



# Tsuga hétérophylle

Hemlocktannen<sup>DE</sup>, Westamerikaanse hemlockspar<sup>NL</sup>,  
Western hemlock<sup>EN</sup>

*Tsuga Heterophylla* (Rafn.) Sarg.

TSUGA  
HÉTÉROPHYLLÉ

## 1 Résumé

### 1.1 Atouts

- Potentiel de **production** très élevé.
- Peu exigeant vis-à-vis de la **richesse minérale** du sol, ne craint pas les contextes acides.
- **Tempérament très sciaphile** permettant son installation en sous-étage sous réserves denses. Son utilisation est propice à l'occupation des trouées de faible étendue (à des fins d'enrichissement) et aux travaux de conversion.
- **Régénération naturelle** abondante, et particulièrement adaptée à la **régénération sous couvert**, en particulier en futaie jardinée.
- En cas de pousse terminale abimée, celle-ci est facilement remplacée par le développement d'un **rameau latéral**.

### 1.2 Limites

- **Particulièrement sensible aux stress hydriques** (sécheresse, vent desséchants), le Tsuga hétérophylle doit obligatoirement être introduit dans des situations où tout risque de déficit hydrique est exclu : pluviosité importante, hygrométrie élevée ou approvisionnement en eau du sol constant.
- Calcifuge.
- Craint fortement l'**insolation** directe dans le jeune âge, risque de coups de soleil.
- **Enracinement très superficiel** prédisposant l'essence aux **chablis**. Risque accru pour les **stations exposées au vent**, et en cas de **sol compact**.
- **Le caractère envahissant** du Tsuga hétérophylle, qui se régénère de manière exubérante sous couvert, incite à la prudence.

## 2 Distribution naturelle et ressources en Wallonie

### 2.1 Distribution naturelle



L'aire naturelle du tsuga hétérophylle s'étend le long de la côte du Pacifique depuis le sud de l'Alaska jusqu'en Californie. Une extension de son aire naturelle pénètre à l'est, en zone continentale, dans le massif des Montagnes Rocheuses. Il est l'arbre emblématique de l'Etat de Washington, où il est abondamment représenté. Ce conifère est naturalisé dans divers pays d'Europe.

- Aire principale
- Présence ponctuelle

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

## 2.2 Distribution et ressources en forêt wallonne

Le tsuga hétérophylle est une espèce peu plantée en Wallonie. Son tempérament très sciaphile permet son utilisation dans les travaux de conversion ou d'enrichissement, même sur des trouées de faibles étendues où il est planté en sous-étage sous réserve dense.

## 3 Facteurs bioclimatiques

### 3.1 Compatibilité bioclimatique

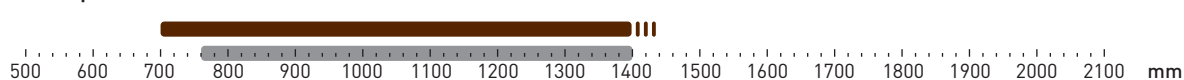
Température annuelle moyenne : 0 à 11 °C



