

COMPRENDRE LES BOISÉS DE FERME

Tout comme les variables des champs et des cultures influent sur la production agricole, les caractéristiques du lieu et des espèces auront des répercussions marquées sur la croissance et le rendement de votre terre à bois. Si vous connaissez ces caractéristiques et leur incidence sur la croissance des arbres, vous pourrez adapter vos activités de gestion afin de pouvoir maximiser les avantages et compenser les problèmes possibles. Le présent chapitre traite de certaines de ces caractéristiques essentielles.

Ce chapitre sur un seul arbre du boisé de ferme :

- son cycle de vie
- les caractéristiques et les étapes de son développement
- ce dont il a besoin pour bien pousser dans la zone boisée.

Ensuite, nous étudierons la zone boisée dans son ensemble :

- son cycle de vie
- sa fonction d'écosystème
- ce qui influe sur sa santé
- les divers types de zones boisées



Qu'il s'agisse d'arbres ou de plantes de grande culture, la croissance des plantes est influencée par divers facteurs reliés entre eux.

CYCLE DE VIE D'UN ARBRE

Comme toute plante, les arbres des zones boisées poussent, se reproduisent et meurent. Il est important de bien comprendre la croissance des arbres et de la forêt, les changements qu'ils subissent au fil du temps et la meilleure manière de les gérer.

L'érable argenté, l'érable rouge, le tilleul d'Amérique (illustré) et nombre d'autres feuillus peuvent se régénérer, après la récolte, par rejets de fût ou « taillis »; les nouvelles pousses peuvent devenir un bouquet d'arbres en utilisant le système racinaire de l'arbre parent d'origine. On peut gérer les taillis afin de permettre aux espèces désirables de se régénérer rapidement.



Certains arbres, comme cette variété de peuplier, mûrissent en 25 ans tout au plus.



CYCLES DE VIE D'UN ARBRE

DÉBUTS

- Les arbres peuvent provenir :
 - des graines, des noix
 - de la reproduction végétative
 - des taillis (des souches, comme chez le tilleul d'Amérique et la plupart des feuillus)
 - du drageonnement (p. ex. peuplier, hêtre à grandes feuilles, vinaigrier)
 - du marcottage (les branches s'enracinent et deviennent un nouvel arbre, comme chez le thuya occidental, l'épinette noire)

CROISSANCE

- Une fois établi, l'arbre croît rapidement :
 - si ses besoins pour la croissance sont comblés (lumière, eau, nutriments)
 - s'il croît davantage en hauteur et par les racines qu'en diamètre
- Les arbres à croissance rapide peuvent rapidement dominer les environs.
- Les arbres d'ombre survivent souvent jusqu'à ce que les conditions de croissance s'améliorent

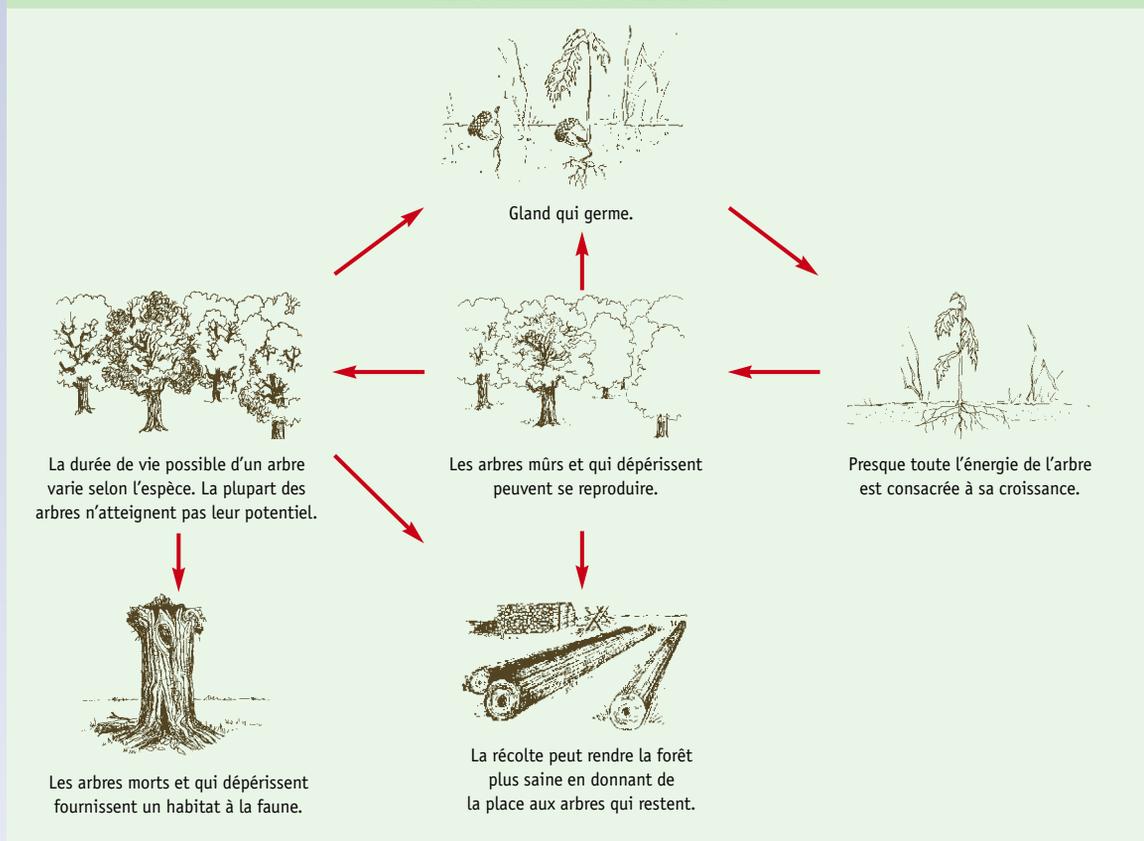
MATURITÉ

- À l'étape de la maturité, la croissance de l'arbre est influencée par l'espace, la lumière et l'humidité.
- Les arbres ont plus de chances de survie s'ils atteignent la strate supérieure du couvert (étage dominant).
- Cette étape donne la plus grande possibilité d'augmentation du diamètre.
- Les arbres mûrs produisent des graines.

DÉCLIN

- Le déclin des arbres commence longtemps avant qu'ils meurent.
- Le stress entraîne un déclin. Il peut être causé par des insectes, des maladies, la température, les perturbations de l'homme ou la concurrence entre les arbres.
- Les facteurs de stress rendent les arbres plus vulnérables aux autres causes de *déclin*.
- Le déclin entraîne la pourriture causée par les champignons, qui diminue la qualité et la valeur des arbres mais augmente le nombre d'habitats possibles, p. ex. pour les espèces habitant les cavités.

DIAGRAMME DU CYCLE DE VIE



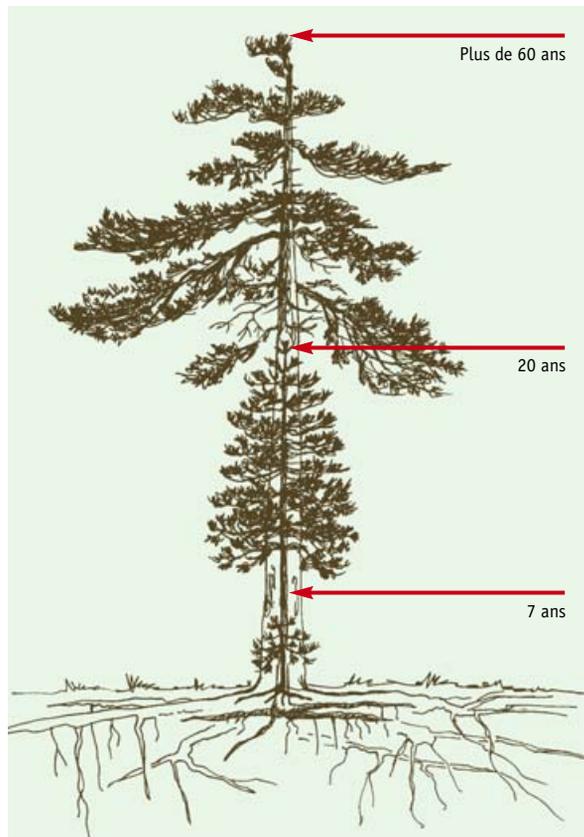
La récolte peut rendre la forêt plus saine en donnant de la place aux arbres qui restent.

CROISSANCE DE L'ARBRE

Comme les cultures agricoles annuelles, les arbres prennent racine et poussent. Ils convertissent tous deux la lumière en énergie chimique par la photosynthèse. Et ils envoient tous deux cette énergie aux racines afin d'augmenter la croissance végétative.

Mais là s'arrêtent les similarités. Contrairement aux cultures agricoles annuelles, les arbres sont vivaces et diversifient leurs efforts de croissance par les racines, les bourgeons, les tiges, les branches et la croissance du diamètre.

Chaque année, l'arbre pousse au-dessus du sol et dans le sol. La croissance au-dessus du sol comprend la hauteur et le diamètre de la tige, les feuilles et les graines; dans le sol, elle comprend la croissance des racines en longueur et en diamètre. Toute la croissance se produit dans des tissus spéciaux, les *méristèmes*, qui peuvent se diviser et produire de nouvelles cellules. Le méristème est regroupé au bout des branches et des racines ainsi que dans la mince couche de cellules appelée *cambium*, qui se trouve juste sous l'écorce.

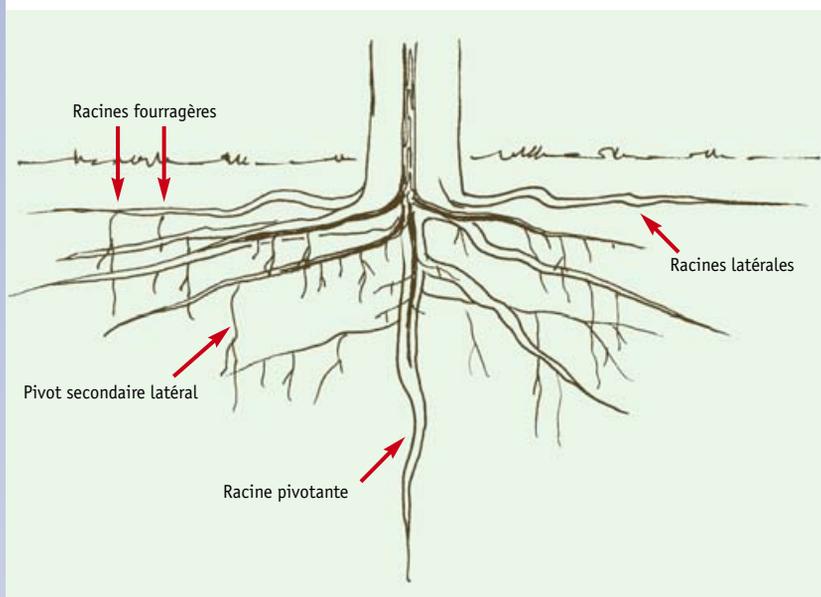


CROISSANCE EN HAUTEUR

De nombreux arbres, comme cette épinette blanche, ont tendance à avoir une pousse apicale qui dégage des hormones afin d'empêcher la croissance des branches latérales près d'elle. Il s'agit de la dominance apicale, une caractéristique qui contribue à la croissance en hauteur. Les conifères ont tendance à afficher une plus forte dominance apicale que les feuillus, ce qui leur donne leur forme de pyramide particulière. Certains feuillus comme les érables et les chênes ont une dominance apicale plus prononcée lorsqu'ils sont jeunes que lorsqu'ils sont mûrs.



CROISSANCE ET ÉVOLUTION DES RACINES

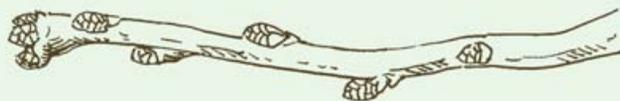


Les racines assurent deux fonctions de base de l'arbre. Elles absorbent et transportent l'eau et les nutriments du sol et supporte la partie aérienne de l'arbre. Les racines poussent là où les conditions environnementales sont favorables, qui, dans la plupart des cas, se trouve dans les quelques mètres supérieurs, bien que la majeure partie du système racinaire de l'arbre se trouve dans les premiers centimètres du sol.

Il existe deux types de racines de base : les racines ligneuses sont les grosses racines latérales qui se forment près de la base des racines et du tronc. Elles soutiennent l'arbre et lui permettent de s'établir

Les racines non ligneuses (fourragères) se trouvent surtout dans les premiers centimètres du sol et servent à absorber. Certaines espèces comme le frêne possèdent des prolongements, les poils absorbants, qui augmentent la capacité d'absorption de l'arbre. La plupart des racines de conifère sont accompagnées de *mycorhizes* (champignons).

