



Chêne rouge d'Amérique

Roteiche^{DE}, Amerikaanse Eik^{NL}, Red oak^{EN}

Quercus rubra L.

1 Résumé

1.1 Atouts

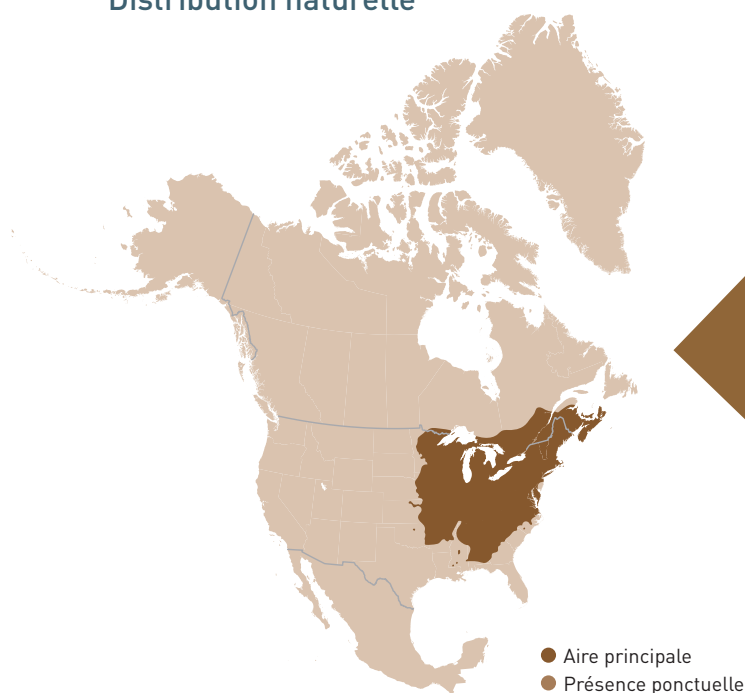
- Feuillu à **croissance** juvénile très vigoureuse, et particulièrement **productif**.
- Très plastique, il reste très **compétitif sur les stations très acides**, qu'il permet de valoriser. **Tolérant à la sécheresse**, du fait d'une capacité à réguler sa transpiration très précoce, et à d'un enracinement très développé.
- Bonne résistance au vent
- Production d'un bois de qualité.
- Régénération aisée, semis fréquents et abondants. Rejette très bien de souche.
- Actuellement très peu sujet aux attaques de maladies ou ravageurs.
- Essence présentant un bon potentiel d'avenir dans le contexte des **changements climatiques**. 😊

1.2 Limites

- Très **phototrope**, il est essentiel d'assurer une mise en lumière homogène du houppier par des éclaircies précoces et régulières, afin d'éviter d'importants défauts de croissance.
- Sensible aux **gelées tardives** et à la **neige précoce**, limitant son implantation au dessus de 450 m.
- Système racinaire sensible à l'anoxie : les **stations très humides** sont déconseillées, particulièrement si le sol est à texture fine (argileuse) et/ou compact.
- **Calcarifuge**.
- Très sensible aux dégâts de faune, et particulièrement à l'**abrouissement** et au **frottis**.

2 Distribution naturelle et ressources en Wallonie

2.1 Distribution naturelle



Espèce exotique naturalisée.

L'aire naturelle du chêne rouge d'Amérique couvre une superficie très vaste, principalement aux Etats-Unis. Elle s'étend de la façade Atlantique jusqu'à la grande prairie des états du middle-ouest (Minnesota, Iowa, Missouri, Arkansas), et du sud du Canada jusqu'aux états de Géorgie et d'Alabama. On y rencontre le chêne rouge à des altitudes variant de 200 à 250 m dans la partie septentrionale de son aire, et jusqu'à 1500 m au sud. Cette vaste zone englobe des climats très divers, associés à des provenances spécifiques dont les exigences climatiques peuvent varier. Mais de manière générale le climat est plus continental qu'en Belgique, caractérisé par des hivers rudes et des étés chauds.

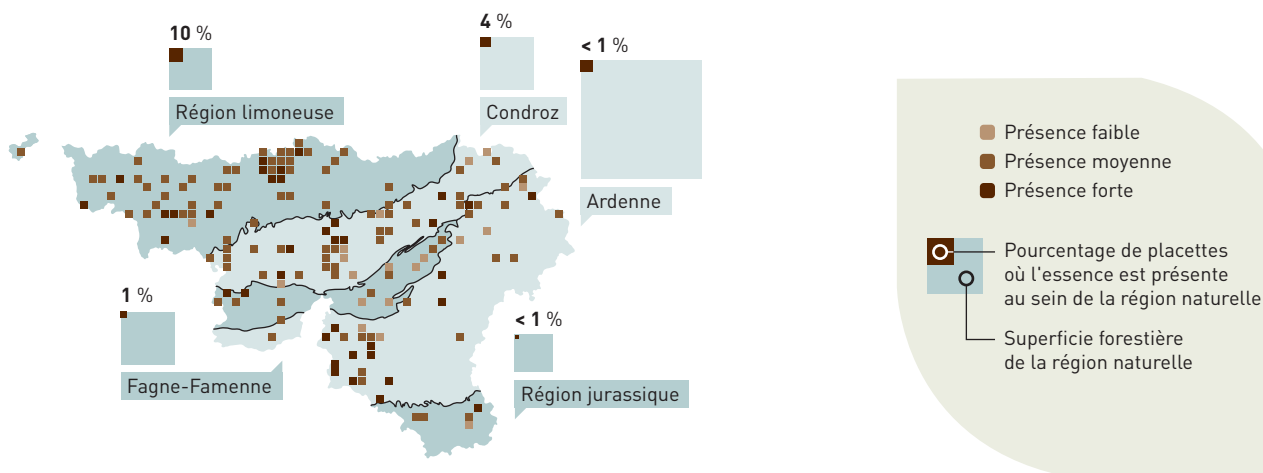
En Belgique, les premiers essais d'installation de chêne rouge remontent à 1801 en Campine, mais il a fallu attendre la fin du 19^e siècle pour que des plantations plus importantes ne se développent.

