



Chêne pédonculé

Stieleiche^{DE}, Zomereik^{NL}, Pedunculate oak^{EN}

Quercus robur L.

CHÊNE
PÉDONCULÉ

1 Résumé

1.1 Atouts

- En station favorable, croissance relativement rapide, et production d'un **bois de qualité**, très apprécié pour ses qualités technologiques.
- Peu sensible au chablis de vent du fait de son **enracinement puissant**, et **peu sensible à la compacité** (pour autant que l'approvisionnement en eau soit suffisant).
- Espèce très favorable à la **biodiversité** du peuplement grâce à son couvert léger et sa très forte capacité d'accueil.

1.2 Limites

- **Très sensible au manque d'eau**, l'espèce ne trouve des conditions optimales de croissance que dans les stations constamment approvisionnées en eau (sols profonds, stations alluviales, bas de versant). ☹️
- L'espèce requiert une **richesse minérale élevée**, et est donc inadaptée aux stations acides.
- Sa **régénération** peut être difficile : glandées irrégulières, semis et jeunes plants fragiles, destruction par la faune sauvage, compétition par les ligneux accompagnateurs...
- Très exigeant en **lumière**, l'espèce ne tolère pas l'ombrage, au stade juvénile comme au stade adulte.

Remarque préliminaire

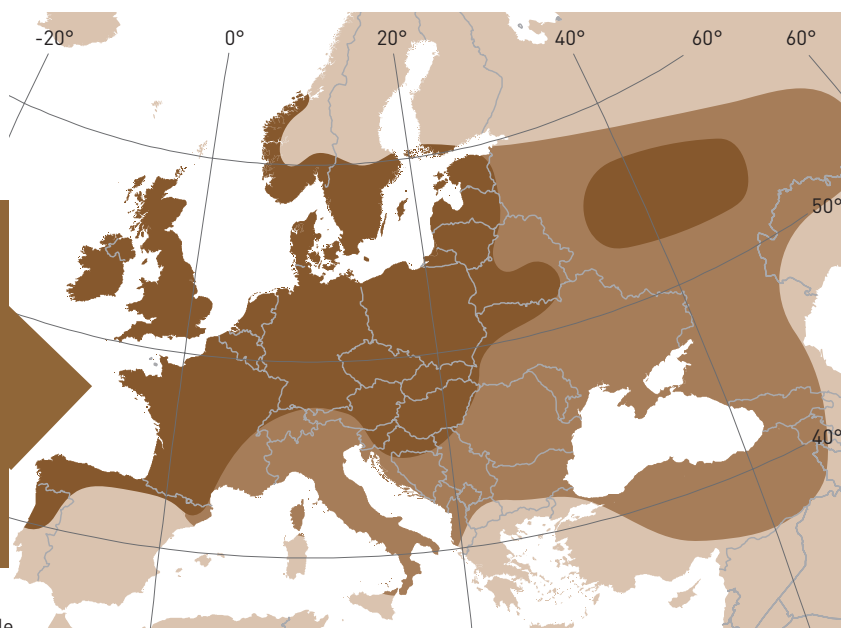
Les chênes sessile et pédonculé ont des écologies différentes dont il faut tenir compte. En particulier, le chêne pédonculé est exigeant en eau et éléments nutritifs, alors que le sessile est beaucoup plus tolérant et peut aussi croître sur des sols secs et acides.

Néanmoins, dans certaines stations qui conviennent aux deux espèces, et lorsque la régénération naturelle est à l'œuvre depuis des générations, on observe des chênes aux caractères moins tranchés qui résultent manifestement d'hybridation. Même s'ils ressemblent à l'une ou l'autre des deux espèces, tout porte à penser qu'il s'agit dès lors d'écotypes locaux bien adaptés. Dans ces situations, lors du choix de l'essence à favoriser, il ne faut donc pas se référer trop strictement aux adéquations stationnelles des espèces sessile ou pédonculé, mais plutôt considérer ces écotypes comme suffisamment adaptés et participant à la diversité génétique des chênes.

2 Distribution naturelle et ressources en Wallonie

2.1 Distribution naturelle

Essence indigène en Belgique. Distribution eurasiatique. De par son caractère pionnier, plus tolérant à la rigueur du climat que le chêne sessile, son aire de distribution s'étend jusqu'aux plaines et basses collines d'Europe centrale et orientale, à étés chauds. Sous climat tempéré, l'espèce se rencontre de l'étage collinéen à la base de l'étage montagnard.



