

CHAPITRE 3

«Bon nombre d'exploitants forestiers sont d'avis que la protection de l'environnement ne peut être assurée que par des mesures coûteuses qui les mèneront au bord de la faillite. C'est tout simplement faux. Certains exploitants ont en effet élaboré et mis à exécution des plans de récolte précis, et l'expérience a clairement montré que cette façon de procéder non seulement assurait une meilleure maîtrise opérationnelle et limitait l'impact sur l'environnement, mais pouvait aussi contribuer à réduire les coûts et à accroître substantiellement les bénéfices.» (Code modèle FAO des pratiques d'exploitation forestière, 1996)



PLANIFICATION AVANT EXPLOITATION

Objectifs:

- réduire les dégâts d'exploitation pour une meilleure protection de l'environnement;
- se donner les moyens d'une exploitation forestière efficiente et compétitive;
- planifier les opérations d'exploitation à l'échelle annuelle;
- collecter et analyser toutes les données biologiques, topographiques, hydrographiques, socioéconomiques, nécessaires à la préparation des opérations forestières.

La planification avant exploitation est l'élément fondamental de la mise en œuvre de l'EFl. Elle s'effectue à l'échelle des prévisions annuelles de récolte en fonction de la possibilité du massif, sur la ou les superficies ouvertes à l'exploitation, c'est-à-dire que suivant le plan de passage en coupe, elle peut s'effectuer sur une ou plusieurs assiettes de coupe.

Cette planification est normalement entreprise 1 à 2 ans avant la mise en exploitation (cf. Tableau 7). Elle se traduit généralement par un document sur les opérations prévues, actions à mener, moyens à employer, et une cartographie détaillée (1/5 000 ou 1/10 000) des zones à exploiter.

<p>2 ans à l'avance:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Délimitation de la superficie à exploiter • Allocation annuelle de coupe • Inventaire d'exploitation: volumes, qualité, localisation, topographie de détail • Délimitation des zones inexploitable • Cartographie d'exploitation au 1/5 000 ou 1/10 000 • Planification des routes secondaires
<p>1 an à l'avance:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prospection: Planification et zonage de l'exploitation, repérage et marquage des arbres à exploiter <p>4-6 mois:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construction des routes secondaires <p>1-3 mois:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Triage (martelage) • Tracé des pistes de débardage et du parc • Marquage des arbres à protéger en bordure de la piste et autour des arbres à abattre
<p>Exploitation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ouverture des parcs et pistes de débardage • Abattage, étêtage et éculage • Débusquage et débardage • Tronçonnage, cubage, marquage et traitement des billes sur parc bord route • Chargement • Transport • Contrôle, suivi et évaluation postexploitation

Tableau 7. Diagramme de planification et mise en œuvre des opérations forestières

3.1 OUTILS CARTOGRAPHIQUES DISPONIBLES

A l'issue du plan d'aménagement, le responsable de l'aménagement détient l'ensemble des documents cartographiques nécessaires à l'établissement, après inventaire en plein, de la carte détaillée d'exploitation. Sans que la liste soit exhaustive et sans qu'ils existent systématiquement, ces principaux documents qui peuvent varier d'un pays à l'autre, sont:

Documents généraux

- Coupures au 1/200 000 avec ou sans courbes de niveau (équidistance 40 m);
- cartes thématiques au 1/200 000: hydrographique, géologique, pédologique, morphologique, végétation, etc...;
- coupures au 1/50 000 avec courbes de niveau (équidistance 20 m);
- imagerie satellite Landsat ou Spot au 1/50 000;
- imagerie radar au 1/200 000;
- couvertures photo aériennes anciennes et récentes du 1/20 000 au 1/50 000.

