier de récolte et récupération rapide du sol

Germination favorisée (nuits fraîches et sénescence des feuilles de maïs)





Possibilité d'ajouter un mois de végétation

En couverture dans le maïs grain

Semis avec l'irrigation





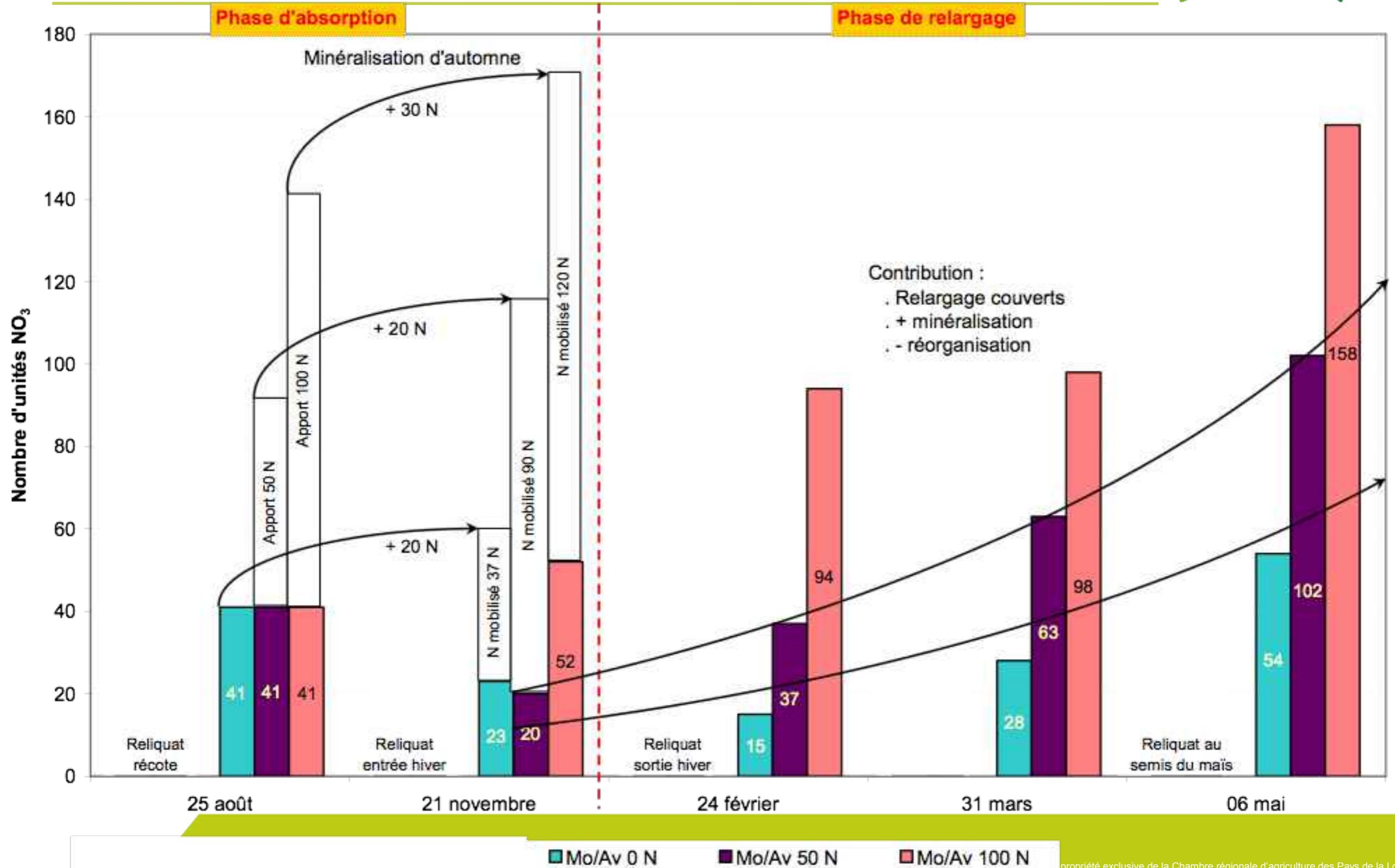


Fertilisation des couverts

Fertilisation des couverts



Analyse du relargage d'azote par les couverts pour le maïs...