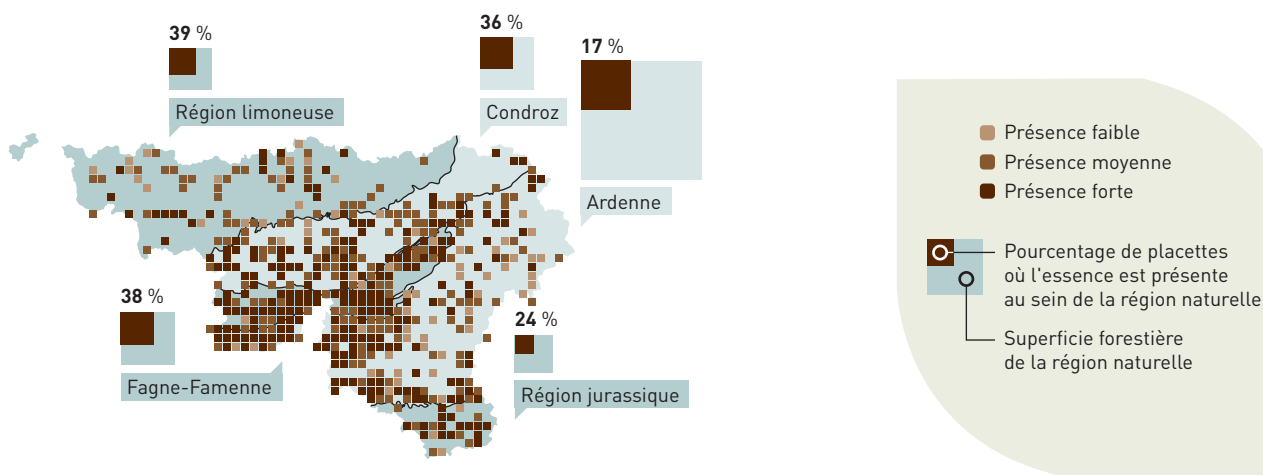
- Aire principale
- Présence ponctuelle

- ☺️ Atout face aux changements climatiques
- ☹️ Faiblesse face aux changements climatiques

2.2 Distribution et ressources en forêt wallonne

Les chênes indigènes (sessile et pédonculé confondus) constituent la première essence feuillue de la forêt wallonne. Ensemble, ils sont présents sur 48 % des surfaces forestières inventoriées. Ils sont cultivés en chênaies (chênes indigènes confondus, 34 %), ou en mélange avec d'autres essences, comme arbres de futaie ou de taillis.

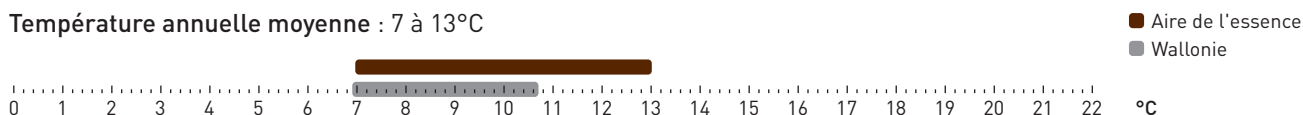
Au niveau régional, chacune des deux espèces est présente sur environ un quart de la surface forestière totale, mais la représentativité des deux espèces varie selon les régions naturelles. Dans les stations où les deux espèces coexistent naturellement et rencontrent des conditions optimales de croissance, un faible pourcentage d'hydrides est parfois observé.



3 Facteurs bioclimatiques

3.1 Compatibilité bioclimatique

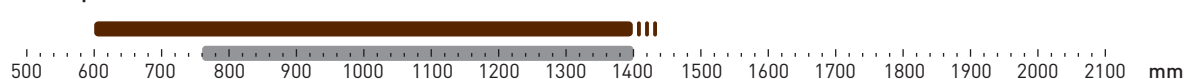
Température annuelle moyenne : 7 à 13°C



Températures minimale et maximale absolues : min. -30 °C / max. 42 °C



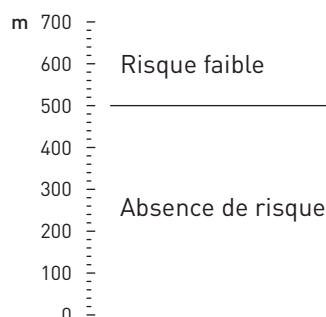
Précipitations annuelles totales : min. 600 mm



