



Sapin de Nordmann

Nordmannstanne^{DE}, Nordmann Den^{NL}, Nordmann's Fir^{EN}

Abies nordmanniana (Steven) Spach.

SAPIN DE
NORDMANN

1 Résumé

1.1 Atouts

- Bonne essence de **gainage**, de par son tempérament sciaphile et sa croissance initiale lente.
- Assez bonne résistance aux épisodes de sécheresses estivales, du fait de sa **capacité à réguler très tôt sa transpiration**. 😊
- Il serait adapté à une large gamme de richesse de sol. Cependant, il existe à ce stade peu d'exemples de plantations en Wallonie, ce qui implique un manque de certitude quant à son optimum de croissance.
- **Bois** de qualité et large gamme de **valorisations** possibles, y compris en structure.
- Potentiel d'avenir face aux changements climatiques. 😊

1.2 Limites

- **Essence mal connue** dans les conditions wallonnes, principalement en ce qui concerne son comportement sur sols compacts et/ou engorgés.
- **Croissance initiale** très lente nécessitant des dégagements réguliers.
- Très sensible à l'**abrouissement** par la faune sauvage.

2 Distribution naturelle et ressources en Wallonie

2.1 Distribution naturelle



Le sapin de Nordmann est originaire des régions tempérées d'Asie occidentale et plus particulièrement de la région du Caucase (Géorgie, Russie, Arménie, Crimée ainsi qu'au sud de la mer Noire en Turquie).

Le botaniste du même nom l'a introduit en Europe à partir de 1838 tout d'abord comme arbre d'ornement puis comme essence de reboisement.

- Aire principale
- Présence ponctuelle

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

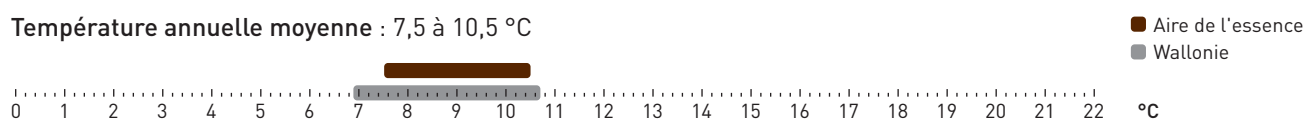
2.2 Distribution et ressources en forêt wallonne

Il n'est présent dans aucune unité d'échantillonnage de l'Inventaire permanent des ressources forestières de Wallonie.

3 Facteurs bioclimatiques

3.1 Compatibilité bioclimatique

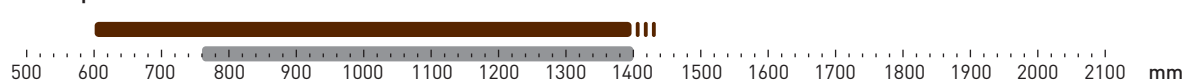
Température annuelle moyenne : 7,5 à 10,5 °C



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



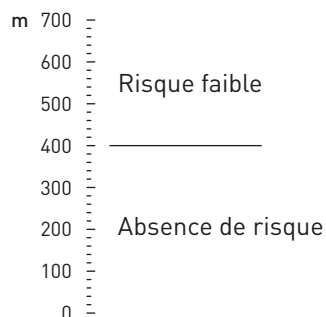
Précipitations annuelles totales : min. 600 mm



