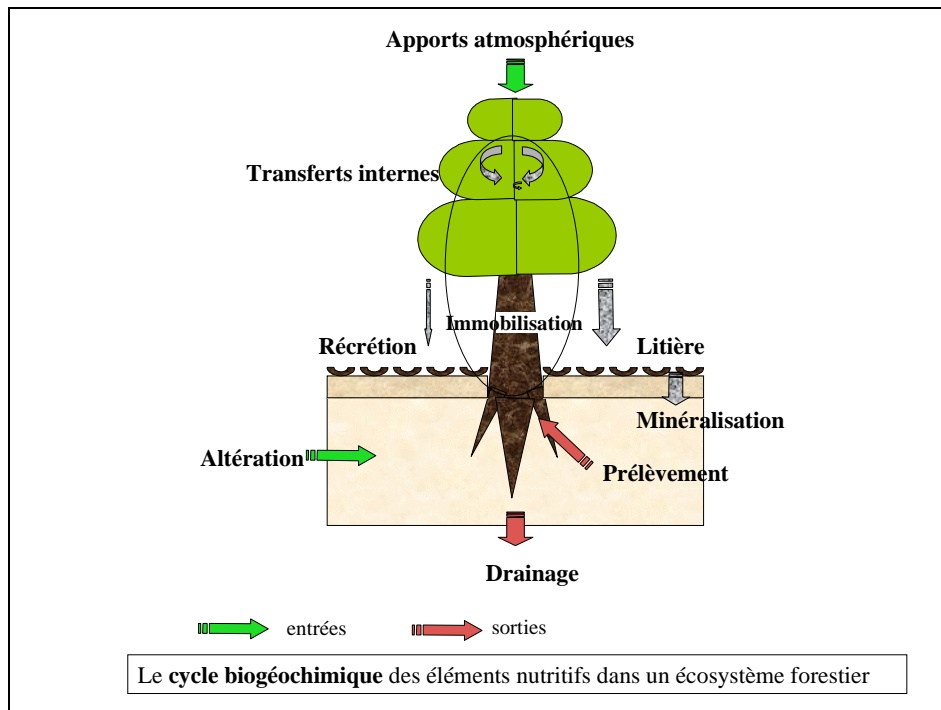


GERER DURABLEMENT LA FORET ET LES SOLS FORESTIERS

Comment choisir une essence et adapter son traitement pour assurer la pérennité de l'écosystème forestier dans ses fonctions économiques et écologiques, avec un environnement changeant ?

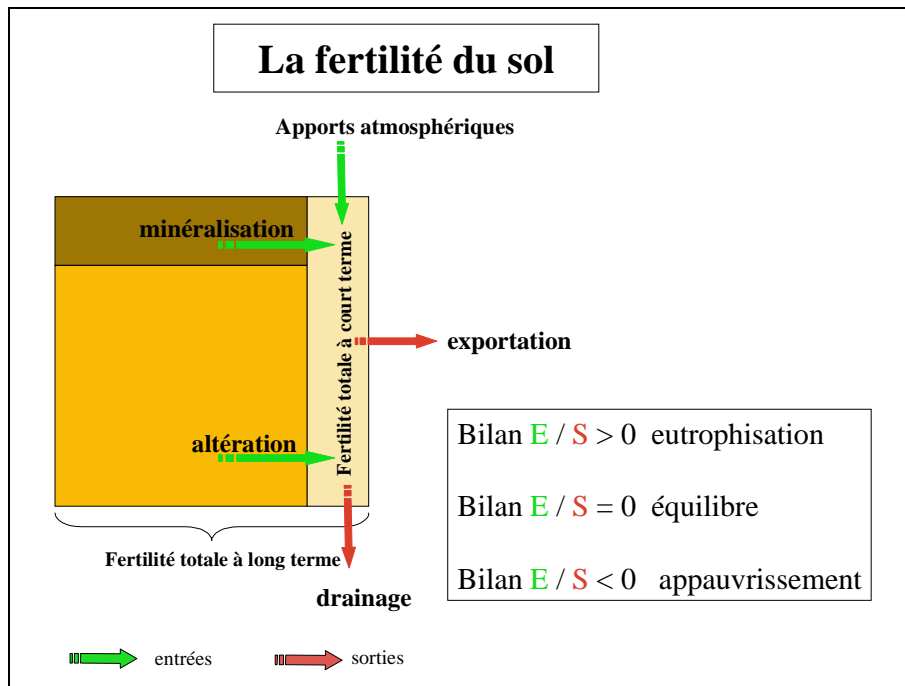
COMMENT FONCTIONNE L'ÉCOSYSTÈME FORESTIER ?

Les éléments minéraux nécessaires à la croissance de l'arbre circulent dans l'écosystème. L'ensemble des processus qui régissent ce fonctionnement s'appelle le **cycle biogéochimique des éléments**.



