



Open Archive TOULOUSE Archive Ouverte (OATAO)

OATAO is an open access repository that collects the work of Toulouse researchers and makes it freely available over the web where possible.

This is an author-deposited version published in : <http://oatao.univ-toulouse.fr/>
Eprints ID : 16297

To link to this article :

URL <http://www.pirinoble.eu/docs/fr/Frene.pdf>

To cite this version : Marty, Pauline and Larrieu, Laurent and Claessens, Huges and Gonin, Pierre and Coello Jaime : *Autécologie du frêne commun (fraxinus excelsior L.) et du frêne oxyphylle (fraxinus angustifolia Vahl)* (2012), Forêt Entreprise, n°204, pp.9-12

Any correspondance concerning this service should be sent to the repository administrator: staff-oatao@listes-diff.inp-toulouse.fr

Autécologie du **FRENE COMMUN**

Fraxinus excelsior L.

Angl. : Ash

Esp. : Fresno común ; Cat. : Freixe de fulla gran

All. : Esche

It. : Frassino maggiore



© P. Gomin ONPPE - IDF

DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE

- Essence **européenne à tendance subatlantique** [28, 27].
- Présent **partout en France, mais plus rare en région méditerranéenne** [27] ; présent en **Espagne** principalement dans le **nord** du pays.
- Surface des peuplements de production en France = **583 000 ha** (données IFN, 2005 à 2009, essence principale Frêne, toutes espèces confondues, mais majoritairement Frêne commun).

Aire naturelle de répartition du Frêne commun en Europe



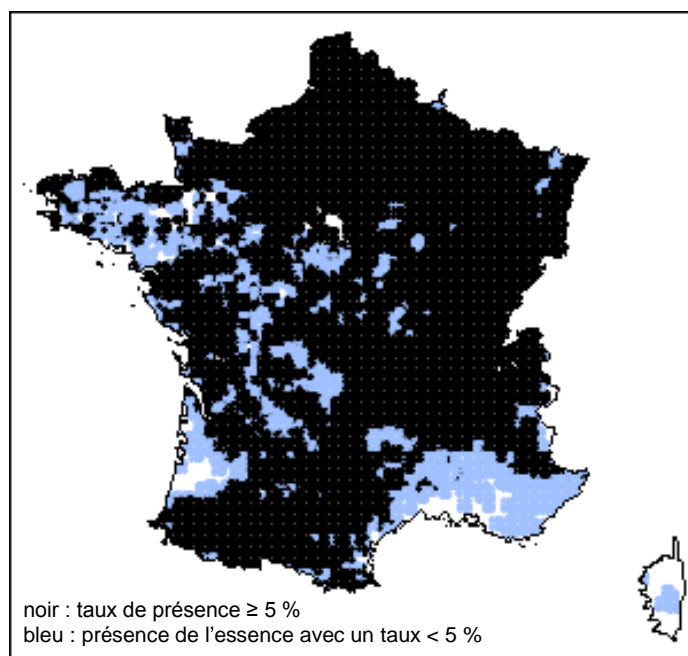
© EUFORGEN 2009

**Distribution du
Frêne commun
en Espagne**



© DGMNPF - INIA

Distribution du Frêne commun en France



noir : taux de présence $\geq 5\%$
bleu : présence de l'essence avec un taux $< 5\%$

© IFN

CLIMAT ET TEMPERAMENT

Conditions bioclimatiques

- Peu sensible au froid hivernal [31, 14, 1].
- En zone de montagne, des températures clémentes en début de saison de végétation influent positivement sur la croissance en grosseur [15].
- **Sensible aux gelées printanières** [31, 28, 22, 14, 1] qui favorisent la fourchaison [24, 2].
- Croissance très faible pour des températures annuelles moyennes $< 5,6^\circ\text{C}$ [17].
- **Exigeant en eau** [28, 19, 22, 2], notamment en mai et juin [31] et **sensible à la sécheresse atmosphérique** [28, 14].
- **Sensible à l'action desséchante du vent** [31, 14].
- Nécessite en **Espagne** des **précipitations annuelles moyennes > 700 mm** [21, 2, 1].

