

**Nom pour BDD:**

- **Sapin des Hospices fertilisés**

**Nom complet :**

- **Effet à long terme de N, P et Ca, en traitements uniques et combinés, sur la végétation accompagnatrice et la croissance d'une sapinière adulte, dans un dispositif de fertilisation situé en forêt des Hospices de Nancy (Vosges).**

**Abrégé :**

- **SapaHF**

**Résumé :**

- On a utilisé un dispositif de fertilisation de sapins adultes (110 ans en 1969) unique sur sol acide des Vosges, mis en place par Bonneau et Le Tacon en 1969 pour étudier les effets de l'azote, du phosphore et du calcium sur la croissance radiale des sapins, considérée comme un indicateur de vitalité. Cette étude a montré que la santé des sapins vosgiens dépend non seulement des éléments minéraux apportés au sol, mais aussi des conditions climatiques suivant la fertilisation et du statut social des arbres. On relève :

- sol- végétation :

1. Que la fertilisation a entraîné une considérable transformation de la flore : Alors que les témoins étaient dominés par une espèce hyper-acidiphile : la myrtille, la flore des placeaux fertilisés était désormais dominée par la grande fétuque, espèce acidophile, et de nombreuses espèces nitratophiles.
2. De la même façon, le type d'humus des placeaux fertilisés qui allait du mor au moder a été transformé en mull acide. Ceci pourrait refléter une amélioration de l'activité biologique et du cycle des éléments minéraux.
3. En 20 ans, la végétation des placeaux témoins s'est enrichie comme si elle avait bénéficié d'une fertilisation modérée, ce qui suggère :
  - a) Un changement de microclimat lumineux et thermique au niveau du sol, imputable à la perte de feuillage d'arbres déclinants qui aurait pu accélérer la minéralisation de l'humus.
  - b) Un apport chronique d'azote.

- Croissance radiale :
  1. Les sapins, bien que matures, sont encore aptes à réagir à la fertilisation.
  2. Quel que soit le traitement, l'effet est seulement perceptible à partir de la seconde année de végétation après la fertilisation.
  3. Tous les éléments minéraux ont une influence sur la croissance radiale, mais l'ampleur et la dynamique temporelle varie beaucoup en fonction des éléments ou leur combinaison.
  4. Des 8 traitements, le calcium seul est de loin le plus favorable à un accroissement durable de la croissance radiale du sapin.
  5. Au contraire, l'azote peut avoir des effets négatifs sur la vitalité des sapins.
  6. En période de sécheresse, le calcium soutient la croissance des sapins alors que l'azote, et dans une moindre mesure, le phosphore la laissent chuter.
  7. Le calcium accentue la différenciation sociale au profit des arbres dominants, alors que l'azote réduit cette différenciation en profitant surtout aux codominants et aux dominés.

**Objectifs :**

- i. identifier l'effet de la fertilisation sur l'état de santé du sapin pectiné.
- ii. étudier s'il y a eu des modifications de l'écosystème depuis l'installation de l'expérience, grâce à l'étude de la végétation.

