

## Méthode d'échantillonnage des sols

Le sol est une composante essentielle de la réussite d'une plantation, tout comme la qualité des plants, le choix des clones, la qualité et l'intensité de l'entretien. Afin de choisir les meilleurs sites disponibles pour l'établissement d'une plantation à haut rendement, on doit sonder le sol afin de s'assurer que celui-ci pourra subvenir aux besoins exigeants des arbres à croissance rapide.

Certains sites sont à éviter selon leurs caractéristiques. Par exemple, on doit éviter les endroits où le drainage est excessif ou mauvais et si la texture est trop grossière. Lorsque l'on a trouvé un site qui semble être convenable, on procède à un échantillonnage du sol pour connaître les caractéristiques de celui-ci. Plusieurs critères peuvent faire l'objet d'une analyse, le pH, la granulométrie, la quantité des éléments nutritifs présente, le point de flétrissement.

Le pH régule la disponibilité des éléments nutritifs dans le sol, c'est probablement le facteur le plus important à considérer lors de l'analyse du sol.

### Les critères d'analyse du sol

L'analyse des échantillons nous donnera des renseignements importants sur les capacités du sol à soutenir une plantation à haut rendement. Voici une brève description des principaux critères pertinents d'une analyse de sol pour l'établissement d'une plantation à haut rendement.

Le **pH**, par définition, est l'unité de mesure de la concentration en ions hydrogènes, permettant d'évaluer l'acidité ou la basicité d'un milieu. Le pH influence la disponibilité des éléments minéraux dans le sol, leur toxicité éventuelle et l'activité microbologique du sol.

En effet, lorsque le pH est près de la neutralité ( $\text{pH} = 7$ ), la disponibilité des éléments nutritifs essentiels contenus dans le sol est maximale. La plante peut alors puiser tout l'azote, le phosphore, le potassium, le calcium, le magnésium et les oligoéléments nécessaires à sa croissance. La disponibilité diminue lorsque le pH descend sous la barre de 5,5.

Par contre, si le pH est trop acide ( $\text{pH} < 4$ ), certains éléments toxiques deviennent disponibles, tel l'aluminium, le fer, le cuivre et le zinc. Ceux-ci prennent la place des éléments nutritifs essentiels dans le métabolisme de la plante et peuvent grandement l'affecter.

L'analyse du sol nous informe aussi sur la quantité présente dans le sol des **différents éléments nutritifs de base**. Cette information est très utile, elle nous permet d'identifier si le sol a une carence importante dans un ou des éléments nutritifs. Si tel est le cas, on peut procéder à une fertilisation adéquate selon les résultats obtenus.

La **granulométrie** est l'étude de la répartition des éléments selon leur taille. On sépare, pour les analyses de sol, les particules en trois classes distinctes, soit le sable (de 2 à 0,05 mm), le limon (de 0,05 à 0,002 mm) et l'argile (< 0,002 mm). Cela nous permet de connaître certaines caractéristiques du sol, comme la capacité des racines à y pénétrer, la capacité du sol à retenir l'eau, ou sa vulnérabilité à la compaction.

Un test peut être effectué en laboratoire pour connaître la proportion exacte des trois classes de particules. Ces tests sont dispendieux s'ils sont effectués à grande échelle et il n'est pas nécessaire pour nos besoins de connaître la granulométrie avec une telle précision. Par contre, il est possible de poser un diagnostic sur la texture du sol, et d'en connaître la granulométrie avec une certaine précision, en faisant un essai au champ. Il suffit d'utiliser une clé avec une série de test pouvant être exécuté directement sur le terrain. (Voir annexe 1)

Le **point de flétrissement**, c'est la quantité d'eau qui reste dans la terre lorsque les plantes ne peuvent plus en absorber, car l'eau contenue dans le sol n'est pas toute disponible pour la plante, une certaine partie reste collée aux particules du sol et est inutilisable.

