**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 entrainé 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 acidicline, 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 :
			1. 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.
			2. 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 différentiation sociale au profit des arbres dominants, alors que l’azote réduit cette différentiation en profitant surtout aux codominants et aux dominés.

**Objectifs :**

1. identifier l’effet de la fertilisation sur l’état de santé du sapin pectiné.
2. 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 gérémia 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’apparait 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 Gérémia 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 de1967 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, (255m2). 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 Gérémia 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.