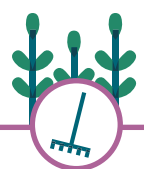




TEST À FAIRE AU CHAMP

PLANTES BIO-INDICATRICES : CE QU'ELLES ME DISENT SUR MON SOL



QU'EST-CE QU'IL ME FAUT POUR FAIRE CE TEST ?

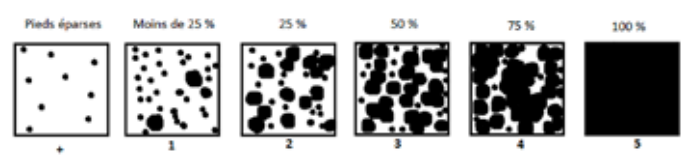
Une ou plusieurs flore(s) pour identifier les plantes présentes, une grille d'analyse selon la méthode choisie.

À QUOI SERT CE TEST ?

Les plantes qui poussent spontanément sur une parcelle sont adaptées au milieu et témoignent des caractéristiques spécifiques du milieu. Des plantes au système racinaire pivotant vont généralement pousser dans des sols tassés, des plantes qui tolèrent des taux d'humidité très élevés vont apparaître dans les sols hydromorphes... Il est donc intéressant de suivre la méthodologie de Gérard Ducerf ou d'autres techniques plus simplifiées pour analyser une parcelle. Dans tous les cas, il faut faire une **analyse complète** et c'est la présence combinée de plusieurs plantes qui donne des indications sur le type de sol.

COMMENT RÉALISER CE TEST ?

- Définir une zone homogène de la parcelle,
- Identifier les plantes présentes,
- Donner à chaque plante un **taux de recouvrement**,
- **Sommer les taux de recouvrement et les analyser** grâce au fascicule réalisé par Gérard Ducerf (Éditions PROMONATURE).



COMMENT SONT LES SOLS DU PLATEAU ? Quelques exemples...

• **Analyse de la parcelle 1** Le détail complet du diagnostic de cette parcelle est présenté au verso de la fiche

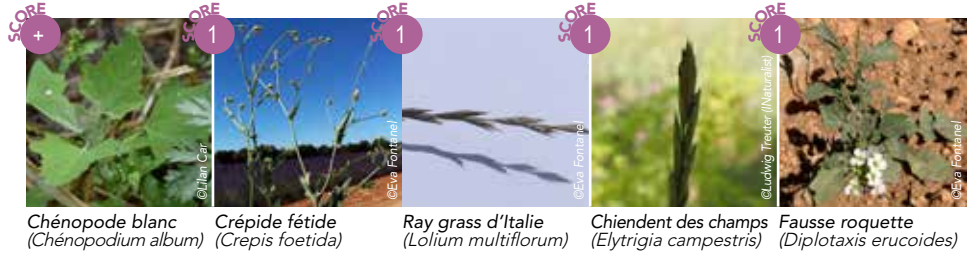
Caractéristiques : couverture de l'inter-rang de lavandin, permanente et spontanée ; conduite en agriculture biologique sans intrants, binages réguliers mais uniquement sur le rang.



Conclusion : Sol riche en bases (Calcium, Magnésium...), à tendance au compactage, séchant, riche en matières organiques très stables et très faiblement azotées, avec tendance à la «fossilisation» des MO et à la faim d'azote.

• Analyse de la parcelle 2

Caractéristiques : conduite de lavandin conventionnelle classique, travail du sol fréquent sur le rang et l'inter-rang, sans couvert ni apport de MO.



Conclusion : Sol riche en bases (Calcium, Magnésium...) à tendance au compactage, à faible pouvoir de rétention (risque de lessivage), et à faible activité biologique.

• Analyse de la parcelle 3

Caractéristiques : conduite du lavandin conventionnelle classique, travail du sol fréquent, premier apport récent de vert broyé de pailles de lavandin ; sol de replat, très caillouteux.

Conclusion : Sol en cours de décarbonatation, à tendance à la battance, séchant et à faible pouvoir de rétention (risque de lessivage), sensible à l'érosion. Remarque : l'effet de l'apport récent de MO ne semble pas encore très visible, d'après les plantes présentes.

