

RENECOFOR

(Réseau National de suivi à long terme des Ecosystèmes Forestiers)

MANUEL DE REFERENCE N° 8 POUR LA CARACTERISATION DE LA COMPOSITION FLORISTIQUE

Placettes de niveau 1

(Level II plots within the European Union)

Troisième version

Juillet 2006

Bourjot L., Brêthes A., Camaret S., Coquillard P.,
Corriol G., Dobremez J.F., Dumé G., Dupouey J.L.,
Forgeard F., Gauberville C., Gueugnot J., Lanier M.,
Picard J.F., Savoie J.M., Schmitt A., Ulrich E.

La rédaction de ce manuel a été coordonnée par Erwin Ulrich (Département Recherches et Développement, O.N.F.), avec le concours scientifique de :

Laurence Bourjot (Bourjot-Environnement, Savoie Technolac)
Alain Brêthes (Département Recherches et Développement, O.N.F.)
Sylvaine Camaret et Jean-François Dobremez (Université de Savoie)
Patrick Coquillard et Josée Gueugnot (Université d'Auvergne)
Gilles Corriol (I.D.F. / CBP)
Gérard Dumé (I.D.F. / Végétude / IFN)
Jean-Luc Dupouey et Jean-François Picard (INRA de Nancy)
Françoise Forgeard (Université de Rennes I)
Christian Gauberville (I.D.F.)
Jean-Marie Savoie (Ecole Supérieure d'Agriculture de Purpan, Toulouse)
Aimé Schmitt (Université de Franche-Comté)

et avec l'aide technique de Marc Lanier (Département Recherches et Développement, O.N.F.).

Nous remercions toutes les personnes qui l'ont relu et apporté leurs remarques, en particulier Richard Chevalier (Cemagref de Nogent-sur-Vernisson), Patrick Behr et Christian Kieffer (INRA de Nancy).

Pour toute remarque concernant l'amélioration de ce document veuillez écrire ou téléphoner à :

Office National des Forêts
Département Recherches et Développement
à l'attention de E. Ulrich
Boulevard de Constance
77300 FONTAINEBLEAU

Tél. : 01 60 74 92 21 Fax : 01 64 22 49 73

Mél : erwin.ulrich@onfr.fr

Sommaire

1. Introduction.....	3
2. Objectifs et contenu du manuel	5
3. Les installations dans les placettes du réseau	5
3.1. Délimitation des placettes.....	5
3.2. Distribution des arbres sélectionnés au sein de la placette.....	7
3.3. Emplacement des grappes pour l'échantillonnage des sols	7
3.4. Emplacement des collecteurs de litières.....	8
3.5. Emplacement des dispositifs pour la collecte des pluviollessivats et des solutions de sol	9
4. Le contact entre les experts botaniques et les responsables ou suppléants des placettes	10
5. Emplacement et installation des sous-placettes pour le suivi floristique.....	11
6. Observations floristiques.....	13
6.1. Périodes d'observation	13
6.2. Quoi noter ?	14
6.3. Définition des paramètres à noter	20
Abondance-dominance	20
Proportion de sol sans végétation.....	21
6.4. Comparaison avec les relevés antérieurs	22
6.5. Stage d'étalonnage des observateurs	22
6.6. Contrôle des observations.....	23
7. Saisie et vérification des données.....	23
7.1. Les données saisies.....	24
7.2. L'interface de saisie Renecoflore	26
7.2. Date de saisie et transmission des fiches de relevé	30
8. La communication dans le réseau RENECOFOR.....	31
9. Bibliographie	31
10. Annexes	33
10.1. Fiche d'implantation des sous-placettes : placette carrée	33
10.2. Fiche d'implantation des sous-placettes : placette rectangulaire	34
10.3. Liste des placettes du réseau.....	35
10.4. Âge de l'essence principale en 2000 (entre 1,0 et 1,30 m du sol ; actualisé d'après Lebourgeois, 1997)	37
10.5. Coordonnées des observateurs botaniques	38
10.6. Coordonnée du centre de coordination du réseau RENECOFOR et des Services Techniques Territoriaux de l'ONF	40

1. Introduction

Le Réseau National de suivi à long terme des Ecosystèmes Forestiers, RENECOFOR, résulte des réflexions menées à l'échelle européenne sur la pollution atmosphérique transfrontalière à grande distance, sous l'égide des Nations Unies. L'objectif est de suivre très finement l'état de santé d'un certain nombre de peuplements (une centaine pour la France) tout en observant les facteurs climatiques, et autres, susceptibles d'influer sur leur état sanitaire.

La végétation herbacée fait partie des compartiments de l'écosystème "forêt" réagissant le plus rapidement à d'éventuels changements tels que la lumière (suite à des éclaircies), la pluviosité et la température (si le changement du climat dû à l'effet de serre s'avère réel, ces deux facteurs changeront lentement), l'évolution de la fertilité des sols (suite à des dépôts acidifiants ou azotés par exemple). Au-delà de la composition chimique de l'atmosphère, elle peut donc être un indicateur précoce d'un changement profond dans le fonctionnement de l'écosystème.

Plusieurs études françaises et étrangères ont d'ailleurs montré l'existence d'une évolution en comparant les relevés floristiques réalisés plusieurs dizaines d'années auparavant avec des relevés récents sur les mêmes placettes. Mais ces renseignements ne sont qu'indicatifs, car ils reposent sur des travaux qui, au début, n'ont pas été conçus pour donner les réponses aux questions actuelles.

Le changement récent du fonctionnement du cycle nutritif interne dans certains écosystèmes n'est pas non plus niable. Ceci a été mis en évidence par un certain nombre de recherches biogéochimiques sur ce sujet. Il s'est donc avéré nécessaire de mettre sur pied un suivi strict de l'évolution de la composition floristique en liaison avec un suivi des sols dans un grand nombre d'écosystèmes forestiers, en tenant compte de la diversité des espèces et des conditions stationnelles.

Les travaux réalisés sur ce sujet dans le cadre du RENECOFOR seront exploités en liaison avec les mesures, observations et analyses faites au sein de chaque placette. Elles ne sont pas susceptibles de fournir des données pour une analyse spatiale de certains phénomènes. Ceci n'est pas possible dans la mesure où nos placettes sont installées dans des régions très différentes, dans des peuplements d'essences différentes et sur des substrats géologiques ainsi que sur des types de sol non comparables. Chaque placette est cependant considérée comme représentative (au niveau de l'essence et des conditions stationnelles) de la région dans laquelle elle est située. Les deux premiers inventaires dans le réseau, datant de 1994/95 et 2000 ont fait chacun l'objet d'une publication (Dobremez *et al.*, 1997 ; Camaret *et al.*, 2004) qui montre bien cet aspect d'études de cas.

Ce manuel rassemble toutes les informations nécessaires pour établir des sous-placettes de référence pour le suivi floristique et pour les observations proprement dites dans les placettes permanentes du réseau RENECOFOR (Figure 1).

Le suivi de la composition floristique est envisagé :

- à l'intérieur de la placette centrale (clôturée), en milieu protégé ;
- à l'extérieur de la placette centrale, pour estimer l'impact de la pression du gibier.

Répartition des 102 placettes RENECOFOR dans les directions territoriales (nombres de placettes)

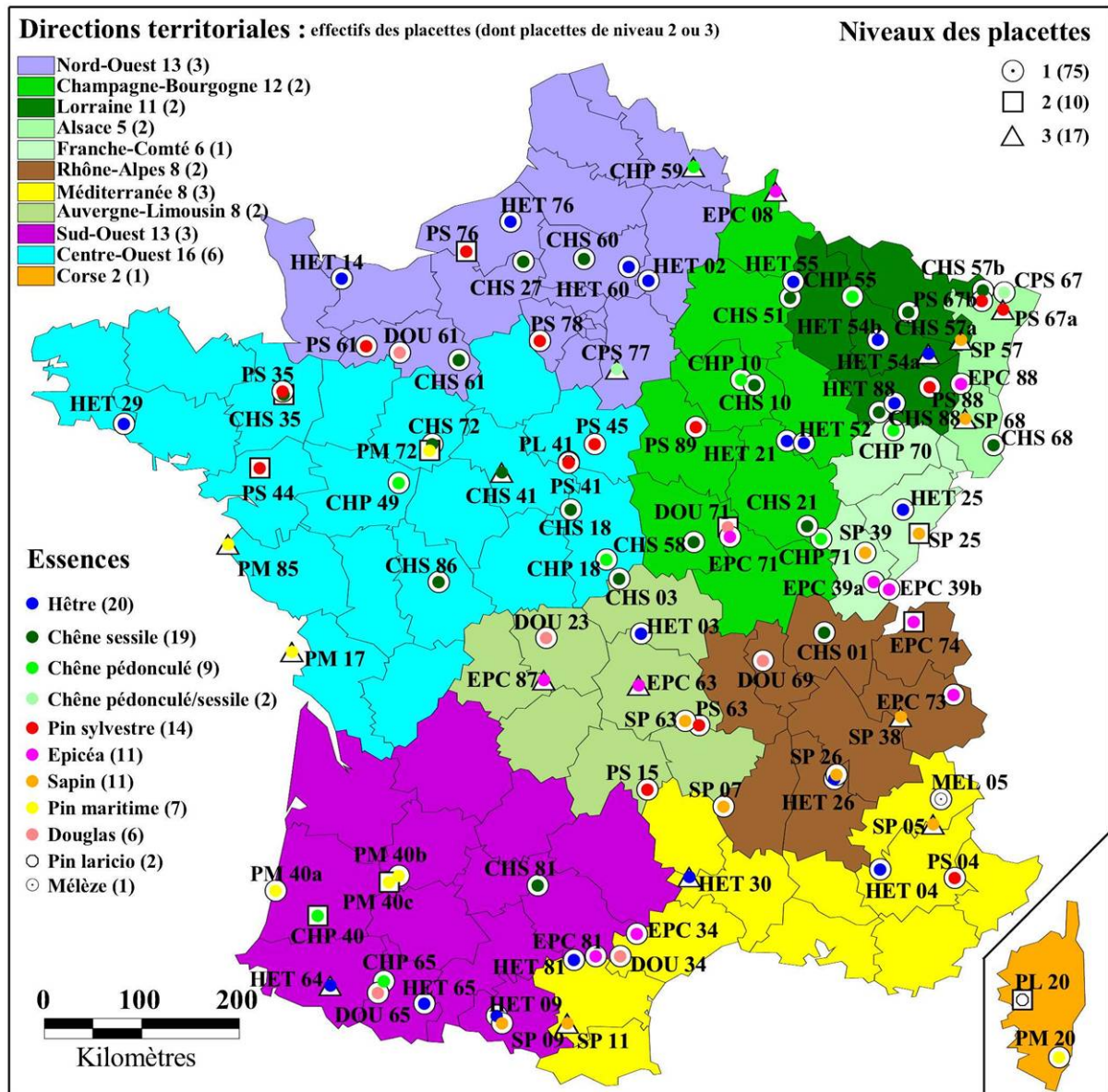


Figure 1 : Localisation et type des placettes du réseau RENECOFOR

2. Objectifs et contenu du manuel

Les objectifs de ce manuel sont :

- de permettre le maintien d'une homogénéité des méthodes la plus stricte possible lors des relevés floristiques effectués sur les placettes du réseau RENECOFOR, entre les différentes équipes une année donnée, ou entre années ;
- de fournir à toute personne intéressée un protocole fiable et standardisé d'analyse de la végétation forestière. Ceci facilitera en particulier les comparaisons ultérieures de richesse floristique avec le réseau RENECOFOR.

Les points essentiels suivants sont détaillés dans ce manuel :

- 1) matérialisation et cartographie schématique des sous-placettes dans lesquelles auront lieu les observations floristiques ;
- 2) observations répétitives de la composition floristique durant une année à l'intérieur et à l'extérieur de la placette centrale clôturée dans les sous-placettes précédemment matérialisées ; établissement d'une liste complémentaire des espèces rencontrées à l'intérieur de la placette centrale et qui ne se trouvaient pas dans les sous-placettes ;
- 3) observations doublées par une deuxième équipe indépendante sur 10 à 20% des placettes afin de contrôler la qualité des premières observations ;
- 4) saisie des fiches d'observation par les observateurs à la fin de l'année d'observation dans la base de données en ligne «Renecoflore» rassemblant l'ensemble des relevés effectués depuis 1994 ;
- 5) répétition des relevés tous les 5 ans, puis analyse détaillée d'éventuelles évolutions de la composition floristique. Une périodicité plus faible pourra être choisie par les partenaires qui le souhaiteront (à leurs propres frais).

3. Les installations dans les placettes du réseau

Ce chapitre vise à informer les experts faisant les observations de la composition floristique sur les travaux en cours dans d'autres domaines sur les placettes. Ceci doit leur permettre de mieux s'orienter à l'intérieur et à l'extérieur de la placette centrale et de respecter ainsi les installations.

3.1. Délimitation des placettes

Les placettes d'une taille d'environ 2 ha ont été choisies de manière à ce qu'elles soient aussi homogènes que possible au niveau du type du sol et au niveau de la structure du peuplement. On a donné préférence aux peuplements à une seule essence principale ou avec un maximum de 20% de mélange avec une deuxième essence principale dans l'étage dominant. Ceci a été fait avec l'objectif de minimiser le risque d'hétérogénéité des observations et surtout de celle des évolutions parfois lentes et faibles de certains paramètres. Après les tempêtes de fin décembre 1999, certaines placettes ont été partiellement ou entièrement mises à nu et seront constituées à l'avenir d'une régénération jeune ou d'un peuplement très clair, ce qui aura un impact important sur l'évolution de la composition floristique.

Chaque placette est constituée de deux zones (voir Figure 2 ci-dessous) :

- 1) la placette centrale d'une surface d'environ 0,5 ha, délimitée par 4 piquets numérotés de 1 à 4 ;
- 2) la zone neutre, entourant la placette centrale sur une bande de 30 mètres environ.

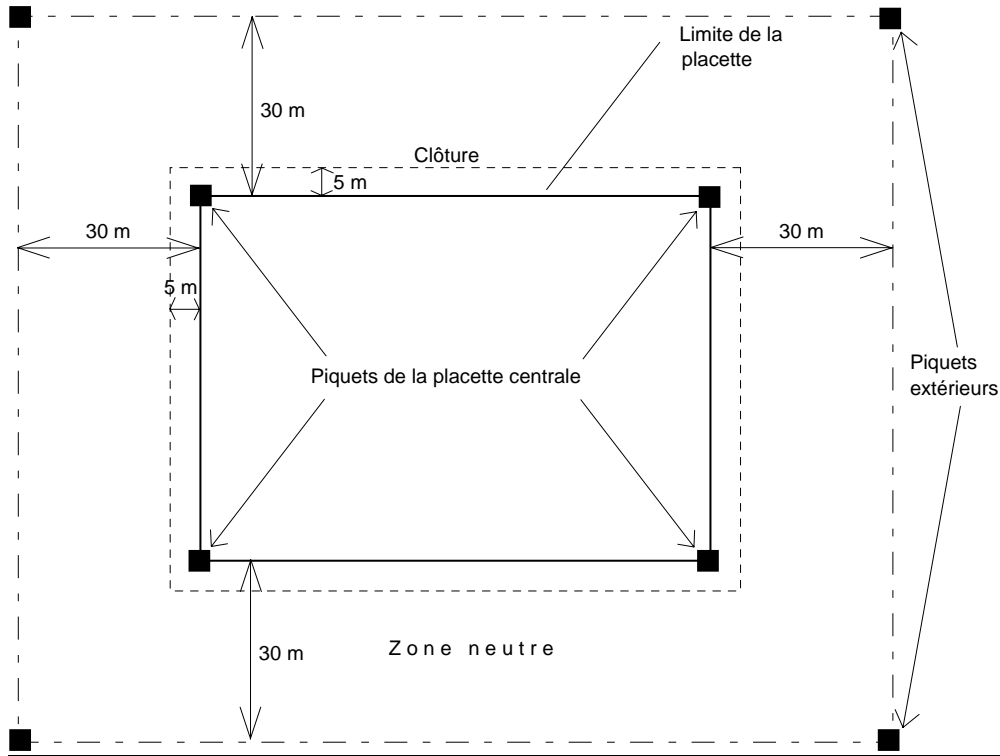


Figure 2 : Délimitation des placettes et emplacement de la clôture

En général, la placette centrale est clôturée à 5 m environ à l'extérieur de sa limite, afin de permettre la circulation autour de celle-ci, sans perturber le sol à l'intérieur. Il est important de respecter cette consigne pour la raison suivante :

un grand nombre d'observations, de mesures et de prélèvements d'échantillons sont faites sur ces placettes pendant une durée prévue pour 30 ans. Chaque année les placettes sont visitées à plusieurs reprises par différents groupes d'experts. Il est donc indispensable d'éviter un piétinement trop fréquent du sol, car celui-ci entraînerait une modification de sa structure (et ainsi de son comportement chimique), modifierait la dynamique de la végétation herbacée et, après plusieurs années, aurait un effet réducteur sur le développement des racines des arbres. Les placettes ne seraient ainsi plus représentatives des forêts qui les entourent.