Documents élaborés par le plan d'aménagement

a) La carte de base: carte essentiellement topographique, à l'échelle du 1/50 000, avec équidistance à 20 m des courbes de niveau. Elle contient le tracé, la localisation et si possible, la toponymie des éléments suivants:

- courbes de niveaux et points cotés;
- réseau hydrographique et plans d'eau permanents;
- routes principales et secondaires, voies ferrées, aérodromes;
- villes, villages et campements importants;
- limites administratives des provinces, départements et cantons;
- limites de la concession forestière.

b) La carte des strates forestières: cette carte au 1/50 000 doit respecter, au moyen de couleurs et codifications conventionnelles, les différents types de formations végétales, en distinguant notamment:

- les forêts primaires,
- les forêts secondaires,
- les forêts de relief,
- les formations ripicoles et galeries forestières,
- les formations marécageuses,
- les savanes,
- les cultures et jachères.

Cette carte sera établie après l'interprétation des documents précédemment cités (photos aériennes, images SPOT, images radar) et sera complétée par l'examen des cartes thématiques existantes.

c) La carte forestière de synthèse: cette carte au 1/100 000 ou au 1/50 000 est obtenue par généralisation des contours de la carte des strates forestières (après regroupement éventuel) et superposition des informations topographiques majeures; elle est accompagnée d'un tableau récapitulatif des superficies des strates regroupées. Cette carte peut être numérisée et intégrée ainsi que toutes les bases de données cartographiques, dans un Système d'information géographique (SIG).

3.2 SYSTÈME D'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE - UN OUTIL DE GESTION

Le Système d'information géographique est un système informatique qui permet, à partir de diverses sources, de rassembler, d'organiser, de gérer, d'analyser, de combiner, d'élaborer et de présenter des informations localisées géographiquement, contribuant notamment à la gestion de l'espace.

Le SIG permet d'exécuter quatre types d'activités: saisie numérique des coordonnées géographiques, navigation, gestion thématiques des données, analyse spatiale et fabrication de cartes.

Les cartes issues de la télédétection ainsi que toutes les autres données géoréférencées utiles, ainsi que les données de l'inventaire d'aménagement et d'exploitation du parcellaire d'exploitation seront intégrées dans le SIG après numérisation. Ces données peuvent être:

- des cartes thématiques diverses (occupation des sols, géologiques, pédologiques, etc...) ou des cartes topographiques existantes;
- le dispositif de sondage des inventaires;
- les données floristiques, dendrométriques, environnementales, faunistiques recueillies à l'intérieur des placettes d'aménagement et d'exploitation;
- des observations de terrain.

Toutes les informations introduites et traitées par le SIG facilitent l'optimisation de l'inventaire en permettant d'intégrer certaines contraintes (topographie, zones non accessibles, etc...). Elles peuvent aussi aider à sélectionner les zones représentatives pour l'établissement d'un préinventaire.

Les données récoltées sur le terrain sont à leur tour introduites dans le SIG et peuvent être représentées sous forme de cartes de répartition des différents paramètres inventoriés:

- répartition des espèces,
- volumes par espèces, classes de diamètre, par hectare.

Ces cartes de répartition sont un atout précieux pour décider des prescriptions de l'aménagement.

Le SIG permet également une mise à jour permanente des documents (par intégration des résultats de l'inventaire d'exploitation, par exemple) et de l'évolution du massif aménagé. On peut suivre l'avancement des travaux et faire des prévisions de programmation par la prise en compte régulière des activités en cours.

Les logiciels de SIG utilisés ainsi que les résultats obtenus, pourront être plus ou moins élaborés et complexes selon les besoins de l'entreprise. Le SIG peut être complété par des logiciels de gestion et logistique de l'entreprise permettant de gérer par informatisation des données de fonctionnement de l'entreprise, l'ensemble des activités liées à:

- les zones d'exploitation et assiettes de coupe annuelles, le réseau routier, les structures de commercialisation et la transformation;
- la gestion des parcs de matériel et des produits consommables;
- la gestion du personnel.

