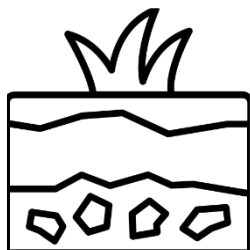


COUVERTS VEGETAUX : GUIDE PRATIQUE



1: connaître son sol

2: Définir son
objectif



3: Composer son
couvert

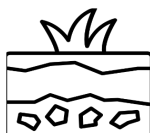
4: Semer



5: Evaluer

6: Détruire



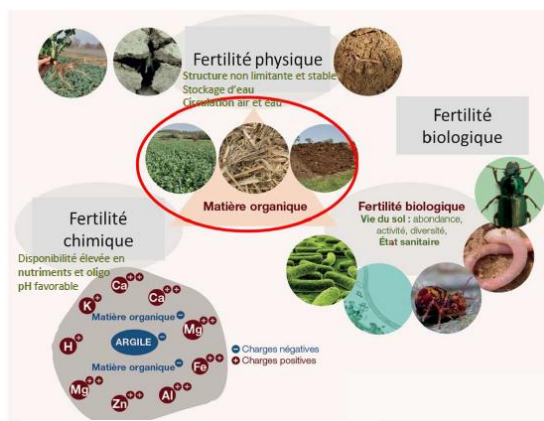


1 : Connaitre son sol

« Relation entre santé des sols et santé des plantes »

Utilisation d'outils simples :

- Test bêche pour l'observation de la structure du sol.
- Observation de la vie du sol (nombre et diversité des vers de terre).
- Analyse chimique et MO du sol.



Source : Terres Inovia

- Fertilité physique**
 - Eviter les tassements, restructurer les sols tassés
 - Assurer / préserver une structure du sol poreuse et la stabilité des agrégats
- Fertilité chimique**
 - Corriger les pH acides
 - Assurer la disponibilité en éléments minéraux les plus impactant
- Fertilité biologique**
 - Assurer au moins autant d'entrée de carbone que de sorties...



Evaluation Visuelle de la Structure des horizons de surface des sols cultivés (VESS)

traduction de la clé visuelle développée par Guimarães, R.M.L., Ball, B.C., and Tormena, C.A. (2011) adaptée de Boizard, H. et al., in Baize, D. et al., (2013)