BOURGEONS ET BRANCHES

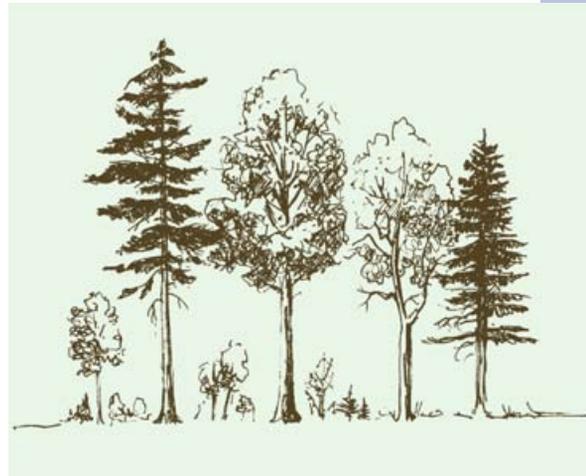
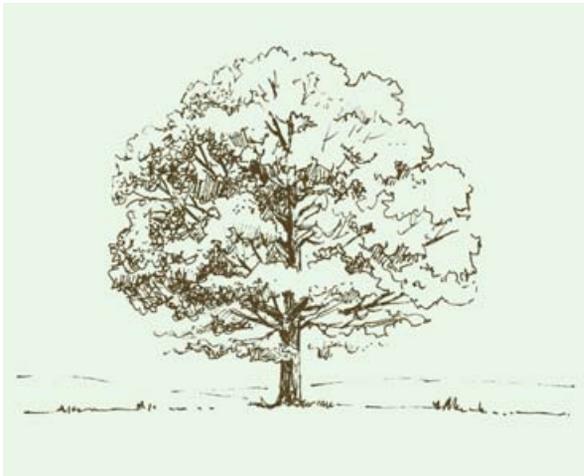


Dès que l'arbre sort de sa dormance au printemps, il prend de la hauteur et ses branches commencent à pousser. La température plus chaude et les journées plus longues font ouvrir les bourgeons et déclenchent la division cellulaire et la croissance des branches juste sous les bourgeons. Certains bourgeons deviennent des branches latérales et d'autres des feuilles et des fleurs.

CROISSANCE DU HOUPPIER

Dans la forêt, la concurrence entre les arbres incite les arbres à devenir plus hauts, plus droits et à avoir un houppier plus petit. Lorsque l'arbre est en situation de croissance libre, même si la croissance en diamètre est plus grande, il a tendance à s'étoffer, ne pousse pas souvent droit et a un gros houppier.

Les meilleures grumes sont des cylindres de bois sans défauts. Les conditions de la zone boisée sont des facteurs déterminants dans la qualité des grumes.



L'un des buts principaux de la gestion forestière intensive pour obtenir des produits du bois précieux est de limiter l'espace entre les arbres (donc le houppier) afin d'obtenir un équilibre entre la croissance maximale en diamètre, la hauteur vendable et la qualité du bois d'œuvre.

La croissance en diamètre est directement liée à l'espace entre les arbres et à la lumière disponible. On compare la croissance en diamètre (cernes annuels) de deux pins rouges de 70 ans dans ces deux photos. Chez l'arbre de gauche, on voit des preuves d'espace restreint lors de l'établissement (petit cerne foncé à droite) et d'augmentation de l'espace (par éclaircie) et de la lumière pour la majeure partie de sa vie (bois pâle et gros cernes).

La densité était très forte pendant la croissance de l'arbre de droite (grand cerne foncé au centre) jusqu'à ce qu'on éclaircisse la terre à bois. Remarquez les cernes pâles plus larges après l'éclaircie.

CROISSANCE EN DIAMÈTRE



Le *cambium* est une mince couche de cellules vivantes entre le bois de l'arbre et on écorce. Chaque année, ces cellules se divisent et font augmenter le diamètre du tronc et des branches en ajoutant une couche de bois à l'arbre. L'arbre croît le plus en diamètre lorsqu'il y a suffisamment d'espace, un houppier bien placé et bien formé et aucune limite à cet endroit.

BESOINS DES ARBRES POUR LA CROISSANCE

L'*écologie forestière* décrit les besoins et les caractéristiques de croissance d'une espèce d'arbre pour pouvoir se reproduire, s'établir et pousser. Le terme indique également la possibilité de l'espèce de réagir et de s'adapter aux perturbations forestières et aux activités de gestion du bois d'œuvre.

Si on comprend l'écologie forestière, cela facilite les prévisions quant au rendement des espèces pour les pratiques d'aménagement forestier. On compte quatre principaux besoins pour la croissance qui permettent de comprendre pourquoi certaines espèces poussent dans certaines conditions et pourquoi on les trouve habituellement ensemble au même endroit. Les besoins pour la croissance sont les suivants :

- Lumière disponible pour l'espèce (tolérance)
- Humidité
- Nutriants
- Sol/planche de semis

BESOINS DES ESPÈCES EN MATIÈRE DE LUMIÈRE (TOLÉRANCE)

Chaque espèce a besoin d'une certaine quantité de lumière pour survivre, pousser et se reproduire. Certaines espèces survivent et poussent dans l'ombre des arbres existants; elles tolèrent l'ombre et ont trouvé le moyen de se régénérer dans le sous-étage d'une forêt existante.

Les espèces d'ombre comme l'érable à sucre, la pruche et le sapin baumier peuvent survivre de cette manière pendant des décennies, poussant assez lentement en hauteur et en diamètre jusqu'à ce que le couvert existant s'ouvre. Elles sont souvent capables de capitaliser sur l'augmentation de la lumière pour pousser plus vigoureusement. Cependant, les arbres d'ombre perdent parfois leur capacité de réagir aux conditions de croissance améliorées s'ils ont survécu sous un couvert épais pendant longtemps.

La tolérance est la capacité d'une plante de survivre et de pousser dans l'ombre d'un autre arbre. La tolérance est l'un des principaux catalyseurs de la succession forestière.

ESPÈCES D'OMBRE (ESPÈCES CLIMACIQUES)	ESPÈCES MI-TOLÉRANTES	ESPÈCES DE LUMIÈRE (ESPÈCES PIONNIÈRES)
Pruche, hêtre à grandes feuilles, ostryer de Virginie, érable à sucre, sapin baumier	Frêne blanc, épinette blanche, chêne rouge, chêne blanc, pin blanc, tilleul d'Amérique, orme d'Amérique, érable argenté, érable rouge	Tremble, pin rouge, pin gris, bouleau à papier, robinier faux-acacia, mélèze laricin, genévrier de Virginie, cerisier tardif
ESPÈCES CAROLINIENNES		
Châtaignier d'Amérique, nyssa sylvestre, arbres lacinié, érable noir, frêne bleu, marronnier de l'Ohio	Chêne noir, micocoulier occidental, magnolier acuminé, frêne bleu, marronnier de l'Ohio, chêne jaune	Ptélée trifolié, chinquapin, micoulier à feuilles étroites, robinier, chicot févier, chêne Jack



Le sapin baumier est une espèce d'ombre qui peut survivre comme jeune arbre dans le sous-étage d'une forêt pendant des décennies. Si le couvert s'ouvre en raison de l'exploitation forestière ou d'une autre perturbation, la jeune pruche est prête à profiter de l'augmentation de lumière grâce à un système racinaire bien établi.



Certaines espèces affichent divers degrés de tolérance pendant leur vie. Le thuya occidental, qui pousse lentement, a besoin de lumière directe du soleil lorsqu'il est jeune.

BESOINS EN MATIÈRE D'HUMIDITÉ

Toutes les plantes ont besoin d'humidité pour leur fonctionnement biologique quotidien; les arbres n'y font pas exception. Un arbre obtient de l'eau par ses racines, puis elle est transportée vers le haut, dans le tronc et les branches, jusqu'aux feuilles. Dans certains cas, le système racinaire d'un arbre peut s'étendre bien au-delà du houppier, parfois jusqu'à quatre à sept fois la limite du feuillage.

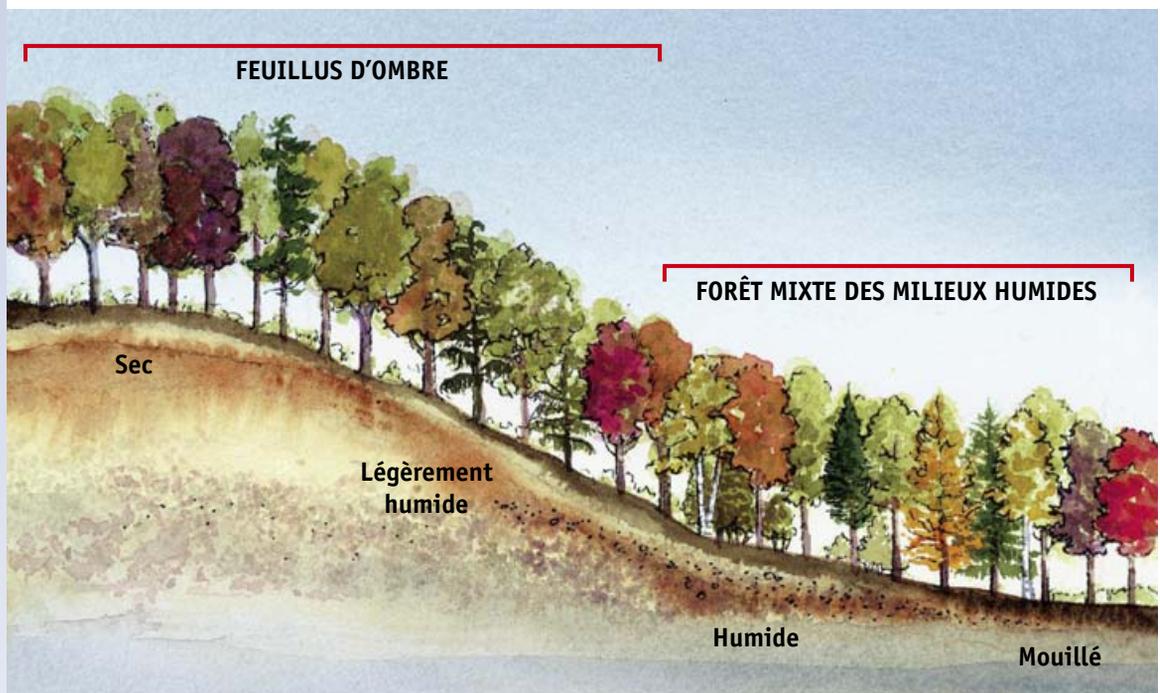
Une partie de l'humidité que contiennent les feuilles est utilisée pour la photosynthèse, mais la plus grande partie de cette humidité est perdue lors de l'évapotranspiration.

La disponibilité de l'eau pendant la saison de croissance est classée à l'aide du concept de régime d'humidité. Il existe quatre régimes d'humidité. Certaines espèces se sont adaptées à un seul régime, d'autres aux quatre. Le tableau ci-dessous donne un aperçu des espèces les plus communes par régime d'humidité. L'annexe 1 documente également ces renseignements pour certaines des espèces caroliniennes les plus courantes. Les espèces en **caractères gras** de ce tableau sont celles qui préfèrent ce régime d'humidité.

BESOINS DE CERTAINES ESPÈCES EN MATIÈRE D'HUMIDITÉ

RÉGIME D'HUMIDITÉ	DESCRIPTION	ESPÈCES COMMUNES
1. SEC	<ul style="list-style-type: none"> Le sol se draine rapidement Pas d'eau stagnante 	Pin gris, pin rouge , pruche du Canada, chêne rouge, chêne blanc , pin blanc, érable rouge, frêne blanc, bouleau blanc, orme d'Amérique, cerisier tardif, thuya occidental
2. LÉGÈREMENT HUMIDE	<ul style="list-style-type: none"> Sol bien drainé La capacité d'humidité est idéale pour la croissance des arbres 	Hêtre à grandes feuilles, noyer cendré, érable à sucre, pin blanc , pruche du Canada, chêne rouge, érable rouge, frêne blanc, ostryer de Virginie, bouleau à papier, orme d'Amérique, peuplier à grandes dents, cerisier tardif, thuya occidental, épinette blanche, tilleul d'Amérique
3. HUMIDE	<ul style="list-style-type: none"> Eau stagnante saisonnière Sols mal drainés 	Frêne vert, arbres cordiforme, noyer noir, chêne à gros fruits, peuplier faux-tremble , érable rouge, érable argenté, frêne blanc, bouleau à papier, orme d'Amérique, cerisier tardif, thuya occidental, ostryer de Virginie, épinette blanche
4. MOUILLÉ	<ul style="list-style-type: none"> Eau stagnante habituellement présente Sols organiques très mal drainés 	Saule, aulne, frêne noir, mélèze laricin , thuya occidental

La composition des espèces change selon leur position sur une pente, en fonction des besoins des espèces en matière d'humidité. Au haut de la pente, les espèces comme l'érable à sucre, le hêtre à grandes feuilles et la pruche s'installent aux endroits légèrement humides. Au bas de la pente, les espèces comme l'érable rouge, le sapin baumier et le mélèze laricin optent pour les endroits humides.



BESOINS EN MATIÈRE DE NUTRIANTS

Les arbres ont besoin de nutriments pour pousser. La plupart des arbres peuvent pousser dans une gamme d'endroits. La disponibilité des nutriments du sol dépend de plusieurs facteurs, notamment :

La texture du sol

- sols argileux : ont tendance à être plus fertiles
- sols loameux : fertilité moyenne
- sols sableux : ont tendance à être moins fertiles

Le pH du sol

- la plupart des arbres préfèrent un pH de 5,5 à 7,5
- si le pH du sol est supérieur (plus alcalin) ou inférieur (plus acide) à cette gamme, la plante peut ne pas être en mesure d'obtenir des nutriments.



Le pin rouge ne pousse pas bien sur les sols très calcaires. La présence de carbonates dans les 50 cm (20 po) de la surface du sol peut tuer le pin rouge et avoir une incidence sur la croissance du pin blanc, de l'épinette blanche et de l'épinette de Norvège.

TYPE DE SOL	NUTRIANT POUVANT LIMITER*
pH élevé (alcalin)	Bore, cuivre, calcium, fer, manganèse, phosphore, zinc
pH faible (acide)	Bore, calcium, molybdène, phosphore, potassium

*Lorsque la quantité de nutriments disponibles ne suffit pas à permettre une croissance optimale.

Pour plus de renseignements sur le pH du sol et les zones boisées, voir le volume 2 de cette série, *Établissement d'un couvert forestier*.

BESOINS EN MATIÈRE DE PLANCHE DE SEMIS

De nombreux arbres ont des besoins précis quant au type de planche de semis nécessaire pour la germination et la survie. Les caractéristiques des graines varient grandement d'une espèce à l'autre.

