

Protocole expérimental « Détourage »



Mars 2021

Auteur : **J. Rosa** (CNPf-CRPF Ile de France, Centre Val de Loire)

Ont participé à ce travail :

Marie-Cécile Deconninck (CNPf Bourgogne-Franche-Comté), Noémi Havet (CNPf Hauts-de-France), Eric Hincelin (CNPf Normandie), Esthelle Mercier et Jean-Marie Righi (CNPf Nouvelle Aquitaine), Christian Weben (CNPf Pays de Loire), Sabine Girard et Jean Lemaire (CNPf IDF)

Yves Lacouture (gestionnaire forestier professionnel),

Lucie Arnaudet et Gilbert Douzon (ONF R&D Boigny).



Financier :



Copyright : Jérôme ROSA © CNPF

Expérimentation de détournage

Ces expérimentations proposent de suivre la réaction d'un jeune peuplement (catégorie petits bois, soit moins de 27,5 cm de diamètre) composé de chêne pubescent (en mélange ou non avec d'autres espèces de chênes), à un détournage tel que pratiqué en chêne sessile.

L'objectif est de mieux connaître le comportement du chêne pubescent dans le jeune âge, avec une sylviculture pratiquée sur le chêne sessile.

Table des matières

Expérimentation de détournage	2
I. Principales caractéristiques du dispositif	3
II. Description du site.....	4
Localisation.....	4
Historique.....	4
Description stationnelle	4
III. Installation.....	4
Surface de la placette de mesure.....	4
Placette de traitement	5
Individualisation de l'échantillon de suivi = les arbres désignés.....	5
Signalisations.....	5
Inventaire à l'installation.....	5
Modalité du marquage du détournage	5
IV. Mesures des arbres d'avenir à l'installation.....	7
Circonférence à 1,30 cm.....	7
Hauteur totale	7
Autres variables facultatives	7
V. Archivage des données technico économiques	10
VI. Suivi.....	10
VII. Traitement de données au niveau de l'essai.....	10
VIII. Calendrier check-list.....	11
Annexe 1 : Exemple de fiche descriptive des conditions stationnelles d'un dispositif.....	12
Annexe 2 : Exemple de fiche de relevé floristique.....	13
Annexe 3 : Notation de problèmes sanitaires.....	14

I. Principales caractéristiques du dispositif

Le type de dispositif peut être :

- Une référence mesurée : une seule modalité est testée (le détournage), et donc une seule placette est installée
- Une expérimentation : plusieurs modalités sont testées dans les mêmes conditions stationnelles :
 - o Comparaison du détournage à un témoin
 - o Comparaison de différentes intensités de détournage
 - o Comparaison d'un peuplement à dominante pubescent avec un peuplement à dominante de sessile ou de pédonculé

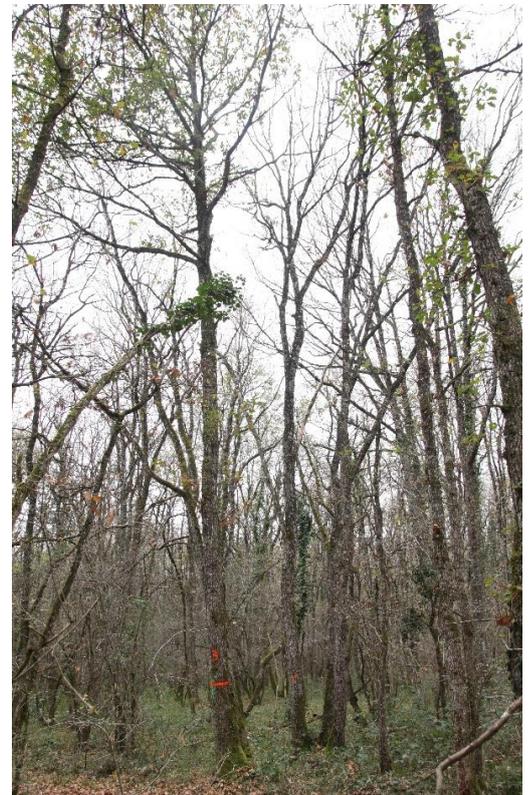
Le facteur testé sera donc la sylviculture (intensité du détournage), ou la composition du peuplement. Il est vivement recommandé de ne tester qu'un seul facteur par dispositif, au risque de devoir multiplier les modalités pour apprécier l'impact de chaque facteur. Ainsi, si l'on souhaite suivre deux peuplements ayant des compositions différentes, il est conseillé de ne mettre en place qu'une seule modalité de détournage pour chaque type de composition.