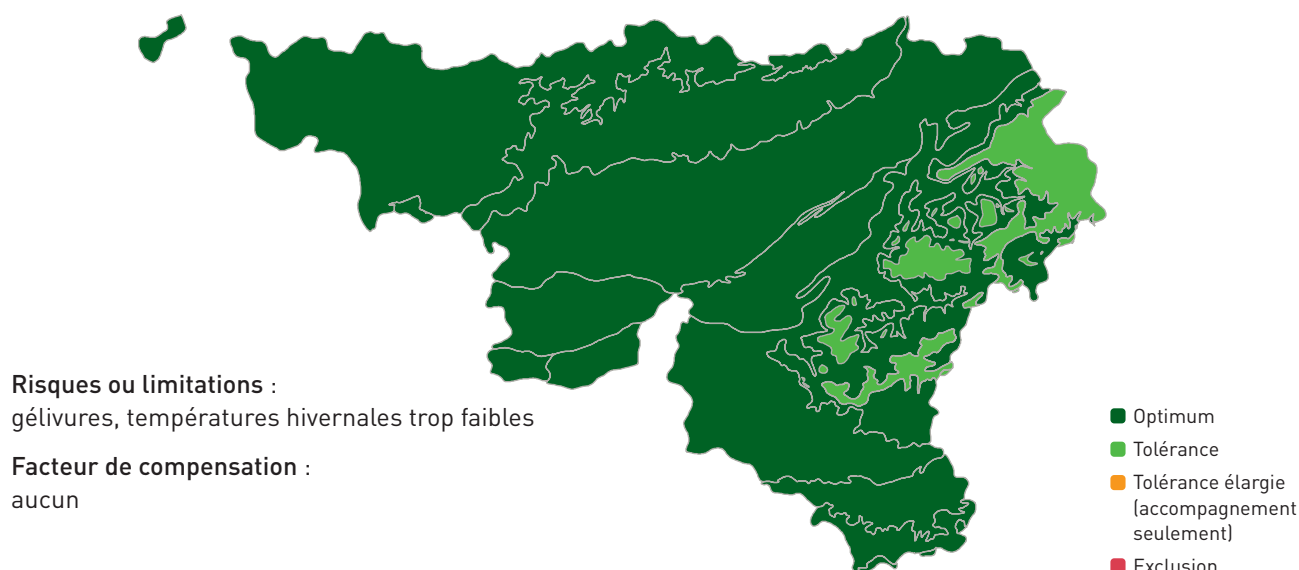
3.2 Compatibilité altitudinale

Altitude

Au-delà de 500 m, la croissance de l'essence est ralentie. L'essence est également plus sujette aux roulures et aux gélivures.