3.2. Distribution des arbres sélectionnés au sein de la placette

Trois lots d'arbres existent dans les placettes avec un peuplement adulte sur pied :

- 1) dans la placette centrale 36 arbres (numérotés à la peinture de 1 à 36) ont été sélectionnés pour les observations et mesures non mutilantes. Ils sont, dans la *plupart* des placettes, disposés dans le sens d'une spirale, de 1 à 36 en partant du centre, vers la limite de la placette ;
- 2) dans la placette centrale tous les arbres recevront en 2000 des petites plaques en acier inox, tenues par des ressorts, afin de pouvoir suivre chaque arbre individuellement lors des mesures dendrométriques consécutives ;
- 3) 16 arbres numérotés de 101 à 116 sont destinés à l'échantillonnage foliaire ; ils sont situés pour la plupart dans la zone neutre, et parfois également dans la placette centrale (si un nombre suffisant d'arbres n'a pas pu être trouvé dans la zone neutre).

Ce sont ces arbres (36 + 16 = 52) qui font l'objet des notations de défoliation et de jaunissement, ainsi que des observations symptomatologiques.

3.3. Emplacement des grappes pour l'échantillonnage des sols

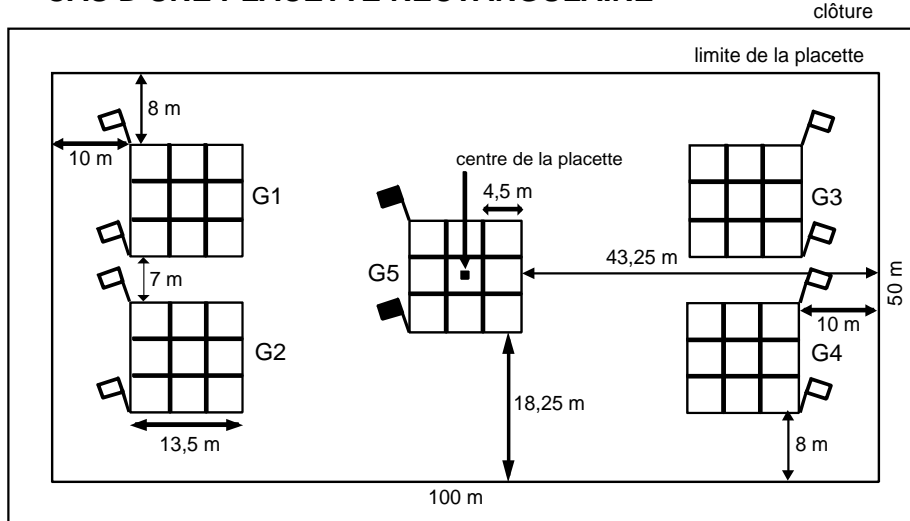
Le premier échantillonnage intensif des sols a eu lieu en 1993/95 (Ponette *et al.*, 1997). Après 10, 20 et 30 ans, les sols devraient être à nouveau échantillonnés, afin de savoir si une évolution de leur fertilité a eu lieu.

Afin de permettre de retrouver les anciens lieux de prélèvement, et ainsi éviter de faire un échantillonnage dans des profils perturbés, nous procédons à une matérialisation des lieux de prélèvement d'après un schéma systématique de 5 grappes carrées dans la placette centrale. La Figure 3 montre pour le cas d'une placette rectangulaire ou carrée comment ces grappes sont distribuées.

Sur le terrain on n'aperçoit que deux bornes de géomètre définissant chaque grappe (de couleur jaune : grappes 1 à 4 ; de couleur rouge : grappe 5), comme indiqué dans la Figure 3. A l'intérieur de chaque grappe 5 points ont été choisis pour le prélèvement. Ils sont repérés sur le terrain par des petits piquets blancs.

Important : Ne touchez pas à ces installations et ne cassez pas les piquets ! Ils sont destinés à être retrouvés tous les 10 ans.

CAS D'UNE PLACETTE RECTANGULAIRE



CAS D'UNE PLACETTE CARREE

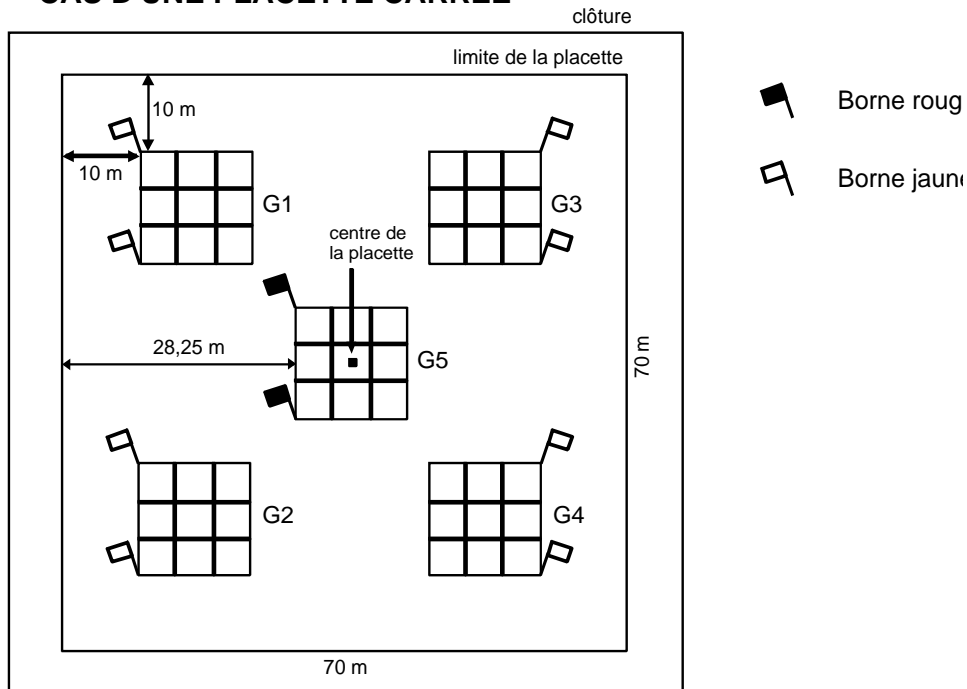


Figure 3 : Emplacement des grappes pour le prélèvement des sols à l'intérieur des placettes.

3.4. Emplacement des collecteurs de litières

Chaque placette est équipée de 10 collecteurs de litière, d'une surface de collecte de 0,5 m². Ces collecteurs sont disposés de manière systématique sur la placette (voir Figure 4). La litière y est ramassée 3 à 5 fois par an. On y sépare les feuilles, aiguilles, branches et fruits, afin de déterminer la chute annuelle de la biomasse et sa variation annuelle. Cette mesure nous permettra non seulement de quantifier les variations annuelles normales des chutes de litières dans un peuplement sain, mais aussi les défoliations exceptionnelles. Nous accumulons ainsi des données essentielles pour la comparaison avec les notations de perte foliaire.

Important : Ne touchez pas à ces collecteurs et n'enlevez rien à l'intérieur, sinon nos mesures seraient faussées !

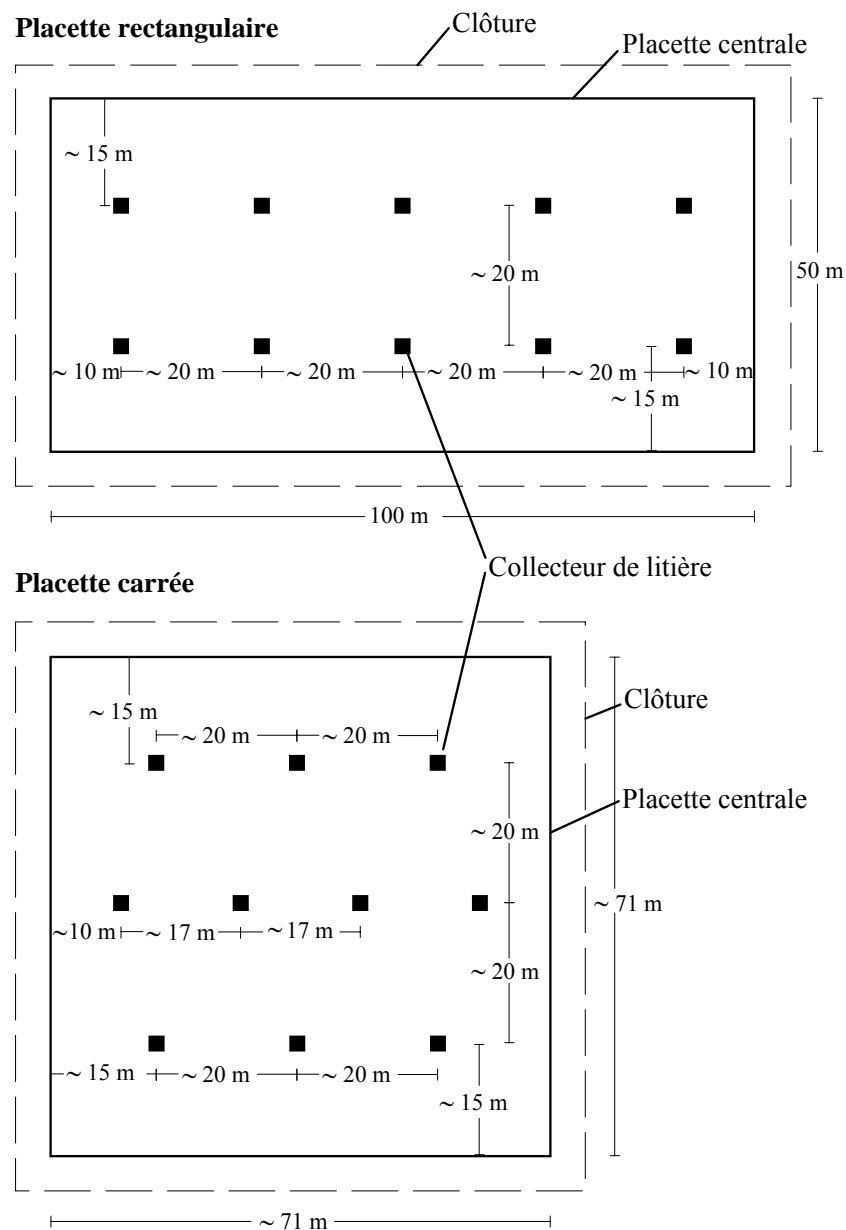


Figure 4 : Emplacement des collecteurs de litières à l'intérieur de placettes rectangulaires ou carrées.

3.5. Emplacement des dispositifs pour la collecte des pluviollessivats et des solutions de sol

Dans 27 placettes du réseau (voir liste en annexe), nous réalisons un échantillonnage hebdomadaire de l'eau de pluie ayant traversé les houppiers (pluviollessivats), afin d'en faire faire des analyses chimiques par un laboratoire central.

Les dispositifs de collecte comprennent :

- 3 gouttières de 2 m de longueur, fixées à 1 mètre du sol et qui guident l'eau dans un ou plusieurs fûts, eux-mêmes placés dans une fosse ;
- 4 cadres en bois simples, pour y placer en hiver des collecteurs de neige ;
- dans les placettes en montagne, 6 totalisateurs d'une hauteur de 1,2 m pour la mesure de la pluviométrie hivernale (neige surtout).

Dans 17 des 27 placettes, les solutions de sol sont collectées chaque semaine à 20 et 70 cm de profondeur à l'aide d'un dispositif de bougies poreuses, qui lui, est enterré **et donc très fragile (en annexe vous trouverez une liste des placettes concernées)**.

A votre demande, les responsables et suppléants seront certainement heureux de vous expliquer le fonctionnement de ces dispositifs.

Important : Etant donné que la collecte des eaux de pluviolessivats nécessite une propreté exceptionnelle et que les installations sont très fragiles, ne vous approchez pas de celles-ci sans la présence de responsables. Faites surtout attention aux installations enterrées, qui peuvent casser facilement si vous marchez dessus !

4. Le contact entre les experts botaniques et les responsables ou suppléants des placettes

Ce manuel est distribué aussi bien aux experts botaniques qu'aux responsables et suppléants afin de les tenir au courant des travaux qui seront réalisés sur leur placette.

Ce réseau ne peut fonctionner de manière satisfaisante pour tout le monde que si chacun cherche au mieux le contact de l'autre. C'est aussi un signe du respect du travail de l'autre.

Si vous préférez faire vos observations floristiques seul, pour plus de précision, n'hésitez pas à le dire aux responsables ou suppléants des placettes. Ils vous comprendront certainement.

Dans tous les cas, tenez les responsables au courant des résultats de vos observations. Ils vous en seront reconnaissants, car cela leur permettra de mieux comprendre certains liens entre les différentes informations qu'ils reçoivent, issues des multiples travaux réalisés sur leur placette.

Il est souhaitable que les experts botaniques appellent les responsables **environ deux semaines avant leurs observations**.

En annexe, vous trouverez les coordonnées de tout le personnel participant au réseau RENECOFOR, ainsi qu'une indication de l'heure la plus probable pour joindre les personnes.

Les responsables des placettes doivent avertir le centre de coordination en cas d'exploitation, *bien avant que celle-ci ait lieu*. Le centre de coordination avertira éventuellement les experts botaniques, qui, dans un bref délai, viendront faire un relevé supplémentaire, afin de pouvoir tenir compte de la composition floristique et de son évolution avant et après l'exploitation, car cette dernière a un effet perturbant sur l'évolution normale. Cette dernière mesure, pratiquée entre 1995 et 1998, a dû être suspendue à partir de 1999 pour des raisons financières.

5. Emplacement et installation des sous-placettes pour le suivi floristique

Comme cela a été indiqué dans le chapitre sur les installations du réseau, il ne reste plus beaucoup de place à l'intérieur des placettes centrales pour y installer des sous-placettes d'une surface acceptable (minimum 100 m²). Il est cependant important de prévoir plusieurs répétitions de ces sous-placettes afin de couvrir la variabilité spatiale de la flore au sein du demi-hectare.

