

## Silviculture in Natural Forests

### Basic knowledge

#### Modules associés

- [Approches et outils participatifs](#)
- [Exploitation du bois](#)
- [Gestion des forêts plantées](#)
- [Gestion des produits forestiers non ligneux](#)
- [Inventaire forestier](#)
- [Planification de la gestion des forêts](#)
- [Restauration des forêts](#)
- [Santé et sécurité au travail dans les forêts](#)



**Bienvenue au module sur la Sylviculture dans les forêts naturelles. Ce module a été préparé pour les propriétaires et gestionnaires forestiers voulant concevoir, mettre en œuvre, surveiller et évaluer des pratiques sylvicoles visant à renforcer la productivité, la résilience et la valeur des forêts naturelles.**

**Il fournit des informations et des liens vers des outils et études de cas permettant de guider les utilisateurs dans la planification d'interventions sylvicoles dans les forêts naturelles à l'échelle de l'unité forestière d'aménagement.**



**Bienvenue au module sur la Sylviculture dans les forêts naturelles. Ce module a été préparé pour les propriétaires et gestionnaires forestiers voulant concevoir, mettre en œuvre, surveiller et évaluer des pratiques sylvicoles visant à renforcer la productivité, la résilience et la valeur des forêts naturelles.**

**Il fournit des informations et des liens vers des outils et études de cas permettant de guider les utilisateurs dans la planification d'interventions sylvicoles dans les forêts naturelles à l'échelle de l'unité forestière d'aménagement.**

Les forêts naturelles sont des forêts qui se sont régénérées naturellement ; elles se composent de toutes les espèces (arbres et autres plantes, faune et champignons, par exemple) qui y sont présentes naturellement. La sylviculture de ces forêts peut être définie comme l'ensemble des pratiques permettant le contrôle de leur établissement, croissance, composition, santé et qualité de manière à satisfaire diverses exigences et valeurs. Les pratiques sylvicoles incluent l'ensemble des interventions appliquées dans les forêts pour maintenir ou renforcer leur utilité pour des objectifs spécifiques comme la production de bois et d'autres produits forestiers, la conservation de la biodiversité, la récréation et la fourniture de services environnementaux.

Les décisions relatives à la sylviculture dans les forêts naturelles peuvent concerner trois niveaux : les systèmes sylvicoles, les régimes de traitement sylvicole et les opérations sylvicoles.

- Un *système sylvicole* est « un processus par lequel les productions forestières sont entretenues, récoltées et remplacées par de nouveaux peuplements, ce qui résulte dans la production de peuplements distincts ... Les termes « peuplement » et « production forestière » sont utilisés tous les deux pour indiquer des unités sylvicoles ou de gestion qui sont homogènes sous un ou plusieurs aspects » (Matthews 1994).
- Un *traitement sylvicole* est un programme planifié d'opérations sylvicoles qui peut être mis en œuvre pendant la rotation complète ou partielle d'un peuplement. Dans le cadre du traitement sylvicole, à chaque peuplement correspond un objectif sylvicole et une évaluation spécifique en fonction des caractéristiques du site (emplacement, pente et type de sol, par exemple) et du peuplement (composition, âge, distribution par diamètre ou encore type de régénération). Sur la base de ces informations, un *régime de traitement sylvicole* est formulé.
- Les *opérations sylvicoles* sont les activités permettant d'atteindre les objectifs spécifiques du peuplement à l'aide de *techniques sylvicoles*. De telles techniques comprennent, par exemple, des modifications du couvert pour stimuler la régénération naturelle, la coupe des arbres adultes, la plantation et l'éclaircie pour améliorer la qualité du bois et la croissance du peuplement. Les opérations sylvicoles impliquent la prise de décisions sur les engins et outils, les techniques, l'organisation du travail et les ressources humaines, ainsi que des considérations relatives aux coûts opérationnels et à l'investissement.

Les systèmes sylvicoles sont normalement élaborés comme réponse au besoin d'équilibre entre les exigences du marché,

socioéconomiques et écologiques, et ce de manière techniquement réalisable. Les systèmes sylvicoles dans les forêts naturelles peuvent être classés d'une manière générale comme monocycliques (« uniformes », « équiennes ») ou polycycliques (« sélectifs », « non équiennes »). Les *systèmes monocycliques* prévoient la récolte de tout le bois d'œuvre commercialisable en une seule opération de coupe, et la longueur du cycle est plus ou moins égale à l'âge d'exploitation de l'espèce exploitée. La coupe rase est l'exemple le plus évident d'un système monocyclique, et le Système malaisien uniforme (qui n'est pas un système de coupe rase) est un système monocyclique qui a été appliqué avec succès dans certaines forêts tropicales. Les *systèmes polycycliques* comportent la coupe d'arbres en une série continue de cycles d'exploitation; la coupe sélective qui impose un diamètre minimum pour les arbres à exploiter est une méthode commune. La longueur de ces cycles de coupe est normalement égale à la moitié du temps nécessaire pour qu'une espèce donnée atteigne une taille commercialisable.

Il existe de nombreuses variations de ces deux systèmes en fonction des conditions biologiques, écologiques, économiques et administratives et des objectifs sylvicoles. Une différence importante entre eux réside dans le fait que les systèmes polycycliques reposent sur le volume existant de semis et de jeunes arbres présents dans la forêt pour produire la prochaine culture exploitable, alors que les systèmes monocycliques n'utilisent en général pas le volume existant mais reposent sur les semis recrutés après la coupe pour produire la prochaine culture arborescente.

Les interventions sylvicoles devraient être planifiées conformément aux objectifs de gestion et au plan de gestion. Dans les forêts gérées pour la production de bois, des interventions sylvicoles pourraient être nécessaires pour compenser l'épuisement relatif d'arbres commerciaux causé par des interventions d'exploitation précédentes, pour promouvoir la croissance des espèces commerciales et pour optimiser la valeur commerciale de la forêt. L'intensité des interventions variera en fonction, par exemple, de l'accessibilité, des marchés, de la qualité du lieu, des objectifs de gestion et du régime de propriété.

Dans la planification des interventions sylvicoles, les gestionnaires forestiers devraient s'assurer d'avoir suffisamment d'informations d'ordre biologique et socioéconomique sur la forêt (voir [Inventaire forestier](#)), ainsi qu'une connaissance suffisante des aspects opérationnels comme les conditions météorologiques, l'accès, le financement et les ressources humaines. Les gestionnaires forestiers devraient aussi avoir une bonne compréhension de l'écologie forestière pour lesquelles les interventions sont planifiées, notamment la structure du peuplement existant et les exigences à satisfaire pour garantir la bonne régénération des espèces souhaitées.

#### Sylviculture dans les forêts naturelles contribue aux ODD:



## Modules associés

- [Approches et outils participatifs](#)
- [Exploitation du bois](#)
- [Gestion des forêts plantées](#)
- [Gestion des produits forestiers non ligneux](#)
- [Inventaire forestier](#)
- [Planification de la gestion des forêts](#)
- [Restauration des forêts](#)
- [Santé et sécurité au travail dans les forêts](#)

## Sylviculture dans les forêts naturelles contribue aux ODD:



Les forêts naturelles sont des forêts qui se sont régénérées naturellement ; elles se composent de toutes les espèces (arbres et autres plantes, faune et champignons, par exemple) qui y sont présentes naturellement. La sylviculture de ces forêts peut être définie comme l'ensemble des pratiques permettant le contrôle de leur établissement, croissance, composition, santé et qualité de manière à satisfaire diverses exigences et valeurs. Les pratiques sylvicoles incluent l'ensemble des interventions appliquées dans les forêts pour maintenir ou renforcer leur utilité pour des objectifs spécifiques comme la production de bois et d'autres produits forestiers, la conservation de la biodiversité, la récréation et la fourniture de services environnementaux.

Les décisions relatives à la sylviculture dans les forêts naturelles peuvent concerner trois niveaux : les systèmes sylvicoles, les régimes de traitement sylvicole et les opérations sylvicoles.