Cet outil permet de réaliser l'interface entre comptabilité générale et comptabilité analytique de l'entreprise, et de suivre le bon déroulement des opérations de terrain et d'optimiser la gestion de l'entreprise. La liaison entre ces bases de données et le SIG permet le suivi des bois depuis l'arbre sur pied jusqu'à sa commercialisation ou transformation et permet donc la traçabilité des produits issus de la forêt tout au long de la chaîne d'opérations.

NOTE IMPORTANTE:

En ce qui concerne l'utilisation d'outils informatiques (ordinateurs, SIG, logiciels de base de données) ou de matériels élaborés (GPS) nécessitant des investissements élevés, il est essentiel de rappeler que toutes les mesures de planification relatives aux opérations d'EFI (dépouillement et analyse des inventaires, planification et construction des réseaux de pistes, cartographie, etc...) peuvent aussi être réalisées au moyen d'outils simples et traditionnels (dépouillements manuels, calculette, boussole, clisimètre).

3.3 INVENTAIRE D'EXPLOITATION

L'inventaire d'exploitation est l'élément essentiel de l'EFI. Il est d'ailleurs désormais imposé par toutes les législations forestières.

Objectifs:

- quantifier et qualifier les volumes disponibles par essence, localiser les arbres avec précision et les récolter sans oubli à l'échelle de l'assiette de coupe annuelle et de la superficie annuelle d'exploitation;
- organiser et optimiser la gestion de l'exploitation, l'utilisation de la capacité industrielle de production et commercialisation et améliorer le contrôle des opérations;
- optimiser l'implantation du réseau routier secondaire, des pistes de débardage et des parcs de chargement;
- faciliter une exploitation à faible impact limitant les dégâts causés à l'environnement;
- permettre la production d'une carte détaillée contenant la localisation des arbres à exploiter et protéger, les espèces et volumes, la topographie et hydrographie de détail, et les zones hors exploitation.

En raison de l'hétérogénéité propre aux forêts tropicales, la localisation précise des arbres exploitables exige de parcourir la totalité de la superficie exploitable. Il s'agira donc d'un inventaire en plein ou à 100 pour cent, couplé avec des relevés géographiques et topographiques.

Deux méthodes d'inventaire sont actuellement pratiquées en Afrique:

- L'inventaire dit par «poche d'exploitation» dans lequel la forêt est divisée en parcelles unitaires, de superficie variable, délimitées par des limites naturelles généralement constituées par l'interfluve entre deux cours d'eau. Ces limites naturelles sont complétées et jointes par des layons destinés à fermer la poche. Cette méthode permet de limiter les travaux de layonnage, mais nécessite des cartes topographiques au minimum à l'échelle du 1/50 000 et des équipes bien formées et entraînées, afin d'éviter les erreurs d'implantation sur le terrain;
- l'inventaire par quadrillage systématique du terrain par des layons est-ouest et nord-sud, délimitant des parcelles de tailles égales, qui selon l'écartement choisi entre layons font de 20 à 100 ha, quelquefois plus. La longueur des layons à ouvrir est plus importante, mais l'implantation du parcellaire est parfaitement définie, sans risques d'erreurs.

Avant de décrire ces deux modes d'inventaire, il importe d'examiner les normes d'identification et de comptage des essences à inventorier.

3.3.1 Normes de comptage

Elles comportent:

- a) Une liste des espèces à inventorier: en principe les essences pilotes à aménager dont la liste est souvent fixée par l'administration, et d'autres essences commercialisables ou potentiellement commercialisables, à l'initiative des entreprises, désignées par leur nom commercial.
- b) Le statut des arbres et des espèces:
 - arbres exploitables des espèces retenues et de diamètre supérieur au DMA/DME;
 - tiges d'avenir des mêmes espèces et de diamètre inférieur au DMA/DME. Elles sont généralement comptées à partir de DMA/DME - 20 cm ou à partir d'un diamètre unique pour toutes les essences (50 cm, par exemple). Leur comptage n'est pas obligatoire dans tous les pays;
 - arbres ou espèces à protéger: essences rares, arbres remarquables (très gros diamètres supérieurs à 2 m) ou arbres patrimoniaux (valeur nutritive, culturelle, religieuse);
 - semenciers en état apparemment sain, de bonne conformation et en nombre suffisant pour assurer la régénération naturelle.
- c) Les qualités ou choix d'inventaire:
 - Choix 1: arbres export très bien conformés avec au moins une bille de grande longueur.
 - Choix 2: arbres export ou sciage avec quelques défauts et au moins une bille de longueur inférieure à 6 m.
 - Choix 3: arbre réservé à la transformation pour consommation et commercialisation locales.
 - Choix 4: rebut.