Il a donc été décidé de matérialiser 4 sous-placettes d'une surface de 100 m² (**longueur : 50 m ; largeur : 2 m**) aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur de la clôture. La Figure 5 illustre de manière schématique l'emplacement des sous-placettes.

Lors de l'installation, on a tenu compte de l'existence des emplacements des grappes pour l'échantillonnage des sols. **On s'en est écarté d'au moins à 2 mètres.**

Les sous-placettes à l'intérieur et à l'extérieur de la clôture ont été **matérialisées par les experts botaniques**, au milieu de chacun des deux cotés définissant la largeur, avec des **bornes de géomètres blanches** fournies par le centre de coordination à Fontainebleau (on utilisera donc 16 bornes par placette). Pour installer les bornes, on place les amarres à l'intérieur du trou des bornes. On enfonce les amarres avec l'outil d'enfoncement (**pièce courte**), que l'on place à l'intérieur de l'amarre, et le marteau. Après enfoncement complet dans le sol, on enlève l'outil d'enfoncement et met à sa place le mandrin (**pièce longue**). Ce mandrin sert à faire sortir les 3 "câbles" d'ancrage, qui se situent à l'intérieur de l'amarre, à l'aide du marteau. On enfonce le mandrin jusqu'à ce que sa tête bute contre le bord de l'amarre. La borne est ainsi installée.

Ensuite, on **cartographie l'emplacement** en indiquant les distances demandées sur le schéma de la **fiche d'implantation** (voir annexe). On permet ainsi de retrouver les surfaces à observer à tout moment.

La **numérotation** des sous-placettes (F1 à F4 : intérieur des placettes et F5 à F8 : extérieur des placettes) est en général faite de la même façon (voir schéma) : F1 et F5 sont les sous-placettes les plus au Nord et les numéros croissent en tournant dans le sens des aiguilles d'une montre. Cette numérotation n'est pas, pour l'instant, reportée sur le terrain, mais seulement cartographiée dans les fiches d'observation. Il serait souhaitable à l'avenir de numéroter les bornes de ces sous-placettes de façon permanente sur le terrain (avec une étiquette aluminium par exemple).

La Figure 5 montre que les placettes centrales accueillent un grand nombre d'installations. Il reste toutefois assez de place pour **les contourner** lors de l'installation des sous-placettes pour le suivi floristique. **Ceci peut par exemple être réalisé en installant les sous-placettes en biais.**

A l'intérieur des enclos, on peut installer les sous-placettes soit exactement sur les côtés (matérialisés par des piquets), soit à l'intérieur de la placette centrale. Par contre, on n'installera pas de sous-placettes **dans l'espace laissé libre (environ 5 m) pour la circulation**, c'est-à-dire entre la limite de la placette centrale et la clôture.

Le positionnement des bandes et de leurs bornes est définitif. Pour les passages ultérieurs, tous les moyens devront être déployés pour les retrouver (arpentage depuis l'autre borne, détecteur de métaux, plans initiaux indiquant les distances des bornes depuis des éléments remarquables de la placette). Lorsqu'une borne a été arrachée, ce qui peut arriver suite aux travaux de débardage ou aux dégâts de tempête, on la replacera au plus près de son emplacement antérieur, en utilisant les mesures prises lors de l'installation initiale et en notant ce remplacement de borne sur la fiche de relevé. Afin de faciliter ce repérage, d'un passage à l'autre, des bornes situées à chaque extrémité des bandes, on y plantera un piquet (bois, bambou...) de 1 m à 2 m de hauteur, peint de couleur vive et on vérifiera qu'il est toujours bien visible à chaque passage. Ce piquet permet de plus aux autres acteurs intervenant sur les placettes RENECOFOR de mieux tenir compte de ces bornes et bandes.

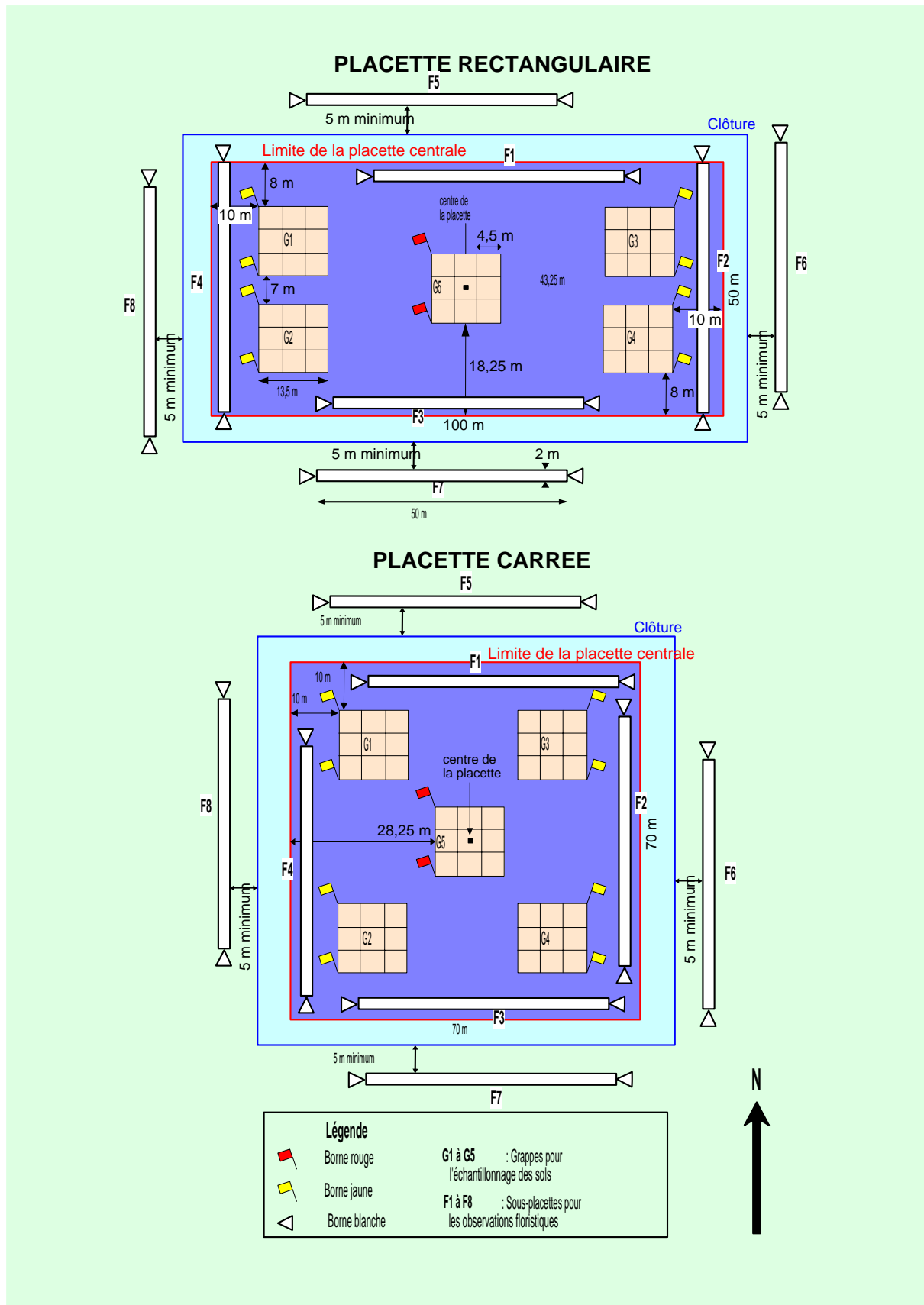


Figure 5 : Localisation des 8 sous-placettes pour le suivi de la composition floristique à l'intérieur et à l'extérieur de placettes rectangulaires ou carrées.

6. Observations floristiques

Dans un souci d'exhaustivité, les observations doivent être réalisées, sauf impossibilité, par **deux** personnes en même temps, dont une doit bien connaître la flore de la région. Lors d'un changement de l'équipe d'observateurs sur une placette, on se fera accompagner au moins une fois, dans la mesure du possible, par un membre qualifié de l'équipe précédente.

Lors des relevés on tirera un ruban entre les deux bornes, afin d'avoir une ligne de référence matérialisée sur le terrain lors des observations. On pourra utiliser avec avantage un pentadécamètre, plus rapide à dérouler et ré-enrouler, ou un ruban gradué qui permettent de mesurer des distances et donc d'aider à l'estimation des recouvrements de strates et d'espèces (1 mètre linéaire de bande représente un pourcentage de recouvrement de 2 %) ou à la cartographie des perturbations et singularités (voir 6.2). On maintiendra ce ruban assez souple afin de pouvoir mettre des bâtons intermédiaires en avant et en arrière des arbres, que l'on doit contourner, et de permettre ainsi d'avoir une vraie **ligne droite**. Pour les relevés, chaque observateur s'aidera d'une baguette de 1 ou 2 m de longueur de longueur (marquée en son milieu si 2 m), tenue parallèlement à la pente et perpendiculairement au ruban, afin de pouvoir définir la limite de la surface prospectée des deux côtés de la ligne droite. L'utilisation de cette baguette doit permettre de marcher à l'extérieur de la bande, et non à l'intérieur, et donc d'éviter de la piétiner. Une autre possibilité, plus longue à mettre en œuvre, est de délimiter toute la surface avec une ficelle. On se munira d'une serpe ou d'un croissant pour accéder aux bandes en cas de besoin, mais on évitera bien sûr de perturber la bande elle-même et ses alentours immédiats.

6.1. Périodes d'observation

D'après les expériences de la première campagne d'observation (Dobremez *et al.*, 1997 ; Dupouey *et al.*, 1999) deux passages (printemps et été) sont suffisants pour faire un inventaire exhaustif. Les deux observations sont à réaliser **au cours de la même année**. Les dates suivantes sont données à titre indicatif :

Zone climatique	Observations printanières	Observations estivales
Continentale	10 - 30 avril	1 juillet - 15 août
Atlantique	20 mars - 30 avril	15 juin - 15 juillet
Montagnarde	20 mai - 30 juin	15 juillet - 15 août

Un 3^{ème} passage peut être effectué en fonction de la phénologie des communautés. La répétition des observations permettra de voir certaines plantes à différents stades d'évolution (stade juvénile, floraison, fructification). On augmentera ainsi la possibilité de reconnaissance et évitera le problème de plantes "non vues par erreur". Les différents passages donneront lieu à l'établissement et la saisie d'autant de fiches de relevés différentes, selon un protocole à chaque fois identique. Le second passage n'est donc pas un simple complément du premier.

On évitera, si possible, les relevés pendant ou directement après des fortes pluies ou des pluies de longue durée (attendre au moins 2 jours), car on perturberait considérablement le sol par piétinement. De plus, les mauvaises conditions d'observation conduiraient à des erreurs d'observation aussi bien qu'à des espèces non vues.

6.2. Quoi noter ?

Chaque sous-placette fera l'objet d'un inventaire exhaustif de l'ensemble des espèces qui se projettent en tout ou partie sur la bande, quel que soit l'endroit où elles s'enracinent, et de celles-ci uniquement. En particulier, on ne notera pas les arbres et arbustes hauts qui seraient présents à proximité mais qui ne se projettent pas sur les bandes.

Ce relevé floristique sera effectué en distinguant 6 strates :

- strate *muscinale* : bryophytes terricoles et éventuellement lichens terricoles. On ne notera que les espèces qui poussent sur le sol ou la litière, sans tenir compte des individus localisés sur les souches, troncs, bois mort, rochers... A l'interface entre ces biotopes particuliers et le sol, on ne notera que les espèces qui, de toute évidence, ne proviennent pas que de ces biotopes. On ne note que les espèces visibles (pas forcément identifiables !) à l'œil nu.

- strate *semis* : elle comprend tous les semis d'espèces ligneuses de un an et moins. On ne notera pas les semis de moins de un an qui sont encore à un stade de développement trop jeune (préfeuilles non développées), donc non identifiables.

- strate *herbacée* : elle comprend toutes les espèces herbacées quelle que soit leur taille, et les espèces ligneuses de moins de 30 cm. La fougère aigle, qui peut dépasser 2 m de hauteur, est ainsi toujours notée en strate herbacée. Les semis de un an et moins ne sont pas comptés dans cette strate.

- *arbustes bas* (arbrisseaux) : 0,3 m à 2 m

- *arbustes hauts* : 2 à 7 m

- *arbres* : > 7 m

On se référera à la *Flore Forestière Française* (référence ci-dessous) pour la séparation entre espèces ligneuses et herbacées. L'appartenance d'un individu à une strate est définie par la hauteur de son bourgeon le plus haut. La baguette de 1 ou 2 m utilisée lors du relevé pour localiser la limite des bandes (voir plus haut) sera marquée à 30 cm afin d'aider au repérage rapide de la limite entre la strate herbacée et la strate arbustive basse. Les lianes ligneuses sont notées comme les autres ligneux, et peuvent donc apparaître dans toutes les strates.

Les **parties aériennes non vivantes** ne seront prises en compte que si l'on peut faire valablement l'hypothèse que les individus auxquels elles appartiennent ont été vivants à une période ou une autre de l'année d'observation. Ainsi, les crosses de fougères en cours de développement sont notées (mais leur identification sera souvent difficile...).

Pour les strates muscinale, herbacée, arbustes bas, arbustes hauts et arbres, on notera leur **pourcentage de recouvrement global**. C'est la projection au sol, en pourcentage de la surface totale de la bande, de tous les organes de toutes les espèces appartenant à cette strate, quelle que soit leur hauteur. On notera également le **pourcentage de sol sans végétation**, c'est-à-dire non recouvert par les strates muscinale, herbacée et semis.

Pour chaque espèce et par strate, on notera le coefficient d'**abondance-dominance**. On se reportera au paragraphe 6.3 pour plus d'informations sur ces notations de recouvrement et d'abondance-dominance.

On indiquera **impérativement** les caractères suivants entre parenthèses à côté du coefficient attribué à une espèce dans une strate, si elle se trouve exclusivement dans un ou plusieurs des cas cités ci-dessous :

- (a) au moins un individu abrouiti (feuille, bourgeon ou tige) dans la bande, qu'il soit ligneux ou herbacé (fréquence d'abrouitissement équivalente à un coefficient d'abondance-dominance « r » ou « + ») ; *l'abrouitissement n'a pas d'influence notable sur la dynamique de l'espèce*
- (b) nombreux individus abrouitis (feuille, bourgeon ou tige) dans la bande, qu'ils soient ligneux ou herbacés (fréquence d'abrouitissement équivalente à un coefficient d'abondance-dominance « 1 ») ; *l'abrouitissement pourrait influencer la dynamique de l'espèce*
- (c) chemin, sentier ou coulée (terrain tassé)
- (d) fossé ou dépression humides, zone humide
- (e) écorçage, frottis
- (f) fossé ou dépression secs
- (g) culée ou galette d'arbre chablis ; c'est la zone de sol soulevé et perturbé par le chablis. Elle n'inclut pas l'éventuelle dépression attenante. Les espèces relevées dans cette dépression pourront être notées « d » ou « f »
- (h) espèce proche, mais hors des limites de la bande. Cette lettre ne doit jamais être employée ! Mais elle existe dans la base de données parce que d'anciennes observations ont été notées de cette façon.
- (l) limite de bande ; l'emploi de cette lettre devra rester très limité, puisque la surface du relevé est précisément délimitée. En pratique, on ne relève aucune espèce qui ne se projette pas en tout ou partie sur la bande, même si elle en est très proche. En cas d'hésitation, vérifier précisément. Si l'ambiguïté persiste, noter la lettre « l » à la suite du coefficient d'abondance-dominance (le plus souvent « r »)
- (m) bois mort. Les espèces rencontrées sur bois mort ne sont normalement pas relevées. On utilisera donc cet indicateur dans le cas où le degré de décomposition du bois ne permet pas de le classer de façon claire en bois mort ou en litière
- (p) pierre (même grande) ; là encore, l'emploi de cette lettre doit rester limité, puisque les individus poussant sur les rochers ne sont pas relevés ; on pourra l'utiliser lorsque la limite entre sol et substrat rocheux n'est pas évidente
- (s) souche ; même remarque que pour la lettre « p » : les espèces poussant sur les souches d'arbres n'ont pas vocation à être relevées ; cette lettre n'est donc utilisée que lorsque la limite entre sol et souche n'est pas évidente
- (t) trouée

Les notations d'abrouitissement doivent être effectuées le plus systématiquement possible, lors de tous les passages. Elles concernent aussi bien les espèces herbacées que ligneuses. **L'utilisation des indices (l), (m), (p) et (s) doit rester exceptionnelle.** Les espèces uniquement présentes dans les pistes de débardage ou les ornières pourront être notées (c), (d) ou (f) selon l'état observé.