- Un *système sylvicole* est « un processus par lequel les productions forestières sont entretenues, récoltées et remplacées par de nouveaux peuplements, ce qui résulte dans la production de peuplements distincts ... Les termes « peuplement » et « production forestière » sont utilisés tous les deux pour indiquer des unités sylvicoles ou de gestion qui sont homogènes sous un ou plusieurs aspects » (Matthews 1994).
- Un *traitement sylvicole* est un programme planifié d'opérations sylvicoles qui peut être mis en œuvre pendant la rotation complète ou partielle d'un peuplement. Dans le cadre du traitement sylvicole, à chaque peuplement correspond un objectif sylvicole et une évaluation spécifique en fonction des caractéristiques du site (emplacement, pente et type de sol, par exemple) et du peuplement (composition, âge, distribution par diamètre ou encore type de régénération). Sur la base de ces informations, un *régime de traitement sylvicole* est formulé.
- Les *opérations sylvicoles* sont les activités permettant d'atteindre les objectifs spécifiques du peuplement à l'aide de *techniques sylvicoles*. De telles techniques comprennent, par exemple, des modifications du couvert pour stimuler la régénération naturelle, la

coupe des arbres adultes, la plantation et l'éclaircie pour améliorer la qualité du bois et la croissance du peuplement. Les opérations sylvicoles impliquent la prise de décisions sur les engins et outils, les techniques, l'organisation du travail et les ressources humaines, ainsi que des considérations relatives aux coûts opérationnels et à l'investissement.

Les systèmes sylvicoles sont normalement élaborés comme réponse au besoin d'équilibre entre les exigences du marché, socioéconomiques et écologiques, et ce de manière techniquement réalisable. Les systèmes sylvicoles dans les forêts naturelles peuvent être classés d'une manière générale comme monocycliques (« uniformes », « équiennes ») ou polycycliques (« sélectifs », « non équiennes »). Les *systèmes monocycliques* prévoient la récolte de tout le bois d'œuvre commercialisable en une seule opération de coupe, et la longueur du cycle est plus ou moins égale à l'âge d'exploitation de l'espèce exploitée. La coupe rase est l'exemple le plus évident d'un système monocyclique, et le Système malaisien uniforme (qui n'est pas un système de coupe rase) est un système monocyclique qui a été appliqué avec succès dans certaines forêts tropicales. Les *systèmes polycycliques* comportent la coupe d'arbres en une série continue de cycles d'exploitation; la coupe sélective qui impose un diamètre minimum pour les arbres à exploiter est une méthode commune. La longueur de ces cycles de coupe est normalement égale à la moitié du temps nécessaire pour qu'une espèce donnée atteigne une taille commercialisable.

Il existe de nombreuses variations de ces deux systèmes en fonction des conditions biologiques, écologiques, économiques et administratives et des objectifs sylvicoles. Une différence importante entre eux réside dans le fait que les systèmes polycycliques reposent sur le volume existant de semis et de jeunes arbres présents dans la forêt pour produire la prochaine culture exploitable, alors que les systèmes monocycliques n'utilisent en général pas le volume existant mais reposent sur les semis recrutés après la coupe pour produire la prochaine culture arbustive.

Les interventions sylvicoles devraient être planifiées conformément aux objectifs de gestion et au plan de gestion. Dans les forêts gérées pour la production de bois, des interventions sylvicoles pourraient être nécessaires pour compenser l'épuisement relatif d'arbres commerciaux causé par des interventions d'exploitation précédentes, pour promouvoir la croissance des espèces commerciales et pour optimiser la valeur commerciale de la forêt. L'intensité des interventions variera en fonction, par exemple, de l'accessibilité, des marchés, de la qualité du lieu, des objectifs de gestion et du régime de propriété.

Dans la planification des interventions sylvicoles, les gestionnaires forestiers devraient s'assurer d'avoir suffisamment d'informations d'ordre biologique et socioéconomique sur la forêt (voir [Inventaire forestier](#)), ainsi qu'une connaissance suffisante des aspects opérationnels comme les conditions météorologiques, l'accès, le financement et les ressources humaines. Les gestionnaires forestiers devraient aussi avoir une bonne compréhension de l'écologie forestière pour lesquelles les interventions sont planifiées, notamment la structure du peuplement existant et les exigences à satisfaire pour garantir la bonne régénération des espèces souhaitées.

## In more depth

### Planifier la sylviculture

Le bon choix de système sylvicole dans une unité de gestion forestière donnée dépend des objectifs de gestion ainsi que des caractéristiques écologiques de la forêt, telles que le type de forêt, les caractéristiques du site, la composition spécifique, les associations d'espèces, la répartition des diamètres, l'âge d'exploitation, la taille des espèces désirables, l'état de la régénération de ces espèces, ainsi que les exigences écologiques des jeunes plants et semences. *Les espèces forestières désirables* pourraient être des espèces commerciales ou potentiellement commercialisables (en tant que produits ligneux et non ligneux), des espèces appréciées localement (telles que celles à utilisation familiale ou qui ont des valeurs sociales, culturelles ou religieuses) et importantes écologiquement (notamment les espèces-clés essentielles à la faune sauvage). Les gestionnaires doivent être conscients du fait que la valeur commerciale peut changer au fil du temps ce qui pourrait avoir des répercussions sur les choix sylvicoles.

En choisissant un système de sylviculture, il faudrait tenir compte aussi des aspects socioéconomiques comme la disponibilité de ressources humaines et financières, les produits finaux souhaités et les services que l'on veut obtenir (en tenant également en compte la demande actuelle et prévisible) et l'environnement institutionnel et légal. D'autres considérations telles que les opinions et les besoins des populations locales et les impacts probables sur la résilience des forêts sont également à prendre en compte. La majorité de ces informations est normalement collectée lors de la préparation des plans de gestion des forêts (voir [Planification de la gestion des forêts](#)).

Les décisions concernant les types et objectifs des traitements sylvicoles à appliquer dans une zone en voie d'exploitation (telle qu'un parterre de coupe ou une parcelle) devraient être prises en fonction de l'état de la forêt (comme l'existence ou l'absence d'un nombre et d'une distribution suffisants d'arbres de l'espèce désirable pour constituer la récolte successive, la réaction d'espèces désirables à différentes conditions de lumière, et d'autres facteurs qui pourraient stimuler ou interdire la croissance des arbres. Les inventaires forestiers qui collectent des données, par exemple, sur l'abondance ou la distribution par diamètre des espèces intéressantes et la surface terrière totale dans les types de forêts correspondants sont habituellement essentiels à cette prise de décisions. D'autres études pertinentes sont également à considérer, telles que celles portant sur les perspectives commerciales d'espèces forestières désirables, les essais sylvicoles et les analyses des coûts et bénéfices des traitements sylvicoles.

### Échantillonnage de diagnostic prospectif

L'échantillonnage de diagnostic prospectif est une technique rapide et économique permettant d'estimer la productivité potentielle d'un peuplement forestier et d'aider la prise de décisions sur les traitements sylvicoles, y compris ceux (le cas échéant) nécessaires et le moment de les appliquer. L'objectif de l'échantillonnage diagnostic est l'identification de la fréquence des arbres pré-commerciaux choisis (c'est-à-dire les espèces de valeur commerciale qui n'ont pas encore atteint la taille exploitable) qui sont normalement les individus les plus hauts et les mieux formés, dotés de cimes vigoureuses, connus sous le nom d' « espèces désirables principales ». Ces espèces doivent satisfaire une série de critères de qualité qui les définissent comme arbres le plus susceptibles d'être exploités à l'avenir. L'échantillonnage de diagnostic prospectif a été conçu pour les forêts tropicales humides et peut être appliqué dans les forêts non exploitées, exploitées précédemment et secondaires. Il peut s'appliquer aussi avant ou immédiatement après la coupe, et à des intervalles entre les opérations d'exploitation.

Les résultats de l'échantillonnage de diagnostic prospectif peuvent servir à établir les priorités de l'entretien sylvicole dans différents types de forêts et à déterminer une séquence initiale et une conception appropriées des opérations sylvicoles et la nécessité, aussi bien que l'ampleur et la densité, de la plantation d'enrichissement. Mis à part cette utilisation traditionnelle, l'échantillonnage de diagnostic peut servir à prévoir les perspectives de plantes importantes pour les produits forestiers non ligneux, comme les arbres fruitiers qui jouent un rôle important dans la gestion de la faune sauvage, les arbres phanérogames pour l'apiculture et les plantes médicinales. Les étapes et procédures sur le terrain de l'échantillonnage de diagnostic, y compris un outil d'aide à la décision en matière de sylviculture, figurent dans Hutchinson (1991) et FAO (1998).