- 😊 Atout face aux changements climatiques
- 😞 Faiblesse face aux changements climatiques

2.2 Distribution et ressources en forêt wallonne

Le chêne rouge est présent sur environ 2 % de la forêt wallonne. On le rencontre plus fréquemment en région limoneuse (surtout sur les zones sableuses) et dans le Condroz.

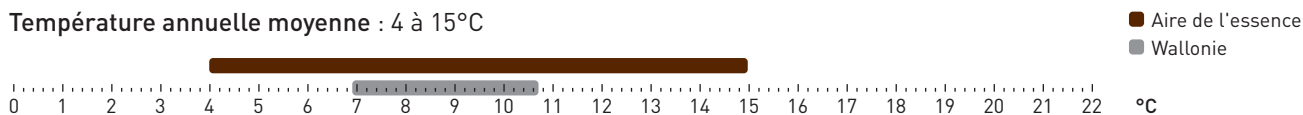
L'essence est principalement disséminée au sein des peuplements, mais on observe également des peuplements purs (14 %). Dans son aire d'origine, le chêne rouge ne forme pas naturellement de peuplements purs, sauf parfois de manière transitoire.



3 Facteurs bioclimatiques

3.1 Compatibilité bioclimatique

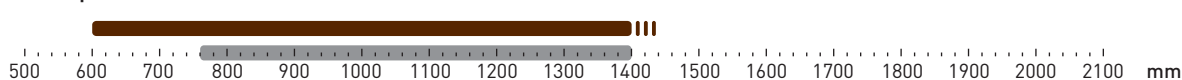
Température annuelle moyenne : 4 à 15°C



Températures minimale et maximale absolues : min. -40 °C



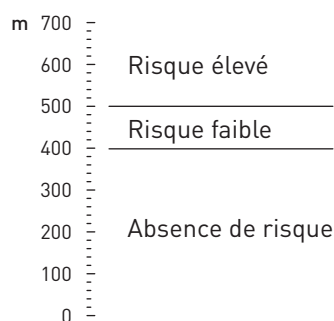
Précipitations annuelles totales : min. 600 mm



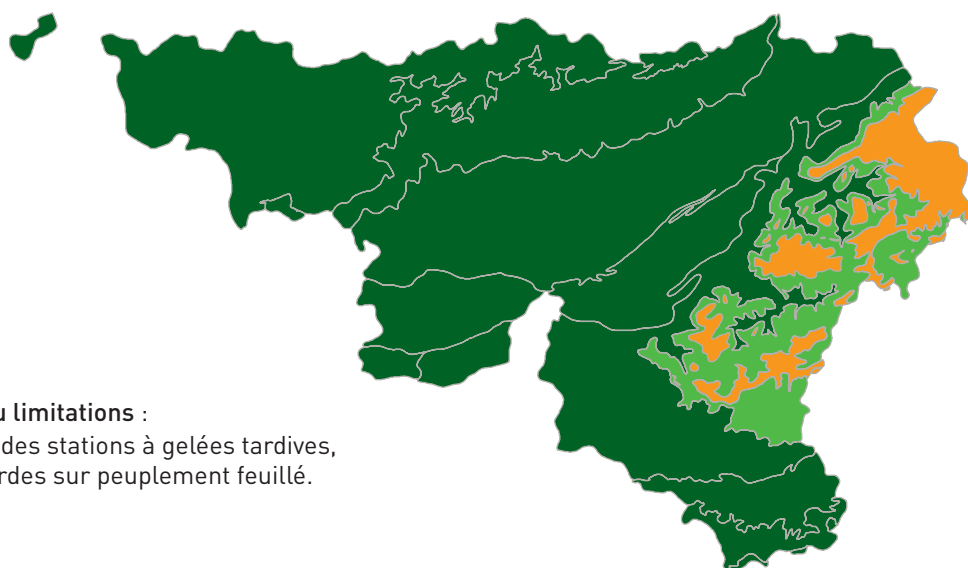
3.2 Compatibilité altitudinale

Altitude

L'implantation du chêne rouge est limitée au-delà de 400 m, où il peut notamment souffrir des gelées précoces et tardives, et des chutes de neige sur peuplements feuillés.