On pourra utiliser le qualificatif " sp. " pour une espèce déterminée au niveau du genre seulement (ex. : " *Agrostis sp.* "), ainsi que " cf. " pour un taxon d'identification douteuse, au niveau de l'espèce (ex. : " *Agrostis cf. capillaris* ") ou au niveau du genre (ex. : " *cf. Agrostis* "). Les espèces contenant

plusieurs sous-espèces mais qui ne peuvent être déterminées qu'au niveau de l'espèce seront notées « ssp. » (ex. : “ *Achillea millefolium ssp.* ”). On limitera évidemment ces indéterminations au maximum.

Les observations sont à noter sur les **fiches d'observation** (voir pages suivantes), qui sont constituées le plus souvent de la liste des espèces observées les années précédentes à gauche et de 8 colonnes, une pour chacune des bandes. Elles sont accompagnées d'une page permettant d'esquisser les principales perturbations rencontrées sur chaque bande.

Chaque plante sera **notée** avec son **nom latin**. On utilisera comme unique référence, pour les plantes vasculaires :

- *Flora Europaea* (Tutin *et al.*, 1964-1980, 1993). On peut rechercher les noms d'espèces dans cette flore à l'adresse Internet suivante : <http://rbg-web2.rbge.org.uk/FE/fe.html>

Cette nomenclature est partiellement accessible dans :

- la *Flore Forestière Française* (Rameau *et al.*, 1989 et 1993)
- l'*Index synonymique de la flore de France* (Kerguelen, 1993). Attention, la nomenclature de cet index n'est pas identique à celle de *Flora Europaea*. Cet index est accessible par Internet à l'adresse suivante : <http://www.dijon.inra.fr/flore-france/>. Il est régulièrement mis à jour par le réseau de botanistes Tela Botanica, dans le projet de *Base de Données Nomenclaturales de la Flore de France*, que l'on peut consulter en ligne sur http://www.tela-botanica.org/client/projet/fichiers/BDNF/87/BDNF_13887.zip.

Pour les mousses, la nomenclature de référence est celle de Blockell & Long (1998) : *A check-list and census catalogue of British and Irish bryophytes*. On peut trouver une version actualisée de cette liste sur http://rbg-web2.rbge.org.uk/bbs/Resources/Bryo_names_2005.xls.

Le temps consacré à la seule recherche des espèces (hors manipulation des flores) doit être de 20 minutes au minimum à deux observateurs, pour les bandes les plus pauvres en espèces. Il peut dépasser 1 heure, même pour des observateurs expérimentés, dans les bandes les plus riches. On notera soigneusement sur la fiche et pour chaque bande les heures exactes de début et de fin d'observation de la flore, en excluant le temps passé à localiser et matérialiser la zone de relevé.

Lors du relevé on établira un plan schématique des perturbations (hétérogénéité due à un événement plus ou moins récent) et singularités (hétérogénéité stable à l'échelle qui nous intéresse : rochers...) majeures rencontrées dans la bande. Ce plan devra être simple et lisible et ne représenter que les hétérogénéités pouvant avoir un impact sur la végétation. Si elles sont présentes, on y tracera les limites des perturbations et singularités suivantes, quelle que soit leur ancienneté : culées et troncs d'arbres chablis, houppiers au sol, grosses souches (plus de 50 cm de diamètre), tas de bois morts, trouées localisées dans la canopée, chemins, sentiers et coulées, ornières et chemins de débardage, dépressions ou zones humides, fossés ou dépressions sèches, zones rocheuses, places à feu, boutis de sangliers en utilisant la fiche esquisse ci-dessous, ou une fiche plus précise ne contenant qu'une bande par feuille. Les différentes perturbations et singularités seront repérées sur le plan par leur distance à l'origine de la bande. On notera au dos de cette même fiche les pourcentages de recouvrement de chacune de ces hétérogénéités (tableau 1 ci-dessous). On pourra comparer l'esquisse dessinée avec les fiches établies lors du ou des passages précédents.

Tableau 1 : Exemple (fictif) d'une fiche d'observation de terrain ; elle est pré-imprimée pour chaque placette et tient compte des espèces observées depuis 1994 ; il y a de la place pour noter de nouvelles espèces. On peut éventuellement aussi établir une fiche par bande, avec les strates en colonne.

Placette : SP 63								
Date : 8/7/2000								
Equipe : P. Coquillard et J. Gueugnot								
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
heure de début	8:10	8:50	9:45	11:15	13:25	14:35	15:10	16:00
heure de fin	8:40	9:30	10:55	12:00	14:15	15:00	15:45	16:40
Sol sans végétation – recouvrement (%)								
	0	10	5	15	30	10	10	15
Strate arborescente (> 7m)								
recouvrement (%)	70	60	70	70	70	40	90	45
<i>Abies alba</i>	4	3	4	3	4	3	5	3
<i>Fagus sylvatica subsp. sylvatica</i>		2	1	2				1
<i>Sorbus aucuparia subsp. aucuparia</i>			1					
Strate arbustive haute (2-7 m)								
recouvrement (%)	1	5	4	20	2	5	6	2
<i>Abies alba</i>	1	1	1	2	1	1	2	1
<i>Fagus sylvatica subsp. sylvatica</i>		1		1				
Strate arbustive basse (0,3-2 m)								
recouvrement (%)	25	25	10	25	15	50	10	70
<i>Abies alba</i>	1	2	2	2	2	1	1	1
<i>Fagus sylvatica subsp. sylvatica</i>	+		1	1			+	+
<i>Ilex aquifolium</i>	1	+						
<i>Rubus idaeus</i>								+
<i>Rubus sp. (SP 63)</i>	2a	2a	1	2	2a	3a	1	4
<i>Sambucus racemosa</i>								+
<i>Sorbus aucuparia subsp. aucuparia</i>	+	+	+	+				+
<i>Vaccinium myrtillus</i>	1	+	+	1	1	1	1	1
Strate herbacée (<0,3 m)								
recouvrement (%)	30	15	30	20	25	10	20	20
<i>Abies alba</i>	2	1	2	1	1	1	1	1
<i>Athyrium filix-femina</i>		r						
<i>Carex caryophylla</i>								r
<i>Carex pilulifera subsp. pilulifera</i>	rl							
<i>Digitalis purpurea subsp. purpurea</i>	r							
<i>Dryopteris carthusiana</i>		+	+		+	+	+	
<i>Dryopteris dilatata</i>	+	+	+	+		+	1	1
<i>Fagus sylvatica subsp. sylvatica</i>			r			r	r	
<i>Hieracium murorum group.</i>	rl						r	
<i>Lonicera nigra</i>							r	
<i>Luzula pilosa</i>	r					r		
<i>Melampyrum sylvaticum</i>	1	+	+	+	1		+	+
<i>Oxalis acetosella</i>	+	1	+		+	+	+	+
<i>Prenanthes purpurea</i>	2	1			+		+	
<i>Quercus cf. petraea (SP 63)</i>	r							
<i>Rubus sp. (SP 63)</i>	2	2	2	2	2a	2a	2a	2a
<i>Solidago virgaurea</i>	1							
<i>Sorbus aucuparia subsp. aucuparia</i>	+	r	+	r	r	r	+	+
Strate muscinale								
recouvrement (%)	90	75	60	50	40	80	55	30
<i>Dicranum scoparium</i>	1	1	1	1	1	1	1	2
<i>Hylocomium splendens</i>	3	2	+	2	2	2	3	1
<i>Hypnum cupressiforme</i>	r		+	1	+		+	+
<i>Pleurozium schreberi</i>				+				
<i>Polytrichum formosum</i>	+		+	+	+	+	+	1
<i>Scleropodium purum</i>	+							
<i>Thuidium tamariscinum</i>	3	3	4	2	2	3	2	1

Placette :

Date :

Observateur(s) pour l'esquisse :

F1

--	--	--	--

F2

--	--	--	--

F3

--	--	--	--

F4

--	--	--	--

F5

--	--	--	--

F6

--	--	--	--

F7

--	--	--	--

F8

--	--	--	--

On représentera exclusivement les limites des singularités et perturbations de la liste suivante, en indiquant leur numéro :

Echelle : 1 cm pour 2 m

Ne pas oublier de noter les recouvrements de ces perturbations au verso

- 1 - Tas de bois mort
- 2 - Grosses souches (diamètre > 0,5m)
- 3 - Rochers
- 4 - Chemins, sentiers et coulées
- 5 - Places à feu, ronds de charbonnières
- 6 - Ornières et pistes de débardage
- 7 - Fossés ou dépressions humides

- 8 - Fossés ou dépressions secs
- 9 - Boutis de sanglier
- 10 - Trouées dans la canopée
- 11 - Troncs d'arbres chablis
- 12 - Houppiers au sol
- 13 - Culées d'arbre chablis (hors dépression)

- 14 - Talus ou butte (hors chablis)
- 15 - Rémanents (hors tas de bois)
- 16 - Tas de pierre
- 17 - Ruisseaux
- Autres ; à utiliser de façon exceptionnelle, en précisant la nature de la perturbation

Recouvrements des singularités (%)	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	Commentaire
1 - Tas de bois mort									
2 - Grosses souches (diamètre de plus de 0,5 m)									
3 - Rochers									
4 - Chemins, sentiers et coulées									
5 - Places à feu, ronds de charbonnières									
6 - Ornières et pistes de débardage									
7 - Fossés ou dépressions humides									
8 - Fossés ou dépressions secs									
9 - Boutis de sanglier									
10 - Trouées dans la canopée									
11 - Troncs d'arbres chablis									
12 - Houppiers au sol									
13 - Culées d'arbre chablis (hors dépression)									
14 - Talus ou butte (hors chablis)									
15 - Rémanents (hors tas de bois)									
16 - Tas de pierre									
17 - Ruisseaux									
Autres, préciser :									

6.3. Définition des paramètres à noter

Abondance-dominance

L'abondance-dominance caractérise à la fois le recouvrement (exprimé en pourcentage de la projection verticale sur la bande de toutes les parties de la plante) et la fréquence (rapport entre le nombre d'individus de cette espèce et le nombre total d'individus observés sur la surface) d'une espèce végétale dans le relevé ; elle est notée selon l'échelle suivante (d'après Delpech *et al.*, 1985). Les indications en italique ne font pas partie de la définition stricte. Les critères suivants ne s'appliquent qu'à l'unité de la bande, considérée dans sa totalité (100 m²) :

coefficient	recouvrement	abondance	remarque
r	≤5%	un seul individu ou une petite touffe	réservé uniquement aux strates muscinales, herbacées et arbustes bas <i>espèce difficile à trouver sur le relevé, qu'on peut éventuellement rater</i>
+	≤5%	2 à 10 individus ou petites touffes	pour les strates « arbustes hauts » et « arbres », à réserver pour un seul individu en limite de bande <i>espèce peu facile à trouver sur le relevé, qu'on peut éventuellement rater</i>
1	≤5%	peu abondante à abondante	<i>impossible à manquer</i>
2	5 à 25 %	quelconque	<i>espèce facile à voir, nombreux pieds, mais couvrant moins du quart de la surface</i>
3	25 à 50%	quelconque	
4	50 à 75 %	quelconque	
5	75 à 100 %	quelconque	

L'application de ce coefficient d'abondance-dominance ne devrait pas varier dans les différentes strates. Pour les arbustes hauts et les arbres en particulier, on s'en tiendra strictement aux définitions précédentes. Pour apprécier le recouvrement d'une espèce ligneuse dans une strate donnée, on considérera la surface de projection au sol de l'ensemble des organes de tous les individus de cette espèce appartenant à cette strate, quelle que soit la hauteur de ces organes. Autrement dit, une branche basse d'un arbre ou son tronc ne sont pas comptés dans les strates inférieures, une herbacée de plus de 0,3 m n'est pas comptée en strate arbustive.

En pratique, ce rattachement des différentes parties de la plante à la strate dans laquelle se trouve son bourgeon le plus élevé ne sera pas toujours possible, en particulier quand une espèce ligneuse est présente dans deux strates successives avec une forte abondance (*Rubus* dans les strates herbacée et arbustive par exemple). **On pourra dans ce cas estimer le recouvrement de l'espèce dans chaque strate comme la projection de tous les organes de cette espèce contenus dans le volume de cette strate, sans s'intéresser à la position du bourgeon le plus haut de chaque individu.** Pour *Rubus fruticosus* en strate herbacée par exemple, on pourra ainsi être amené à estimer la surface de projection

au sol, en pourcentage de la surface totale de la bande, de toutes les feuilles, tiges et branches de ronce de moins de 0,3 m, même si certaines de ces feuilles appartiennent à des individus de plus de 0,3 m.

Afin de pallier en partie la difficulté précédente, on attribuera aux **espèces ligneuses présentes à la fois dans les strates herbacée et arbustive basse**, en plus de leurs deux coefficients d'abondance-dominance dans ces deux strates considérées séparément, **une note globale** regroupant les deux strates. Cette notation globale concerne les espèces suivantes (liste non exhaustive) : *Calluna vulgaris*, *Cytisus scoparius*, *Erica cinerea*, *Erica scoparia*, *Erica tetralix*, *Halimium alyssoides*, *Hypericum androsaemum*, *Lonicera periclymenum*, *Rubus fruticosus*, *Rubus idaeus*, *Ruscus aculeatus*, *Ulex europaeus*, *Ulex minor*, *Vaccinium myrtillus*.

Dans chaque strate, on veillera à la cohérence des coefficients d'abondance-dominance attribués à toutes les espèces avec le pourcentage de recouvrement global de la strate : le coefficient d'abondance-dominance d'une espèce ne peut indiquer un recouvrement supérieur à celui de l'ensemble de la strate ; la somme des recouvrements de toutes les espèces ne peut être inférieure au recouvrement global de la strate.

Pour la plupart des espèces, on sera amené à estimer non pas la surface de projection au sol des organes, mais celle du contour global de l'espèce, incluant donc les espaces vides entre folioles, feuilles, etc. Il n'est pas réaliste en effet d'essayer de les séparer lors de cette estimation. Ceci est particulièrement vrai pour les espèces des strates hautes en hiver, pour lesquelles on notera le recouvrement du contour des houppiers, et non celui des branches seules.

