



Projet NOMADES - Fascicule 6

Protocole d'installation d'un essai de comparaison d'essences/provenances



Contributeurs principaux : P. Riou-Nivert (IDF)

avec M. Chartier (IDF), M. Legay, J. Ladier et B. Chopart (ONF), J. Rosa (CRPF Centre)

Date : juillet 2013



1. Introduction

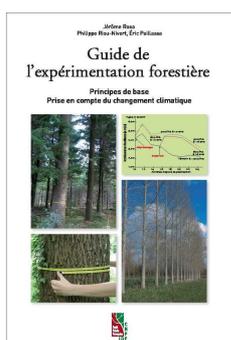
Les différentes tâches du projet NOMADES permettent de se faire une idée des essences potentielles à introduire par région au cas où il serait nécessaire de procéder à une substitution des essences autochtones (ou acclimatées) pour cause de dépérissement.

Ces essences potentielles, par définition exotiques dans la région considérée, ont des performances souvent inconnues. Pour qu'une essence potentielle devienne une essence conseillée, il faut qu'elle ait d'abord fait ses preuves : adaptation aux stations de la région, au cortège phytosanitaire, bonne croissance, forme correcte, bonne insertion dans le paysage.

Seules des expérimentations¹ préalables peuvent permettre de se faire une idée concrète de l'intérêt réel d'une essence potentielle et de comparer entre elles plusieurs essences candidates. Ces expérimentations sont à mettre en place dès aujourd'hui car leur délai de réponse est long : au minimum 10 ans.

L'intérêt des forestiers pour l'introduction d'essences exotiques n'est pas nouveau. La fibre expérimentale est vivace chez de nombreux gestionnaires et techniciens et la tentation est grande de planter quelques bouquets d'essences rares près d'une maison forestière ou en enrichissement dans des trouées de régénération naturelle. De très nombreuses essences ont ainsi été introduites depuis un siècle et demi. Malheureusement, ces introductions ont souvent été faites sans méthodologie claire et sans notation précise des origines du matériel et conditions de mise en place. Si l'on rajoute des entretiens aléatoires et des ratés dans les transmissions de dossiers d'un agent à l'autre, on comprend que la plupart de ces essais sont soit perdus soit inexploitable.

La tâche 3 du projet NOMADES a pour but de fournir un **protocole rigoureux de mise en place d'un essai de comparaison d'essences** ou de provenances d'une même essence². Les futurs expérimentateurs pourront ainsi constituer un socle solide qui pourra être exploitable dans une décennie. Une des conditions pour que ce protocole soit adopté est qu'il soit simple, robuste et peu coûteux à utiliser.



Nous nous baserons sur les principes développés dans le cadre du « **Guide de l'expérimentation forestière – Principes de base, prise en compte du changement climatique** », édité par l'IDF avec l'aide du RMT AFORCE.

Sa rédaction a été achevée en décembre 2011, au cours de la première étape du projet Nomades, ce qui a permis une bonne synergie de réflexion. Nous renverrons donc à ce guide chaque fois que nécessaire, pour compléments d'information.

Nous développerons dans les § suivants les étapes de mise en place d'un essai et nous conclurons par un modèle de protocole assorti de **fiches type**, le tout inséré dans un **dossier d'expérimentation** présenté en fin de compte rends. Les fiches sont assez détaillées afin d'éviter l'oubli d'informations is

¹ Nous confondrons par la suite les terminologies « expérimentation » et « essai ».

² Le terme « essence » désignera par la suite indifféremment une espèce ou une provenance d'une espèce

ont été conçues pour être renseignées rapidement, certaines rubriques pouvant ne pas être remplies. Elles restent cependant indicatives et peuvent être adaptées selon les cas.

Un exemple d'utilisation concrète de ce protocole et de remplissage des fiches lors de l'installation d'un site expérimental pilote sur le terrain fait l'objet de la tâche 4 du projet NOMADES (cf. Fascicule 7 NOMADES).

2. Réflexion préalable et objectif de l'essai

Le facteur testé par l'expérimentation est l'essence (ou la provenance). Chaque modalité (ou placette) du dispositif est donc constituée par une essence différente.

Il s'agit de comparer plusieurs essences du point de vue de :

- **l'autécologie** : survie, adaptation à la station, aux évolutions climatiques et aux aléas divers (biotiques et abiotiques) ;
- **la croissance** (et la production) ;
- **la qualité** (forme de la tige dans un premier temps).

L'itinéraire sylvicole (élagage, dépressage, éclaircies.) ne peut pas être défini dès le départ tant que la croissance de chaque essence n'est pas connue. Il sera *a priori* identique pour les essences qui ont une croissance voisine. Il peut faire l'objet d'un second volet de l'expérimentation (si les surfaces de placettes le permettent), que nous n'aborderons pas ici.

Le domaine d'étude considérée peut être un secteur stratégiquement important pour le reboisement futur dans une région donnée (vastes surfaces de terres libérées ou zones d'essences donnant des signes de dépérissements). Mais des essais peuvent aussi être installés sur des zones plus limitées, actuellement sensibles au stress hydrique, préfigurant l'évolution climatique attendue. On fait ainsi l'hypothèse qu'il est possible d'évaluer les capacités d'adaptation au climat futur par anticipation : la partie nord d'une région par exemple, peut connaître dans 20 ans le climat de sa partie sud. La différenciation de plusieurs zones peut être faite grâce à des données météorologiques.

3. Plan d'expérience

Deux grandes options sont possibles dans le cadre de la comparaison d'espèces :

- **les essais d'élimination** : beaucoup d'espèces de comportement inconnu sont mises en comparaison. Les placettes sont alors petites et le suivi court (de l'ordre de 10 ans). Les essais d'élimination sont plutôt réservés aux organismes de recherche car ils demandent une logistique importante aussi bien pour la fourniture du matériel végétal (nombreux et rare) que pour la mise en place (nécessité de répétitions) ;
- **les essais de comportement** : peu d'espèces, sur lesquelles on a déjà quelques garanties d'adaptation, sont comparées sur des placettes plus grandes suivies plus longtemps.

Nous nous situerons ici clairement dans le second cas puisque nous sommes supposés disposer de listes régionales indicatives d'espèces possibles (donc *a priori* potentiellement intéressantes).

Compte tenu des exigences de simplicité, nous retiendrons un **dispositif sans répétitions**. Cette orientation préalable a deux implications :

- on recherchera pour l'implantation de l'essai des **conditions particulièrement homogènes** (notamment vis-à-vis de la station) ;
- il sera hautement souhaitable, pour ne pas dire indispensable, d'intégrer l'essai dans un **réseau d'expérimentations** établies avec un protocole identique (ou compatible). Chaque essai du réseau se comporte alors comme une répétition qui sera valorisée lors d'un traitement global ultérieur. Il peut s'agir par exemple d'un réseau constitué dans le cadre d'un référentiel régional ou, en forêt privée, des réseaux du pôle expérimentation forêt privée française (PEFPF). L'harmonisation entre les réseaux de différents organismes, évidemment souhaitable, sort du cadre de la présente étude.

Il faut par ailleurs insister sur un des principes de base des essais, notamment pour la comparaison d'essences : **l'individualisation des arbres mesurés**. Elle est indispensable pour fiabiliser les mesures et pour permettre un traitement et une interprétation corrects des données.