## Les outils cartographiques

Les cartes sont un excellent outil pour débiter la recherche d'un terrain approprié à la ligniculture. Par exemple, les cartes écoforestières nous donnent la nature du dépôt de surface ainsi que son drainage, deux caractéristiques essentielles des sols à prendre en considération lors du choix d'un emplacement. De plus, d'autres informations pertinentes peuvent être retirées de ces cartes, comme la pente moyenne ou la présence d'un peuplement forestier particulier dans les environs. Par exemple, le mélèze est un hôte essentiel pour le cycle de vie de la maladie de la rouille qui s'attaque aussi aux peupliers, la proximité de ces deux espèces est un facteur à considérer. Donc, on s'abstient de choisir un site bordé par un peuplement de mélèze lorsque l'on veut planter du peuplier hybride.

## La prise des échantillons

Lorsque l'on a repéré un terrain qui semble être susceptible de pouvoir accueillir une plantation d'arbres à croissance rapide, on doit vérifier si les propriétés physiques de ce sol respecteront les exigences de l'espèce choisie. On doit procéder au prélèvement d'échantillons sur le terrain pour effectuer les analyses.

Premièrement, afin de s'assurer que l'analyse soit précise et représentative des caractéristiques du sol en question, il faut que les échantillons soient suffisamment nombreux. On suggère de prendre un minimum de quatre échantillons pour une superficie de moins d'un hectare et d'atteindre une intensité de prélèvement de quatre échantillons à l'hectare pour des superficies supérieures à un hectare.

Deuxièmement, on réalise un plan de sondage systématique qui permet de récolter de l'information partout où il est envisageable de faire de la ligniculture. Idéalement, on réalise un croquis du secteur d'échantillonnage et l'on note les numéros des échantillons prélevés afin de pouvoir illustrer les résultats de nos analyses. On peut, en même temps, noter des observations à chacun des points d'échantillonnage comme le drainage, ou faire un essai au champs pour déterminer la granulométrie. Ceci permet de dresser un portrait relativement complet des principales caractéristiques à prendre en considération lors de l'établissement d'un projet de ligniculture.

Troisièmement, on doit faire deux prélèvements par points d'échantillonnage pour éviter l'impact d'une anomalie sur le terrain. Les prélèvements doivent être récoltés à une profondeur constante, soit de 0 cm à 25 cm de profondeur. Cette profondeur n'inclut pas l'épaisseur de matière organique que l'on peut retrouver sur le sol minéral. Le choix de la profondeur a été fait en fonction des données utilisées pour faire le potentiel des sols en ligniculture et qui proviennent de l'étude pédologique des sols défrichés de l'Abitibi-Témiscamingue.

La méthode consiste à faire deux prélèvements espacés de deux mètres. Les deux prélèvements récoltés à une profondeur située entre 0 et 25 centimètres sont mélangés ensemble le plus uniformément possible. Ensuite, on garde un petit échantillon de la taille d'un œuf, ce qui est amplement suffisant pour faire la mesure du pH en laboratoire. Si l'on veut faire la granulométrie, l'échantillon devrait être environ 500 grammes.

Afin d'éviter la détérioration des échantillons, il est préférable de garder ceux-ci dans un endroit frais et dans un contenant hermétique (contenant prévu à cet effet ou ziploc).

## **Laboratoires offrant les services d'analyse**

Plusieurs laboratoires offrent des services d'analyses de sol. Par contre, certains laboratoires sont homologués par le programme d'accréditation des laboratoires d'analyse de agricole qui définit les règles de fonctionnement et les exigences en matière d'accréditation des laboratoires oeuvrant dans le domaine agricole. La conformité aux exigences du programme garantit la justesse et la précision des résultats des analyses chimiques réalisées pour les besoins de connaissance et de suivi des sols agricoles.

## Coûts des analyses

Le coût des analyses dépend des renseignements que l'on désire obtenir. Par exemple, le pH peut coûter environ 10\$, une analyse de base (comprenant pH, pH tampon, matière organique, phosphore, potassium, magnésium, calcium, aluminium, soufre, capacité échange cationique, saturation des bases) environ 15\$ et une analyse granulométrique environ 25\$.