Températures minimale et maximale absolues : min. -47 °C / max. 40 °C

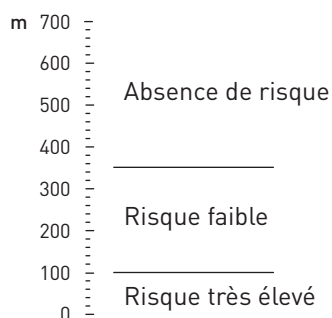


Précipitations annuelles totales : min. 700 mm

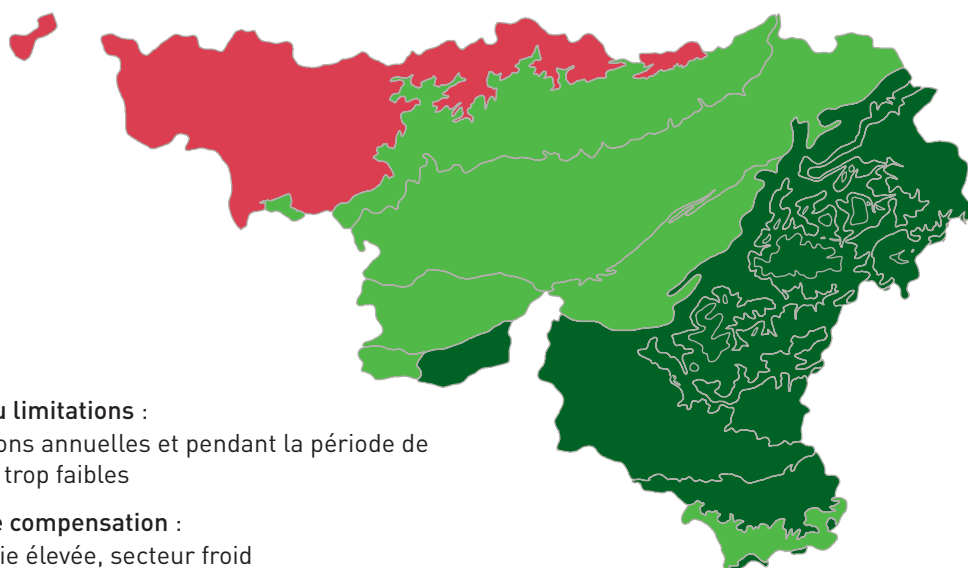


### 3.2 Compatibilité altitudinale

Cette essence est particulièrement sensible à la sécheresse atmosphérique, également hors végétation (vents froids et secs).



## 3.3 Sensibilités climatiques particulières



**Risques ou limitations :**  
précipitations annuelles et pendant la période de  
végétation trop faibles

**Facteur de compensation :**  
hygrométrie élevée, secteur froid

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

Facteur et stade	Sensibilité	Commentaire
Gelée tardive		
Juvénile	PS	
Adulte	PS	
Gelée précoce		
Juvénile	S	Importance de la provenance dans la sensibilité aux gelées précoces
Adulte	S	
Sécheresse		
Juvénile	TS 😞	Impérativement éduquer les plants sous couvert
Adulte	TS 😞	Le tsuga hétérophylle craint fortement les déficits hydriques du sol et de l'air
Canicule		
Juvénile	TS 😞	De fortes chaleurs estivales peuvent provoquer des dessèchements, notamment de la pousse terminale, mais cette dernière est aisément remplacée par un rameau latéral
Adulte	TS 😞	
Neige et givre		
Juvénile	S	
Adulte	PS	
Vent		
Juvénile	TS	Risque de dessèchements
Adulte	TS	Risque de dessèchements Risque de chablis, de par son enracinement superficiel

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** (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		Aucun	

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
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	Sondage pédologique

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

Risque principalement lié à la sécheresse estivale.

Facteur de risque	NH	Facteur aggravant	Facteur atténuant	Diagnostic de terrain
● Drainage i	-3 RHA		Aucun	Régime hydrique effectif Contexte lithologique Test de texture Test de compacité Test de structure (sols argileux)
● Drainage h	-2 RHA	« Argiles blanches* » (familles de sigles <b>Ghx</b> ) Contexte schisto-argileux de Famenne Sol peu profond : phases 2 ou 3	Apports d'eau locaux importants (microtopographie) Précipitations élevées (Ardenne) Sol meuble et/ou bien structuré	
● Drainage d	-1 RHA			

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

Déficit hydrique : très sensible ☹️

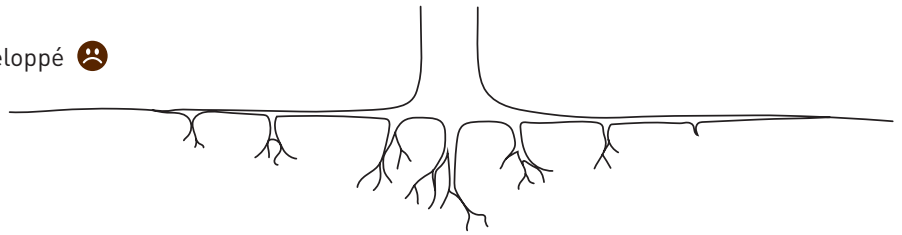
Facteur de risque	NH	Facteur aggravant	Facteur atténuant	Diagnostic de terrain
Sol à drainage excessif ● Drainage a	5		Aucun	Position topographique Sondage pédologique profond Test de compacité et de texture
Sol très superficiel ● Phase 6	5			
● Sol plutôt sec à xérique	3-5			
● Sol mésique	2	Précipitations faibles (hors Ardenne)	Socle rocheux fissuré Précipitations élevées (Ardenne) Présence d'argile en profondeur : substrat u, développement de profil a et pour textures L, A et E, variante de matériau parental meuble y	