Les petites graines peuvent pénétrer le gazon épais; par exemple, l'orme d'Amérique et le pin blanc germent souvent sur les terres agricoles abandonnées, tandis que le tourbillonnement des samaras de l'érable leur permet de pénétrer dans les couches de feuilles mortes épaisses. Les chênes dépendent en partie des animaux qui dispersent et enterrent leurs glands.



Le bouleau jaune produit énormément de graines, mais peu d'entre elles germent ou survivent. Pour ce faire, elles ont besoin d'un sol minéral ou d'humus dégagé ainsi que d'une lumière et d'une humidité adéquates. Parfois, les seuls endroits convenables sont les souches en décomposition ou recouvertes de mousse.



Les racines peuvent exercer de fortes pressions pour pénétrer dans les fissures et les crevasses des sols peu profonds à roc sous-jacent.

CROISSANCE DES ZONES BOISÉES; DYNAMIQUE ET CHANGEMENT DES FORÊTS

Une forêt est une association d'arbres, de plantes, de zones humides, d'insectes, de maladies et d'animaux reliés entre eux. Chaque forêt est également en constante évolution alors que les composantes particulières poussent, se reproduisent et meurent. Le mécanisme qui entraîne ce changement est dynamique et est fondé sur nombre de facteurs, résumés dans le tableau ci-dessous.

CATALYSEURS DU CHANGEMENT DANS LES FORÊTS

FACTEUR	EXPLICATION	EXEMPLES
ÉCOLOGIE FORESTIÈRE ET CONDITIONS DE L'ENDROIT	<ul style="list-style-type: none"> Besoins propres aux espèces en matière de croissance 	<ul style="list-style-type: none"> Les arbres des terres hautes ne tolèrent pas les nappes phréatiques élevées
CROISSANCE ET DYNAMIQUE FORESTIÈRES	<ul style="list-style-type: none"> En poussant, les arbres se livrent concurrence quant à l'espace, la lumière, le volume d'enracinement dans le sol, l'humidité, les nutriments 	<ul style="list-style-type: none"> Les arbres des zones boisées qui surpassent leurs voisins poussent plus vite et vivent plus longtemps
FORCES NATURELLES	<ul style="list-style-type: none"> Facteurs naturels qui ont une incidence sur la croissance, la reproduction et la mortalité des arbres. 	<ul style="list-style-type: none"> Vent, incendies, insectes et maladies Accumulation de glace
ACTIVITÉS HUMAINES	<ul style="list-style-type: none"> Pratiques antérieures d'utilisation et de gestion du sol 	<ul style="list-style-type: none"> Pâturage, coupe à blanc comparativement aux récoltes soigneusement planifiées

CROISSANCE DES ZONES BOISÉES ET FORME DU HOUPPIER

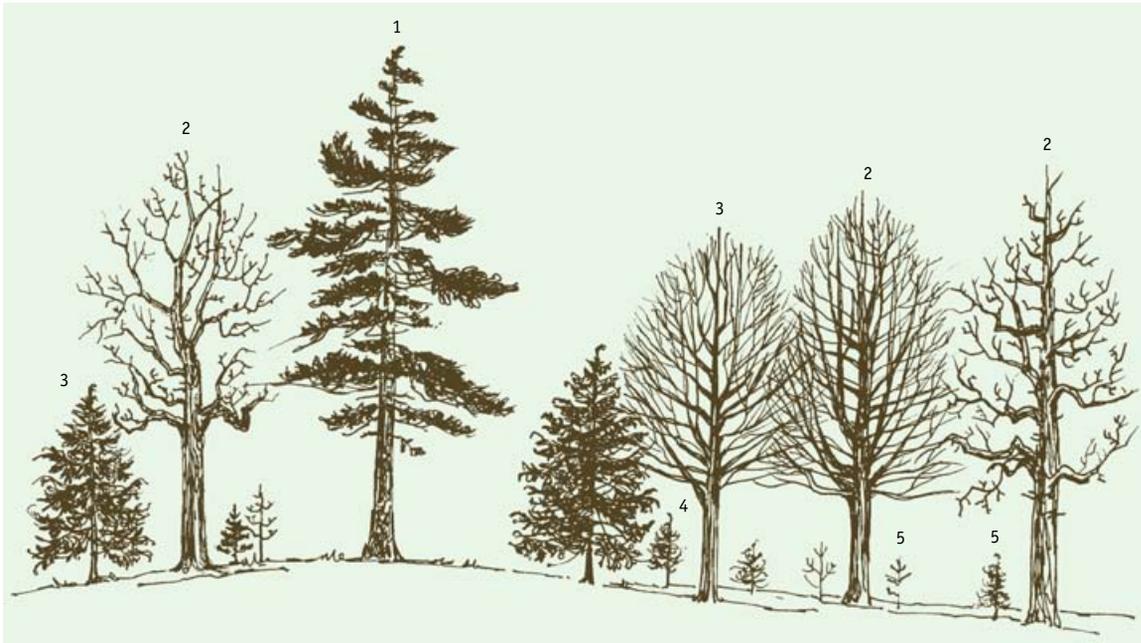
La forme du houppier est importante, car elle influence la quantité et la qualité de bois produit. La forme du houppier peut également dépendre de l'endroit où pousse l'arbre. Les arbres en croissance libre ont souvent un houppier trop gros comportant trop de branches pour produire de précieuses billes de sciage (par contre, un gros houppier indique un taux de sucre élevé dans la sève pour le sirop d'érable). Les arbres des forêts qui poussent en peuplement très dense ont souvent un petit houppier qui ne peut permettre une bonne croissance; par conséquent, ces arbres ont tendance à être moins vigoureux et leur diamètre augmente lentement. Les houppiers plus petits et plus étroits produisent souvent des arbres rabougris en permanence qui réagissent mal même si on enlève les arbres voisins et si l'exposition à la lumière augmente.

Arbre poussant dans la forêt.



Arbre poussant dans un champ.

Les arbres très espacés qui poussent dans les champs ne subissent pas la concurrence de leurs voisins. Par conséquent, en poussant, ils adoptent la forme caractéristique de leur espèce. En général, le pin blanc en croissance libre a tendance à conserver la plupart de ses branches. La forme du pin blanc qui pousse en forêt, est très différente. La concurrence des autres arbres garde les branches inférieures à l'ombre alors que l'arbre prend de la hauteur. Avec une gestion adéquate, le pin blanc mûr de la forêt possède un tronc long et droit, relativement dépourvu de branches, qui a beaucoup plus de valeur que l'arbre en croissance libre.



La position et la taille du houppier sont importantes, car les arbres à gros houppier ont tendance à permettre une plus grande production de bois. La position du houppier d'un arbre qui a poussé en forêt peut être classée cinq types généraux.

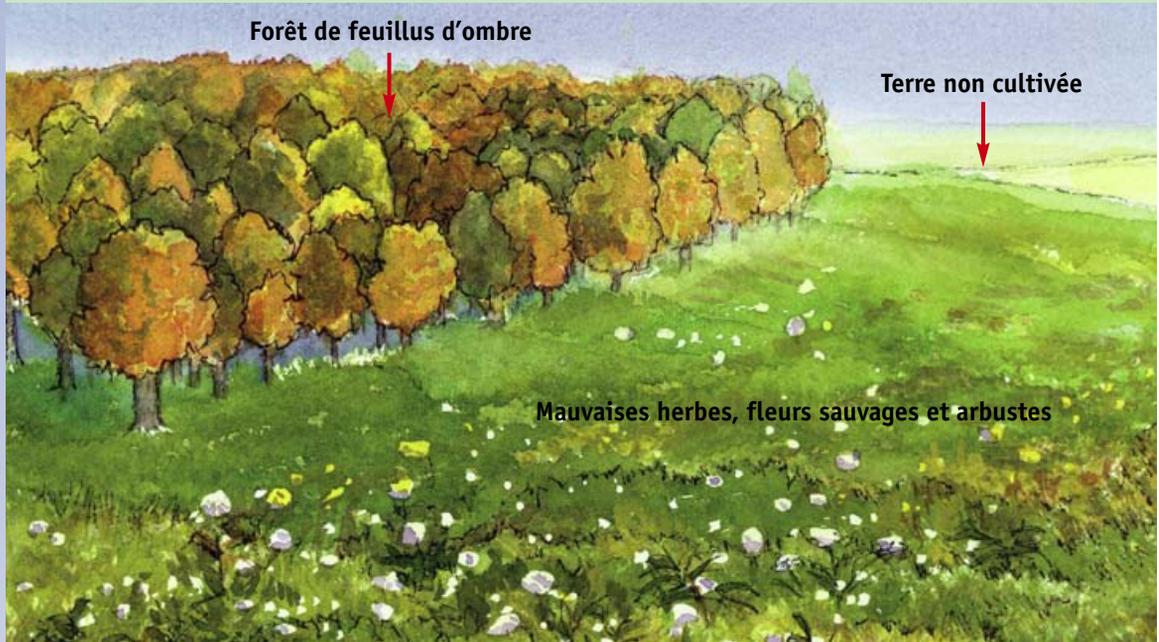
- 1 = **DOMINANT** : Arbre dont le houppier se trouve au-dessus du couvert des arbres voisins et peut recevoir directement la lumière du soleil. Ce genre d'arbre est plus gros que les arbres moyens du peuplement et son houppier est bien fourni.
- 2 = **CODOMINANT** : Arbre dont le houppier se trouve dans la strate supérieure du couvert, au même niveau que celui d'un ou plusieurs arbres voisins. Ces arbres obtiennent de la lumière d'en haut et leur houppier est habituellement de taille moyenne.
- 3 = **MOYEN** : Arbre recevant peu de lumière directe du dessus ou des côtés; son houppier est habituellement petit et restreint, souvent sous le couvert formé par les arbres codominants.
- 4 = **DOMINÉ** : Arbre dont le houppier se trouve sous celui des arbres voisins et qui ne reçoit pas de lumière directe du soleil.
- 5 = **SOUS-ÉTAGE** : Jeunes arbres et arbustes et autres plantes qui poussent sous les hauts arbres mûrs d'un peuplement.

Les pratiques d'aménagement forestier visent à imiter les processus de changement naturels dans une forêt. Si vous comprenez ce qui se produit à l'heure actuelle et se produira dans l'avenir, vous pourrez prendre des décisions de gestion éclairées qui vous permettront d'atteindre vos objectifs quant à votre terre à bois.

LA SUCCESSION, UN PROCESSUS NATUREL

La *succession* est un processus naturel progressif où les espèces végétales existantes font place aux nouvelles. Au cours de plusieurs décennies, un champ non cultivé devient une forêt alors que les espèces d'arbre pionnières (espèces de lumière) friande de soleil germent dans une région à découvert. En bout de ligne, ces arbres seront remplacés par des espèces plus tolérantes à l'ombre qui peuvent s'établir dans le sous-étage.

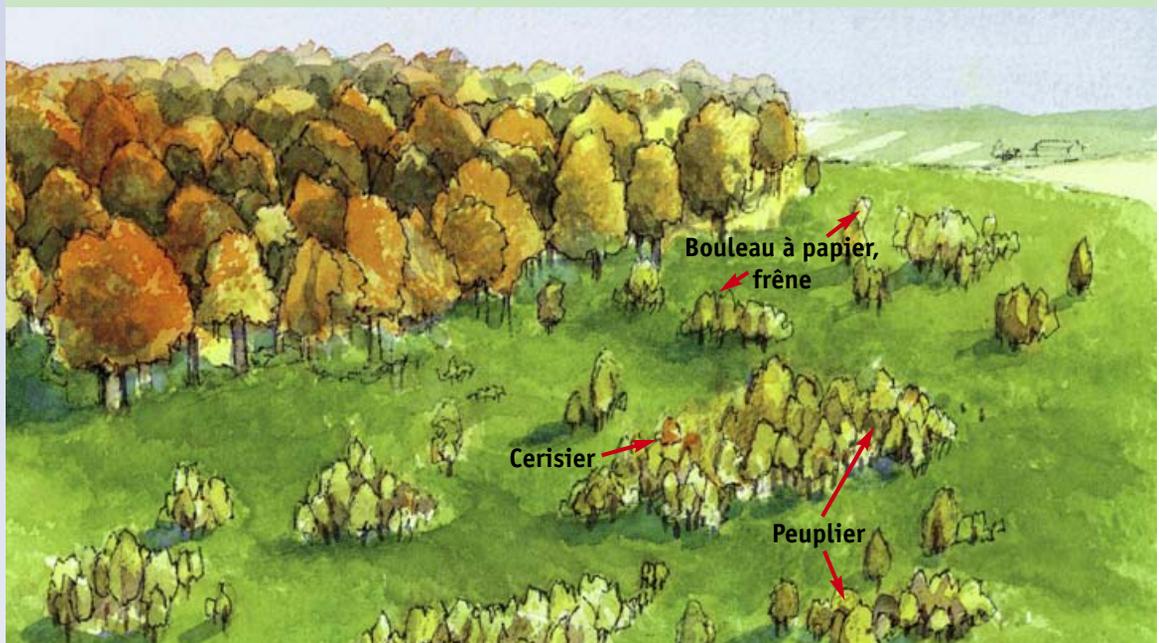
TERRES NON CULTIVÉES



Tout d'abord, les terres non cultivées sont colonisées par des mauvaises herbes, des herbes non graminées, des graminées et des arbustes qui se spécialisent dans la recherche de terres perturbées et la reproduction rapide. Tôt ou tard, des plantes vivaces comme les graminées et les fleurs sauvages remplacent les espèces envahissantes d'origine.