La durée de suivi du dispositif est d'au moins 10 ans.

La localisation des sites est à raisonner au niveau national, afin de constituer un réseau cohérent. Ce point est traité en partie 3.

Le site devra être facilement accessible, que ce soit pour la réalisation de l'éclaircie, les mesures, ou les visites de groupes. Les placettes de suivi devront être installées à au moins 20 m de la lisière des peuplements, en évitant des zones trop hétérogènes du point de vue du peuplement ou des conditions stationnelles. Dans le cas d'une expérimentation, les principaux critères des peuplements (âge, densité, diamètre) et de la station doivent être sensiblement équivalents pour toutes les modalités.

Dans l'idéal, le peuplement est cloisonné. Si ce n'est pas le cas, l'ouverture des cloisonnements sera réalisée conjointement au détournage.



II. Description du site

Localisation

Les coordonnées GPS seront relevées, un plan de localisation sera réalisé.

Historique

L'estimation de l'âge sera noté, soit à l'aide de la connaissance de la date de la coupe rase (information du propriétaire, ou à l'aide des photos aériennes historiques), soit à l'aide d'un comptage des cernes sur plusieurs brins abattus, de vigueur proche de celle des arbres désignés. Tous les éléments connus sont collectés et reportés dans un compte rendu d'installation.

Description stationnelle

La description du milieu est réalisée à l'aide de la fiche proposée en partie « organisation du réseau ». Cette description sera réalisée en un point jugé représentatif du dispositif, mais en s'assurant que les principaux paramètres (humus, profondeur d'apparition de l'hydromorphie, textures, charge en cailloux, végétation) ne varient pas significativement sur le site expérimental.

III. Installation

L'installation de l'ensemble des placettes est effectuée avant la réalisation du détournement. Un plan d'installation sera réalisé, avec la localisation et les dimensions des placettes.

Surface de la placette de mesure

L'objectif est de suivre au moins 30 chênes pubescents désignés par placette de mesure. La surface de cette dernière sera donc d'au moins 30 ares (30 ares pour 100 t/ha désignées, 50 ares pour 60 tiges /ha).

Elle sera de forme rectangulaire, si possible proche du carré, et sa surface sera précisément mesurée.

Dans le cas de présence d'autres chênes désignés, la surface de la placette de mesure sera étendue afin d'intégrer **30 chênes pubescents désignés mesurés**. En cas d'expérimentations de comparaisons entre essences, cette précaution sera également portée à l'essence étudiée dans les autres placettes.

Si l'on souhaite comparer plusieurs espèces de chênes **dans la même placette**, la surface de la placette de mesure sera étendue afin d'intégrer 30 individus désignés pour chaque espèce étudiée.

En présence de **cloisonnements sylvicoles** pré-existants, la proportion de surface concernée par les cloisonnements devra être proche pour toutes les modalités. Dans le cas contraire, l'installation des cloisonnements devra également permettre d'avoir une répartition équivalente entre placettes. Pour faciliter l'installation des placettes de mesures, il est préconisé de prendre appui sur les cloisonnements d'exploitation (si ces derniers sont parallèles) pour les limites de placettes. La largeur de la placette sera alors multiple des largeurs entre axes de cloisonnements.

Placette de traitement

Chaque placette devra être entourée d'une bande d'isolement d'au moins 10 m de large, dans laquelle le même traitement sera réalisé, mais aucun arbre mesuré. La surface de l'ensemble de la placette de mesure et de l'isolement, appelé placette de traitement, sera ainsi proche du double de la placette de mesure (56 ares pour 100/ha désignées, à 82 ares pour 60 t/ha).

Individualisation de l'échantillon de suivi = les arbres désignés

Une désignation est réalisée sur l'ensemble des placettes de traitement, et de la même manière pour chaque modalité, c'est-à-dire en visant une densité proche entre toutes les placettes (à 10% près), comprise entre 60 à 100 t/ha, et selon les mêmes critères, à savoir principalement la vigueur (en premier lieu circonférence à 1,30 m des arbres désignés significativement supérieure – de l'ordre de 20%- à la moyenne du peuplement local, vigueur du houppier), l'absence de défauts rédhibitoires (déformation importante de la grume, blessure, rectitude très mauvaise...), la position des arbres.