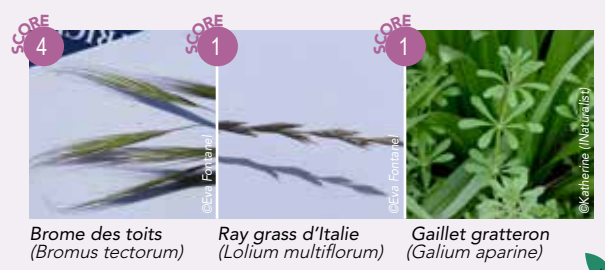
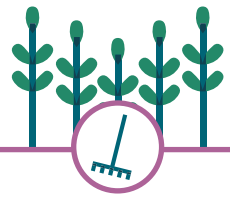


TABLEAU DE DÉCISION DÉTAILLÉ POUR L'ANALYSE DE LA PARCELLE 1

Facteur indicateur		Brome stérile recouvrement 3	Ray grass d'Italie recouvrement +	Folle avoine recouvrement 1	Petite pimprenelle recouvrement 2	Plantain lancéolé recouvrement 1	Herbe sainte recouvrement 2	Céraisiste recouvrement 2	Score final
Bases	Richesse du sol en bases (K, Mg, Ca)	3	+		2		2		7
Ca+	Présence de calcaire actif			1	2				3
Ca-	Sol décarbonaté								0
Air	Asphyxie du sol, compactage	3		1	2	1	2		9
Eau+	Engorgement en eau								0
Eau -	Sol séchant	3		1	2			2	8
MOC +	Sol riche en humus		+		2	1	2		5
MOC -	Sol pauvre en humus			1				2	3
MON +	Sol riche en MO azotée et/ou nitrate		+			1			0
MON -	Carence en MO azotée	3		1	2		2	2	10
Foss	Sol engorgé en MO très stables en cours de fossilisation	3		1	2	1			7
Less	Lessivage des éléments fertilisants et particules fines de sol	3				1	2	2	8
Min	Sol fonctionnant surtout sur la dégradation des minéraux et non sur la minéralisation de la MO				2		2	2	6
Ero	Érosion						2	2	4
Sali	Salinisation par excès d'engrais minéraux solubles ou d'irrigation								0
AB+	Bonne activité biologique					1			1
AB-	Activité biologique bloquée						2		2
Poll	Sol pollué par des molécules de synthèse								0



LE SLAKE TEST : TESTER LA STABILITÉ STRUCTURALE DE MON SOL



À QUOI SERT CE TEST ?

Le Slake test permet d'observer la cohésion des agrégats, la stabilité de la structure, et donc la capacité du sol à résister aux dégradations comme l'érosion.

COMMENT RÉALISER CE TEST ?

Il faut soumettre une motte de terre à l'action de l'eau. Pour cela, remplir le récipient d'eau, déposer le grillage en haut du récipient en l'immergeant complètement dans l'eau. Prélever une motte de terre sèche provenant d'un rang dans une zone sans travail du sol, et la déposer délicatement sur le grillage. Veiller à ce que la motte entière soit immergée. Observer l'état et la vitesse de décomposition des différentes mottes sur un pas de temps établi.. Si on veut comparer le comportement de plusieurs sols, on peut chronométrer leur temps de décomposition.

QUEL EST LE MATÉRIEL NÉCESSAIRE ?

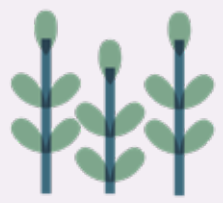
- Pour faire un kit « maison » : pot à cornichon ou petit bac ou éprouvette, grillage de poulailler, fil de fer pour « attacher » le grillage en haut du récipient. Chronomètre.
- Kit ABSol® de VertCarbone.



Plus d'infos sur le site internet : www.vertcarbone.fr

COMMENT INTERPRÉTER LES RÉSULTATS DU SLAKE TEST ?

Plus la motte se décompose rapidement, moins la structure du sol est stable.



©Alix Delhal, Parc du Verdon

COMMENT SONT LES SOLS DU PLATEAU ?

PARCELLE 1

Caractéristiques de la parcelle : conduite conventionnelle, fertilisation mixte minérale et organique (orgaval).

Observations : photo ci-contre

Conclusion : Les mottes de terre se tiennent, la structure est donc relativement stable. L'apport régulier de fertilisant organique d'origine industrielle semble jouer sur la stabilité structurale du sol.