Les tiges multiples d'une souche ou d'un clone sont comptées comme constituant un seul individu, tant que ces différentes tiges se rattachent entre elles de façon visible, au-dessus du niveau du sol. Si les liens entre individus ne sont pas visibles, on comptera autant d'individus différents. Cependant, on limitera ce rattachement de différents rameaux à un seul individu à des tailles de clone inférieures à 0,5 m² (un tapis de *Vinca minor* de 4 m² dont tous les individus seraient reliés entre-eux de façon visible ne sera pas noté « r » mais « 1 »).

Lors de l'estimation de l'abondance-dominance des espèces dans la strate herbacée, les semis de un an et moins ne sont pas comptés dans cette strate, mais uniquement dans la strate semis.

Proportion de sol sans végétation

C'est la surface de la bande non recouverte par les plantes appartenant aux strates muscinale, herbacée et semis. Elle est souvent appelée improprement « sol nu ». Elle inclut le sol nu au sens strict, la litière et le bois mort, les pierres recouvertes ou non de mousses, tant que ces divers éléments ne sont pas recouverts de végétation basse. Cette proportion est exprimée en % de la surface totale. Ce pourcentage sera estimé visuellement, sur le terrain, comme pour les autres strates. Il n'est pas le résultat du calcul du complément à 100 % de la somme des recouvrements des strates muscinale et herbacée, puisque ces strates se recouvrent partiellement l'une et l'autre. Par contre, il faudra sur le terrain vérifier que la somme de ces trois recouvrements est bien supérieure ou égale à 100 %. Dans le cas contraire, il faudra augmenter l'un ou plusieurs de ces recouvrements.

6.4. Comparaison avec les relevés antérieurs

A chaque passage et pour chaque bande, on consultera sur le terrain les relevés déjà effectués à des dates ou des années antérieures afin de mieux contrôler l'apparition ou la disparition éventuelle d'espèces dans les différentes strates. Toutefois, on prendra bien soin de ne faire ce contrôle qu'après avoir dressé une première liste des espèces rencontrées dans la bande. On opérera donc en deux phases :

- dans un premier temps, relevé avec seulement la liste des espèces notées précédemment et en ne se laissant pas (trop) influencer par elle ;
- dans un second temps, comparaison avec les relevés antérieurs et vérification :
 - si une espèce non notée au cours de la première phase du relevé, mais observée aux précédents passages, est vraiment absente ou pas ; cette recherche peut être l'occasion de remettre en cause la validité d'observations antérieures (impossibilités écologiques, biogéographiques, confusion évidente avec une autre espèce...).
 - si une espèce observée au cours de ce relevé initial mais absente dans les anciennes fiches d'observation ne correspond pas en fait à une erreur d'identification (valable surtout, mais pas uniquement, pour les relevés avec changement d'observateur) ; là encore, il faut garder à l'esprit que l'erreur peut avoir été faite par les observateurs précédents.

En résumé, on essaiera par cette confrontation d'améliorer la qualité des relevés en traquant systématiquement les erreurs actuelles et passées. Mais on fera extrêmement attention à ne pas biaiser les relevés en privilégiant systématiquement l'observation actuelle ou ancienne.

6.5. Stage d'étalonnage des observateurs

L'expérience des observations de contrôle réalisées dans 12 placettes de la campagne 1994/95 (Dobremez *et al.*, 1997) et 10 placettes de la campagne 2000 (Camaret *et al.*, 2004) a montré une divergence d'espèces notées et parfois une différence sensible de la note d'abondance-dominance attribuée à la même espèce dans la même bande par différents observateurs.

Afin de réduire les différences d'appréciation de l'abondance-dominance entre l'ensemble des observateurs intervenant dans le réseau, un stage de deux jours est organisé avant chaque campagne d'observation. Ce stage a lieu dans une région disposant de peuplements et de couvertures herbacées assez variés. L'objectif est de confronter les relevés de chaque observateur avec ceux des autres observateurs et d'arriver à un consensus acceptable par l'ensemble des acteurs et reproductible dans le temps.

Procédure : dans 4 ou 5 sites préalablement repérés, chaque observateur (ou équipe d'observateurs) fait ses observations sur une bande. Ensuite, pour chaque bande étudiée, une comparaison sur le terrain de l'ensemble des relevés est effectuée, avec discussion des différences entre observateurs et établissement d'un relevé consensus.

Les stages d'étalonnage effectués dans le cadre des campagnes Renécofor ont fait l'objet d'une analyse synthétique (Archaux *et al.*, 2006).

6.6. Contrôle des observations

Des études réalisées dans le même contexte à l'étranger ont révélé un certain risque d'inexactitudes à cause de plantes qui n'ont pas été vues ou mal déterminées. Ceci est très gênant dans le cas présent, puisque l'on cherche à détecter d'éventuelles évolutions dans la composition floristique, qui traduisent entre autres par la disparition ou l'apparition d'un certain nombre d'espèces.

En supposant que dans le premier relevé 5 plantes n'ont pas été vues, mais qu'elles ont été vues par les observateurs 10 ans après, nous interpréterons cette augmentation comme une évolution. *C'est une des erreurs que nous cherchons à éviter !*

Le contrôle des relevés a donc pour objectif de se rendre compte du pourcentage d'erreurs commises dans les relevés. Comme dans le domaine des analyses chimiques, nous envisageons de faire refaire les observations sur 10 à 20 placettes par une deuxième équipe, indépendamment de la première.

Le contrôle se fait pendant l'été, de façon à éviter les variations phénologiques rapides. Les deux équipes se contactent avant les relevés afin de fixer les dates de passage. La deuxième observation doit être faite 10 jours au maximum avant ou après la première. Il est conseillé que les deux équipes comparent rapidement (dans les 10 jours) le résultat des deux observations. S'il y a des différences importantes entre les deux relevés, les deux équipes pourront faire une nouvelle observation commune.

Nous comptons sur votre compréhension et votre bon sens pour que la première équipe ne transmette pas les données recueillies à la seconde ! Ce contrôle ne sera efficace que s'il est vraiment fait de manière indépendante.

Pour ce contrôle, les placettes et les équipes sont choisies par le centre de coordination.

7. Saisie et vérification des données

La saisie et la vérification des données sont des phases souvent négligées et pourtant très longues. La saisie initiale doit être faite à deux (l'un qui énonce et l'autre qui encode). Les données entrées dans la base doivent être vérifiées par un opérateur différent de celui qui a effectué la saisie initiale (en inversant les tâches des deux personnes précédentes par exemple).

Avant de transmettre les données, l'expert vérifiera la cohérence des notations effectuées aux différentes saisons. Il corrigera par exemple les changements de strate non justifiés. A partir d'une comparaison des relevés effectués lors des différents passages dans l'année, il modifiera la dénomination des taxons qui, restés imprécis à l'issue de certains passages, ont pu être déterminés avec plus de précision lors d'un autre passage. Ces corrections pourront avec profit être faites avant la saisie de l'ensemble des passages, qui ne pourra alors intervenir qu'en fin de saison de végétation.

Au bout de plusieurs années de suivi, l'expérience montre qu'il est nécessaire de vérifier la cohérence de l'ensemble des relevés floristiques et il peut être indispensable d'apporter des corrections aux données anciennes tout en conservant une trace de ces modifications. De plus, un certain nombre de placettes changent de main au cours du suivi. Les nouvelles équipes doivent participer à ce travail

de vérification de l'ensemble des jeux de données mais elles ne peuvent pas directement corriger les données relevées par d'autres.

Plus précisément, on recherchera :

1 – les oublis ou erreurs manifestes (espèce disparaissant puis réapparaissant en strate des arbres, des arbustes hauts ou des mousses, si elle n'est pas en limite ; espèce non présente en arbuste lors d'un relevé et apparaissant en arbre ou arbuste haut plusieurs années après, si elle n'est pas en limite...).

2 – les erreurs de détermination manifestes.

On ne modifiera aucune donnée pour cause de changement éventuel de méthode au cours du temps (changement de la définition des strates, des coefficients d'abondance-dominance...).

7.1. Les données saisies

Nous décrivons ci-dessous brièvement les principales données qui sont saisies dans les tables de la base de donnée. Les informations stockées lors de chaque relevé peuvent être organisées en trois groupes :

- les informations collectées au niveau de chaque bande (heures de début et de fin d'observation, noms des observateurs, pourcentages de recouvrement des diverses singularités éventuellement présentes) ;
- les recouvrements des strates dans chaque bande ;
- les espèces observées et leur coefficient d'abondance-dominance dans chaque bande et chaque strate.

Les informations recueillies pour chaque bande sont :

- 1) Placette** : code espèce en majuscules, espace de séparation avec le numéro de département, lettre minuscule accolée au numéro de département lorsqu'il y a plusieurs placettes de la même essence par département (ex. : HET 54b).
- 2) Date d'observation** : format jj/mm/aaaa en chiffres uniquement.
- 3) Saison d'observation** : PR, ETE ou AUT, selon le stade phénologique auquel est observée la végétation. Cette notation de la saison n'est pas redondante avec la date, notée précédemment. Ainsi, on pourra parfois être amené, selon les régions, à faire les relevés dit de « printemps » et d'« été » au cours de la même saison. De même, cette information n'est pas liée au seul ordre de passage dans l'année puisque le premier passage peut être fait, exceptionnellement, l'« été », si le stade vernal a été manqué.
- 4) Bande** : 1 à 8
- 5) Heure de début d'observation** : format hh :mm en chiffres
- 6) Heure de fin d'observation** : format hh :mm en chiffres
- 7) Auteurs du relevé** : liste des auteurs avec initiale(s) du prénom (sans tiret pour les prénoms composés) suivie(s) d'un point, nom complet, l'ensemble en majuscules, chaque auteur étant séparé du précédent par un point-virgule

8) Type de singularité : codée de 1 à 17 selon la numérotation suivante :

- 1 - Tas de bois mort
 - 2 - Grosses souches (diamètre > 0,5m)
 - 3 - Rochers
 - 4 - Chemins, sentiers et coulées
 - 5 - Places à feu, ronds de charbonnières
 - 6 - Ornières et pistes de débardage
 - 7 - Fossés ou dépressions humides
 - 8 - Fossés ou dépressions secs
 - 9 - Boutis de sanglier
 - 10 - Trouées dans la canopée
 - 11 - Troncs d'arbres chablis
 - 12 - Houppiers au sol
 - 13 - Culées d'arbre chablis (n'inclut pas l'éventuelle dépression adjacente)
 - 14 - Talus ou butte (hors chablis)
 - 15 - Rémanents (hors tas de bois)
 - 16 - Tas de pierre
 - 17 - Ruisseaux
- Autres ; à utiliser de façon exceptionnelle, en précisant la nature de la perturbation

9) Recouvrement de la singularité : comme pour le recouvrement dans la table des recouvrements

Les informations concernant le recouvrement des strates :

- 1) **Strate** : A pour arbres, AH pour arbustes hauts, AB pour arbustes bas, H pour herbacées, M pour mousses et SN (sol nu) pour le sol non recouvert de végétation.
- 2) **Recouvrement** : pourcentage de recouvrement de la strate, entre 0 et 100%. On utilisera un format entier (0, 75 ou 100 par exemple) et les recouvrements compris dans l'intervalle ouvert de 0 à 1%, seront arrondis à 1%.

Les informations rattachées à la table des espèces sont :

- 1) **Strate** : comme pour la table des recouvrements des strates (ci-dessus), sans la strate « sol nu » qui, par définition, ne contient pas d'espèces mais avec la strate S en plus pour les notations de semis et la strate GL pour les espèces notées de façon indifférenciée dans le regroupement des strates H et AB.
- 2) **Espèce** : selon la nomenclature indiquée au 6.2, sans nom d'auteur. Majuscule au nom de genre uniquement. Les sous-espèces seront notées “ subsp. ”, les espèces non identifiées au genre “ sp. ”, les espèces contenant plusieurs sous-espèces mais dont seul le nom d'espèce est connu « ssp. » et les taxons douteux “ cf. ” (placé devant le nom de genre ou d'espèce selon le niveau d'incertitude).
- 3) **Coefficient d'abondance-dominance** : r, +, 1, 2, 3, 4 ou 5, sans recodage en chiffres.
- 4) **Qualificatifs** : on emploiera uniquement les lettres minuscules a, b, c, d, e, f, g, h, l, m, p, s ou t. Ce champ pourra contenir plusieurs de ces lettres, le cas échéant, accolées les unes aux autres.

7.2. L'interface de saisie Renecoflore



RenecoFlore

Accès base

Base de saisie des relevés floristiques
des placettes du réseau RENECOFOR

Login :

Mot de passe :

Entrez

- [Informations](#)
- [Aide](#)
- [Vérification/correction des relevés](#)
- [Résultats](#)
- [Contact](#)

Figure 6 : Page d'accès à la base RenecoFlore.

Url : <http://www.leca.univ-savoie.fr/db/rncflr/>

Authentification :

Chaque observateur possède un login et un mot de passe pour accéder à l'application.

Placettes de l'équipe

Une fois authentifié, la liste des placettes de l'équipe dont fait partie l'observateur s'affiche avec un certain nombre d'informations (coordonnées géographiques, forêt, parcelle, essence, région). Il faut cliquer sur une placette pour accéder à la liste de ses relevés.

Dates de relevés de la placette

Pour une placette donnée, la liste des dates des relevés effectués s'affiche avec pour chacune d'elle un certain nombre d'informations (statut du jeu de données¹, année, saison et nombre d'enregistrements saisis par grand type de données). Il faut cliquer sur une date pour accéder aux données récoltées et saisies.

Types de données de la date de relevé

Pour chaque date de relevé, les données sont organisées et accessibles via différents onglets :

- Informations (heures de début et de fin des relevés de chaque bande)
- Observateurs (liste des observateurs ayant participé au relevé de chaque bande)
- Relevés floristiques
- Relevés complémentaires
- Recouvrement des strates
- Recouvrement des perturbations et singularités

Etapes de la saisie des données

1- Ajouter une date de relevé

Champs

- Date
- Saison
- Effectif : nombre d'observateurs ayant participé aux relevés
- Remarque
- Questions sur le mode de relevés : distinction ou pas d'une strate semis ; intégration ou pas des semis à la strate herbacée ; notation ou pas de l'abroustissement ; relevé complémentaire effectué ou pas

2- Saisir les informations associées à chaque bande

Champs

- Bande
- Heure du début du relevé
- Heure de fin du relevé
- Date du relevé (si différente de la date de la placette)

Pré remplissage

Une fonction permet de pré remplir le tableau. Elle correspond à la création automatique d'un enregistrement pour chaque bande valide associée à la placette et comportant comme date de relevé, la date de relevé de la placette.

Saisie

L'observateur n'a plus qu'à modifier les enregistrements nouvellement créés, en ajoutant pour chaque bande les heures de début et de fin de relevé et, si besoin, en modifiant la date de relevé.

3- Saisir les observateurs

Champs

- Bande
- Prénom et nom de l'observateur [liste déroulante alimentée par la table des observateurs]

Pré remplissage

La fonction de pré remplissage correspond à la création automatique d'un enregistrement pour chaque combinaison bande/observateur (bande valide associée à la placette et observateur actif associé à l'équipe).

Saisie

L'observateur n'a plus qu'à supprimer des enregistrements si l'un des observateurs de l'équipe n'a pas réalisé le relevé d'une bande ou, au contraire, ajouter un enregistrement si un observateur non associé à l'équipe, a participé au relevé d'une bande.

Pour ajouter un observateur à la table des observateurs, s'adresser au gestionnaire de l'application.