3.3 Sensibilités climatiques particulières

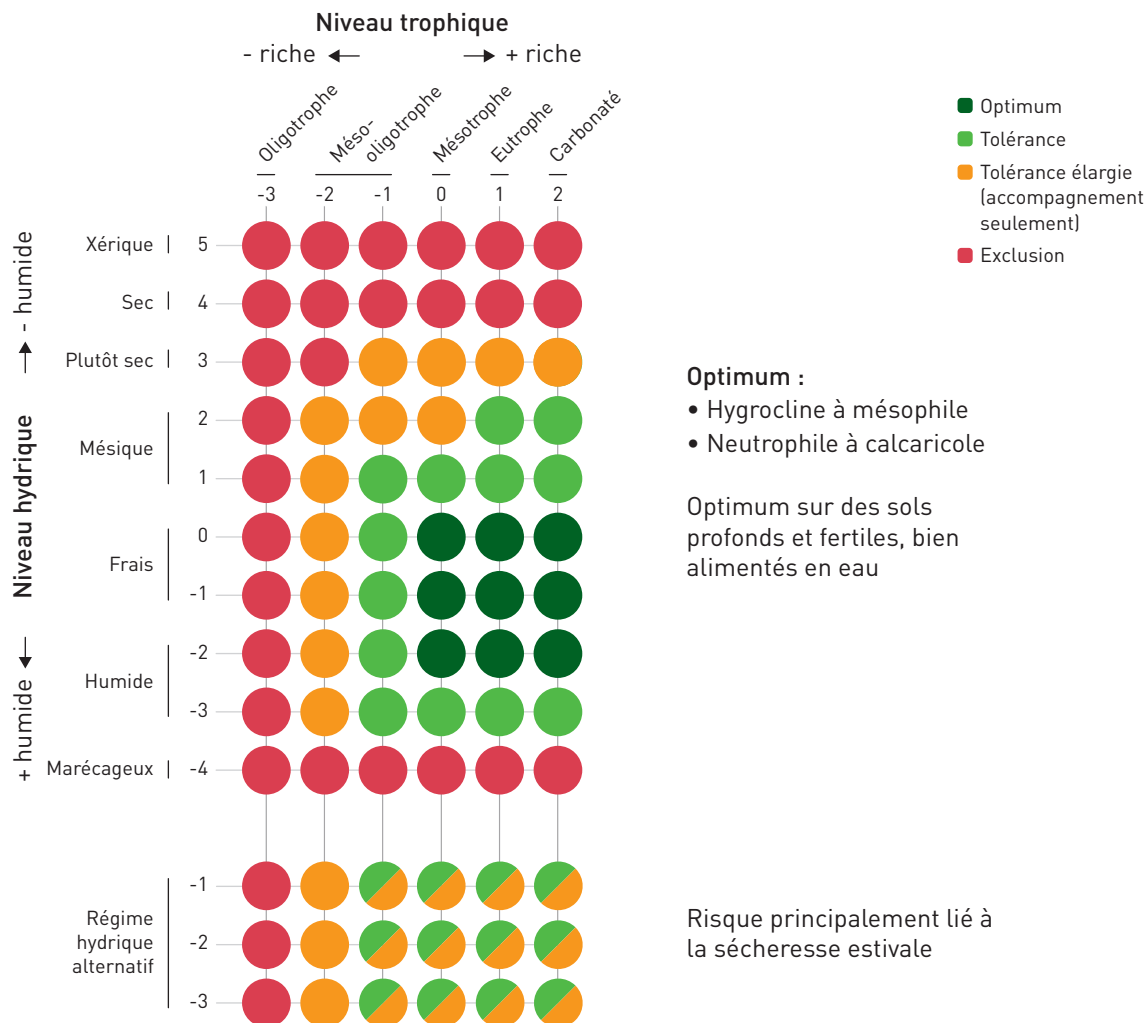


Facteur et stade	Sensibilité	Commentaire
Gelée tardive		
Juvénile	S	Débourre plus tardivement que le chêne sessile
Adulte	S	
Gelée précoce		
Juvénile	S	Destruction des pousses
Adulte	PS	
Sécheresse		
Juvénile	TS 😞	Diminution de la croissance
Adulte	TS 😞	Diminution de la croissance, risque de dépérissement, lunures dans le bois
Canicule		
Juvénile	S	
Adulte	PS	
Neige et givre		
Juvénile	S	La neige peut occasionner des dégâts lorsqu'elle s'accumule sur des sujets marcescents
Adulte	PS	La neige peut occasionner des dégâts lorsqu'elle est lourde et collante. Le givre peut endommager les arbres par la surcharge qu'il provoque
Vent		
Juvénile	PS	Les individus fourchus sont très sensibles (éclatement)
Adulte	PS	Bonne résistance mécanique (enracinement et bris) et physiologique au vent. À l'occasion de tempêtes, il peut être mutilé mais rarement renversé. Le vent peut aggraver des gélivures en cas de froid intense et prolongé.

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

4 Définition de l'aptitude

4.1 Écogramme d'aptitude



4.2 Contraintes édaphiques

Contraintes chimiques

Acidité : très sensible

Sol carbonaté : non sensible

Facteur de risque	NT	Facteur aggravant	Facteur atténuant	Diagnostic de terrain
● Podzol ou sol oligotrophe Profil g ou pH < 3,8	-3		Aucun	Sondage pédologique
● Sol méso-oligotrophe ou à tendance podzologique Profil f ou pH 3,8-4,5	-2			
● Sol méso-oligotrophe pH 4,5-5	-1	Faible volume de sol prospectable (sol peu profond, très caillouteux, etc.)	Sol plus riche en profondeur	Mesure du pH en profondeur

NT : niveau trophique

Contraintes hydriques

Engorgement (apport d'eau B ou C : fond de vallée, bas de versant, etc.) : **peu 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
Sol marécageux à humide ● Drainage g	-4			
Sol très humide ● Drainage f, i	-3	Précipitations élevées (Ardenne)	Hydromorphie non fonctionnelle Sol meuble et/ou bien structuré	

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

Risque principalement lié à la période d'engorgement

Facteur de risque	NH	Facteur aggravant	Facteur atténuant	Diagnostic de terrain
● Drainage d,h,i	-1 RHA à -3 RHA	Sol peu profond : phases 2 ou 4 « Argiles blanches »* (famille des sigles Gix et Ghx) Contexte schistoargi- leux de Famenne	Sol bien structuré et/ou contexte calcaire : marne, macigno, argile de décar- bonatation, etc. Apport d'eau local impor- tant (microtopographie) : zone de source ou de suintement Sol meuble Sol profond	Régime hydrique effectif 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** ☹️