**Protocole de prélèvement et d'observation :**

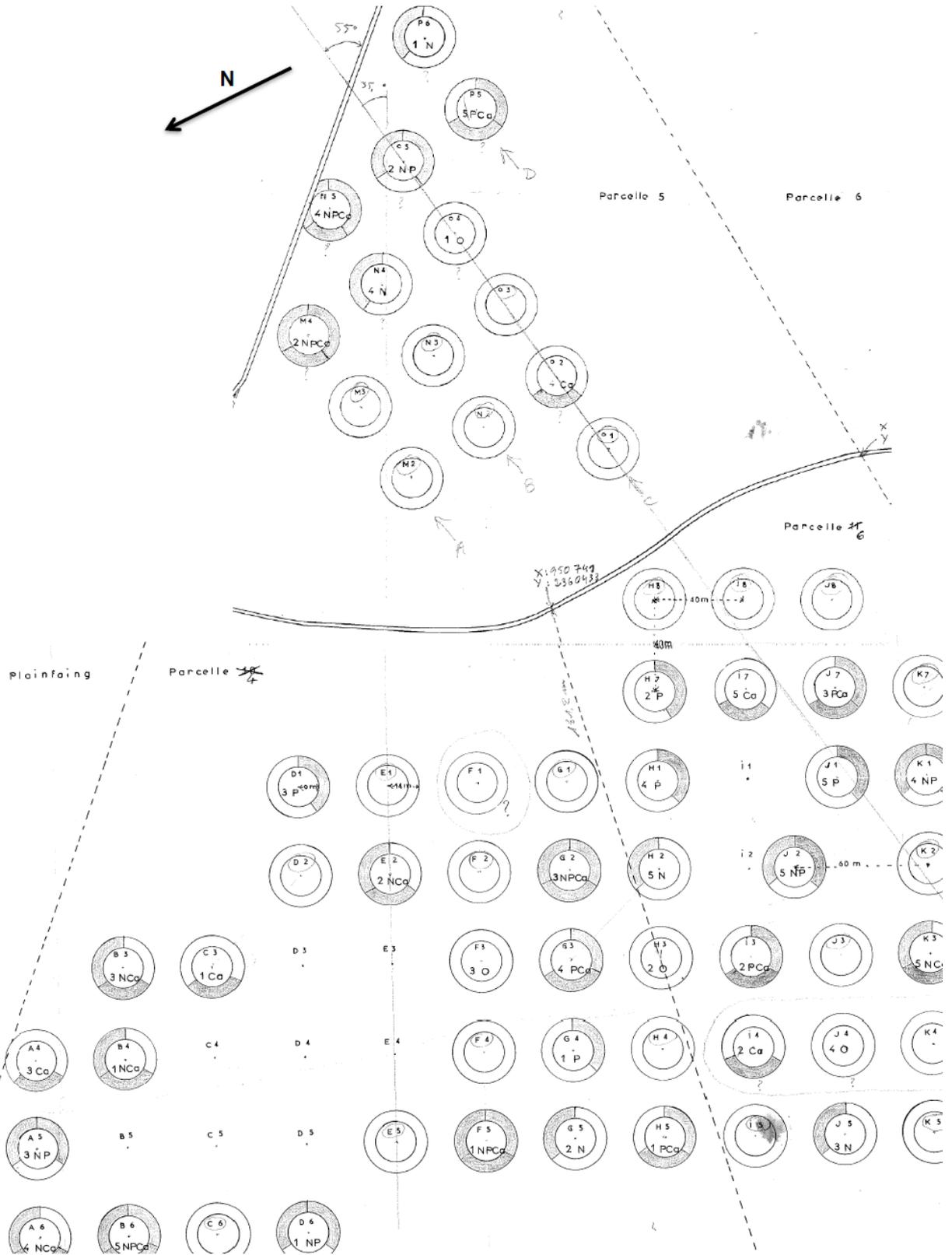
● Placettes :

- 65 placeaux circulaires de 9 m de rayon choisis dans le dispositif de fertilisation. Ils sont répartis comme suit :

traitement	abrégé	Quantité en kg/ha	Quantité par placeau	Nombre de répétitions
témoin	T	0	0	30
azote	N	200	12.3	5
phosphore	P	150	9.2	5
calcium	Ca	1500	92	5

azote + phosphore	N+P	N : 200 P : 150	N : 12.3 P : 9.2	5
azote + calcium	N+Ca	N : 200 Ca : 1500	N : 12.3 Ca : 92	5
phosphore + calcium	P+Ca	P : 150 Ca : 1500	P : 9.2 Ca : 92	5
azote + phosphore + calcium	N+P+Ca	N : 200 P : 150 Ca : 1500	N : 12.3 P : 9.2 Ca : 92	5
	Total :			65

Ces placettes sont circulaires et proches les unes des autres de 40 m au plus (grille à maille de 40 m). 35 d'entre elles ont été fertilisées en 1969 sur un rayon de 14 m.