NH : niveau hydrique

## 4.3 Enracinement

## Système racinaire potentiel

- Traçant, superficiel et largement développé 😞

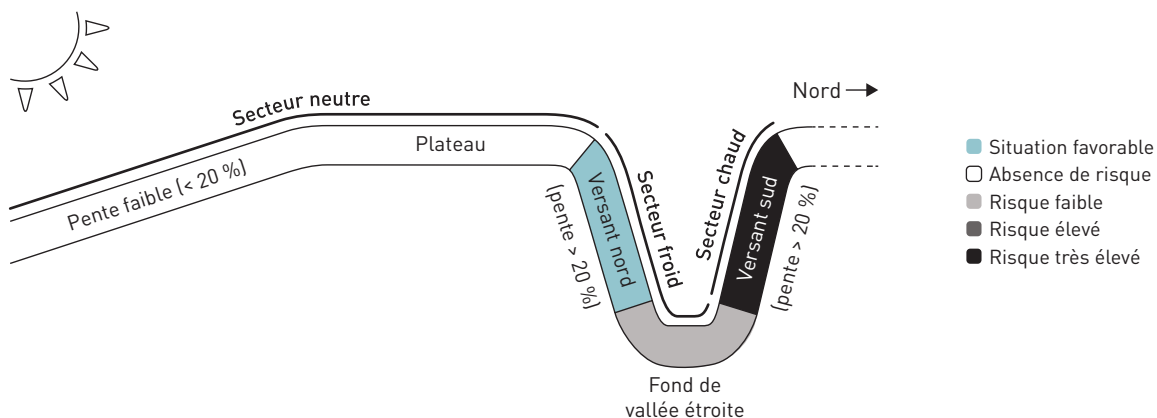


## Sensibilités aux contraintes édaphiques

- Anaérobiose : sensible 😞
- Compacité du sol : sensible

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

## 4.4 Effets des microclimats topographiques



Plaines, plateaux et pentes faibles ☐ Absence de risque.

Versant nord ☒ Situation favorable. Hygrométrie élevée, brouillards.

Fond de vallée étroite ☒ Risque faible. Gelées précoces.

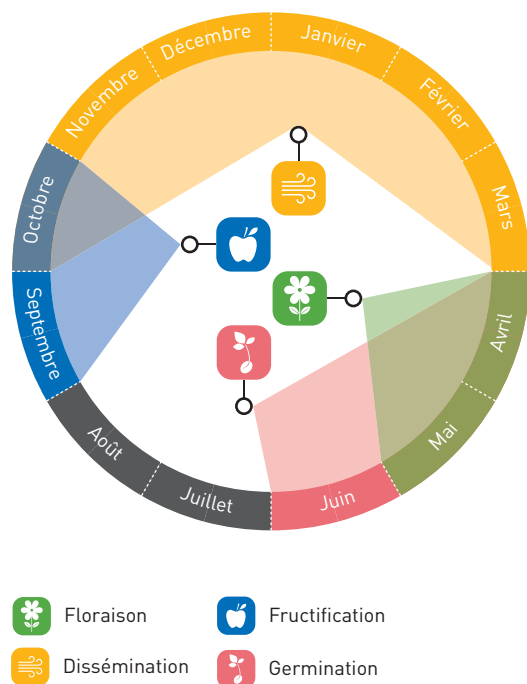
Versant sud ☒ Risque très élevé. Risque important de sécheresse, d'autant plus accru que la pente est marquée.

## 5 Aspects sylviculturaux

### 5.1 Phénologie et régénération

Période de foliation : persistant.

#### Régénération sexuée



Maturité sexuelle : 20 à 30 ans, avec une fructification abondante à partir de 35 ans.

Type de fleurs : unisexuées.

Localisation entre individus : monoïque.

Pollinisation : anémogamie.

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

Fréquence des fructifications : 2 à 5 ans.

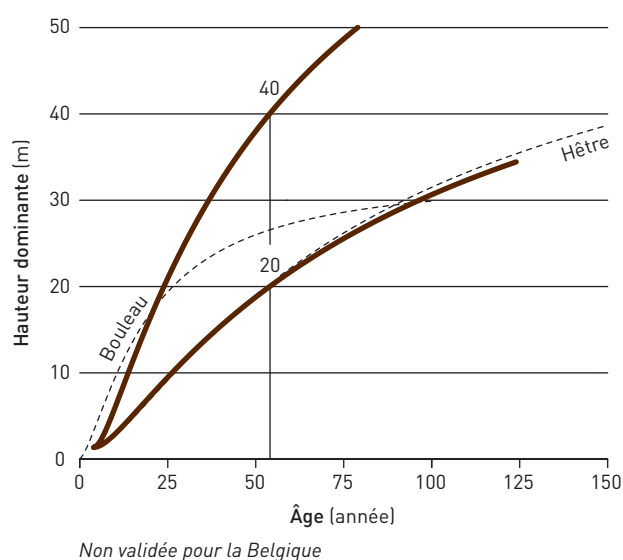
Mode de dissémination : anémochorie.