### Planifier la sylviculture

Le bon choix de système sylvicole dans une unité de gestion forestière donnée dépend des objectifs de gestion ainsi que des caractéristiques écologiques de la forêt, telles que le type de forêt, les caractéristiques du site, la composition spécifique, les associations d'espèces, la répartition des diamètres, l'âge d'exploitation, la taille des espèces désirables, l'état de la régénération de ces espèces, ainsi que les exigences écologiques des jeunes plants et semences. *Les espèces forestières désirables* pourraient être des espèces commerciales ou potentiellement commercialisables (en tant que produits ligneux et non ligneux), des espèces appréciées localement (telles que celles à utilisation familiale ou qui ont des valeurs sociales, culturelles ou religieuses) et importantes écologiquement (notamment les espèces-clés essentielles à la faune sauvage). Les gestionnaires doivent être conscients du fait que la valeur commerciale

peut changer au fil du temps ce qui pourrait avoir des répercussions sur les choix sylvicoles.

En choisissant un système de sylviculture, il faudrait tenir compte aussi des aspects socioéconomiques comme la disponibilité de ressources humaines et financières, les produits finaux souhaités et les services que l'on veut obtenir (en tenant également en compte la demande actuelle et prévisible) et l'environnement institutionnel et légal. D'autres considérations telles que les opinions et les besoins des populations locales et les impacts probables sur la résilience des forêts sont également à prendre en compte. La majorité de ces informations est normalement collectée lors de la préparation des plans de gestion des forêts (voir [Planification de la gestion des forêts](#)).

Les décisions concernant les types et objectifs des traitements sylvicoles à appliquer dans une zone en voie d'exploitation (telle qu'un parterre de coupe ou une parcelle) devraient être prises en fonction de l'état de la forêt (comme l'existence ou l'absence d'un nombre et d'une distribution suffisants d'arbres de l'espèce désirable pour constituer la récolte successive, la réaction d'espèces désirables à différentes conditions de lumière, et d'autres facteurs qui pourraient stimuler ou interdire la croissance des arbres. Les inventaires forestiers qui collectent des données, par exemple, sur l'abondance ou la distribution par diamètre des espèces intéressantes et la surface terrière totale dans les types de forêts correspondants sont habituellement essentiels à cette prise de décisions. D'autres études pertinentes sont également à considérer, telles que celles portant sur les perspectives commerciales d'espèces forestières désirables, les essais sylvicoles et les analyses des coûts et bénéfices des traitements sylvicoles.

### **Échantillonnage de diagnostic prospectif**

L'échantillonnage de diagnostic prospectif est une technique rapide et économique permettant d'estimer la productivité potentielle d'un peuplement forestier et d'aider la prise de décisions sur les traitements sylvicoles, y compris ceux (le cas échéant) nécessaires et le moment de les appliquer. L'objectif de l'échantillonnage diagnostic est l'identification de la fréquence des arbres pré-commerciaux choisis (c'est-à-dire les espèces de valeur commerciale qui n'ont pas encore atteint la taille exploitable) qui sont normalement les individus les plus hauts et les mieux formés, dotés de cimes vigoureuses, connus sous le nom de « espèces désirables principales ». Ces espèces doivent satisfaire une série de critères de qualité qui les définissent comme arbres le plus susceptibles d'être exploités à l'avenir. L'échantillonnage de diagnostic prospectif a été conçu pour les forêts tropicales humides et peut être appliqué dans les forêts non exploitées, exploitées précédemment et secondaires. Il peut s'appliquer aussi avant ou immédiatement après la coupe, et à des intervalles entre les opérations d'exploitation.

Les résultats de l'échantillonnage de diagnostic prospectif peuvent servir à établir les priorités de l'entretien sylvicole dans différents types de forêts et à déterminer une séquence initiale et une conception appropriées des opérations sylvicoles et la nécessité, aussi bien que l'ampleur et la densité, de la plantation d'enrichissement. Mis à part cette utilisation traditionnelle, l'échantillonnage de diagnostic peut servir à prévoir les perspectives de plantes importantes pour les produits forestiers non ligneux, comme les arbres fruitiers qui jouent un rôle important dans la gestion de la faune sauvage, les arbres phanérogames pour l'apiculture et les plantes médicinales. Les étapes et procédures sur le terrain de l'échantillonnage de diagnostic, y compris un outil d'aide à la décision en matière de sylviculture, figurent dans Hutchinson (1991) et FAO (1998).

### ***Pratiques sylvicoles dans les forêts primaires exploitées***

Les forêts primaires dégradées tendent à devenir le type de forêts prédominant dans de nombreux pays et doivent de façon croissante remplir les fonctions de production et environnementales des forêts primaires. Les forêts primaires dégradées exigent normalement des interventions sylvicoles visant à restaurer leur productivité et autres fonctions écosystémiques.

### **Exploitation**

En pratique, l'exploitation forestière est le point de départ logique des systèmes sylvicoles, ainsi que l'opération sylvicole qui a les effets les plus profonds et durables sur la structure, la composition et le fonctionnement de la forêt. L'exploitation devrait être planifiée de façon à permettre un bon contrôle technique, à minimiser les coûts de la coupe et à réduire les impacts sur l'environnement, y compris sur la forêt résiduelle. Les impacts sur l'environnement peuvent être réduits au minimum en utilisant les procédures et techniques de l'exploitation à impact limité. Ce type d'exploitation implique une série d'actions avant et après la coupe conçues pour protéger la régénération préexistante (c'est-à-dire les semis, les arbrisseaux, les perches et les petits arbres) contre les blessures, réduire au minimum les dégâts au sol, éviter les dégâts inutiles aux espèces non ciblées (notamment celles qui sont importantes pour la faune et les produits forestiers non ligneux) et protéger des fonctions fondamentales de l'écosystème comme la protection des bassins versants et le stockage du carbone (voir [L'exploitation forestière](#)).

### **Sylviculture après récolte**

De manière générale, les interventions sylvicoles sont nécessaires dans les forêts exploitées pour surmonter le problème de l'épuisement

relatif des essences commerciales, compenser les taux de croissance lente et assurer des récoltes futures de bois commercial. Ces interventions peuvent être groupées en deux catégories générales – les traitements d'entretien du peuplement et les traitements permettant de favoriser la régénération – et elles peuvent être réalisées conjointement à l'exploitation pour réduire les coûts associés grâce aux gains additionnels du peuplement.

*Traitements d'entretien du peuplement.* Ils visent à promouvoir la survie et la croissance d'arbres existants d'espèces désirables. Il s'agit normalement de la première étape de l'amélioration de la productivité de la ressource et de sa capacité à atteindre des objectifs commerciaux, sociaux et culturels, et ils peuvent être entrepris en deux phases. La première comporte une opération appelée élimination de l'étage dominant au cours de laquelle les tiges surannées, défectueuses et non commerciales (« reliques ») sont éliminées, normalement par annélation avec phytocide à partir des niveaux supérieurs du couvert forestier. La deuxième étape comprend la coupe de dégagement, un traitement qui libère les jeunes individus d'essences désirables (« arbres du peuplement final potentiel ») de la concurrence exercée par des essences moins désirables au plan commercial. Les méthodes de coupe de dégagement comprennent l'abattage, l'annélation et l'annélation suivie d'une application de phytocide (une description plus détaillée est reprise dans dans FAO, 1998; Wadsworth, 2000; Peters, 1996).

Le succès des opérations sylvicoles d'entretien dépend de la présence en nombre suffisant d'arbres du peuplement final potentiel (à titre d'exemple, un minimum de 100 spécimens par hectare est un nombre normalement considéré comme suffisant dans les forêts tropicales denses) ; de l'uniformité de la répartition des individus du peuplement final potentiel dans toute la zone et de la réactivité adéquate et durable des arbres désirables à la coupe de dégagement.

*Coupes de régénération.* Elles visent à provoquer ou promouvoir la régénération d'essences désirables et à lutter contre la végétation concurrente. Ces traitements sont nécessaires dans les forêts fortement perturbées où la régénération préexistante est insuffisante ou répartie de manière inégale. La première étape consiste à localiser et protéger les arbres semenciers restants des espèces désirées. Dans de nombreux cas, la conservation de seulement 2-6 arbres par hectare de l'espèce désirée bien formés et d'âge apte à la reproduction suffira pour déterminer une régénération adéquate. Les arbres semenciers devraient avoir des houppiers sains et bien développés et des fûts droits sans défilement excessif et sans ramification à la base du houppier. Après la sélection, les arbres semenciers devront être marqués clairement et surveillés jusqu'à la fin de la chute des semences.