Cinq paramètres sont à considérer : nombre de placettes, surface des placettes, durée de suivi, bande d'isolement, temps d'installation. Ils sont étroitement liés entre eux. Ils sont également dépendants des moyens disponibles (humains et matériels) pour mettre l'essai en place.

3.1. Nombre de placettes

Le nombre de placettes dépend du nombre d'essences que l'on souhaite comparer (et bien sûr de la surface disponible).

Il est par ailleurs toujours utile d'inclure dans le dispositif une essence locale bien connue (autochtone ou introduite plus ou moins naturalisée) qui servira à la fois de témoin et de « pont » entre plusieurs dispositifs d'une même région.

Si l'on veut comparer 2 à 4 essences nouvelles à ce témoin, **le nombre de placettes sera alors de 3 à 5**. Un nombre plus important -possible- alourdira l'essai, notamment en imposant la recherche d'un site homogène plus vaste.

3.2. Surface des placettes

La surface de placette ne doit pas tomber au-dessous d'un seuil qui rendrait les données recueillies inexploitablement statistiquement. De ce point de vue, il est souhaitable de disposer d'**au moins 30 plants mesurés à la fin de l'expérimentation**.

3.3. Durée de suivi

- **Cas d'un suivi court** (10 à 20 ans, soit avant la première coupe) : si l'on se base sur des densités de plantation courantes de 1100 à 1300 plants/ha, correspondant à une interligne d'au moins 3 m (permettant des entretiens mécanisés), la **surface minimum mesurée devra être de 3 à 4 ares**, en comptant une marge de perte par mortalité naturelle. Dans une telle hypothèse, l'essai sera de taille restreinte, l'investissement en temps et la prise de risque du gestionnaire seront réduits. Inversement, les informations sur l'autécologie seront limitées et il n'y en aura pas sur la production.
- **Cas d'un suivi prolongé**, éventuellement sur une révolution complète : afin d'appliquer un scénario sylvicole (avec 200 tiges/ha finales par exemple), il faudra dès le départ prévoir des **placettes plus grandes, de l'ordre de 10 à 15 ares environ**. Ce type d'essai est le plus riche en informations.

- **La durée fixée pour l'expérimentation** impose, nous venons de le voir, le nombre minimum de plants par placette. Elle doit cependant être **d'au moins 10 ans** afin que les différences de croissance entre espèces aient pu s'exprimer. Cette durée donnera une idée de la hauteur atteinte en fin de course et donc de la largeur de l'isolement à prévoir.

3.4. Bande d'isolement

La bande d'isolement consiste en une zone non mesurée entourant la placette de mesure et soumise au même traitement, donc constituée dans notre cas de la même essence. Elle est destinée à limiter l'influence des placettes les unes sur les autres. Plus la hauteur estimée des arbres en fin d'expérimentation sera forte, plus la largeur de la bande d'isolement devra être grande : en général de l'ordre de la moitié de cette hauteur finale. Dans le cas d'un suivi à moyen ou long terme, la bande d'isolement aura au minimum **10 m de large** (ou 3 lignes). Une forme de placette proche du carré (longueur < 2 fois la largeur) minimisera la surface de l'isolement. Attention, une bande d'isolement de 10 m autour d'une placette de mesure de 10 à 15 ares multipliera par 2 à 2,5 le nombre de plants à installer par **placette de traitement (placette de mesure + isolement)** et donc à commander au pépiniériste.

3.5. Temps d'installation

Le temps d'installation d'un essai est évidemment très variable. Il est à bien cadrer dès le départ afin de ne pas prévoir un travail surdimensionné qu'on n'arrivera pas à mener au bout (en matière d'installation comme de suivi). À titre indicatif, pour un essai de plantation simple de 3 placettes, on peut reprendre les chiffres du guide de l'expérimentation :

- . 4 à 5 j pour les opérations préliminaires (protocole, recherche du site, relations avec le propriétaire et convention) ;
- . 5 à 6 j pour l'installation (piquetage, réception des plants, matérialisation de l'essai, appui à la plantation, contrôle de reprise, première mesure et saisies, compte rendu).
- . 3 à 5 j pour le suivi annuel (mesures et observations, saisies).

Le protocole décrivant l'objectif et le plan d'expérience peut s'appliquer à plusieurs essais installés sur plusieurs sites. **Chaque essai devra être indexé par un code** dépendant de l'organisme expérimentateur mais comportant en général au minimum le département, l'année d'installation et un numéro d'ordre.

4. Choix du site et préparation à l'installation

4.1. Choix du propriétaire

Un essai de comportement d'essences est installé pour de nombreuses années. Même s'il ne s'agit pas d'un test d'élimination, la reprise et la croissance de certaines essences comparées ne sont pas garanties puisque c'est l'objet de l'expérimentation. Le propriétaire doit donc être particulièrement motivé pour mettre à disposition ses terrains sans autre contrepartie aux risques qu'il prend que la contribution à l'avancement des connaissances et à leur diffusion. Il doit également accepter les visites régulières pour les mesures et pour la vulgarisation.

La plupart du temps, les travaux de plantation et d'entretiens seront à sa charge dans le cadre de la gestion normale, même si cela occasionne des précautions particulières qui seront compensées par un appui du technicien expérimentateur. Une convention non contraignante est indispensable pour

bien fixer les objectifs de l'essai et les contributions respectives du propriétaire et de l'expérimentateur. Elle sera insérée dans le dossier de l'expérimentation (voir plus loin).

4.2. Choix du site

Beaucoup d'échecs d'expérimentations sont dues à un mauvais choix de site initial.

Il faut bien évidemment que le site soit facile d'accès mais aussi que le secteur géographique choisi corresponde aux questions posées (voir § 21).

Une observation stationnelle générale des sites préchoisis est importante pour vérifier qu'il n'y a **pas de facteur limitant** remettant en cause l'installation d'un essai et la généralisation des résultats (hydromorphie ou zone compacte proche de la surface.).

Comme nous l'avons dit, l'essai ne comportant en général pas de répétitions, **l'homogénéité du site sera primordiale**. Si la connaissance du peuplement préexistant (régularité des hauteurs, trouées, végétation au sol.) peut donner des indications utiles, l'homogénéité stationnelle n'est pas facile à estimer si l'on part d'un terrain nu. Quelques sondages à la tarière pédologique seront indispensables.

On choisira de préférence des sites d'une **surface d'au moins 2 fois celle de l'essai prévu** de manière à disposer d'un certain choix dans l'emplacement des placettes mais aussi pour pouvoir s'écarter des peuplements voisins d'une distance au moins égale à leur hauteur estimée en fin d'essai. Attention à la remontée du plan d'eau après la coupe du peuplement préexistant, qui peut rendre certaines zones inutilisables.

L'état du chantier de reboisement est aussi à prendre en compte car il influera directement sur le coût de préparation et de plantation et peut remettre en cause l'installation d'un essai : hauteur des souches importante, rémanents abondants, tassement du sol par les engins d'exploitation, pentes, blocs de roches.

4.3. Fourniture du matériel végétal

Dans le cadre d'un essai de comparaison d'espèces ou de provenances, le choix du matériel végétal revêt une importance primordiale.

- **Le choix des espèces** sera fait à partir des listes d'essences potentielles établies par région. Il faudra tenir compte des exigences autécologiques connues des essences, qui devront être compatibles avec les caractéristiques stationnelles générales du site retenu.