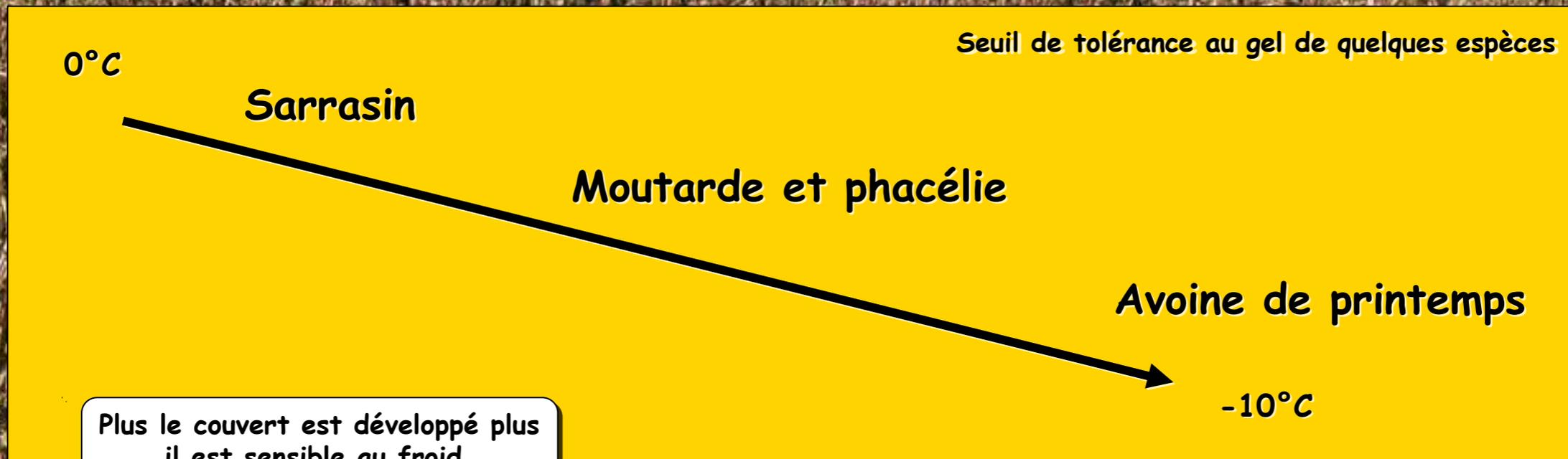
Dates et modes de destruction



Destruction par le gel

Facile et gratuit mais il est difficile de caler la destruction dans le temps. De plus la sensibilité au gel des espèces est variable

Valable pour les graminées estivales, le tournesol, la moutarde, la phacélie ...



25/11/2009



Destruction mécanique avec travail du sol

Réchauffement du sol et du futur lit de semence

Le travail du sol peut réduire l'impact positif des couverts sur la structure en surface

Possibilité d'incorporer / mulcher le couvert et les effluents d'élevage

Le passage de roues peut recompacter le sol en profondeur, essentiellement au printemps

Il est plus facile de détruire les couverts de dicotylédones que les couverts de graminées.











Pour les implantations d'automne : le plus tard possible à condition d'introduire dans le mélange des légumineuses ou de localiser une fertilisation starter



Pour les implantations d'automne : le plus tard possible à condition d'introduire dans le mélange des légumineuses ou de localiser une fertilisation starter









9 juin 2009

aller encore plus loin avec les couverts

Expérimentation aux USA



Essais couvert et SD Steve Groff PN USA

(semis la 3eme semaine d'août 2010)

trèfle incarnat

vesce velue

témoin (sans couvert)

vesce velue/pois fourrager/trèfle incarnat

trèfle d'Alexandrie/vesce velue

pois fourrager d'hiver

mélilot/vesce velue



Mais 2011



3 jours plus tard



Dr. Ray Weil le 6 juillet 2011

Resultats: maïs derrière couvert 0 (Zero) N

Study 1

Cover Crops and Blends Tested

Corn, Bushels Per Acre (b/a) Yield

90 100 110 120 130 140 150 160

Crimson Clover, Austrian Winter Peas, Hairy Vetch
Subterranean Clover/Hairy Vetch
Control (*only plot with N added, 75 lb/a*)
Austrian Winter Pea
Yellow Blossom Sweet Clover/Hairy Vetch
Crimson Clover
Hairy Vetch