- Arbres :

Leur âge varie de 74 à 272 ans avec une moyenne à 120 ans Ce sont ceux qui subsistent depuis l'installation de l'expérience, dans un rayon de 9 m autour du centre de la placette. La sylviculture pratiquée sur le peuplement a provoqué l'enlèvement de plusieurs arbres, si bien que la numérotation en séquence des arbres par placette comporte des manques, de plus, certains numéros n'étaient plus visibles 20 ans après. C'est pourquoi les numéros indiqués dans la base sont ceux du ré-échantillonnage.

Tableau des équivalences de numérotation de 1969 et 1989 :

localisation	placette unitaire	n°1989	n°1969
SapHF_T1_O4	intérieure	1	
SapHF_T1_O4	intérieure	2	5
SapHF_T1_O4	intérieure	3	3
SapHF_T2_H3	intérieure	1	15
SapHF_T2_H3	intérieure	2	2
SapHF_T2_H3	intérieure	3	3
SapHF_T2_H3	intérieure	4	
SapHF_T2_H3	intérieure	5	1
SapHF_T2_H3	intérieure	6	6
SapHF_T2_H3	intérieure	7	
SapHF_T2_H3	intérieure	8	10
SapHF_T2_H3	intérieure	9	13
SapHF_T2_H3	intérieure	10	14
SapHF_T2_H3	intérieure	11	11
SapHF_T2_H3	intérieure	12	12
SapHF_T3_F3	intérieure	1	1
SapHF_T3_F3	intérieure	2	8
SapHF_T3_F3	intérieure	3	3
SapHF_T3_F3	intérieure	4	4
SapHF_T3_F3	intérieure	5	5
SapHF_T3_F3	intérieure	6	6
SapHF_T3_F3	intérieure	7	7
SapHF_T3_F3	intérieure	8	2
SapHF_T3_F3	intérieure	9	9

SapHF_T3_F3	intérieure	10	10
SapHF_T3_F3	intérieure	11	11
SapHF_T4_J4	intérieure	1	1
SapHF_T4_J4	intérieure	2	2
SapHF_T4_J4	intérieure	3	3
SapHF_T4_J4	intérieure	4	4
SapHF_T4_J4	intérieure	5	5
SapHF_T4_J4	intérieure	6	6
SapHF_T4_J4	intérieure	7	
SapHF_T4_J4	intérieure	8	8
SapHF_T4_J4	intérieure	9	
SapHF_T4_J4	intérieure	10	11
SapHF_T5_L3	intérieure	1	6
SapHF_T5_L3	intérieure	2	2
SapHF_T5_L3	intérieure	3	3
SapHF_T5_L3	intérieure	4	7
SapHF_T5_L3	intérieure	5	5
SapHF_T5_L3	intérieure	6	
SapHF_T5_L3	intérieure	7	1
SapHF_T5_L3	intérieure	8	
SapHF_N1_P6	intérieure	1	
SapHF_N1_P6	intérieure	2	
SapHF_N1_P6	intérieure	3	
SapHF_N1_P6	intérieure	4	
SapHF_N1_P6	intérieure	5	
SapHF_N1_P6	intérieure	6	
SapHF_N1_P6	intérieure	7	
SapHF_N1_P6	intérieure	8	
SapHF_N2_G5	intérieure	1	11
SapHF_N2_G5	intérieure	2	
SapHF_N2_G5	intérieure	3	3
SapHF_N2_G5	intérieure	4	4
SapHF_N2_G5	intérieure	5	5
SapHF_N2_G5	intérieure	6	6
SapHF_N2_G5	intérieure	7	7
SapHF_N2_G5	intérieure	8	10

