

# **Etude dendrochronologique et floristique d'un peuplement adulte de hêtre (Fagus sylvatica L) fertilisé dans l'ouest de la France (forêt de Fougères).**

## **Nom pour BDD:**

- Hêtre fertilisé à Fougères

## **Nom complet :**

- Etude dendroécologique d'un peuplement adulte de hêtre fertilisé dans l'ouest de la France (forêt de Fougères)

## **Abrégé :**

- HFouF

## **Résumé :**

- Un dispositif de fertilisation (T, N, P, Ca, NCa, NPCa et NPKCa) a été installé en 1972 par Le Tacon et Oswald dans un perchis de hêtre en forêt de Fougères (35) pour tester les modifications de fonctionnement (sol, humus,...) et de dynamique (croissance radiale, fructification) à long terme de la fertilisation sur une hêtraie acide de l'ouest de la France. L'étude dendroécologique des arbres a montré:
  - i. Un effet rapide et durable de la fertilisation NPKCa, significative 3 ans après l'apport qui a permis un gain d'accroissement de +20% en 20 ans (période 1973 à 1993);
  - ii. L'augmentation de la croissance radiale apparaît associée à la restauration d'un équilibre nutritionnel correct, notamment à l'équilibre N/P, N/Ca et la teneur en Ca foliaire.
  - iii. Le gain de productivité a été probablement été réduit par les sécheresses de 1976 et de 1989 à 1991,
  - iv. mais lors de ces périodes, comparativement au témoin, les traitements N et P ont eu un effet dépressif sur la croissance, respectivement -11% et -4%) et le traitement Ca a été positif
  - v. contrairement au bois de printemps, dont la réaction est similaire à celle observée pour le cerne complet, le bois d'été réagit très peu à la fertilisation, ce qui suggère une modification de la qualité du bois à plus ou moins long terme
  - vi. La fertilisation accélère la différenciation sociale en profitant davantage aux arbres dominants.

## **Objectifs :**

- Suite aux travaux de Gruat qui montraient un gain de croissance en volume de 0.5m<sup>3</sup>/ha/an pour les traitements combinés au Ca, la présente étude s'est appuyée sur des mesures dendrochronologiques pour :
  - i. Préciser à quels moments les traitements ont eu un effet significatif sur la croissance radiale
  - ii. Analyser les interactions entre fertilisation et d'autres paramètres (climat régional, statut social...)
  - iii. Identifier sur quelle(s) partie du cerne (bois initial et le bois final) l'effet de la fertilisation se fait sentir.

## Protocole de prélèvement et d'observation :

- **Fichier Placettes :** (HFouF\_placettes\_pour\_BDD.xlsx)

- ✓ **Colonne A :** localisation

C'est la combinaison de l'abréviation de l'étude et du numéro d'un des 4 blocs (chiffre romain).

- ✓ **Colonne B :** Placette unitaire (PAU)

Les différents traitements ont été réalisés sur des parcelles contiguës de 40X40 m, qui comportent une zone centrale d'observation et de mesure de 900 m<sup>2</sup> (30 X 30 m), entourée d'une bande d'isolement de 5 m. Dans la base, c'est cette dernière zone que représente la placette unitaire. Cette dernière est désignée par la combinaison de l'abréviation de l'étude, du numéro en chiffre romain d'un des 4 blocs et du nom du traitement.

- ✓ Comme il était matériellement impossible d'échantillonner l'ensemble du dispositif dans le cadre de ce DEA, les traitements NCa et NPCa n'ont pas été étudiés car leurs effets sur l'accroissement en circonférence étaient comparables au traitement NPKCa. On a donc retenu 5 modalités de traitement sur les 7 testées :