- **Relations avec le pépiniériste**. Dans le cas des tests de comportement qui nous concernent, les essences testées seront souvent présentes dans les catalogues des pépiniéristes. Si ce n'est pas le cas, ceux-ci peuvent se les procurer (sous forme de graines) moyennant un certain délai. Si l'espèce ou variété n'est pas homologuée (inscrite au Registre national des matériels de base), l'expérimentateur devra demander au préfet de région une dérogation pour une utilisation en expérimentation.

La production de matériel végétal absent dans les catalogues des pépiniéristes peut prendre plusieurs années (1 à 3 ans de culture plus le temps nécessaire pour se procurer les graines). Il faut en tenir compte dans l'échéancier de l'expérimentation.

Le pépiniériste doit être prévenu que la commande correspond à une expérimentation. Un **contrat de culture** peut être passé et les exigences particulières de l'expérimentateur consignées par écrit (soins et tris spécifiques, étiquetage précis.).

- **Référencement du matériel végétal.** Tous les éléments justificatifs de l'identité des matériels utilisés devront être soigneusement archivés : catégorie réglementaire (couleur d'étiquette, provenance : verger à graine, cultivar), origine précise pour le matériel non réglementé (voir Guide de l'expérimentation, p. 75-78), année de récolte et traitement éventuel des graines.

- **Types de plants.** Lorsque c'est possible, les types de plants (racines nues, en conteneurs) devront être identiques entre essences comparées. Si ce n'est pas possible, la comparaison portera sur le couple « essence + type de plant ». Si des tris sont faits en pépinières (par exemple choix des plants de hauteur supérieure ou égale à la moyenne), ils devront être faits, dans la mesure du possible, de la même façon pour toutes les essences comparées. L'itinéraire de culture doit être relevé (traitements particuliers, date d'arrachage, stockage.) et si possible identique pour chaque espèce.

5. Modalités pratiques d'installation

5.1. Préparation du terrain et plantation

Il est souhaitable que le dispositif ne corresponde pas à un cas trop sophistiqué et donc onéreux de mise en place, qui ne permettrait pas de multiplier les expérimentations et nuirait à la généralisation des résultats. Il est néanmoins important de disposer d'un chantier soigné et homogène (terrain non chahuté ou encombré) afin que l'accès aux plants soit simple et les risques de mortalité autant que possible réduits.

- **La préparation du terrain** doit être la même sur l'ensemble du site. Pour un reboisement et particulièrement pour un essai, le problème des souches préexistantes est important. Si un dessouchage ou broyage est prévu, une certaine liberté est possible pour le choix des espacements de plantation. Sinon, les espacements entre les lignes et sur la ligne devront être calculés afin que les plants puissent être installés entre les souches sans trop perturber les densités prévues. Les entretiens futurs seront également conditionnés par la présence des souches. Après le nettoyage, s'il y a eu mise en andains ou en tas des rémanents, pour rester représentative de la parcelle, la placette devra être installée en tenant compte de leur répartition (proportion moyenne d'andains ou de tas identique à celle de l'ensemble de la parcelle).

- **Un piquetage** des zones de plantation sur l'ensemble du site est indispensable pour guider les planteurs qui pourront ensuite utiliser une perche pour conserver un espacement régulier sur la ligne. Des couleurs différentes de jalons peuvent être utilisées pour matérialiser les zones où les planteurs doivent changer d'espèce.

- **Lors de la plantation**, les densités et espacements (entre et sur les lignes) seront identiques sur toute la parcelle et pour toutes les essences comparées. Les interlignes tiendront compte des modalités d'entretien retenues.

- **La réception des plants** est faite avec soin en présence du technicien expérimentateur (vérification de la conformité des espèces et des qualités avec la commande). La mise en jauge et le stockage intermédiaire sont autant que possible évités ou limités. Pendant les transports et manipulations, les racines des plants doivent impérativement être protégées du dessèchement, par exemple par des sacs. Les cagettes ou sacs de plants bien repérés (surtout s'il s'agit de provenances différentes d'une même espèce) doivent être préalablement distribués sur le terrain pour faciliter le travail des planteurs.

- **Protections.** Si les risques de dégâts de gibier sont connus sur le secteur, une protection doit impérativement être envisagée, collective (après piquetage et avant plantation) ou individuelle

(après plantation). Cette éventualité augmente de beaucoup les coûts de plantation (multipliés par 2 à 4). On peut diminuer les frais en ne protégeant qu'un plant sur deux sur les bandes d'isolement mais tous dans la placette de mesure. Les protections par manchons de grillage plastique sont mal adaptées aux résineux.

5.2. Implantation des placettes

Le dispositif est constitué de placettes de forme proche du carré, disposées dans des zones homogènes du site choisi, si possible voisines les unes des autres, délimitées sommairement avant la plantation puis mises en place définitivement après la plantation totale du site.

Ces placettes sont matérialisées par des **piquets** durables d'au moins 1,20 m plantés à chaque coin et dont l'extrémité est peinte de couleur différente selon l'essence mise en comparaison. Quatre piquets sont nécessaires pour la placette de mesure et quatre pour la placette de traitement (placette de mesure + isolement).

Le piquet du coin de la placette de mesure par lequel commenceront les mesures sera identifié. Les plants extérieurs à la placette de mesure pourront ultérieurement être marqués d'un trait de peinture à 1,5 m dès que leur taille le permettra (vers 6-10 ans) pour mieux visualiser les placettes.

Si les piquets gênent les entretiens mécaniques sur les interlignes, ils doivent être décalés et placés dans l'alignement des plants mais les surfaces de placettes sont calculées à partir d'un piquet fictif situé au milieu d'un interligne

6. Description de l'essai et compte rendu d'installation

La description de l'essai est faite une fois pour toutes. Elle est consignée dans le **dossier de l'expérimentation** qui doit être transmis aux expérimentateurs successifs et constitue la mémoire de l'essai. Ce dossier comporte plusieurs volets qui peuvent prendre la forme de fiches, que nous présenterons par ordre chronologique d'insertion dans le dossier. Certaines fiches sont réalisées une fois pour toutes au début de l'essai mais les fiches « mesures » et « suivi » sont à reproduire à chaque campagne

Le dossier présenté en fin de cette tâche 3 n'est qu'une boîte à outils indicative destinée à éviter les oublis. Un exemple de dossier renseigné est fourni dans le **compte rendu de la tâche 4**

6.1. Protocole général (Fiche 1)

Cette fiche décrit l'objectif de l'expérimentation aussi clairement que possible ainsi que le plan d'expérience retenu *a priori* : nombre de modalités, durée de suivi envisagé, etc. Ces points sont détaillés dans le § 2 ci-dessus

6.2. Description d'un site potentiel (Fiche 2)

Lorsque le protocole est bien défini, l'expérimentateur recherche les sites susceptibles d'accueillir un essai, sites qui doivent remplir certaines conditions (surface, homogénéité.). Il peut alors avoir besoin d'une fiche de description très succincte. Plusieurs de ces fiches (affectées d'un numéro d'ordre) seront remplies avant que le site (ou les sites s'il s'agit de la mise en place d'un réseau) retenu ne fasse l'objet d'une description détaillée. Un exemple de fiche de ce type est proposé en fiche 2. Lorsque le site favorable à l'expérimentation a été retenu, il est affecté d'un numéro de code-essai propre à l'organisme et doit être décrit de façon plus détaillée sur un certain nombre de plans. Cela fait l'objet des fiches qui suivent

6.3. Situation de l'essai (Fiche 3)

La première fiche consacrée à l'essai proprement dit concerne sa localisation et doit permettre à une personne étrangère à l'installation de retrouver sans difficulté l'emplacement du dispositif. Il doit comporter des extraits de cartes mentionnant les chemins d'accès à partir d'une localité proche facilement repérable sur les documents usuels (carte Michelin, GPS.)