Dans le cas d'un témoin, une désignation d'arbres d'avenir est également réalisée, alors même qu'aucun détournage n'est prévu, afin de comparer des échantillons cohérents entre modalités.

Signalisations

Les angles de la placette sont repérés à l'aide de piquets à l'installation. Les limites de la placette de mesure sont matérialisées par un trait vertical sur les premiers arbres extérieurs à la placette. Ces limites faciliteront les diverses mesures, notamment l'inventaire en plein.

Les arbres désignés sont ceinturés à 1,30 m. La couleur choisie est différentes entre placettes pour faciliter leur identification ultérieure.

Les arbres désignés de la placette de mesure sont identifiés par un numéro à la peinture à hauteur des yeux. Ils représentent l'échantillon d'arbres suivis dans le temps. L'essence de chaque arbre sera relevée.

Inventaire à l'installation

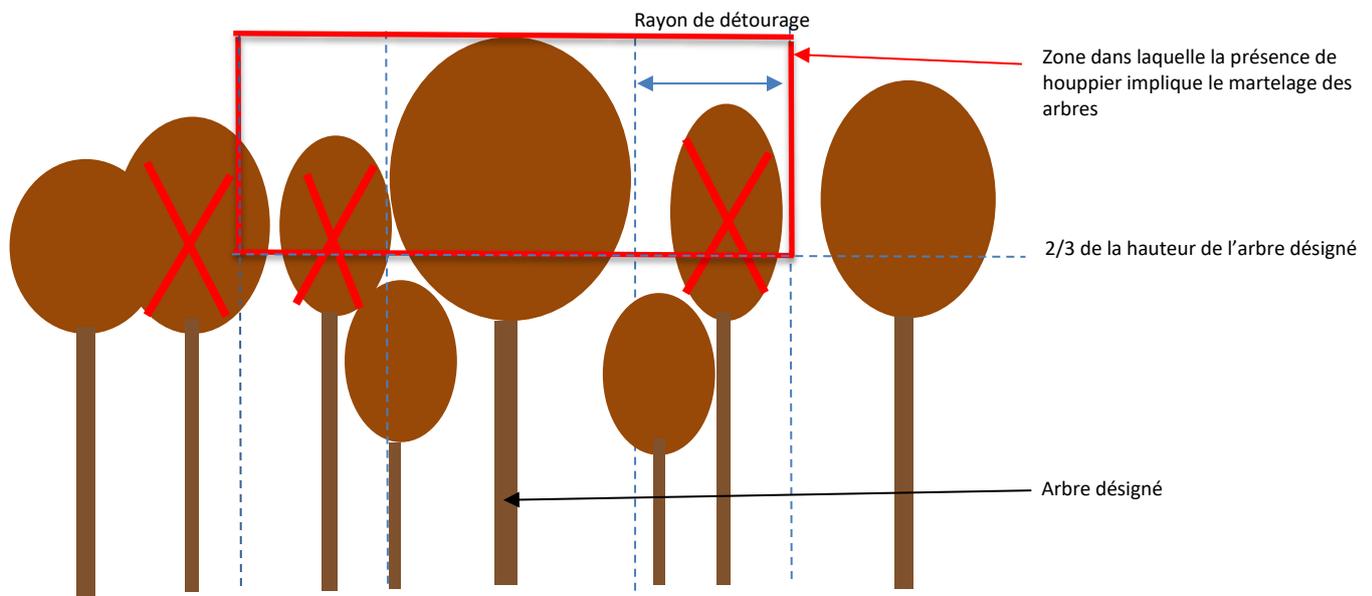
Un inventaire pied-à-pied par essence et classe de circonférence est réalisé à l'installation dans chaque placette de mesure, afin de quantifier la densité du peuplement avant intervention. La circonférence de pré comptage sera de 40 cm. Dans le cas d'un détournage, l'inventaire distinguera les arbres marqués en éclaircie.

Modalité du marquage du détournage

La(es) modalité(s) de détournage est (sont) définie(s) par un rayon de détournage, c'est-à-dire la distance maximale autour de la périphérie du houppier de l'arbre désigné sans concurrence dans le 1/3 supérieur de l'arbre après exploitation. Les valeurs de 0,5 m et 1 m sont proposées. Il est primordial de définir la valeur du rayon avant de marquer l'éclaircie, et de scrupuleusement d'y tenir. Le respect de cette consigne permettra en effet de comparer les différents sites d'expérimentation en discriminant les effets de la station (décrite) et de la sylviculture (qualifiée par le rayon de détournage).