3.2 Compatibilité altitudinale

Altitude

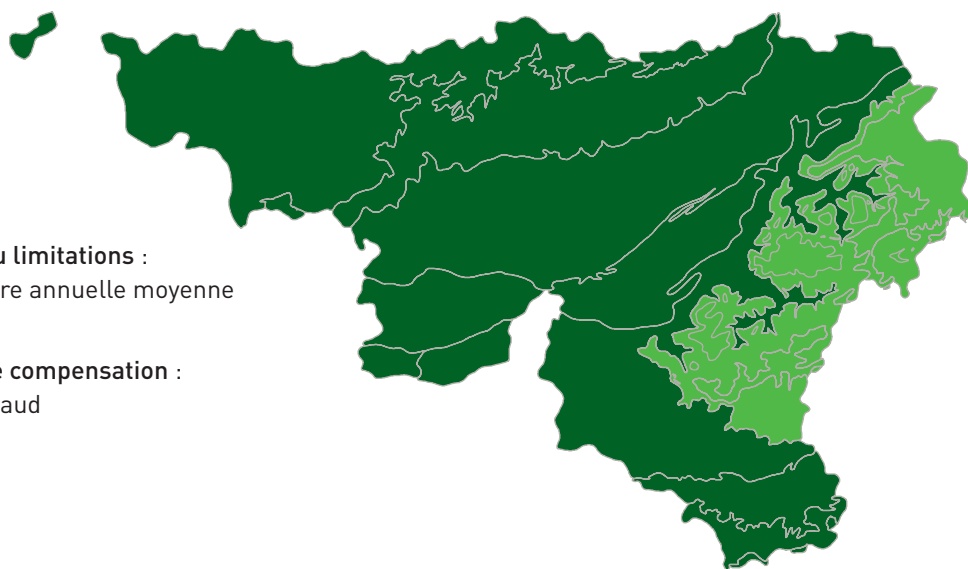
Au-delà de 400 m le sapin de Nordmann peut commencer à souffrir d'un déficit de chaleur durant la saison de végétation.



3.3 Sensibilités climatiques particulières

Risques ou limitations :
température annuelle moyenne
trop faible

Facteur de compensation :
secteur chaud



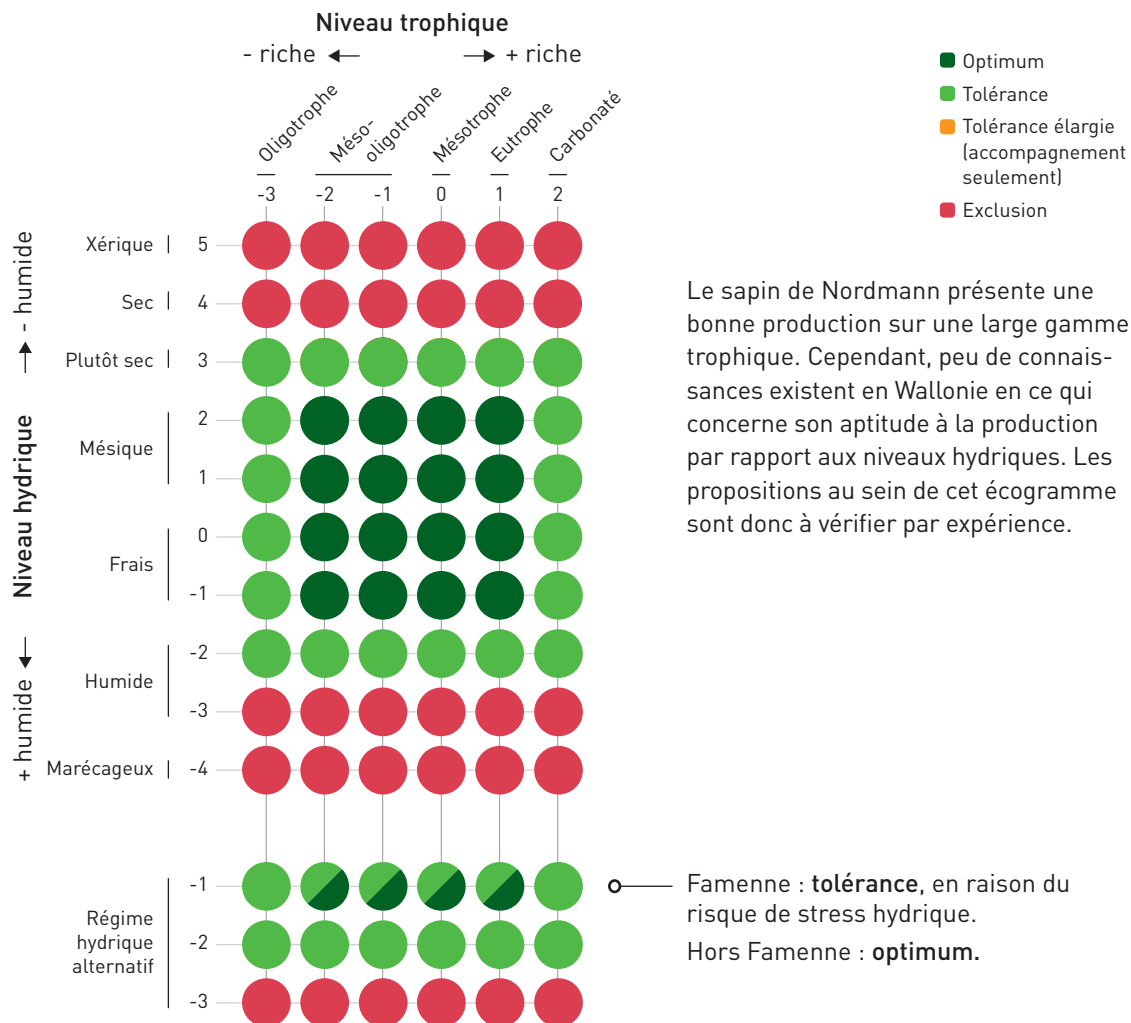
- Optimum
- Tolérance
- Tolérance élargie (accompagnement seulement)
- Exclusion