SapHF_N2_G5	intérieure	9	9
SapHF_N3_J5	intérieure	1	7
SapHF_N3_J5	intérieure	2	8
SapHF_N3_J5	intérieure	3	5
SapHF_N3_J5	intérieure	4	4
SapHF_N3_J5	intérieure	5	6
SapHF_N3_J5	intérieure	6	
SapHF_N3_J5	intérieure	7	
SapHF_N4_N4	intérieure	1	
SapHF_N4_N4	intérieure	2	
SapHF_N4_N4	intérieure	3	
SapHF_N4_N4	intérieure	4	
SapHF_N4_N4	intérieure	5	8
SapHF_N4_N4	intérieure	6	
SapHF_N4_N4	intérieure	7	
SapHF_N4_N4	intérieure	8	
SapHF_N4_N4	intérieure	9	9
SapHF_N4_N4	intérieure	10	
SapHF_N5_H2	intérieure	1	5
SapHF_N5_H2	intérieure	2	2
SapHF_N5_H2	intérieure	3	3
SapHF_N5_H2	intérieure	4	4
SapHF_N5_H2	intérieure	5	1
SapHF_N5_H2	intérieure	6	6
SapHF_N5_H2	intérieure	7	7
SapHF_N5_H2	intérieure	8	8
SapHF_P1_G4	intérieure	1	
SapHF_P1_G4	intérieure	2	2
SapHF_P1_G4	intérieure	3	
SapHF_P1_G4	intérieure	4	4
SapHF_P1_G4	intérieure	5	
SapHF_P1_G4	intérieure	6	6
SapHF_P1_G4	intérieure	7	
SapHF_P1_G4	intérieure	8	8
SapHF_P1_G4	intérieure	9	11
SapHF_P2_H7	intérieure	1	

SapHF_P2_H7	intérieure	2	
SapHF_P2_H7	intérieure	3	
SapHF_P2_H7	intérieure	4	
SapHF_P2_H7	intérieure	5	
SapHF_P2_H7	intérieure	6	
SapHF_P2_H7	intérieure	7	
SapHF_P2_H7	intérieure	8	
SapHF_P2_H7	intérieure	9	
SapHF_P3_D1	intérieure	1	
SapHF_P3_D1	intérieure	2	
SapHF_P3_D1	intérieure	3	3
SapHF_P3_D1	intérieure	4	4
SapHF_P3_D1	intérieure	5	
SapHF_P3_D1	intérieure	6	6
SapHF_P3_D1	intérieure	7	
SapHF_P3_D1	intérieure	8	
SapHF_P4_H1	intérieure	1	
SapHF_P4_H1	intérieure	2	8
SapHF_P4_H1	intérieure	3	7
SapHF_P4_H1	intérieure	4	2
SapHF_P4_H1	intérieure	5	6?
SapHF_P4_H1	intérieure	6	4
SapHF_P4_H1	intérieure	7	
SapHF_P4_H1	intérieure	8	5
SapHF_P4_H1	intérieure	9	
SapHF_P4_H1	intérieure	10	11
SapHF_P5_J1	intérieure	1	
SapHF_P5_J1	intérieure	2	
SapHF_P5_J1	intérieure	3	
SapHF_P5_J1	intérieure	4	
SapHF_P5_J1	intérieure	5	
SapHF_P5_J1	intérieure	6	
SapHF_P5_J1	intérieure	7	7
SapHF_Ca1_C3	intérieure	1	5
SapHF_Ca1_C3	intérieure	2	
SapHF_Ca1_C3	intérieure	3	

SapHF_Ca1_C3	intérieure	4	2
SapHF_Ca1_C3	intérieure	5	3
SapHF_Ca2_I4	intérieure	1	9
SapHF_Ca2_I4	intérieure	2	1
SapHF_Ca2_I4	intérieure	3	11
SapHF_Ca2_I4	intérieure	4	4
SapHF_Ca2_I4	intérieure	5	2
SapHF_Ca2_I4	intérieure	6	13
SapHF_Ca2_I4	intérieure	7	
SapHF_Ca2_I4	intérieure	8	8
SapHF_Ca2_I4	intérieure	9	12
SapHF_Ca2_I4	intérieure	10	10
SapHF_Ca3_A4	intérieure	1	14
SapHF_Ca3_A4	intérieure	2	
SapHF_Ca3_A4	intérieure	3	3
SapHF_Ca3_A4	intérieure	4	
SapHF_Ca3_A4	intérieure	5	
SapHF_Ca3_A4	intérieure	6	
SapHF_Ca3_A4	intérieure	7	
SapHF_Ca3_A4	intérieure	8	8
SapHF_Ca3_A4	intérieure	9	11
SapHF_Ca3_A4	intérieure	10	1
SapHF_Ca3_A4	intérieure	11	
SapHF_Ca4_O2	intérieure	1	9
SapHF_Ca4_O2	intérieure	2	
SapHF_Ca4_O2	intérieure	3	
SapHF_Ca4_O2	intérieure	4	5
SapHF_Ca4_O2	intérieure	5	7
SapHF_Ca4_O2	intérieure	6	8
SapHF_Ca4_O2	intérieure	7	
SapHF_Ca4_O2	intérieure	8	10
SapHF_Ca4_O2	intérieure	9	12
SapHF_Ca4_O2	intérieure	10	11
SapHF_Ca5_I7	intérieure	1	
SapHF_Ca5_I7	intérieure	2	
SapHF_Ca5_I7	intérieure	3	