©Alix Delhal, Parc du Verdon



PARCELLE 2

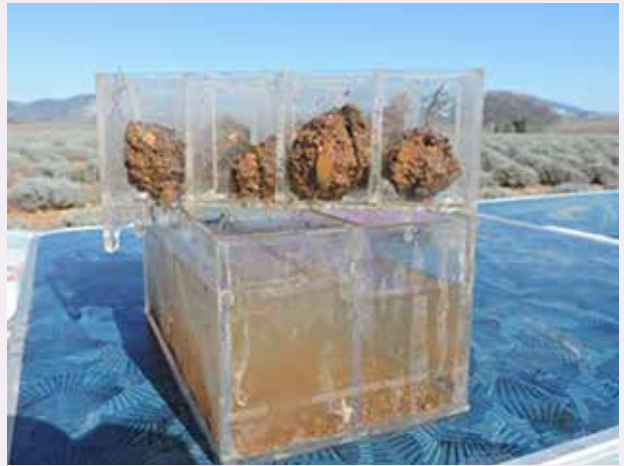
Caractéristiques de la parcelle : conduite conventionnelle, fertilisation organique avec des apports de compost.

Observations : photos ci-dessous

Conclusion : Les mottes de terre se tiennent, la structure est donc relativement stable. L'apport de compost semble jouer favorablement sur la stabilité structurale du sol.



©Alix Delhal, Parc du Verdon



©Alix Delhal, Parc du Verdon

PARCELLE 3

Caractéristiques de la parcelle : conduite classique conventionnelle, fertilisation minérale.

Observations : photos ci-dessous

Conclusion : la totalité des mottes de terre se sont dissoutes dans l'eau. Il ne reste plus que les cailloux qui ont été retenus par le grillage. Le sol de cette parcelle est donc peu structuré, avec beaucoup de terre fine qui s'érode facilement face à l'action de l'eau, de la pluie.



©Alix Delhal, Parc du Verdon



©Alix Delhal, Parc du Verdon



POUR ALLER PLUS LOIN

Combiner un slake test avec un test bêche ou un profil cultural afin de compléter l'analyse de la structure de votre sol. Vous pouvez aussi faire des observations visuelles de la surface de votre sol, qui vous donneront des indications sur l'état de celui-ci.

Il est aussi cohérent de compléter ce test avec une analyse en laboratoire de biomasse microbienne et de l'activité microbienne.

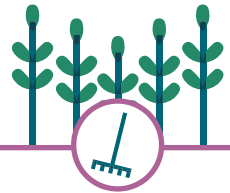


Parc
naturel
régional
du Verdon

Une autre vie s'invente ici



TEST DU BOUDIN : CONNAÎTRE LA TEXTURE DE MON SOL



QUEL EST LE MATÉRIEL NÉCESSAIRE ?

- Une petite motte de terre et un peu d'eau.

À QUOI SERT CE TEST ?

Le test du boudin est facile et rapide à réaliser. Il permet de connaître la texture de ses parcelles en appréciant les proportions d'argile, de limons et de sables.

COMMENT RÉALISER CE TEST ?

1

Humidifier une poignée de terre, la malaxer



2

Tenter de former un boudin d'1 cm de diamètre maximum



Si le boudin ne s'affine pas, la terre est à tendance sableuse (sableuse à sablo-limoneuse).
Si le boudin se tient, la terre contient au moins 10% d'argiles.
Passer à l'étape suivante.

3

Essayer d'arrondir le boudin

Si le boudin se casse, le sol est à tendance limoneuse ou sableuse. Si on peut former un arc de cercle, la terre contient au moins 15% d'argiles. Passer à l'étape suivante.



Attention : ne pas trop humecter le boudin car s'il est trop humide, une boue va se former et le test n'est plus réalisable.

Essayer de former un cercle avec le boudin

4



Si on arrive à former un cercle mais sur lequel on observe des craquelures, la terre contient environ 30% d'argiles.

5



Si le cercle formé est lisse, la terre contient plus de 50% d'argiles.

Limoneux : touché soyeux ou impression de talc sur les doigts.

Sableux : aspect rugueux, grains qui roulent entre les doigts.

