



HAL
open science

Contribution à l'étude de la biologie florale et de la fructification du Frêne commun (*Fraxinus excelsior* L.)

Jean-François Picard

► **To cite this version:**

Jean-François Picard. Contribution à l'étude de la biologie florale et de la fructification du Frêne commun (*Fraxinus excelsior* L.). *Revue forestière française*, 1982, 34 (2), pp.97-107. 10.4267/2042/21570 . hal-03423452

HAL Id: hal-03423452

<https://hal.science/hal-03423452v1>

Submitted on 10 Nov 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Cette rubrique est dirigée par

L. LANIER

Ingénieur en chef du G.R.E.F.

Professeur à l'École nationale
du Génie rural, des Eaux et des Forêts

14, rue Girardet
54042 NANCY CEDEX

biologie
et forêt

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE LA BIOLOGIE FLORALE ET DE LA FRUCTIFICATION DU FRÊNE COMMUN (*Fraxinus excelsior* L.)

J.-F. PICARD

Il apparaît qu'à l'heure actuelle, et malgré les nombreux travaux effectués, il reste encore beaucoup d'espèces importantes dont la biologie florale est mal connue. Et, paradoxalement, il semble bien que ce soit surtout chez les ligneux, et en particulier chez les espèces arborescentes, que ces incertitudes soient les plus fréquentes : ceci peut être dû, soit à ce que leur observation est plus malaisée, soit à ce que leur biologie florale est effectivement plus compliquée.

Parmi les espèces spontanées en France, dont la sexualité mériterait d'être étudiée de façon plus précise, on trouve en particulier les Érables, les Ormes, le Frêne commun, cette liste ne prétendant pas être exhaustive.

*Nous nous sommes, pour le moment, surtout intéressé au Frêne commun (*Fraxinus excelsior* L.). L'exposé qui va suivre sera divisé en deux parties :*

— une partie purement bibliographique, où nous avons essayé de faire le point des publications effectuées sur ce sujet, en remontant aussi loin que possible dans le temps ;

— une partie où nous rapporterons un ensemble d'observations personnelles sur un échantillon choisi parmi des arbres d'alignement et des arbres en peuplement, observations portant sur la floraison et sur la fructification de ces arbres.

ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE

Rappel de quelques définitions

Avant tout, il n'est pas inutile d'apporter quelques précisions à propos de la signification de termes dont l'utilisation a été trop souvent la source de confusions regrettables.

Le terme **dioïque** s'applique à des individus (ou des espèces) et signifie que les fleurs sont unisexuées, chacun des sexes étant porté par des individus différents.

Le terme **monoïque** est celui qui prête le plus à confusion. Pour certains (Métro, 1975) il désigne des individus portant des fleurs hermaphrodites ou des fleurs unisexuées distinctes. Pour d'autres (F.C. Ford Robertson, in Métro, 1975), le terme monoïque est plus restrictif et ne désigne que les individus dont les fleurs sont unisexuées, les deux sexes se trouvant sur le même individu. Il est probable que cette confusion est due au fait que, à l'origine, le terme monoïque ne s'employait pas seul mais en binôme : monoïque monocline désignant les individus portant des fleurs hermaphrodites, monoïque dicline désignant les individus portant à la fois des fleurs mâles et des fleurs femelles. Dans la suite de l'exposé, nous assimilerons le terme monoïque au binôme monoïque dicline.

Le terme **hermaphrodite** s'applique aux organismes qui ont des éléments mâles et femelles dans la même fleur. Par extension, il peut également s'appliquer aux individus⁽¹⁾ ou aux espèces.

Le terme **polygame** désigne enfin les individus portant à la fois des fleurs hermaphrodites, des fleurs mâles et des fleurs femelles : il est donc très imprécis quant à la répartition éventuelle de ces fleurs, à leur proportion et à leur localisation.