Avec le temps, des espèces pionnières de lumière comme le bouleau à papier, le frêne, le peuplier et le cerisier s'établissent dans le champ. Ces arbres à croissance rapide sont bien adaptés aux endroits découverts et poussent rapidement pour dominer l'endroit. L'érable et d'autres espèces d'ombre sont souvent incapables de survivre dans les endroits découverts car les graminées et les autres plantes les surclassent dans l'obtention de nutriments et surtout d'humidité. Comme les espèces pionnières s'adaptent pour survivre dans les sols plus secs, elles sont plus en mesure de supporter la forte concurrence en plein champ.

INVASION PAR LES ARBRES DE LUMIÈRE



TRANSITION

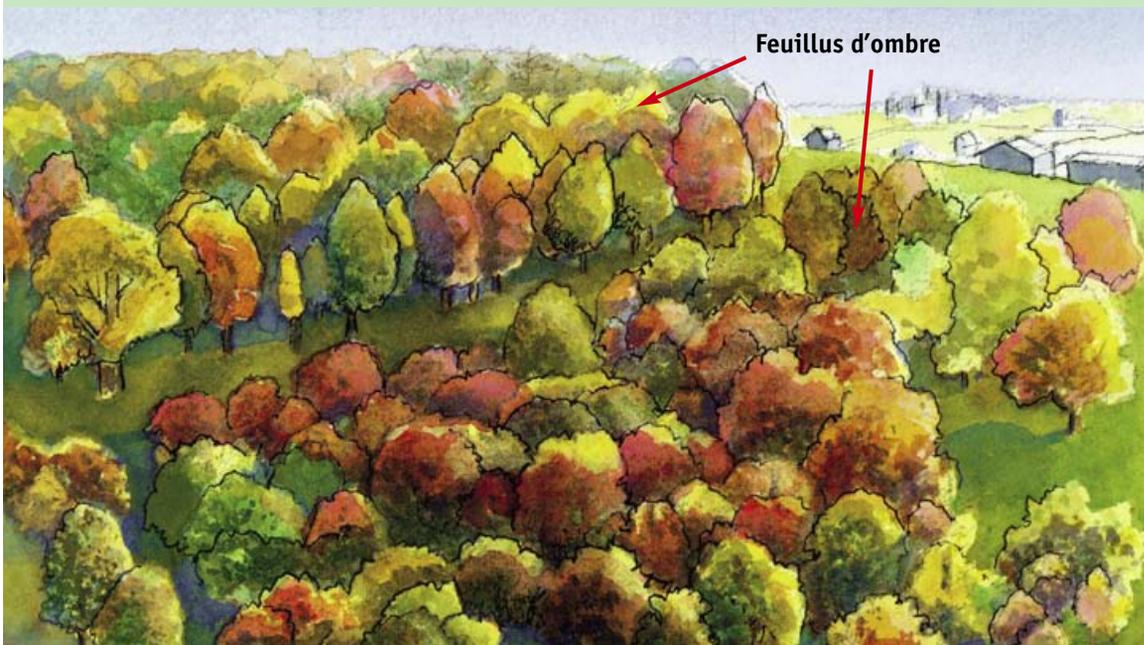


Espèces de lumière
(pionnières)

Sous-étage
d'ombre

Au fil du temps, les *espèces pionnières* dominent l'endroit découvert, créant de l'ombre sur le tapis forestier, ce qui les empêche de se reproduire. Le couvert fermé crée un milieu favorable pour les espèces qui tolèrent davantage l'ombre, comme l'éraable à sucre et l'éraable rouge, qui commencent à s'établir dans le sous-étage.

FORÊT CLIMACIQUE

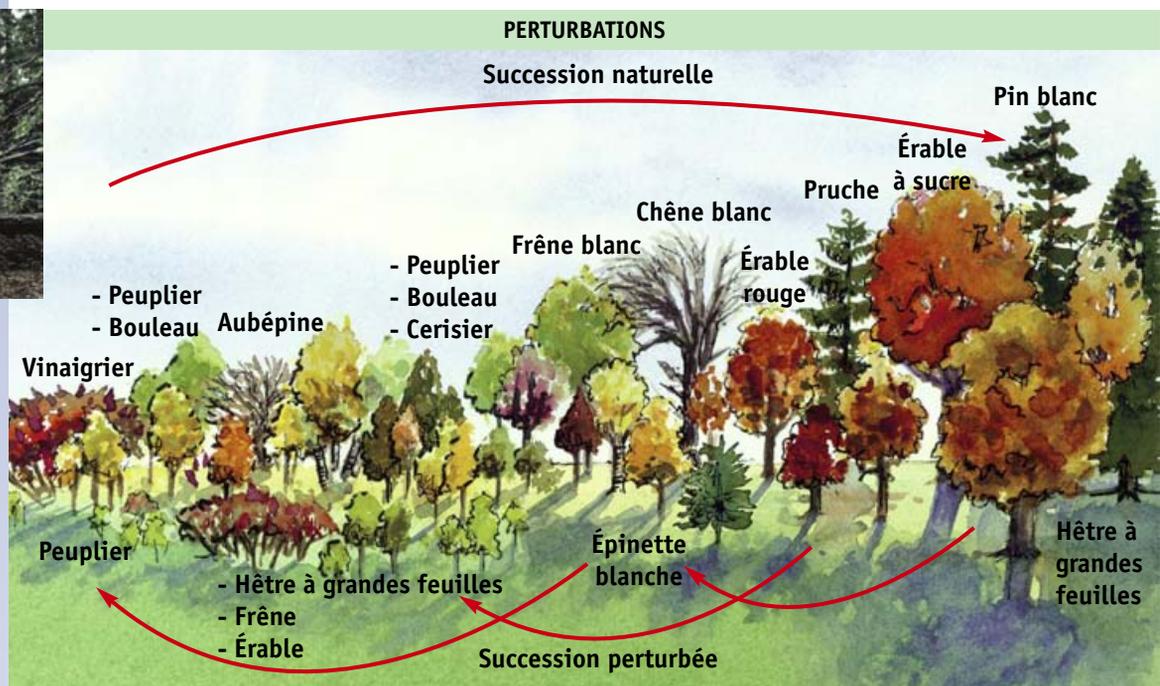


Feuillus d'ombre

Avec le temps, les espèces pionnières à courte vie meurent et la forêt change pour être dominée par les espèces d'ombre (climaciques).

PERTURBATIONS

S'il n'y avait pas de perturbations, la succession forestière serait progressive et prévisible. Les perturbations constituent un processus de changement beaucoup plus abrupt et aléatoire qui se produit suite à une infestation d'insectes, une maladie, des événements climatiques et l'intervention humaine. Les perturbations dans la forêt peuvent modifier la succession en changeant la structure ou la composition d'un peuplement forestier.



Les perturbations importantes, comme les changements notables dans la nappe phréatique, le vent, les incendies ou l'infestation par les maladies ou les insectes, ont de profondes répercussions sur l'évolution à long terme d'un peuplement forestier. Si le houppier subit des dommages importants, le couvert s'ouvre et change la quantité de lumière qui tombe sur la couverture morte. Cette augmentation de lumière influe sur le type d'espèce qui peut et ne peut pas se régénérer dans le sous-étage.



Les plantations de conifères équiennes sont une excellente façon de laisser les forêts de feuillus d'ombre s'établir dans le sous-étage. À mesure qu'on enlève des conifères lors des éclaircies, les feuillus poussent et dominent tôt ou tard l'endroit.

Comme les perturbations naturelles dans un peuplement, la récolte des arbres peut permettre une régénération favorable. Dans un peuplement de feuillus, la coupe d'arbres particuliers ou de petits groupes d'arbres permet la régénération des espèces d'ombre.



L'ouverture dans le couvert est grande, ce qui permet la régénération des espèces moyennement tolérantes, comme le chêne et le pin blanc.

LES ZONES BOISÉES À TITRE D'ÉCOSYSTÈMES

Les écosystèmes des zones boisées comptent des deux composantes principales :

- physiques : matériaux géologiques, sol, nappe phréatique, pente, aspect, climat
- biologiques : végétation arborescente, végétation herbacée, microbes, insectes, oiseaux, mammifères.

Dans les écosystèmes de zones boisées, il y a un cycle constant de nutriments, de matière organique et d'énergie. Par exemple, l'énergie solaire est transformée en végétal. Les plantes nourrissent les animaux. Les microbes remettent les déchets végétaux et animaux dans le sol, qui nourrit les plantes. Si l'une des composantes est gravement perturbée (comme en cas de feu de forêt pour la végétation forestière). Cela a de profondes répercussions sur l'écosystème.



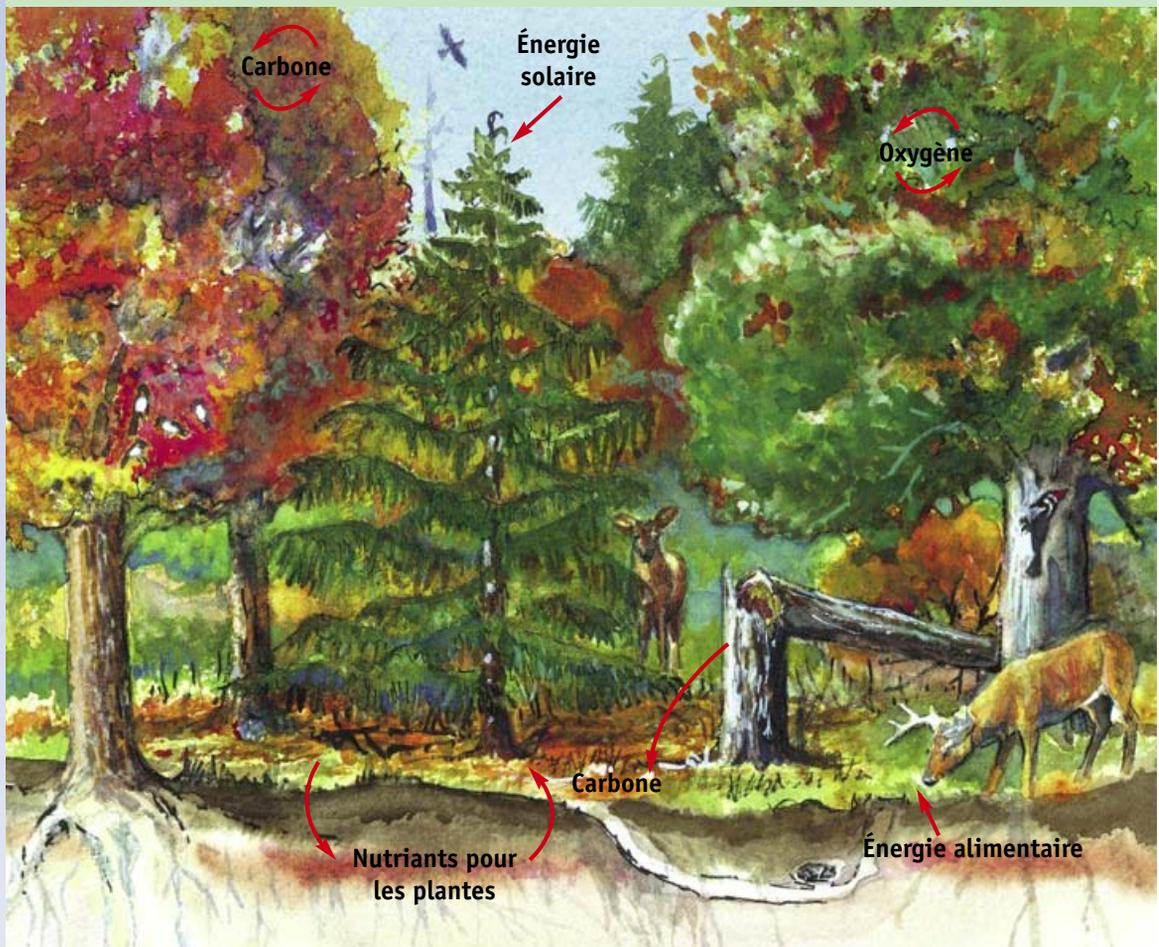
Les écosystèmes des zones boisées comprennent les matériaux géologiques, le sol, la végétation du sous-étage, les semis, les jeunes arbres et les arbres du couvert ainsi que les microbes, les insectes et les autres animaux qui vivent dans ces couches de sol et de végétation.



Un feu de forêt a de profondes répercussions sur toutes les formes de vie d'un écosystème forestier.

Lorsque l'on comprend les écosystèmes des zones boisées, on peut prévoir les répercussions et les résultats des pratiques de gestion de zone boisée planifiées. Par exemple, l'exploitation d'un peuplement de frênes et de caryers de milieu sec où la récolte de moins du tiers des arbres aura peu d'effets à long terme sur la zone boisée. Par contre, une pratique semblable dans une forêt mixte de milieu humide peut faire augmenter le niveau des nappes phréatiques et conduirait à un déracinement important par le vent, ce qui changerait la composition des espèces dans le peuplement.