## Conclusion

Le choix du site est un des facteurs importants de la réussite d'une plantation à croissance rapide. Il est donc primordial que l'échantillonnage du sol soit effectué avec rigueur afin que les résultats de l'analyse reflètent bien la réalité du milieu échantillonné. Ces résultats seront ensuite un outil précieux afin de pouvoir choisir le meilleur site possible, et pour prescrire un amendement ou non. Par exemple, l'analyse des éléments de base nous permet de connaître la disponibilité des différents éléments nutritifs essentiels à la croissance et ainsi savoir si une fertilisation est nécessaire pour un élément donné ou si un ajustement du pH peut permettre de régler le problème. Une analyse foliaire est possible après une année de croissance pour connaître avec beaucoup de précision les besoins nutritifs des arbres, celle-ci peut nous permettre de réajuster le tir en matière de fertilisation si celle-ci s'est avérée insuffisante ou inappropriée.

*La rédaction de cette fiche a été rendue possible grâce à la collaboration de :*



Développement  
économique Canada

Canada Economic  
Development

Canada

## Annexe 1 : Essais au champ

Modifié de Robert et Saucier (1988)

# Essais au champ de la texture du sol

## Essai de moule humide

Comprimer un peu de sol humide en le serrant dans sa main. Si le sol se tient (c'est-à-dire forme un moule), éprouver alors la résistance du moule en le lançant d'une main à l'autre.  
Plus ce moule sera durable, plus on trouvera d'argile.

## Essai de rubanage

Le sol humide doit être roulé en forme de cigarette, puis écrasé entre le pouce et l'index afin de former un ruban le plus long et le plus mince possible.

## Essais tactiles

### Essai de granulométrie

Le sol est frotté entre le pouce et les doigts pour évaluer le pourcentage de sable, le sable est granuleux au toucher.

### Essai de sensation sèche

Sol renfermant > 50% de sable. Le sol doit être frotté dans la paume de la main afin d'être asséché et pour séparer et estimer la taille individuelle des particules de sable.  
On laisse ensuite tomber ces particules de la main et la quantité de matériaux plus fins (limon et argile) qui reste est notée.

### Essai de viscosité

Le sol est mouillé, puis comprimé entre le pouce et l'index.  
Le degré de viscosité est déterminé en notant sa force d'adhérence, au pouce et à l'index lorsque la pression est relâchée, ainsi que son degré d'étirement.

## Essai gustatif

Une petite quantité de sol est placée entre les dents antérieures.  
On reconnaît le sable par ses grains détachés qui font gricher les dents.  
Les particules limoneuses sont identifiées grâce à leur rugosité généralement fine, mais les grains individuels ne peuvent être identifiés.  
Les particules d'argile ne donnent lieu à aucun grichage.

## Essai de brillance

Une petite quantité de sols modérément secs est roulée en forme de balle, puis frottée une fois ou deux contre un objet dur et lisse comme une lame de couteau ou l'ongle d'un pouce.  
L'apparition d'un éclat brillant sur la base indique la présence d'argile dans le sol.

# Caractéristiques des classes texturales de sol dans les essais au champ

Grandes classes texturales	CLASSES TEXTURALES	ESSAI TACTILE	ESSAI DES MOULES HUMIDES	ESSAI DE RUBANAGE	ESSAI GUSTATIF	ESSAI DE BRILLANCE
Grossière	SABLE	Grénu avec un peu de matériel fin farineux	Absence de moule	Aucun	Inutile	Inutile
Grossière	SABLE LOAMEUX	Grénu avec une faible quantité de matériel fin farineux	Moule très faible aucune manipulation possible	Aucun	Inutile	Inutile
Moyenne	LOAM SABLEUX	Grénu avec une quantité considérable de matériel fin farineux	Moule faible. Délicate manipulation possible	Aucun	Inutile	Inutile
Fine	LOAM	Relativement mou et lisse avec granulosité évidente	Bon moule manipulation facile	Commence à peine à rubaner	Inutile	Inutile
Fine	LOAM LIMONEUX	Farineux avec légère granulosité	Moule faible. Délicate manipulation possible	Desquame plutôt que rubane	Grichage du timon un peu de granulosité sableuse	Inutile
Fine	LIMON	Très farineux	Moule faible. Délicate manipulation possible	Desquame plutôt que rubane	Grichage du timon	Inutile
Fine	LOAM SABLO-ARGILEUX	Granulosité très marquée	Moule modéré	Court et épais (> 3 cm)	Granulosité du sable nettement évidente	Légèrement brillant
Fine	LOAM ARGILEUX	Granulosité modérée	Moule fort	Relativement mince se brise facilement supporte à peine son propre poids	Granulosité du sable nettement évidente	Légèrement brillant
Fine	LOAM LIMONO-ARGILEUX	Lisse et farineux	Moule fort	Relativement mince se brise facilement supporte à peine son propre poids	Grichage limoneux	Légèrement brillant
Très fine	ARGILE SABLEUSE	Granulosité marquée	Moule fort	Mince relativement long (5-7.5 cm) supporte son propre poids	Granulosité sableuse nettement évidente	Modérément brillant
Très fine	ARGILE LIMONEUSE	Lisse	Moule très fort	Mince relativement long (5-7.5 cm) supporte son propre poids	Grichage limoneux	Modérément brillant
Très fine	ARGILE	Lisse	Moule très fort	Très mince long (7.5 cm)	Lisse	Très brillant