Bibliographie

Contrairement à notre attente, l'étude bibliographique de la biologie florale du Frêne n'a pas (au moins au début) contribué à nous éclairer, au contraire. Et il s'est avéré assez rapidement que, d'une part peu d'auteurs exprimaient une opinion bien arrêtée, d'autre part il existait, sur certains points, des opinions contradictoires. Sans reprendre la totalité des ouvrages consultés, nous allons tenter de faire un bilan rapide des diverses opinions exprimées.

Premier fait symptomatique : de nombreux auteurs n'évoquent pas ou à peine la biologie florale. Fournier, assez discret quant à la nature de la floraison, indique : « au reste, biologie insuffisamment observée » ; Coste parle de fleurs polygames ou dioïques ; Bonnier est un peu plus précis et dit « il peut se trouver à la fois des fleurs hermaphrodites, des fleurs seulement mâles, des fleurs femelles, soit sur des pieds différents, soit sur le même pied ».

Les dendrologues sont en général plus prolixes, mais restent souvent sur une prudente réserve. La plupart d'entre eux parlent de l'existence de fleurs mâles, femelles ou hermaphrodites (sans qualifier les individus), ou d'individus mâles, femelles ou hermaphrodites. Seul Guinier (1912) va plus loin quand il dit « fleurs de type variable en ce qui concerne le développement relatif des étamines et du pistil : les unes sont hermaphrodites, les autres, à ovaire rudimentaire, sont uniquement mâles, d'autres à étamines avortées, fonctionnent comme fleurs femelles : ces diverses fleurs sont localisées sur des pieds différents. [Chez le Frêne commun] la répartition de ces fleurs polygames sur les divers pieds est assez compliquée. Il existe en effet des frênes à fleurs hermaphrodites, d'autres, assez rares, à fleurs femelles, d'autres, plus nombreux, à fleurs

(1) Il est intéressant de constater que, dans sa flore, l'abbé Coste, après avoir donné une définition tout à fait orthodoxe des termes monoïque et dioïque, utilise constamment la terminologie ambiguë de « fleurs dioïques » ou « fleurs monoïques ».

uniquement mâles. On observe des pieds mâles qui portent quelques fleurs femelles, parfois localisées sur certaines branches ». Perrin (1954) signale, lui, que les frênes mâles sont en minorité, Gardner (1977) apporte une précision supplémentaire quand il dit que, sur le même arbre, les trois types de fleurs peuvent être trouvées dans des proportions variables et que ces proportions peuvent varier d'une année sur l'autre. Cette formulation est dangereuse dans son imprécision : elle n'exclut pas la possibilité pour un individu d'être femelle une année et mâle une autre. Gardner a en fait interprété Wardle (1961) qui, lui, fait référence à l'allemand Schulz (comme Thill, 1970, d'ailleurs).

Cette analyse, qui résume assez rapidement un ensemble d'investigations assez longues, semble montrer que la plupart des auteurs ont obtenu dans la bibliographie les renseignements qu'ils donnent sur la biologie florale du Frêne. Un seul d'entre eux fait état de recherches personnelles : Schulz, et son article date de 1894 !

Il ne distingue pas moins de dix sortes de frênes quant à leur biologie florale (seuls les cinq premiers sont mentionnés par Wardle).

(1) des individus mâles (assez fréquents) ;



