



NOTICE POUR LA MISE EN PLACE ET LA SAISIE DES DONNEES DU PROTOCOLE DE SUIVI DENDROMETRIQUE DES RESERVES FORESTIERES

Bref rappel du contexte et des objectifs

La survie de plus de 20% des espèces forestières européennes est liée au **volume**, à la **diversité** et à **la continuité du bois mort**. A l'heure où le concept de naturalité est en plein développement, prônant une **gestion plus proche de la nature**, de nombreux éléments de la **dynamique naturelle du bois mort** dans les forêts européennes restent néanmoins méconnus.

Développé, discuté, testé puis validé par l'ENGREF, RNF, l'ONF, le CEMAGREF et l'IFN, ce **protocole dendrométrique simple** permet d'appréhender de façon simultanée :

- la caractérisation du peuplement et notamment du bois mort ;
- l'analyse des flux de bois vivants et de bois morts ;
- le suivi de la composition en essence ;
- le suivi des gros bois ;
- le suivi du capital sur pied ;
- et le suivi du renouvellement.

Le protocole de suivi des espaces forestiers protégés a un double intérêt :

- il permet de participer à l'évaluation de **l'état de conservation initial** de la forêt étudiée,
- l'installation de placettes permanentes permet un **suivi de la dynamique** de ces peuplements dans le temps et dans l'espace, suivi particulièrement fin en ce qui concerne l'origine et le type de bois mort (arbres morts sur pied, chablis, volis).

Ce protocole cible les massifs forestiers d'une taille supérieure à 5 ha à condition qu'elles soient de forme très compacte. En cas de périmètre très découpé, il est préférable de porter le seuil à 15-20 ha. Le protocole pourra également être utilisé pour des îlots de sénescence, à condition de respecter les seuils précédents.

1. Préparation (maillage, cheminements...)

1.1. Nombre de placettes

Le nombre de placettes à implanter est déterminé par la formule $e_r = \frac{tCV}{\sqrt{n}}$ en fonction de la précision souhaitée (e_r) et du coefficient de variation (CV).

Le coefficient de variation correspond au niveau d'hétérogénéité de la surface forestière échantillonnée. Plus la forêt est homogène (habitats, âge des peuplements, diversité d'essences, sols, relief, gestion, etc.), plus le CV est faible.

L'erreur relative est elle liée à l'effort d'échantillonnage. Plus il y a de placettes échantillonnées, plus la précision est meilleure.

Elle peut facilement être mise en œuvre à l'aide de la figure ci-dessous.

		Erreur relative			
		5%	10%	15%	20%
10%		2,0	1,0	0,7	0,5
15%		3,0	1,5	1,0	0,8
20%		4,0	2,0	1,3	1,0
25%		5,0	2,5	1,7	1,3
30%		6,0	3,0	2,0	1,5
35%		7,0	3,5	2,3	1,8
40%		8,0	4,0	2,7	2,0
45%		9,0	4,5	3,0	2,3
50%	10,0	5,0	3,3	2,5	2,5
55%		5,5	3,7	2,8	
60%		6,0	4,0	3,0	
65%		6,5	4,3	3,3	
70%		7,0	4,7	3,5	
80%		8,0	5,3	4,0	
90%		9,0	6,0	4,5	
100%		10,0	6,7	5,0	
110%			7,3	5,5	
120%			8,0	6,0	

CV/er	n
0,8	5
1,1	7
1,4	10
1,6	12
1,8	15
2,1	20
2,4	25
2,7	30
2,9	35
3,1	40
3,5	50
3,9	60
4,2	70
4,5	80
4,8	90
5,0	100
5,5	120
6,0	140
6,4	160
6,8	180
7,2	200
7,5	220
7,9	240
8,4	275
8,8	300
9,2	325
9,5	350
9,8	375
10,2	400

Exemple : si le coefficient de variation est estimé à 50% et la précision souhaitée fixée à 10%, cela conduit à mettre en place environ 100 placettes.

En pratique, il n'est pas souhaitable d'échantillonner plus d'une placette à l'hectare. Pour les grandes réserves, il est inutile d'avoir plus de 250 placettes par strate.

Les valeurs ci-dessous fournissent des ordres de grandeur.

- 5 ha : 10 placettes
- 15 à 50 ha : 1 placette / ha
- 100 ha : 80 placettes
- 250 ha : 180 placettes
- 500 ha : 200 placettes
- 1000 ha : 250 placettes

1.2. Répartition des placettes

Les placettes sont installées de manière systématique suivant une maille carrée. En fonction du nombre de placettes choisi ci-dessus et de la surface échantillonnée, il est possible de déterminer la distance entre chaque point par une simple formule : $D = \frac{\sqrt{(S \times 10000)}}{\sqrt{n}}$, D étant un côté de la maille carrée, S la surface en ha et n le nombre de placettes préalablement choisi.