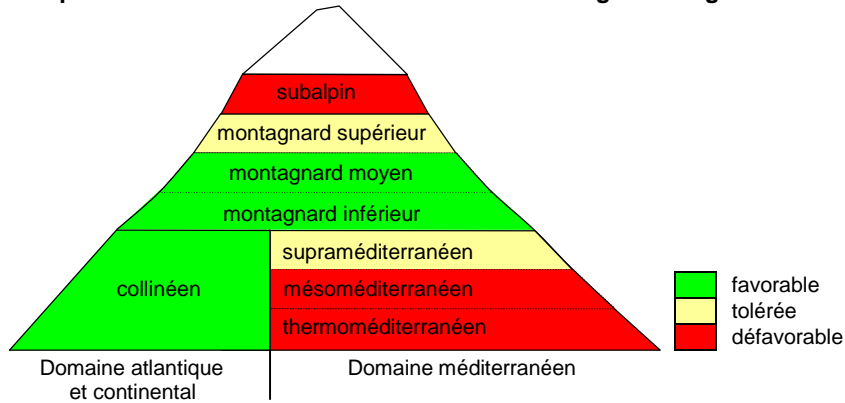
Synthèse des exigences et sensibilités du Frêne commun au niveau bioclimatique

| Exigence en chaleur | Sensibilité | | | | | |
|---------------------|-------------|-----------------|-----------------|--------------------|-------|--------------------|
| | froid | gelées tardives | gelées précoces | neige collante | vent | sécheresse |
| Moyenne | Très faible | Très forte | Très faible | Très forte à forte | Forte | Très forte à forte |

Étages de végétation

- Présent de l'étage **collinéen** à l'étage **montagnard supérieur** (400 à 1800 m) [28, 27, 14, 2, 13, 1].

Répartition du Frêne commun en fonction des étages de végétation



Tempérament

- **Héliophile** [30, 31, 28, 27, 22, 14, 2, 13, 1].
- Supporte l'ombrage les premières années [30, 31, 28, 22, 14, 25, 2, 1].
- **Supporte mal la concurrence** à l'âge adulte [14, 4].
- Signalé **sensible à une forte lumière latérale** qui semble pouvoir provoquer des nécroses de l'écorce [14].



| | |
|--|------------|
| Sensibilité à la concurrence vis-à-vis de la lumière | Phototrope |
| Forte | Moyen |

SOLS

Eau et drainage

Alimentation en eau :

- Facteur primordial de croissance [12, 19, 7, 5, 3, 9, 14, 2, 32].
- **Nécessité d'un sol à bonne réserve** en eau pour une croissance soutenue (sol épais à forte Réserve Utile Maximale) [28, 7, 9, 14, 8, 1]. Présent sur sol sec mais avec une taille et une productivité réduites [31, 27, 10, 32].
- Une position **topographique** permettant un apport d'eau latéral [12, 19, 9, 14, 4, 10] ou la présence d'une **nappe permanente** [9, 8, 10] augmente significativement la croissance.
- **Très sensible aux ruptures d'alimentation en eau** [3, 14] qui favorisent la fourchaison [24] ; régule tardivement sa transpiration [3, 5].