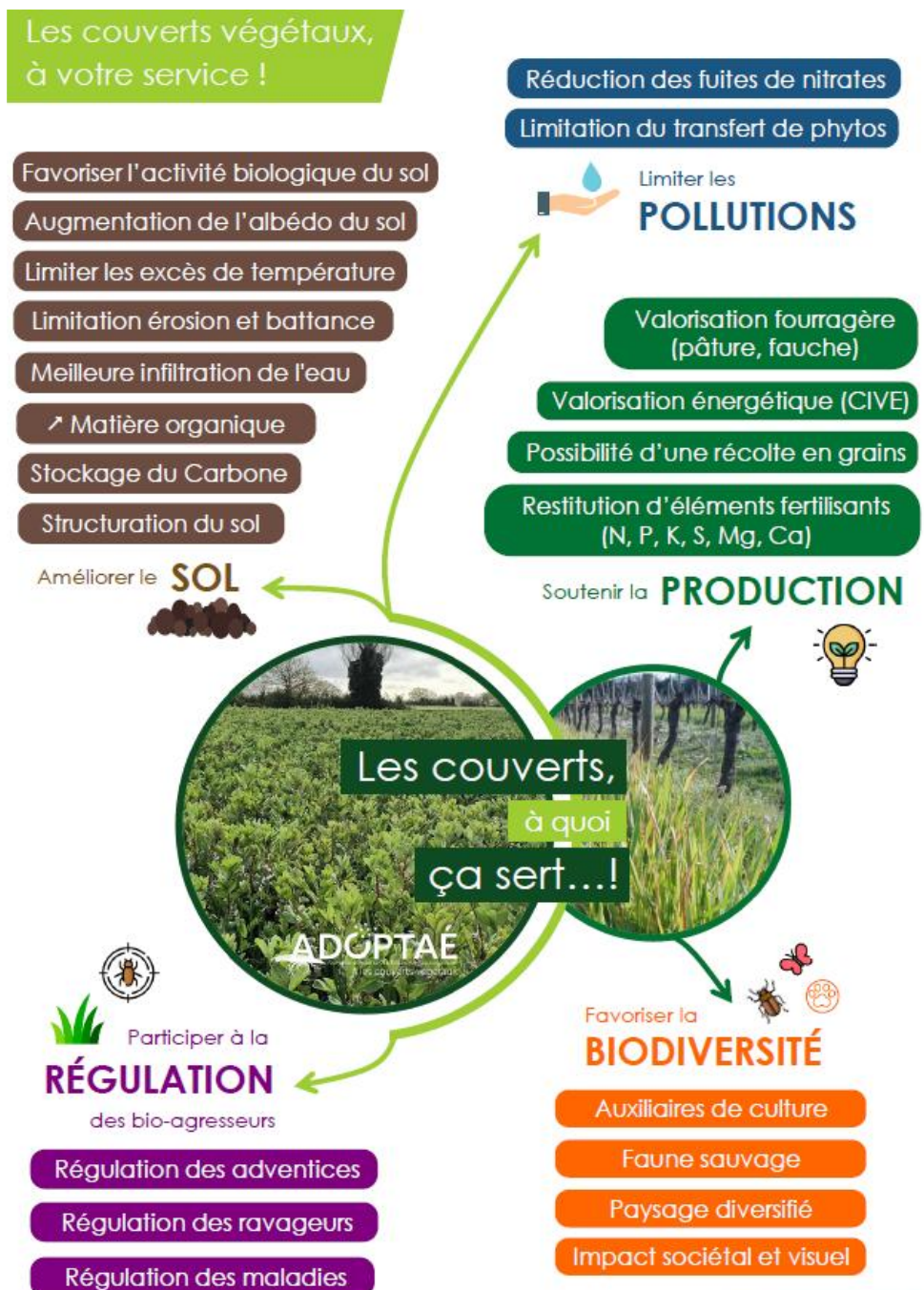
Qualité de la Structure	Apparence générale	Taille	Racines	Porosité Visible*	Apparence après extraction : même sol mais travail du sol différent	Traits distinctifs	Apparence des agrégats* ou fragments* de ≈ 1,5 cm de diamètre	
Sq1 Friable Agrégats* se désagrègent très facilement avec les doigts	Pas de motte fermée*	La plupart des agrégats* < à 0,6 cm.	Les racines colonisent l'ensemble du bloc : les racines sont bien présentes à l'intérieur et autour des agrégats*	La plupart des agrégats* sont TRES poreux			 1 cm	Agrégats* très poreux, composés de plus petits maintenus ensemble par les racines. Ils sont pour la plupart directement obtenus lors de l'extraction du bloc.
Sq2 Intact Agrégats* se désagrègent facilement entre les doigts		Mélange d'agrégats* arrondis de 2mm à 7cm		La plupart des agrégats* sont poreux.			 1 cm	Agrégats* arrondis, fragiles, poreux qui se cassent facilement.
Sq3 Ferme La plupart des agrégats* se désagrègent facilement entre les doigts	Présence possible de mottes fermées*	Mélange d'agrégats* de 2 mm-10 cm. Moins de 30% <1cm.	Pas ou peu de racines à l'intérieur des fragments*. Les racines présentent sont concentrées autour des mottes fermées, dans les « pores grossiers visibles » * et les fissures*	Présence possible de pores grossiers visibles* et de fentes de retrait*			 1 cm	Agrégats* avec peu de pores visibles et plutôt arrondis.
Sq4 Compact Assez difficile de briser les mottes fermées* avec une seule main	Principalement mottes fermées* sub-angulaires	moins de 30% des mottes sont de taille <7cm ; structure lamellaire possible.		Peu de « pores grossiers visibles »* et peu de fissures*			 1 cm	Ces fragments* de forme cubique à bords anguleux et fissures internes sont faciles à obtenir sur sol humide.
Sq5 Très Compact Très difficile de briser les mottes fermées* avec la main	Principalement mottes fermées* angulaires	mottes angulaires >10cm, très peu de taille <7cm.		Très peu de « pores grossiers visibles »* et de fissures*. Anoxie possible.			 1 cm	Ces fragments* à bords anguleux peuvent être difficiles à obtenir même sur sol humide.