SapHF_Ca5_I7	intérieure	4	
SapHF_Ca5_I7	intérieure	5	
SapHF_Ca5_I7	intérieure	6	
SapHF_Ca5_I7	intérieure	7	
SapHF_Ca5_I7	intérieure	8	
SapHF_Ca5_I7	intérieure	9	
SapHF_Ca5_I7	intérieure	10	
SapHF_NP1_D6	intérieure	1	3
SapHF_NP1_D6	intérieure	2	
SapHF_NP1_D6	intérieure	3	
SapHF_NP1_D6	intérieure	4	
SapHF_NP1_D6	intérieure	5	
SapHF_NP1_D6	intérieure	6	
SapHF_NP1_D6	intérieure	7	
SapHF_NP1_D6	intérieure	8	
SapHF_NP1_D6	intérieure	9	6
SapHF_NP2_O5	intérieure	1	5
SapHF_NP2_O5	intérieure	2	
SapHF_NP2_O5	intérieure	3	
SapHF_NP2_O5	intérieure	4	
SapHF_NP2_O5	intérieure	5	9
SapHF_NP2_O5	intérieure	6	6
SapHF_NP2_O5	intérieure	7	7
SapHF_NP3_A5	intérieure	1	
SapHF_NP3_A5	intérieure	2	2
SapHF_NP3_A5	intérieure	3	3
SapHF_NP3_A5	intérieure	4	8?
SapHF_NP3_A5	intérieure	5	9
SapHF_NP3_A5	intérieure	6	6
SapHF_NP3_A5	intérieure	7	
SapHF_NP3_A5	intérieure	8	
SapHF_NP3_A5	intérieure	9	
SapHF_NP4_K1	intérieure	1	
SapHF_NP4_K1	intérieure	2	2
SapHF_NP4_K1	intérieure	3	
SapHF_NP4_K1	intérieure	4	11

SapHF_NP4_K1	intérieure	5	
SapHF_NP4_K1	intérieure	6	6
SapHF_NP4_K1	intérieure	7	
SapHF_NP4_K1	intérieure	8	
SapHF_NP4_K1	intérieure	9	
SapHF_NP5_J2	intérieure	1	1
SapHF_NP5_J2	intérieure	2	
SapHF_NP5_J2	intérieure	3	3
SapHF_NP5_J2	intérieure	4	9
SapHF_NP5_J2	intérieure	5	
SapHF_NP5_J2	intérieure	6	6
SapHF_NP5_J2	intérieure	7	
SapHF_NCa1_B4	intérieure	1	1
SapHF_NCa1_B4	intérieure	2	2
SapHF_NCa1_B4	intérieure	3	3
SapHF_NCa1_B4	intérieure	4	4
SapHF_NCa1_B4	intérieure	5	8
SapHF_NCa1_B4	intérieure	6	6
SapHF_NCa1_B4	intérieure	7	7
SapHF_NCa2_E2	intérieure	1	
SapHF_NCa2_E2	intérieure	2	5
SapHF_NCa2_E2	intérieure	3	3
SapHF_NCa2_E2	intérieure	4	4
SapHF_NCa2_E2	intérieure	5	6
SapHF_NCa2_E2	intérieure	6	
SapHF_NCa3_B3	intérieure	1	6
SapHF_NCa3_B3	intérieure	2	7
SapHF_NCa3_B3	intérieure	3	3
SapHF_NCa3_B3	intérieure	4	4
SapHF_NCa3_B3	intérieure	5	2
SapHF_NCa4_A6	intérieure	1	1
SapHF_NCa4_A6	intérieure	2	2
SapHF_NCa4_A6	intérieure	3	3
SapHF_NCa4_A6	intérieure	4	4
SapHF_NCa4_A6	intérieure	5	5
SapHF_NCa4_A6	intérieure	6	