3.3 Sensibilités climatiques particulières



Risques ou limitations :
fréquence des stations à gelées tardives,
neiges lourdes sur peuplement feuillé.

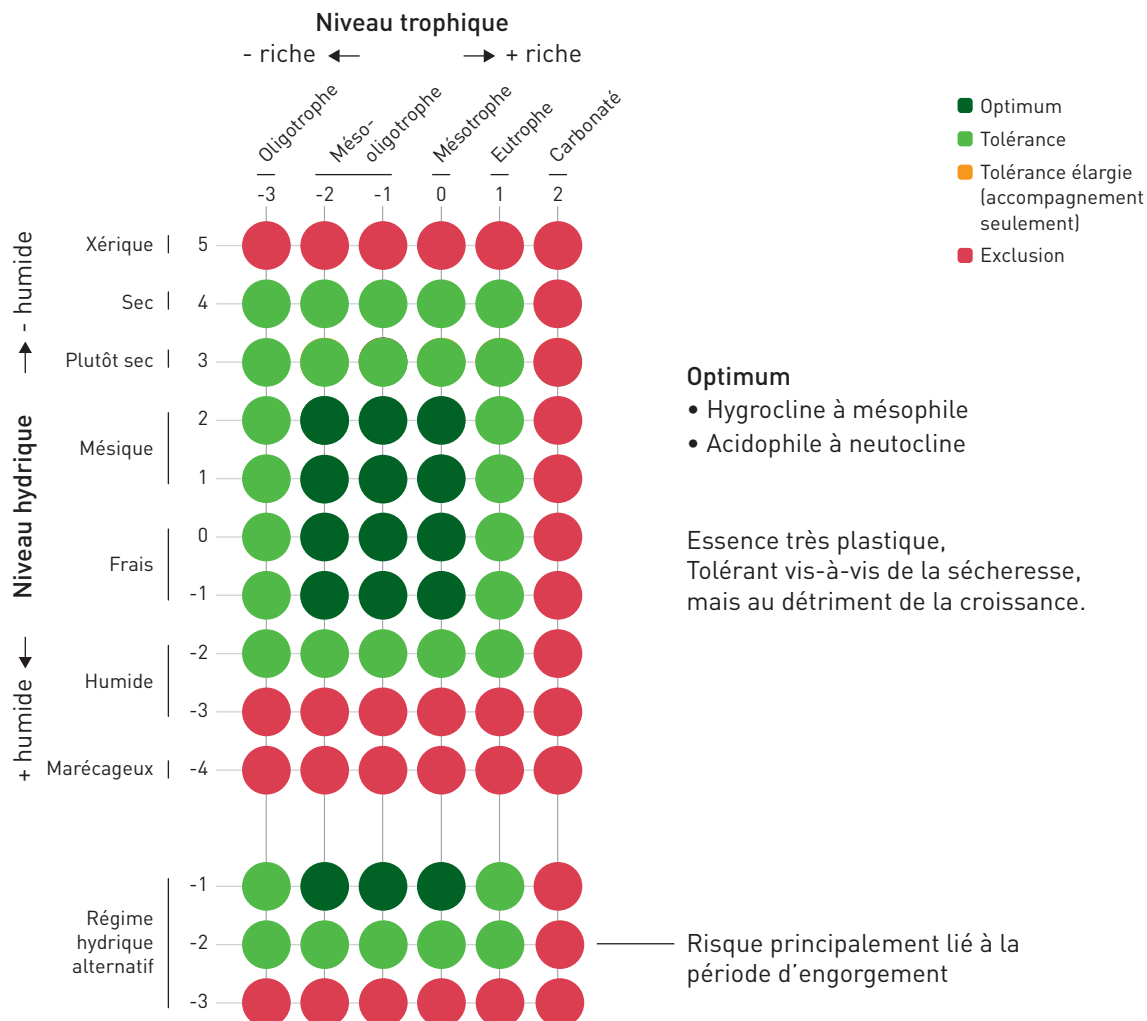
- Optimum
- Tolérance
- Tolérance élargie (accompagnement seulement)
- Exclusion

Facteur et stade	Sensibilité	Commentaire
Gelée tardive		
Juvénile	TS	
Adulte	S	
Gelée précoce		
Juvénile	PS	
Adulte	PS	
Sécheresse		
Juvénile	PS 😊	Capacité à réguler sa transpiration très précocement, et production de racines secondaires permettant l'exploitation d'un grand volume de sol. Le chêne rouge est plus tolérant à la sécheresse que les chênes indigènes.
Adulte	PS 😊	
Canicule		
Juvénile	PS 😊	Il est confronté dans son aire à un climat plus continental qu'en Belgique, caractérisé par des étés chauds
Adulte	PS 😊	
Neige et givre		
Juvénile	S	Période de végétation se prolongeant tard dans la saison, exposant les peuplements feuillés
Adulte	S	
Vent		
Juvénile	PS	Enracinement très puissant
Adulte	PS	

PS : peu sensible | S : sensible | TS : très sensible

4 Définition de l'aptitude

4.1 Écogramme d'aptitude



4.2 Contraintes édaphiques

Contraintes chimiques

Sol carbonaté : **sensible**. Mortalité très importante des semis, réduction de croissance des survivants et chloroses. L'essence peut toutefois se maintenir si l'épaisseur de sol décarbonaté est > 40-50cm.