Par exemple, pour une surface de 500 ha, on a choisi d'implanter 200 placettes. Dans ce cas, on pourra choisir un maillage 150x150 m.

Remarque : Etant entendu que chaque placette a un rayon d'au moins 20 m, les centres des placettes devront au minimum être **espacés de 60 m les uns des autres** voire plus.

Stratification : Dans le cas des « grandes » réserves, il convient au préalable d'examiner l'intérêt de procéder à un découpage du domaine d'inventaire en strates. Le protocole sera alors appliqué par strates.

NB : une strate correspond à une portion de l'espace sur laquelle existe soit un besoin particulier d'information, soit une homogénéité plus grande.

En cas de mise en place d'un dispositif de comparaison forêt gérée/forêt non gérée, chaque modalité est considérée comme une strate. On se ramène donc au cas précédent.

Il est en général inutile d'avoir plus de trois strates. De même, il n'est en général pas nécessaire de stratifier par type de peuplement, sauf si au moment de la mise en place du dispositif, l'espace à échantillonner présente de grosses différences.

Par principe, l'appartenance à une strate ne doit pas dépendre de l'opérateur et ne doit pas être déterminée a posteriori.

1.3. Localisation des placettes

Afin de déterminer les cheminements jusqu'au centre des placettes, on peut caler le maillage choisi sur une carte de la réserve par le biais d'un logiciel SIG (arcview, geoconcept, mapinfo...). Si les cartes sont géoréférencées, on dispose de la position géographique des placettes, ce qui peut permettre, dans d'idéales conditions et en l'absence de points de repère, de les retrouver sur le terrain grâce à l'utilisation d'un GPS. Autrement, en faisant apparaître les lignes de parcelles, les chemins forestiers, etc. il est possible de décider d'un cheminement à l'aide de l'azimut et de la distance.

Exemple : Prendre le chemin forestier *a*. Celui-ci coupe la ligne de parcelle *x*. La suivre vers le nord pendant 125 m puis suivre l'azimut 250 gr sur 158 m.

Remarques :

- L'écartement entre placettes correspond à des distances horizontales mais le plan de localisation des placettes indiquera les **distances parcourues selon la pente**.
- Le cheminement devra être assez précis pour que les centres des placettes soient connus à 5 m près.
- Il convient d'éviter des cheminements trop longs.
- Les placettes doivent si possible être accessibles directement **à partir d'une origine et non pas à partir d'une autre placette**.

2. Equipement

Sont nécessaires sur le terrain les outils suivants :

- 1 GPS
- 1 compas
- 1 mètre ruban long (pour mesurer la circonférence dans le cas d'arbres de très gros diamètres)
- 1 vertex (avec correction de pente si possible)
- 1 relascope (jauge correspondant à l'angle relascopique choisi)
- 1 boussole en grades
- 1 topofil
- 1 quantité jugée suffisante de tiges métalliques (fer à béton de plus de 50 cm) ou bornes de géomètre (ex : bornes FENO) pour matérialiser le centre de placette
- 1 marteau
- 6 jalons de 1 m (bois, métal, plastique)
- fiches terrains
- crayon et gomme

Remarque : Dans le cas où la surface échantillonnée est en zone intégrale, il est possible de mieux matérialiser la placette. Dans ce cas, des plaques numérotées peuvent être emportées (elles pourront être posées sur 3 arbres en triangle autour du centre de la placette).

3. Implantation et matérialisation de la placette sur le terrain

Comme expliqué précédemment, les placettes sont matérialisées si possibles à partir de points fixes (lignes de parcelles, angle de propriété, borne). En cas d'absence de points de repère, les placettes seront installées au GPS.

Les placettes seront matérialisées de manière permanente par un piquet métallique (fer à béton, borne de géomètre) au centre. Les informations nécessaires à la recherche ultérieure de la placette seront notées avec soin sur la feuille de terrain (schéma et annotations).

- Plan de cheminement par rapport à un repère stable (si plus de repères peuvent être utilisées ou si le cheminement emprunté diffère de celui arrêté dans le plan de localisation des placettes)
- Repérage du centre par rapport à deux ou trois objets caractéristiques : marque sur un rocher, arbre d'essence ou de dimension particulière (ne pas oublier de préciser le type de matérialisation utilisée : fer à béton, borne de géomètre, etc.),
- Coordonnées GPS (Système de coordonnées, longitude, latitude, précision au moment de la mesure).