Jusqu'à présent, seuls les choix 1 et 2 sont généralement coupés.

3.3.2 Description de l'inventaire par poche

En premier lieu, l'assiette de coupe ou la zone dévolue à l'exploitation annuelle est découpée à partir de la carte au 1/50 000 en courbes de niveau, en blocs d'une superficie correspondant aux objectifs de production, correspondant à 3-4 mois d'exploitation. Le découpage est basé sur les limites topographiques naturelles. Les blocs ainsi définis sont recoupés manuellement ou avec l'assistance du SIG, en poches d'exploitation d'une superficie variant de l'ordre de 10 à 60 ha, selon les limites naturelles.

Un layon principal situé sur la ou les crête(s) est choisi par celui qui fait l'inventaire. Il est spécifié par une lettre et un numéro sur la carte. Sa longueur à l'horizontal et son azimut sont relevés et portés sur une fiche destinée au chef d'équipe d'inventaire. A l'aide du SIG, les limites de la poche et du layon sont reportés sur les fonds de

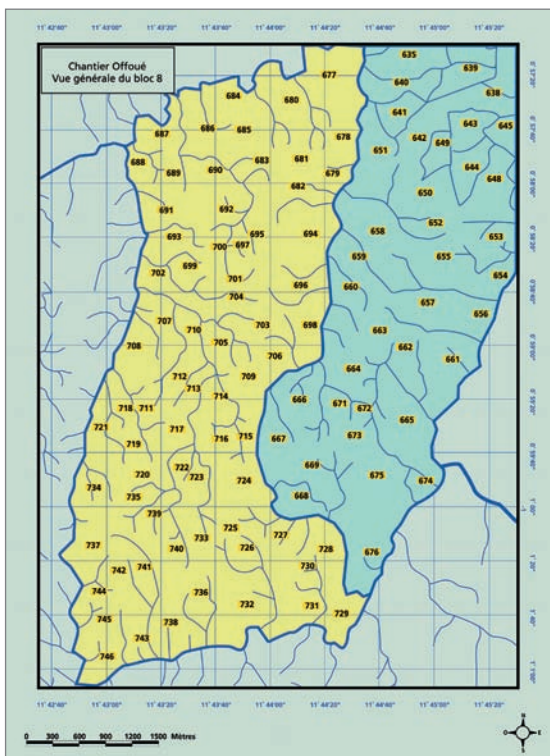


Figure 1. Découpage en blocs et poches d'exploitation

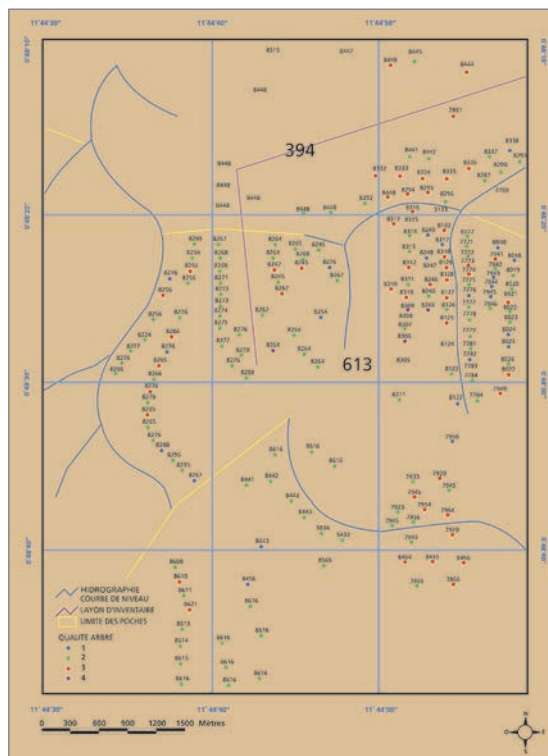


Figure 2. Carte de prospection résultant de l'inventaire d'exploitation par poche

carte au 1/5 000 avec les courbes de niveau. Le point de départ de tous les layons principaux est situé bord route forestière dont le tracé provisoire a été préalablement défini en fonction de la distance de débardage maximum, de la richesse de la forêt, du relief, et des zones hors exploitation.

Généralement, le layon principal, assorti si besoin de layons secondaires, constituera (aux rectifications de terrain près), le tracé de la ou des piste(s) de débardage.

Chaque poche est matérialisée à son entrée bord route, au point de départ du layon principal, par une inscription à la peinture sur un arbre, des numéros de poche et de layon. L'inventaire de la poche est effectué par une équipe souvent constituée de neuf à dix personnes dont un chef d'équipe, un boussolier, deux machetteurs et cinq ou six compteurs.

L'ouverture du layon, d'une largeur maximale d'1 m, est effectuée à la machette. Une première reconnaissance de la poche a d'abord lieu pour bien localiser la crête et l'emplacement du layon et éventuellement modifier son parcours. Le boussolier fait ensuite la première ouverture, élargie à largeur définitive par les machetteurs. Le layon est balisé tous les 100 m par un piquet sur lequel est inscrit, avec ruban ou peinture, le numéro du layon et la distance parcourue depuis le début du layon.