2 : Définir son objectif

« Définir son objectif c'est définir un itinéraire technique ! »

- Le contexte : Type de sol, le climat, le système de culture...
- Mes contraintes : matériel disponible, la pression des ravageurs et des adventices de la parcelle, calendrier des travaux culturaux...
- Quels services ?**
- Qu'importe l'objectif, le couvert doit être considéré comme une culture.**



**** Juin 2024
Images: CRANA, iStockphoto.com, iStockphoto.com (freepik, bopis, Vector Staff)

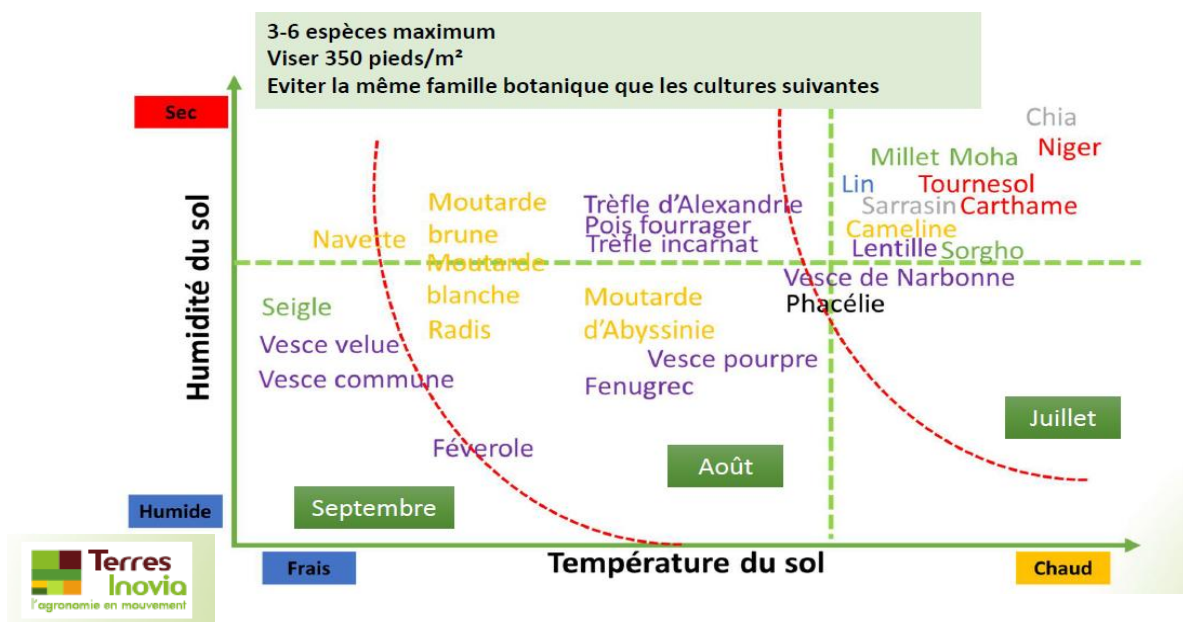


3 : Composer son couvert

« Faire simple pas basique ! »

- Ø **Contrôle des adventices** avec des espèces étouffantes : *Phacélie, vesce, navette...*
- Ø **Structuration du sol en profondeur** avec des crucifères à racines pivotantes : *radis, moutarde*
- Ø **Améliorer la structure en surface** avec des graminées à racines fasciculées : *seigle, avoine*
- Ø **Effet engrais vert** avec les légumineuses et espèces avec un C/N faible pour libérer facilement de l'azote : *féverole, trèfle...*
- Ø **Augmenter la teneur en matière organique** en implantant des espèces à forte production de biomasse, capables de générer une matière organique stable, comme le *sorgho, moutarde...*

- Pour faire simple : **2-3 espèces de familles différentes**. Si le mélange est trop complexe certaines espèces seront en densité trop faible et ne vont pas exprimer leur potentiel.
- Prendre en compte sa rotation : diversifier les espèces pour limiter les risques d'adventices & maladies.
- Adapter en fonction du matériel à disposition pour le semis et destruction.
- Adapter les espèces en fonction de la période de semis et aux contraintes hydriques.
- Semer tôt pour un développement optimal





4 : Semer son couvert

« C'est un investissement et non un coût ! »

- ∅ Il faut que le contact du sol et de la graine soit optimal.
- ∅ Plusieurs possibilités existent sont à adapter en fonction de vos contraintes d'exploitation et de vos espèces à implanter :
 - Semis à la volée seul, avec pluie en suivant de préférence
 - Semis à la volée puis déchaumage superficiel ou roulage
 - Combiné déchaumeur/semoir
 - Préparation d'un lit de semence puis semis au semoir
 - Semis direct