SapHF_NCa4_A6	intérieure	7	7
SapHF_NCa4_A6	intérieure	8	8
SapHF_NCa4_A6	intérieure	9	9
SapHF_NCa4_A6	intérieure	10	11
SapHF_NCa5_K3	intérieure	1	3
SapHF_NCa5_K3	intérieure	2	2
SapHF_NCa5_K3	intérieure	3	
SapHF_NCa5_K3	intérieure	4	
SapHF_NCa5_K3	intérieure	5	5
SapHF_NCa5_K3	intérieure	6	6
SapHF_PCa1_H5	intérieure	1	1
SapHF_PCa1_H5	intérieure	2	2
SapHF_PCa1_H5	intérieure	3	8
SapHF_PCa1_H5	intérieure	4	4
SapHF_PCa1_H5	intérieure	5	9
SapHF_PCa1_H5	intérieure	6	6
SapHF_PCa1_H5	intérieure	7	12?
SapHF_PCa2_I3	intérieure	1	
SapHF_PCa2_I3	intérieure	2	2
SapHF_PCa2_I3	intérieure	3	5
SapHF_PCa2_I3	intérieure	4	
SapHF_PCa2_I3	intérieure	5	7
SapHF_PCa2_I3	intérieure	6	6
SapHF_PCa3_J7	intérieure	1	3
SapHF_PCa3_J7	intérieure	2	4
SapHF_PCa3_J7	intérieure	3	1
SapHF_PCa3_J7	intérieure	4	9
SapHF_PCa3_J7	intérieure	5	8
SapHF_PCa3_J7	intérieure	6	7
SapHF_PCa3_J7	intérieure	7	6
SapHF_PCa3_J7	intérieure	8	5
SapHF_PCa3_J7	intérieure	9	2
SapHF_PCa4_G3	intérieure	1	
SapHF_PCa4_G3	intérieure	2	2
SapHF_PCa4_G3	intérieure	3	3
SapHF_PCa4_G3	intérieure	4	

SapHF_PCa4_G3	intérieure	5	
SapHF_PCa4_G3	intérieure	6	
SapHF_PCa4_G3	intérieure	7	
SapHF_PCa4_G3	intérieure	8	
SapHF_PCa4_G3	intérieure	9	9
SapHF_PCa4_G3	intérieure	10	12
SapHF_PCa4_G3	intérieure	11	11
SapHF_PCa5_P5	intérieure	1	
SapHF_PCa5_P5	intérieure	2	
SapHF_PCa5_P5	intérieure	3	
SapHF_PCa5_P5	intérieure	4	10
SapHF_PCa5_P5	intérieure	5	9
SapHF_PCa5_P5	intérieure	6	
SapHF_PCa5_P5	intérieure	7	7
SapHF_PCa5_P5	intérieure	8	
SapHF_PCa5_P5	intérieure	9	5
SapHF_PCa5_P5	intérieure	10	3
SapHF_PCa5_P5	intérieure	11	
SapHF_PCa5_P5	intérieure	12	
SapHF_NPCa1_F5	intérieure	1	
SapHF_NPCa1_F5	intérieure	2	
SapHF_NPCa1_F5	intérieure	3	10
SapHF_NPCa1_F5	intérieure	4	11
SapHF_NPCa1_F5	intérieure	5	
SapHF_NPCa1_F5	intérieure	6	6
SapHF_NPCa1_F5	intérieure	7	
SapHF_NPCa1_F5	intérieure	8	8
SapHF_NPCa2_M4	intérieure	1	
SapHF_NPCa2_M4	intérieure	2	
SapHF_NPCa2_M4	intérieure	3	
SapHF_NPCa2_M4	intérieure	4	
SapHF_NPCa2_M4	intérieure	5	
SapHF_NPCa2_M4	intérieure	6	
SapHF_NPCa2_M4	intérieure	7	8
SapHF_NPCa3_G2	intérieure	1	1
SapHF_NPCa3_G2	intérieure	2	2