En l'absence de cloisonnement, le marquage sera également réalisé.

Si l'inventaire en plein est déjà réalisé, l'inventaire des arbres enlevés (circonférence et essence) est effectué afin de le déduire les caractéristiques du peuplement après éclaircie. Dans le cas d'un cloisonnement, l'inventaire de l'éclaircie distingue les arbres ôtés sur cloisonnement des arbres ôtés en détournement.



IV. Mesures des arbres d'avenir à l'installation

Circonférence à 1,30 cm

La circonférence à 1,30 cm, au cm près (arrondi mathématique), sera mesurée sur chaque arbre d'avenir, hors période de végétation. Cette mesure a lieu avant le détournage.

La circonférence est mesurée à 1,30 m au ruban, au cm près (arrondi au cm le plus proche), dans un plan perpendiculaire à l'axe de la tige (donc pas forcément horizontalement), à l'endroit repéré à cet effet à la peinture. La mesure a lieu hors période de végétation, et avant le détournage.

Quelques cas particuliers peuvent néanmoins se présenter :

- lorsqu'un défaut déforme nettement la tige à 1,30 m, un niveau de mesure marqué à la peinture (au-dessus ou au-dessous du défaut) est choisi, et permet de remesurer l'arbre toujours au même endroit ;
- lorsqu'une fourche est présente au-dessous de 1,30 m, c'est la circonférence du brin le plus gros qui est retenue. La variable « observation » est alors renseignée de cette particularité.

Hauteur totale

La hauteur totale, au décamètre près, sera mesurée sur chaque arbre d'avenir, hors période de végétation. Cette mesure aura lieu avant le détournage.

Autres variables facultatives

i Notation des gourmands

Une notation de la présence de gourmands peut être réalisée. Cette note est intéressante pour apprécier l'impact du détournage sur l'apparition des gourmands, puis l'évolution de ces gourmands, en comparaison avec le témoin. Il s'agit d'une note attribuée à chaque arbre désigné, selon le nombre de gourmands vivants comptés sur les 5 premiers mètres du tronc.

0 => 0 gourmands 3 => 11 à 15

1 => 1 à 5 4 => 16 à 20

2 => 6 à 10 5 => 21 et +

ii Forme du houppier

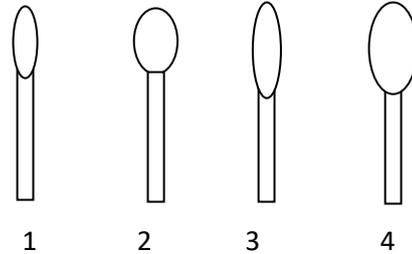
Les mesures des hauteurs et diamètres du houppier sont longues, et souvent peu précises. Pourtant l'équilibre entre les dimensions du houppier et la hauteur de l'arbre sont importantes pour le choix des arbres d'avenir. Une note synthétique a été déjà utilisée avec succès en région Centre. L'attribution de la note n'a pas posé de problème, a garanti une homogénéité entre opérateurs, et la réponse aux tests statistiques a été étonnante au regard de la simplicité de la note. Enfin, ce dernier avantage permettrait aisément son utilisation par les forestiers au quotidien lors des opérations de vulgarisation.

La note est liée à deux critères : la proportion de houppier (à partir de l'insertion de la première branche vivante du houppier) par rapport à la hauteur totale, et la forme globale du houppier. Le protocole suivant a été utilisé :

Moins de 1/3 de hauteur de houppier (par rapport à H tot)

Note 1 forme « fuseau » (diam < $\frac{1}{2}$ Hhoup)

Note 2 forme « ovoïde » voire ronde (rare)



Plus de 1/3 de hauteur de houppier (par rapport à H tot)

Note 3 forme « fuseau » (diam < $\frac{1}{2}$ Hhoup)

Note 4 forme « ovoïde » voire ronde (rare)

La note est donc plus qualitative que quantitative. Cependant, les critères quantitatifs de rapport entre dimensions garantissent malgré tout, en cas de doute, une certaine homogénéité pour l'appréciation de ce critère.