Frêne de bord de route. Port hivernal. Photo J.-F. PICARD

- (2) des individus hermaphrodites (très peu fréquents) ;
- (3) des individus femelles (en nombre très réduit) ;
- (4) des individus mâles, avec certaines années quelques fleurs femelles et hermaphrodites sur certaines branches (toujours les mêmes) (fréquents) ;
- (5) des individus toujours mâles, avec tous les ans un certain nombre de fleurs hermaphrodites ou femelles sur une ou plusieurs branches (toujours les mêmes) (assez fréquents) ;
- (6) des individus portant des fleurs hermaphrodites et femelles en proportion variable, un sexe dominant une année (ou même étant exclusif), l'autre sexe dominant une autre année (fréquents) ;
- (7) des individus portant toujours en même temps des fleurs hermaphrodites et femelles, dans des proportions variables mais sans qu'un type l'emporte largement sur l'autre (très fréquents) ;
- (8) des individus portant surtout des fleurs hermaphrodites, mais toujours avec quelques fleurs femelles, parfois quelques fleurs mâles (peu fréquents) ;
- (9) des individus mâles, avec pratiquement partout des fleurs femelles et hermaphrodites, sauf sur une branche (peu fréquents) ;
- (10) des individus où l'on rencontre tous les sexes, dans les mêmes inflorescences ou dans des inflorescences séparées, avec souvent un certain étagement dans l'arbre (par exemple, femelles et hermaphrodites en haut, mâles en bas) (assez fréquents).

Cette énumération, assez fastidieuse, montre plusieurs faits qu'il était important de souligner. D'abord, il est probable que cet article de Schulz ait été peu connu en son temps. Ensuite, il semble bien qu'il ait été traduit par peu de botanistes et que certaines erreurs (dues à des imprécisions), reproduites par la suite, aient été commises à cette occasion : en particulier celles concernant la sexualité qui peut varier d'une année sur l'autre.

Si l'on essaye de regrouper les différentes catégories de Schulz (qui a poussé si loin le détail dans son analyse que la distinction entre certaines catégories — (6) et (7) par exemple — apparaît comme très subtile), on obtient :

- des arbres mâles ou mâles dominants : catégories (1) - (4) - (5) ;
- des arbres hermaphrodites ou hermaphrodites dominants : catégories (2) - (6) - (7) - (8) - (9) ;
- des arbres femelles ou femelles dominants : catégories (3) - (6) - (7) - (9) ;
- des arbres polygames : catégorie (10).

Schulz ayant indiqué la fréquence d'apparition de chacune des catégories, on peut en déduire que l'on rencontre surtout des individus mâles, moins souvent des individus femelles en même temps qu'hermaphrodites (fleurs plus ou moins mélangées), très rarement des individus exclusivement femelles ou exclusivement hermaphrodites.

Schulz termine son article en interprétant cette variété dans la biologie florale comme un signe de son évolution vers un mode purement dioïque, la forme mâle s'étant différenciée beaucoup plus tôt que la forme femelle. Mais la dioécie est-elle une forme d'évolution plus poussée que l'hermaphrodisme ? On peut se poser la question.

Un aspect important n'est pratiquement pas abordé par Schulz : la fructification. Or, sur ce point également, on note des avis partagés dans la bibliographie, surtout en ce qui concerne la proportion des arbres non fructifères, le rythme de la fructification, les relations entre la vigueur des arbres et la fructification.

ENQUÊTE FLORAISON - FRUCTIFICATION

Buts

Cette enquête avait pour but d'apporter des éléments de réponse aux questions suivantes :

- la polygamie du Frêne cache-t-elle une dioécie de fait et comment se comportent les individus hermaphrodites ?
- la sexualité d'un individu évolue-t-elle dans le temps ?
- existe-t-il une relation entre vigueur et fructification ?
- la fructification est-elle régulière ?
- enfin, existe-t-il une relation entre la sexualité et d'autres caractères tels que le débournement ?

Matériel et méthodes

Les arbres qui ont fait l'objet des observations ont été choisis à l'automne 1976 de telle sorte qu'environ 50 % des individus soient porteurs de fruits (à cette date-là).

Dix placettes, comprenant au total 77 arbres, ont été choisies dans des peuplements forestiers (futaies) ; vingt placettes, comprenant 205 arbres, ont été choisies en bordure de route. L'ensemble de ces placettes se trouve dans un rectangle d'environ 600 km² (20 × 30 km) situé à l'est de Nancy (54), dans la région dite du Plateau lorrain⁽²⁾.

Les arbres ont, chaque année depuis 1976, fait l'objet d'observations à deux périodes différentes :

- au printemps, pour observer la floraison (nature et importance) et le débournement (précocité) ;
- à l'automne, pour observer la fructification (importance) et la chute des feuilles (précocité).