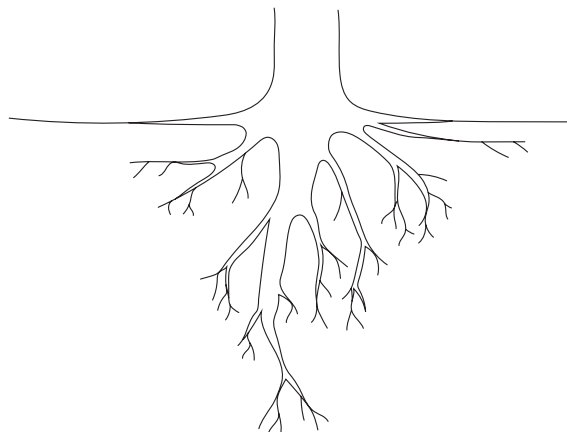
Facteur de risque	NH	Facteur aggravant	Facteur atténuant	Diagnostic de terrain
Sol à drainage excessif ● Drainage a	5		Aucun	Position topographique Sondage pédologique profond
Sol xérique ● Phase 6	5			
● ● Sol mésique à plutôt sec	1-3	Précipitations faibles : hors Ardenne	Socle rocheux fissuré Contexte calcaire Nappe d'eau en profondeur Précipitations élevée (Ardenne)	Test de compacité et de texture

NH : niveau hydrique

4.3 Enracinement

Système racinaire potentiel

- Pivotant
- Profond 😊

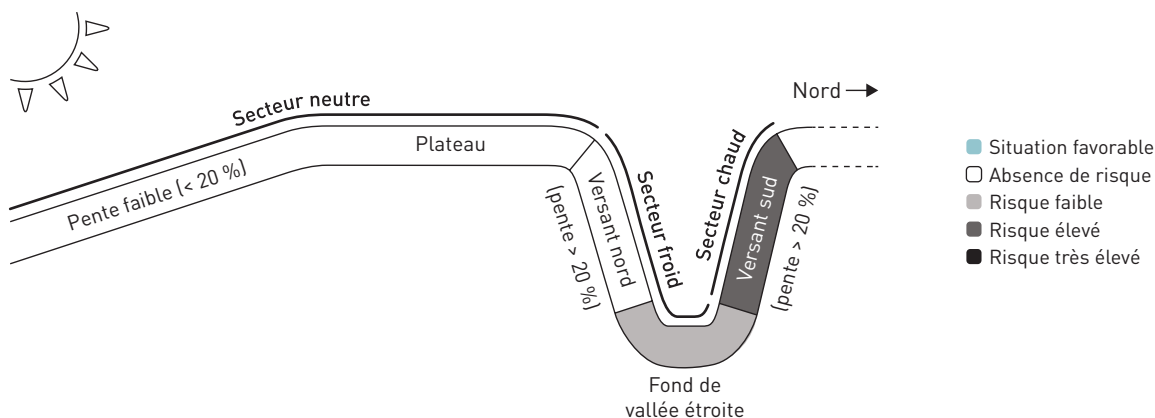


Sensibilités aux contraintes édaphiques

- Anaérobiose : **peu sensible**, tolère les sols à engorgement temporaire tant qu'il peut développer un enracinement suffisamment profond pour limiter les effets du déficit hydrique estival.
- Compacité du sol : **peu sensible**

4.4 Effets des microclimats topographiques

Topographie



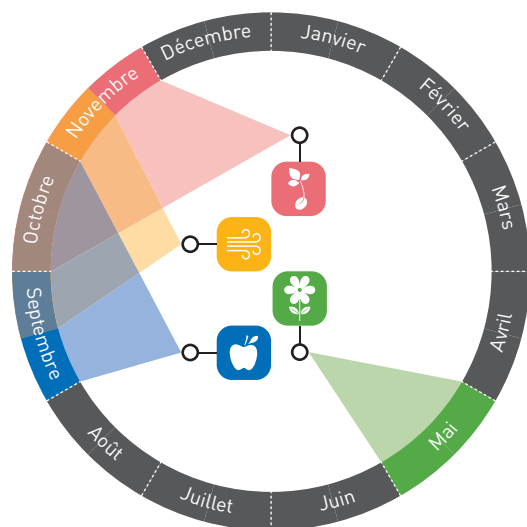
Plaines, plateaux et pentes faibles	<input type="checkbox"/> Absence de risque
Versant nord	<input type="checkbox"/> Absence de risque
Fond de vallée étroite	<input type="checkbox"/> Risque faible risque. Gelées tardives, manque d'ensoleillement (essence héliophile).
Versant sud	<input checked="" type="checkbox"/> Risque élevé. Risque important de sécheresse, d'autant plus accru que la pente est marquée.

5 Aspects sylviculturaux

5.1 Phénologie et régénération

Période de foliation : entre mi-mai et mi-novembre.

Régénération sexuée



Régénération asexuée

Le chêne pédonculé rejette facilement de souche.