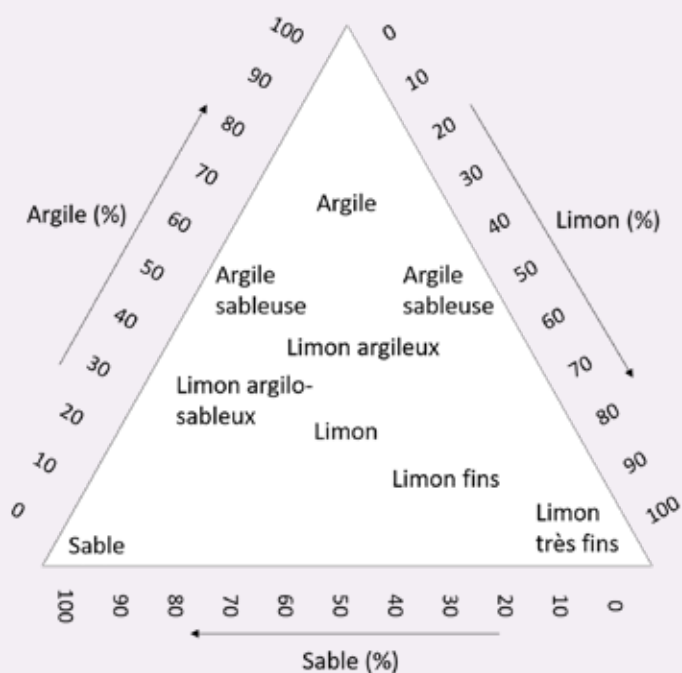


COMMENT INTERPRÉTER LES RÉSULTATS DU TEST DU BOUDIN ?

La texture du sol et en particulier sa teneur en argile influe directement sur les capacités de fixation du sol en éléments nutritifs et en eau. Généralement, plus la teneur en argile est élevée, plus les capacités de fixation sont importantes. Les apports de matières organiques (MO) pourront être assez massifs dans les sols à fortes capacités de fixation alors qu'ils devront être fractionnés dans les sols à texture plus grossière (sables, limons grossiers).

Les sols du plateau sont à tendance argileuse et limoneuse : ils ont des capacités de fixation moyennes et retiennent assez bien l'eau. Cela est un atout dans le climat estival chaud et sec de la région. Mais un fort taux d'argiles ou de limons pose problème pour pénétrer dans les parcelles après les pluies et rend le sol sensible à la battance et à l'érosion. Il est donc préférable de couvrir les sols pendant les périodes critiques, pour éviter ces phénomènes.

En Zone Vulnérable Nitrates - c'est le cas du plateau de Valensole - il est obligatoire de couvrir les sols entre le 23 septembre et le 1^{er} décembre.



Triangle des textures



POUR ALLER PLUS LOIN

Faire faire une analyse granulométrique de votre terre par un laboratoire spécialisé. Ces analyses sont payantes mais fiables, et ne doivent pas être réactualisées puisque la texture d'un sol n'évolue pas à l'échelle humaine. Cette analyse granulométrique donnera la proportion exprimée en % ou en taux d'argile, limons, sables, et peut être complétée par les paramètres chimiques comme la CEC (capacité d'échange cationique) et les taux de matières organiques.

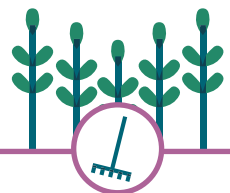


Parc naturel régional du Verdon

Une autre vie s'invente ici



TEST DU SLIP : ÉVALUER L'ACTIVITÉ BIOLOGIQUE DE MON SOL



QUEL EST LE MATÉRIEL NÉCESSAIRE ?

Un ou plusieurs slips en coton biologique, non teinté. Une bêche, une pioche, un mètre, et un piquet/bombe colorée pour identifier l'endroit où est enterré le slip.

À QUOI SERT CE TEST ?

Le test du slip a pour but d'évaluer l'activité biologique du sol. Ce test n'est pas normé, c'est-à-dire que les résultats ne sont pas exploitables scientifiquement. Mais il permet de faire une première comparaison de parcelles et des pratiques agricoles. Il a été réalisé sur les parcelles du Réseau Sol en avril-juin 2021. Pour davantage de rigueur scientifique, les slips peuvent être pesés et comparés entre eux.

COMMENT RÉALISER CE TEST ?

Choisir une parcelle et un endroit représentatif de celle-ci. Pour une culture de lavandin, l'idéal est de se placer sur le rang ou en bordure de rang, proche d'un pied de lavandin. Période idéale : mars.