Densité en pure de l'espèce

∅ Règle des mélanges : $\text{Densité de l'espèce dans le mélange} = \frac{\text{Densité en pure de l'espèce}}{\text{Le nombre d'espèce dans le mélange}}$

	Grosses graines (Vesce, gesse, féverole, pois,)	Graines moyennes (Avoine, lentille, sarrasin, tournesol)	Graines de faible densité (Phacélie, ray-grass)	Petites graines (Radis, moutarde, lin, trèfle)
Semis sous la coupe				Radis, moutarde
Semis direct				
Semis à la volée + déchaumage ou roulage	Pois, Vesce			Moutarde
Déchaumage et semis au combiné				
	Très adapté	Adapté	Peu adapté	Non adapté

Tableau 2. Adaptation des espèces aux différents modes de semis.

Source : GIEE Magellan



5/ Evaluer les bénéfices

« Le couvert « miracle » englobant tous les bénéfices n'existe pas ! »

Outils de calcul

Estimer les restitutions avec

<https://methode-merci.fr/>

Modéliser le stockage de carbone et l'apport de MO avec

<https://simeos-amg.org/>

Suivi du sol

Analyses de sol :

- Suivi de la MO
- éléments nutritifs

Test bêche

Visualiser : la porosité, les racines et la faune du sol...

Suivi de la flore

Observation des adventices pour anticiper la destruction.



Les pesées de biomasse aérienne permettent **d'estimer les restitutions d'éléments minéraux par les couverts végétaux**, en utilisant la méthode MERCI.

Comment à marche ? la méthode repose sur le couplage des **références "terrain"**

permettant d'estimer les teneurs N, P, K, S et Mg de la majorité des espèces d'engrais verts utilisées et des **références obtenues par simulation avec le modèle de culture STICS de l'INRAE** pour définir, après destruction, la quantité d'azote rapidement restituée au sol dans différents contextes pédoclimatiques de France métropolitaine.

Méthode de prélèvement : Afin de ne pas surestimer la biomasse aérienne produite, la mise en œuvre de la méthode MERCI de pesée de biomasse doit se faire sur des **couverts végétaux taux secs ou ressuyés** (sans rosée, ni pluie). Généralement, il est conseillé de réaliser ces pesées **à partir de 11 h et peu de temps avant la destruction du couvert** afin d'estimer au mieux les restitutions.



Repérer et prélever **une à plusieurs placettes**

(par exemple de 1 m² chacune)



Le nombre de placettes est variable selon l'hétérogénéité du couvert :

- 1 à 2 placettes pour un couvert homogène minimum.
- 3 placettes pour un couvert qui apparaît hétérogène (espèces différentes, niveaux de pousse différents,...)

Les différentes espèces sont à couper "au ras du sol" (en évitant de prélever de la terre), sauf les espèces possédant une racine développée hors du sol (Ex. radis asiatique, rave, ...) pour lesquelles il ne sera prélevé que la partie aérienne.

Les espèces coupées doivent être **triées** puis **pesées séparément** afin d'obtenir un calcul individualisé par espèce et la prise en compte pertinente de la contribution de chaque espèce dans le mélange.



Saisir ces résultats de pesées (en grammes) **dans l'appliquatif de calcul MERCI** (<https://methode-merci.fr/>) et visualiser les résultats





Feuille de prélèvements aux champs



Nom de la parcelle		Date de mesure	
Surface prélevée (m ²)		Date de levée (semis)	
		SOL	

		Poids frais (gramme)		
	Espèces	Mesure 1	Mesure 2	Mesure 3
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Commentaires (homogénéité du couvert, stade physiologique des espèces, adventices principales, ...)

Utilisation pour la méthode MERCI

Il est possible d'utiliser cette méthode pour estimer la biomasse aérienne (t MS/ha) produite et utiliser cette valeur pour le calcul de la méthode MERCI.