4- Saisir les relevés floristiques

3 modes d'affichage et de saisie

Relevés floristiques "**bruts**" correspondants à un tableau de type liste

Relevés floristiques "**par bande**" correspondant à un tableau dont les bandes constituent les colonnes

Relevés floristiques "**par date**" correspondant à un tableau dont les dates de relevés constituent les colonnes

Champs

- Bande
- Strate [liste déroulante alimentée par la table des strates]
- Espèce [liste déroulante des espèces de l'équipe]
- Coefficient d'abondance-dominance (AD)[liste déroulante alimentée par la table des coefficients]
- Lettre [liste déroulante alimentée par la table des lettres]

Pré remplissage

La fonction de pré remplissage correspond à l'ajout automatique de la liste des espèces déjà observées dans chaque strate de la placette à la liste des bandes valides.

Saisie

Après le pré remplissage, l'observateur n'a plus qu'à modifier les enregistrements nouvellement créés, en saisissant pour chaque combinaison bande/strate/espèce le coefficient d'abondance-dominance et la lettre.

5- Ajouter des espèces à la liste pré-établie de l'équipe

Dans le formulaire de saisie des relevés floristiques, la liste déroulante des espèces contient uniquement les espèces recensées dans les placettes de l'équipe, ceci afin de faciliter leur sélection car la table des taxons de la base en contient plus de 15 000 (issus de *Flora Europaea* pour les Ptéridophytes et Spermaphytes et de la liste des Bryophytes britanniques et irlandaises de la Société Britannique de Bryologie pour les mousses).

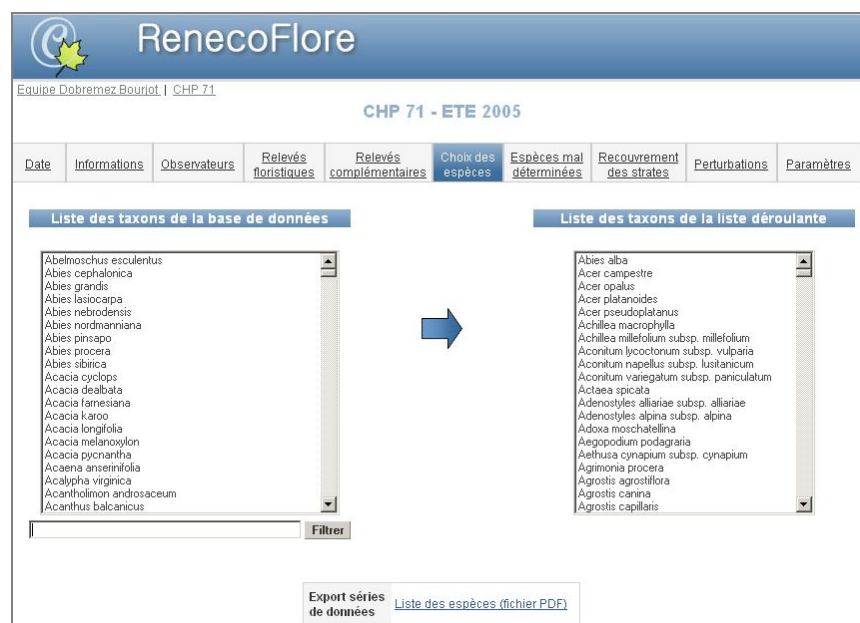


Figure 7 : Partie de l'application Renecoflore dédiée à l'ajout d'espèces des flores de référence dans la liste des espèces d'une équipe.

Sélectionner l'espèce à ajouter dans la **Liste des taxons de la base de données** puis cliquer sur la flèche pour l'ajouter à la **Liste des taxons de la liste déroulante** (Figure 7). Pour faciliter la

recherche d'espèces dans la première liste, il est possible de limiter son contenu en utilisant le champ situé en dessous : saisir les premières lettres du genre puis cliquer sur le bouton **Filtrer**. Il est possible d'utiliser le joker "%" pour remplacer n'importe quelle chaîne de caractères.

6- Ajouter des espèces mal déterminées

Pour ajouter des espèces qui n'ont pu être correctement déterminées selon les flores de référence à la table des taxons, il est nécessaire de saisir les noms de genre, d'espèce et de sous-espèce séparément (Figure 8). Pour chacun de ces niveaux taxonomiques, il est également nécessaire de préciser si la détermination est correcte en cochant la case Bonne détermination. L'accès à la liste déroulante de l'espèce est conditionné par une détermination correcte du nom de genre. Dans cette liste n'apparaissent que les espèces de ce genre. Idem pour la liste sous-espèce. Le nom complet de l'espèce, déterminé à partir des informations fournies dans chaque liste, apparaît en dessous, ce qui permet de vérifier si la saisie a été faite correctement. Cliquer sur le lien pour ajouter l'espèce à la table des taxons de la base de données et à la liste des espèces de l'équipe.

The screenshot shows the 'RenecoFlore' application interface. At the top, there is a navigation menu with tabs: Date, Informations, Observateurs, Relevés floristiques, Relevés complémentaires, Choix des espèces, Espèces mal déterminées (highlighted), Recouvrement des strates, Perturbations, and Paramètres. Below the menu, the page title is 'CHP 71 - ETE 2005'. The main content area features a form titled 'Ajout d'une espèce mal déterminée'. The form contains the following fields and controls:

- Genre : Sorbus (dropdown menu)
- Espèce : aucuparia (dropdown menu)
- Sous-espèce : (empty dropdown menu)
- Checkboxes for 'Bonne détermination':
 - Genre: Bonne détermination
 - Espèce: Bonne détermination
 - Sous-espèce: Bonne détermination
- Nom complet : Sorbus aucuparia ssp. (CHP 71) (text field)
- Ajouter le taxon à la base de données (link)

Figure 8 : Partie de l'application dédiée à l'ajout d'espèces mal déterminées.

7- Saisir le recouvrement des strates

Champs

- Bande
- Strate [liste déroulante alimentée par la table des strates]
- Recouvrement (en %)

8- Saisir le recouvrement des perturbations et singularités

Champs

- Bande
- Perturbation [liste déroulante alimentée par la table des perturbations]
- Recouvrement (en %)

Procédure pour la correction des données

Deux procédures sont distinguées selon qu'on modifie des données qu'on a soi-même saisies, ou qu'on veut proposer des corrections pour des relevés faits antérieurement par une autre équipe :

- chaque équipe peut apporter des corrections aux relevés anciens qu'elle a elle-même réalisés grâce au module d'archivage.
- chaque équipe peut proposer des corrections pour les relevés qui ont été faits par une autre équipe à partir du module de proposition de modifications.

1- Module d'archivage

Correction des données (ajout, suppression et modification) dans la table des relevés floristiques mais les informations supprimées ou remplacées sont enregistrées dans une table des archives. De même, les données ajoutées sont également enregistrées dans la table des archives. Un historique de toutes les modifications apportées est ainsi conservé. Toutes les actions successives sont enregistrées et elles ne peuvent être annulées.

Ce module n'est accessible qu'à partir des relevés floristiques **bruts** et **par bande**. Cela veut dire que les modifications doivent être apportées individuellement à chaque date de relevé.

2- Module de proposition de modifications

Les observateurs peuvent intervenir sur les relevés floristiques des équipes précédentes en modifiant les données d'un tableau annexe dans lequel ces relevés ont été copiés (sans conséquence sur le jeu de données principal). Il s'agit donc de propositions qui seront ensuite examinées par le gestionnaire de la base qui apportera ou pas les modifications correspondantes au tableau des relevés floristiques (ces actions seront archivées).

Ce module n'est accessible qu'à partir des relevés floristiques **bruts** et **par bande**. Cela veut dire que les modifications doivent être apportées individuellement à chaque date de relevé.

Exportation des données

Il est possible d'exporter des séries de données temporelles pour chaque placette :

- Relevés floristiques de la placette au format PDF
- Relevés floristiques de la placette au format CSV (Excel)
- Relevés floristiques de la placette au format CSV
- Liste des espèces de la placette au format PDF
- Recouvrement des strates au format PDF

7.2. Date de saisie et transmission des fiches de relevé

Si seulement **deux observations** (printemps et été) ont été faites, les fichiers informatiques et fiches de terrain sont à saisir sur la base en ligne **avant le 30 novembre** de chaque année.

Transmettez vos fiches d'implantation et d'observation, **en gardant une copie chez vous**, au centre de coordination du RENECOFOR :

OFFICE NATIONAL DES FORETS
Département Recherche et Développement
à l'attention de Monsieur Erwin ULRICH
Boulevard de Constance
77300 Fontainebleau
Tél. : 01 60 74 92 21 Fax : 01 64 22 49 73

8. La communication dans le réseau RENECOFOR

Le bon fonctionnement de ce réseau ne peut être garanti que si tous les acteurs restent en contact direct et intensif. Au sein de l'O.N.F., le réseau RENECOFOR dispose de sa propre structure, avec son centre de coordination à Fontainebleau, les 8 sections techniques interrégionales et les responsables et suppléants des placettes (coordonnées voir pages suivantes).

Le centre de coordination est disponible pour toutes les questions techniques relevant des placettes elles-mêmes et les questions administratives.

RETENEZ BIEN :

Nous fonctionnons selon le principe qu'il vaut mieux poser une question de trop que de moins!

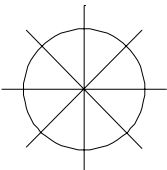
9. Bibliographie

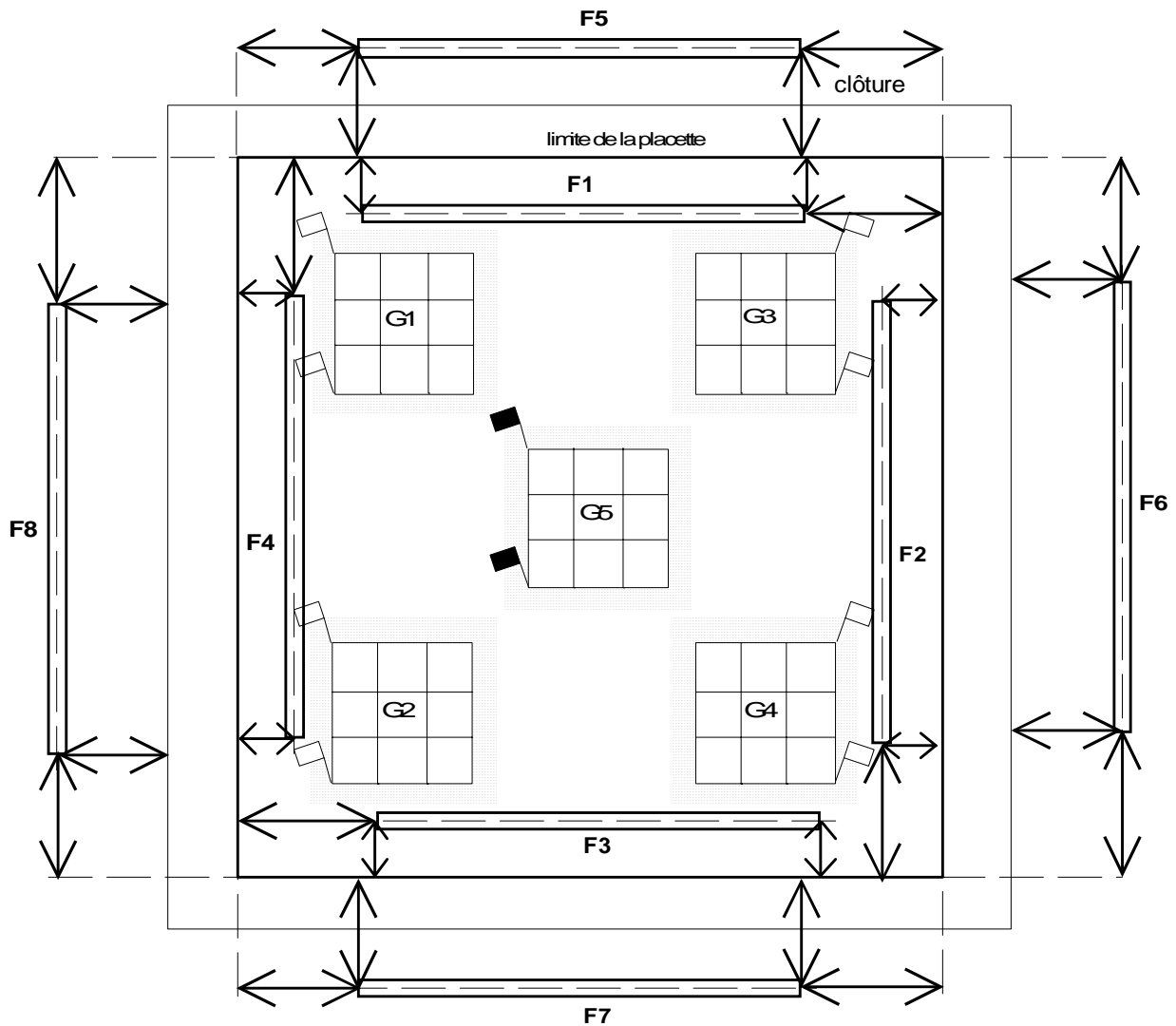
- Archaux F., Camaret S., Dupouey J.-L., 2006, Overlooking and misidentification rates in forest vegetation surveys, en préparation.
- Blockell T.L., Long D.G., 1998, A check-list and census catalogue of British and Irish bryophytes, British Bryological Society, Cardiff, 208 p.
- Camaret S., Bourjot L., Dobremez J.F., Brêthes A., Coquillard P., Corriol G., Dumé G., Dupouey J.L., Forgeard F., Lebret M., Gueugnot J., Picard J.F., Schmitt A., Timbal J., Ulrich E., 2004, RENECOFOR – Suivi de la composition floristique des placettes du réseau (1994/95-2000) et élaboration d'un programme d'assurance qualité intensif. Editeur : Office National des Forêts, Direction Technique, ISBN 2 - 84207 - 290 - 1, 86 p.
- Delpech R., Dumé G., Galmiche P., 1985, Vocabulaire de la typologie des stations forestières, Institut pour le Développement Forestier.
- Dobremez J.F., Camaret S., Bourjot L., Ulrich E., Brêthes A., Coquillard P., Dumé G., Dupouey J.-L., Forgeard F., Gauberville C., Gueugnot J., Picard J.-F., Savoie J.-M., Schmitt A., Timbal J., Touffet J., Trémolières M., 1997, RENECOFOR - Inventaire et interprétation de la composition floristique des 101 peuplements - campagne 1994/95. Editeur : Office National des Forêts, Département des Recherches Techniques, ISBN 2 - 84207 - 111 - 5, 513 p.
- Dupouey J.-L., Bourjot L., Camaret S., Dobremez J.F., Forgeard F., Picard J.-F., Touffet J., 1999, Study of sampling frequency and comparison of cover estimation methods for ground vegetation assessment in the French RENECOFOR network. Oxalis-project - final report, EU project n°96.60.FR.005.0, convention DERF (MAP), 1998, 65 p.
- Kerguélen M., 1993, Index synonymique de la flore de France, Muséum National d'Histoire Naturelle, Secrétariat Faune-Flore, XXVIII, Paris, 196 pp.
- Lebourgeois F., 1997, RENECOFOR - Etude dendrochronologique des 102 peuplements du réseau. Editeur : Office National des Forêts, Département des Recherches Techniques, ISBN 2 - 84207 - 075 - 5, 307 p.