La mesure la plus délicate pour promouvoir la régénération est l'amélioration des conditions de lumière. Des traitements d'entretien des peuplements et dans le sous-bois, voire même au niveau du sol, peuvent être envisagés.

*Opérations de dégagement.* Elles visent à réduire la concurrence entre les semis existants ou ceux qui se sont établis suite à la chute des semences. Ces opérations comprennent les mesures de lutte contre les lianes agressives et des plantes comme les bambous, et les palmiers et fougères du sous-bois. Le nettoyage du sous-bois est une intervention de longue durée et coûteuse qui est sujette à des erreurs et de la négligence dans l'identification des espèces. Une application plus efficace consiste à défricher la végétation au niveau du sol sous les couronnes d'un nombre limité d'arbres adultes désirables avant la chute des semences pour promouvoir la germination et l'établissement des semis de ces espèces et faciliter aussi la collecte des semences.

*Éclaircie.* Cette opération s'applique normalement aux arbres juvéniles des espèces désirées. Elle comprend l'élimination sélective de jeunes arbres ou de tiges de la taille de perches pour favoriser la croissance du peuplement résiduel. Cette opération est souvent réalisée dans des situations caractérisées par une surabondance d'individus de taille intermédiaire qui ne survivront pas tous jusqu'à la maturité, situation qui se présente parfois avec les espèces qui se régénèrent en groupes.

*Traitements au niveau du sol.* Ils comprennent le brûlage contrôlé (brûlage dirigé) et la scarification mécanique (à l'aide d'engins d'exploitation) et sont particulièrement utiles pour les espèces (par exemple, l'acajou – *Swietenia macrophylla*) qui exigent un substrat minéral ou une concurrence minimale pour germer, s'installer et croître.

## **Plantation d'enrichissement**

La plantation d'enrichissement consiste à établir un peuplement par plantation ou par semis dans les clairières forestières naturelles, les trouées créées par l'abattage des arbres, ou les tranchées ou bandes pratiquées expressément à cette fin. La plantation d'enrichissement convient aux zones où la régénération naturelle d'espèces désirées est insuffisante ou irrégulièrement répartie, ou pour favoriser des espèces particulières (généralement de valeur élevée) qui ne se régénèrent pas facilement. Cette technique a été utilisée communément dans la restauration de forêts primaires exploitées et pour augmenter le volume de bois et la valeur économiques des forêts secondaires.

Les deux types les plus répandus de plantation d'enrichissement sont les plantations linéaires et les plantations intercalaires. Le choix de la méthode dépend en premier lieu de l'état du peuplement forestier ; la méthode de plantation intercalaire est normalement recommandée pour les forêts surexploitées où il est plus difficile de tracer et de maintenir les lignes de plantation.



Une plantation d'enrichissement réussie exige des conditions de lumière adéquates, un bon suivi et entretien (en particulier pour gérer la luminosité et réduire la compétition). Les espèces adaptées à la plantation d'enrichissement sont susceptibles : de produire du bois de valeur élevée ; d'avoir une croissance rapide, un houppier de faible diamètre, une floraison et une fructification régulières, des aires de répartition écologique étendues, une tolérance au stress hydrique et une bonne forme naturelle de la tige, et sont dépourvues de parasites importants. L'état des semis au moment de la plantation est un facteur déterminant du succès de l'opération. Il est crucial que le matériel de plantation utilisé soit de bonne qualité.

On trouvera des directives pour la plantation d'enrichissement dans FAO (1998), Palmer et Palmer (1989), Appanah et Weinland (1993), Dupuy (1998), Evans et al. (2003), et Bais (2012).

### **Pratiques sylvicoles dans les forêts secondaires**

Les forêts secondaires se forment lorsque des perturbations à la forêt primaire, comme la surexploitation, causent des changements importants dans la structure et la composition de la forêt. Les forêts secondaires peuvent aussi se former sur des terres abandonnées après la culture itinérante, l'agriculture sédentaire, le pâturage et les plantations forestières ayant échoué.

Les forêts secondaires revêtent souvent une importance économique particulière pour les ménages ruraux pauvres et ceux vivant en dehors de l'économie monétaire, parce qu'elles sont habituellement accessibles aux populations locales. Elles peuvent fournir une gamme de biens pouvant satisfaire des besoins de subsistance immédiats, comme le bois pour la construction de maisons et de haies et la fabrication de poteaux, les aliments et herbes médicinales. La valeur des forêts secondaires est de plus en plus reconnue dans les terres agricoles en jachères, dans le secteur du bois industriel, en tant que source de produits forestiers non ligneux de valeur locale ou commerciale, et pour la fourniture de services environnementaux tels que ceux associés à la conservation de la biodiversité, à l'atténuation du changement climatique et à la conservation des sols et de l'eau.

Les caractéristiques des forêts secondaires sont extrêmement variables et dépendent de l'histoire passée du lieu (le type et l'intensité des utilisations des terres précédentes, et le temps écoulé depuis une perturbation, par exemple) et des conditions de l'environnement (fertilité du substrat et disponibilité de semences, par exemple). Le potentiel des forêts secondaires à produire des biens et services environnementaux dépend de ces facteurs ainsi que du contexte commercial et socioéconomique.

La gestion des forêts secondaires dans les petites exploitations et les terres communautaires exige la compréhension de leurs rôles dans les systèmes de production agricole et au sein des communautés rurales et des facteurs socioéconomiques qui influencent l'utilisation des terres et des ressources. Dans de nombreuses situations, les forêts secondaires sont des parcelles fragmentées dans des paysages dominés par des utilisations foncières non forestières, et leur gestion impose la compréhension des interactions entre ces utilisations aussi bien que des risques (incendies ou pâturage) et des opportunités associés (produits forestiers et services environnementaux). Les décisions relatives à leur gestion devraient être prises en tenant compte du paysage et se conformer à l'évolution au fil du temps des conditions biophysiques, socioéconomiques, stratégiques et institutionnelles.

Les forêts secondaires peuvent être gérées suivant des systèmes monocycliques ou polycycliques. Les traitements sylvicoles utilisés pour stimuler la production d'espèces fournissant du bois commercial dans les forêts primaires, comme la coupe de dégagement et l'affinage, sont applicables aussi dans la majorité des forêts secondaires. Les forêts secondaires jeunes (de moins de 10-15 ans, par exemple) réagissent normalement mieux aux manipulations sylvicoles à cause de leur taille relativement limitée et des réponses des jeunes arbres aux traitements en matière de croissance.

Dans les forêts secondaires pouvant produire du bois, des produits forestiers non ligneux et des services environnementaux rentables, les pratiques sylvicoles applicables comprennent :

- la préservation et la gestion des arbres semenciers d'espèces de valeur commerciale ;
- la coupe de dégagement pour favoriser les arbres de valeur commerciale ;
- l'ouverture de la canopée et le nettoyage du sous-bois pour favoriser l'établissement de la régénération commerciale ;
- l'exposition du sol à la lumière pour promouvoir la régénération naturelle;
- la plantation d'enrichissement à l'aide d'espèces forestières commerciales (en lignes, groupes ou plantations intercalaires) ;
- la protection des espèces favorables à la faune ou en tant que semenciers ;
- la gestion de la faune.

Par ailleurs, si l'objectif de la gestion est d'augmenter la disponibilité de produits servant à l'agriculture ou à diversifier la production, orientant ainsi la gestion vers un système *amélioré* ou *de jachère enrichie*, les pratiques sylvicoles applicables comprennent :

- a sélection et l'entretien d'espèces utiles (ligneuses ou non ligneuses) établies naturellement d'arbres, de palmiers ou d'arbustes ;

- l'enrichissement à l'aide d'espèces forestières voulues (celles préférées pour la production de bois d'œuvre, de bois de feu, de fruits, de médicaments ou de fourrage) ;
- la création de cultures à strates multiples en utilisant des espèces semi-pérennes ou pérennes.