- **Témoin (T) :** pas d'apport
- **Azote (N) :** 100kg/ha d'azote sous forme d'ammonitrate en mai 1973, renouvelé en mai 1974
- **Phosphore (P) :** 150kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> apporté sous forme de super triple en avril 1973
- **Ca :** 1500kg/ha de de CaO apporté sous forme de CaCO<sub>3</sub> en mai 1973
- **Complet (NPKCa) :**  
100kg/ha d'azote sous forme d'ammonitrate en mai 1973, renouvelé en mai 1974  
+ 150kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> apporté sous forme de super triple en avril 1973  
+ 150kg/ha de K<sub>2</sub>O sous forme de sulfate de potassium en avril 1973  
+ 1500kg/ha de de CaO apporté sous forme de CaCO<sub>3</sub> en mai 1973

traitement	bloc	Intitulé localisation
T	I	HFouF_T_I
T	II	HFouF_T_II
T	III	HFouF_T_III
T	IV	HFouF_T_IV
N	I	HFouF_N_I
N	II	HFouF_N_II
N	III	HFouF_N_III
N	IV	HFouF_N_IV

P	I	HFouF_P_I
P	II	HFouF_P_II
P	III	HFouF_P_III
P	IV	HFouF_P_IV
Ca	I	HFouF_CA_I
Ca	II	HFouF_CA_II
Ca	III	HFouF_CA_III
Ca	IV	HFouF_CA_IV
NPKCa	I	HFouF_NPKCA_I
NPKCa	II	HFouF_NPKCA_II
NPKCa	III	HFouF_NPKCA_III
NPKCa	IV	HFouF_NPKCA_IV

✓ Colonne N : position topographique  
 Situation de la placette dans le relief environnant. Tout le dispositif est situé sur un plateau.

● **Fichier Arbres** : SapVF\_arbres\_pour\_BDD

✓ Un total de 366 arbres a été échantillonné sur la partie centrale (30x30m) des 20 placeaux du dispositif. Tous les arbres des placeaux ont été étudiés. Comme certains d'entre eux ont disparu depuis 1973, la numérotation comporte des manques. Pour l'étude de 1994, les arbres ont été renumérotés en séquence. Cependant, par souci de concordance avec les mesures effectuées par la station des sols forestiers, c'est la numérotation initiale qui est indiquée dans la base.

Intitulé	définition	abréviation
Dominant	plus de la moitié du houppier accède à la lumière	2
Codominant	Entre 1/3 et 1/2 du houppier accède à la lumière	3
Dominé	La totalité du houppier n'accède pas à la lumière	4

- ✓ Le nombre d'arbres par placeau varie de 10 à 25 (voir tableau).
- ✓ Le statut social, codé de 1 à 3 dans l'étude initiale a été encodé selon l'échelle de la base qui est la suivante :

intitulé	Code base
dominant	2
codominant	3
dominé	4

✓ La circonférence du tronc des arbres a été mesurée à 1, 30 m de hauteur, au mm près. Elle est exprimée en cm dans la base.

● **Fichier Dendrochronologie** : FouF\_Lc\_pour\_BDD

✓ On a prélevé 2 carottes par arbre avec une tarière dendrologique de

Pressler de 5 mm de diamètre intérieur : l'une dans le sens nord- sud, notée « N » et l'autre dans le sens sud – nord, notée « S ». Les notations S-N et N-S signifient qu'on a percé l'arbre de part en part

- ✓ Sébastien Marsalle a mesuré les cernes des carottes, au 1/100 mm, sur une chaîne de mesure informatisée (caméra numérique, chambre claire, table à digitaliser, ordinateur QL). Il a aussi effectué visuellement l'interdatation des largeurs de cernes avec le programme mis au point par Michel Becker. Les données disponibles sont les moyennes des 2 cernes, issues de cette interdatation et non les fichiers de mesure bruts qui ont disparu. En conséquence, les séries dendrochronologiques ont été identifiées par un 0 dans la base.
- ✓ En février 2013, François Géréma a vérifié les séries dendrochronologiques avec le programme d'interdatation de Jean-Luc Dupouey. Aucune correction n'apparaît nécessaire, même si la série chronologique du hêtre HFouF\_P3\_40 concorde mal avec la courbe moyenne de l'ensemble de l'échantillon. Il aussi corrigé les discordances, qui sont très peu nombreuses, entre les fichiers Bi, Bf et Bt