Facteur et stade	Sensibilité	Commentaire
Gelée tardive		
Juvénile	S	
Adulte	S	
Gelée précoce		
Juvénile	PS	
Adulte	PS	
Sécheresse		
Juvénile	PS 😊	Il limite rapidement sa transpiration. Il peut supporter des sécheresses prolongées sur sol suffisamment profond
Adulte	PS 😊	
Canicule		
Juvénile	PS 😊	
Adulte	PS 😊	
Neige et givre		
Juvénile	PS	
Adulte	PS	
Vent		
Juvénile	PS	
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 : **peu sensible** (diagnostics complémentaires : test HCL sur terre fine et mesure du pH)

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
Sol marécageux à très humide ● Drainage g ● Drainage f, i	-4 -3			Régime hydrique effectif
Sol modérément humide ● Drainage e, h	-2			Sondage pédologique
		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 lié à la phase d'engorgement et à la sécheresse estivale

Facteur de risque	NH	Facteur aggravant	Facteur atténuant	Diagnostic de terrain
● Drainage i	-3 RHA	Contexte schisto-argileux de Famenne « Argiles blanches »* (Famille des sigles Ghx)	Aucun	Régime hydrique effectif
● Drainage h	-2 RHA			Contexte lithologique
● Drainage d	-1 RHA			Test de texture Test de compacité Test de structure (sols argileux)

* Se référer à la fiche technique « Sols à argiles blanches, typologie et aptitudes stationnelles » (TIMAL *et al.* 2012).Déficit hydrique : **sensible**

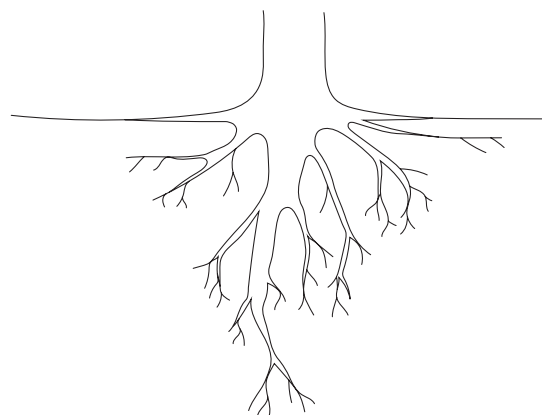
Facteur de risque	NH	Facteur aggravant	Facteur atténuant	Diagnostic de terrain
Sol très superficiel ● Phase 6	5		Aucun	Position topographique
Sol à drainage excessif ● Drainage a	5			Sondage pédologique profond
● Sol sec à xérique	4-5			
● Sol plutôt sec	3	Précipitations faibles (hors Ardenne)	Socle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