Cette fiche peut reprendre la partie « références administratives » de la fiche « description d'un site potentiel » précédente, ou bien cette dernière est insérée dans le dossier

6.4. Antécédents, environnement, météo (Fiche 4)

Une fois que le site est localisé, il doit faire l'objet d'une description générale, précédant la mise en place de l'essai proprement dit. Celle-ci doit préciser au mieux, selon les informations disponibles, l'antécédent culturel (agricole ou forestier) et l'historique de la parcelle. Il mentionne également l'environnement proche du site expérimental qui pourrait influencer sur la croissance des plants. Cette fiche peut également consigner les données climatiques locales si elles sont connues. On se procurera auprès de Météo France des données météorologiques plus détaillées rétrospectivement en cas d'étude spécifique (croissance, mortalité.). Le Guide expérimentation détaille les possibilités dans ce domaine (p. 85-95).

6.5. Description de la station (Fiche 5)

Une évaluation globale a été faite avant le choix du site (voir fiche « description d'un site potentiel ») mais une description plus fine est à faire après implantation de l'essai. Les conditions pédologiques sont essentielles pour juger de l'adaptation des essences.

À défaut d'une ouverture de fosse de 2 m de profondeur à la pelle mécanique (cas idéal, voir plus loin), la description peut être faite par exemple sur une **petite fosse de 40 cm de profondeur** (creusée à la bêche) complétée par un sondage à la tarière pédologique, située en un endroit représentatif de l'essai. Un sondage dans chaque placette complète l'information (noter les écarts par rapport au profil de référence).

Les principales données à relever figurent sur la fiche simplifiée proposée et permettent d'identifier les facteurs de base de la croissance (texture, pH, contrainte hydrique, charge en cailloux.).

Le Guide expérimentation (dans son annexe H, p 191) fournit toutes les explications pour le relevé pédologique.

6.6. Préparation du terrain et plantation (Fiche 6)

La parcelle dans laquelle sera installé l'essai aura *a priori* subi une coupe préalable et fait l'objet d'une préparation du terrain. Celle-ci va influencer considérablement sur la croissance des plants et doit être décrite soigneusement. Le traitement des rémanents et des souches en particulier et le travail éventuel du sol devront être notés. Le mode de plantation et les densités sont aussi à consigner dans cette fiche, tout comme les protections contre le gibier.

6.7. Matériel végétal (Fiche 7)

Nous avons déjà expliqué au § 33 toute l'importance de noter précisément dans ce type d'essai les caractéristiques du matériel végétal utilisé. La fiche 7 permet d'éviter d'oublier certaines de ces caractéristiques, qui doivent être demandées au pépiniériste ou qui figurent sur les bordereaux

accompagnant les plants. Attention, ces informations sont très souvent perdues, ce qui empêche une interprétation correcte de la croissance ultérieure des plants.

6.8. Installation du dispositif (Fiche 8)

Après la présentation générale du site, qui fait l'objet des fiches 4 à 6, la fiche 8 décrit plus précisément les caractéristiques de l'essai lui-même (nombre et surface des placettes, nombres de plants, isolement.) et la signalisation mise en œuvre. Les mesures exactes des longueurs et largeurs de placettes, qui peuvent être différentes des valeurs théoriques décidées avant implantation, sont prises sur le terrain à partir des piquets de coins. Elles permettent de calculer les surfaces précises des placettes. Cette fiche est complétée par les plans de la Fiche 7.

6.9. Plans (Fiche 9)

Les plans sont essentiels pour le passage de relai entre expérimentateurs successifs et permettent aux opérateurs de se repérer lors des mesures.

Le plan de l'essai comporte un schéma des placettes, localisées les unes par rapport aux autres, mentionnant des points pérennes (routes.), des coordonnées GPS, l'échelle et la direction du nord. Pour chaque placette est indiquée la position de l'arbre par lequel doivent toujours commencer les mesures, le nombre de lignes et les bandes d'isolement. On peut y faire figurer les distances et surfaces indiquées sur la fiche 8.

6.10. Convention avec le propriétaire (Fiche 10)

Comme expliqué au § 4.1, une convention non contraignante sera établie avec le propriétaire afin de bien fixer les responsabilités de chaque intervenant sur le dispositif. À cette convention seront annexés certains documents complémentaires faisant l'objet des fiches précédentes (protocole général, plans.).

7. Mesures et suivi

7.1. Types de mesures

Sur les essais de comparaison d'espèces, 3 à 4 paramètres sont impérativement à relever sur chaque plant : le statut, la hauteur et, lorsque ce sera possible, la circonférence, auxquels se rajoutent des observations diverses.

Selon le temps disponible, le stade de développement et l'objectif recherché, d'autres caractéristiques peuvent être prises (forme.).

- **Le statut**, pour une jeune plantation, ne prend que deux valeurs : vivant ou mort. Il permet de suivre la mortalité naturelle. Par la suite, les variables de statut peuvent être plus diversifiées (chablis, vide.).

- **La hauteur** s'entend comme la distance du sol jusqu'à la base du bourgeon le plus haut de l'arbre (en général le bourgeon terminal), sans redresser la tige. Elle est à prendre pour chaque plant avec une règlette (au cm près) puis, à partir d'1 m, avec une perche (au cm ou au dm près) et après 10 m au dendromètre (au dm près). Lorsque tous les arbres pourront être mesurés en circonférence, la hauteur sera en général relevée sur un échantillon représentatif du peuplement pour diminuer le temps de mesure (par exemple 20 tiges à raison de 4 tiges choisies dans 5 classes de circonférence de même amplitude définies dans la placette).

- **La circonférence** sera prise à 1,30 m, au cm près, dès que les $\frac{3}{4}$ des arbres dépassent 3 m de hauteur, sur tous les arbres où elle est possible. Le niveau 1,30 m doit alors être matérialisé à la peinture. La mesure de circonférence relaie celle des hauteurs (avec une année de recouvrement où les deux mesures coexistent). La hauteur seule continue à être prise pour les arbres qui n'ont pas encore dépassé 1,30 m.

- **Les observations** sont à noter pour chaque arbre en texte libre autant que de besoin. Elles correspondent à des remarques non chiffrées mais utiles pour expliquer l'évolution de la tige. Par exemple : inclinaison de l'axe (suite à un coup de vent.).

Deux observations qualitatives particulièrement intéressantes en jeunes plantations peuvent cependant être individualisées dans les fiches de mesures : la forme des tiges et l'état sanitaire.

- **La forme des tiges** est difficile à apprécier et est souvent codifiée par une ou plusieurs notes qui rendent compte de l'existence d'un axe et de la dominance apicale, de la forme de l'axe principal, de la qualité de la branchaison et des défauts divers observés (voir Guide expérimentation p. 165-168).

