

Le Douglas sur calcaire

La littérature l'affirme, « le douglas est vivement déconseillé sur sol calcaire ». Pourtant, l'expérience montre que dans certaines conditions le douglas peut avoir une excellente productivité sur une assise calcaire. Est-ce le cas partout ? Où peut-on le favoriser ?

Apprenons à reconnaître un sol calcaire

Les calcaires sont des roches sédimentaires principalement composées de carbonates de calcium qui peuvent renfermer des impuretés silicatées (argiles). Les roches calcaires riches en argile forment les marnes calcaires. L'altération de la roche sera différente selon sa dureté :

- **Les matériaux tendres** (exemple la craie), friables, sont dégradés rapidement, notamment sous l'effet du gel. Ils libèrent des particules fines composées de carbonate de calcium formant ce que l'on appelle la terre fine carbonatée ou calcaire actif faisant effervescence à l'acide. Les alternances gel-dégel au cours du quaternaire ont produit des dépôts formés d'éléments calcaires très fins enrobés d'une pellicule argileuse, la groize. Ces sables calcaires sont fortement carbonatés. **Ces sols très calcaires sont impropres à la culture du douglas.**

Pour savoir si la terre fine est carbonatée, il suffit de verser dessus une solution à base d'acide chlorhydrique diluée au ¼ dans de l'eau déminéralisée (eau de pluie). En cas d'effervescence, le test est positif, il y a du calcaire actif.



Sol carbonaté - Arrans (21).

- **Les matériaux durs** (calcaires blancs, durcis, coralliens ou oolithiques) vont se dégrader lentement. Sous l'action du dioxyde de carbone (CO₂) contenu dans l'eau, le carbonate de calcium sera lentement dissout libérant les silicates. Ils formeront peu à peu une couche d'argile de décarbonatation riche en éléments chimiques (calcium, magnésium, fer...) mais non effervescent à l'acide.

Ces sols sont propices à la production de douglas.

Sur substrat calcaire, le sol prospectable par les racines peut ou non être carbonaté. Lorsque la terre fine est chargée de calcaire actif, le sol est impropre à la production de douglas.

À l'inverse les sols décarbonatés, sont favorables au douglas. La profondeur de décarbonatation et la réserve en eau du sol seront déterminantes.

Sur plateau calcaire la production du douglas peut atteindre 16 m³/ha/an alors qu'en moyenne, elle est deux fois moins élevée pour les autres résineux et trois fois moins élevée pour les feuillus.



Groize, - Arrans (21).



Profil de sol carbonaté < 20 cm de profondeur - Arrans (21).



Profil de sol décarbonaté sur 40 cm de profondeur - Puits (21).

SUR ROCHE MÈRE CALCAIRE, QUELS

Les principaux facteurs déterminants

La pluviométrie annuelle

Il est recommandé 850 mm et plus bien répartis dont, au minimum, 250 mm en période de végétation (juin à août). En dessous de ces seuils la sylviculture devra être adaptée.

Dans un sol à faible réserve en eau, peu profond, riche en cailloux, la prise en compte de la pluviométrie sera d'autant plus importante.

La topographie

Éviter les hauts de pentes avec un sol plus superficiel pouvant être carbonaté. Les expositions chaudes sont à proscrire d'autant que les réserves utiles en eau du sol y sont faibles.

L'état de la roche mère

Son observation permettra d'apprécier son degré de fissuration. **Les calcaires durs fragmentés permettent le passage des racines ce qui compensera, dans une certaine mesure, une faible profondeur de sol.** Si la roche est compacte et forme une dalle infranchissable la productivité sera considérablement réduite. Dans certains cas, le calcaire est délité formant des dalles horizontales disposées les unes sur les autres. Les racines sont alors dans l'impossibilité de pénétrer en profondeur. Les calcaires tendres, gélifs, forment un cailloutis souvent carbonaté plus ou moins fin, prospectable par les racines.

La profondeur prospectable par les racines

Elle détermine la profondeur à laquelle une racine peut descendre dans le sol sans obstacle pour y puiser les éléments dont l'arbre a besoin pour vivre.

Cette profondeur doit être au moins de 40 cm sans dalle compacte et sans hydromorphie. Des cailloux dans les premiers centimètres de sol n'empêchent pas pour autant les racines de passer. Leur présence participe au drainage naturel des sols mais une forte charge en éléments grossiers réduit considérablement la réserve utile en eau du sol.