Les éléments sont prélevés par la plante. Ils sont ensuite utilisés pour fabriquer de la biomasse puis recyclés par la plante elle-même (transferts vers les organes actifs de la plante) ou par les restitutions de litière aérienne (feuilles ou aiguilles tous les ans) et souterraine.

Seule une faible partie des éléments du sol participe à la nutrition des plantes. **C'est ce volant actif qui détermine la fertilité des sols à court terme.** Cette adaptation est indispensable pour le développement de végétaux sur des sols à réserves limitées, et ne recevant que peu d'intrants naturels (apports atmosphériques, altération des minéraux du sol).



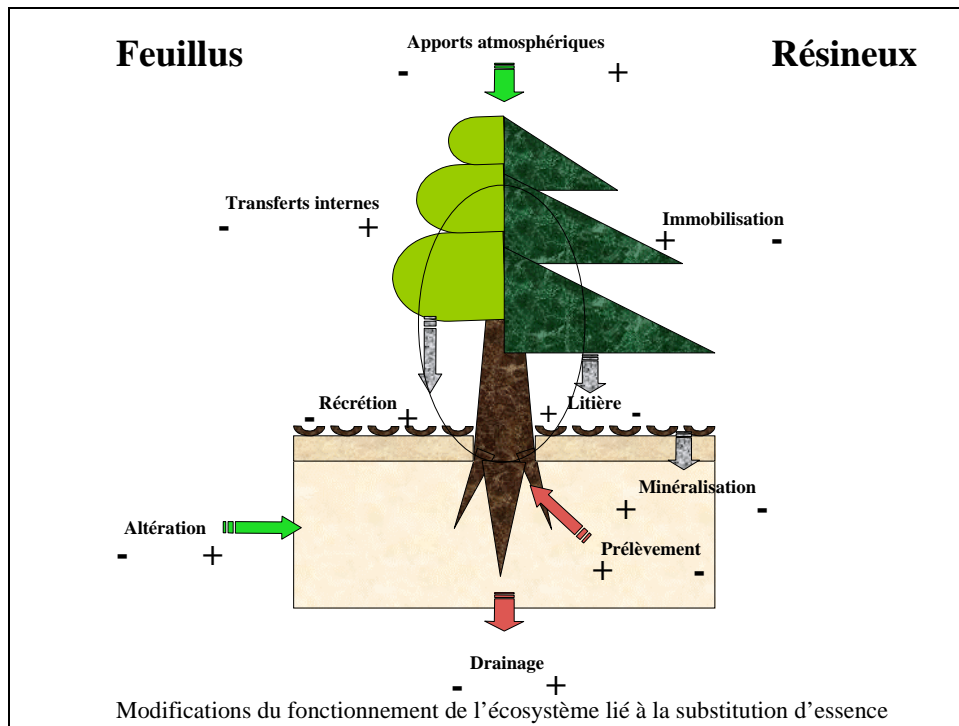
Les apports atmosphériques et les pertes par exportations – comme la récolte de bois et le drainage – **peuvent modifier la fertilité du sol à long terme.**

La pérennité du sol forestier dépendra du maintien du volant actif d'éléments du sol.

COMMENT UNE ESSENCE FORESTIERE AFFECTE CE FONCTIONNEMENT ?

L'essence affecte le fonctionnement du cycle biologique en modifiant des paramètres climatiques, chimiques et biologiques :

- *Physique* : les essences modifient le microclimat par la nature et la durée du couvert foliaire. Les sempervirents interceptent plus de pluie et de rayonnement que les feuillus, modifiant la température et la quantité d'eau arrivant au sol.
- *Chimique* : les entrées via les apports atmosphériques (les sempervirents captent les polluants toute l'année), les prélèvements d'eau, l'immobilisation d'éléments à partir des réserves du sol, la nature et la quantité des restitutions par les litières.
- *Biologique* : les organismes associés tels les symbiotes mycorhiziens et les bactéries de la rhizosphère, le contrôle des microorganismes impliqués dans la biodégradation et la minéralisation des matières organiques qui déterminent la qualité des humus.



La figure x compare, à partir des données acquises actuellement, l'effet des résineux à celui des feuillus sur un écosystème forestier. Dans une même station, les résineux sont en moyenne plus efficaces que les feuillus pour la production de biomasse. Le fait qu'ils produisent plus ne conduit pas en général à des exportations plus fortes. Toutefois ils ont tendance à être plus agressifs pour le sol (minéralisation des litières plus faible et altération des minéraux plus forte).

Cet effet de l'essence est une interaction avec le milieu et en particulier avec le niveau trophique du sol. Ainsi, plus un sol est pauvre plus il faut être vigilant quant à son équilibre trophique, d'où la nécessité de réaliser un diagnostic de fertilité.

COMMENT EVALUER LA FERTILITE DE SON SOL?