Zero N Added 5-31-11

Average Corn Yield
From Cover Crop Plots
143.40
44.32 b/a
Increase Over Control

RESEARCH SPONSORED BY



Anticiper avec les cultures de printemps

Destruction du couvert en hiver

Levée correcte

Destruction du couvert au printemps

Levée tardive et irrégulière

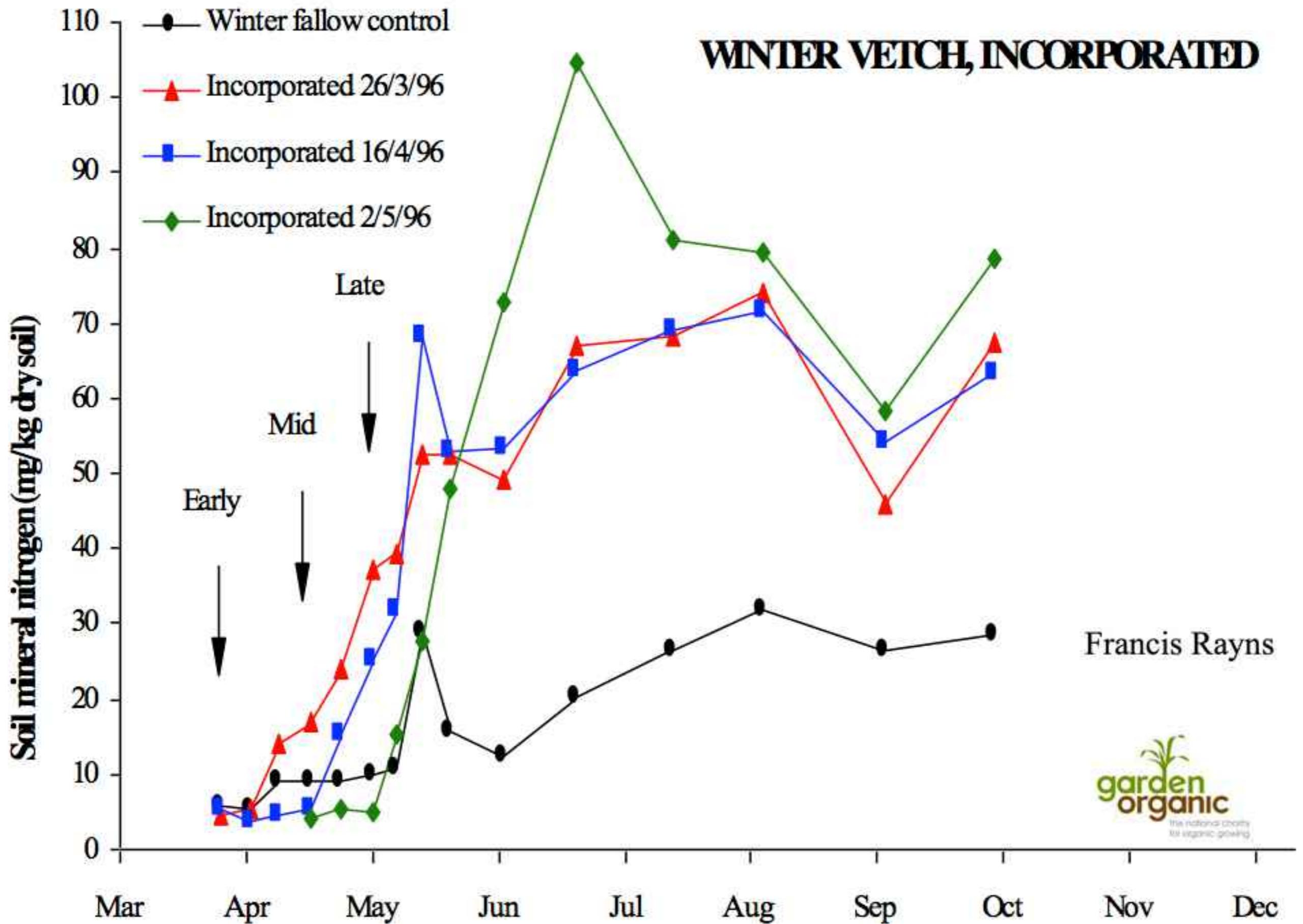
Humidité plus forte (lissage des sillons)
Possibilité de déficit en éléments minéraux

Une destruction trop tardive peut gâcher le semis et/ou la levée



Cependant avec un semoir plus spécialisé, dégageant par exemple la ligne de semis, la date de destruction est moins problématique.