Nous avons été amené à distinguer plusieurs niveaux dans l'abondance de la floraison :

- (1) pas de fleurs ;
- (2) très peu fleuri (quelques inflorescences visibles) ;
- (3) peu fleuri ou moyennement fleuri (une partie de branche ou toute une branche fleurie, ou encore peu de fleurs assez bien réparties) ;
- (4) bien fleuri (tout l'arbre porte des fleurs, assez abondantes) ;
- (5) très bien fleuri (floraison massive dans tout l'arbre).

Les mêmes catégories ont été adoptées pour la notation de la fructification. Ces classes sont assez semblables à celles de Gardner (1977), mais nous avons pensé qu'il pouvait être intéressant de noter, en plus, les individus présentant un très faible nombre de fleurs (ou de fruits).

Toutes ces observations ont été faites à la jumelle (parfois à l'œil nu sur les individus assez jeunes ou assez petits) et sont donc entachées d'une certaine incertitude, au moins quant à l'importance relative des fleurs hermaphrodites. Il est en effet relativement facile de reconnaître une jeune inflorescence mâle (relativement globuleuse et massive) ou une jeune inflorescence femelle (toujours assez diffuse et en forme de pinceau allongé), mais beaucoup plus difficile de distinguer une

(2) Soulignons au passage que la zone-échantillon est située sur les départements de la Moselle et de la Meurthe-et-Moselle, donc sur l'Allemagne et la France entre 1870 et 1918, époque probable de la plantation de nombreux arbres d'alignement.

inflorescence hermaphrodite d'une inflorescence mâle : les fleurs hermaphroditiques se reconnaissent essentiellement grâce à la présence, au-dessus de la masse des anthères, de stigmates pas toujours visibles en contre-jour. Quand les inflorescences sont épanouies, toute distinction de sexes devient pratiquement impossible.

Nous avons également donné à chaque arbre une note de vigueur :

(1) très peu vigoureux : pousses très courtes ; présence de très nombreuses branches mortes, y compris de branches maîtresses, dans le houppier ;

(2) peu vigoureux : pousses normales ; présence de quelques branches mortes (jamais de branche maîtresse morte) ;

(3) moyennement vigoureux : pousses normales ; pas de branches mortes ou quelques rares ramifications ;

(4) vigoureux : pousses longues manifestant une croissance active ; pas de branches mortes.

Résultats

Le sexe des arbres :

Après quatre années d'observations⁽³⁾, nous n'avons constaté pratiquement aucune variation dans le sexe des individus (jugé sur la nature des fleurs, mais aussi sur la faculté de fructifier). On remarque en effet que :

— de nombreux individus (43 % en futaie, 31 % en bord de route) ont fleuri abondamment au moins une fois (surtout floraison mâle) et n'ont pas fructifié. Ces individus, qui ont fleuri d'autres années, n'ont jamais fructifié (sauf pour 2 % de l'échantillon, une très petite fructification : il s'agit probablement du cas (4) de Schulz) ;

— d'autres individus (44 % en futaie, 54 % en bord de route) ont fleuri également au moins une fois (hermaphrodite ou femelle) et ont fructifié. Chaque fois que ces individus ont fleuri plusieurs fois, il s'en est suivi une fructification.

Autrement dit, les individus qui se sont montrés mâles une fois se sont toujours, ultérieurement, comportés en mâles et les individus qui se sont montrés femelles une fois se sont toujours comportés en femelles. Nous n'avons jamais trouvé d'arbres qui une année donnent des fleurs et pas de fruits, et l'année suivante (un ou deux ans plus tard) donnent des fleurs puis des fruits. L'inverse n'a jamais été observé non plus⁽⁴⁾.