Remarque : Il est préférable de cumuler les informations facilitant la recherche ultérieure. Un plan définitif de localisation des placettes sera réalisé (format A4 ou A3).

Il est également important de noter :

- Le nom de la forêt
- Le numéro de la placette
- L'équipe qui réalise l'échantillonnage
- La date de l'échantillonnage
- La pente en %
- L'exposition (si pente supérieure à 10%)

De plus, il est essentiel de préciser si la **pente est corrigée automatiquement** pour chaque mesure ; il faut pour cela disposer d'un télémètre permettant une correction automatique. La distance notée sera alors la distance horizontale. A défaut, les tableaux ci-dessous permettront de réaliser les corrections nécessaires.

Correction de pente pour les hauteurs et les distances (pour chaque mesure)

Rayons équivalents prenant en compte la correction de pente pour la mise en place de placettes circulaires de 10 et 20 m de rayon

Angle	Pente	Correction		Correction relative	
		Hauteur	Distance	Hauteur	Distance
0,0	0%	1,00	1,00	0%	0%
2,9	5%	1,00	1,00	0%	0%
5,7	10%	1,00	1,00	0%	0%
8,5	15%	1,00	0,99	0%	1%
11,3	20%	1,00	0,98	0%	2%
14,0	25%	1,00	0,97	0%	3%
16,7	30%	1,00	0,96	0%	4%
19,3	35%	0,99	0,94	1%	6%
21,8	40%	0,99	0,93	1%	7%
24,2	45%	0,98	0,91	2%	9%
26,6	50%	0,98	0,89	2%	11%
28,8	55%	0,97	0,88	3%	12%
31,0	60%	0,96	0,86	4%	14%
33,0	65%	0,95	0,84	5%	16%
35,0	70%	0,93	0,82	7%	18%
36,9	75%	0,92	0,80	8%	20%
38,7	80%	0,90	0,78	10%	22%
40,4	85%	0,88	0,76	12%	24%
42,0	90%	0,86	0,74	14%	26%
43,5	95%	0,84	0,72	16%	28%
45,0	100%	0,82	0,71	18%	29%
46,4	105%	0,79	0,69	21%	31%
47,7	110%	0,77	0,67	23%	33%
49,0	115%	0,74	0,66	26%	34%
50,2	120%	0,72	0,64	28%	36%
51,3	125%	0,69	0,62	31%	38%
52,4	130%	0,67	0,61	33%	39%
53,5	135%	0,64	0,60	36%	40%
54,5	140%	0,62	0,58	38%	42%
55,4	145%	0,59	0,57	41%	43%
56,3	150%	0,57	0,55	43%	45%

Pente	10	20
0%	10,00	20,00
5%	10,01	20,01
10%	10,02	20,05
15%	10,06	20,11
20%	10,10	20,20
25%	10,15	20,31
30%	10,22	20,44
35%	10,29	20,59
40%	10,38	20,76
45%	10,47	20,94
50%	10,57	21,15
55%	10,68	21,37
60%	10,80	21,60
65%	10,92	21,84
70%	11,05	22,10
75%	11,18	22,36
80%	11,32	22,63
85%	11,46	22,91
90%	11,60	23,20
95%	11,74	23,49
100%	11,89	23,78
105%	12,04	24,08
110%	12,19	24,39
115%	12,34	24,69
120%	12,50	25,00
125%	12,65	25,30
130%	12,81	25,61
135%	12,96	25,92
140%	13,12	26,23
145%	13,27	26,54
150%	13,43	26,85

Enfin, il est indispensable de préciser l'habitat dans lequel l'échantillonnage est effectué. Sur la feuille de terrain, veuillez noter le **code CORINE** qui correspond à l'habitat de la placette. Afin de le déterminer à posteriori ou pour apporter des précisions, il peut se révéler intéressant de noter les **caractères stationnels ou les informations phytoécologiques** principales caractérisant le milieu.

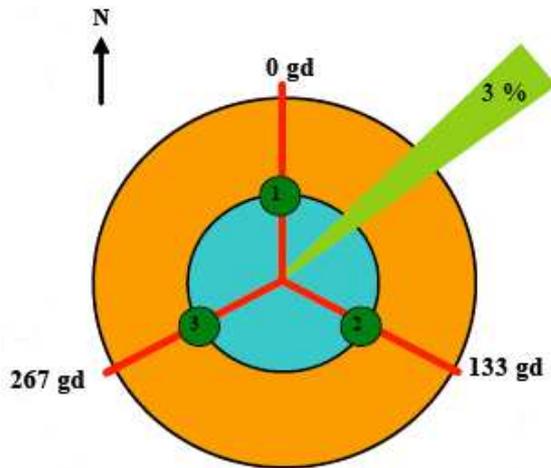
Remarque : afin d'éprouver rapidement la qualité du plan de localisation, les placettes peuvent être toutes matérialisées par une équipe puis échantillonnées par une autre. Lors du passage de la deuxième équipe, le manque d'informations pour localiser certaines placettes pourra être souligné et le plan de localisation amélioré dès la première campagne.