Espèce Hauteur (cm)	Biomasse aérienne sèche (tonnes MS/ha)							
	Avoine commune	Avoine strigosa	colza hiver	Féverole (ptps/hiver)	Moutarde blanche	Radis fourrager	Phacélie	Seigle commun
10	0,6	0,51	0,7	0,4	0,3	0,8	0,6	1,1
15	0,9	0,75	1,0	0,6	0,5	1,2	0,9	1,6
20	1,2	0,98	1,3	0,8	0,6	1,5	1,2	2,0
25	1,5	1,19	1,6	1,0	0,8	1,9	1,5	2,4
30	1,8	1,40	1,9	1,2	0,9	2,2	1,8	2,7
35	2,0	1,59	2,2	1,5	1,1	2,5	2,1	3,0
40	2,3	1,77	2,5	1,7	1,2	2,7	2,4	3,3
45	2,5	1,94	2,8	1,9	1,4	3,0	2,7	3,5
50	2,7	2,10	3,0	2,2	1,6	3,2	2,9	3,7
55	2,9	2,25	3,2	2,4	1,7	3,4	3,2	3,9
60	3,1	2,38	3,5	2,7	1,9	3,6	3,5	3,9
65	3,3	2,51	3,7	2,9	2,1	3,8	3,7	4,0
70	3,5	2,62	3,9	3,2	2,2	3,9	4,0	4,0
75	X	2,72	4,1	3,5	2,4	4,1	4,2	4,0
80	X	2,81	4,3	3,8	2,6	4,2	4,5	X
85	X	2,89	X	4,0	2,8	4,3	4,7	X
90	X	2,95	X	4,3	2,9	4,3	4,9	X
95	X	3,01	X	4,6	3,1	4,4	5,2	X
100	X	3,05	X	4,9	3,3	4,4	5,4	X
105	X	3,08	X	5,2	3,5	X	5,6	X
110	X	3,10	X	5,6	3,7	X	5,8	X
115	X	3,11	X	5,9	3,8	X	6,0	X
120	X	3,11	X	6,2	4,0	X	6,3	X
125	X	X	X	6,5	4,2	X	X	X
130	X	X	X	6,9	4,4	X	X	X
135	X	X	X	7,2	4,6	X	X	X
140	X	X	X	7,6	4,8	X	X	X
145	X	X	X	7,9	5,0	X	X	X
150	X	X	X	8,3	5,1	X	X	X
Domaine de validité	0 - 70 cm	0-120 cm	0-80 cm	0-150 cm	0-150 cm	0-100 cm	0-120 cm	0-70 cm

Le domaine de validité a été définie par la base de données « terrain ».



6 : La destruction

« Trouver un compromis et anticiper »

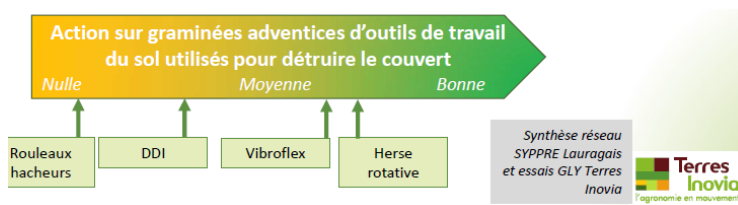
Recommandations pour réussir la destruction du couvert

- Ø **Intervenir au stade floraison** (ou épiaison pour les graminées). À ce stade, le couvert est suffisamment développé pour apporter un réel intérêt agronomique (objectif : **4 tonnes de MS/ha**) et la **destruction mécanique est plus facile**.
- Ø **Attendre que le sol soit bien ressuyé** avant d'intervenir, afin d'éviter toute dégradation de la structure
- Ø **Anticiper la date de destruction** du couvert en tenant compte :
 - de la biomasse produite et des espèces présentes,
 - de la culture suivante,
 - de la réserve utile (RU) du sol,
 - du type de système : irrigué ou non.
- Ø **Choisir l'outil adapté** selon les espèces du couvert et leur stade de développement.

Principales difficultés et conseils

Certaines espèces sont plus difficiles à détruire, notamment les graminées. Pour maximiser l'efficacité :

- Ø Utiliser des outils de **travail du sol avec un bon recouvrement** (les ailettes sont particulièrement efficaces),
- Ø Intervenir par **temps sec** et sur un **sol ressuyé**,
- Ø Si la parcelle présente une pression adventice importante, un **travail profond** peut être **efficace** notamment sur **ray-grass**, mais il présente un risque important pour la structure du sol.



Contact : Céline GUILLEMAIN _ 06 77 57 87 11 _ celine.guillemain@agri82.fr

Pour plus d'informations : <https://agrimonnaissances.fr/pratiques-culturelles/couverts-vegetaux>



Avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale développement agricole et rural CASDAR

 **MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'AGRO-ALIMENTAIRE ET DE LA SOUVERAINETÉ ALIMENTAIRE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*