Maturité sexuelle : 60 à 70 ans en peuplement mais 20-30 ans à l'état isolé.

Type de fleurs : unisexuées.

Localisation entre individus : monoïque.

Pollinisation : anémogamie.

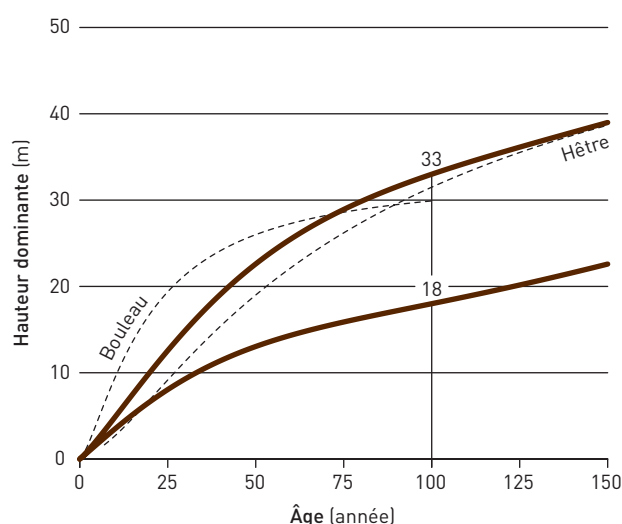
Type de fruit : gland.

Fréquence des fructifications : irrégulières, dépendant des conditions climatiques et des attaques de chenilles.

Mode de dissémination : zoochorie, barochorie.

Les graines sont récalcitrantes et non dormantes. Les glands ne peuvent pas descendre en dessous de 40 % de teneur en eau sinon ils meurent. En forêt, la germination des glands se réalise rapidement après leur chute mais néanmoins un peu plus tard que celle du chêne sessile. Il peut donc être important de travailler le sol juste avant la glandée pour favoriser l'enracinement et éviter la dessiccation des glands. Les glands sont sensibles aux pourritures. Ils sont difficilement conservables plus d'un hiver.

5.2 Croissance et productivité



Croissance : précoce, moyennement rapide et soutenue.

Hauteur à maturité : 25 à 40 m.

Productivité (AMV) : 3 à 7 m³/ha/an vers 150 ans (peu productif).

Longévité : plus de 500 ans.

Exploitable : 100 à 150 ans.

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

Tolérance à l'ombrage (survie et croissance)

Stade juvénile

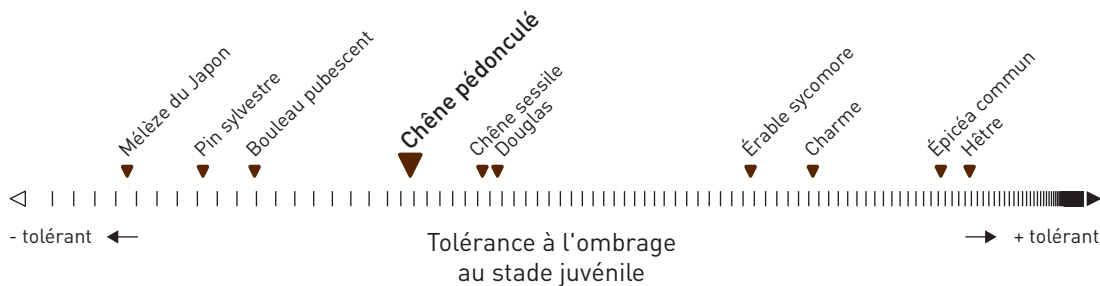
Faible tolérance à l'ombrage.

Supporte un ombrage important pendant maximum

2 ans, nécessite une mise en lumière progressive.

Stade adulte

Ne supporte ni couvert supérieur ni compétition latérale.



Réaction à la lumière (forme et qualité)

Niveau d'éclairement	Risque
Élevé	Aucun
Faible	Dépérissement, formation de gourmands de stress
Mise en lumière brutale	Le développement de gourmands est d'autant plus important que la proportion du houppier est faible et que le tronc n'a pas de protection latérale (gainage)

5.4 Précautions à l'installation

Essence héliophile à croissance moyenne :

- Contrôler strictement la concurrence.
- Dès que le semis est acquis, relever rapidement le couvert.
- Essence très appétante pour la faune sauvage

Veiller à confirmer l'aptitude stationnelle du chêne pédonculé avant de le régénérer en tant qu'essence principale, même si sa régénération est abondante.