4. Echantillonnage

4.1. Temps de réalisation

Sous des conditions idéales (plaine, plusieurs repères, lignes...), deux personnes expérimentées peuvent échantillonner jusqu'à 8 placettes par jour. Si le terrain est accidenté, il est rare que plus de 4 placettes soient achevées, ceci dû en particulier au temps de déplacement entre les placettes. Pour donner un ordre d'idée et en incluant le temps de formation, de déplacement, de saisie des données, on arrive facilement à un total de **120 jours homme** pour la mise en place de 180 placettes.

4.2. Types et techniques d'échantillonnage



Vivant	DI.30>=30	Angle fixe de 3%
	7.5<DI.30<30	Cercle de 10 m de rayon
	DI.30<7.5	3 cercles de 1.5 de rayon
Mort sur pied	DI.30>=30	Cercle de 20 m de rayon
	7.5<DI.30<30	Cercle de 10 m de rayon
Mort au sol	5<diam<30	Echantillonnage linéaire
	Diam>30	Cercle de 20 m de rayon Cubage par billons

L'échantillonnage est réalisé par **au moins deux personnes**. L'une, au centre de la placette, prend les azimuts et saisie les données sur la feuille de terrain, l'autre prend les mesures, juge l'intérêt écologique de chaque arbre et donne sa distance au centre de la placette.

Il n'y a pas d'ordres définis pour réaliser l'échantillonnage. Certains voudront commencer par les transects et la régénération, d'autres préféreront finir avec ces relevés. Cependant, au début, il peut être utile de laisser ces deux opérations pour la fin ; les jalons permettant de visualiser plus rapidement les distances.

Au départ, plusieurs tours seront certainement nécessaires pour réaliser les relevés. Par exemple, on peut décider de prendre « tous les plus de 30 » (vivants, morts sur pied, morts au sol) en un tour (pour éviter les erreurs, commencer à 0 grade en tournant dans le sens horaire) ; puis, lors du deuxième tour, de prendre les perches vivantes et mortes sur pied.

Remarque 1 : une fois la technicité et le coup d'œil acquis et dans de bonnes conditions, un seul tour peut être suffisant pour relever les arbres précomptables et les perches.

Remarque 2 : la règle suivante sera utilisée pour distinguer les arbres vivants des arbres morts. Si la partie vivante est très réduite et si plus de 50% du volume est en train de se décomposer, l'arbre sera considéré comme mort. En observation, il sera noté qu'il possède encore des branches vivantes.

Remarque 3 : Dans le cas d'arbres vivants, penchés ou encroués, si l'angle avec le sol est inférieur à 20°, ils seront rangés dans la catégorie des arbres au sol. En observation, il sera noté que ces arbres sont vivants. Les autres chablis qui présentent des réitérations, et qui par conséquent sont encore vivants, seront inventoriés avec les autres pièces de bois au sol.

4.3. Arbres vivants de diamètre \geq 30 cm

Ces arbres sont échantillonnés avec des placettes de type « **angle fixe** ». L'angle retenu correspond à 3%. Autrement dit, un arbre sera compté si son diamètre (cm) est supérieur à 3 fois la distance (m) au centre.

Remarque 1 : Il est possible d'utiliser un relascope de Bitterlich pour identifier les plus « probants ». Mais, il reste indispensable d'aller vérifier les diamètres et la distance au centre pour chacun d'eux afin de vérifier s'il rentre bien dans le ratio de 3%. Dans le cas contraire, l'arbre peut être noté en **arbre limite**. Cet arbre n'interviendra pas dans les calculs de volume, d'accroissement en volume mais sera, par contre, utilisé dans d'autres bases de données.

Remarque 2 : L'angle fixe couramment utilisé est de 3% ; cependant, il est possible de l'adapter au contexte stationnel (le diminuer pour échantillonner plus d'arbres dans le cas de peuplements jeunes ou au contraire, l'augmenter pour diminuer le nombre de tiges pré comptables dans le cas de vieux peuplements). **Une fois déterminé et utilisé, l'angle ne peut être changé.**

Pour ces arbres, on relèvera :

- L'essence (voir la liste sur la feuille de terrain et les abréviations utilisées ; essayer de toujours aller jusqu'à l'**espèce**)
- L'azimut **en grades, au pied de l'arbre** (attention au magnétisme de certains télémètres ; faire particulièrement attention aux azimuts des arbres qui serviront de repère pour retrouver le centre de la placette).
- La distance au centre en mètres
- *La pente dans le cas où la pente n'est pas automatiquement corrigée,*
- **Deux** diamètres perpendiculaires (D1 correspondant au diamètre perpendiculaire au rayon de la placette)
- Les codes écologiques selon les critères (codification au choix, voir annexes).