Le sexe et la vigueur des arbres :

A la suite de certaines difficultés rencontrées au moment des observations, il nous a paru nécessaire d'aller un peu plus loin dans la définition des caractères mâles et femelles. C'est ainsi que nous avons, pour chaque sexe, été amené à définir une catégorie de « bons » et une catégorie de « mauvais » :

— les « bons » mâles fleurissent beaucoup, souvent régulièrement (classes 4 et 5) et ne fructifient pas ;

— les « mauvais » mâles fleurissent peu, irrégulièrement, et ne portent pas de fruits ;

— les « bons » femelles fleurissent beaucoup, plus ou moins régulièrement, et portent beaucoup de fruits ;

— les « mauvais » femelles fleurissent en général peu, peu souvent et fructifient peu.

(3) Floraison : 77-78-79-80 - fructification : 76-78-79-80 (en 1977, une gelée tardive a détruit la totalité des fleurs).

(4) Seuls sept arbres sur les 282 ont fleuri mâle et ont eu quelques rares fruits sur une branche.



Inflorescence mâle.
Forme globuleuse.



Inflorescence femelle.
Forme très allongée.



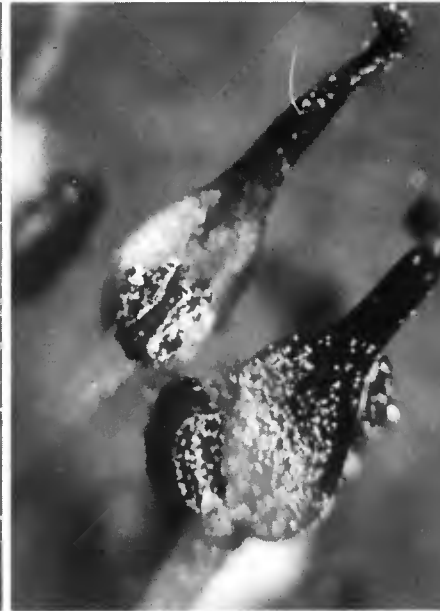
Inflorescence hermaphrodite.
Forme intermédiaire.



Inflorescence hermaphrodite à dominante mâle (avant émission de pollen).



Inflorescence montrant une fleur hermaphrodite et un bouquet d'étamines (après émission de pollen).



Fleurs hermaphrodites.

Tableau 1

**RÉPARTITION DES SEXES
EN FONCTION DU TYPE DE PLACETTE**

	Futaie	Bord de route
Bons mâles	36 %	28 %
Mauvais mâles	7 %	3 %
Bons femelles	17 %	44 %
Mauvais femelles	27 %	10 %
Jamais fleuri	4 %	3 %
Litigieux	9 %	12 %

Le tableau 1 montre une différence importante entre les deux types de placettes : si, dans les deux cas, le caractère mâle est bien affirmé (faible proportion des mauvais mâles), il n'en est pas de même pour le caractère femelle en futaie ; il est possible que l'extériorisation du caractère femelle, c'est-à-dire la fructification soit d'autant moins nette que les conditions de croissance sont plus difficiles (du fait de la concurrence exercée par les arbres voisins).

Par ailleurs, le tableau 2 montre que, dans les deux types de placettes, la proportion de « bons mâles » est comparable, alors que celle des « bons femelles » varie du simple au double.

Tableau 2

**RÉPARTITION DES SEXES
EN FONCTION DE LA VIGUEUR PAR TYPE DE PLACETTE**

	Futaie				Bord de route			
	Mâles		Femelles		Mâles		Femelles	
	bons	mauvais	bons	mauvais	bons	mauvais	bons	mauvais
Très peu vigoureux	—	—	—	3 %	—	—	1 %	2 %
Peu vigoureux	3 %	—	3 %	6 %	3 %	3 %	11 %	1 %
Moyennement vigoureux	21 %	3 %	12 %	32 %	27 %	2 %	27 %	4 %
Vigoureux	61 %	12 %	23 %	21 %	60 %	5 %	42 %	12 %
Total	85 % 15 %		38 % 62 %		90 % 10 %		81 % 19 %	
	100 %		100 %		100 %		100 %	