Lorsque l'objectif principal est d'avoir une grande productivité en bois, un système monocyclique qui crée un peuplement équienné en ouvrant le milieu ou la partie supérieure de la canopée peu avant l'exploitation de l'arbre est dans doute le plus approprié. Cette stratégie paraît particulièrement adaptée aux essences pionnières héliophiles qui exigent l'élimination presque totale de la canopée, soit pour stimuler la germination ou pour assurer la croissance durable et la survie des semis. La compétitivité financière des forêts secondaires par rapport aux plantations pour la production de bois devrait être prise en compte quand on envisage cette option de gestion.

### ***La sylviculture pour une gestion des forêts à usages multiples***

Passer d'une gestion visant la production de bois, avec de hauts rendements d'un nombre limité d'espèces économiquement attrayantes, à une gestion des forêts multifonctionnelle orientée vers la fourniture d'une multitude de produits forestiers non ligneux et de services environnementaux représente un défi important pour la sylviculture, car cela nécessite des connaissances et des compétences qui sont souvent dispersées parmi les différents utilisateurs de la forêt.

En ce qui concerne les ressources forestières non ligneuses, les traitements sylvicoles s'appliquent en premier lieu aux stades du semis et aux jeunes arbres. Les opérations sylvicoles de base comprennent le désherbage sélectif, la coupe de dégagement, le recépage et la plantation d'enrichissement (voir, par exemple, Peters 1994, 1996).

Les forêts fournissent une large gamme de services environnementaux, mais les planificateurs de la sylviculture doivent savoir lesquels de ces services sont sollicités et s'il convient de les fournir par le biais de la gestion intégrée d'une zone forestière ou par le zonage d'aires forestières en fonction de leurs objectifs de gestion primaires. La planification sylvicole devrait inclure l'identification des zones ou structures sensibles, pour éviter, par exemple, les impacts en aval sur les sols et la qualité de l'eau. Les cycles d'exploitation pourraient devoir être adaptés et l'abattage directionnel pratiqué.

Les interventions sylvicoles pourraient devoir être gérées de façon à promouvoir l'écotourisme. On pourrait s'assurer, par exemple, que les peuplements et les paysages maintiennent leur biodiversité et leur aspect attrayant (des dommages visibles dus à l'exploitation, par exemple, ne sont guère compatibles avec l'écotourisme).

### ***Directives pour les pratiques sylvicoles***

Les points suivants, qui se fondent sur des expériences pratiques et des recherches accumulées dans les tropiques, fournissent des directives générales pour la planification et la mise en œuvre d'interventions sylvicoles dans les forêts naturelles :

1. Dans la mesure du possible, utiliser des pratiques et techniques sylvicoles simples et claires car elles donneront des résultats plus rapides, limiter les coûts et exigences de main-d'œuvre, et faciliter les processus participatifs,
2. Intégrer la sylviculture dans les principales opérations d'exploitation. Cela réduira le coût des traitements sylvicoles et renforcera la notion selon laquelle l'exploitation peut elle-même servir à la sylviculture.
3. Éviter les interventions sylvicoles inutiles. Vu la limitation actuelle des connaissances de l'écologie et de la biologie des forêts tropicales, et des effets des interventions (sur la biodiversité, par exemple) tout traitement sylvicole devrait être appliqué avec prudence. Les interventions sylvicoles devraient viser des objectifs spécifiques.
4. Inclure la dimension homme-femme dans chaque étape du processus de planification. Réaliser une évaluation de la parité entre les sexes lors de la phase de conceptions des plantations pour permettre aussi bien aux hommes qu'aux femmes d'utiliser les forêts et de répondre à leurs besoins spécifiques, puisque les femmes et les hommes recourent à des ressources différentes. En établissant les objectifs il faudra considérer des interventions qui ciblent et répondent aux besoins des femmes.
5. Inclure le savoir et les pratiques traditionnels et autochtones empiriques dans la planification du travail sylvicole. La grande expérience des peuples autochtones peut fournir des informations précieuses pour la gestion des forêts et améliorer les systèmes sylvicoles.
6. Multiplier les espèces désirables. Plus l'utilisation de la forêt est intensive (c'est-à-dire plus est large la gamme des espèces forestières de valeur commerciale) plus les options sylvicoles réalisables sont nombreuses.
7. Dans des forêts très diversifiées, regrouper les espèces en catégories écologiques et socioéconomiques pour simplifier les interventions sylvicoles.
8. Éviter de retarder les traitements sylvicoles après récolte car le recru réduira rapidement l'accès.
9. La possibilité de favoriser la régénération préexistante d'espèces forestières désirables devrait toujours être l'une des considérations sylvicoles principales dans les forêts naturelles.
10. Il faut veiller à ce que l'intensité des interventions sylvicoles n'endommage pas les sols et la végétation résiduelle. Toutes les forêts

n'ont pas forcément besoin de traitements sylvicoles, et il faudrait chercher de réduire les coûts en priorisant les zones où des avantages majeurs seront obtenus.

11. Dans les traitements sylvicoles intensifs qui réduisent la biodiversité, envisager d'exclure des traitements sylvicoles un nombre suffisant de zones de la forêt de production (10 pour cent, par exemple) pour favoriser la conservation de la biodiversité.
12. En entreprenant une plantation d'enrichissement dans les forêts naturelles, utiliser de préférence des espèces indigènes dont la valeur commerciale a été prouvée.
13. Envisager l'utilisation de différentes pratiques de gestion pour différents types de produits (ligneux et non ligneux). Les pratiques sylvicoles visant à promouvoir des produits forestiers non ligneux spécifiques pourraient inclure : épargner des arbres individuels ; imposer, au cours de l'exploitation, des restrictions sur la taille d'arbres fournissant des produits forestiers non ligneux importants ; surveiller les conditions de lumière de l'étage dominant ; réaliser des éclaircies ; transplanter et recéper.
14. Définir et appliquer correctement des méthodes simples et pratiques de surveillance des interventions sylvicoles.

### **Surveiller les interventions sylvicoles**

Le système de sylviculture et ses interventions relatives (éclaircie, par exemple) devraient être documenté et justifié dans le plan de gestion des forêts. La justification du choix d'une approche et de techniques sylvicoles permet d'assurer que toutes les parties prenantes comprennent ce qui se fait et pourquoi.

La surveillance de l'applicabilité des spécifications techniques pour les opérations sylvicoles (désherbage, plantation d'enrichissement, éclaircie et coupe des plantes grimpantes, par exemple) devrait se réaliser par un échantillonnage aléatoire sur le terrain dans des parcelles où des opérations ont été réalisées. L'efficacité peut être évaluée en comparant les résultats de différentes interventions (y compris les contrôles « pas d'intervention »).

### **Pratiques sylvicoles dans les forêts primaires exploitées**

Les forêts primaires dégradées tendent à devenir le type de forêts prédominant dans de nombreux pays et doivent de façon croissante remplir les fonctions de production et environnementales des forêts primaires. Les forêts primaires dégradées exigent normalement des interventions sylvicoles visant à restaurer leur productivité et autres fonctions écosystémiques.

### **Exploitation**

En pratique, l'exploitation forestière est le point de départ logique des systèmes sylvicoles, ainsi que l'opération sylvicole qui a les effets les plus profonds et durables sur la structure, la composition et le fonctionnement de la forêt. L'exploitation devrait être planifiée de façon à permettre un bon contrôle technique, à minimiser les coûts de la coupe et à réduire les impacts sur l'environnement, y compris sur la forêt résiduelle. Les impacts sur l'environnement peuvent être réduits au minimum en utilisant les procédures et techniques de l'exploitation à impact limité. Ce type d'exploitation implique une série d'actions avant et après la coupe conçues pour protéger la régénération préexistante (c'est-à-dire les semis, les arbrisseaux, les perches et les petits arbres) contre les blessures, réduire au minimum les dégâts au sol, éviter les dégâts inutiles aux espèces non ciblées (notamment celles qui sont importantes pour la faune et les produits forestiers non ligneux) et protéger des fonctions fondamentales de l'écosystème comme la protection des bassins versants et le stockage du carbone (voir [L'exploitation forestière](#)).

### **Sylviculture après récolte**

De manière générale, les interventions sylvicoles sont nécessaires dans les forêts exploitées pour surmonter le problème de l'épuisement relatif des essences commerciales, compenser les taux de croissance lente et assurer des récoltes futures de bois commercial. Ces interventions peuvent être groupées en deux catégories générales – les traitements d'entretien du peuplement et les traitements permettant de favoriser la régénération – et elles peuvent être réalisées conjointement à l'exploitation pour réduire les coûts associés grâce aux gains additionnels du peuplement.