La profondeur prospectable par les racines est difficile à évaluer. La tarière est généralement très vite arrêtée par des cailloux. La pioche permet de creuser plus en profondeur mais bloque sur les gros cailloux. L'idéal pour observer l'ensemble du profil de sol et évaluer la profondeur réellement prospectée par les racines reste la fosse pédologique réalisée avec une pelle mécanique et une pioche.

Le sol

Sur plateau calcaire, les sols sont souvent bien structurés (non compacts et bien aérés) à dominante argileuse. **Les 30 premiers centimètres de sol doivent être sans calcaire actif pour y installer du douglas.**



Plaquette calcaire sur dalle compacte.

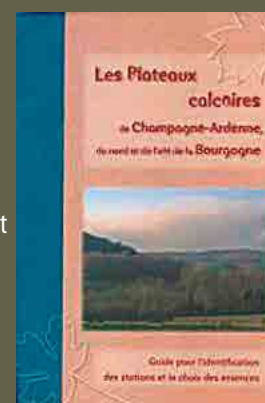
En contexte calcaire, le douglas préfère les sols :

- Profonds (augmente la réserve en eau et la richesse minérale et facilite l'enracinement)
- Filtrants, sains mais frais
- Acides (pH 4,5-6,5)
- Aux argiles bien structurées ou des mélanges limon et argile.

Le douglas redoute les sols :

- Compacts (marnes...)
- Hydromorphes, engorgés (asphyxie des racines)
- Superficiels
- Secs à faible réserve en eau
- A terre fine carbonatée (calcaire actif)
- Exposés au sud

L'analyse de la station qui est une unité homogène dans ses conditions physiques et biologiques (climat, topographie, sol, flore) permet d'appréhender ces critères. Le guide pour l'identification des stations et le choix des essences « les plateaux calcaires de Champagne-Ardenne du nord et de l'est de la Bourgogne » peut aider à déterminer les sols adaptés et faire le choix des essences à favoriser ou à installer. Ce guide est disponible au CRPF de Bourgogne. Parmi les 16 unités stationnelles (US) du guide, sont présentées, ci-contre, les principales stations pour lesquelles le sylviculteur serait tenté d'installer du douglas.






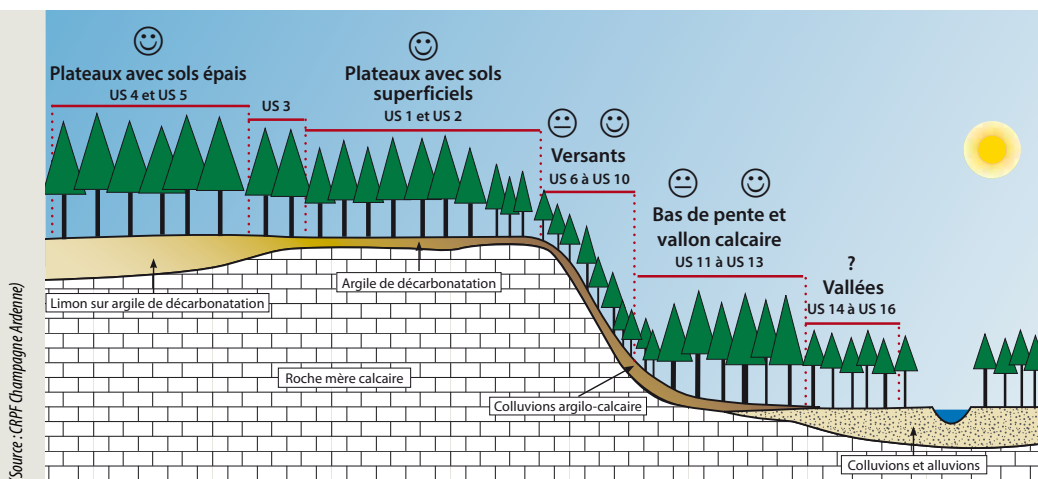
À défaut de sondage pédagogique, on peut observer les galettes de terre des chablis (arbre renversé) qui sont un bon indicateur de la profondeur de sol, de la pierrosité et de la taille des éléments grossiers.

Chablis révélant une terre décarbonatée entourant de gros cailloux calcaires permettant le passage des racines. Bessey-en-Chaume (21).

SOLS PEUVENT CONVENIR AU DOUGLAS ?