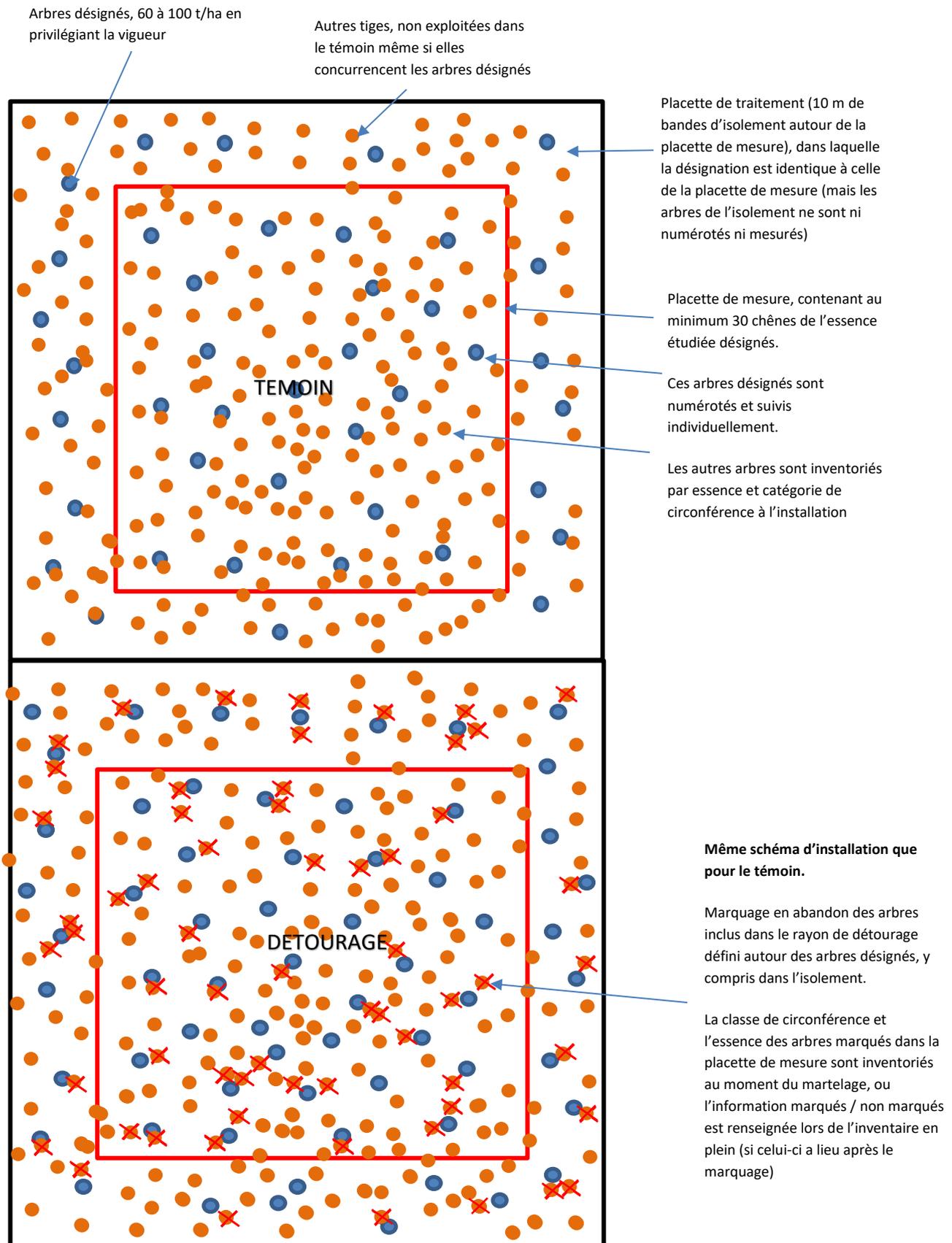
iii Notation de problèmes phytosanitaires

La notation des problèmes sanitaires est réalisée comme proposée dans le « Guide de l'Expérimentation forestière »¹, et rappelée en annexe 3.

¹ Rosa et al, déc 2011, pages 97

Exemple de Schéma d'installation et de suivi, à deux placettes

(un témoin et un détournage 1 m de rayon de détournage)



V. Archivage des données technico économiques

Les données technico-économiques seront archivées. Il s'agit notamment du volume exploité, du temps de désignation et de martelage.

VI. Suivi

Le suivi de la circonférence des arbres désignés est effectué hors période de végétation, si possible une année de végétation après l'intervention (pour enregistrer la réaction des arbres au détournage la première année, et vérifier la réalisation de l'éclaircie), puis avec une périodicité de 2 à 3 ans.