Ceci confirme d'une part que le caractère mâle est plus affirmé que le caractère femelle, que ce soit en futaie ou en bord de route, d'autre part que le caractère femelle est d'autant mieux affirmé que les conditions de croissance sont meilleures. Sans peut-être aller jusqu'à dire, comme le fait Rohmeder (in Rubner, 1960), que les frênes mâles sont plus vigoureux que les frênes

femelles, le tableau 3, montre cependant qu'en futaie, on a beaucoup plus de chances (4 sur 5) que les arbres vigoureux produisent peu (mauvais femelles) ou pas (mâles) de fruits. En bord de route, les proportions sont très différentes et c'est un arbre vigoureux sur deux qui fructifie abondamment. Une question reste cependant posée : si les caractères mâles et femelles semblent acquis définitivement, on ne peut pas encore affirmer que les « mauvais mâles » et les « mauvais femelles » le restent toujours.

Tableau 3

**RÉPARTITION DES SEXES
PARMI LES ARBRES « VIGoureux »**

	Futaie	Bord de route
Bons mâles	51 %	38 %
Mauvais mâles	10 %	3 %
Bons femelles	21 %	45 %
Mauvais femelles	18 %	13 %

Le devenir des fleurs hermaphrodites :

Contrairement à ce que l'on pourrait penser, il ne semble pas que les arbres portant des fleurs hermaphrodites (qu'elles soient en majorité ou non) soient toujours fructifères. En peuplement, c'est à peu près un arbre avec des fleurs hermaphrodites sur deux qui porte des fruits, en bord de route deux sur trois. Autrement dit, une fleur hermaphrodite n'a pas obligatoirement des organes femelles fonctionnels.

Le problème de l'alternance :

Nous nous sommes également posé la question de la régularité de la fructification. En effet, pour certains (Parade, 1837 ; Perrin, 1954 ; Mathey, 1931) elle est à peu près régulière ; pour d'autres (Gardner), le Frêne est une essence qui alterne⁽⁵⁾. D'autres enfin (Mathieu, 1897) pensent que la production de semences est assez régulière, mais son opinion n'est pas fixée. Là encore, nous distinguerons les frênes de bord de route des frênes de futaie. Nous les avons classés en cinq classes en fonction de l'importance de la fructification pour les trois dernières années :

- (mâles) 0 : ceux qui n'ont pas ou, très peu fructifié.
- (mauvais femelles) 1 : ceux qui ont fructifié un peu au moins une fois.
- (bons femelles) { 2 : ceux qui ont fructifié une fois abondamment.
- 3 : ceux qui ont fructifié une fois sur deux.
- 4 : ceux qui ont fructifié régulièrement et abondamment.

L'examen du tableau 4 montre que, en futaie parmi les arbres ayant fructifié, il y a beaucoup plus d'arbres dont la fructification est irrégulière (classe 2) alors qu'en bord de route on retrouve surtout, soit les arbres à fructification irrégulière (classe 2), soit des arbres à fructification très régulière

(5) On dit qu'une espèce alterne quand, à une année de forte fructification, succède toujours une année sans fruits.

(classe 4). Tous types de peuplements confondus, ce sont les arbres à fructification irrégulière qui sont les plus fréquents, puis ceux à fructification régulière et enfin ceux qui auraient tendance à alterner (classe 3) ; remarquons que si, pour les classes 2 et 4, la durée d'observation est probablement suffisante pour se faire une opinion, il n'est pas impossible que les effectifs de la classe 3 diminuent ultérieurement au profit de la classe 2.

Enfin, nous n'avons pas observé de liaison entre la précocité de la foliaison (ou de la défoliaison) et le sexe des arbres, mais il est encore un peu tôt pour être catégorique.