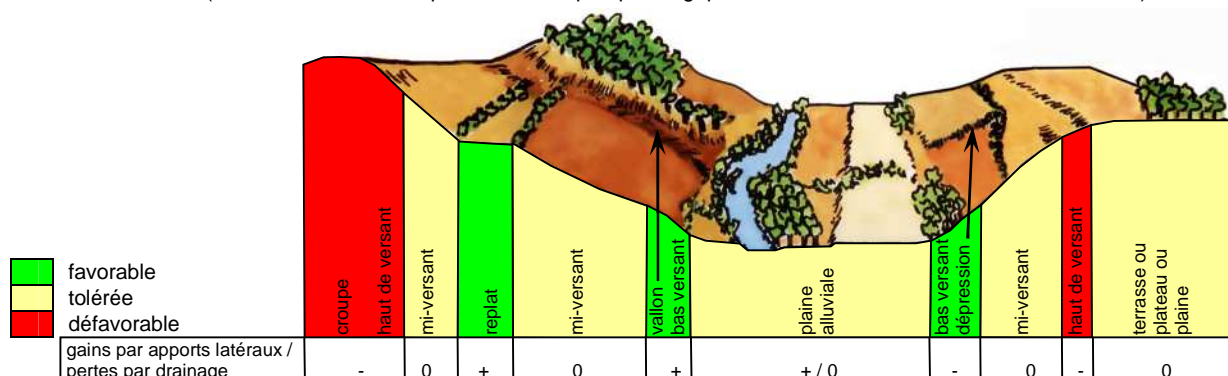
Engorgement :

- Préfère les **sols bien drainés** [31, 7, 22, 14, 2, 13, 1].
- Présent sur sol engorgé temporairement ou de façon permanente en zone de sources [10], mais un **engorgement très proche de la surface réduit fortement sa croissance** [28, 12] et peut même l'exclure [9, 10] dans les situations de marais.
- L'engorgement favorise l'apparition du cœur noir [7, 9].

Drainage et excès d'eau (d'après le «Fichier écologique des essences», Ministère de la Région Wallonne, 1991, modifié [22])

| | | | | | | | | | | | |
|------------------|------------|---------------------------------------|---------------------|----------|-----------|---------|--------------|---------|------------------|------------|--|
| | | a | b | c | d | h | i | e | f | g | |
| Drainage naturel | | excessif | bon | modéré | imparfait | mauvais | très mauvais | partiel | quasi-inexistant | inexistant | |
| nappe | temporaire | horizon rédoxique avec taches rouille | absent ou >90-125cm | 60-125cm | 40-80cm | 20-50cm | 0-30cm | 20-50cm | 0-30cm | | |
| | permanente | horizon rédoxique avec réduction | - | - | - | - | - | > 80cm | 40-80cm | <40cm | |

Situations topographiques favorables au Frêne commun du point de vue de l'alimentation en eau (intervient dans les compensations morpho-pédologiques, à moduler en fonction du climat et du sol)



Texture et matériaux

- Matériaux favorables : favorisant une **bonne rétention en eau** [28, 7, 27, 22, 14, 13, 1] et pauvres en éléments grossiers.

Textures favorables au développement du Frêne commun

(intervient dans les compensations morpho-pédologiques, à moduler en fonction des autres caractéristiques stationnelles)

| | | | | | |
|--------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------|-----------------------|
| très sableuse S | grossière SA, LS, SL | limoneuse LmS, Lm, LI, LIS | intermédiaire LAS, LSA, LA, AL | argileuse A, AS | très argileuse Alo |
|--------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------|-----------------------|

| |
|---|
| favorable |
| tolérée |
| défavorable |

Nutriments

Eléments nutritifs :

- Facteur de croissance secondaire par rapport à l'alimentation en eau [12, 19, 14, 21, 2, 1].
- Présent sur une **large gamme de pH** de 3,8 à 7,8 [16, 19]. Toutefois, **très faible croissance sur sols très acides** [31, 28, 19, 8, 1] en raison d'une sensibilité à la toxicité aluminique qui provoque des nécroses racinaires [33].
- Croissance des arbres adultes limitée par la disponibilité en K [15].
- Croissance juvénile dépendante de la disponibilité en Ca et Mg [33].

Azote et phosphore :

- Humus de forme **mull** ; la litière du Frêne a un faible C/N [16, 22, 14].
- Croissance principalement dépendante de la disponibilité en **Azote** [16, 28, 17] associée au Phosphore [18, 20].