- 1 Creuser un trou de 30 cm de profondeur, sur environ 60 cm de long et 40 cm de large. La pioche est souvent nécessaire !
- 2 Déposer le slip verticalement entre - 10 cm et - 30 cm, avec l'élastique à - 10 cm.
- 3 Remettre la terre autour et dans le slip, en essayant de conserver l'ordre initial des horizons du sol.



- 4 Planter le piquet ou identifier la zone pour retrouver le slip quelques mois plus tard.
- 5 Après 2 à 3 mois, déterrer le slip : sonder délicatement la zone d'enfouissement pour découvrir l'élastique du slip. Creuser autour du slip pour prélever une grosse motte le contenant. Dégager cette motte et retirer délicatement la terre du slip pour arrêter sa dégradation. Faire sécher le slip à l'air libre pour pouvoir le conserver et réaliser les observations.

COMMENT INTERPRÉTER LES RÉSULTATS DU TEST ?

Plus le slip est dégradé, plus l'activité biologique du sol est intense. Mais attention à ne pas faire de conclusions hâtives et de comparer ce qui est comparable !

COMMENT SONT LES SOLS DU PLATEAU ?

- **Comparaison de deux types de sol** : une parcelle à dominance d'argiles rouges VS une parcelle de coteau, caillouteuse, à dominance d'argiles blanches. Les pratiques agricoles sont les mêmes sur les deux parcelles : conduite biologique, enherbement spontané et permanent, roulage régulier du couvert, pas de fertilisation de la culture.



1

Sol rouge



2

Sol blanc

Le type de sol semble beaucoup jouer sur l'activité biologique de celui-ci. Le slip provenant d'une parcelle avec une bonne aptitude pédo-agronomique ① (sol sur des argiles rouges) est largement plus dégradé que celui sur la parcelle de coteau ②, très séchante et issu des argiles blanches.

- **Comparaison de la couverture ou non du sol les premières années de plantation**

Les slips ont été enterrés dans la même parcelle, dont une partie a été semée avec un couvert de triticales les deux premières années. L'autre partie est restée nue. Les pratiques agricoles sont les mêmes : conduite conventionnelle classique.



3

Sol enherbé les premières années



4

Sol nu les premières années.

Le slip provenant de la parcelle ayant été enherbée les premières années de plantation ③ est davantage dégradé que celui de la parcelle en sol nu ④. La couverture du sol semble donc avoir un impact favorable sur le développement de la vie du sol et sur son activité.

- **Comparaison de la culture précédant le lavandin**

Les slips ont été enterrés dans une même parcelle qui était précédemment plantée en lavandin sur une partie, et en blé dur sur l'autre. Le sol est homogène sur l'ensemble de la parcelle, et les pratiques agricoles ont ensuite été similaires : conduite conventionnelle classique.



5

Culture précédente : lavandin



6

Culture précédente : blé

Le slip enterré sur la parcelle en monoculture ⑤ est moins dégradé que celui de la parcelle ayant précédemment été plantée en blé ⑥. La rotation et les précédents semblent donc avoir un impact sur la vie du sol.

Attention : le test du slip a été fait une seule fois sur les parcelles du Réseau Sol, à une période donnée de l'année, sans réplication. Il est donc nécessaire de faire attention à ne pas faire de conclusions hâtives. Il faut répliquer ce test plusieurs fois, et sur le long terme pour tenter de voir des différences fiables.



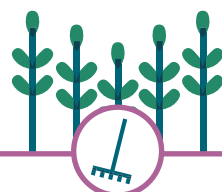
POUR ALLER PLUS LOIN

Il existe d'autres tests normés scientifiquement comme le test du tea bag, ou litter bag.

Faire des analyses en laboratoire :

- de biologie du sol : les indicateurs les plus courants et les plus sensibles aux pratiques sont la biomasse microbienne et les nématodes,
- de chimie du sol : les proportions des différentes MO, la CEC...

TEST BÊCHE : OBSERVER LA STRUCTURE DE MON SOL



QUEL EST LE MATÉRIEL NÉCESSAIRE ?

- une bêche
- une fourche bêche
- une bêche
- un couteau
- un mètre

À QUOI SERT CE TEST ?

Le test bêche est le test le plus connu pour apprécier la structure de son sol. Mais la méthode n'est pas adaptée aux sols caillouteux du plateau. Nous vous proposons donc de la modifier en la couplant notamment à une petite observation de profil de sol. Cette méthodologie vous permettra d'appréhender la structure de votre sol, et d'observer les éléments qui l'impactent comme les vers de terre et l'enracinement des plantes.