Tableau 4 RYTHMES DE FRUCTIFICATION ET TYPES DE PEUPEMENTS

Fructification	Futaie	Bord de route
0 : pas ou très peu	74 %	50 %
1 : une seule et peu abondante	5 %	9 %
2 : une fois abondante	14 %	16 %
3 : une fois sur deux	4 %	10 %
4 : régulière et abondante	3 %	16 %

CONCLUSION

Bien que la nouveauté ne soit pas le caractère essentiel de ce travail, il était néanmoins nécessaire dans la mesure où la bibliographie, aussi bien en ce qui concerne la floraison que la fructification, offrait trop souvent des renseignements sinon contradictoires, au moins assez confus.

Certaines des précisions apportées (dioécie de fait, relations entre conditions de croissance et fructification, rythme de la fructification) peuvent être considérées comme définitives. D'autres nécessitent des études complémentaires : relation entre vigueur et sexe, et surtout, biologie florale.

Ces différentes précisions peuvent revêtir une importance pratique considérable tant au niveau de la sylviculture de l'espèce Frêne (problème de la régénération naturelle en particulier) que de son amélioration génétique. Sans vouloir aller trop loin dans un domaine qui nous est moins familier, il est permis de penser que certaines relations pourraient exister entre sexe, importance de la fructification, forme et vigueur des arbres et qu'il sera nécessaire d'en tenir compte.

J.-P. PICARD
 Station de phyto-écologie forestière
 CENTRE NATIONAL
 DE RECHERCHES FORESTIÈRES (I.N.R.A.)
 Champenoux 54280 SEICHAMPS

BIBLIOGRAPHIE

- BONNIER (G.). — *Flore complète de France, Suisse et Belgique*. — Paris, Librairie du Museum, 12 t. + table, 1934.
- COSTE. — *Flore de la France*. — Paris, Librairie des Sciences et des Arts, 1901-1906.
- DEVAUCHELLE (R.). — *Le Frêne dans l'Est de la France*. — Stage E.N.I.T.E.F., document C.N.R.F., 1974.
- FOURNIER. — *Les quatre flores de France*. — Paris, éd. Lechevalier, 1936, 1105 p.
- GARDNER (G.). — The reproductive capacity of *Fraxinus excelsior* on the Derbyshire limestone. *Journal of Ecology*, 65, n° 1, 1977, pp. 107-118.
- GUINIER (Ph.). — *Atlas des arbres, arbustes, arbrisseaux et sous-arbrisseaux*. — Série 9 - C XXV, Librairie des Sciences naturelles, 1912, Paris.
- INSTITUT POUR LE DÉVELOPPEMENT FORESTIER. — Le Frêne (*Fraxinus excelsior*), *Bulletin de la vulgarisation forestière*, n° 70/10, décembre 1970, 12 p.
- MATHEY (A.). — *Traité théorique et pratique des taillis*, Le Mans, 1931, 353 p.
- MATHIEU (A.). — *Flore forestière*. — Paris, éd. J. Baillièrre et fils, 1858, 705 p.
- MÉTRO (A.). — *Dictionnaire forestier multilingue*. — (V.F.T.F.M.) Conseil International de la langue française, 1975, 433 p.
- PARADE (A.). — *Cours élémentaires de culture des bois*. — Paris, chez M^{me} Huzard, 7, rue de l'Éperon, 1837, 564 p.
- PERRIN (H.). — *Sylviculture*. t. II : *Le traitement des forêts*. — Nancy, éd. Ecole nationale des eaux et forêts, 1954, 411 p.
- RUBNER (K.). — *Die pflanzengeographischen grundlagen des waldbaues*. — Radebeul und Berlin, Neuman Verlag, 1960, 620 p.
- SCHULZ. — Beiträge zur Morphologie und Blüten. *Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft*, vol. 10, 1894, pp. 395-409.
- THILL (A.). — *Le Frêne et sa culture*. — Gembloux, éd. J. Duculot, 1970, 85 p.
- WARDLE (P.). — The biological flora of the British Isles : *Fraxinus excelsior* L., *Journal of Ecology*, 49, 1961, pp. 739-751.