Acidité : **peu sensible**

Facteur de risque	NT	Facteur aggravant	Facteur atténuant	Diagnostic de terrain
● Sol oligotrophe ou podzolique Profil g ou pH < 3,8	-3	Faible volume de sol prospectable (sol peu profond, très caillouteux, etc.)	Sol plus riche en profondeur	Sondage pédologique Mesure du pH en profondeur

NT : niveau trophique

Contraintes hydriques

Engorgement (apport d'eau B ou C : fond de vallée, bas de versant, etc.) : **sensible**

Facteur de risque	NH	Facteur aggravant	Facteur atténuant	Diagnostic de terrain
Sol tourbeux ou paratourbeux ● Texture V ou phase (v)	-4		Aucun	Relevé floristique Régime hydrique effectif Sondage pédologique Test de texture
Sol marécageux à très humide ● Drainage g ● Drainage f,i	-4 -3			
Sol modérément humide ● Drainage e, h	-2	Précipitations élevées (Ardenne) Texture lourde (E, U) Sol compact	Hydromorphie non fonctionnelle Sol meuble et/ou bien structuré	

Sol à régime hydrique alternatif (RHA) (apport d'eau A : plateau) : **sensible**

Risque principalement lié à la période d'engorgement.

Facteur de risque	NH	Facteur aggravant	Facteur atténuant	Diagnostic de terrain
● Drainage i	-3 RHA		Aucun	Régime hydrique effectif
● Drainage h	-2 RHA	« Argiles blanches »* (Ghx) Précipitations élevées (Ardenne) Apport d'eau local important (microtopographie) : cuvette, zone de sources ou de suintement	Ressuyage rapide au printemps Sol meuble et/ou bien structuré Hydromorphie non fonctionnelle	Contexte lithologique Test de texture Test de compacité Test de structure (sols argileux)

* Dans le cas des Gix et Ghx, se référer à la fiche « Sols à argiles blanches », Typologie et aptitudes stationnelles. Timal et al. 2012

Déficit hydrique : **sensible**

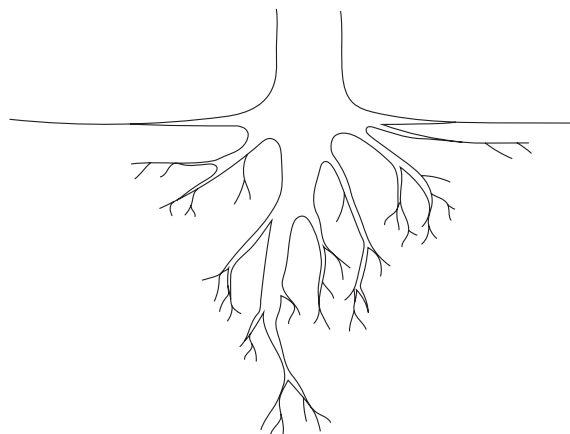
Facteur de risque	NH	Facteur aggravant	Facteur atténuant	Diagnostic de terrain
Sol très superficiel ● Phase 6	5		Aucun	Position topographique Sondage pédologique profond Test de compacité
Sol à drainage excessif ● Drainage a	5			
● Sol xérique	5			
● Sol plutôt sec à sec	3-4	Précipitations faibles (hors Ardenne)	Socle rocheux fissuré Précipitations élevées (Ardenne)	

NH : niveau hydrique

4.3 Enracinement

Système racinaire potentiel

- Pivotant
- Particulièrement puissant et complexe 😊



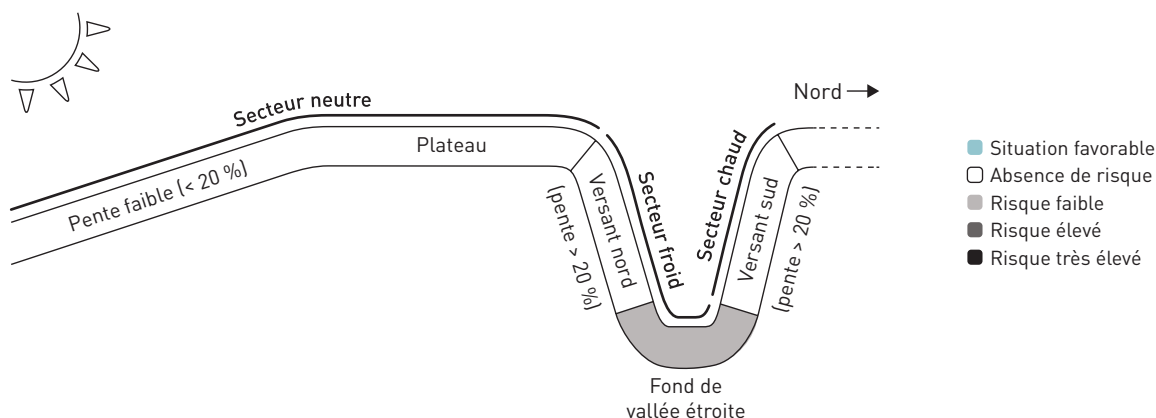
Sensibilités aux contraintes édaphiques

- Anaérobiose : **sensible**.
- Compacité du sol : **sensible**.