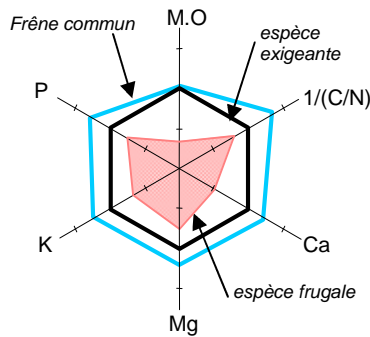
Calcaire dans la terre fine :

- Semble **indifférent**, sauf si en concentration très élevée [9].

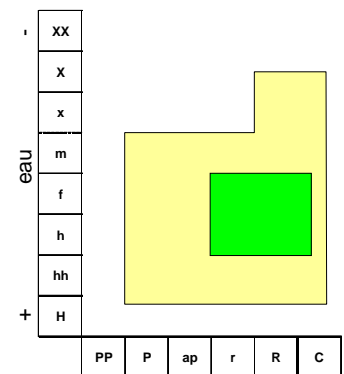
Synthèse des besoins et sensibilité du Frêne commun pour l'eau et les nutriments

| | |
|--|----------------|
| Besoins en eau | Très forts |
| Sensibilité à l'engorgement temporaire | Moyenne |
| Besoins en éléments nutritifs (Ca, Mg, K) | Moyens |
| Besoins en azote (et phosphore) | Forts |
| Sensibilité au calcaire dans la terre fine | Faible à nulle |

Nutrition minérale du Frêne commun



Ecogramme du Frêne commun (d'après Rameau et al., 1989, modifié)



- fertilité minérale +
 favorable à la production de bois
 amplitude totale de l'espèce

COMPORTEMENT DYNAMIQUE ET PARTICULARITES

- Espèce **nomade à tempérament pionnier** [30, 31, 25].
- Bonne aptitude à rejeter.
- Longévité de l'ordre de 150 à 200 ans [27]. La production de bois en **moins de 60 ans** est conseillée pour **minimiser le cœur noir** [9]. Sur les stations favorables à la production, on peut obtenir des arbres de 180 cm de circonférence en 60 ans [9].
- L'installation facile du Frêne peut être expliquée par la faculté qu'ont ses semis de développer un système racinaire robuste et colonisateur [17], même en condition de faible luminosité.
- Apparition en 2008 d'une nouvelle maladie dans le nord-est de la France, la chalarose ou « maladie du flétrissement du frêne », liée au champignon *Chalara fraxinea*. Il parasite les frênes dans les pays d'Europe nord-orientale causant des dessèchements de rameaux, puis des nécroses sur les branches qui s'accompagnent de flétrissements de feuillage, voire de descente de cime [23]. Une attention particulière est à apporter à l'évolution de cette maladie encore mal connue.

PRINCIPAUX FACTEURS LIMITANT LA PRODUCTION DE BOIS DE QUALITE

- Rupture d'alimentation en eau pendant la saison de végétation
- Engorgement permanent des horizons de surface
- Humus à minéralisation lente
- Présence d'aluminium échangeable
- Sol trop pauvre en éléments nutritifs
- Neige lourde
- Gelées tardives
- Sécheresse atmosphérique

Autécologie du FRÈNE OXYPHYILLE

Fraxinus angustifolia Vahl

Angl. : Narrow-leaved Ash
Esp. : Fresno de hoja estrecha
Cat. : Freixe de fulla petita