4.4. Arbres vivants de diamètre $<$ 30 cm

Ces arbres sont échantillonnés sur un cercle de 10 m de rayon. Les informations recueillies sont pratiquement les mêmes que pour les arbres de diamètre \geq 30 cm. Les différences sont les suivantes :

- Une seule mesure de diamètre : les arbres de petite dimension ne sont en général pas méplats.
- L'origine végétative de l'arbre est notée ainsi : O / N (colonne taillis). Elle doit permettre de détecter une différence de longévité.

Remarque 1 : Les données pour les arbres vivants seront notées dans le même tableau sur la fiche de terrain.

Remarque 2 : Le diamètre se mesure, côté amont en cas de pente, en évitant les excroissances, au-dessus des contreforts de l'empatement de l'arbre et sur l'écorce dégagée du lierre, des mousses, etc. Dans le cas de tiges jumelles, si leur soudure est située à une hauteur supérieure à 1,30 m, on la considère comme un seul arbre et une seule mesure est prise. Si elle est au-dessous, on mesure séparément chaque tige.

4.5. Régénération

Les tiges seront comptabilisées sur 3 placettes de rayon 1,5 m disposées en étoile à 10 m du centre de la placette. La première est installée au nord, la deuxième à 133 grades, la troisième à 267 grades. Noter qu'en utilisant les jalons, ces placettes correspondent à cercle de rayon 1,5 m dont les centres sont les 3 jalons situés à 10 m.

On relèvera ici :

- Le **numéro** de la sous-placette (noté 1, 2 et 3 et non A, B et C).
- L'essence
- O ou N en fonction de l'origine végétative du pied,
- Le **nombre de tiges** de la même essence pour chaque classe de diamètre
- Le **pourcentage** de recouvrement de semis (moins de 50 cm de hauteur) issus de la même essence (on notera 1% dès lors qu'un semis de telle ou telle essence est échantillonné sur la sous-placette),
- Indiquer si l'essence est abrutie ou non. (O/N)

Remarque : Le taillis non précomptable (tiges de plus de 50 cm de haut et de 2,5 cm de diamètre) est également à relever. Comme pour les semis, on distinguera 3 classes.

Exemple :

Ss-placette	Essence	Taillis	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Recouvrement	Abrouissement
2	HET	N	2	3	0	5%	N
2	HET	O			1		N

Classes de semis (rappelées sur la feuille de terrain).

Classe 1 : $0,5 < H < 1,5$ m

Classe 2 : $H > 1,5$ m et $D < 2,5$ cm

Classe 3 : $2,5 \text{ cm} < D < 7,5$ cm

Semis < 50 cm noté en recouvrement (%).

Optionnel : Ces sous-placettes de régénération peuvent également servir à suivre le recouvrement d'une ou plusieurs espèces. Ce peut être, par exemple, des plantes considérées comme un frein au processus de régénération ou bien comme indicatrices de certains stades de développement.

4.6. Arbres morts au sol de diamètre ≥ 30 cm

En fonction de la longueur de la pièce au sol ou d'autres critères (décroissance significative, fourche, stades de décomposition très différents), on peut choisir de **découper l'arbre en billons** de longueur variable. Si le billon < 5 m de long, possibilité de ne prendre que le diamètre médian (Dm). Dans le cas où le billon est > 5 m de long, mesurer les 3 diamètres (Dini, Dfin, Dm). Dans le seul cas des arbres morts au sol (> 30 cm et transects), un arbre pourra être représenté par une ou plusieurs lignes (plusieurs billons, branches d'un même individu).

Pour chaque arbre échantillonné, indiquer :

- Le **numéro de l'arbre** (puisque'il y a la possibilité d'avoir plusieurs billons par arbre),
- L'essence (si l'identification semble impossible, noter R.D ou F.D ou IND)
- L'azimut (prendre le point du billon le plus proche du centre),
- La distance au centre (prendre le point du billon le plus proche du centre),

- Le diamètre médian (cm) et si nécessaires les diamètres initiaux et finaux,
- La longueur de la pièce de bois (en m) – ne pas oublier de ne prendre en compte que la partie de l'arbre dont le diamètre est supérieur à 30 cm.
- La proportion du billon en contact avec le sol (%),
- L'origine de la pièce au sol (O / N) : uniquement si la pièce de bois est rattachée à la souche. L'information a pour objectif de mesurer le flux de bois mort arrivant brutalement au sol.
- Le stade de décomposition du billon noté 4-3

Rappel : Du fait de la découpe 30 cm, les diamètres médians, initiaux et finaux doivent tous être supérieurs à 30 cm.