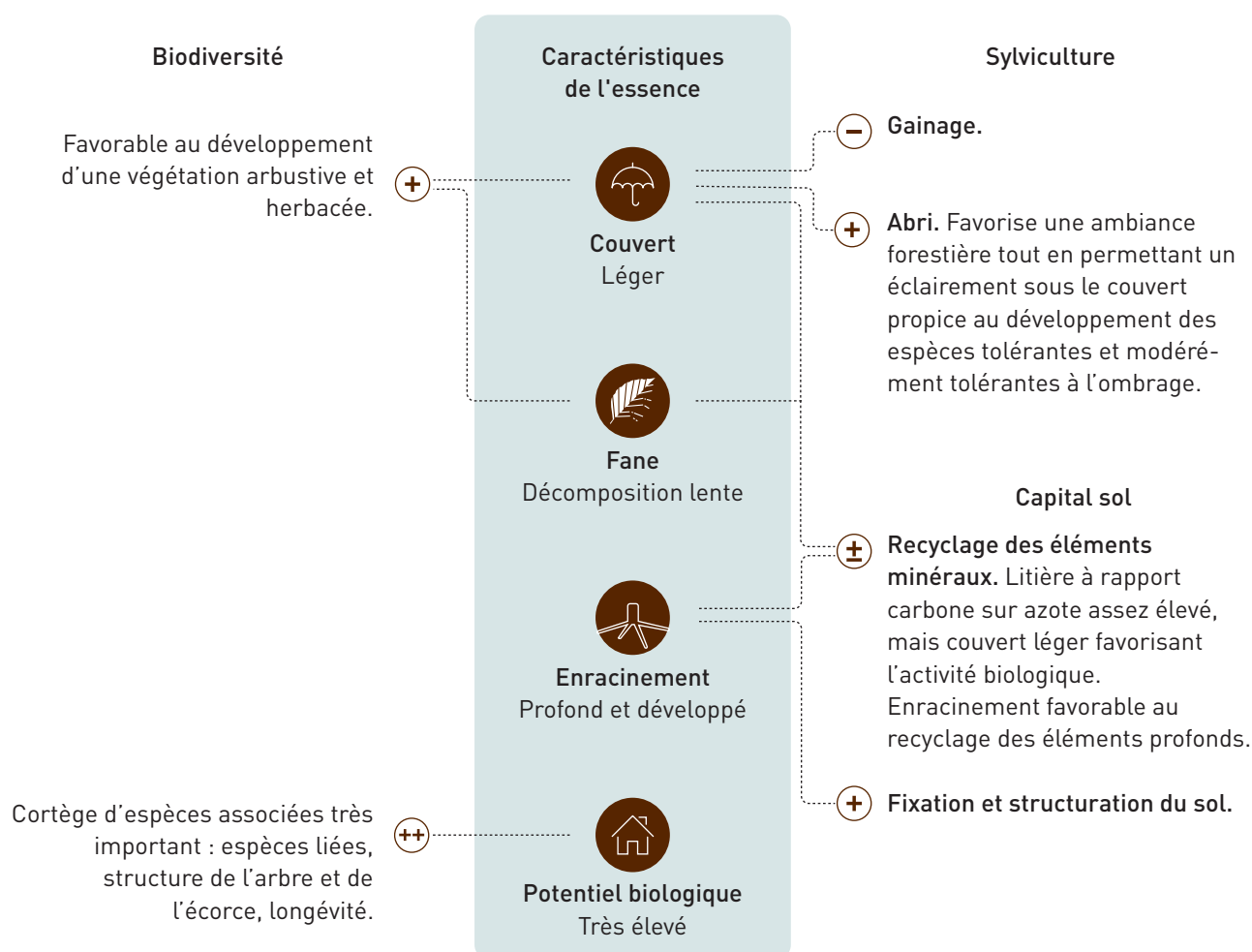
Provenances recommandables

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
Fibre torse	Prédisposition génétique	Élimination des sujets défectueux
Gélivure	Gel intense, aggravé en sols très pauvres ou trop humides	Choix de la station
Roulure	Gel intense, aggravé en sols très pauvres Irrégularités de croissance (taillis-sous-futaie)	Choix de la station Régularité des cernes par des éclaircies régulières
Épicormiques (gourmands, picots, brogues...)	Mise en lumière du fût sur des arbres déséquilibrés, prédisposition génétique	Équilibre houppier/fût Gainage Élimination des sujets trop défectueux

6 Agents de dommages

6.1 Sensibilité aux dégâts de la faune sauvage

Type de dégât	Attractivité	Commentaire
Abroutissement	Forte	
Écorcement	Faible	
Frottage	Moyenne	

Remarque : les chênes sont sensibles au rongement d'écorce par les lièvres et les lapins. Les glands sont également très appréciés par de nombreux animaux (mammifères et oiseaux).