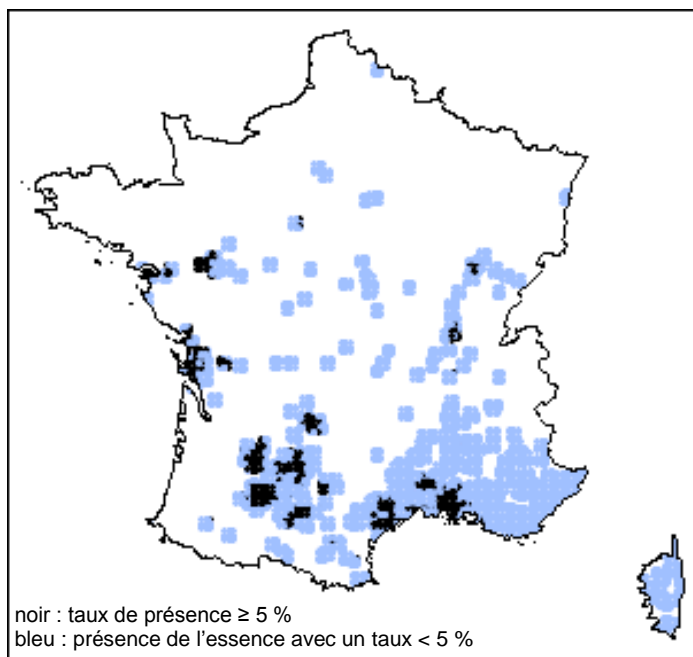
All. : Schmalblättrige Esche
It. : Frassino meridionale



© M. Mouras CNPF - IDF

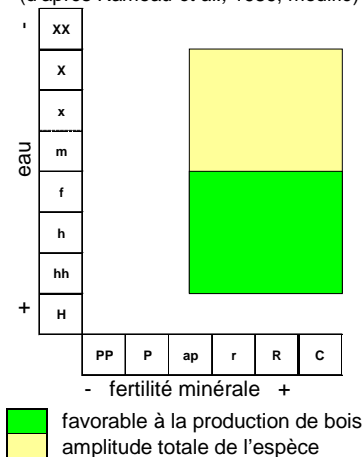
- Essence **supraméditerranéenne** [27, 1].
- Présent en France jusqu'à 300 m dans la région méditerranéenne et dans le sud-ouest, aux étages collinéen, supraméditerranéen et mésoméditerranéen, plus rare dans le Nord [27]
- Présent dans toute la Péninsule Ibérique, excepté en montagne et le long des hautes rivières du tiers nord, où il est remplacé par le Frêne commun.
- Espèce **thermophile** [27], présente pour des précipitations moyennes >450 mm/an [21] ; **peu sensible à la sécheresse estivale**, à condition de bénéficier d'une **bonne réserve en eau** dans le sol [21, 1] ; **peu sensible au froid hivernal** [21].
- **Sensible à l'engorgement** [1] ; préfère les sols à texture sableuse [21, 1] ; peu présent sur sol très acide [27].
- Espèce pouvant être concernée par la chalarose ou « maladie du flétrissement du frêne », comme le Frêne commun [23].

Distribution du Frêne oxyphyille en France



© IFN

Ecogramme du Frêne oxyphyille
(d'après Rameau *et al.*, 1989, modifié)



Distribution du Frêne oxyphyille en Espagne



© DGMNPF - INIA



Union européenne



Fonds européen de développement régional

■ Fiche réalisée dans le cadre du projet européen interreg 4a « Pirinoble » (www.pirinoble.eu) associant quatre partenaires français et espagnols : CNPF - Institut pour le Développement Forestier (IDF), Centre Régional de la Propriété Forestière de Midi-Pyrénées (CRPF), Centre Tecnològic Forestal de Catalunya (CTFC), Centre de la Propietat Forestal (CPF).

■ Auteurs : Pauline Marty (CRPF Midi-Pyrénées), Laurent Larrieu (CRPF Midi-Pyrénées/INRA Dynafor), Hugues Claessens (Université de Gembloux), Pierre Gonin (IDF), Jaime Coello (CTFC), avec la contribution d'Eric Bruno (IFN) pour les cartes de distribution française.

■ Remerciements pour leur relecture à Miriam Piqué, Teresa Baiges Zapater, Jacques Becquey.

■ Fiches autécologie avec références bibliographiques et Guide de lecture (*Forêt-entreprise* n° 203, 2012, p. 5-8) disponibles sur internet www.foretriveefrancaise.com et www.pirinoble.eu.