*Traitements d'entretien du peuplement.* Ils visent à promouvoir la survie et la croissance d'arbres existants d'espèces désirables. Il s'agit normalement de la première étape de l'amélioration de la productivité de la ressource et de sa capacité à atteindre des objectifs commerciaux, sociaux et culturels, et ils peuvent être entrepris en deux phases. La première comporte une opération appelée élimination de l'étage dominant au cours de laquelle les tiges surannées, défectueuses et non commerciales (« reliques ») sont éliminées, normalement par annélation avec phytocide à partir des niveaux supérieurs du couvert forestier. La deuxième étape comprend la coupe de dégagement, un traitement qui libère les jeunes individus d'essences désirables (« arbres du peuplement final potentiel ») de la concurrence exercée par des essences moins désirables au plan commercial. Les méthodes de coupe de dégagement comprennent l'abattage, l'annélation et l'annélation suivie d'une application de phytocide (une description plus détaillée est reprise dans dans FAO, 1998; Wadsworth, 2000; Peters, 1996).

Le succès des opérations sylvicoles d'entretien dépend de la présence en nombre suffisant d'arbres du peuplement final potentiel (à titre d'exemple, un minimum de 100 spécimens par hectare est un nombre normalement considéré comme suffisant dans les forêts tropicales denses) ; de l'uniformité de la répartition des individus du peuplement final potentiel dans toute la zone et de la réactivité adéquate et durable des arbres désirables à la coupe de dégagement.

*Coupes de régénération.* Elles visent à provoquer ou promouvoir la régénération d'essences désirables et à lutter contre la végétation concurrente. Ces traitements sont nécessaires dans les forêts fortement perturbées où la régénération préexistante est insuffisante ou répartie de manière inégale. La première étape consiste à localiser et protéger les arbres semenciers restants des espèces désirées. Dans de nombreux cas, la conservation de seulement 2-6 arbres par hectare de l'espèce désirable bien formés et d'âge apte à la reproduction suffira pour déterminer une régénération adéquate. Les arbres semenciers devraient avoir des houppiers sains et bien développés et des fûts droits sans défilement excessif et sans ramification à la base du houppier. Après la sélection, les arbres semenciers devront être marqués clairement et surveillés jusqu'à la fin de la chute des semences.

La mesure la plus délicate pour promouvoir la régénération est l'amélioration des conditions de lumière. Des traitements d'entretien des peuplements et dans le sous-bois, voire même au niveau du sol, peuvent être envisagés.

*Opérations de dégagement.* Elles visent à réduire la concurrence entre les semis existants ou ceux qui se sont établis suite à la chute des semences. Ces opérations comprennent les mesures de lutte contre les lianes agressives et des plantes comme les bambous, et les palmiers et fougères du sous-bois. Le nettoyage du sous-bois est une intervention de longue durée et coûteuse qui est sujette à des erreurs et de la négligence dans l'identification des espèces. Une application plus efficace consiste à défricher la végétation au niveau du sol sous les couronnes d'un nombre limité d'arbres adultes désirables avant la chute des semences pour promouvoir la germination et l'établissement des semis de ces espèces et faciliter aussi la collecte des semences.

*Éclaircie.* Cette opération s'applique normalement aux arbres juvéniles des espèces désirées. Elle comprend l'élimination sélective de jeunes arbres ou de tiges de la taille de perches pour favoriser la croissance du peuplement résiduel. Cette opération est souvent réalisée dans des situations caractérisées par une surabondance d'individus de taille intermédiaire qui ne survivront pas tous jusqu'à la maturité, situation qui se présente parfois avec les espèces qui se régénèrent en groupes.

*Traitements au niveau du sol.* Ils comprennent le brûlage contrôlé (brûlage dirigé) et la scarification mécanique (à l'aide d'engins d'exploitation) et sont particulièrement utiles pour les espèces (par exemple, l'acajou – *Swietenia macrophylla*) qui exigent un substrat minéral ou une concurrence minimale pour germer, s'installer et croître.

### **Plantation d'enrichissement**

La plantation d'enrichissement consiste à établir un peuplement par plantation ou par semis dans les clairières forestières naturelles, les trouées créées par l'abattage des arbres, ou les tranchées ou bandes pratiquées expressément à cette fin. La plantation d'enrichissement convient aux zones où la régénération naturelle d'espèces désirées est insuffisante ou irrégulièrement répartie, ou pour favoriser des espèces particulières (généralement de valeur élevée) qui ne se régénèrent pas facilement. Cette technique a été utilisée communément dans la restauration de forêts primaires exploitées et pour augmenter le volume de bois et la valeur économiques des forêts secondaires.

Les deux types les plus répandus de plantation d'enrichissement sont les plantations linéaires et les plantations intercalaires. Le choix de la méthode dépend en premier lieu de l'état du peuplement forestier ; la méthode de plantation intercalaire est normalement recommandée pour les forêts surexploitées où il est plus difficile de tracer et de maintenir les lignes de plantation.

Une plantation d'enrichissement réussie exige des conditions de lumière adéquates, un bon suivi et entretien (en particulier pour gérer la luminosité et réduire la compétition). Les espèces adaptées à la plantation d'enrichissement sont susceptibles : de produire du bois de valeur élevée ; d'avoir une croissance rapide, un houppier de faible diamètre, une floraison et une fructification régulières, des aires de répartition écologique étendues, une tolérance au stress hydrique et une bonne forme naturelle de la tige, et sont dépourvues de parasites importants. L'état des semis au moment de la plantation est un facteur déterminant du succès de l'opération. Il est crucial que le matériel de plantation utilisé soit de bonne qualité.

On trouvera des directives pour la plantation d'enrichissement dans FAO (1998), Palmer et Palmer (1989), Appanah et Weinland (1993), Dupuy (1998), Evans et al. (2003), et Bais (2012).

### **Pratiques sylvicoles dans les forêts secondaires**

Les forêts secondaires se forment lorsque des perturbations à la forêt primaire, comme la surexploitation, causent des changements importants dans la structure et la composition de la forêt. Les forêts secondaires peuvent aussi se former sur des terres abandonnées

après la culture itinérante, l'agriculture sédentaire, le pâturage et les plantations forestières ayant échoué.

Les forêts secondaires revêtent souvent une importance économique particulière pour les ménages ruraux pauvres et ceux vivant en dehors de l'économie monétaire, parce qu'elles sont habituellement accessibles aux populations locales. Elles peuvent fournir une gamme de biens pouvant satisfaire des besoins de subsistance immédiats, comme le bois pour la construction de maisons et de haies et la fabrication de poteaux, les aliments et herbes médicinales. La valeur des forêts secondaires est de plus en plus reconnue dans les terres agricoles en jachères, dans le secteur du bois industriel, en tant que source de produits forestiers non ligneux de valeur locale ou commerciale, et pour la fourniture de services environnementaux tels que ceux associés à la conservation de la biodiversité, à l'atténuation du changement climatique et à la conservation des sols et de l'eau.

Les caractéristiques des forêts secondaires sont extrêmement variables et dépendent de l'histoire passée du lieu (le type et l'intensité des utilisations des terres précédentes, et le temps écoulé depuis une perturbation, par exemple) et des conditions de l'environnement (fertilité du substrat et disponibilité de semences, par exemple). Le potentiel des forêts secondaires à produire des biens et services environnementaux dépend de ces facteurs ainsi que du contexte commercial et socioéconomique.

La gestion des forêts secondaires dans les petites exploitations et les terres communautaires exige la compréhension de leurs rôles dans les systèmes de production agricole et au sein des communautés rurales et des facteurs socioéconomiques qui influencent l'utilisation des terres et des ressources. Dans de nombreuses situations, les forêts secondaires sont des parcelles fragmentées dans des paysages dominés par des utilisations foncières non forestières, et leur gestion impose la compréhension des interactions entre ces utilisations aussi bien que des risques (incendies ou pâturage) et des opportunités associés (produits forestiers et services environnementaux). Les décisions relatives à leur gestion devraient être prises en tenant compte du paysage et se conformer à l'évolution au fil du temps des conditions biophysiques, socioéconomiques, stratégiques et institutionnelles.