Le comptage des arbres se fait par virées successives dont le parcours, en fonction du relief et de la configuration de la poche, est entièrement décidé par le chef d'équipe, en s'assurant que la totalité de la surface a bien été parcourue. La présence de layons secondaires divise la poche

en sous-poches, facilitant le travail de comptage.

L'équipe est constituée de cinq compteurs et du chef d'équipe. Chaque compteur est muni d'un compas forestier, d'un moyen d'inscription (marqueur, peinture, etc...) et d'un support de numérotation (ruban plastique, étiquettes, plaquettes métalliques) variant selon la méthode de signalisation retenue.

Au départ de la virée, le chef d'équipe se place sur le layon; il est en mesure d'apprécier la distance parcourue grâce aux piquets hectométriques placés sur le layon. Les compteurs avancent en principe sur une même ligne et sont espacés d'environ 30 m les uns des autres. Ils appellent les arbres situés à leur droite.

Au démarrage de chaque bloc, on attribue à chacun une série de numéros correspondant à une centaine (1 à 100, 101 à 200, etc...).

Pour chaque arbre inventorié, le compteur s'identifie, puis appelle l'arbre repéré par le numéro qu'il vient de lui attribuer et le qualifie (essence, diamètre, qualité et statut). L'arbre est alors positionné avec son numéro sur la carte de la poche, par le chef d'équipe, et inscrit également sur la fiche de comptage.

Le numéro de l'arbre et ses caractéristiques sont aussi inscrits, par exemple, avec un ruban plastique fixé sur le tronc ou attaché à un piquet planté à côté de l'arbre. Sont portés sur ce ruban le numéro de l'arbre, son diamètre, sa qualité, son statut et le nom du compteur.

De plus, un signe distinctif, en fonction du statut de l'arbre, est porté sur le tronc à la peinture ou la machette, par exemple:

- arbre exploitable: 1 flashis (pacot) ou une croix
- semencier: S
- arbre patrimonial (nourricier, culturel, religieux): P

Les compteurs signalent également toutes les particularités de terrain rencontrées: petits marigots avec leur sens d'écoulement, cols, pistes à éléphants, fortes pentes, marécages, rochers, passages infranchissables, présence de latérite et de graviers, etc...