■ Référence de la fiche : Marty P., Larrieu L., Claessens H., Gonin P., Coello J., 2012 - Autécologie du Frêne commun (*Fraxinus excelsior* L.) et du Frêne oxyphyille (*Fraxinus angustifolia* Vahl). *Forêt-entreprise* n° 204, 2012, p. 9-12

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES – FRENES

- 1 ASFOLE - *Selvicultura de las especies principales*. ASFOLE, Asociación Forestal de León, 28 p.
- 2 Astrain, 2004 - El fresno (*Fraxinus excelsior* L.). *Navarra Forestal*, 8, p. 14-16
- 3 Aussenac G., Levy G., 1992 - Les exigences en eau du frêne (*Fraxinus excelsior* L.). *Revue Forestière Française*, n° spécial, p. 32-38
- 4 Boulet-Gercourt B., Catry B., Colombey M., Pichard G., Poulain G., 2002 - Frêne, érable, alisier... des essences à valoriser, en mélange de préférence ! *Forêt entreprise* n°143, p. 22-24
- 5 Carlier G., Besnard G., 1990 - Potentiel hydrique et conductance stomatique des feuilles de frêne dans une forêt alluviale du Haut-Rhône français. *Annales des Sciences forestières*, vol 47 n°4, p. 353-365
- 6 Carlier G., Peltier, JP., Gielly, L., 1992 - Comportement hydrique du frêne (*Fraxinus excelsior* L.) dans une formation montagnarde mésoxérophile. *Annales des Sciences Forestières*, 49, p. 207-223
- 7 Chantre G., 1988 - Etude préliminaire à la promotion de feuillus précieux (frêne, merisier, érable sycomore) : potentialité des stations (Bassigny, Pays d'Amance Apance, Haute Marne). ENGREF
- 8 Claessens H., Pauwels, D., Thibaut, A., Rondeux, J., 1999 - Site index curves and autecology of ash, sycamore and cherry in Wallonia (Southern Belgium). *Forestry*, 72, p. 171-182.
- 9 Claessens H., Thibaut A., Lecomte H., Delecourt F., Rondeux J., Thill A., 1994 - *Le frêne en Condroz. Stations et productivités potentielles*. Faculté des Sciences agronomiques de Gembloux, 119 p.
- 10 Claessens H., Thibaut A., Rondeux J., 2002 - Facteurs écologiques de production du frêne (*Fraxinus excelsior* L.) en Condroz et productivité des stations potentielles. *Les Cahiers Forestiers de Gembloux*, 11, 21 p.
- 11 Dacasa Rudinger M.C., Dounavi A., 2007 - Underwater germination potential of common ash seed (*Fraxinus excelsior* L.) originating from flooded and non-flooded sites. *Plant Biology*, 10, p. 382-387
- 12 Dechauville R., Levy G., 1977 - Propriétés stationnelles et croissance du Frêne dans l'Est de la France, Etude de certaines caractéristiques de cette essence. *Annals of Forest Sciences*. 34 (3), p. 231-244
- 13 Dobrowolska D., Hein S., Oosterbaan A., Skovsgaard J.-P., Wagner S., 2008 - Ecology and growth of European ash (*Fraxinus excelsior* L.). 37 p.
- 14 Franc A., Ruchaud F., 1996 – *Autécologie des feuillus précieux : Frêne commun, Merisier, Erable sycomore, Erable plane*. Cemagref, 170 p.
- 15 Gonzales E., 2007 - *Détermination des facteurs climatiques et stationnels limitant la croissance de Fraxinus excelsior dans les Hautes-Pyrénées*. Mémoire de Fin d'Etudes Enita Bordeaux, INRA Toulouse, UMR Dynafor, 60 p.
- 16 Gordon A.G., 1964 - The nutrition and growth of Ash, *Fraxinus excelsior*, in natural stands in English lake district as related to edaphic site factors. *Journal of Ecology*, 52, p. 169-187.
- 17 Kerr G., Cahalan C., 2004 - A review of site factors affecting the early growth of ash (*Fraxinus excelsior* L.). *Forest Ecology and Management*, 188, p. 225-234
- 18 Kilbride C.M., 2000 - *Soil and site indicators for the production of high quality ash (Fraxinus excelsior L.)*. Cofor, Dublin, Irish Republic, 22 p.
- 19 Le Goff N., Levy G., 1984 - Productivité du frêne (*Fraxinus excelsior* L.) en région Nord Picardie. B. - Etude des relations entre la productivité et les conditions de milieu. *Annals of Forest Sciences*, 41 (2), p. 135-170
- 20 Mdawar O., 2009 - *Les accrues de frêne (Fraxinus excelsior L.) à l'interface environnement/sylviculture dans les Pyrénées Centrales. Distribution spatiale et croissance*. Thèse INPT, 232 p.
- 21 Montero G., Cisneros O., Canellas I., 2002 - *Manual de selvicultura para plantaciones de especies productoras de madera de calidad*. Ministerio de Ciencia y Tecnología
- 22 MRW (Ministère de la région Wallonne), 1991 – *Le fichier écologique des essences*. Namur : MRW, t1 : Texte explicatif, 45 p. ; t2 : Fiches des essences, 190 p.
- 23 Nageleisen L.-M., Piou D., Saintonge F.-X., Riou-Nivert Ph., 2010 – *La santé des forêts. Maladies, insectes, accidents climatiques... Diagnostics et prévention*. – DSF, IDF-CNPF, déc. 2010, 608 p.