- **La notation de l'état sanitaire** revêt une importance particulière en cas d'attaques parasitaires (hylobe.) de dégâts de gibier ou d'accidents climatiques. Elle peut être faite selon le protocole présenté dans le Guide expérimentation (p. 97-101) au moyen d'un code comportant 5 lettres (pour l'organe atteint et le symptôme) et un chiffre de 0 à 5 (pour la quantification). Par exemple un frottis de gibier atteignant de la moitié aux $\frac{3}{4}$ du tronc sera noté TECOR 3 (pour Tronc/écorçage/niveau 3). Le tableau suivant résume les notations possibles.

La codification en 5 lettres est composée d'une première lettre (ou deux) pour l'organe, suivie de trois ou quatre lettres pour le symptôme sur l'organe concerné.

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

Un exemple de fiche de mesures est donné en **Fiche 11**. Chaque organisme peut avoir sa fiche de mesure et son type d'encodage propre mais, en cas de réseau, l'enregistrement devra être à terme normalisé pour tous les essais.

A partir de la fiche de mesures, la saisie pourra se faire dans une base de données ou dans un tableur en respectant le format d'encodage suivant :

Référence	Année	Bloc	Modalité	Arbre	Ligne	Position	Statut	Observation	C 1,30 m	H tot	Forme	Sanitaire

7.2. Périodicité des mesures

- **La date de mesure** doit être notée précisément (jour, mois année). L'année de référence correspond à la dernière année de végétation mesurée (même si elle est faite au début de l'année calendaire suivante).

- **La première mesure** est en principe faite après la première année de végétation sur tous les plants ; le niveau du sol doit être stabilisé, notamment s'il y a eu préparation mécanique du terrain, pour fiabiliser la mesure de hauteur. La hauteur initiale des plants à la plantation peut être retrouvée en repérant la base de la première pousse (cicatrice du bourgeon terminal précédent : aisé pour les résineux). Cette première campagne permet des observations sur la bonne reprise après plantation (variable état) et sur d'éventuels dégâts (hylobe, gibier).

Si elle ne peut être faite, la mesure à la fin de la seconde année de végétation permet de repérer la hauteur en fin de première année. Mais les dégâts aux plants la première année ne pourront être relevés.

- Il est souhaitable de répéter les mesures **chaque année pendant au moins 3 ans**. La périodicité peut ensuite être allongée à 2 puis 3 ans. Des mesures supplémentaires sont également à prévoir en cas d'évènements exceptionnels (accident climatique, attaque parasitaire.).

- Si, après quelques années, des **itinéraires sylvicoles** sont testés, une mesure est obligatoire avant chaque intervention (dépressage, éclaircie). La périodicité des mesures est en général à ce stade portée à 3 ans, tous les arbres sont mesurés en circonférence et la hauteur n'est prise que sur un échantillon représentatif (par exemple 20 tiges).

7.3. Quels plants mesurer ?

Si les placettes sont petites (par exemple moins de 50 plants) et donc destinées à un suivi court (10-15 ans, sans interventions sylvicoles), tous les plants sont mesurés à chaque campagne.

Si les placettes sont grandes (plus de 60 plants) et que le temps disponible est réduit, les mesures dans la phase initiale peuvent ne porter que sur un échantillon fixe représentatif. Celui-ci sera défini sur chaque placette et comportera par exemple 35 plants pour tenir compte d'une certaine proportion de mortalité naturelle (30 plants minimum devant en permanence faire l'objet de mesures).

Il peut s'agir du choix systématique d'un plant sur 2, 3 ou 4 sur chaque placette. Il peut s'agir également d'une sous-placette centrale de 35 plants délimitée dans chaque placette. Cette deuxième méthode a l'avantage de concentrer les mesures mais perd en représentativité et nécessite un repérage supplémentaire. Une comparaison entre les deux types d'échantillonnage (réparti ou concentré) sera faite au cours du suivi de l'essai installé à la tâche 4.

Dans tous les cas, **la première mesure porte sur tous les plants de chaque placette**. Les mesures suivantes peuvent porter sur l'échantillon défini au § précédent mais tous les plants sont à nouveau mesurés avant la première intervention (dépressage, éclaircie).

L'échantillon disparaît par la suite et tous les plants sont mesurés à chaque campagne pour état et circonférence (la hauteur étant prise à ce stade sur un autre échantillon d'une vingtaine de tiges comme expliqué précédemment).

7.4. Suivi (Fiche 12)

Cette fiche est à remplir à chaque visite (campagne de mesure, visite de contrôle, visite exceptionnelle suite à un accident.) et permet de suivre l'évolution du dispositif en temps réel. Elle consigne toutes les observations permettant de comprendre certaines anomalies des mesures (accidents météo, interventions du gestionnaire.). Les données de cette fiche peuvent aussi être rajoutées sur les fiches de mesures mais celles-ci sont alors alourdis et l'expérience montre que leur renseignement est souvent aléatoire.

Photos : selon l'opportunité, des photos de chaque placette, faites depuis un point fixe repéré de façon permanente et répétées à chaque campagne de mesure ou visite, donnent une idée précise de l'évolution globale de l'expérimentation, très utile au bout d'une dizaine d'années.

8. Etudes complémentaires

8.1. Fosse pédologique

Outre les sondages à la tarière qui sont en général faits dans chaque placette pour apprécier les différences stationnelles locales et la mini-fosse de 40 cm au milieu du dispositif, qui donne une description plus précise, une vraie fosse pédologique peut être ouverte (en lieu et place de la mini-fosse. Celle-ci dépasse 1,20 m de profondeur et doit être ouverte à la pelle mécanique (coût de 500 € environ). Il est évidemment difficile de déplacer un engin pour une seule fosse mais on peut profiter d'autres opérations sur la parcelle (curage de fossés.).

La fosse permet de mieux décrire le sol : profil, charge en cailloux (qui souvent bloquent la tarière), profondeur d'enracinement. Elle permet de mieux calculer la réserve utile en eau de la station, facteur clef de l'adaptation au changement climatique.

Par ailleurs, des analyses de sol complémentaires peuvent être commandées le cas échéant (en respectant un protocole spécifique de prélèvement).

8.2. Phénologie

L'observation de la phénologie consiste à relever chaque année les **dates de débourrement** et les **dates de chute des feuilles** (pour les espèces à feuilles caduques). Un protocole précis peut être trouvé dans le Guide expérimentation (p. 102 à 108).

Ces mesures sont lourdes car elles nécessitent plusieurs passages annuels au printemps et à l'automne. Elles sont cependant riches lorsqu'il s'agit de comparer plusieurs espèces ou provenances d'une même espèce car la variabilité des dates de débourrement influe sur la croissance mais aussi sur la sensibilité à certains accidents climatiques (gel) et à certains parasites dont les effets seront observés par ailleurs.