Chaque équipe est dotée d'un GPS (Système de position géographique), instrument permettant avec les modèles à mode différentiel actuels de se positionner avec une précision inférieure à 10 m. Cet outil, peu coûteux, est désormais indispensable pour se situer en forêt, vérifier l'emplacement d'une poche ou la position d'un arbre.

Remarques:

Le comptage par virées non systématiques dont le parcours est fonction de la configuration de la poche et de l'appréciation du chef d'équipe, laisse toujours planer un doute sur l'inventaire effectif de la totalité de la surface de la poche et donc de la possibilité d'oublis, ainsi que sur la bonne localisation des arbres. Des problèmes d'erreurs de positionnement des poches entre la carte et le terrain peuvent aussi intervenir.

Les techniques d'identification et de numérotation des arbres sont laissées à l'appréciation des équipes de prospection; les moyens proposés ci-dessus ne sont donc que des exemples.

L'utilisation du rubalise et du piquet est pratique, mais ils sont souvent arrachés par les singes, créant des confusions lors du marquage ultérieur des bois.

3.3.3 Description de l'inventaire par layonnage systématique

A partir d'une ligne de base qui sert d'accès et d'axe topographique et qui peut être soit une route, soit une piste préexistante ou un layon, on procède à un quadrillage complet de la forêt au moyen d'un réseau de layons:

- layons principaux d'orientation est-ouest et nord-sud magnétiques dont l'intervalle varie le plus souvent entre 500 à 1 000 m, parfois plus, délimitant des quadrilatères de 50, 100 ha, etc... Leur longueur est mesurée sans ou avec correction de pentes, à l'aide d'une drisse, d'un câble étalonné et régulièrement vérifié. Des jalons de bois dur sont plantés à intervalle de 50 ou 100 m. On peut remplacer ces jalons par un marquage au ruban ou à la peinture sur un arbre vivant. Leur largeur est ouverte manuellement à 1 ou 2 m, à la machette, la hache ou la scie à chaîne. Ils doivent rester visibles 1 à 2 ans pour servir de repère à l'exploitation future;

- layons secondaires généralement orientés nord-sud, espacés de 200, 250 ou même 500 m. Larges d'environ 1 m, ouverts sommairement à la machette, sans jalonnage, ils peuvent présenter des écarts de direction sensible, mais toujours à l'intérieur du bloc. Layons principaux et layons secondaires délimitent donc des parcelles rectangulaires de 20, 25 ou 50 ha qui constituent les unités de comptage de l'inventaire. En raison des approximations de direction des layons secondaires, la forme rectangulaire de ces parcelles peut être plus ou moins théorique. Cela est sans importance pratique car il suffit de bien relever les positions de départ et d'arrivée des layons sur le layon de base; mais la carte de prospection doit reproduire le réseau de layons tel qu'il est sur le terrain et non tel qu'il devrait être.

L'équipe de layonnage peut être constituée par: un chef d'équipe, un boussolier, un jalonneur, cinq ou six manœuvres, soit huit à neuf personnes au total.

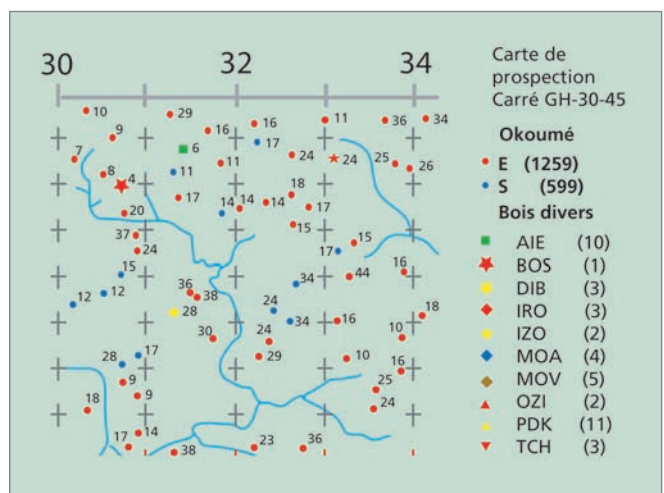
Elle peut ouvrir 2 km de layon par jour en moyenne, selon l'entraînement des hommes, le relief et la densité du sous-bois. Pour faciliter l'utilisation des documents de prospection, on peut appeler les layons principaux par des lettres, et les layons secondaires par des chiffres.