NH : niveau hydrique

4.3 Enracinement

Système racinaire potentiel

- Pivotant
- Profond et puissant 😊

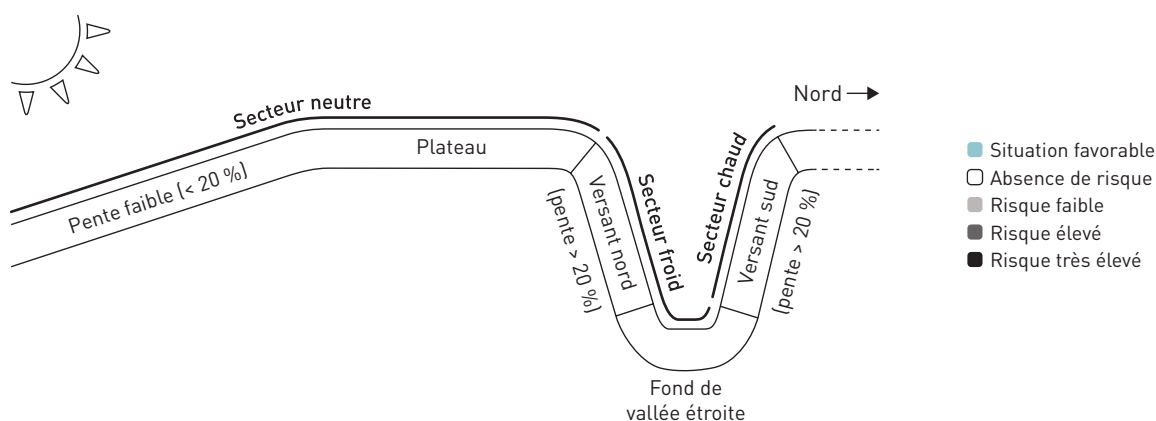


Sensibilités aux contraintes édaphiques

- 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 Test de structure (sols argileux) Observation sur fosse pédologique ou galette de chablis
Substrat u		u apparaissant en profondeur (> 70 à 80 cm)	
Fragipan Variante de développement de profil (m) Horizon B textural développement de profil a		(m) et a apparaissant en profondeur (> 70 à 80 cm)	

4.4 Effets des microclimats topographiques



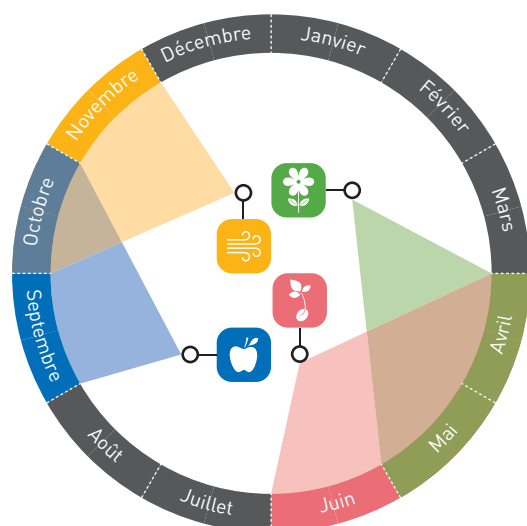
Plaines, plateaux et pentes faibles	<input type="checkbox"/> Absence de risque.
Versant nord	<input type="checkbox"/> Absence de risque.
Fond de vallée étroite	<input type="checkbox"/> Absence de risque.
Versant sud	<input type="checkbox"/> Absence de risque.

5 Aspects sylviculturaux

5.1 Phénologie et régénération

Période de foliation : persistant

Régénération sexuée



Floraison



Fructification



Dissémination



Germination

Maturité sexuelle : **30-40 ans**.