Facteur de risque	Facteur aggravant	Facteur atténuant	Diagnostic de terrain
Sol/substrat à texture fine Texture U, E	Hydromorphie	Bonne structure	Test de compacité indispensable
substrat u		u apparaissant en profondeur (> 70 à 80 cm)	Test de structure (sols argileux)
Fragipan Var. développement profil (m) Horizon B textural Développement de profil a		(m) et a en profondeur (> 70 à 80 cm)	Observation sur fosse pédologique ou galette de chablis

Bon à savoir : très bon ancrage et exploration d'un volume de sol très important.

4.4 Effets des microclimats topographiques



Plaines, plateaux et pentes faibles ☐ Absence de risque

Versant nord ☐ Absence de risque

Fond de vallée étroite ☒ Risque faible. Gelées tardives.

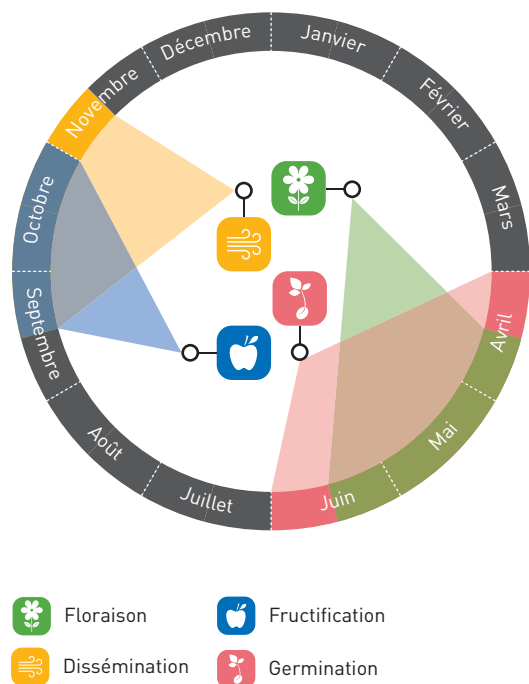
Versant sud ☐ Absence de risque

5 Aspects sylviculturaux

5.1 Phénologie et régénération

Période de foliation: Mai à octobre.

Régénération sexuée



Maturité sexuelle : vers 25-30 ans selon les stations, et souvent plus tôt.

Type de fleurs : **unisexuées**.

Localisation entre individus : **monoïque**.

Pollinisation : **anémogamie**.

Type de fruit : **gland murissant sur 2 ans**.

Fréquence des fructifications : **2 à 3 ans**.

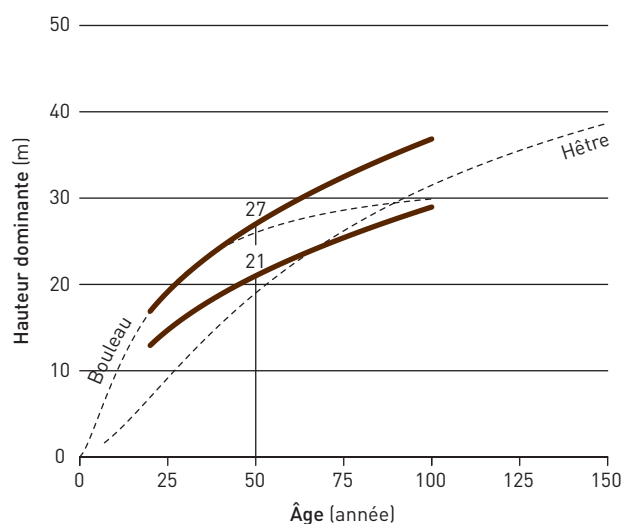
Mode de dissémination : **zoochorie, barochorie**.

Les graines sont récalcitrantes, et elles ont une légère dormance. Les glands ne peuvent pas descendre en dessous de 40% de teneur en eau. Ils se conservent mal mais cependant mieux que les 2 chênes indigènes. Il est cependant difficile de les conserver plus d'un hiver. Le simple fait de les conserver humides dans des bidons durant l'hiver à une température de 1 à 3 °C est suffisant pour lever la dormance. Dans la nature, contrairement aux 2 chênes indigènes dont les glands germent directement après leur chute, les glands du chêne rouge ont une dormance qui va se lever par le froid de l'hiver.

Régénération asexuée

Le chêne rouge rejette très bien de souche, jusqu'à environ 50 ans.

5.2 Croissance et productivité



Croissance : précoce, rapide et non soutenue.

Hauteur à maturité : 30 à 35 m (jusqu'à 40 m dans son aire d'origine).

Productivité (AMV) : 8 à 10 m³/ha/an vers 90 ans (productif).

Longévité : 150 à 200 ans.

Exploitabilité : 60 à 80 ans.