Il est intéressant de déclencher des campagnes de mesures les hivers suivant les saisons de végétation particulières (notamment avec sécheresses) afin de mieux discriminer les effets sur la croissance du climat de ceux liés à la concurrence (et donc la sylviculture).

La lecture sur le terrain des mesures précédentes permet d'éviter les erreurs, en corrigeant sur le terrain les aberrations.

La notation des gourmands et/ou du houppier, seront également de nouveau relevés à l'occasion des mesures de circonférence.

Pour les modalités détournées, la fermeture du couvert s'accompagnera d'une baisse des accroissements. Cette dernière déclenchera l'éclaircie suivante, en respectant des rotations réalistes (au moins 7 ans). Chaque intervention sera décrite par le rayon de détournage.

VII. Traitement de données au niveau de l'essai

En l'absence de répétitions, les traitements de données au niveau de l'essai resteront assez basiques. Il s'agira principalement de calcul de la circonférence moyenne des arbres désignés par essence, année et modalité. Les accroissements courants moyens des désignés seront également calculés (toujours par année, essence et modalité) afin de tracer la réaction des arbres à l'éclaircie.

A l'installation, les données de l'inventaire (voir p 4) permettront de calculer les variables dendrométriques classiques (densité, surface terrière, circonférence moyenne) avant et après éclaircie, et de caractériser l'éclaircie (taux de prélèvement en nombre, en surface terrière...).

Les variables qualitatives (notation de gourmands, houppiers) sont généralement traités sous la forme de fréquence de répartition (pourcentage de tiges selon la note, par année, essence et modalité).

Le croisement entre les notes qualitative et les valeurs mesurés (notamment circonférence, donc accroissements) sont également possibles, mais généralement le nombre d'arbres est insuffisant (nombre d'arbres par note, essence, modalité faible, donc moyennes peu significatives).

Au sein du réseau, les analyses statistiques peuvent être plus poussées grâce à la multiplicité des sites, et donc des effectifs cumulés supérieurs.

VIII. Calendrier check-list

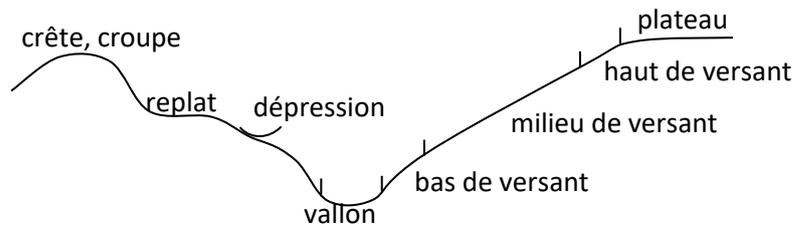
date	actions	
Année n	Collecte des informations sur l'historique	
	Repérage de la zone d'accueil du dispositif, vérification de l'homogénéité du site, description de la station	
	Plan de localisation	
	Installation / matérialisation des placettes	
	Schéma d'installation	
	Désignation, numérotation des arbres dans la placette de mesures	
	Martelage (et marquage des cloisonnements si absents)	
Hiver n/n+1	Inventaire en plein (bourrage et arbres martelés)	
	Mesure des arbres désignés (circonférence, hauteur, optionnel : gourmands et houppier)	
	Abattage de l'éclaircie	
	Recueil des données technico économiques	
Hiver n+1 / n+2	Mesure des arbres désignés (circonférence, optionnel : gourmands et houppier)	
Tous les 2 à 3 années + années particulières (sécheresse)	Mesure des arbres désignés (circonférence, optionnel : gourmands et houppier)	

Annexe 1 : Exemple de fiche descriptive des conditions stationnelles d'un dispositif

Identifiant de l'essai : _____ référentiel / coord GPS : _____
 Auteur : _____ Date : ____/____/____

Position topographique

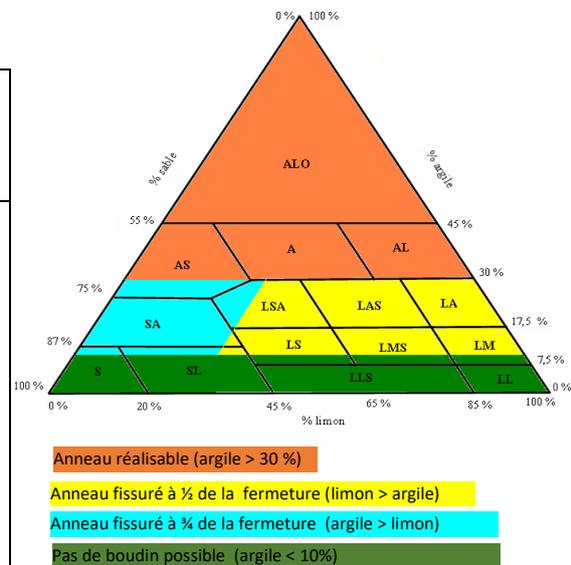
Pente : _____ %
 Confinement : _____ %
 Exposition : _____ grades
 Altitude : _____ m