Les graines sont orthodoxes mais avec certains problèmes de conservation. La dormance est faible et 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** : précoce, rapide et moyennement soutenue.

**Hauteur à maturité** : 25 à 35 m (jusqu'à 79 m dans son aire d'origine).

**Productivité (AMV)** : 12 à 23 m³/ha/an vers 50 ans (hautement productif).

**Longévité** : 300 à 500 ans dans son aire d'origine.

**Exploitabilité** : 80 ans (avant l'apparition de pourriture du cœur, dimension d'exploitabilité atteinte).

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

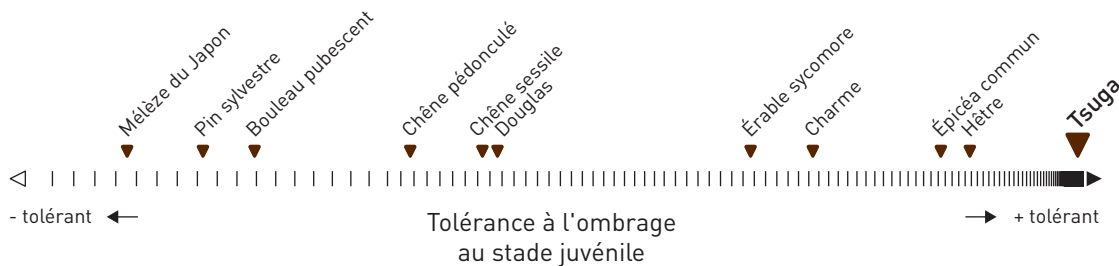
#### Tolérance à l'ombrage (survie et croissance)

##### Stade juvénile

Essence très sciaphile. Supporte une intensité lumineuse faible, présente un risque de déficit hydrique en cas de mise en lumière brutale.

##### Stade adulte

Tolère l'ombrage.



#### Réaction à la lumière (forme et qualité)

Niveau d'éclairement	Risque
Élevé	Branchaison vigoureuse
Faible	
Mise en lumière brutale	Coup de soleil

### 5.4 Précautions à l'installation

#### Plantation :

- L'enracinement des jeunes tsugas, dépourvu de pivot et aux nombreuses racines fines, se prête beaucoup mieux à l'éducation de plants en mottes que les essences qui développent un pivot.
- En raison de la sensibilité de cette essence aux stress hydriques, les plantations sans abris (après coupe rase par exemple) sont à proscrire.

#### Régénération naturelle :

Sa régénération naturelle est exubérante. La régénération naturelle du tsuga hétérophylle nécessite impérativement la présence d'un couvert.