9. Dossier d'expérimentation (*modèle*)

Essai de comparaison d'essences ou provenances N°xxx

Dossier d'expérimentation

Responsable du dossier :

Organisme :

	Date d'insertion
Fiche 1 : Protocole général	
Fiche 2 : Description d'un site potentiel	
Fiche 3 : Situation de l'essai	
Fiche 4 : Antécédents, environnement, météo	
Fiche 5 : Description de la station	
Fiche 6 : Préparation du terrain et plantation	
Fiche 7 : Matériel végétal	
Fiche 8 : Installation du dispositif	
Fiche 9 : Plan du dispositif	
Fiche 10 : Convention	
Fiche 11 : Fiche de mesures	
Fiche 12 : Suivi	
Pièces complémentaires :	

Essai de comparaison d'essences ou provenances N°xxx

Fiche 1 : Protocole général

Auteur :

Nom :

Organisme :

Date de mise à jour :

Objet de l'expérimentation

But et implication dans une problématique régionale :

Facteur et modalités étudiées : essence / provenance / autre

Durée minimum estimée de l'expérimentation :

Suites possibles :

Plan d'expérience

Intégration dans un réseau :

Paramètres pour le choix du (des) site(s) :

Surface globale minimum nécessaire pour un essai :

Nombre de placettes par site (indiquer si répétitions) :

Surfaces indicative des placettes :

Nombre minimum de plants par placette de mesure :

Bandes d'isolement prévues (largeur) :

Nombre de plants par placette de traitement (mesure + isolement) :

Mesures

Variables mesurées : état / hauteur / circonférence / forme / état sanitaire / observations diverses / autres :

Échantillon d'arbres mesurés (éventuellement) :

Périodicité des mesures (par variable) :

Travaux à prévoir après installation

Entretiens :

Tailles de formation :

Élagages :

Autres :

Traitement des données envisagé (indicatif)

Moyennes, analyses de variance. :

Moyens à prévoir

Temps pour l'installation :

Temps pour le suivi :

Fournitures :

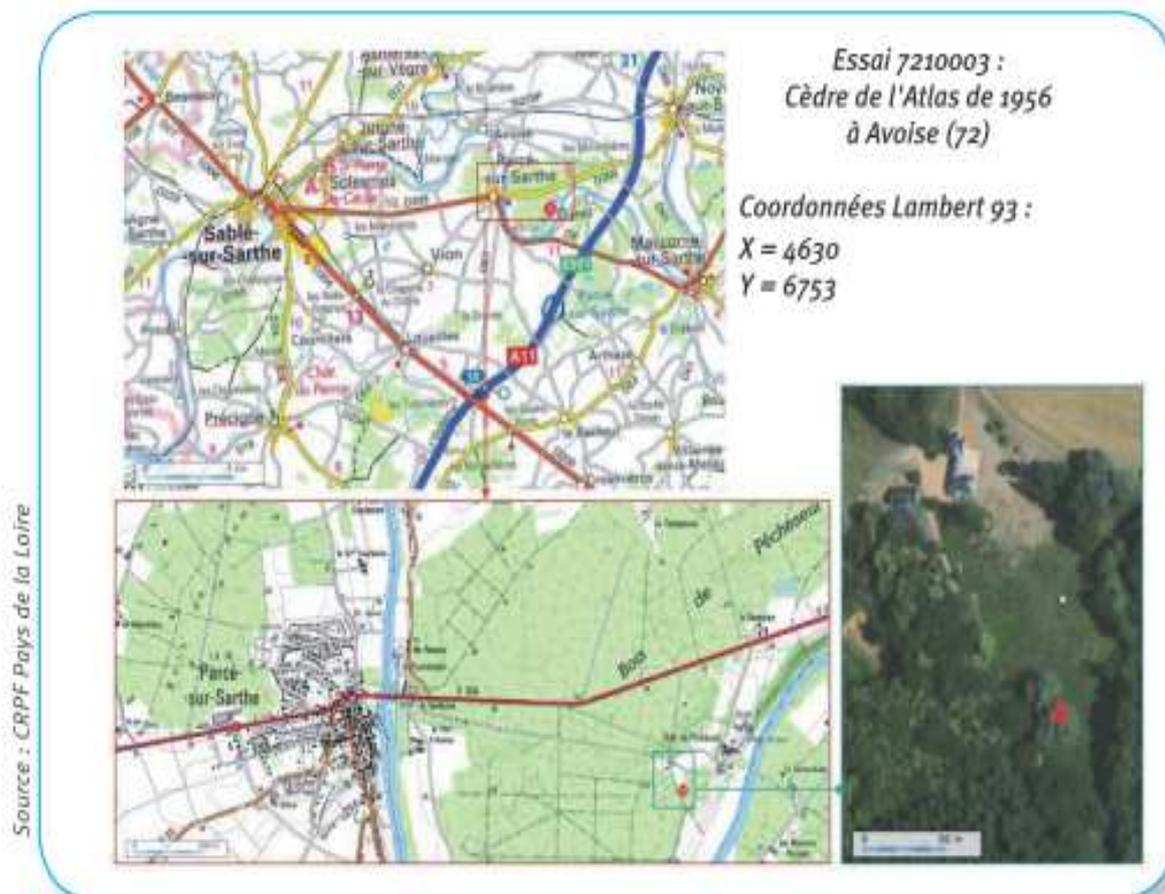
Conventions à établir :

Adresse :		Antécédents : Type : Parcelle agricole – Taillis – Futaie Compléments d'information : Etat de la parcelle : Travaux à prévoir :
Code Postal :	Localité :	
Tel :	Port :	
Correspondant :		
Organisme :		
Nom :		
Adresse :		
Code Postal :	Localité :	
Tel :	Port :	

Remarques:

Essai de comparaison d'essences ou provenances N°xxx

Fiche 3 : Situation de l'essai



Exemple de plan d'accès à une référence mesurée. Il est rappelé que les accès aux parcelles forestières sont toujours soumis à autorisation du propriétaire.

Source : Guide de l'expérimentation forestière, p.43

Essai de comparaison d'essences ou provenances N°xxx

Fiche 5 : Description de la station

FICHE SIMPLIFIÉE DE DESCRIPTION DE STATION

Dispositif n°	
Auteur(s)	
Date mesure	

Renseignements généraux (bureau)

Propriétaire Département Altitude
 Surface dispositif suivi, en ha Commune
 Forêt

Caractérisation de la station (en juin, si eau présente en hiver)

Point GPS (centre placette mesure) : référentiel longitude latitude

Exposition (N, NE, E, SE, S, SO, O, NO, sans si pente < 10%) Topographie

crête, sommet de croupe	<input type="text"/>
bas de versant	<input type="text"/>
haut de versant	<input type="text"/>
milieu de versant	<input type="text"/>
replat	<input type="text"/>

plateau, terrasse	<input type="text"/>
dépression	<input type="text"/>
valon	<input type="text"/>
plaine alluviale	<input type="text"/>
autres (préciser)	<input type="text"/>

Pente en %
 pH à 10 cm de profondeur

Niveau hydrique estimé

xx	très sec
x	sec
mx	assez sec
mf	assez frais

f	frais
fi	assez humide
hh	humide
si	très humide (lgs inondé)

Niveau trophique estimé

AA	très acide (très pauvre)
A	acide (pauvre)
aa	assez acide (assez pauvre)

a	peu acide (assez riche)
n	neutre (riche)
b	calcaire

Forme d'humus :

Profil pédologique

entre ... et ... cm	Texture	Hydromorphie	Calcaire actif	Charge cailloux	Couleur
0 à ...					
... à ...					
... à ...					
... à ...					
... à ...					
... à ...					