Type de fleurs : **unisexuées**.

Localisation entre individus : **monoïque**.

Pollinisation : **anémogamie**.

Type de fruit : **cône (contenant les graines ailées)**.

Fréquence des fructifications : **3 à 6 ans**.

Mode de dissémination : **anémochorie**.

Les graines sont intermédiaires et elles ont une dormance légère. Les graines doivent être séchées et conservées au congélateur (température de -15°C). La dormance se lève par un froid humide (3°C) de 4-6 semaines. En conditions naturelles, c'est l'hiver qui assure la levée de dormance pour une germination au printemps.

Régénération asexuée

Pas de régénération asexuée en conditions naturelles.

5.2 Croissance et productivité

Croissance : tardive, moyennement rapide et moyennement soutenue.

Hauteur à maturité : 25 à 30 m (jusqu'à 78 m dans son aire d'origine pour une circonférence de 11 m).

Productivité (AMV) : 9 à 13 m³/ha/an vers 70 ans (productif).

Longévité : plus de 2 siècles dans son aire d'origine.

Exploitabilité : 70 à 80 ans.

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

Tolérance à l'ombrage (survie et croissance)

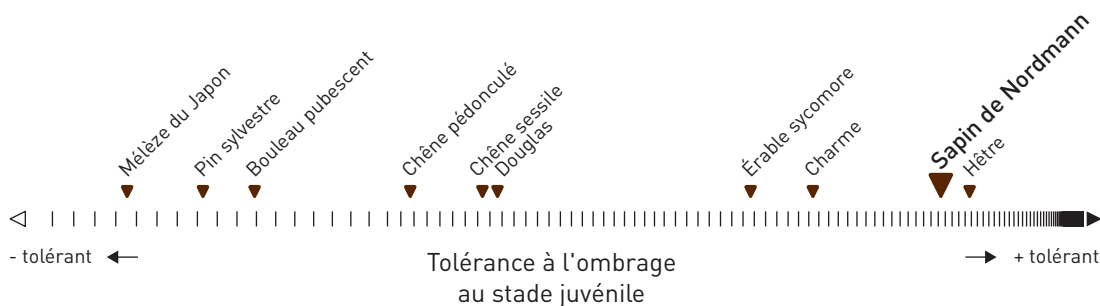
Stade juvénile

Essence tolérante à l'ombrage.

Supporte une intensité lumineuse faible mais réagit très bien à la mise en lumière en termes de croissance.

Stade adulte

Tolère l'ombrage, mais réagit très bien à la mise en lumière en terme de croissance.



Réaction à la lumière (forme et qualité)

Niveau d'éclairement	Risque
Élevé	Aucun
Faible	Aucun
Mise en lumière brutale	Pas d'information

5.4 Précautions à l'installation

Le sapin de Nordmann est une essence sciaphile mais peut également être planté en plein découvert.