SapHF_NPCa3_G2	intérieure	3	3
SapHF_NPCa3_G2	intérieure	4	4
SapHF_NPCa3_G2	intérieure	5	12
SapHF_NPCa3_G2	intérieure	6	6
SapHF_NPCa3_G2	intérieure	7	7
SapHF_NPCa3_G2	intérieure	8	8
SapHF_NPCa3_G2	intérieure	9	9
SapHF_NPCa3_G2	intérieure	10	11
SapHF_NPCa4_N5	intérieure	1	
SapHF_NPCa4_N5	intérieure	2	
SapHF_NPCa4_N5	intérieure	3	
SapHF_NPCa4_N5	intérieure	4	12
SapHF_NPCa4_N5	intérieure	5	11?
SapHF_NPCa4_N5	intérieure	6	1
SapHF_NPCa4_N5	intérieure	7	
SapHF_NPCa4_N5	intérieure	8	
SapHF_NPCa4_N5	intérieure	9	5
SapHF_NPCa4_N5	intérieure	10	6
SapHF_NPCa5_B6	intérieure	1	1
SapHF_NPCa5_B6	intérieure	2	
SapHF_NPCa5_B6	intérieure	3	
SapHF_NPCa5_B6	intérieure	4	3
SapHF_NPCa5_B6	intérieure	5	5
SapHF_NPCa5_B6	intérieure	6	6
SapHF_NPCa5_B6	intérieure	7	
SapHF_NPCa5_B6	intérieure	8	
SapHF_NPCa5_B6	intérieure	9	
SapHF_NPCa5_B6	intérieure	10	10
SapHF_NPCa5_B6	intérieure	11	11
SapHF_NPCa5_B6	intérieure	12	12
SapHF_NPCa5_B6	intérieure	13	

Tableau des effectifs d'arbres par traitement :

traitement	abrégé	répétitions	Nombre d'arbres
témoin	T	22	194
azote	N	5	42
phosphore	P	5	43
calcium	Ca	5	46
azote + phosphore	N+P	5	41
azote + calcium	N+Ca	5	34
phosphore + calcium	P+Ca	5	45
azote + phosphore + calcium	N+P+Ca	5	48
	Total :	40	493

Ces arbres ont été mesurés par Roger Schipfer et François Gérémià du 21 mars au 17 octobre 1989, sauf le SapaHF\_PCa2\_I3\_4 qui a été coupé entre le carottage et les mesures. Sur chaque arbre, on a relevé :

- Statut social (SapHF\_Ss) : dominant = 2, codominant = 3, dominé = 4
- Circonférence mesurée à 1,30 m, en centimètres (SapHF\_C\_1,30)
- Hauteur de la base du houppier en mètre (SapHF\_HbH). Les valeurs indiquées dans la base ont été calculées grâce à la hauteur totale et la hauteur relative de houppier, stockées dans les fichiers de traitement de données initiaux.
- Hauteur de l'arbre du collet au bourgeon terminal en mètre (SapHF\_H)

Les hauteurs ont été mesurées au dendromètre de Blum-Leiss.

- Etat du houppier (SapHF\_eC) :

Intitulé	code
intacte	5
cassée	3
partiellement sèche	2
partiellement sèche + descente de cime	21
descente de cime	1
descente de cime + cime sèche	10
morte	0

- Le sapin SapaHF\_T4\_J4\_5 est sec. C'est pourquoi sa hauteur de base du houppier n'apparaît pas dans la base.