WINTER VETCH, INCORPORATED



Francis Rayns















Sandhafer
(Pratex)
87 kg/ha



Kontrolle
Glyphosateinsatz
24.10.2014



Futtererbse
(Arvika)
260 kg/ha



Sareptasenf
(Vitasso)
8.7 kg/ha

TCS et couverts végétaux : tandem gagnant

Structuration du sol (réduction du coût de travail du sol)

Fertilité et activité bio (réduction de la charge de fertilisants)

Amélioration des rendements (moyen terme)

Diminution des risques environnementaux (bassins versants et CTE)

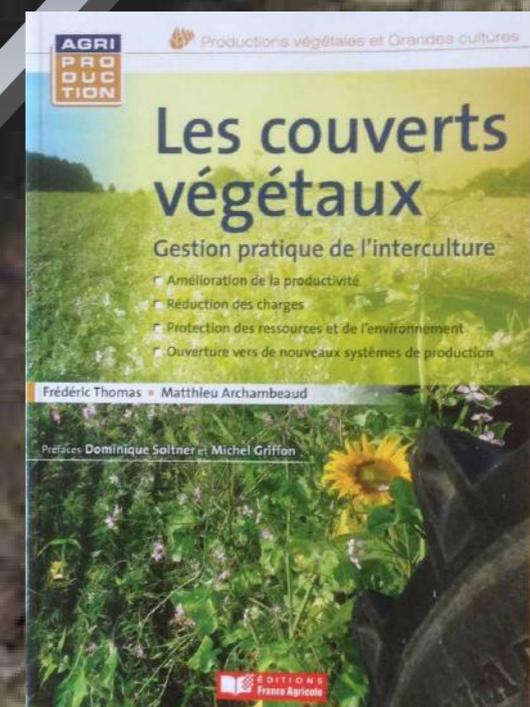
Temps et coût de l'implantation

Coût de la semence

Coût de la destruction

Gains

Coûts



Intégration de l'élevage

Collecte de fourrage
complémentaire après récolte

Sans risque pour la culture
suivante : on termine les
réserves en eau et en
nutriments de l'année.



Alimentation possible
pour le troupeau :
2 à 5 t par hectare de
matière sèche en plus

Autre avantage,
cela permet de
réduire l'ensilage
ou le pâturage de
printemps qui sont
compactants...

Couverts mélangés
(protéagineux +
graminées) =
Alimentation équilibrée
et qualité de sol

Le pâturage des couverts peut
améliorer le rendement des
cultures suivantes

L'animal peut être un élément complémentaire intéressant pour valoriser et recycler la biomasse



Gestion des couverts mais aussi des ravageurs



Consommation des couverts et adventices (nettoyage)

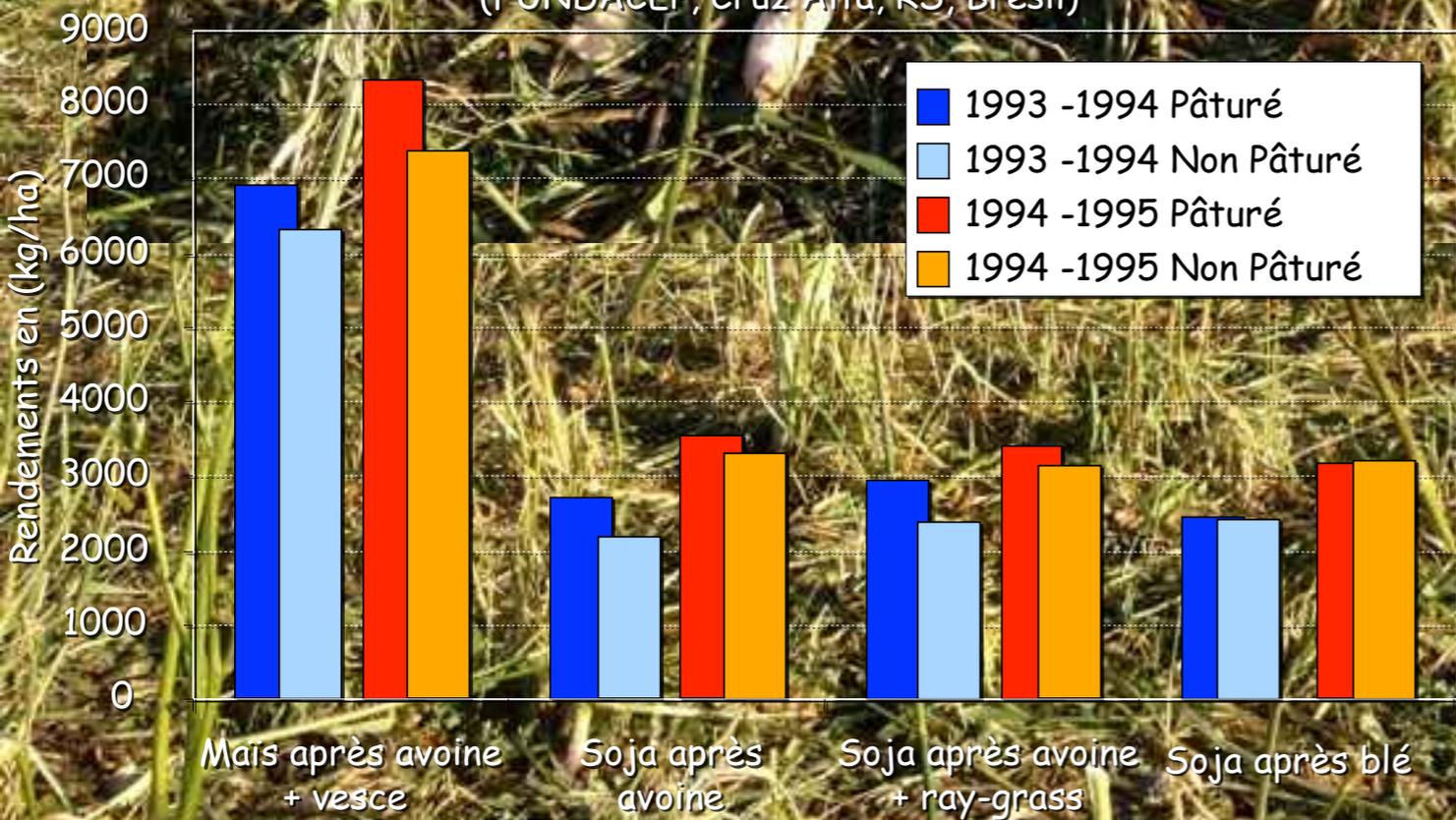
Consommation des ravageurs (limaces et insectes par les oies par exemple)