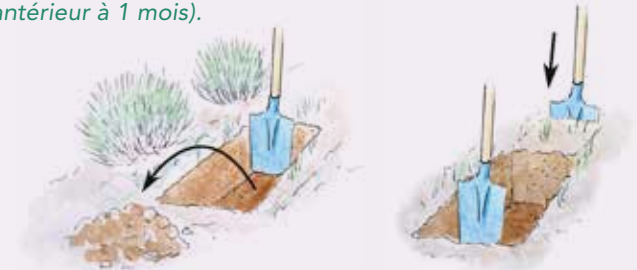
COMMENT RÉALISER CE TEST ?

À faire idéalement : juste après une pluie - attention : selon la quantité de pluie, attendre le ressuyage de la parcelle, soit 2 à 3 jours - et sur une zone homogène de la parcelle. Par exemple dans le rang, ou dans l'inter-rang si le sol est couvert ou si le travail du sol est ancien (antérieur à 1 mois).

1 Observer la surface du sol.

Observez-vous :

- une croûte de battance ? des craquelures ? des crevasses ?
- des résidus de culture ? Si oui, à quel stade sont-ils de leur décomposition ? Résidus intacts ; Résidus attaqués par les champignons ; Résidus très décomposés et donc peu reconnaissables ; Résidus noirs donc très humifères
- des vers de terre en surface et/ou des turricules ?
- le sol (l'inter-rang) est-il couvert ?



2 Réaliser un pré-trou de la hauteur et la largeur de la bêche (30 x 20 cm)

3 Préparer une motte de la taille de la bêche (30 x 20 x 30 cm)



5 Déposer le bloc de terre sur la bêche. Observer la tenue du bloc : bloc uniforme ou en désagrégation en sous bloc (noter leur nombre et taille), et s'il y a plusieurs horizons

6 Mesurer et observer les horizons : présence de résidus organiques, de vers de terre et de galeries, comportement des racines, etc.



7 Classer et analyser les mottes de terre. Séparer les gros cailloux, les graviers et la terre fine des mottes. Déterminer la structure des mottes en les ouvrant manuellement.

Identifier les proportions (%) de chacune des fractions de sol : terre fine, mottes Γ , mottes $\Delta 0$, mottes Δ , graviers, gros cailloux.



COMMENT CLASSIFIER LES MOTTES ?

- Motte grumeleuse ou gamma (Γ) : elle s'ouvre facilement, et contient une surface grumeleuse et très poreuse.
- Motte moyennement compacte ou delta zéro ($\Delta 0$) : elle s'ouvre plus difficilement que la motte Γ , et contient uniquement de la macroporosité liée aux racines et à la macro-faune.
- Motte compacte ou delta (Δ) : elle s'ouvre plus difficilement que la motte Γ et contient une surface lisse, sans porosité visible à l'œil nu.



©Eva Fontanel.

ATTENTION ! Il est important de répéter ce test tous les deux ans, et de le réaliser à la même date, au même endroit et dans les mêmes conditions d'humidité. Bien noter les éventuels changements de pratiques culturales. Cette répétition permettra d'observer les potentielles améliorations de la structure du sol sur le long terme, grâce aux pratiques mises en œuvre sur les parcelles.

Illustrations : ©Fabrice Hibert

TEST À FAIRE AU CHAMP





COMMENT INTERPRÉTER LES RÉSULTATS DU TEST BÊCHE ?

Plus on a de mottes grumeleuses, plus le sol retiendra l'eau et les éléments nutritifs pour les plantes, plus il sera propice au bon développement des racines et aux déplacements de la faune du sol.

Il est intéressant d'avoir de la terre fine en quantité lors de la plantation qui permet un enracinement facile des plantes. Mais, un sol contenant trop de terre fine est sujet au lessivage des éléments nutritifs dans le sol, ne retient pas l'eau, est très séchant, et est sensible à la battance, notamment lorsqu'il n'est pas couvert.