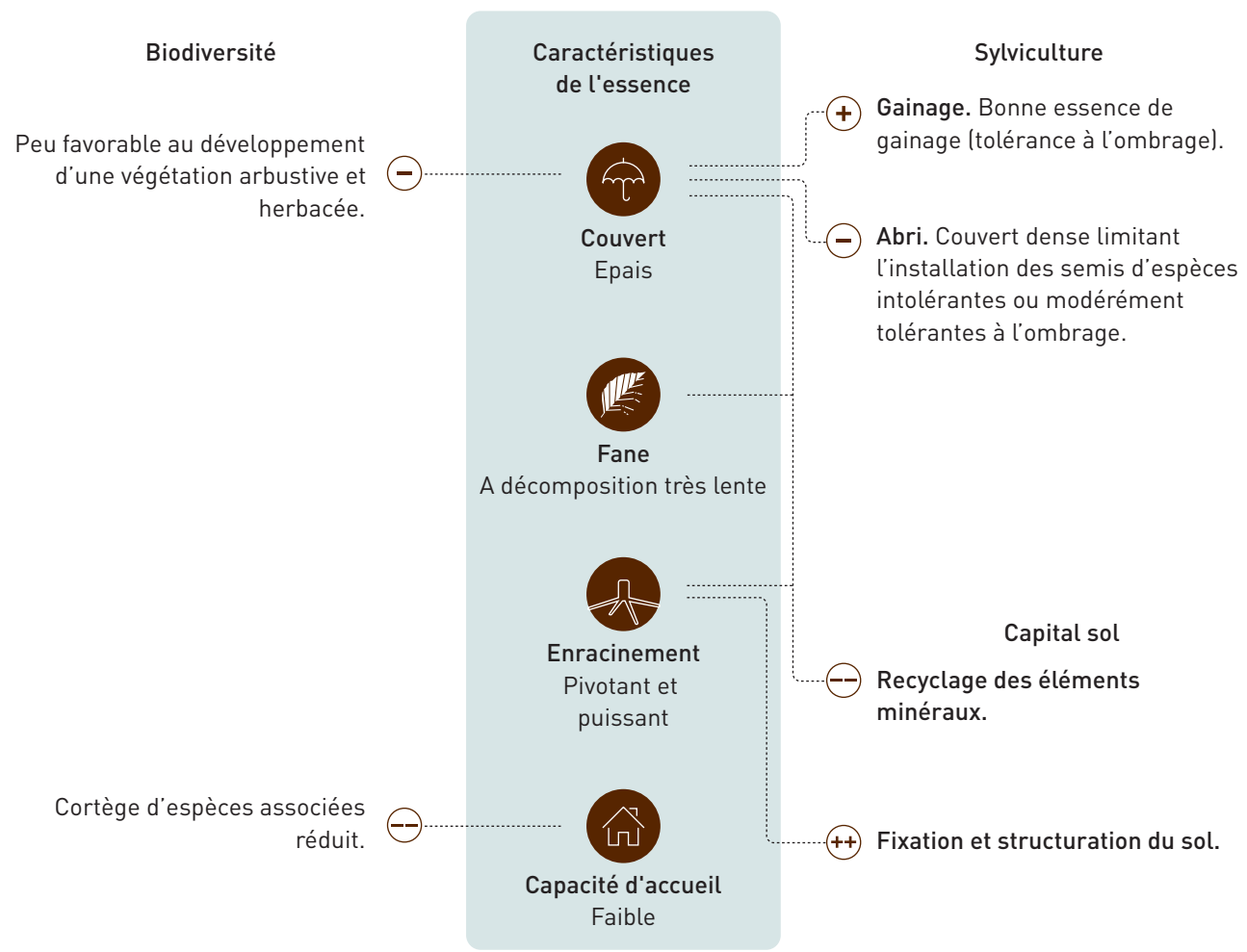
Sa croissance très lente au stade juvénile impose des dégagements fréquents dès son installation. Présentant une forte sensibilité aux dégâts de la faune sauvage, une protection des plants est nécessaire.

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
Nœuds fréquents	Mauvais élagage naturel	Élagage artificiel
Poche de résine		

6 Agents de dommages

6.1 Sensibilité aux dégâts de la faune sauvage

Type de dégât	Attractivité	Commentaire
Abroutissement	Forte	
Écorcement	Moyenne	
Frottage	Moyenne	

6.2 Ravageurs et agents pathogènes principaux



Pathogènes

La rouille

Pucciniastrum epilobii

Site d'attaque : aiguilles.

Symptômes et dégâts : brunissement des aiguilles, vésicules blanches à la face inférieure des aiguilles libérant des spores oranges, chute prématurée des aiguilles.

Conditions : printemps humide et frais, épilobes à proximité (hôte alternant).

Caractère : primaire, fréquent.

Risque : dispersion des spores par voie aérienne (hôte alternant : épilobe).

Conséquence : perte de valeur commerciale des sapins de Noël.