Fumure « automatique » de la parcelle

Le système «Broute-Crottes» et «Broute-Bouses»



Rendements en soja et maïs après pâture ou non des couverts précédents (FUNDACEP, Cruz Alta, RS, Brésil)



Two Years Mob Grazing West Side of Shelterbelt	No Mob Grazing East Side of Shelterbelt
Total Biology – 6105 ng/g soil	Total Biology – 4228 ng/g soil
Actinomycetes – 213 ng/g soil	Actinomycetes – 418 ng/g soil
Bacteria – 4417 ng/g soil	Bacteria – 3349 ng/g soil
Fungi – 786 ng/g soil	Fungi – 386 ng/g soil
Ratio Bacteria : Fungi – 5.6	Ratio Bacteria : Fungi – 8.7
Mycorrhiza – 230 ng/g soil	Mycorrhiza – 145 ng/g soil

Gabe Brown

Double culture



Tournesol début septembre après récolte de pois (31)

Céréales précoces ⇒ Sarrasin, millet

Colza, pois ⇒ Tournesol, Soja...



Millet après récolte de colza (79)

En sol superficiel et conditions de pluviométrie aléatoires on peut sécuriser les revenus de l'année





✓ Association retenue, mélange AgriGenève 2013 :

Espèces	Intérêts	Proportion par rapport à un semis en pur	Densité (kg/ha)	Coût approximatif (fr.-/ha)
Nyger	Rapidité de démarrage et appétence pour les limaces	20%	2	16
Sarrasin	Rapidité de démarrage et couverture automnale du sol	20%	7	28
Lentille	Occupation de l'espace inférieur dans le mélange	15%	7	42
Trèfle d'alexandrie		15%	3	20.1
Vesce commune	Couverture du sol automnal et création d'un important paillage une fois détruite par le gel	10%	7	14
Gesse		15%	8	22.8
Féverole	Plante tuteur, importantes nodosités et racine pivotante	10%	16	27.2
		Total :	50	170.1

(Chacun peut réaliser sa propre « recette », mais privilégier dans tous les cas l'utilisation des espèces présentes ci-dessus)

***Colza associé,
Cultiver votre désherbant***

La couverture permanente vivante

Une luzernière est une parcelle sans vie pendant l'hiver qui tend à se salir : la céréale occupe cet espace, limite le salissement, apporte de la diversité et produit de la biomasse supplémentaire





















**Une agriculture créatrice et adaptable,
Autonome et intelligente,
Porteuse d'idées et de dialogue,**

Tradition
préjugés

Innovation
créativité



Une mutation nécessaire