Remarque 1 : Lorsque la pièce de bois est limite, seule la partie à l'intérieur de la placette est mesurée.

Remarque 2 : En cas de chablis, le volume de la galette n'est pas mesuré. La longueur devra être prise au niveau du collet.

Stades de décomposition

Ecorce

1. Présente sur tout le billon
2. Présente sur plus de 50% de la surface
3. Présente sur moins de 50% de la surface
4. Absente du billon

Pourriture du bois

1. Dur ou non altéré
2. Pourriture <1/4 du diamètre
3. Pourriture entre 1/4 et 1/2 du diamètre
4. Pourriture entre 1/2 et 3/4 du diamètre
5. Pourriture supérieure à 3/4.

4.7. Arbres mort au sol de diamètre compris entre 5 et 30 cm

L'échantillonnage est ici constitué de **3 transects linéaires de 20 m de longueur, disposées en étoile** (azimuts nord, 133 et 267 grades - soit une distance totale échantillonnée de 60 m par placette). Ces transects peuvent être matérialisés de différentes manières :

- Par l'implantation de jalons à 10 et 20 m ou
- Par l'utilisation de « décamètres » réenrouleurs

Les données issues de l'échantillonnage linéaire seront intégrées de cette façon :

- Numéro du transect : 1, 2 ou 3 (possibilité de localiser plus précisément la pièce de bois en notant 11 si elle appartient aux 10 premiers mètres du premier transect, 12 si elle appartient aux 10 derniers mètres du premier transect, etc.),
- Essence (si l'identification semble impossible, noter R.D, F.D ou IND)
- Diamètre (mesuré au niveau de l'intersection),
- Angle de la pièce (degrés)
 - o par rapport au sol si longueur transects corrigée (distance horizontale = 20m)
 - o par rapport à l'horizontal si longueur non corrigée (distance réelle = 20 m)
 - ➔ Systématiquement **inférieur à 50 deg.**
- Contact avec le sol sous forme d'une variable binaire : O / N,
- Origine de la pièce de bois au sol (chablis): O / N,
- Stade de décomposition.

Remarque : Ici, le stade de décomposition ainsi que le fait qu'il y ait contact ou non avec le sol sont appréciés **à l'endroit de la prise de diamètre.**

4.8. Arbres morts sur pied

Les arbres morts sur pied sont, en général, relevés en même temps que les arbres vivants. Ils correspondent aussi bien aux arbres qui viennent de dépérir qu'aux volis et aux souches. Ils sont inventoriés en utilisant deux cercles concentriques de 10 et 20 m de rayon. Pour le cercle de 10 m, le diamètre de précomptage est de 7,5 cm. Il est de 30 cm pour le cercle de 20 m.

Les deux types d'arbres requièrent des relevés identiques, que sont :

- L'essence,
- L'azimut (gr) depuis le centre de la placette,
- La distance (m) au centre,
- La pente, dans le cas où elle n'est pas corrigée automatiquement,
- Le diamètre (à 1,30 m pour les types A ou V, médian autrement),
- La hauteur (m),
- Les codes écologiques,
- Le type : A (arbre), V (volis), S (souche),
- Le stade de décomposition,

Remarque : Les données pour les arbres morts sur pied quelque soit leur diamètre seront saisies dans le même tableau sur la fiche de terrain.

Types d'arbres morts sur pied

Type A : il correspond aux bois morts qui peuvent être cubés en utilisant le même tarif de cubage que pour les arbres vivants. C'est le cas des arbres qui viennent de dépérir, ou bien des arbres qui ont perdu une partie de leurs rameaux fins, mais pas de parties importantes de leur squelette.

Type V : il comprend les volis de hauteur supérieure à 1,30 m, ainsi que les arbres ayant perdu une partie importante de leur squelette. Ces objets seront cubés en appliquant au diamètre à 1,30m une décroissance métrique par défaut de 1cm/m et en estimant sur le terrain une hauteur. Le choix de la décroissance métrique pourra être adapté localement.