Tous les indicateurs ayant trait au milieu physique et à la végétation doivent être recueillis, les premiers donnant le potentiel de la station et les seconds l'exploitation qu'en fera l'essence.

Pour le milieu :

- *Le climat* : les données de température (moyennes, maxi et minimums) peuvent être obtenus auprès des stations de Météo France les plus proches.
- *Le relief* : c'est une donnée importante pour les travaux et les risques d'érosion simplement disponible sur carte topographique.
- *Le sol* : humus, pouvoir tampon, compaction, porosité, profondeur, permettent de se faire une idée sur les réserves nutritives et le régime hydrique. *Cherchez à savoir si des cartes et des analyses de sol n'existent pas (Infosol Orléans, réseaux forestiers, etc...).*

Éléments assimilables et /ou échangeables	sol suffisamment pourvu	sol moyennement pourvu	sol pauvre
<u>1-horizon humifère</u>			
P205 p1000	>0,8	0,05 à 0,80	<0,5
K meq p 100 g	>0,6	0,4 à 0,8	<0,4
C meq p 100 g	>2	1 à 2	<1
Mg meq p 100 g	>0,8	0,6 à 0,8	<0,6
<u>1-horizon minéral</u>			
P205 p1000	>0,0	0,6 à 0,10	<0,06
K meq p 100 g	0,2	0,2 à 0,02	<0,12
Ca meq p 100 g	>1	0,3 à 0,0	<0,3
Mg meq p 100 g	>0,25	0,5 à 0,25	<0,15

Pour les éléments assimilables : méthode DUCHAUFOUR-BONNEAU, 1959

Les éléments échangeables : méthode Plevin

Les éléments semi-extractibles : HCl bouillie à 25% pendant 1 heure.

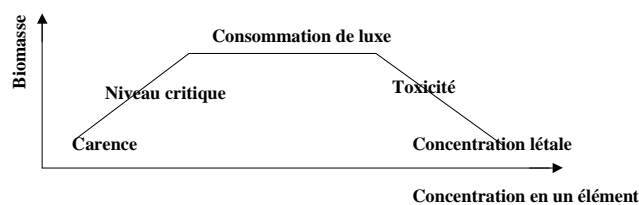
Diagnostic de fertilité à partir des analyses de sols (d'après M. BONNEAU, 1995)

Pour la végétation :

- La végétation spontanée qui apporte des renseignements sur la station (notion de valeur indicatrice)
- L'essence elle-même quand elle existe (hauteur dominante, statut nutritif par analyse foliaire, feuillaison, état sanitaire, longévité)

Le diagnostic foliaire par essence et réalisé à partir d'un prélèvement normalisé est un indicateur du statut nutritif de la plante

....Il faut tenir compte de chaque élément individuellement et du rapport entre éléments



..... Le diagnostic est réalisé en référence à une base de données (Bonneau, 1995)

		N	P	K
«pic» de Douglas	éléments critiques optimaux	1-1,3 1,3-1,5 1,5-1,9	0,15-0,15 0,5 0,8-0,21	etc. E
«Trench»	éléments critiques optimaux	1,5-2 2-2,5	0,5 0,5-0,18	

QUELLES RECOMMANDATIONS ?

- 1- Adapter l'essence en fonction de son autécologie et de son "agressivité" potentielle pour l'environnement

L'écologie des essences est relativement bien connue. Les aires écologiques naturelles sont également connues. L'agressivité pour le sol des essences est moins connue, mais peut être raisonnablement estimée (exemple de la relation entre l'essence et le pH du sol).

→ Introduire une essence dans son aire en évitant les limites d'aires qui peuvent évoluer suite aux changements climatiques et prévoir une sylviculture active évitant les peuplements trop denses et la mono-spécificité sur de grandes surfaces (cf. *Guide simplifié du choix des essences forestières dans le Morvan*)

- 2- Adapter les traitements sylvicoles répondant au plus juste aux contraintes socio-économiques et écologiques pour une gestion viable et respectueuse du sol

→ Adapter les récoltes et le traitement des rémanents d'exploitation pour ne pas contraindre inutilement la qualité du sol dans ses composantes physique, chimique et biologique de la fertilité.

- les engins lourds tassent le sol et diminuent la prospection racinaire ;
- la récolte des petits bois riches en éléments nutritifs, ou leur mise en andain, élimine une partie de la masse réactive des éléments assurant la nutrition des générations futures ;
- la diminution de la fertilité chimique diminue la quantité de micro-organismes capables d'assurer la recharge en nutriments assimilables, via la minéralisation et l'altération.

→ Améliorer, le cas échéant, la fertilité du sol pour dynamiser l'efficacité des cycles biologiques (exemple d'apports de fertilisants)

- Quand le sol est trop pauvre chimiquement pour supporter une production forestière, outre le choix de laisser en l'état, une fertilisation-amendement de faible intensité permet de re-dynamiser le fonctionnement naturel de l'écosystème.