Le chef d'équipe tient un calepin sur lequel il note les tâches effectuées et les éléments topographiques rencontrés. Il exécute également un croquis, avec position des piquets, de la forêt le long du layon; ce croquis servira à l'établissement de la carte.

Le comptage se fait ensuite par ratissage de la parcelle par virées successives. Chaque virée étant d'une largeur de 200 à 250 m, il suffit normalement d'une virée aller retour par parcelle.

L'équipe, constituée d'un chef compteur et six compteurs, avance en ligne. A l'extrémité de la ligne, un compteur s'appuie sur le layon et à l'autre extrémité le dernier compteur repère le passage par une trace sur laquelle il se basera à la virée retour. Régulièrement, l'équipe se réaligne.

Figure 3. Carte de prospection résultant de l'inventaire d'exploitation par layonnage systématique



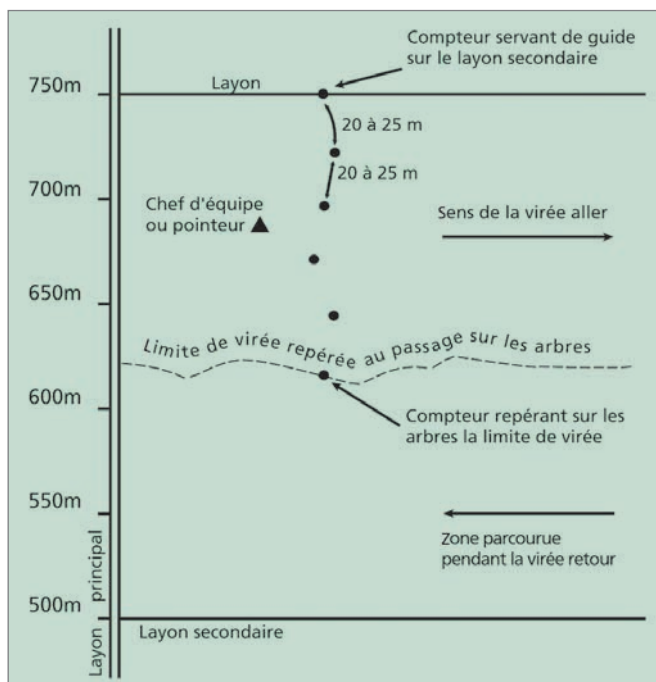


Figure 4.
Organisation
du comptage

L'identification, l'appel et la numérotation des arbres se font de manière similaire à celle utilisée pour l'inventaire par poche.

Le rendement d'une équipe de sept personnes est de l'ordre de 50 ha/jour, en fonction de la qualité et de l'entraînement des prospecteurs et du nombre d'arbres comptés. Le chef d'équipe reporte et positionne les tiges sur la fiche de pointage ainsi que toutes les informations relatives au relief, en particulier, celles qui permettent d'identifier les crêtes qui serviront de base à l'exploitation.

Dans les deux méthodes d'inventaire, les fiches de layonnage et de comptage et les cartes dûment renseignées sont rapportées tous les jours à la cellule aménagement pour saisie et traitement informatiques.

Ces documents sont numérisés sur le SIG à l'aide d'un scanner et une base de données est créée avec un logiciel de base de données pour chaque arbre avec ses principales caractéristiques (essence, diamètre, qualité, statut).