Profil pédologique

Affleurement rocheux : _____ pH à 10 cm de profondeur : _____
 Type d'Humus : _____

	Textures	Eléments grossiers (%)	Effervescence à HCL (dilué 10%) 1 : légère 2 : forte	Oxydation (rouille et/ou décoloration < 40%)	Pseudogley redoxisol (rouille et/ou décoloration >= 40%)	Gley reductisol niveau de la nappe
0						
20						
40						
60						
80						
100						



Cause d'arrêt du sondage pédologique :

<input type="checkbox"/> : 1	<input type="checkbox"/> : 2	<input type="checkbox"/> : 3	<input type="checkbox"/> : 4	<input type="checkbox"/> : 5	<input type="checkbox"/> : 6
Dalle	Pierrosité	Compacité	Nappe phréatique	Volontaire	Autre : (à préciser)

Type de sol _____
 Niveau trophique estimé (flore) _____ Niveau hydrique estimé (flore) _____
 Catalogue de station _____ Type du catalogue _____

Remarques :

Annexe 3 : Notation de problèmes sanitaires

La notation de problèmes sanitaires est souvent réalisée dans une colonne libre, appelée observation. Malheureusement, sans codage, ces informations deviennent inutilisables. Dans le cadre d'un réseau, le cadrage de cette information est indispensable si l'on juge que la donnée peut être utilisée. Dans le cadre d'une meilleure connaissance d'une essence, avec des tests dans des climats et sur des sols peu prospectés jusqu'alors, ce type d'information est indispensable, pour distinguer les problèmes biotiques des problèmes abiotiques.

La notation proposée est reprise du « Guide de l'Expérimentation », proposé par François-Xavier Saintonge (DSF), consultable en pages 97 à 101 du Guide, et résumé dans les deux tableaux suivants.

Notation de l'organe affecté et du symptôme

La codification en 5 lettres est composée de la première lettre pour l'organe + 4 lettres pour le symptôme sur l'organe concerné.

Organe	Symptôme	Code
Feuilles ou aiguilles	consommation	FCONS
	changement de couleur (partielle, par tache ou totale)	FCOUL
	changement de forme (y compris réduction de taille)	FFORM
	manque (ou chute)	FMANQ
Bourgeon	Consommation	BOCON
	Dessèchement	BODES
Branches	Dessèchement (y compris galeries de sous-corticaux)	BMORT
	déformation (chancre, nécrose corticale...)	BDEFO
	écorçage	BECOR
	Manque (y compris bris)	BMANQ
Tronc	dessèchement (TDESS
	déformation (chancre, nécrose corticale, fente...)	TDEFO
	Ecorçage (gibier)	TECOR
	Blessure (mécanique)	TBLES

Notation de l'ampleur du symptôme décrit

La grille de quantification ci-dessous précise l'ampleur des symptômes décrits. Le principe est de ne noter un symptôme que si son intensité sur un arbre est supérieure ou égale à 2. Il reste bien évidemment possible de noter de façon optionnelle des symptômes à l'intensité plus faible (0 ou 1).

Note	0	1	2	3	4	5
Intensité	Absence ou trace	Légère	Assez forte	Forte	Très forte	Totale
Fréquence	Nulle ou très faible	Faible	Modérée	Importante	Très importante	Toute la partie notée est concernée
Nombre	0 à rares	Quelques à peu nombreux	Assez nombreux	Nombreux	Très nombreux	Total
% équivalent (indicatif)	0 à 5	6 à 25	26 à 50	51 à 75	76 à 95	96 à 100
Fraction	Absence ou trace	Moins de $\frac{1}{4}$	Entre $\frac{1}{4}$ et $\frac{1}{2}$	Entre $\frac{1}{2}$ et $\frac{3}{4}$	Plus de $\frac{3}{4}$	Totalité