Note hydromorphie (taches rouille)

- 0 = aucune tache ou presque (0 à 2 % engagement rut au total)
- 1 = un peu décoloré + opp taches effusées sur 2 à 15 % (ang. temp.)
- 2 = partiellement décoloré + taches abondantes + 10 % (ang. temp.)
- 3 = entièrement décoloré + taches rouille et gris (ang. temp.)
- 4 = gty (engagement permanent)

Note charge cailloux

- 0 = absence
- 1 = présence faible (< 40 %)
- 2 = présence forte (> 40 %)
- 3 = abondance (biscage)

Note calcaire actif (HCl dilué à 10 %)

- 0 = pas effervescence
- 1 = légère effervescence
- 2 = forte effervescence

Note couleur

- 1 = brun foncé à noir
- 2 = brun, brun jaunâtre, jaune brunâtre, brun très pâle
- 3 = blanchâtre, blanc
- 4 = brun grisâtre, gris, gris clair
- 5 = gris bleu, gris verdâtre
- 6 = gris, rosaille
- 7 = barboté (sauf de taches d'oxydation que de décoloration)
- 8 = tacheté (taux de taches rouille > 40%)

Triangle de Jamagne

Arrêt Volontaire forcé

Contrainte

Ø profondeur en cm	<input type="text"/>
Ø nature	<input type="text"/>
nappe	<input type="text"/>
substrat, roche	<input type="text"/>
horizon compact	<input type="text"/>
autre (alios, ...)	<input type="text"/>
pas d'obstacle identifié	<input type="text"/>

Type de sol, si connu

Régime hydrique

départ d'eau > apports	<input type="text"/>
apports et départs équilibrés	<input type="text"/>
apports faibles à moyens > départs	<input type="text"/>
apports importants > départs	<input type="text"/>
nappe permanente ou dépression tourbeuse	<input type="text"/>

Nom catalogue station
 Type station

Remarques :

Exemple de fiche de description stationnelle utilisée par le Pôle Expérimentations Forêt Privée Française.

Source : Guide de l'expérimentation forestière, p.46

Fiche 6 : Préparation du terrain et plantation

Travaux de préparation du terrain

Andainage / brûlage / dessouchage / broyage / réseau de drainage / autres :

Matériels utilisés :

Appréciation de l'encombrement du terrain après préparation (hauteur et nombre de souches/ha, présence de rémanents résiduels) :

Travaux de préparation du sol

Labour / sous-solage / amendements / fertilisation / autres :

Matériels utilisés :

Appréciation de la qualité du travail :

Plantation

Piquetage des lignes :

Densité de plantation :

Interligne : m Espacement sur la ligne : m

Date de plantation :

Types de plants (cf. Fiche 7) :

Type de plantation : pioche / bêche / potets mécaniques / planteuse / autres :

Conditions météo pendant la plantation :

Difficultés rencontrées :

Protections contre le gibier

Protection globale. Type :

Protection individuelle. Type :

Commentaires :

Essai de comparaison d'essences ou provenances N°xxx

Fiche 7 : Matériel végétal

	Exemple ¹	Placette			
Genre	<i>Pin</i>	A	B	C	D
Espèce	<i>Pin laricio</i>				
Sous-espèce	<i>Pin laricio de Corse</i>				
Provenance ² Catégorie réglementaire	Catégorie testée (étiquette bleue)				
Provenance Dénomination officielle	PLO-VG-001 Verger à graines Sologne-Vayrières				
N° certificat maître ³	F73-05R019				
Type de plant (rac nues, godet.)	Plants d'1 an ; godet 200 cm ³				
Code plant	1-0G				
Pépinière	Pep Dubonplant				
Lieu de production	Sainte-Catherine s/Bonsol (45)				
Critères de tri	Sur la hauteur (2/3 supérieurs de la planche)				
Traitements particuliers	Contre l'hylobe (produit xxx)				
Date d'arrachage	10.04.2013				
Conditions de stockage	Chambre froide 1semaine				
Conditions de transport	En cagettes				
Date livraison	17.04.2013				
Mise en jauge ou conditionnement	Arrosage godets ; stockage hangar 1 jour				
Contrat de culture	Oui (joint)				
Contrôle réception	Lot accepté (95 % des plants conformes)				
Date de plantation	19.04.2013				
Météo à la plantation	Brouillard				
Type de plantation	Potets à la bêche				
Obs partic.	Plantation soignée				

¹ En jaune : exemple. La fiche contient 4 essences/placettes possibles. Utiliser plusieurs fiches si nécessaire

² Pour du matériel non homologué, ces renseignements seront remplacés par la localisation la plus précise possible du peuplement source de graines, ou bien la localisation des individus sources de graines (familles de demi-frères ou de plein frères) ou bien la localisation et l'identification de l'arbre source des boutures (clone)

³ Pour du matériel non homologué, indiquer la date de récolte des graines ou de prélèvement des boutures

	<i>(planteurs du gestionnaire)</i>				
--	------------------------------------	--	--	--	--

Essai de comparaison d'essences ou provenances N°xxx

Fiche 8 : Installation du dispositif

Responsable de l'essai

Nom :

Organisme :

Site (voir détails sur fiche historique)

Commune :

Coordonnées GPS :

Date d'installation :

Dispositif

Placette	A	B	C	D	E
Essence					
Surface mesurée S1					
Surface isolement S2					
Surface traitement S1+S2					
Nb de plants mesurés					
Echantillon éventuel (sous placette)					
Nb de plants de l'échantillon					
Signalisation (piquets, couleurs.)					
Commentaires par placette					

Implantation des placettes (voir plans)

Difficultés particulières lors de l'implantation des placettes :

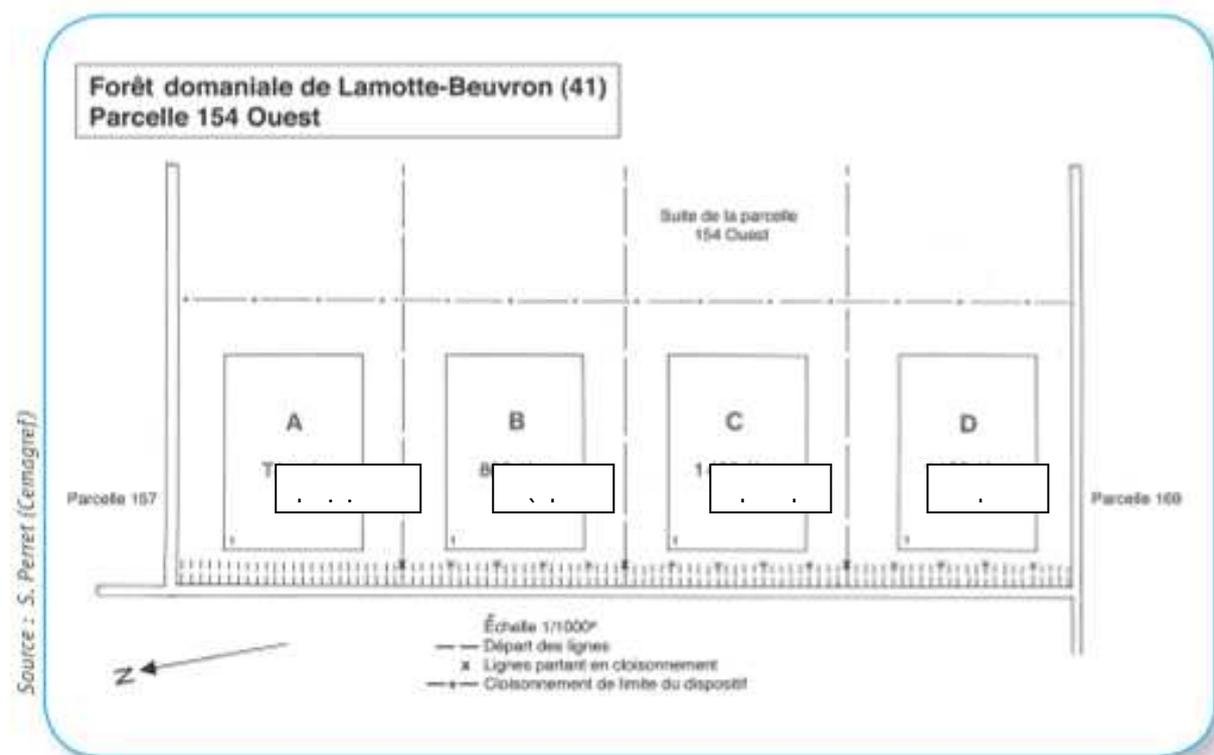
Commentaires généraux utiles au repérage :