Les forêts secondaires peuvent être gérées suivant des systèmes monocycliques ou polycycliques. Les traitements sylvicoles utilisés pour stimuler la production d'espèces fournissant du bois commercial dans les forêts primaires, comme la coupe de dégagement et l'affinage, sont applicables aussi dans la majorité des forêts secondaires. Les forêts secondaires jeunes (de moins de 10-15 ans, par exemple) réagissent normalement mieux aux manipulations sylvicoles à cause de leur taille relativement limitée et des réponses des jeunes arbres aux traitements en matière de croissance.

Dans les forêts secondaires pouvant produire du bois, des produits forestiers non ligneux et des services environnementaux rentables, les pratiques sylvicoles applicables comprennent :

- la préservation et la gestion des arbres semenciers d'espèces de valeur commerciale ;
- la coupe de dégagement pour favoriser les arbres de valeur commerciale ;
- l'ouverture de la canopée et le nettoyage du sous-bois pour favoriser l'établissement de la régénération commerciale ;
- l'exposition du sol à la lumière pour promouvoir la régénération naturelle ;
- la plantation d'enrichissement à l'aide d'espèces forestières commerciales (en lignes, groupes ou plantations intercalaires) ;
- la protection des espèces favorables à la faune ou en tant que semenciers ;
- la gestion de la faune.

Par ailleurs, si l'objectif de la gestion est d'augmenter la disponibilité de produits servant à l'agriculture ou à diversifier la production, orientant ainsi la gestion vers un système *amélioré* ou de *jachère enrichie*, les pratiques sylvicoles applicables comprennent :

- la sélection et l'entretien d'espèces utiles (ligneuses ou non ligneuses) établies naturellement d'arbres, de palmiers ou d'arbustes ;
- l'enrichissement à l'aide d'espèces forestières voulues (celles préférées pour la production de bois d'œuvre, de bois de feu, de fruits, de médicaments ou de fourrage) ;
- la création de cultures à strates multiples en utilisant des espèces semi-pérennes ou pérennes.

Lorsque l'objectif principal est d'avoir une grande productivité en bois, un système monocyclique qui crée un peuplement équilibré en ouvrant le milieu ou la partie supérieure de la canopée peu avant l'exploitation de l'arbre est dans doute le plus approprié. Cette stratégie paraît particulièrement adaptée aux essences pionnières héliophiles qui exigent l'élimination presque totale de la canopée, soit pour stimuler la germination ou pour assurer la croissance durable et la survie des semis. La compétitivité financière des forêts secondaires par rapport aux plantations pour la production de bois devrait être prise en compte quand on envisage cette option de gestion.

### **La sylviculture pour une gestion des forêts à usages multiples**

Passer d'une gestion visant la production de bois, avec de hauts rendements d'un nombre limité d'espèces économiquement attrayantes, à une gestion des forêts multifonctionnelle orientée vers la fourniture d'une multitude de produits forestiers non ligneux et de services

environnementaux représente un défi important pour la sylviculture, car cela nécessite des connaissances et des compétences qui sont souvent dispersées parmi les différents utilisateurs de la forêt.

En ce qui concerne les ressources forestières non ligneuses, les traitements sylvicoles s'appliquent en premier lieu aux stades du semis et aux jeunes arbres. Les opérations sylvicoles de base comprennent le désherbage sélectif, la coupe de dégagement, le recépage et la plantation d'enrichissement (voir, par exemple, Peters 1994, 1996).

Les forêts fournissent une large gamme de services environnementaux, mais les planificateurs de la sylviculture doivent savoir lesquels de ces services sont sollicités et s'il convient de les fournir par le biais de la gestion intégrée d'une zone forestière ou par le zonage d'aires forestières en fonction de leurs objectifs de gestion primaires. La planification sylvicole devrait inclure l'identification des zones ou structures sensibles, pour éviter, par exemple, les impacts en aval sur les sols et la qualité de l'eau. Les cycles d'exploitation pourraient devoir être adaptés et l'abattage directionnel pratiqué.

Les interventions sylvicoles pourraient devoir être gérées de façon à promouvoir l'écotourisme. On pourrait s'assurer, par exemple, que les peuplements et les paysages maintiennent leur biodiversité et leur aspect attrayant (des dommages visibles dus à l'exploitation, par exemple, ne sont guère compatibles avec l'écotourisme).

### ***Directives pour les pratiques sylvicoles***

Les points suivants, qui se fondent sur des expériences pratiques et des recherches accumulées dans les tropiques, fournissent des directives générales pour la planification et la mise en œuvre d'interventions sylvicoles dans les forêts naturelles :

1. Dans la mesure du possible, utiliser des pratiques et techniques sylvicoles simples et claires car elles donneront des résultats plus rapides, limiter les coûts et exigences de main-d'œuvre, et faciliter les processus participatifs,
2. Intégrer la sylviculture dans les principales opérations d'exploitation. Cela réduira le coût des traitements sylvicoles et renforcera la notion selon laquelle l'exploitation peut elle-même servir à la sylviculture.
3. Éviter les interventions sylvicoles inutiles. Vu la limitation actuelle des connaissances de l'écologie et de la biologie des forêts tropicales, et des effets des interventions (sur la biodiversité, par exemple) tout traitement sylvicole devrait être appliqué avec prudence. Les interventions sylvicoles devraient viser des objectifs spécifiques.
4. Inclure la dimension homme-femme dans chaque étape du processus de planification. Réaliser une évaluation de la parité entre les sexes lors de la phase de conceptions des plantations pour permettre aussi bien aux hommes qu'aux femmes d'utiliser les forêts et de répondre à leurs besoins spécifiques, puisque les femmes et les hommes recourent à des ressources différentes. En établissant les objectifs il faudra considérer des interventions qui ciblent et répondent aux besoins des femmes.
5. Inclure le savoir et les pratiques traditionnels et autochtones empiriques dans la planification du travail sylvicole. La grande expérience des peuples autochtones peut fournir des informations précieuses pour la gestion des forêts et améliorer les systèmes sylvicoles.
6. Multiplier les espèces désirables. Plus l'utilisation de la forêt est intensive (c'est-à-dire plus est large la gamme des espèces forestières de valeur commerciale) plus les options sylvicoles réalisables sont nombreuses.
7. Dans des forêts très diversifiées, regrouper les espèces en catégories écologiques et socioéconomiques pour simplifier les interventions sylvicoles.
8. Éviter de retarder les traitements sylvicoles après récolte car le recru réduira rapidement l'accès.
9. La possibilité de favoriser la régénération préexistante d'espèces forestières désirables devrait toujours être l'une des considérations sylvicoles principales dans les forêts naturelles.
10. Il faut veiller à ce que l'intensité des interventions sylvicoles n'endommage pas les sols et la végétation résiduelle. Toutes les forêts n'ont pas forcément besoin de traitements sylvicoles, et il faudrait chercher de réduire les coûts en priorisant les zones où des avantages majeurs seront obtenus.
11. Dans les traitements sylvicoles intensifs qui réduisent la biodiversité, envisager d'exclure des traitements sylvicoles un nombre suffisant de zones de la forêt de production (10 pour cent, par exemple) pour favoriser la conservation de la biodiversité.
12. En entreprenant une plantation d'enrichissement dans les forêts naturelles, utiliser de préférence des espèces indigènes dont la valeur commerciale a été prouvée.
13. Envisager l'utilisation de différentes pratiques de gestion pour différents types de produits (ligneux et non ligneux). Les pratiques sylvicoles visant à promouvoir des produits forestiers non ligneux spécifiques pourraient inclure : épargner des arbres individuels ; imposer, au cours de l'exploitation, des restrictions sur la taille d'arbres fournissant des produits forestiers non ligneux importants ; surveiller les conditions de lumière de l'étage dominant ; réaliser des éclaircies ; transplanter et recéper.
14. Définir et appliquer correctement des méthodes simples et pratiques de surveillance des interventions sylvicoles.

**Surveiller les interventions sylvicoles**

Le système de sylviculture et ses interventions relatives (éclaircie, par exemple) devraient être documenté et justifié dans le plan de gestion des forêts. La justification du choix d'une approche et de techniques sylvicoles permet d'assurer que toutes les parties prenantes comprennent ce qui se fait et pourquoi.