Le cœur rouge (ou *fomes* ou maladie du rond)

Heterobasidion annosum sensu lato

Site d'attaque : racines, tronc.

Symptômes et dégâts : pourriture rouge du cœur et des racines, dépérissement.

Conditions : contamination des souches lors d'éclaircies.

Caractère : primaire, fréquent.

Risque : propagation aux arbres voisins par contact racinaire.

Conséquence : perte de la valeur commerciale, risque de mortalité à l'échelle du peuplement.

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, généraliste.

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

Conséquence : mortalité possible d'arbres adultes.

Problématiques émergentes

Le chancre à *Neonectria*

Neonectria neomacrospora

Site d'attaque : rameaux, tronc.

Symptômes et dégâts : chancre sur rameaux ou tronc, mortalité de parties situées au-delà du chancre, écoulements de résine, fructifications (amas rougeâtres) sur parties mortes.

Conditions : -

Caractère : primaire, rare.

Risque : -

Conséquence : mortalité.



Insectes

Chermès du tronc du sapin

Adelges (Dreyfusia) piceae

Site d'attaque : surface du tronc et des grosses branches.

Symptômes et dégâts : colonies d'insectes couverts de filaments cireux blancs, sur le tronc et des grosses branches, souvent : écoulements de résine.

Conditions : peuplements adultes.

Caractère : primaire.

Risque : possibilité de propagation au peuplement.

Conséquences : nécroses corticales locales, à terme : mort.

Hylobe

Hylobius abietis

Site d'attaque : écorce, collet.

Symptômes et dégâts : au printemps, morsures à la base de la tige des jeunes plants.

Conditions : coupe à blanc de résineux et reboisement rapide (1-2 ans après la coupe).

Caractère : primaire, récurrent.

Risque : possibilité de propagation au peuplement.

Conséquences : mort des jeunes plants.

Scolyte liseré

Trypodendron lineatum

Site d'attaque : tronc.

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

Conditions : arbres morts ou mourants.

Caractère : secondaire, fréquent. Parfois domma-geable au bois.

Risque : individuel.

Conséquences : dévalorisation du bois.

Également:

Chermès des rameaux du sapin

Adelges nordmannaniae

Curvidenté

Pityokteines curvidens

Pissode du sapin

Pissodes piceae

Remarque

Combinaisons chermès-pissode-curvidenté = mortalités observées en France.

7 Valorisation potentielle du bois

Valorisation potentielle	Valeur	Commentaires et exemples
Structure	✓	Construction, charpentes (si densité suffisante)
Utilisations extérieures		
Aménagements intérieurs	✓	Menuiserie, parquet, lambris
Usages spécifiques	✓	Sapin de Noël, trituration (pâte à papier et panneaux), palette, caisserie, coffrage

Bois blanc aux caractéristiques mécaniques généralement satisfaisantes mais dépendantes de sa vitesse de croissance, il est utilisé en charpente ou en menuiserie selon la qualité. Bois comparable à celui du sapin pectiné.

8 Atouts et faiblesses face aux changements climatiques ☺

D'un point de vue abiotique, le sapin de Nordmann apparait comme une essence bien armée pour faire face aux changements climatiques.

Etant en effet peu sensible aux sécheresses et aux canicules, le sapin de Nordmann pourrait donc représenter une bonne alternative aux espèces plus exigeantes en eau.

9 Références majeures

- Arbez M. (1969). Répartition, écologie et variabilité des sapins de Turquie du Nord : *Abies nordmanniana* Spach, *Abies bornmulleriana* Mattfeld, *Abies equitrojani* Ascherson et Sintenis. Annales des sciences forestières, INRA/EDP sciences, 26 (2), pp.257-284.
- Aussenac, G. (2002). Ecology and ecophysiology of circum-Mediterranean firs in the context of climate change. Annales des sciences forestières, INRA/EDP sciences, 59, pp.823-832.
- Masson G. (2005). Autécologie des essences forestières. Lavoisier, Paris.