5.3 Tempérament (comportement vis-à-vis de la lumière)

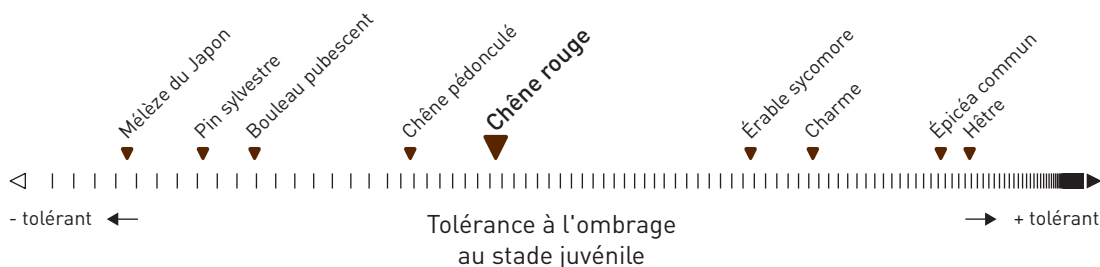
Tolérance à l'ombrage (survie et croissance)

Stade juvénile

Modérément tolérant à l'ombrage.
Supporte un couvert supérieur léger uniquement pendant les premières années.

Stade adulte

Héliophile.
Exige la pleine lumière, supporte une compétition latérale. Très phototrope.



Réaction à la lumière (forme et qualité)

Niveau d'éclairement	Risque
Élevé	
Faible	Descente de cime, perte de croissance. Très forte tendance au phototropisme : risque important de déformation de la tige ou de développement de grosses branches en cas d'éclairement latéral.
Mise en lumière brutale	Formation de gourmands

5.4 Précautions à l'installation

La reprise des plants de chêne rouge peut s'avérer délicate : des dégagements sont nécessaires pour diminuer la concurrence de la végétation herbacée et ligneuse. Le maintien d'un léger recru peut néanmoins favoriser le gainage du plant et contribuer à éloigner la faune sauvage.

Essence très appréciée par la faune sauvage.

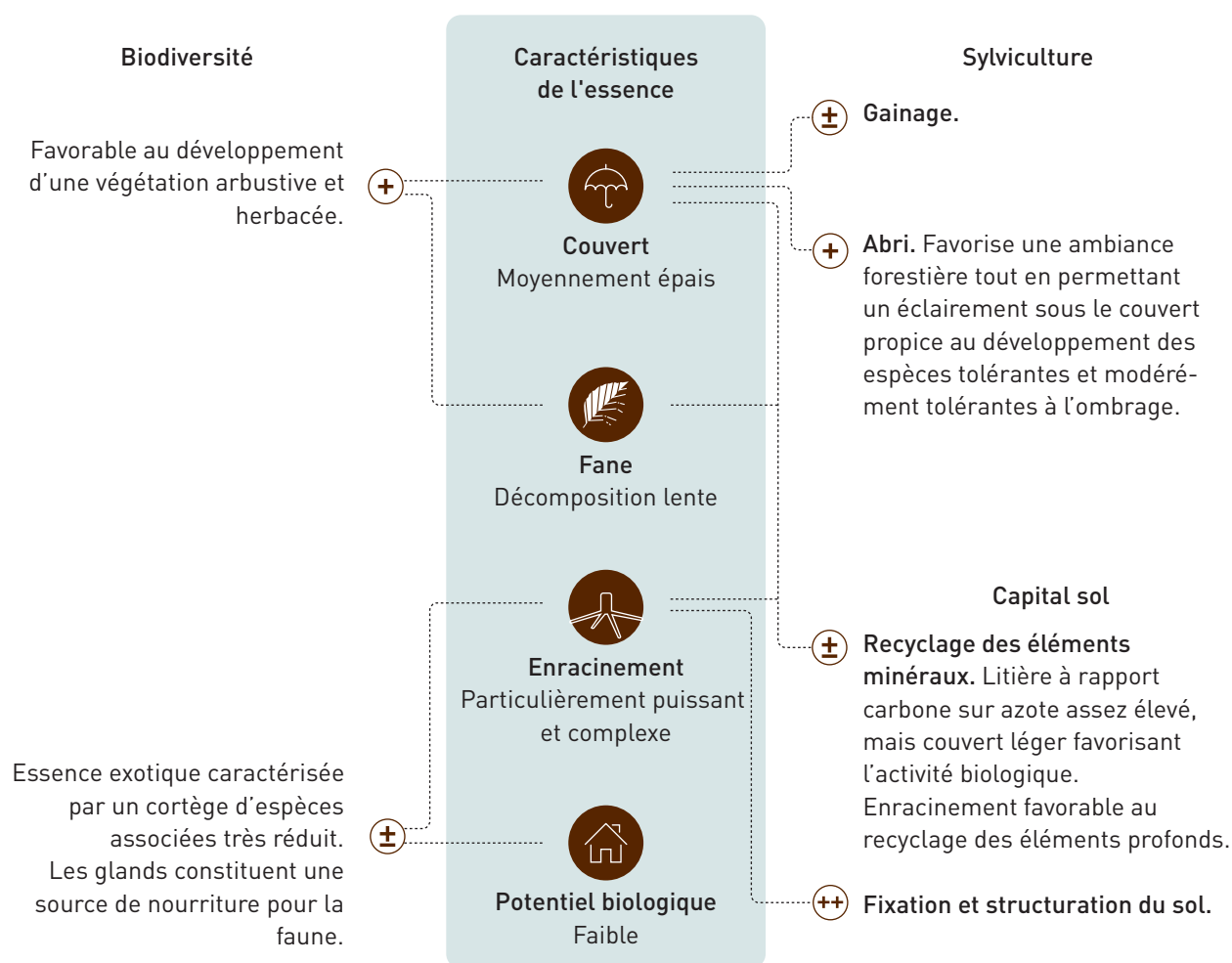
Essence à croissance juvénile très vigoureuse, le chêne rouge demande un traitement sylvicole approprié, caractérisé par éclaircies précoces et fréquentes, visant à la mise en lumière continue et homogène du houppier, car il réagit brutalement à l'éclairement latéral, en déformant sa cime sous l'effet d'un phototropisme prononcé.