- Ponette Q., Ulrich E., Brêthes A., Bonneau M., Lanier M., 1997, RENECOFOR - Chimie des sols dans les 102 peuplements du réseau, campagne de mesures 1993/95. Editeur : Office National des Forêts, Département des Recherches Techniques, ISBN 2 - 84207 - 100 - X, 427 p.
- Rameau J.C., Mansion D., Dumé G., Timbal J., Lecointe A., Dupont R., Keller R., Flore forestière française, Tome I : Plaines et Collines, 1989, Tome II : Montagnes, 1993, Institut pour le Développement Forestier.
- Tutin T.G., Heywood V.H., Burges N.A., Moore D.M., Valentine D.H., Walters S.M., Webb D.A., 1964-1980, 1993, *Flora Europaea*, Cambridge University Press, 5 vols.

10. Annexes

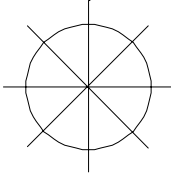
10.1. Fiche d'implantation des sous-placettes : placette carrée

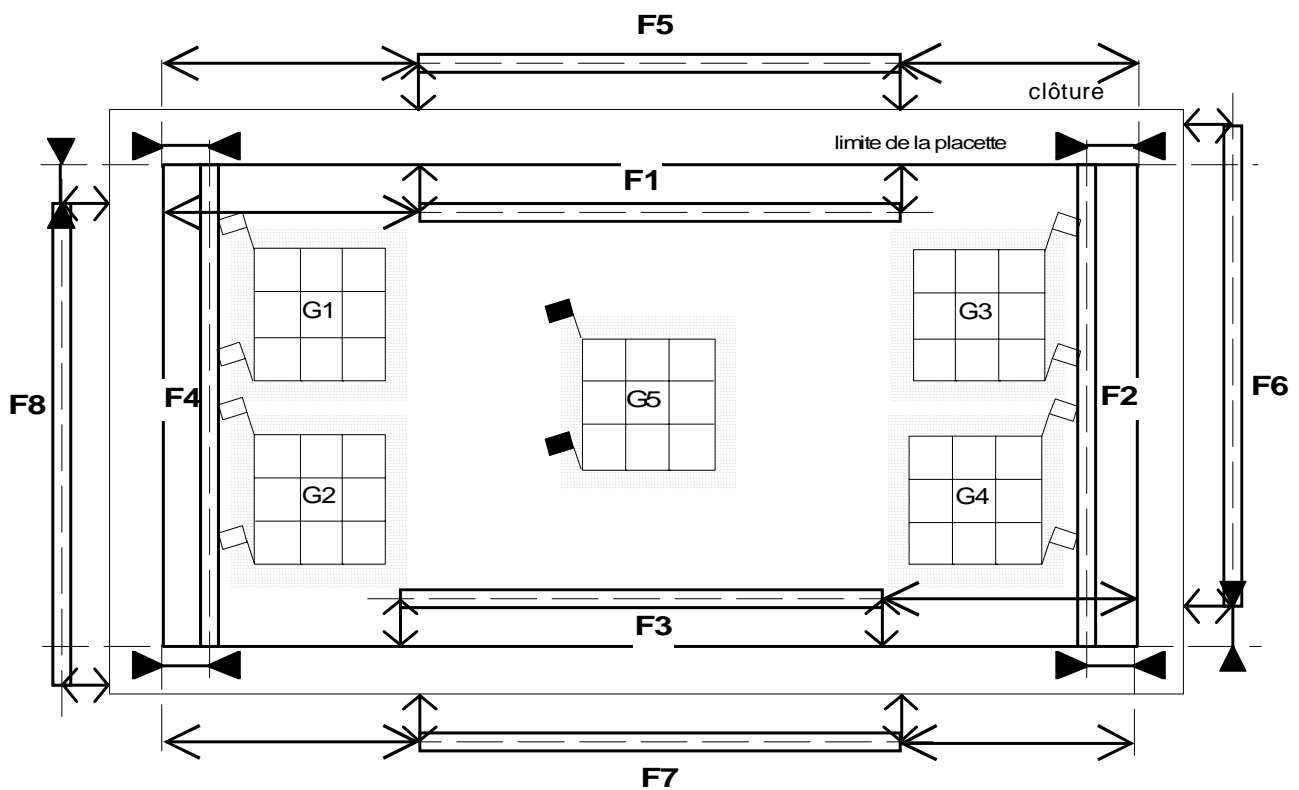
Code placette :	Nom de l'observateur :
Date :	-----
Observations :	Direction du Nord 
Remplissez ce cadre et indiquez les cotes sur le schéma ci-dessous. Chaque flèche indique qu'il y a une mesure à faire et à reporter sur la fiche au dessus ou à côté de la flèche.	



Destinataires de cette fiche : 1 exemplaire conservé par l'observateur
1 exemplaire à Fontainebleau (à l'attention de E. Ulrich)

10.2. Fiche d'implantation des sous-placettes : placette rectangulaire

Code placette :	Nom de l'observateur :
Date :	-----
Observations :	Direction du Nord
	
Remplissez ce cadre et indiquez les cotes sur le schéma ci-dessous. Chaque flèche indique qu'il y a une mesure à faire et à reporter sur la fiche au dessus ou à côté de la flèche.	



Destinataires de cette fiche : 1 exemplaire conservé par l'observateur
1 exemplaire à Fontainebleau (à l'attention de E. Ulrich)

10.3. Liste des placettes du réseau

Code	Niveau	Région	Département	Commune	Forêt
CHP 10	1	Champagne-Ardenne	Aube	Rouilly-Sacey	Domaniale de Larivour
CHP 18	1	Centre	Cher	Verneuil	Domaniale de Verneuil
CHP 40	2	Aquitaine	Landes	Gamarde-les-Bains	Communale de Gamarde
CHP 49	1	Pays de la Loire	Maine et Loire	Jumelles	Domaniale de Monnaie
CHP 55	1	Lorraine	Meuse	Lachaussée	Domaniale de Haudronville
CHP 59	3	Nord-Pas de Calais	Nord	Locquignol	Domaniale de Mormal
CHP 65	1	Midi-Pyrénées	Hautes Pyrénées	Azereix	Communale d'Azereix
CHP 70	1	Franche-Comté	Haute Saône	Anjeux	Communale d'Anjeux
CHP 71	1	Bourgogne	Saône et Loire	Pourlans	Domaniale de Pourlans
CHS 01	1	Rhône-Alpes	Ain	Péronnas	Domaniale de Seillon
CHS 03	1	Auvergne	Allier	Isle et Bardais	Domaniale de Tronçais
CHS 10	1	Champagne-Ardenne	Aube	Amance	Domaniale du Temple
CHS 18	1	Centre	Cher	Saint Laurent	Domaniale de Vierzon
CHS 21	1	Bourgogne	Côte d'Or	Argilly	Domaniale de Citeaux
CHS 27	1	Haute et Basse Normandie	Eure	Puchay	Domaniale de Lyons
CHS 35	2	Bretagne	Ile et Vilaine	Liffré	Domaniale de Rennes
CHS 41	3	Centre	Loir et Cher	Chambon sur Cisse	Domaniale de Blois
CHS 51	1	Champagne-Ardenne	Marne	Chatrices	Domaniale de Chatrices
CHS 57a	1	Lorraine	Moselle	Fonteny	Domaniale d'Amelécourt
CHS 57b	1	Lorraine	Moselle	Mouterhouse	Domaniale de Mouterhouse
CHS 58	1	Bourgogne	Nièvre	Biches	Domaniale de Vincence
CHS 60	1	Picardie	Oise	La Neuville en Hez	Domaniale de Hez-Froidmont
CHS 61	1	Haute et Basse Normandie	Orne	Saint-Victor de Reno	Domaniale de Réno Valdieu
CHS 68	1	Alsace	Haut Rhin	Schlierbach	Domaniale de la Hardt
CHS 72	1	Pays de la Loire	Sarthe	Jupilles	Domaniale de Bercé
CHS 81	1	Midi-Pyrénées	Tarn	Castelnau de Montmirail	Domaniale de Grésigne
CHS 86	1	Poitou-Charentes	Vienne	Liniers	Domaniale de Moulière
CHS 88	1	Lorraine	Vosges	Claudon	Domaniale de Darney
CPS 67	1	Alsace	Bas Rhin	Langensoultzbach	Domaniale de Nonnenhardt
CPS 77	3	Ile de France	Seine et Marne	Fontainebleau	Domaniale de Fontainebleau
DOU 23	1	Limousin	Creuse	Saint Léger le Guérétois	Sectionale du Maupuy
DOU 34	1	Languedoc-Roussillon	Hérault	Verreries de Moussans	Domaniale des Avant-Monts
DOU 61	1	Haute et Basse Normandie	Orne	La Lande de Goult	Domaniale d'Ecoves
DOU 65	1	Midi-Pyrénées	Hautes Pyrénées	Lourdes	Communale de Lourdes
DOU 69	1	Rhône-Alpes	Rhône	Dième	Départementale de Brou
DOU 71	2	Bourgogne	Saône et Loire	Anost	Domaniale d'Anost
EPC 08	3	Champagne-Ardenne	Ardennes	Thilay	Domaniale de la Croix-Scaille
EPC 34	1	Languedoc-Roussillon	Hérault	Cambon et Salvergues	Domaniale d'Espinouse
EPC 39a	1	Franche-Comté	Jura	La Chaux du Dombief	Communale de Chaux du Dombief
EPC 39b	1	Franche-Comté	Jura	Les Rousses	Communale des Rousses
EPC 63	3	Auvergne	Puy de Dôme	Saint Genès Champanelle	Sectionale de Manson
EPC 71	1	Bourgogne	Saône et Loire	Roussillon en Morvan	Domaniale de Glenne
EPC 73	1	Rhône-Alpes	Savoie	Bourg-Saint-Maurice	Communale de Bourg-Saint-Maurice
EPC 74	2	Rhône-Alpes	Haute Savoie	Saint-Cergues	Domaniale de Voiron
EPC 81	1	Midi-Pyrénées	Tarn	Mazamet	Domaniale de Nore
EPC 87	3	Limousin	Haute Vienne	Peyrat le Chateau	Sectionale de Monteil
EPC 88	1	Lorraine	Vosges	Ban de Laveline	Sectionale de Laveline
HET L1	1	Luxembourg	-	-	Domaniale de Hosingen
HET L2	2	Luxembourg	-	-	Domaniale du Gruenewald
HET 02	1	Picardie	Aisne	Oigny en Valois	Domaniale de Retz
HET 03	1	Auvergne	Allier	Coutansouze	Domaniale des Colettes
HET 04	1	Provence-Alpes-Côte d'azur	Alpes de Haute Provence	Noyers sur Jabron	Domaniale du Jabron
HET 09	1	Midi-Pyrénées	Ariège	Soulan	Domaniale de Soulan
HET 14	1	Haute et Basse Normandie	Calvados	Montfiquet	Domaniale de Cerisy
HET 21	1	Bourgogne	Côte d'Or	Leuglay	Domaniale de Lugny
HET 25	1	Franche-Comté	Doubs	Verrière du Grosbois	Domaniale de la Verrière du Grosbois

suite

Code	Niveau	Région	Département	Commune	Forêt
HET 26	1	Rhône-Alpes	Drôme	Bouvante	Domaniale de Lente
HET 29	1	Bretagne	Finistère	Quimperlé	Domaniale de Carnoët
HET 30	3	Languedoc-Roussillon	Gard	Valleraugue	Domaniale de l'Aigoual
HET 52	1	Champagne-Ardenne	Haute Marne	Auberive	Domaniale d'Auberive
HET 54a	3	Lorraine	Meurthe et Moselle	Azerailles	Domaniale des Hauts Bois
HET 54b	1	Lorraine	Meurthe et Moselle	Maron	Domaniale de Haye
HET 55	1	Lorraine	Meuse	Lachalade	Domaniale de Lachalade
HET 60	1	Picardie	Oise	Orrouy	Domaniale de Compiègne
HET 64	3	Aquitaine	Pyrénées Atlantiques	Ance	Communale d'Ance
HET 65	1	Midi-Pyrénées	Hautes Pyrénées	Bize	Communale de Bize
HET 76	1	Haute et Basse Normandie	Seine Maritime	Les Ventes St Rémy	Domaniale d'Eawy
HET 81	1	Midi-Pyrénées	Tarn	Arfons	Domaniale de la Montagne Noire
HET 88	1	Lorraine	Vosges	Charmois-l'Orgueilleux	Domaniale du Ban d'Harol
MEL 05	1	Provence-Alpes-Côte d'azur	Hautes Alpes	Champcella	Communale de Champcella
PL 20	2	Corse	Corse du Sud	Evisa	Domaniale d'Aitone
PL 41	1	Centre	Loir et Cher	Vouzon	Domaniale de Lamotte-Beuvron
PM 17	3	Poitou-Charentes	Charente Maritime	St Georges d'Oléron	Domaniale des Saumonards
PM 20	1	Corse	Corse du Sud	Zonza	Domaniale de Zonza
PM 40a	1	Aquitaine	Landes	Vielle Saint Girons	Domaniale de Vielle Saint Girons
PM 40b	1	Aquitaine	Landes	Arx	Communale d'Arx
PM 40c	2	Aquitaine	Landes	Losse	Communale de Losse
PM 72	2	Pays de la Loire	Sarthe	Lavernat	Domaniale de Bercé
PM 85	3	Pays de la Loire	Vendée	Notre Dame de Monts	Domaniale de Notre Dame de Monts
PS 04	1	Provence-Alpes-Côte d'azur	Alpes de Haute Provence	Le Fugeret	Communale du Fugeret
PS 15	1	Auvergne	Cantal	Chaudes-Aigues	Sectionale de Paulhac
PS 35	1	Bretagne	Ile et Vilaine	Liffre	Domaniale de Rennes
PS 41	1	Centre	Loir et Cher	Vouzon	Domaniale de Lamotte Beuvron
PS 44	2	Pays de la Loire	Loire Atlantique	Le Gavre	Domaniale du Gavre
PS 45	1	Centre	Loiret	Les Bordes	Domaniale d'Orléans
PS 61	1	Haute et Basse Normandie	Orne	Champsecret	Domaniale d'Andaines
PS 63	1	Auvergne	Puy de Dôme	Arlanc	Sectionale de la Bosdonie et autres
PS 67a	3	Alsace	Bas Rhin	Haguenu	Indivise de Haguenu
PS 67b	1	Alsace	Bas Rhin	Wimmenau	Domaniale d'Ingwiller
PS 76	2	Haute et Basse Normandie	Seine Maritime	La Mailleraye sur Seine	Domaniale de Brotonne
PS 78	1	Ile de France	Yvelines	Poigny la Forêt	Domaniale de Rambouillet
PS 88	1	Lorraine	Vosges	Bruyères	Communale de Bruyères
PS 89	1	Bourgogne	Yonne	Vergigny	Domaniale de Pontigny
SP 05	3	Provence-Alpes-Côte d'azur	Hautes Alpes	Crots	Domaniale de Boscodon
SP 07	1	Rhône-Alpes	Ardèche	Lavillatte	Domaniale de Lavillatte
SP 09	1	Midi-Pyrénées	Ariège	Massat	Domaniale de Massat
SP 11	3	Languedoc-Roussillon	Aude	Belvis	Domaniale de Callong-Mirailles
SP 25	2	Franche-Comté	Doubs	Montbenoît	Domaniale de Ban
SP 26	1	Rhône-Alpes	Drôme	Bouvante	Domaniale de Lente
SP 38	3	Rhône-Alpes	Isère	La Chapelle du Bard	Domaniale de Saint-Hugon
SP 39	1	Franche-Comté	Jura	Arbois	Communale d'Arbois
SP 57	3	Lorraine	Moselle	Abreschviller	Domaniale d'Abreschviller
SP 63	1	Auvergne	Puy de Dôme	Saint-Germain-l'Herm	Domaniale du Livradois
SP 68	3	Alsace	Haut Rhin	Lautenbachzell	Domaniale de Guebviller