- Dendrochronologie :

- ✓ On a prélevé 2 carottes par arbre, à 1,30m, dans les 2 directions perpendiculaires à la pente. Elles sont numérotées 1 ou 2. La carotte Sapa\_HF\_T\_H8\_11\_2 n'a pas été prélevée.
- ✓ Leurs cernes ont été mesurés en 1989 au 1/100 mm sur une chaîne de mesure informatisée (caméra numérique, chambre claire, table à digitaliser, ordinateur QL). Le dernier cerne mesuré est celui de 1988 car le cerne 1989 était incomplètement développé lors du carottage.
- ✓ L'interdatation des largeurs de cernes a été effectuée visuellement par Michel Becker sur QL, à l'aide de ses propres programmes. Il manque 40 cernes à la série chronologique de la carotte SapaHF\_T\_H8\_11\_1, et la carotte n°2 est absente dans le fichier source, peut être en raison de problème à la sauvegarde. Ces séries sont donc absentes de la base.

Avant l'intégration dans la base, les carottes ont été interdatées à nouveau avec le programme de Jean-Luc Dupouey. François Géréma s'est concentré sur les carottes présentant un taux d'interdatation inférieur à 60% : Ont été modifiées les carottes :

- SapaHF\_T2\_H3\_2\_2 : 12 cm de 1977 à 1988,
- SapaHF\_T\_M2\_6\_2 : 7 cernes manquants (cm) supprimés : en 1922 et de 1967 à 1972),
- SapaHF\_T\_D2\_8\_2 : 12 cm de 1973 à 1984,
- SapaHF\_Ca4\_O2\_10\_1 : 5 cm de 1978 à 1982,
- SapaHF\_Ca5\_I7\_3\_2 : 3 cm de 1976 à 1978 supprimés et ajoutés de 1957 à 1959,
- SapaHF\_N2\_G5\_3\_2 : 19 cm de 1966 à 1984,
- SapaHF\_T\_I8\_11\_2 : 14 cm de 1967 à 1980,

✓ Les limites entre l'aubier et le cœur ont été marquées sur les carottes, mais la largeur d'aubier n'a pas été mesurée.

- Floristique :

- ✓ En 1969, pour son DEA, Marc Chichery a effectué un relevé floristique des 12 espèces les plus courantes sur chaque placette, dans un rayon de 9m, (255m<sup>2</sup>). En absence des relevés initiaux, la composition floristique a pu être reconstituée pour les placeaux témoins et chaulés, grâce au tableau floristique de Becker (Becker et al. 1992). Les dates de relevé dans l'année 1969 n'étant pas connues, on a indiqué dans la base la date moyenne de l'année : 2 juillet 1969. En 1989, François Géréma et Roger Schipfer ont effectué un relevé exhaustif de la végétation selon le code de Braun-Blanquet, dans la même zone, et aussi à l'extérieur du placeau, en amont, dans la zone non fertilisée, sur une même surface, pour avoir un témoin apparié. La placette unitaire intérieure a été dénommée « int », et l'extérieure : « ext ».
- ✓ Les relevés ont été effectués selon la méthode Zuricho-Montpelliéraine, Braun Blanquet 1932.

- On a distingué 4 strates pour le relevé floristique :

dénomination	abrégé	définition
Strate arborescente	A	ligneux >7m
Strate arbustive et herbacées des ligneux	a/h	abondance-dominance des espèces ligneuses présentes en dessous de 7m.
Strate herbacée	h	toutes espèces herbacées quelle que soit leur taille
Strate muscinale	m	Hepaticophyta et Bryophyta humicole

- Une seule singularité a été rencontrée : elle concerne *Epilobium angustifolium* poussant en bordure de chemin dans la placette unitaire SapaHF\_T\_K5\_int.

- 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

### **Publications :**

BECKER M., BONNEAU M., LE TACON F., 1992. Long-term vegetation changes in an *Abies alba* forest: natural development compared with response to fertilization. *Journal of Vegetation Science* , 3, 467-474.

BECKER M., 1992. Radial growth of mature silver firs (*Abies alba* Mill.) fertilized in 1969. Interaction of climate and competition. In *Tree rings and Environment*, Proc. Intern. Dendrochronological Symposium, Ystad, Sweden, 3-9 Sept. 1990. *Lundqua Report*, 34, 17-21.