Provenances recommandables

Se référer au dictionnaire des provenances recommandables publié par le Comptoir des graines forestières : Comptoir des graines forestières (DNF, DGARNE, SPW) • Z.I. d'Aye • Rue A. Feher 2 • B-6900 Marche-en-Famenne environnement.wallonie.be/orvert



5.5 Impacts sylvicoles et écosystémiques



5.6 Principaux défauts de la grume et recommandations sylvicoles

Défaut	Cause probable	Recommandation
Déformation du tronc, grosses branches latérales	Phototropisme	Mise en lumière homogène du houppier par des éclaircies précoces et régulières
Gourmands	Mise en lumière brutale du fût sur des arbres déséquilibrés	Équilibre houppier/fût Gainage Élimination des sujets trop defectueux
Roulures (plus résistant que les chênes indigènes)	Gel intense, aggravé en sols très pauvres ou très secs Irrégularités de croissance	Choix de la station Régularité des cernes par des éclaircies régulières

6 Agents de dommages

6.1 Sensibilité aux dégâts de la faune sauvage

Type de dégât	Attractivité	Commentaire
Abrouissement	Forte	Le chêne rouge est particulièrement apprécié par les cervidés
Écorcement	Moyenne	
Frottage	Forte	

Le chêne rouge peut également être attaqué par les rongeurs, lièvres et lapins.

6.2 Ravageurs et agents pathogènes principaux



Pathogènes

L'antracnose

Discula umbrinella

Site d'attaque : bourgeons, feuilles et branches.

Symptômes et dégâts : lésions sur les feuilles, au niveau du pourtour des nervures. Les feuilles infectées se recroquevillent avant de tomber. Chancres sur rameaux visibles au printemps suivant.

Conditions : printemps humide et frais, arbres en situation ombragée.

Caractère : primaire – moyennement fréquent.

Risque : pour les jeunes plantations.

Conséquence : perte de vigueur et affaiblissement.

Le pourridié à collybie

Gymnopus fusipes

Site d'attaque : racines.

Symptômes et dégâts : destruction du système racinaire, pourriture orangée du bois au niveau des racines, mycélium blanc sous l'écorce. Parfois, carpophores en touffe au pied de l'arbre (de fin juin à fin septembre).

Conditions : sécheresse.

Caractère : primaire – moyennement fréquent.

Risque : pour le peuplement (propagation par spores aériennes).

Conséquence : perte de vigueur et affaiblissement. Dépérissement et mortalité possible d'arbres adultes suite à des facteurs aggravants (sécheresse par exemple). Risque de chablis.

Phytophthora spp.

Plusieurs espèces de *Phytophthora* dont *P. quercicola*, *P. cactorum*, *P. cambivora*

Site d'attaque : racines et base du tronc.

Symptômes et dégâts : destruction des racines, taches

noires parfois suintantes à la base du tronc, dégarnissement du houppier (dépérissement).

Conditions : sols hydromorphes.

Caractère : primaire/secondaire – peu à moyennement fréquent.

Risque : dispersion du pathogène via l'eau libre dans le sol.

Conséquence : dépérissement et mortalité possible d'arbres adultes (souvent en association avec d'autres facteurs de stress).

L'armillaire (pourridié racinaire)

Armillaria spp.

Site d'attaque : racines.

Symptômes et dégâts : pourriture racinaire remontant dans la base du tronc, présence de palmettes blanches sous écorce, rhizomorphes, dépérissement, parfois carpophores au pied de l'arbre infecté (automne).

Conditions : -

Caractère : primaire ou secondaire – fréquent.

Risque : propagation possible aux arbres voisins (selon espèce d'armillaire et vitalité du peuplement).

Conséquence : mort de l'arbre.

Problématiques émergentes

Phytophthora cinnamomi

Même symptômes que ceux causés par d'autres *Phytophthora*, espèce sensible au gel – risque d'élargissement de son aire de répartition dans le contexte du changement climatique.

Le chancre du châtaignier

Cryphonectria parasitica

Site d'attaque : tronc, branches

Symptômes et dégâts : chancres sur écorce caractérisés par un renflement de la partie atteinte et la présence de pustules de teinte rouge, orange (fructi-

fications du champignon). Présence de palmettes de mycélium de teinte crème sous l'écorce. Production anarchique de gourmands en-dessous de la zone chancreuse, dessèchement et mortalité de branches/rameaux au-dessus du chancre.