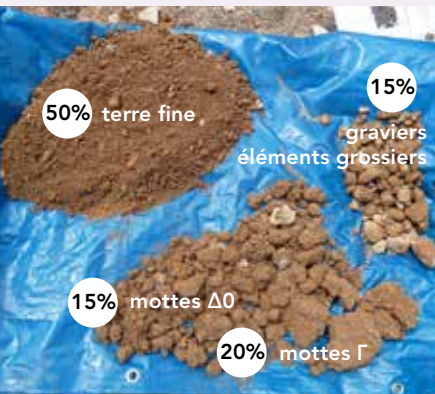
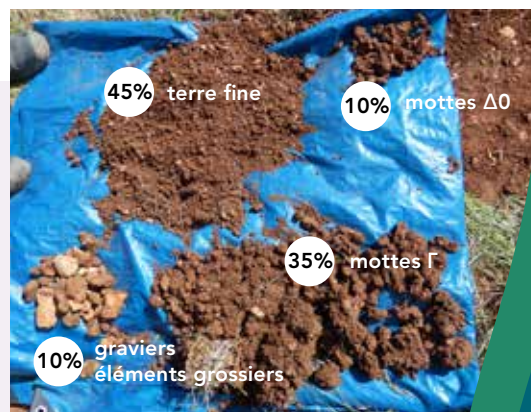
COMMENT SONT LES SOLS DU PLATEAU ?

La parcelle : enherbement inter-rang spontané permanent

Observations de la surface : sol couvert

Observation du profil : turricules à tous les horizons, matière organique en décomposition, racines.

Conclusion : Sol bien structuré, apparemment actif par la présence de nombreuses turricules, et sans mottes Δ qui sont indicatrices de sols peu poreux fermés.

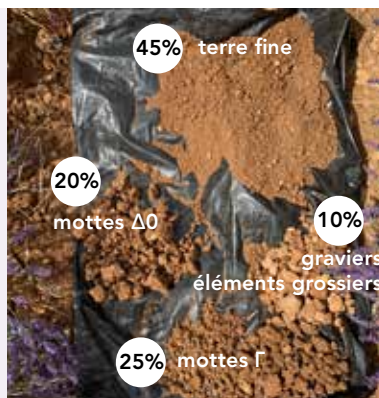


La parcelle : fertilisation organique, compost laissé en surface.

Observations de la surface : sol nu, beaucoup de résidus de compost, turricules de vers de terre.

Observation du profil : turricules à tous les horizons, un peu de résidus en décomposition, beaucoup de racines, 4 lombrics.

Conclusion : Sol bien structuré. Attention à la quantité importante de terre très fine non agrégée et donc plus sensible au lessivage.

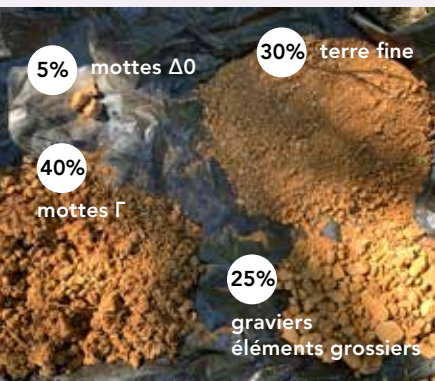


La parcelle : conduite conventionnelle classique.

Observations de la surface : sol nu, cailloux (40 % de la surface).

Observation du profil : très déstructuré

Conclusion : Sol plutôt structuré mais avec la présence non négligeable de mottes assez compactes (Δ0). La proportion importante de terre très fine est le signe d'un travail du sol trop fin ou trop fréquent.



La parcelle : sol de forêt en bordure de champ, même sol que les 2 précédentes parcelles.

Observations de la surface : sol couvert de végétation spontanée et de litière morte, présence de turricules.

Observation du profil : turricules à tous les horizons, résidus en décomposition, beaucoup de racines, 6 lombrics.

Conclusion : sol structuré avec beaucoup de mottes grumeleuses qui assurent un bon maintien du sol et un lieu favorable à l'enracinement des végétaux et à la vie du sol.



POUR ALLER PLUS LOIN

Faire un petit profil de sol sur la profondeur du trou de la bêche (on profite du trou creusé pour le test bêche). Observer les horizons et leur compaction éventuelle avec un couteau (test au couteau).

Pour éventuellement aller plus loin, faire un véritable profil de sol profond, creusé au tractopelle. L'intérêt est d'approfondir l'analyse pédologique et observer les horizons en profondeur. On pourra aussi observer la profondeur d'apparition de la croûte calcaire ou du poudingue encroûté ou consolidé, ainsi que la profondeur de l'enracinement et des contraintes qui leur sont soumises.



Parc naturel régional du Verdon

Une autre vie s'invente ici