ÉCOSYSTÈME FEUILLU DE MILIEU SEC – PRUCHE

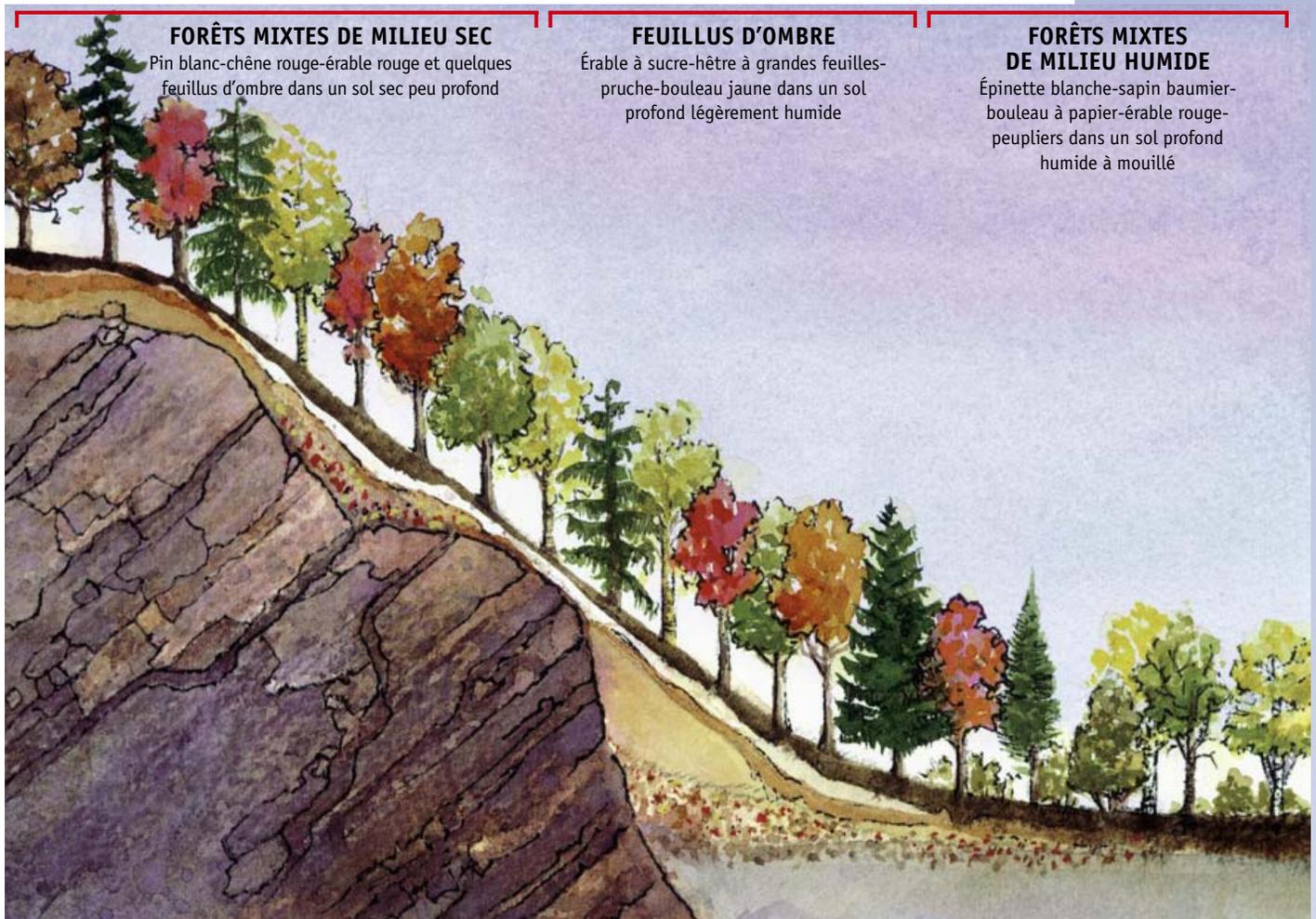


ÉCOSYSTÈME DE FEUILLUS DE MILIEU HUMIDE (MARÉCAGE)



1. Érable argenté
2. Frêne vert
3. Chou puant
4. Osmonde cannelle

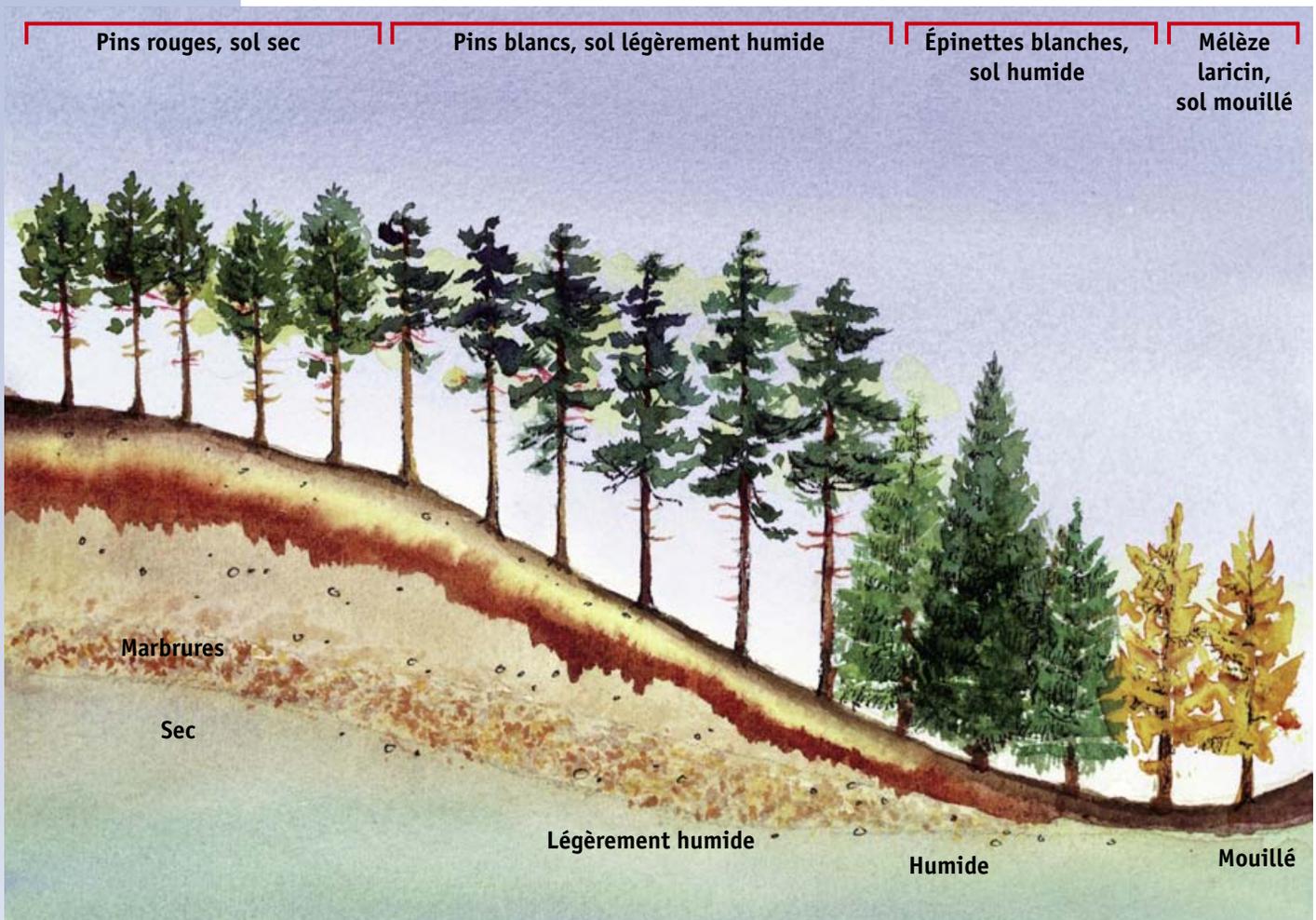
- A. Tortue peinte du centre
- B. Salamandre à points bleus
- C. Triton vert
- D. Canards branchus
- E. Buse à épaulettes
- F. Grand pic



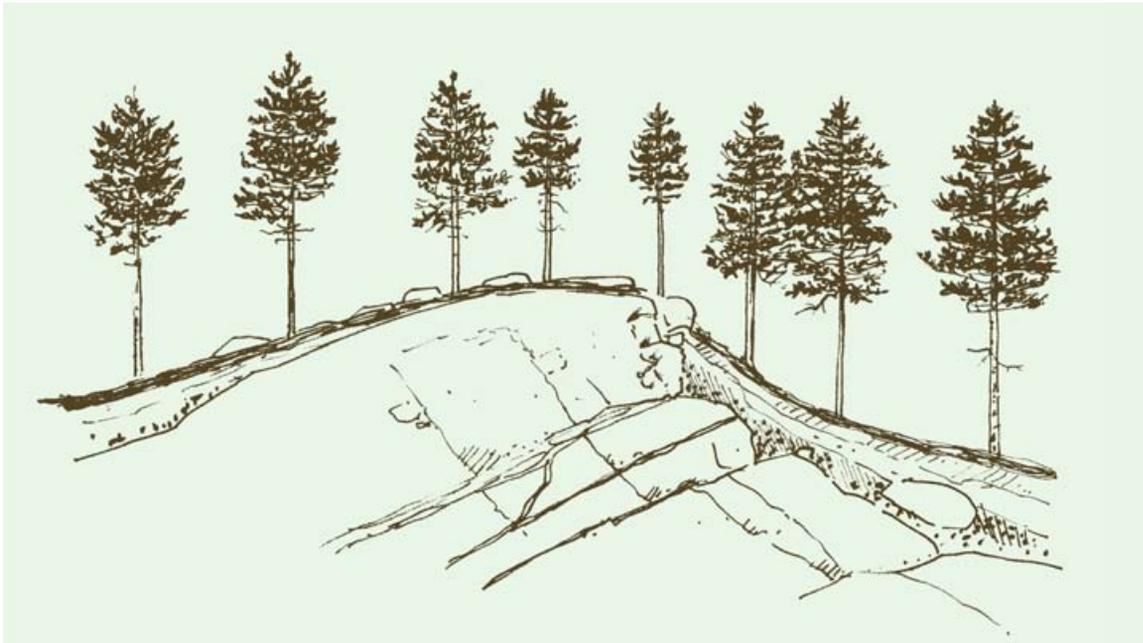
Trois écosystèmes différents au moins sont représentés dans cette illustration : les forêts mixtes de pins et de chênes dans le sol sec peu profond à roc sous-jacent au haut de la pente; les feuillus d'ombre dans un sol légèrement humide à mi-pente; et les forêts mixtes de milieu humide dans un sol humide à mouillé au bas de la pente. Dans la planification de l'aménagement forestier, ces écosystèmes doivent être traités différemment.

FACTEURS DONT TENIR COMPTE QUANT À L'ENDROIT

Que vous créiez une nouvelle forêt ou gériez une forêt existante, il est important de comprendre le sol et les caractéristiques de l'endroit qui influencent la croissance et la survie des arbres. Le sol et les caractéristiques de l'endroit influent sur le potentiel commercial du peuplement; ils dictent ce qui poussera bien à cet endroit-là.



Les arbres sains à croissance rapide de cette plantation de conifères ont été jumelés correctement aux conditions existantes de l'endroit. Les arbres qui n'ont pas été plantés au bon endroit ne pousseront pas bien.



Cette illustration montre l'incidence de la profondeur du sol sur la hauteur de l'arbre. Un peuplement de pins rouges a tendance à pousser de même hauteur à moins que les arbres soient affectés par les conditions moins favorables à cet endroit. Dans ce cas, les arbres qui poussent là où les sols sont moins profonds (endroit moins favorable), sont beaucoup plus courts que ceux qui poussent dans les sols plus profonds.

COMPOSANTE BIOLOGIQUE

BIODIVERSITÉ

Par biodiversité, on entend la variété des espèces vivantes, exprimée à titre de mesure de la variété et de la diversité génétique au sein des écosystèmes et de leur rôle dans les processus écologiques, façonné par les processus évolutifs. Il s'agit du nombre de « types » différents d'organismes vivants.

La perte de biodiversité est une préoccupation internationale de plus en plus grande. Au Canada, plus de 200 espèces sont considérées comme étant menacées ou en voie de disparition et un nombre d'espèces plus grand encore préoccupent les organismes de conservation provinciaux ou locaux.

L'Ontario aide à protéger son patrimoine naturel de plantes, d'animaux et d'écosystèmes grâce à sa Stratégie de la biodiversité. La biodiversité supporte la vie sur Terre et a des répercussions directes sur la santé des Ontariens. Il s'agit de la diversité de la vie à tous les niveaux, du plus petit insecte à la plus vaste forêt.

Pour certains, la conservation de la biodiversité et l'exécution d'opérations d'exploitation forestière rentables sont incompatibles. Cependant, au cours des dernières décennies, notre compréhension des processus écologiques qui favorisent le maintien de la biodiversité s'est améliorée. En mettant en valeur certains des éléments de la série de photos ci-dessous, vous pouvez aider à diminuer les répercussions négatives de l'exploitation forestière et agricole sur ces processus écologiques.

La biodiversité se définit comme la variété de la vie à tous les échelons, du plus petit insecte à la plus grande forêt.

Les forêts anciennes sont variées sur le plan biologique. Leur couvert comporte plusieurs étages (dont des arbres dépassant le couvert forestier) et une grande diversité d'espèces (notamment des espèces moyennement tolérantes). Elles hébergent beaucoup d'arbres vivants et morts de grand diamètre, des arbres creux et des débris ligneux tombés.

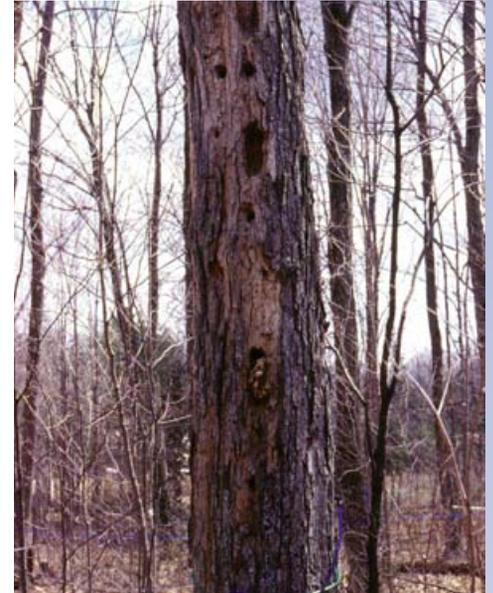
FORÊTS ANCIENNES



Les arbres déracinés créent des petits creux et des petites buttes qui deviennent des habitats pour les plantes et d'importants lieux d'accouplement pour les amphibiens au début du printemps.