Type S : il comprend les volis de hauteur inférieure à 1,30 m, ainsi que les souches non déracinées. Les souches sont échantillonnées quelque soit leur hauteur. Ce type de bois mort sur pied sera cubé à partir d'un diamètre médian et d'une hauteur (formule du cylindre). On distinguera les souches d'origine naturelle (SN) et les souches d'origine anthropique (SA), issues de la gestion forestière.

Annexe 1 : codification PROSILVA

Notation écologique d'un arbre

Critères écologiques										
				Code						
				Naturaliste	Chiroptères	Avifaune	Entomologue			
Arbre mort sur pied	100	Individu mort sur pied (tronc, chandelle, volis)	110	de gros diamètre (Diam > 30 cm)	111	4	3	4	4	
				de faible diamètre (Diam < 30 cm)	112	2	2	2	2	
		Complément : présence du squelette du houppier	120		120	1	1	1	1,5	
		Complément : présence de champignons lignicoles	130	Moins de 3 carpophores	131	0,5			1	
				Plus de 3 carpophores	132	1,5			2	
		Complément : présence d'écorce	140	Ecorce présente sur plus de la moitié du tronc	141	1,5		2	2	
				Ecorce présente sur moins de la moitié du tronc (déhiscente)	142	1,5	1,5	1	1,5	
Arbre dépérissant	200	Individu dépérissant à maintenir pour laisser pourrir sur pied ("futur intéressant")	210		210	4	3	3	4	
		Individu champignonné	220		220	4	2		4	
		Individu creux	230		230	3	4	4	4	
Arbre vivant	300	Individu présentant une ou plusieurs branches mortes , cassées ou dépérissantes (longueur de branche supérieure à 1m)	310	Moins de 3 branches mortes de gros diamètre (Diam > 10 cm)	311	2	2	2	1,5	
				Plus de 3 branches mortes de gros diamètre	312	3	3	3	1,5	
				moins de 3 branches mortes de faible diamètre (Diam > 5 cm)	313	2	1	1	1	
				Plus de 3 branches mortes de faible diamètre	314	3	2	1	1	
			Individu mal conformé	320	Individu fourchu ou jumelle présentant un début de pourriture	321	3			1
					Individu massif, bas branchu, sinueux, tortueux	322	3		2	
			Individu ayant une ou plusieurs cavités ou un trou de Pic (sur tronc, branches)	330	En hauteur	331	3	4	4	3
				Au pied (blessure, empatement)	332	1	2	1	2	
				En dessous d'une branche sèche	333	3	4	4	2	
				Série de trous de pic superposés	334	4	4	4	3	
				En formation	335	2	3	2	2	
			Individu ayant une ou plusieurs fentes dans le tronc (fissures, décollements de l'écorce)	340	En hauteur, assez longue	341	3	4		2,5
				En hauteur, relativement courte	343	4	3		2,5	
				Proche du sol, assez longue	345	1	3		2	
				Proche du sol, relativement courte	347	3	2		2	
				En formation	349	2	3		2	
			Individu présentant une ou plusieurs blessures mal cicatrisées	350	Sur le tronc	351	2	2		3
				Au pied	352	1	1		2	
			Individu à maintenir en fonction de sa position au sein du peuplement	360	Individu en lisière, en bordure d'un chemin, d'un cloisonnement	361	3	2	2	2
	Individu situé à proximité de bois mort au sol (rôle de couvert)	362		1			3			
	Maintien d'un arbre en fonction de l'essence	370	Individu à maintenir pour augmenter la diversité en espèce autochtone	371	4		4	3		
		Individu à maintenir pour augmenter la part des feuillus	372	4	3	4				
	Autres critères	380	Individu de gros diamètre ou constituant un gros bois en devenir	381	4		4			
		Individu à maintenir pour améliorer la structuration du peuplement	382	3		3	3			
		390	Présence de lierre couvrant une partie du tronc (sur quelques mètres)	391	2		2	1		
		Présence de lierre couvrant le tronc et/ou une partie des branches	392	3		3	3			
		Présence de mousses et/ou lichen sur tout le tronc	393	1		1	2			

Légende : Notation

Importance du critère écologique
: indifférent
1 : faible
2 : moyenne
3 : forte
4 : indispensable

* : si cavité



Annexe 2 : codification ENGREF

Codes écologiques

Critères par localisation (*en présence absence*)

G	Cavité (gap)	Localisation : 1 Pied (<1m) 2 Fût 3 Houppier
H	Loge (house) (mettre autant de H que de loges)	
F	Fente (>1cm)	
A	Attaques de pics (pour consommation)	
P	Pourriture	
I	Blessure (injury)	
C	Champignon	
E	Ecorce déhiscente	
B	Mouse (bryophyte)	>1/2 surface développée
L	Lichen	
R	Lierre	