Extrêmement fine: grande classe texturale synonyme d'argile lourde (non-représentée ici).

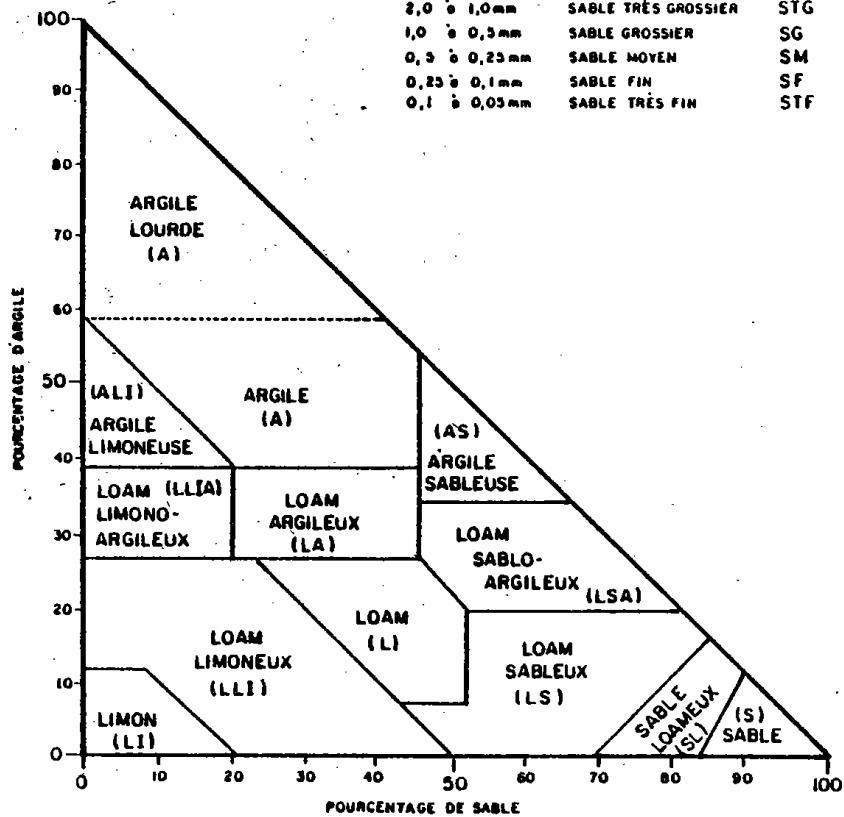
Très grossière: grande classe texturale dominée par des sables très grossiers ou des graviers. (non représentée ici, ni dans le triangle des textures de la page suivante)

Modifié de Robert et Saucier (1988)

# Triangle des classes texturales

## CLASSE DIAMÈTRE DES PARTICULES DE SABLE

Diamètre des particules	Description	Code
2,0 à 1,0 mm	SABLE TRÈS GROSSIER	STG
1,0 à 0,5 mm	SABLE GROSSIER	SG
0,5 à 0,25 mm	SABLE MOYEN	SM
0,25 à 0,1 mm	SABLE FIN	SF
0,1 à 0,05 mm	SABLE TRÈS FIN	STF



\* NOTE: Le code S doit toujours être suivi de la classe de particules.