- 24 Ningre F., Cluzeau C. , Le Goff N., 1992 - La fourchaison du frêne en plantation : causes, conséquences et contrôle. *Revue Forestière Française*, n° spécial, p. 104-114
- 25 Peltier A., 1997 - Establishment of *Fagus sylvatica* and *Fraxinus excelsior* in an old-growth beech forest. *Journal of Vegetation Science*, 8,1, p.13-20
- 26 Petritan A., Lupke B., Petritan C., 2009 - Influence of light availability on growth, leaf morphology and plant architecture of beech (*Fagus sylvatica* L.), maple (*Acer pseudoplatanus* L.) and ash (*Fraxinus excelsior* L.) saplings. *European Journal of Forest Research*, 128, p. 61-74
- 27 Rameau J.C., Mansion D., Dumé G., 1989 - *Flore Forestière Française ; tome 1 : plaines et collines*. Institut pour le Développement Forestier, 1785 p.
- 28 Thill A., 1970 - *Le frêne et sa culture*. Gembloux, 85 p.
- 29 Tinner W., Hubschmid, P., Wehrly, M., Ammann, B., Conedera, M., 1999 - Long-term forest fire ecology and dynamics in southern Switzerland. *Journal of Ecology*, 87, p. 273-289
- 30 Wardle P., 1959 - The regeneration of *Fraxinus Excelsior* in Woods with a field layer of *Mercurialis Perennis*. *Journal of Ecology*, 47, p. 483-497.
- 31 Wardle P., 1961 - *Fraxinus excelsior*. *Journal of Ecology*, 49, p. 739-751.
- 32 Weber G., Heitz R. , Blaschke M., Ammer C., 2008 - Growth and nutrition of young European ash (*Fraxinus excelsior* L.) and sycamore maple (*Acer pseudoplatanus* L.) on sites with different nutrient and water statuses. *European Journal of Forest Research*, 127, p. 465-479
- 33 Weber-Blaschke G., Claus M., Rehfuss K.E., 2002 - Growth and nutrition of ash (*Fraxinus excelsior* L.) and sycamore (*Acer pseudoplatanus* L.) on soils of different base saturation in pot experiments. *Forest Ecology and Management*, 164, p. 43-56
- 34 Weber-Blaschke G., Rehfuss K.E., 2002 - Correction of Al toxicity with European ash (*Fraxinus excelsior* L.) growing on acid soils by fertilization with Ca and Mg carbonate and sulfate in pot experiments. *Forest Ecology and Management*, 167, p. 173-183