10.4. Âge de l'essence principale en 2000 (entre 1,0 et 1,30 m du sol ; actualisé d'après Lebourgeois, 1997)

en gras = placettes rasées lors des tempêtes des 26 et 27 décembre 1999

en italique = arbres chablis $\geq 20\%$ et $< 70\%$ lors des tempêtes des 26 et 27 décembre 1999

Code	Âge minimal	Âge maximal	Âge moyen
CHP 10	98	189	140
CHP 18	55	98	64
CHP 40	46	55	52
CHP 49	69	91	76
CHP 55	75	215	106
CHP 59	70	80	76
CHP 65	54	74	60
CHP 70	31	52	41
CHP 71	63	91	73
CHS 01	85	117	94
CHS 03	111	128	121
CHS 10	62	103	89
CHS 18	69	109	84
CHS 21	85	103	93
CHS 27	56	65	61
CHS 35	97	117	107
CHS 41	88	111	98
CHS 51	111	234	145
CHS 57a	87	95	91
CHS 57b	120	139	134
CHS 58	62	72	67
CHS 60	60	77	66
CHS 61	89	98	94
<i>CHS 68</i>	<i>108</i>	<i>194</i>	<i>143</i>
CHS 72	63	78	70
CHS 81	99	109	104
CHS 86	77	94	88
CHS 88	118	214	135
CPS 67	75	88	82
CPS 77	112	126	119
<i>DOU 23</i>	<i>26</i>	<i>31</i>	<i>30</i>
DOU 34	50	56	54
<i>DOU 61</i>	<i>35</i>	<i>37</i>	<i>36</i>
DOU 65	29	31	30
DOU 69	28	31	30
DOU 71	25	27	26
EPC 08	38	44	41
EPC 34	31	34	33
EPC 39a	62	75	64
EPC 39b	100	268	117
EPC 63	32	37	34
EPC 71	49	56	54
EPC 73	88	215	188
EPC 74	70	91	79
EPC 81	43	55	49
<i>EPC 87</i>	<i>28</i>	<i>31</i>	<i>29</i>
EPC 88	91	98	95
HET 02	52	72	59
HET 03	65	123	93
HET 04	86	162	94
HET 09	131	172	158

Code	Âge minimal	Âge maximal	Âge moyen
HET 14	84	103	89
<i>HET 21</i>	<i>118</i>	<i>162</i>	<i>134</i>
HET 25	40	67	47
HET 26	151	171	164
HET 29	58	76	70
HET 30	127	170	149
HET 52	102	119	112
HET 54a	76	133	101
HET 54b	78	164	105
HET 55	77	114	95
HET 60	62	76	68
HET 64	61	89	73
HET 65	155	175	166
HET 76	83	104	93
HET 81	98	126	114
HET 88	59	84	74
MEL 05	131	145	138
PL 20	167	234	179
<i>PL 41</i>	<i>44</i>	<i>56</i>	<i>51</i>
PM 17	31	25	29
PM 20	44	57	48
PM 40a	27	36	35
<i>PM 40b</i>	<i>21</i>	<i>24</i>	<i>23</i>
<i>PM 40c</i>	<i>19</i>	<i>22</i>	<i>21</i>
<i>PM 72</i>	<i>31</i>	<i>34</i>	<i>32</i>
PM 85	51	76	68
PS 04	57	127	75
<i>PS 15</i>	<i>61</i>	<i>70</i>	<i>66</i>
PS 35	35	62	47
<i>PS 41</i>	<i>44</i>	<i>46</i>	<i>45</i>
PS 44	55	66	62
PS 45	54	67	60
PS 61	46	52	49
PS 63	89	149	100
<i>PS 67a</i>	<i>54</i>	<i>76</i>	<i>71</i>
PS 67b	67	74	70
<i>PS 76</i>	<i>42</i>	<i>55</i>	<i>49</i>
<i>PS 78</i>	<i>45</i>	<i>51</i>	<i>49</i>
<i>PS 88</i>	<i>58</i>	<i>82</i>	<i>72</i>
PS 89	41	82	64
SP 05	62	158	105
SP 07	80	92	86
SP 09	168	189	174
SP 11	79	91	86
SP 25	53	159	87
SP 26	82	163	126
SP 38	52	168	100
SP 39	41	53	47
SP 57	52	66	60
SP 63	83	231	114
SP 68	99	120	110

10.5. Coordonnées des observateurs botaniques

Cette liste indique les coordonnées des observateurs en activité dans le réseau RENECOFOR lors de l'édition de ce manuel (en caractères gras) ou ayant participé à des campagnes antérieures.

Behr Patrick (1994-2005)
Institut National de la Recherche Agronomique
Centre INRA de Nancy
Equipe Phytoécologie
F-54280 Champenoux
Tél. : 33 (0)3 83 39 40 41 / Fax : 33 (0)3 83 39 40 22
behr@nancy.inra.fr

Bourjot Laurence (1994-2005)
Bourjot Environnement
Savoie Technolac B.P. 300
F-73375 Le Bourget du Lac cedex
Tél. : 33 (0)4 79 26 10 37 / Fax : 33 (0)4 79 25 31 58
laurence.bourjot@free.fr

Brêthes Alain (1995-2005)
ONF – Direction Territoriale Centre-Ouest
Parc Technologique Orléans-Charbonnière
100, boulevard de la Salle B.P. 18
F-45760 Boigny-sur-Bionne
Tél. : 33 (0)2 38 65 47 00 / Fax : 33 (0)2 38 65 02 99
alain.brethes@onf.fr

Camaret Sylvaine (1995-2005)
Université de Savoie
Centre Interdisciplinaire Scientifique de la Montagne
Laboratoire des Ecosystèmes d'Altitude
F-73376 Le Bourget du Lac cedex
Tél. : 33 (0)4 79 75 88 91 / Fax : 33 (0)4 79 75 88 80
camaret@univ-savoie.fr

Chevalier Richard (2005)
CEMAGREF
Unité de Recherche « Ecosystèmes Forestiers et
Paysage »
Domaine des Barres
F-45290 Nogent sur Vernisson
Tél. : 33 (0) 2 38 95 03 98 / Fax : 33 (0) 2 38 95 03 44
richard.chevalier@cemagref.fr

Coquillard Patrick (1995-2000)
Université d'Auvergne
Faculté de Pharmacie
Laboratoire d'Ecologie Végétale et Cellulaire
B.P. 38
F-63001 Clermont-Ferrand cedex

Corcket Emmanuel (2005)
Université de Bordeaux 1
U.M.R. BIOGECO
Equipe Ecologie des Communautés
Avenue des Facultés Bât. B8
F-33405 Talence Cedex
Tél. : 33 (0) 5 40 00 38 45 / Fax : 33 (0) 5 40 00 33 26
e.corcket@ecologie.u-bordeaux1.fr

Corriol Gilles (1995-2000)
Institut pour le Développement Forestier
13, avenue des Droits de l'Homme
B.P. 9013
F-45921 Orléans cedex 9

Adresse actuelle :
Conservatoire botanique pyrénéen / CBN de Midi-
Pyrénées
Vallon de Salut B.P. 315.
65203 Bagnères-de-Bigorre Cedex
Tél. : 33 (0) 5 62 95 85 30 / Fax. : 33 (0) 5 62 95 03 48

Dobremez Jean-François (1994-2005)
Université de Savoie
LECA Laboratoire d'Ecologie Alpine
F-73376 Le Bourget du Lac cedex
Tél. : 33 (0)4 79 75 88 67 / Fax : 33 (0)4 79 75 88 80
dobremez@univ-savoie.fr ; jf.dobremez@free.fr

Dumé Gérard (1995-2005) & Forêt Marie (2005)
Inventaire Forestier National
Château des Barres
F-45290 Nogent-sur-Vernisson
Tél. : 33 (0) 2 38 28 02 24 / Fax : 33 (0) 2 38 28 18 28
gdume@ifn.fr; mforet@ifn.fr

Dupouey Jean-Luc (1994-2005)
Institut National de la Recherche Agronomique
Centre INRA de Nancy
Equipe Phytoécologie
F-54280 Champenoux
Tél. : 33 (0)3 83 39 40 49 / Fax : 33 (0)3 83 39 40 22
dupouey@nancy.inra.fr

Forgeard Françoise (1994-2005)
Université de Rennes I
Laboratoire d'Ecologie Végétale
Complexe Scientifique de Beaulieu
F-35042 Rennes cedex
Tél. 33 (0)2 23 23 59 04 / Fax : 33 (0)2 99 28 16 26
francoise.forgeard@univ-rennes1.fr

Gauberville Christian (1995-1998)
Institut pour le Développement Forestier
13, avenue des Droits de l'Homme
B.P. 9013
F-45921 Orléans cedex 9

Gueugnot Josée (1995-2000)
Université d'Auvergne
Faculté de Pharmacie
Laboratoire d'Ecologie Végétale et Cellulaire
B.P. 38
F-63001 Clermont-Ferrand cedex

Kieffer Christian (1994-2005)
Institut National de la Recherche Agronomique
Centre INRA de Nancy
Equipe Phytoécologie
F-54280 Champenoux
Tél. : 33 (0)3 83 39 40 41 / Fax : 33 (0)3 83 39 40 22
kieffer@nancy.inra.fr

Lebret-Gallet Myriam (2005)
CIPRES/Université de Rennes I
47, résidence rurale
F-29800 St. Urbain
Tél. : 33 (0)2 98 25 06 14
mymy.gallet@laposte.net

Picard Jean-François et Christian Kieffer (1994-2005)
Institut National de la Recherche Agronomique
Centre INRA de Nancy
Equipe Phytoécologie
F-54280 Champenoux
Tél. : 33 (0)3 83 39 40 51 / Fax : 33 (0)3 83 39 40 22
picard@nancy.inra.fr

Richard Franck (2005)
Office National des Forêts
Bureau d'Etudes
Ponte de l'Ortz
F-20250 Corte
Tél. : 33 (0)4 95 46 80 48 / Fax : 33 (0)4 95 61 04 31
franck.richard@onf.fr

Savoie Jean-Marie (1995-2005)
Ecole Supérieure d'Agriculture de Purpan
75, voie du TOEC
F-31076 Toulouse Cedex
Tél. : 33 (0)5 61 15 30 61 / Fax : 33(0)5 61 15 30 60
jm.savoie@esa-purpan.fr

Schipfer Roger (1995-2004)
Institut National de la Recherche Agronomique
Centre INRA de Nancy
Equipe Phytoécologie
F-54280 Champenoux

Schmitt Aimé (1994-2000)
Université de Franche-Comté
UFR Sciences et Techniques
Laboratoire de Biologie et Ecophysiologie
Place Leclerc
F-25030 Besançon cedex

Seytre Laurent (2005)
Conservatoire Botanique National – Massif Central
Le Bourg
F-43230 Chavaniac-Lafayette
Tél. : 33 (0) 4 71 77 55 65 / Fax : 33 (0) 4 71 77 55 74
cbmc@mail.es-conseil.fr

Timbal Jean (1995-2005)
Institut National de la Recherche Agronomique
Centre de Bordeaux-Cestas
Unité de Recherche Forestière
Domaine INRA de l'Hermitage
Pierroton
F-33610 Cestas
Tél. : 33 (0)5 57 12 28 55
timbal@zouk.pierroton.inra.fr ;
jean.timbal@wanadoo.fr

Trémolières Michèle et Bernard Alain (1995-1997)
Institut de Botanique
28, rue Goethe
F-67083 Strasbourg Cedex

Touffet Jean (1994-2000)
Université de Rennes I
Laboratoire d'Ecologie Végétale
Complexe Scientifique de Beaulieu
F-35042 Rennes cedex

10.6. Coordonnée du centre de coordination du réseau RENECOFOR et des Services Techniques Territoriaux de l'ONF

Centre de coordination du réseau :

Erwin ULRICH, Luc CROISE, Marc LANIER, Sébastien CECCHINI
O.N.F. - Département Recherches
Boulevard de Constance, 77300 Fontainebleau
Tél. : 01 60 74 92 21/22 Fax : 01 64 22 49 73
E-mail : erwin.ulrich@onf.fr; luc.croise@onf.fr; marc.lanier@onf.fr; sebastien.cecchini@onf.fr

Services Techniques Territoriaux (STT) :

O.N.F. - STT Ile-de-France - Nord-Ouest
Jérôme PIAT, Eva SIMON, Philippe LANDREAU
3, rue du Petit-Château, 60200 Compiègne
Tél. : 03 44 20 70 41/42/44 Fax : 03 44 40 32 86
Mél. : stf.dt8500@onf.fr; eva.simon@onf.fr ;
philippe.landreau@onf.fr

O.N.F. - STT Lorraine
Régis BINDNER, Bénédicte ROCHET, Pascal GEORGE
Parc de Haye, 54840 Velaine-en-Haye
Tél. : 03 83 23 45 02 Fax : 03 83 23 38 10
Mél. : regis.bindner@onf.fr; benedicte.rochet@onf.fr ;
pascal.george@onf.fr

O.N.F.- STT Bourgogne- Champagne-Ardennes
Fabienne NIEDERLENDER, Yves BRESSON, Bruno
CHOPARD
Tél. : 03 26 21 89 23 / 03 80 36 62 47 / 03 26 21 89 19,
Fax : 03 26 21 89 29 / 03 80 76 98 49
Mél. : fabienne.niederlender@onf.fr ; yves.bresson@onf.fr ;
bruno.chopard@onf.fr

O.N.F.- STT Centre-Ouest
Xavier MANDRET, Yvan SEVREE
Parc Technologique Orléans-Charbonnière, 100 Bd de La
Salle – BP 23, 45760 Boigny-sur-Bionne
Tél. : 02 38 65 02 94 Fax : 02 38 65 02 99
Mél. : xavier.mandret@onf.fr ; dt.str-co@onf.fr

O.N.F. - STT Franche-Comté
François CONRARD ; Didier FRANÇOIS
21, rue du Muguet, 39100 Dole
Tél. : 03 84 82 72 35/36 Fax : 03 84 72 80 19
Mél. : francois.conrard@onf.fr ; didier.francois@onf.fr

O.N.F. - STT Auvergne-Limousin
Jean-François CLEMENT, Ariane ANGELIER
ONF-Site de Marmilhat – BP 96, 63370 Lempdes
Tél. : 04 73 42 01 20/22 Fax : 04 73 42 01 26
Mél. : jean-francois.clement@onf.fr ; ariane.angelier@onf.fr

O.N.F. - STT Rhône-Alpes
Françoise PLANCHERON, Jacques FAY
42, quai Charles Roissard, 73026 Chambéry Cedex
Tél. : 04 79 69 96 27, 04 79 69 80 98 Fax : 04 79 96 31 73
Mel. : francoise.plancheron@onf.fr, jacques.fay@onf.fr

O.N.F. - STT Sud-Ouest
Philippe DESPLANCHES, Jean-Michel DUMAS
23 bis, boulevard Bonrepos, 31000 Toulouse
Tél. : 05 62 73 55 03 / 05 62 73 55 26 ;
Fax : 05 61 63 77 79
Mél. : philippe.desplanches@onf.fr ;
jean-michel.dumas@onf.fr

O.N.F. - STT Méditerranée
Thierry QUESNEY
1175, chemin du Lavarin, 84000 Avignon
Tél. : 04 90 89 27 85 Fax : 04 90 89 85 63
Mél. : thierry.quesney@onf.fr