Légende

-  Réserve en eau du sol : bleu clair (faible) à bleu foncé (importante)
-  Effervescence à l'acide
-  Trace d'hydromorphie



Douglas à éviter, sauf si...

Sur plateau : US 2

Argile de décarbonatation sur au moins 15 cm, la profondeur prospectable par les racines < 40 cm.

A éviter sauf si :

- la roche mère est fissurée,
- le sol est décarbonaté sur au moins 30 cm
- la pluviométrie > 850 mm



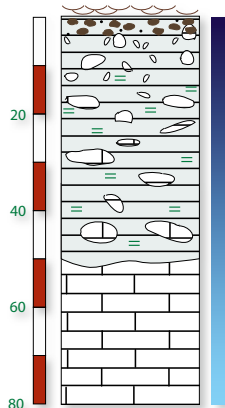
20 cm d'argile de décarbonatation sur dalle fracturée. Selongey (21).

Sur versant : US 10 et 12

Colluvions argilo-caillouteuses parfois des groizes ou limon. La carbonatation du sol arrive parfois dès la surface. La profondeur prospectable par les racines > 40 cm.

A éviter sauf si :

- le sol est décarbonaté sur au moins 30 cm,
- la pluviométrie > 850 mm /an

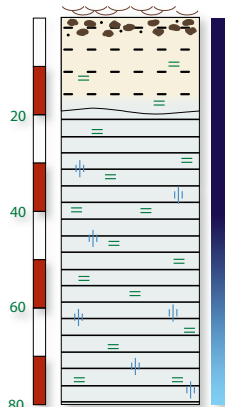


Sur fond de vallon : US 13

Colluvions argilo-caillouteuses parfois enrichies en limon. La carbonatation du sol arrive parfois dès la surface.

A éviter sauf si :

- le sol est bien drainé et décarbonaté sur au moins 30 cm



En l'absence de calcaire actif, cette station au sol profond est très productive.

Douglas à proscrire

Sols carbonatés, sols superficiels (< 30 cm) et secs

Sur plateau : US 1

Argile et limon carbonatés très riches en petits cailloux calcaire. La roche calcaire est souvent friable.

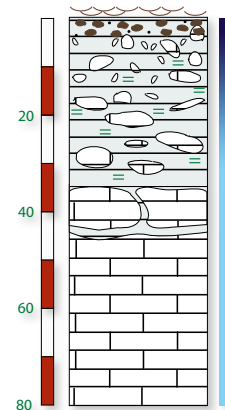


Terre fine carbonatée riche en petits cailloux calcaires, La Bussière-sur-Ouche (21).

D'autres stations sèches, carbonatées ou humides sont également à proscrire : US 6, US 7, US 9, US 14, US 15, US 16.

En bas de versant sec : US 11

Colluvions argilo-caillouteuses peu profondes avec carbonatation du sol dès la surface, parfois décarbonatation sur 10 cm.



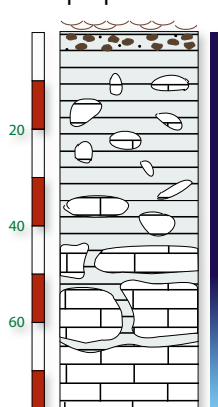
Douglas conseillé

Absence de carbonatation sur au moins 30 cm

Profondeur prospectable par les racines d'au moins 40 cm
Roche calcaire dure et fragmentée

Sur plateau : US 3

Si la pluviométrie > 850 mm/an
Argile de décarbonatation assez épaisse, la profondeur prospectable > 40 cm.



Sur plateau : US 4 et 5

Limon peu épais à épais sur argile de décarbonatation profonde.



> 50 cm de profondeur d'argile de décarbonatation. Villaines-en-Duesmois (21).

FAUT-IL ADAPTER LA SYLVICULTURE DU DOUGLAS SUR SOL CALCAIRE ?

Le douglas, requiert pour de bonnes conditions de croissance, une pluviométrie élevée et ce, d'autant plus sur les sols calcaires peu épais. Son introduction sur de grands massifs en peuplement mono spécifique peut comporter des risques car sur une même parcelle, les stations (et notamment la profondeur de sols favorables) sont parfois très variables. Pour limiter les échecs, il est conseillé de limiter les surfaces de plantation (10 ha maxi par exemple) tout en identifiant bien au préalable les stations et en étant rigoureux sur le choix de la station. Un arbre installé aujourd'hui dans de bonnes conditions de croissance sera plus à même de résister aux changements climatiques de demain.