La surveillance de l'applicabilité des spécifications techniques pour les opérations sylvicoles (désherbage, plantation d'enrichissement, éclaircie et coupe des plantes grimpantes, par exemple) devrait se réaliser par un échantillonnage aléatoire sur le terrain dans des parcelles où des opérations ont été réalisées. L'efficacité peut être évaluée en comparant les résultats de différentes interventions (y compris les contrôles « pas d'intervention »).

## Further learning

- Barrett, J.W. (ed).** 1995. *Regional silviculture of the United States*. 3rd edition. John Wiley & Sons, Inc.
- Dawkins, H.C. and Philip, M.S.** 1998. *Tropical moist forest silviculture and management: a history of success and failure*. Wallingford, UK, CAB International.
- De Graaf, N.R., Koning, D. & Spierings, M.** 1996. Some conditions and possibilities for successful application of the CELOS management system. In: *The Guyana Shield: recent developments and alternatives for sustainable development*. BOS Newsletter, 15(2)34: 74–83.
- De Graaf, N.R., Filius, A.M. & Huesca-Santos, A.R.** 2003. Financial analysis of sustained forest management for timber perspectives for application of the CELOS management system in Brazilian Amazonia. *Forest Ecology and Management*, 177: 287–299.
- Dykstra, D. & Heinrich, R.** 1996. *FAO Model code of forest harvesting practice*. Rome, FAO. 85pp.
- Fredericksen, T.S. & Putz, F.E.** 2003. *Silvicultural intensification for tropical forest conservation*. Biodiversity and Conservation, 12: 1445–1453.
- González Molina, J.M.** 2005. *Introducción a la silvicultura general*. Universidad de León, Secretariado de Publicaciones.
- Gunter, S., Weber, M., Stimm, B. & Mosandl, R. (eds).** 2011. *Silviculture in the tropics*. Springer.
- Hutchinson, I.D.** 1988. Points of departure for silviculture in humid tropical forests. *Commonwealth Forestry Review*, 67(3): 223–230.
- Hutchinson, I.D.** 1991. Diagnostic sampling to orient silviculture and management in natural tropical forest. *Commonwealth Forestry Review*, 67(3): 223–230.
- Hutchinson, I.D.** 1993. Techniques for silviculture and management in natural tropical forests, logged and secondary. In J. Parrota and M. Kanashiro (eds.), *Proceedings of the International symposium/workshop management and rehabilitation of degraded lands and secondary forests in Amazonia*. Santarem - Para, Brazil. 18-22 April 1993.
- ITTO.** 2002. *ITTO guidelines for the restoration, management and rehabilitation of degraded and secondary tropical forests*. ITTO Policy Development Series No. 13.
- ITTO/IUCN.** 2008. *Guidelines for the conservation and sustainable use of biodiversity in tropical timber production forests*. ITTO Policy Development Series No. 117. ITTO, Yokohama, Japan.
- Johns, A.G.** 1997. *Timber production and biodiversity conservation in tropical rain forests*. Cambridge University Press. Cambridge, U.K
- Johnson P.S., S.R. Shifley & Rogers, R.** 2007. *The ecology and silviculture of oaks*. CABI Publishing.
- Kleine, M.** 1997. *The theory and application of a systems approach to silvicultural decision-making*. Forest Research Centre, Forestry Department Sabah, Malaysia.
- Lamprecht, H.** 1989. *Silviculture in the tropics: tropical forest ecosystems and their tree species—possibilities and methods for their long-term utilization*. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit.
- Louman B., Quiroz, D. and Nilsson, M.** 2001. *Silvicultura en bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central*. Turrialba, Costa Rica, CATIE.
- Mathews, J.D.** 1989. *Silvicultural systems*. Clarendon Press, Oxford. 284 p.
- Mayhew, J.E. & Newton, A.C.** 1998. *The silviculture of Mahogany*. CAB International, Oxford, U.K.
- Peters, C.M.** 1994. *Sustainable harvest of non-timber plant resources in the tropical moist forest: An ecological primer*. Washington D.C. Biodiversity Support Program & World Wildlife Fund.
- Peters, C.M.** 1996. *The ecology and management of non-timber forest resources*. World Bank Technical Paper Number 322. Washington, D.C., USA.



**Putz, F.E.** 1994. *Approaches to sustainable forest management*. CIFOR Working Paper No. 4, Sept. 1994.

**Putz, F.E., Redford, K.H., Robinson, J.G., Fimbel, R. & Blate, G.M.** 2000. *Biodiversity conservation in the context of tropical forest management*. Environment Department Biodiversity Series Impact Studies Paper No. 75. Washington, DC, The World Bank.

**Putz, F.E.** 2000. The economics of home-grown forestry. *Ecological Economics*, 32: 9–14.

**Putz, F.E., Blate, G.M., Redford, K.H., Fimbel, R., Robinson, J.G. & Fimbel, R.** 2001. Biodiversity conservation in the context of tropical forest management. *Conservation Biology*, 15:7–20.

**Sabogal, C.** 2005. Site-level restoration strategies for degraded primary forest. In *Restoring forest landscapes: an introduction to the art and science of forest landscape restoration*, pp. 81–89. ITTO Technical Series No. 23. Yokohama, Japan, International Tropical Timber Organization.

**Sabogal, C.** 2005. Site-level strategies for managing secondary forests. In *Restoring forest landscapes: an introduction to the art and science of forest landscape restoration*, pp. 91–100. ITTO Technical Series No. 23. Yokohama, Japan, International Tropical Timber Organization.

**Sabogal, C. & Nasi, R.** 2005. Chapter 52: Restoring overlogged tropical forests. In S. Mansourian, D. Vallauri and N. Dudley (in cooperation with WWF International). *Forest restoration in landscapes: beyond planting trees*, pp. 361–369. New York, USA, Springer.

**Sabogal, C., Pokorny, B., Silva, J.N.M., Carvalho, J.O.P., Zweede, J. & Puerta, R.** 2009. *Diretrizes técnicas de manejo para produção madeireira mecanizada em florestas de terra firme na Amazônia Brasileira*. Belém, Brazil, Embrapa Amazônia Oriental.

**Shepherd, G.** 1992. *Managing Africa's tropical dry forests: a review of indigenous methods*. ODI Agricultural Occasional Paper No. 14. London, Overseas Development Institute.

**Smith, D.M., Larson, B.C., Kelty, M.J. & Ashton, P.M.S.** 1997. *The practice of silviculture: applied forest ecology*. 9th edition. John Wiley & Sons, Inc.

**Steege, T.H., Boot, R. G. A., Brouwer, L. C., Caesar, J. C., Ek, R. C., Hammond, D. S., Haripersaud, P. P., Hout, P., Jetten, V. G & Kekem, A. J.** 1996. *Ecology and logging in a tropical rain forest in Guyana*. With recommendations for forest management. Tropenbos Series No. 14. Wageningen, the Netherlands, Tropenbos Foundation.

**Sungay.** 1997. *Analysis of silvicultural systems for the management of broadleaved hardwood forest in Bhutan. A case from Korila Forest Management Unit (KFMU)*. MSc. University of New Brunswick, Faculty of Forestry and Environmental Management. 89 pp.

**Wadsworth, F.H. & Zweede, J.C.** 2006. Liberation: acceptable production of tropical forest timber. *Forest Ecology and Management*, 233: 45–51.

**Weidelt, H.-J. & Banaag, V.S.** 1982. *Aspects of management and silviculture of Philippine dipterocarp forests*. Philippine-German Rain forest Development Project. Eschborn, Germany, GTZ.

**Wyatt-Smith, J.** 1963. *Manual of Malayan silviculture for inland forests*. Malayan Forest Record, 23, Part III.

#### **Web links**

[http://www.itto.int/project\\_search/](http://www.itto.int/project_search/) ITTO - Project search. 2004-2014. Last accessed 23.09.2014.

## Credits

This module was developed with the kind collaboration of the following people and/or institutions:

**Initiator(s):** Cesar Sabogal - FAO, Forestry Department

**Contributor(s):** Jonas Cedergren, Walter Kollert - FAO, Forestry Department

**Reviewer(s):** CATIE; CIFOR

This module was revised in 2017 to strengthen gender considerations.

**Initiator(s):** Gender Team in Forestry

**Reviewer(s):** Cesar Sabogal