Tableau des corrections :

Ligne	Colonne	différence	PAU	n°arbre	DISCORDANCES			CORRECTIONS		
					Bi	Bf	Bt	Bi	Bf	Bt
12	65	-5	HFouF_I_T	15	69	16	90			85
31	89	-3	HFouF_II_P	26	14	11	28			25
31	90	2	HFouF_II_P	26	38	9	45			47
39	80	-4	HFouF_II_Ca	1	15	8	27	12	8	20
40	87	-45	HFouF_II_Ca	5	157	15	217	203		
40	89	25	HFouF_II_Ca	5	216	11	202	191		
155	88	-3	HFouF_IV_NPKCa	19	2	2	7			4
155	96	7	HFouF_IV_NPKCa	19	12	4	9			16
155	98	12	HFouF_IV_NPKCa	19	14	9	11			23
155	99	38	HFouF_IV_NPKCa	19	58	8	28			66
156	66	2	HFouF_IV_NPKCa	21	14	7	19			21
225	91	9	HFouF_I_NPKCa	26	16	11	18			27
239	61	-2	HFouF_II_NPKCa	16	90	16	108			106
239	62	-2	HFouF_II_NPKCa	16	104	20	126			124
239	63	4	HFouF_II_NPKCa	16	72	23	91			95
239	64	-4	HFouF_II_NPKCa	16	172	23	199			195
239	65	3	HFouF_II_NPKCa	16	52	20	69			72
239	66	2	HFouF_II_NPKCa	16	16	16	30			32
364	59	12	HFouF_I_P	32	74	22	84		18	92

● **Fichier floristique** : HFouF\_flo\_pour\_BDD

- ✓ Le tableau floristique a été reconstitué à partir des fiches de terrain

- ✓ Les espèces sont désignées dans la base par le référentiel de la BDNFF5 pour les spermaphytes, et la BDNBE1 pour les Hapticophyta et les Bryophyta.
- ✓ 4 strates ont été utilisées :

Intitulé strate	définition	code
arborescente	Ligneux > 7m	A
arbustive	Ligneux > 50cm et < 7m	a
herbacée	Ligneux < 50cm et herbacées de toutes hauteurs	h
mousse	Hepaticophyta et Bryophyta humicole	m

- ✓ Dans 2 relevés, la détermination de *Dryopteris dilatata* (Hoffm.) A.Gray et *Eurhynchium striatum* (Schreb. ex Hedw.) Schimp. était incertaine en ce qui concerne l'espèce. On leur a affecté le code CONFERE « 2 » qui correspond à « espèce incertaine, mais genre connu ».
- ✓ Colonne E : Dans le champ « SINGULARITE » on a indiqué les particularités suivantes

dénomination	abréviation
Rejet	R
Chemin	Ch
Souche	So
Limite de bande	Li
Butte	B
Trouée	Tr

- ✓ Les coefficients indiqués sont ceux de l'échelle de Braun-Blanquet ci-dessous :

coefficient	définition
+	Espèce rare que l'on peut manquer.
1	Espèce de recouvrement < 5% de la surface du relevé et que l'on ne peut pas manquer.
2	Espèce très abondante couvrant moins de 5% de la surface, ou couvrant entre 5 et 25 % de la surface du relevé
3	Espèce couvrant entre 25 et 50% de la surface du relevé
4	Espèce couvrant entre 50 et 75% de la surface du relevé
5	Espèce couvrant entre 75 et 100% de la surface du relevé

- ✓ Les espèces annotées d'une singularité sont parfois mentionnées dans la fiche sans coefficient d'abondance-dominance. Dans ce cas, leur présence est attestée par la lettre P.

● **Pédologie** : pas de fichier pour le moment

● **Publications** :

MARSALLE S., 1996. Etude dendrochronologique d'un peuplement adulte de hêtre (*Fagus sylvatica* L) fertilisé dans l'ouest de la France (forêt de Fougères). Mémoire de DEA , Université Nancy I Henri Poincaré 1996, 13p +annexes