Essai de comparaison d'essences ou provenances N°xxx

Fiche 9 : Plans

Auteur :

Date :



Plan d'un essai d'éclaircie sur pin laricio de Corse (Cemagref, GIS Coopérative de données, Lamotte-Beuvron)

Sc Exemple adapté du plan d'un essai de l'Irstea.

Fiche 10 : Convention

Exemple de convention entre l'organisme expérimentateur et le propriétaire (*Extrait du Guide de l'expérimentation forestière, pages 217-219*).

CONVENTION D'EXPÉRIMENTATION FORESTIÈRE

Entre Nom de l'organisme forestier :
Adresse :
Représentant légal :
Ci-après désigné par « l'ORGANISME »
Et Nom du propriétaire foncier :
Adresse :

Ci-après désigné par « le PROPRIÉTAIRE »

1 – Objet de la convention

Cette convention a pour objet de préciser :

- les conditions de réalisation de l'expérimentation ;
- les conditions d'interventions de l'ORGANISME ;
- les implications pour le PROPRIÉTAIRE qui accepte cette expérimentation.

L'installation d'une expérimentation forestière sur une propriété privée permet aux sylviculteurs et à la communauté forestière de parfaire leurs connaissances techniques.

Il est rappelé que cette installation est basée sur un **volontariat** réciproque et donc l'ORGANISME qui installe cette expérimentation, avec l'autorisation expresse du PROPRIÉTAIRE qui a pris connaissance des implications, **ne peut être tenu responsable de l'éventuel échec** de la (ou des) méthode(s)/essence(s) testée(s).

2 – Descriptif de l'expérimentation

A) Objectif de l'expérimentation :

B) Localisation de l'expérimentation (joindre la carte de localisation du dispositif sur carte au 1/25 000 et/ou sur le plan cadastral) :

Département :
Commune :
Lieu-dit :
Forêt :
Parcelle cadastrale et/ou parcelle forestière :

C) Description des méthodes/essence(s) expérimentées (joindre le plan de l'expérimentation et le protocole d'installation et de suivi) :

.....

D) Surface concernée par l'expérimentation :..... ha a ca

E) Durée de l'expérimentation :..... ans

F) Technicien responsable de l'expérimentation :

3 – Engagement de l'ORGANISME

L'ORGANISME s'engage à :

- installer le dispositif au cours de l'année :.....;
- prendre en charge les travaux suivants :

Types de travaux (préparation du sol, protection gibier, plantation, entretien, taille, élagage, éclaircies...)	Période prévue (mois/année)
...	...
...	...
...	...

- suivre régulièrement le dispositif (mesures, visites de contrôle, entretien des peintures) ;
- transmettre au propriétaire les fiches synthétiques de résultats des mesures ;
- prévenir le propriétaire avant toute visite et toute réunion technique.

4 – Implications pour le PROPRIÉTAIRE

Le PROPRIÉTAIRE s'engage à :

- prendre en charge les travaux suivants :

Types de travaux (préparation du sol, protection gibier, plantation, entretien, taille, élagage, éclaircies...)	Période prévue (mois/année)
...	...
...	...
...	...

- avertir, en cas d'impossibilité de réalisation des travaux, l'ORGANISME au moins 3 mois à l'avance ;
- ne pas modifier les marquages sur le dispositif et ne pas effectuer de coupes ou travaux non prévus au protocole ;
- permettre la visite du dispositif pour des réunions techniques ; autoriser l'utilisation et la diffusion des résultats issus du dispositif ;
- signaler au technicien responsable de l'expérimentation, 6 mois à l'avance sauf cas de force majeure, toute modification relative à la nature du PROPRIÉTAIRE ou du gestionnaire, ou tout événement exceptionnel pouvant affecter la suite de l'expérimentation.

Les arbres et le bois issu de coupes restent la propriété du PROPRIÉTAIRE. Toutefois, et après accord préalable, voire indemnisation, l'ORGANISME se réserve la possibilité de prélever des échantillons à des fins expérimentales.

5 – Fin de l'expérimentation

En règle générale, l'expérimentation prend fin au terme de la durée inscrite au paragraphe 2 E).

À l'issue de ce délai, l'examen des résultats obtenus peut induire la nécessité de poursuivre l'expérimentation. Dans ce cas, la convention peut-être prolongée par tacite reconduction, ou bien une nouvelle convention devra être signée si des modifications substantielles sont à apporter.

Par ailleurs, si au cours de l'expérimentation, pour des raisons diverses (accidents, raisons personnelles) l'expérimentation ne peut être poursuivie, le PROPRIÉTAIRE et l'ORGANISME doivent convenir par courrier et d'un commun accord de l'abandon du dispositif (avec si possible un préavis d'un an permettant une dernière mesure).

Cette convention engage les ayants droit, usufruitiers et successeurs du PROPRIÉTAIRE ou les nouveaux propriétaires en cas de vente, partage ou division.

Date et signatures précédées de la mention « Lu et approuvé »

Essai de comparaison d'essences ou provenances N°xxx

Fiche 12 : Suivi

Date du passage :

Opérateurs (nom, organisme) :

Objectif de la visite : mesures / visite de contrôle / journée de vulgarisation / autre :

Opérations réalisées depuis la fiche de suivi précédente

Placette/essence		A	B	C	D	E
Regarnis	Date					
	Types de plants					
	%					
Entretiens	Date					
	matériel					
Taille/élagage	Date					
	Hauteur					
Dépressage/éclaircie	Date					
	%					
Autres						

Commentaires :

Accidents

Placette/essence		A	B	C	D	E
Gibier/rongeurs	Date					
	Animal					
	% atteint					
Parasites	Date					
	Agent					
	% atteint					
Accident climatique	Date					
	Agent					
	% atteint					

Commentaires, dégâts de cause inconnue :

Végétation au sol

Placette/essence		A	B	C	D	E
Herbacée	Espèce principale					
	Recouvrement					
Ligneuse	Espèce principale					
	Recouvrement					

Commentaires :

Consignes d'ici le prochain suivi :