Les arbres morts sur le tapis forestier jouent un rôle écologique important en offrant nourriture et habitat à de nombreuses espèces.

Les gros arbres qui s'élancent au-delà du couvert forestier fournissent une aire de repos à plusieurs espèces d'oiseaux et de mammifères.



Les gros arbres sont des lieux de nidification dans une cavité importants pour les oiseaux et les autres animaux.

LES ESPÈCES ENVAHISSANTES : UNE MENACE POUR LA BIODIVERSITÉ

Les espèces étrangères peuvent constituer une grave menace pour le fonctionnement de l'écosystème et la biodiversité. D'autres termes sont utilisés comme synonymes d'espèce étrangère, comme espèce exotique ou espèce envahissante.

Les espèces envahissantes représentent une grave menace pour la biodiversité d'une région. Elles peuvent :

- ▶ profiter; elles ont peu de prédateurs, produisent un grand nombre de descendants et peuvent survivre dans une vaste gamme de types d'habitats.
- ▶ dominer un écosystème, en délogeant les plantes et les animaux indigènes et en empêchant les espèces utiles de s'installer.

On estime que la liste des espèces envahissantes du Canada comprend :

- ▶ le quart des 5 000 espèces végétales
- ▶ 180 insectes nuisibles des forêts
- ▶ des centaines d'autres espèces d'insectes
- ▶ un nombre inconnu de poissons, de mollusques, de mammifères et de maladies.



L'agrite du frêne décime les frênes de certaines parties du sud-ouest ontarien. Bien adapté au climat de l'Ontario, il représente une grave menace pour les forêts nord-américaines.



Le nerprun cathartique a été importé d'Europe comme arbuste décoratif à la fin du XIX^e siècle et s'est depuis répandu dans presque tout le sud de l'Ontario. C'est un hôte intermédiaire pour les champignons qui causent la rouille des feuilles ou la rouille couronnée de l'avoine.

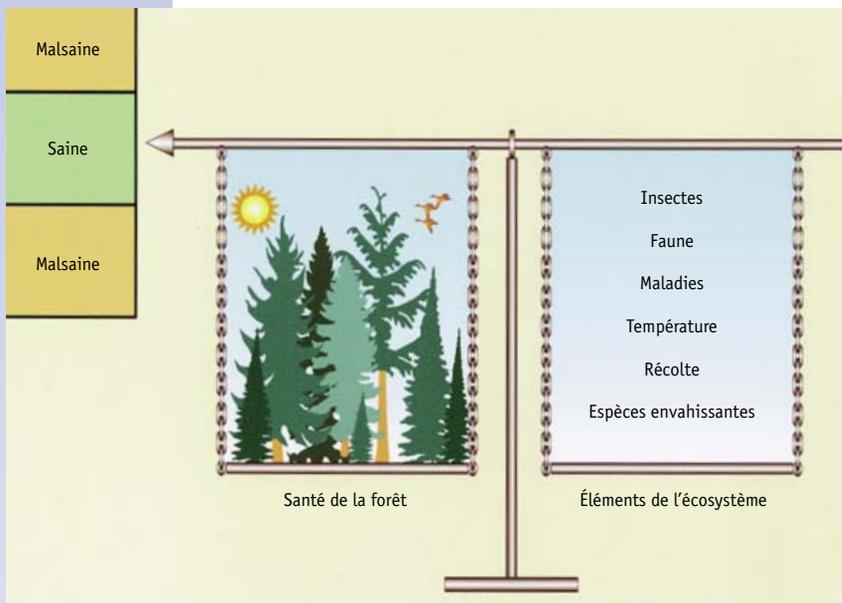
LA SANTÉ DE LA FORÊT

La santé de la forêt est une question importante dont vous devez tenir compte lorsque vous prenez des décisions de gestion concernant votre boisé. Il faut tenir compte de certains éléments de base pour déterminer si votre boisé est sain. Posez-vous les questions suivantes :

- Est-ce que la forêt pousse bien?
- De nombreux arbres sont-ils en déclin ou encore sont-ils envahis par les insectes ou malades?
- Une sécheresse récente a-t-elle rendu les arbres vulnérables à d'autres problèmes?

On peut considérer un écosystème forestier sain comme un milieu où il existe un équilibre naturel entre les organismes, chacun ayant son rôle à jouer dans le maintien de cet écosystème. La biodiversité, la productivité du sol et les perturbations naturelles sont des caractéristiques d'un écosystème qui, lorsqu'elles sont en équilibre, permettent à la forêt de rester en santé. Il sera important de régulièrement juger si la santé de la forêt a changé avec le temps.

La fiche d'information n° 23 du Plan agro-environnemental Canada-Ontario suggère plusieurs mesures que les agriculteurs doivent prendre pour déterminer si leur boisé est sain ou non.



La santé de la zone boisée est un équilibre entre les éléments de l'écosystème, qui comprennent la faune, les arbres, les plantes, les insectes, les maladies et l'activité humaine; s'il y a trop ou trop peu d'un élément, il y a un déséquilibre qui produit une forêt malsaine. Si votre forêt est malsaine, vous devrez peut-être adopter des mesures correctives ou modifier votre plan de gestion pour rétablir l'équilibre.

L'une des manières de rester en contrôle et de s'assurer que le boisé est en santé est de l'examiner trois ou quatre fois l'an pour voir s'il se détériore, si on en a fait un usage interdit, s'il y a des animaux nuisibles ou des maladies et s'il y a des espèces envahissantes.

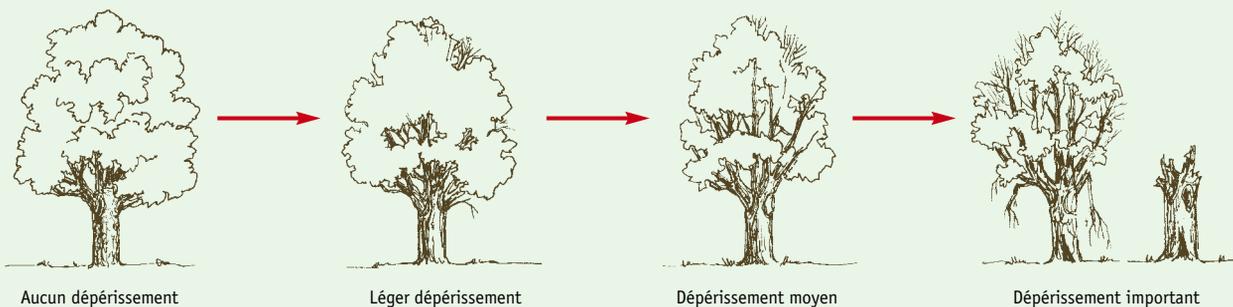
CONTRAINTES CHEZ LES ARBRES

Les arbres sont touchés par des contraintes. Ces contraintes peuvent l'affaiblir, ce qui le rend plus vulnérable à l'impact des autres agresseurs vivants (*biotiques*) et non-biotiques (*abiotiques*). La mort des arbres est rarement attribuable à un seul agresseur. La plupart des arbres sont affaiblis par une contrainte, ce qui les rend susceptibles aux agresseurs secondaires, qui peuvent attaquer et tuer l'arbre affaibli.



La livrée des forêts peut complètement défolier un arbre chaque printemps, deux ou trois années de suite. De nombreux arbres se sont adaptés à ce genre de contrainte et font habituellement pousser de nouvelles feuilles, qui l'aident à terminer son cycle végétatif annuel. Cependant, si l'arbre subit un autre stress comme une sécheresse estivale ou un autre type d'insecte, il peut s'affaiblir, dépérir, puis mourir.

CYCLE DE VIE



Les arbres meurent rarement rapidement. Ils ont plutôt tendance à dépérir lentement avec le temps, perdant leur vigueur jusqu'à ce qu'ils soient incapable de soutenir la vie. Le dépérissement est causé par des contraintes comme les insectes, les maladies et la température. Dans les premiers stades du dépérissement, les arbres se rétablissent souvent si la contrainte diminue. Cependant, si le dépérissement est grave, l'arbre peut ne pas être en mesure de se rétablir même si la contrainte est allégée et finir par mourir.



Les chênes sont sensibles à nombre d'insectes et de maladies, comme :

- les insectes défoliateurs : livrée des forêts, arpenreuse du chêne (plusieurs types), chenille de la spongieuse (montrée) (envahissante) et arpenreuse d'automne
- insectes des tiges/du bois : charpentier des bois tendres (foreur), fourmi charpentière et agrile du châtaignier
- maladies : pourridié-agaric, flétrissure du chêne (pas encore signalée en Ontario), encre des chênes rouges (pas encore signalée en Ontario)

La présence répétée des insectes peut affaiblir l'arbre, ce qui le rend plus susceptible aux autres agresseurs. Le pourridié-agaric est actuellement la seule maladie importante des chênes en Ontario. Cependant, la flétrissure du chêne et l'encre des chênes rouges se dirigent ici en provenance des États-Unis et constituent une menace très grave pour nos chênes.



Les insectes et les maladies ne sont pas les seuls facteurs qui influent sur la santé de la forêt. Les tempêtes de verglas, les dommages causés par le vent, les feux de forêt et les activités humaines lors de l'exploitation peuvent avoir des effets percutants sur la santé de la forêt.

Les événements météorologiques, comme la sécheresse, les tempêtes de verglas et les tempêtes de vent, peuvent avoir de graves répercussions sur la santé des forêts. Si les forêts et les arbres subissent des dommages comme ceux-ci, leur rétablissement peut prendre des décennies.

TYPES DE ZONES BOISÉES

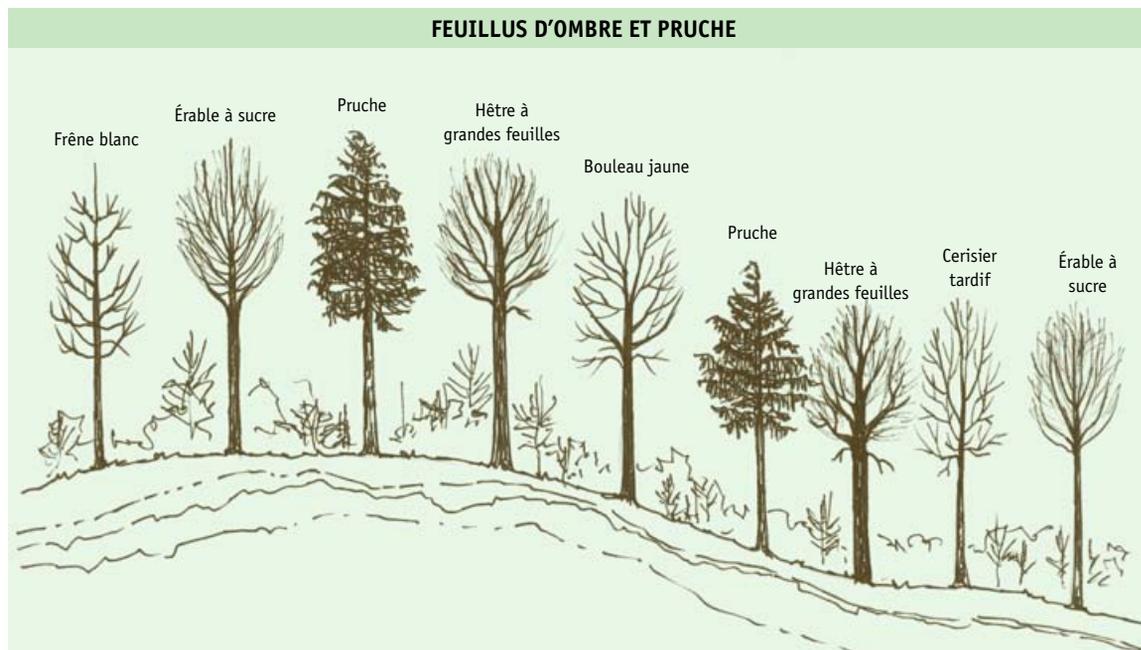
Les arbres des forêts peuvent pousser dans une gamme de conditions et d'endroits dans une vaste région géographique. Par exemple, on trouve le chêne rouge dans le sud de l'Ontario, aussi loin au nord que Temagami.

La présence et la qualité d'une espèce d'arbre à un endroit dépendent :

- des conditions du sol et de l'endroit
- de la tolérance à l'ombre projetée par l'étage dominant
- de la durée de la saison de croissance
- des perturbations, tant naturelles qu'artificielles
- de la concurrence des autres arbres et des autres plantes
- de la présence d'une source de graines tout près si l'espèce provient de graines.

Nombre d'espèces d'arbres se trouvent souvent ensemble dans des conditions semblables; ces associations d'espèces qui poussent dans des conditions semblables sont souvent appelées types de couverture forestière ou section d'aménagement.

Pour les besoins de ce manuel, on a réparti les types de couverture forestière en six sections d'aménagement selon les espèces communes, les préférences en termes de sol et d'endroit, les adaptations écologiques et la position dans le paysage. On dresse la liste de ces six types dans la première colonne du tableau de la page suivante. Les espèces en caractères gras sont celles qui dominent la section d'aménagement. Les autres espèces (pas en caractères gras) sont les espèces que l'on trouve habituellement dans la section d'aménagement mais qui ne le dominent pas.