Il est difficile de donner des directives quant au **choix de la provenance**. Parmi les douglas installés ces 50 dernières années, la provenance Washington semble être la plus adaptée aux substrats calcaires. Des vergers à graines comportant le maximum de diversité génétique comme la « Luzette » sont désormais productifs. Le sylviculteur dispose ainsi de variétés diversifiées, performantes et améliorées régulièrement pour répondre aux enjeux futurs. Le **choix de la régénération naturelle** se justifie si le peuplement en place est de qualité (branchaison, rectitude) et en bon état sanitaire (voir fiche CRPF de Bourgogne « la régénération naturelle du douglas en Morvan »). Si la qualité est au rendez-vous, il peut donc être opportun de régénérer ces douglas qui semblent bien supporter le calcaire.

En dessous des seuils de précipitations recommandés, la sylviculture traditionnelle par plantation en plein à forte densité (> 1 000 tiges /ha) comporte des risques sanitaires (rouille suisse, nécrose cambiale etc.) provoquant une perte de production et de qualité des peuplements. Pour produire du douglas en minimisant les risques et anticiper le changement climatique, le sylviculteur devra trouver des modes de sylvicultures alternatifs. Il pourra par exemple :

Baisser la densité de plantation en douglas et /ou opter pour le mélange d'essences en :

- Plantant dans le recru feuillu,
 - Plantant plusieurs essences,
 - Introduisant du douglas « en enrichissement » par bouquets de quelques ares...),
 - Employant différentes provenances de douglas,
 - Conservant des feuillus ou d'autres résineux dans les régénérations naturelles, lors des entretiens post plantation puis lors des éclaircies.
- Ce mélange permet non seulement de diversifier les revenus du propriétaire, mais aussi de plus diversifier l'offre vis-à-vis des marchés du bois. Il apporte également de nombreux effets bénéfiques au peuplement et sera particulièrement propice sur stations un peu limites où d'autres essences pourraient prendre la place du douglas en cas de problème sanitaire.



Gros bois de douglas sur argile de décarbonatation > 50 cm de profondeur - Villaines en Duesmois (21).

Gérer le douglas en futaie irrégulière

est aussi une technique possible dans les peuplements de qualité adaptés à la station et favorable au mélange d'essences. (Voir fiche CRPF de Bourgogne « Vers la futaie irrégulière de douglas »). Cette sylviculture présente l'avantage d'éviter les mises à nu toujours délicates sur station calcaire où l'alimentation en eau est vitale. Le maintien de gros bois est souhaitable pour permettre d'étagéer les peuplements et d'acquérir progressivement un mélange.

Ces techniques seront de nature à limiter la concurrence en eau, conserver l'humidité atmosphérique, réduire l'évapotranspiration...

Le diamètre d'exploitabilité doit être adapté aux potentialités de production de la parcelle et à la qualité des bois produits. Dans les sols les moins fertiles, sur des stations qui ne sont pas favorables au douglas, on le récoltera vers 45 cm de diamètre. La production de gros bois sera réservée aux bonnes stations avec des peuplements de qualité et en bon état sanitaire. (Voir fiche CRPF de Bourgogne « Quand récolter vos douglas »). On peut espérer obtenir 25 à 200 belles tiges de 1,5 à 3 m³ produites en 45 à 70 ans selon la fertilité des sols et le choix de la sylviculture.



Douglas malades de 35 ans sur sol carbonaté riche en cailloutis calcaires. Photo DSF Frédéric Fontvielle.

Les sols carbonatés peuvent affecter l'état sanitaire. Un jaunissement (chlorose), un déficit foliaire, l'apparition de gourmands sur les branches peuvent être constatés. Ces désordres physiologiques sont liés aux carences induites par la saturation en calcium. La croissance de l'arbre peut ainsi être perturbée. Sur de telles stations il n'aurait pas fallu planter. Néanmoins, pour limiter les risques de dépérissement de ces douglas, il faudra éviter les retards d'éclaircie et réduire l'âge d'exploitabilité.



Douglas en peuplement mélangé sur argile de décarbonatation de 20 cm de profondeur sur dalle calcaire fracturée - Selongey (21)



Le mélange d'essence augmente la résistance et la résilience des peuplements aux aléas climatiques. Villaines-en-Duesmois (21).



Réalisé par le CRPF de Bourgogne - Novembre 2014