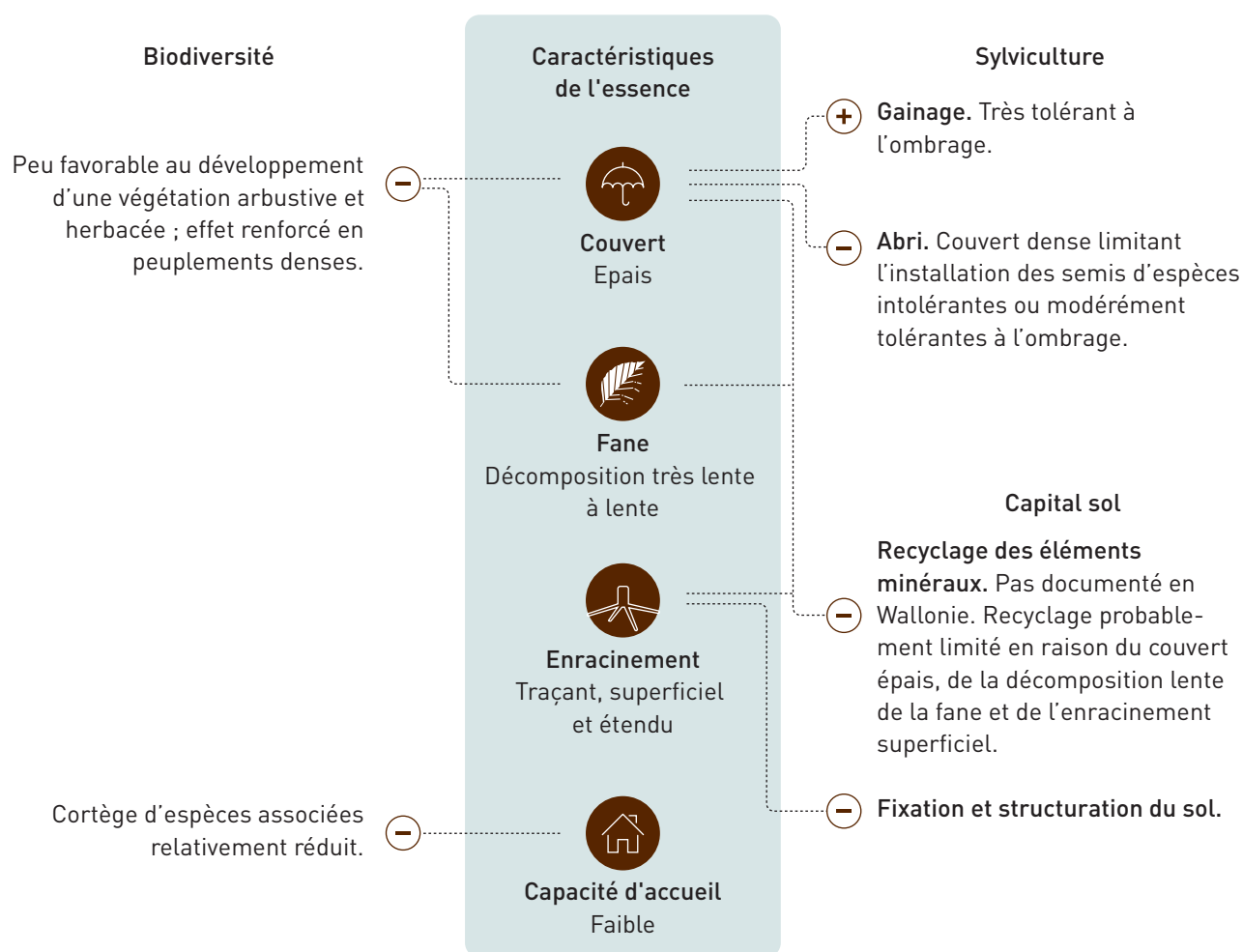
#### Provenances recommandables

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](http://environnement.wallonie.be/orvert)





## 5.5 Impacts sylvicoles et écosystémiques



## 5.6 Principaux défauts de la grume et recommandations sylvicoles

Défaut	Cause probable	Recommandation
Noeuds noirs	Élagage naturel imparfait	Élagage artificiel
Pourriture du cœur	Causée par <i>Heterobasidion annosum</i> entre autres	Réduction de l'âge d'exploitation

## 6 Agents de dommages

### 6.1 Sensibilité aux dégâts de la faune sauvage

Type de dégât	Attractivité	Commentaire
Abroutissement	Faible	
Écorcement	Forte	L'écorce est fine et présente une haute teneur en tanins
Frottage	Forte	

### 6.2 Ravageurs et agents pathogènes principaux



#### Pathogènes

##### 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 : mortalité possible d'arbres adultes.

##### Problématiques émergentes

##### La brûlure des pousses

*Sirococcus tsugae*

Site d'attaque : rameaux.

Symptômes et dégâts : brunissement des aiguilles, dépérissement des extrémités de pousses, chute d'aiguilles, écoulements de résine.

Conditions : -

Caractère : primaire - rare.

Risque : spores aériennes transmises aux arbres voisins par la pluie et par le vent sur de longues distances.

Conséquence : mortalité de jeunes plants.



#### Insectes

L'espèce semble avoir très peu de ravageurs connus (à part quelques problèmes avec des Adelgides exotiques en Amérique du Nord).

## 7 Valorisation potentielle du bois

Valorisation potentielle	Valeur	Commentaires et exemples
Structure	✓	Comparable au bois d'épicéa, de qualité légèrement inférieure
Utilisations extérieures		Poteaux
Utilisations intérieures		Plancher, menuiserie fine
Usages spécifiques	✓	Papier, caisserie (bois inodore). Bois sans canaux résinifères : un des meilleurs bois à papier.

## 8 Atouts et faiblesses face aux changements climatiques ☹️

Essence aux besoins en eau importants, le tsuga hétérophylle verrait son implantation limitée aux stations présentant une hygrométrie importante et/ou une

bonne alimentation en eau du sol. Les stations sujettes à la sécheresse sont donc à proscrire.

## 9 Références majeures

- Delvaux J. (1966). *Tsuga Heterophylla* (Raf.) Sarg. Buletin de la Société Royale Forestière 73(7) : 297-337.
- Packee E. (1990). *Tsuga heterophylla* (Raf.) Sarg. Western Hemlock. In : *Silvics of North America*, volume 1: Conifers, forest service, u.s. department of agriculture Edition. N° 654 in Agriculture Handbook.