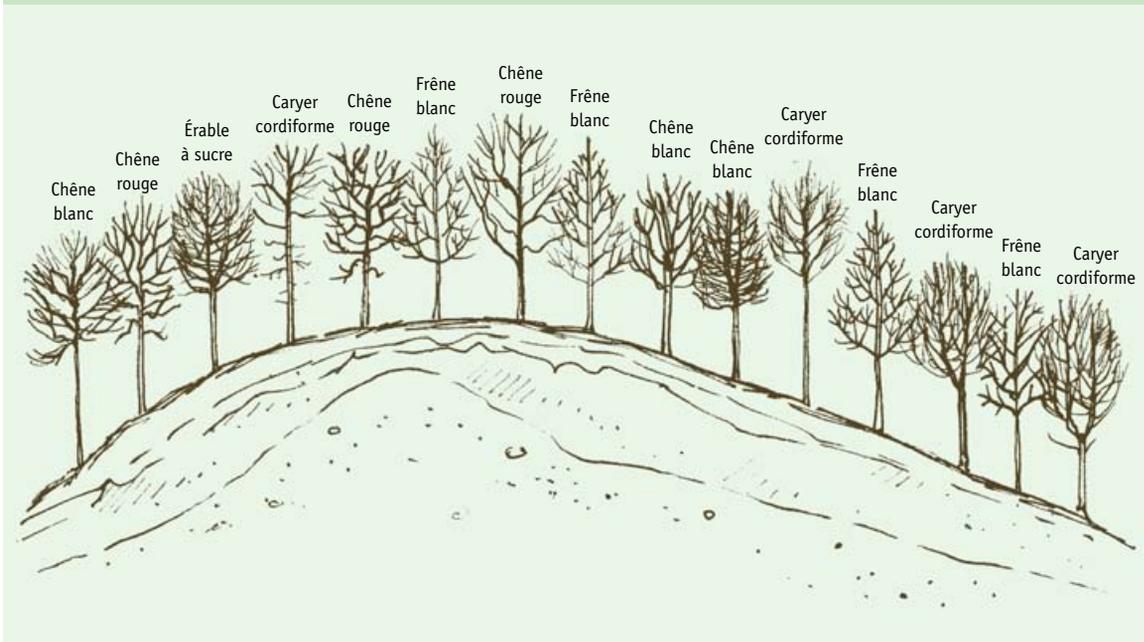


Les feuillus d'ombre comprennent surtout l'érable à sucre, le hêtre à grandes feuilles et la pruche. On les trouve habituellement dans les sols bien drainés du sud de l'Ontario.

TYPES DE ZONES BOISÉES – PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

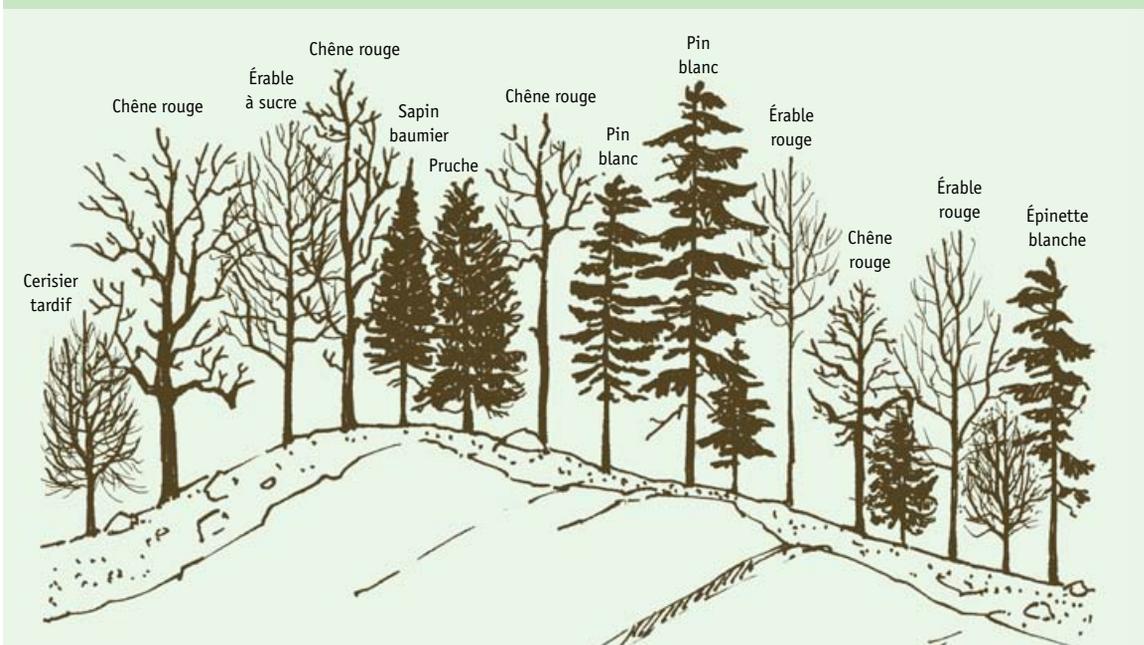
SECTIONS D'AMÉNAGEMENT	ESSENCES COMMUNES	AJOUTS CAROLINIENS	TYPE DE SOL ET D'ENDROIT HABITUEL	EMPLACEMENT ET RELIEF HABITUELS	ADAPTATIONS ÉCOLOGIQUES	SYSTÈMES D'AMÉNAGEMENT LES PLUS ADÉQUATS
FEUILLUS D'OMBRE ET PRUCHE	<ul style="list-style-type: none"> Érable à sucre, hêtre à grandes feuilles, pruche Frêne blanc, cerisier tardif, tilleul d'Amérique, bouleau jaune 	<ul style="list-style-type: none"> Tulipier d'Amérique Sassafras Micocoulier occidental Érable sycomore 	<ul style="list-style-type: none"> sol sec à légèrement humide (bien drainé), peu profond à profond loams sableux à argileux bien drainés 	<ul style="list-style-type: none"> sols fertiles modérément profonds à profonds sur moraines de fond, drumlins et moraines frontales 	<ul style="list-style-type: none"> espèces d'ombre 	<ul style="list-style-type: none"> coupe de jardinage par pied d'arbre sélection de groupe
FEUILLUS DE MILIEU SEC MOYENNEMENT TOLÉRANTS	<ul style="list-style-type: none"> Frêne blanc, caryer cordiforme, chêne rouge Chêne blanc, frêne vert 	<ul style="list-style-type: none"> Caryer glabre Chêne à gros fruits 	<ul style="list-style-type: none"> sol profond légèrement humide à humide (bien drainés à mal drainés) 	<ul style="list-style-type: none"> moraines de fond profondes fertiles moraines frontales loess et sols lacustres 	<ul style="list-style-type: none"> tolérance moyenne 	<ul style="list-style-type: none"> mode de régénération par coupes progressives modifié sélection de groupe
FORÊTS MIXTES DE MILIEU SEC	<ul style="list-style-type: none"> Pin blanc, chêne rouge, chêne blanc, pin rouge Érable rouge, frêne blanc, érable à sucre 	<ul style="list-style-type: none"> Chêne noir Chêne jaune Chicot févier 	<ul style="list-style-type: none"> sol sec à légèrement humide sols très peu profonds à peu profonds bien drainés endroits sableux 	<ul style="list-style-type: none"> crêtes de roche du Bouclier canadien dessus du substratum; drumlins contrôlés sols sableux (dunes et plages) 	<ul style="list-style-type: none"> adaptés au feu et aux sols secs 	<ul style="list-style-type: none"> mode de régénération par coupes progressives uniformes
FEUILLUS PIONNIERS	<ul style="list-style-type: none"> Peuplier faux-tremble, peuplier à grandes dents, bouleau à papier Cerisier tardif, frêne vert, pin blanc 	<ul style="list-style-type: none"> Sassafras Tulipier d'Amérique 	<ul style="list-style-type: none"> la plupart des types de sols 	<ul style="list-style-type: none"> la plupart des endroits; moins communs dans les sols humides 	<ul style="list-style-type: none"> adaptés à la colonisation d'endroits perturbés grande production de graines légères 	<ul style="list-style-type: none"> coupe à blanc modifiée
FEUILLUS DE MILIEU HUMIDE	<ul style="list-style-type: none"> Érable rouge, érable argenté, frêne vert, frêne noir, ormes, chêne à gros fruits Bouleau jaune, bouleau à papier 	<ul style="list-style-type: none"> Micocoulier occidental Chêne bicolore Caryer lacinié 	<ul style="list-style-type: none"> sols humides à mouillés, sol minéral humide sols organiques mauvais drainage 	<ul style="list-style-type: none"> marécages sol humide autour des zones humides, des lacs, plaines d'épandage fluvio-glaciaires plaines lacustres 	<ul style="list-style-type: none"> tolèrent les inondations 	<ul style="list-style-type: none"> sélection de groupe mode de régénération par coupes progressives coupe de jardinage par pied d'arbre (milieux secs)
CÈDRE ET FORÊTS MIXTES DE MILIEU HUMIDE	<ul style="list-style-type: none"> Thuja occidental Bouleau à papier, peuplier faux-tremble, peuplier baumier, épinette blanche, sapin baumier, mélèze laricin 		<ul style="list-style-type: none"> endroits très secs peu profonds sols humides à mouillés endroits pauvres en nutriments 	<ul style="list-style-type: none"> plaines de calcaire peu profondes sols très calcaires marécages 	<ul style="list-style-type: none"> adaptés à la grande sécheresse et à la grande humidité 	<ul style="list-style-type: none"> coupe d'abri coupe à blanc coupe à blanc par trouées/bandes

FEUILLUS DE MILIEU SEC MOYENNEMENT TOLÉRANTS



Les arbres les plus communs dans les forêts de feuillus de milieu sec moyennement tolérants sont le chêne, le frêne et le caryer. La plupart des peuplements poussent dans un sol légèrement humide à humide.

FORÊTS MIXTES DE MILIEU SEC

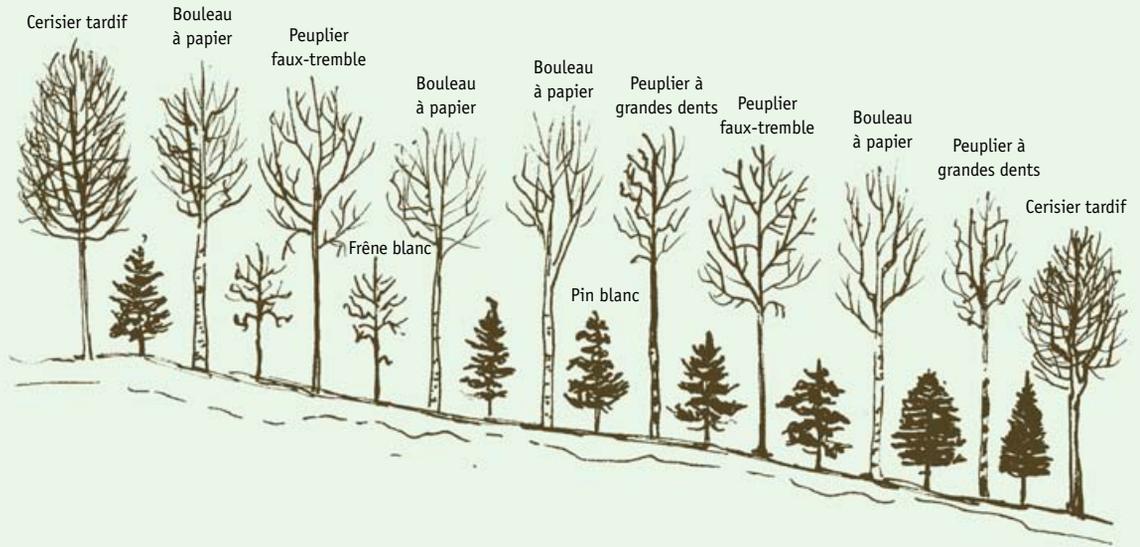


Votre zone boisée peut comporter plusieurs espèces d'autres secteurs d'aménagement. Par exemple, dans certaines zones boisées, des groupes d'espèces pionnières, comme le bouleau à papier et le peuplier faux-tremble, poussent avec des feuillus d'ombre.

Le pin et le chêne dominent la section d'aménagement de la forêt mixte de milieu sec, qui pousse habituellement dans les sols peu profonds secs à légèrement humides dans le centre et le sud de l'Ontario.