Branches mortes (en nombre)

- S Petites (small) - Diam = 5-10 cm
- X Moyennes - Diam = 10-30 cm
- Y Grandes - Diam >30 cm
- Z Ensemble du squelette (dans ce cas il n'est pas nécessaire de préciser le nombre)
(dès que S+X+Y > 10)

Autres codes :

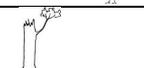
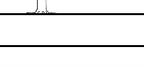
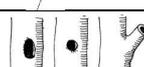
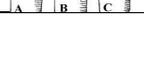
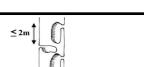
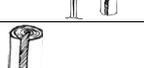
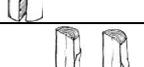
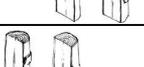
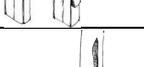
- K Fourche (fork) (*uniquement si présomption de terreau*)
- T Tête cassée ou sèche
- D Individu dépérissant
- U Individu bas branchu, sineux, tortueux
- J Individu en lisière, en bordure d'un chemin, d'un cloisonnement
- Q Individu situé à proximité de bois mort au sol (rôle de couvert)
- M1 Individu mort - Diam < 30 cm
- M2 Individu mort - Diam > 30 cm
- V Diversité en espèce autochtone
- W Diversité en structure verticale

Exemple

Arbre possédant un champignon au pied, une loge dans le houppier, dont l'écorce est déhiscente au pied et dans le houppier, avec 4 branches de petites tailles et une de taille moyenne

Code : c1h3e1e3s4y1

Annexe 3 : codification CEMAGREF

Conformation arbre	500	Présence du squelette du houppier (<i>arbres morts uniquement</i>)	520		520	
		Branches mortes dans le houppier (<i>arbres vivants uniquement</i>)	530	>10% et <25% de branches mortes (par rapport au volume total)	531	
				Entre 25% et 50% de branches mortes dans le houppier.	532	
				≥50% de branches mortes dans le houppier	533	
		Tête de houppier (<i>arbres vivants uniquement</i>)	540	Tête cassée, avec ou sans substitution par une nouvelle tête. La cassure ne doit pas être complètement cicatrisée.	540	
		Individus fourchus	550	Fourche complètement cassée avec absence d'une des branches principales	551	
		Rejets de souche	560	Présence d'au moins 5 rejets de souche ou de tronc ≥50 cm de longueur	561	
Micro-habitats	600	<i>Pour les codes 600 la position devra être précisée</i>				
				Pied de l'arbre : <1m Tronc: >1m jusqu'au bas du houppier Houppier		p t h
		Présence de champignon	610	Carpophore de polypore: entre 1 et 2. Diamètre de fructification >5cm de diamètre.	611	
				Carpophore de polypore >3. Diamètre de fructification >5cm de diamètre.	612	
				Carpophore de polypore en cascade recouvrant plus de 10cm de long	613	
		Présence de Cavités	620	Cavité d'origine trou de pic avec ouverture >2cm de diamètre.	621	
				Cavité d'origine naturelle (carries, etc) avec ouverture >5cm de diamètre.	622	
				Cavités de pics en chaînes: au moins 3 cavités avec entrées séparées de moins de 2m.	623	
				Grande Cavité de pied.	624	
				Grande Cavité de pied avec présence importante de terreau.	625	
		Présence de Fentes (atteinte du bois)	630	Fente causée par la foudre : ≥3 m de long avec atteinte de l'aubier	631	
				Fente ≥25cm de long et 2 cm de profondeur.	632	
		Caractéristiques de l'écorce	640	Ecorce déhiscente sur une surface minimum de 5cm x 5cm et 2cm de décollement.	641	
				Ecorce déhiscente sur une surface minimum de 5cm x 5cm et 2cm de décollement, avec présence de pourriture sous l'écorce.	642	
				Absence d'écorce sur une surface ≥5 cm x 5cm.	643	
				Eclatement noir de l'écorce éventuellement accompagné de sève/résine, indication d'une blessure ou maladie	644	
		Blessures, galles...	650	Blessure récente ≥10 cm de diamètre.	651	
				Présence d'un chancre ≥ 10 cm de diamètre	652	
				Présence d'un balais de sorcière ou brogne: prolifération dense de branches	653	
		Présence de coulé de résine	660	Coulée de résine/sève fraîche ≥30cm de long ou plus de 5 coulées de petites tailles au même endroit.	661	
				Coulée de résine/sève faible indiquant une blessure mineure	662	
		Présence importante de lierre, bryophytes.	670	Bryophytes (mousses) sur >1/2 surface développée	671	
				Lierre sur >1/2 surface développée	672	