Conditions : transmission possible via des piquets de châtaignier infectés. Pénétration dans l'arbre au niveau de blessures naturelles ou plaies de taille par des spores transportées par le vent. Certains isolats du champignon sont infectés par un virus ce qui leur confère une moindre agressivité (utilisation en lutte biologique).

Caractère : primaire – maladie très rare sur chêne.

Risque : propagation des spores par voie aérienne.

Conséquence : altération de la qualité du bois.



Insectes

Bombyx disparatè

Lymantria dispar

Site d'attaque : feuilles.

Symptômes et dégâts : défoliation plus tardive que pour les autres chenilles, pontes ressemblant à de petites éponges.

Conditions : -

Caractère : indépendant de la santé des arbres.

Risque : possibilité de propagation au peuplement.

Par vagues, mais peu actif en Région wallonne.

Conséquences : des attaques répétées peuvent favoriser des dépérissements.

Cheimatobie hivernale

Operophtera brumata

Site d'attaque : feuilles.

Symptômes et dégâts : défoliation dès le débourrement.

Conditions : coïncidence entre l'apparition des jeunes chenilles et le débourrement.

Caractère : indépendant de la santé des arbres.

Risque : possibilité de propagation au peuplement. Récurrent, par vagues.

Conséquences : des attaques répétées peuvent favoriser des dépérissements

Tordeuse verte

Tortrix viridana

Site d'attaque : feuilles.

Symptômes et dégâts : défoliation dès le débournement, feuilles enroulées.

Conditions : coïncidence entre l'apparition des jeunes chenilles et le débournement.

Caractère : indépendant de la santé des arbres.

Risque : possibilité de propagation au peuplement.

Récurrent, par vagues.

Conséquences : des attaques répétées peuvent favoriser des dépérissements.

Chenilles arpeuteuses

Geometridae

Site d'attaque : feuilles.

Symptômes et dégâts : défoliation.

Conditions : -

Caractère : indépendant de la santé des arbres.

Risque : possibilité de propagation au peuplement.

Récurrent, par vagues.

Conséquences : Des attaques répétées peuvent favoriser des dépérissements.

Trypodendron

Trypodendron domesticum, *T. signatum*

Site d'attaque : tronc.

Symptômes et dégâts : trous de pénétration, sciure blanche; taches sombres dans l'aubier.

Conditions : en principe, arbres morts ou mourants ; peut attaquer des arbres apparemment sains.

Caractère : secondaire.

Risque : individuel , possibilité de propagation au peuplement. Fréquent, peu dommageable.

Conséquence : dévalorisation du bois.

Lymexylon

Lymexylon dermestoides

Site d'attaque : tout l'arbre.

Symptômes et dégâts : petits amas de sciure tassée sous l'écorce, à l'endroit du trou de pénétration dans le bois.

Conditions : en principe, arbres morts ou mourants, peut attaquer des arbres apparemment sains.

Caractère : secondaire.

Risque : individuel , possibilité de propagation au peuplement. Sporadique, peu dommageable.

Conséquences : dévalorisation du bois.

Agrile

Agrilus biguttatus

Site d'attaque : tronc.

Symptômes et dégâts : galeries en zigzag au niveau du cambium.

Conditions : en principe, arbres morts ou mourants, peut attaquer des arbres apparemment sains.

Caractère : secondaire.

Risque : individuel , possibilité de propagation au peuplement. Sporadique, peu dommageable en Belgique.

Conséquences : dévalorisation du bois.

7 Valorisation potentielle du bois

Valorisation potentielle	Valeur	Commentaires et exemples
Structure	✓	Si non exposé aux intempéries
Utilisations extérieures		Duramen non durable (classe IV), mais d'imprégnation plus aisée que les chênes indigènes
Utilisations intérieures	✓	Bonnes propriétés mécaniques et usinage aisé : plinthes et moulures, plancher, escaliers, aménagements intérieurs, ou ébénisterie
Usages spécifiques	✓	Très bonne aptitude au cintrage Tranchage et déroulage Bon bois énergie (combustion très rapide) Traverses de chemin de fer (traitement) Manches d'outils

8 Atouts et faiblesses face aux changements climatiques

Actuellement, on observe une productivité plus importante du chêne rouge dans les régions de basse altitude, à la faveur de températures plus élevées et d'une saison de végétation plus longue. En ce sens, une augmentation globale des températures pourrait s'avérer favorable à l'espèce. Mais bien que tolérant au déficit hydrique, le

chêne rouge préfère les sols profonds et frais. Il risque donc de se trouver en difficulté sur les stations à sol très superficiel et/ou très caillouteux. À l'inverse, une augmentation des précipitations hivernales pourrait déstabiliser l'espèce sur les stations mal drainées, du fait de sa forte sensibilité à l'anoxie racinaire.

9 Références majeures

- Boudru M. (1979). La culture du chêne rouge d'Amérique en Belgique (*Quercus rubra* L.). Bulletin des Recherches Agronomiques de Gembloux 14 (1), p. 3-22.
- Timbal J., Kremer A., Le Goff N., Nepveu G. (1994). Le Chêne rouge d'Amérique. INRA Editions, Paris, 564 p.