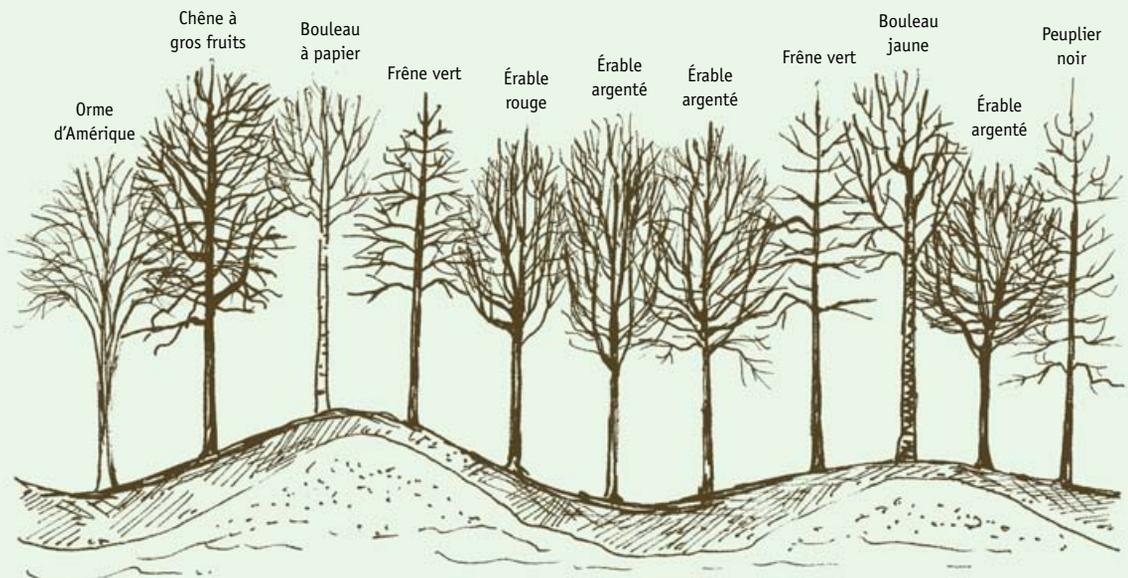
FEUILLUS PIONNIERS



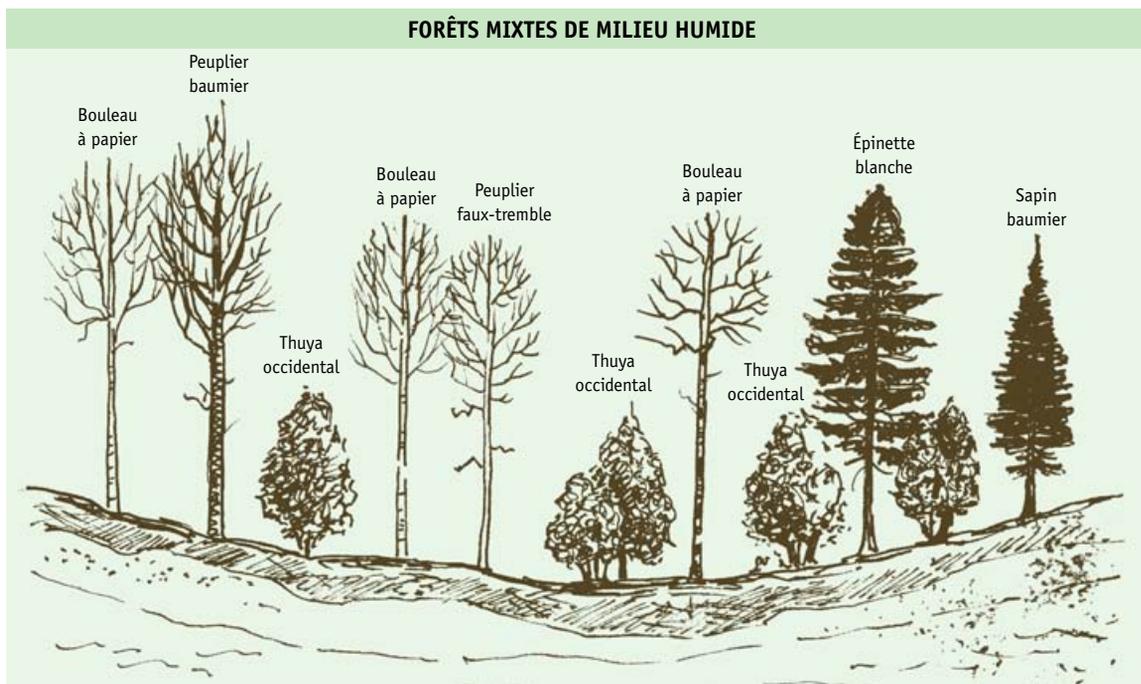
Les peupliers et les bouleaux à papier avec sous-étage de feuillus ou de conifères caractérisent cette section d'aménagement. Ils poussent dans une grande gamme d'endroits et on les trouve surtout dans l'est de l'Ontario.



FEUILLUS DE MILIEU HUMIDE



Ils comprennent surtout des frênes, des érables et des bouleaux, qui préfèrent les endroits humides à mouillés.



Elles poussent dans les sols frais humides à mouillés et comprennent des conifères comme le cèdre, l'épinette, le sapin et le mélèze laricin ainsi que des feuillus comme le bouleau, le peuplier et le frêne.

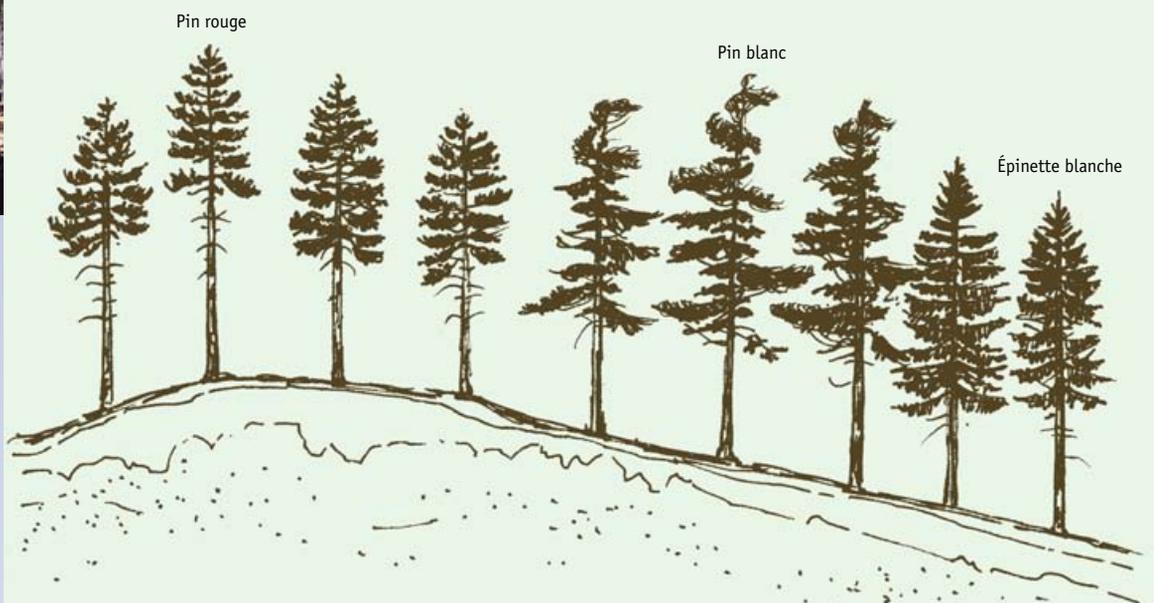
TYPES DE PLANTATIONS

La plupart des plantations établies en Ontario sont :

- des conifères (une ou plusieurs espèces)
- des feuillus (une ou plusieurs espèces)
- des forêts mixtes (mélange de conifères et de feuillus et, dans certains cas, d'arbustes)
- des plantations spéciales (fibres, biomasse, érablières, arbres de Noël)

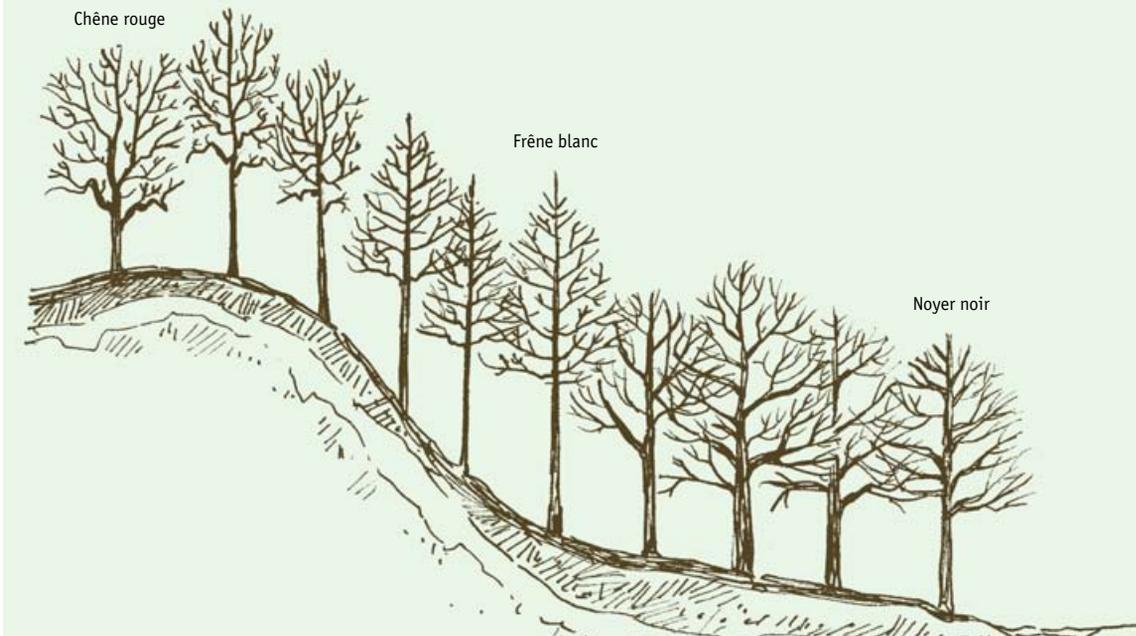


PLANTATION DE CONIFÈRES



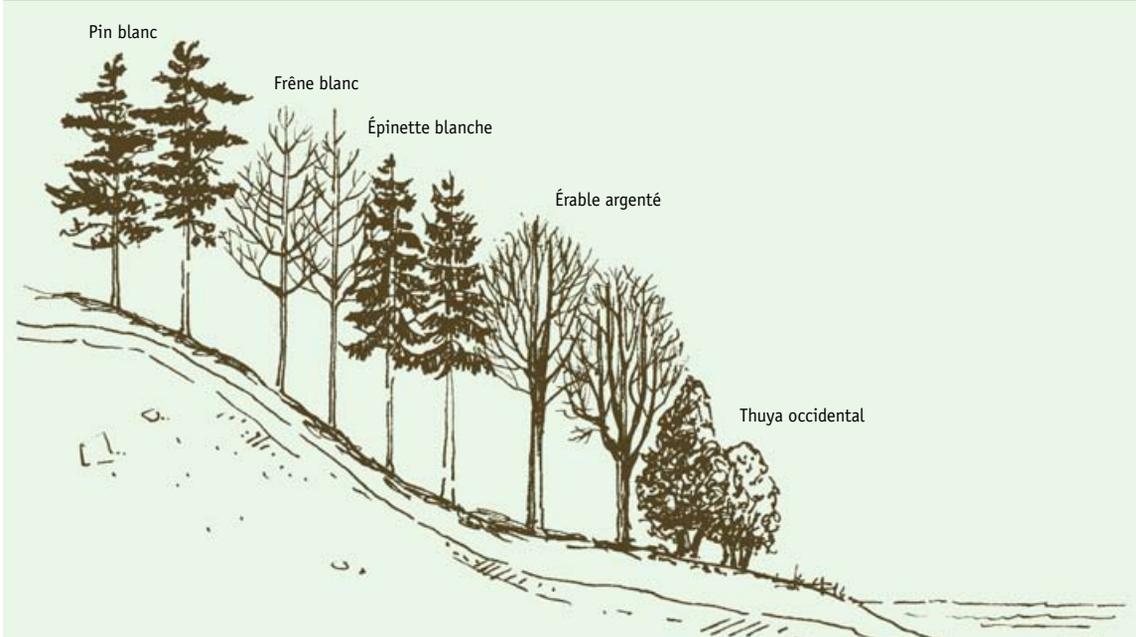
On trouve habituellement le pin, l'épinette et les autres conifères dans les plantations de conifères à espèce unique ou à espèces mixtes.

PLANTATION DE FEUILLUS



On trouve les plantations de précieux feuillus dans les sols profonds bien drainés.

PLANTATION MIXTE

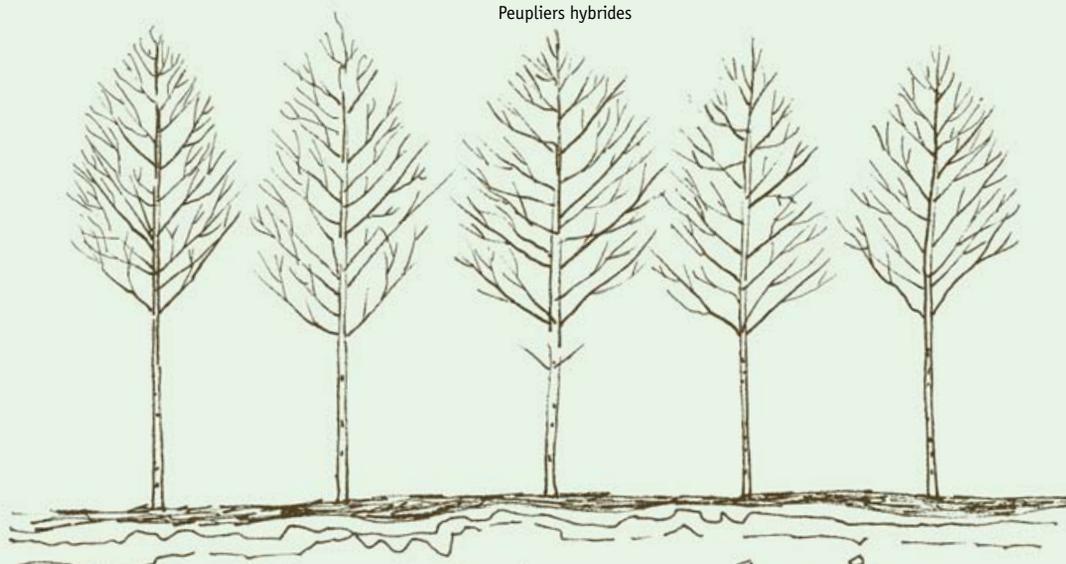


On trouve souvent les plantations mixtes de conifères et de feuillus sur les terres protégées du sud de l'Ontario.



PLANTATIONS SPÉCIALES

Peupliers hybrides



Les plantations spéciales sont des peuplements à but spécial, comme la production de bois à pâte, de biomasse pour l'énergie ou de sève d'érable pour la production de sirop.



Plantation d'érables à côté d'une érablière naturelle. Les plantations d'érables qui ont été créées pour produire de grandes quantités de sève sont appelées érablières à sucre en Ontario.