6.2 Ravageurs et agents pathogènes principaux



Pathogènes

L'oidium

Complexe d'espèce dont *Erysiphe alphitoides* et *E. quercicola*

Site d'attaque : feuilles.

Symptômes et dégâts : feutrage blanc sur la face supérieure des jeunes feuilles, puis brunissement et chute prématurée du feuillage.

Conditions : sécheresse au cours de l'année précédant l'infection, brusque mise en lumière.

Caractère : primaire, fréquent.

Risque : pour la régénération en cas d'infection précoce, pour le peuplement sur arbres stressés (par exemple suite à l'action d'agents défoliateurs et/ou en cas de sécheresse).

Conséquence : perte de régénération, diminution de croissance (si l'infection succède à une attaque de chenilles défoliatrices) surtout chez le chêne pédonculé (*Quercus robur*).

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, chêne pédonculé plus sensible que le chêne sessile.

Caractère : primaire, moyennement fréquent.

Risque : pour le peuplement (propagation par spores aériennes), risque aussi pour le châtaignier.

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).

La pourriture noire des glands

Ciboria batschiana

Site d'attaque : glands.

Symptômes et dégâts : pourriture noire sur les glands, absence de germination.

Conditions : pluies abondantes en fin d'été/automne, infection des graines tombées au sol mais aussi sur l'arbre (via des spores transmises par le vent).

Caractère : secondaire, peu fréquent.

Risque : contamination de lots de graines (même à basse température) et destruction des récoltes de graines lors du stockage, risque de transmission au châtaignier.

Conséquence : perte de régénération.

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.

Le dépérissement chronique du chêne

Ce phénomène est observé de façon périodique depuis plusieurs décennies. Il concerne principalement le chêne pédonculé (*Quercus robur*) et résulte de l'interaction de facteurs abiotiques (sécheresse, gel tardif notamment) et biotiques (agents défoliateurs, oïdium, pourridiés racinaires). Les mortalités sur arbres adultes peuvent être importantes et le risque pour le peuplement est important.

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).



Insectes

Bombyx disparate

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 domesticum

T. signatum

Site d'attaque : tout l'arbre.

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, fréquent, parfois dommeable.

Risque : possibilité d'extension par taches.

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 dommeable.

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 dommeable en Belgique.

Conséquences : dévalorisation du bois.

Problématiques émergentes**Processionnaire du chêne***Thaumetopoea processionea*

Site d'attaque : feuilles.

Symptômes et dégâts : défoliation dès le débourrement, chenilles grégaires, activité nocturne, confection de nids en soies.

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

Caractère : indépendant de la santé des arbres.

Risque : possibilité de pullulations.

Conséquences : des attaques répétées peuvent favoriser des dépérissements. Poils urticants.

Xylosandrus germanus

Site d'attaque : tout l'arbre.

Symptômes et dégâts : galeries dans l'aubier, bâtonnets de sciure blanche "cigarettes" sortant de l'orifice des galeries.

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

Caractère : faiblesse. Invasif. Originaire d'Asie. En extension géographique. Largement présent en Région bruxelloise, sporadique en Wallonie.

Risque : individuel.

Conséquences : dévalorisation du bois.

7 Valorisation potentielle du bois

Valorisation potentielle	Valeur	Commentaires et exemples
Structure	✓	Durable et bonne propriétés mécaniques
Utilisations extérieures	✓	
Utilisations intérieures	✓	Recherché pour sa maille
Usages spécifiques		Tranchage, cintrage, merrains, caillebotis

8 Atouts et faiblesses face aux changements climatiques ☹️

Le chêne pédonculé est très sensible aux sécheresses printanières et estivales et au déficit hydrique en général. Il nécessite donc un bon approvisionnement en eau pour une croissance optimale.

Dans une perspective de changements climatiques entraînant des printemps et des étés plus secs qu'actuel-

lement, la sylviculture du chêne pédonculé devrait se cantonner exclusivement aux stations de fonds de vallées, bien approvisionnées en eau, dans lesquelles l'espèce rencontre actuellement ses conditions optimales de croissance.

9 Références majeures

- Balleux P. et Lemaire J. (2002). Orientations sylvicoles des chênes indigènes. Ministère de la Région wallonne. DGRNE, DNF. Fiche technique n°13, 81 p.
- Lemaire J. (2010). Le chêne autrement. Produire du chêne de qualité en moins de 100 ans en futaie régulière. Guide technique. IDF, 176 p.
- ONF (2010). Sylviculture des chênaies dans les forêts publiques françaises. Rendezvous techniques de l'ONF, hors-série n°5. 72 p.
- Sardin T. (2008). Chênaies continentales. Guide des sylvicultures. Of ce Nationale des Forêts, Paris, 455p.