Des ensembles d'exploitation d'une superficie correspondant environ à l'objectif de production mensuel de l'entreprise sont définis, soit par regroupement des poches de prospection, soit par utilisation des limites naturelles et des routes, selon la méthode d'inventaire employée. Une carte de prospection à grande échelle (1/5 000 ou 1/10 000) est alors établie. C'est cette carte qui va permettre la planification et l'optimisation du réseau routier et des pistes de débarquement. Elle comporte les informations suivantes:

Topographie

- Fonds topographiques avec courbes de niveau;
- limites naturelles et artificielles de la zone d'exploitation;

- hydrographie;
- marécages;
- routes et pistes préexistantes, villages;
- fortes pentes et accidents de terrain;
- lignes de crête;
- zones infranchissables.

Ressource

- Arbres exploitables avec leur numéro de prospection et le symbole ou code essence: OK: Okoumé; AC: Acajou; Pdk: Padouk, etc...;
- semenciers avec leur code essence;
- tiges d'avenir avec leur numéro si elles sont numérotées et code essence;
- arbres protégés avec leur code.

L'inventaire d'exploitation doit, de manière optimale, démarrer 2 ans avant l'exploitation afin d'avoir terminé la cartographie 1 an avant.

3.3.4 Impacts de l'inventaire sur la forêt

L'inventaire n'a qu'un impact réduit sur la forêt. Les effets visibles sont les layons de 1 à 2 m de large ouverts généralement uniquement à la machette, le jalonnage par piquets en bois et le marquage des troncs à la peinture ou au moyen de rubans plastiques. Ces signes d'intrusion disparaissent rapidement. Par contre, l'ouverture des layons:

- permet aux prospecteurs de repérer l'emplacement du gibier et de le braconner plus facilement;
- facilite l'accès de la forêt aux braconniers extérieurs et parfois aux exploitants illégaux.

3.4 ZONES HORS EXPLOITATION

Objectifs:

- identifier et protéger les zones à exclure de l'exploitation;
- réduire les impacts négatifs sur les populations, ressources et l'écosystème.

3.4.1 Délimitation

Le parcours total de la superficie annuelle à exploiter au cours de l'inventaire d'exploitation permet d'identifier et de délimiter précisément les zones à exclure de l'exploitation. Ces zones devront clairement être indiquées sur la carte de prospection.

Elles sont bien sûr distinctes et indépendantes des zones déjà éliminées, soit de manière réglementaire (par exemple, zones réservées à l'exploitation villageoise le long des axes routiers), soit à l'issue de la stratification du plan d'aménagement (série de protection).

Les zones hors exploitation sont les suivantes:

- zones non exploitables: zones marécageuses, zones à trop forte pente (normalement au-dessus de 45 pour cent pour le débardage par tracteurs), zones de rochers;
- zones à valeur culturelle ou religieuse pour les populations: arbres et forêts sacrés (ces lieux sont à identifier avec les populations locales);
- zones d'importance écologique, scientifique ou touristique: zones à très grande diversité floristique ou faunistique, habitat d'espèces endémiques, habitats uniques et fragiles, etc...;
- zones sensibles, c'est-à-dire en bordure des cours d'eau permanents, des marigots, autour des marécages. L'établissement de zones sensibles permet de protéger les rives de l'érosion et d'un apport trop important de sédiments consécutif à l'érosion. Elles peuvent aussi constituer des petites réserves de biodiversité et servir de refuges pour les animaux pendant l'exploitation.

La largeur des zones sensibles varie selon les auteurs, mais on peut admettre les valeurs moyennes suivantes:

Cours d'eau	Largeur de la zone sensible
Largeur < 10 m	10 m sur chaque rive
Largeur < 20 m	20 m sur chaque rive
Largeur < 40 m	30 m sur chaque rive
Ravines	10 m de chaque côté
Ruisseau ou marigot	5 m de chaque côté
Marécage	10 m à partir de la limite

Tableau 8. Largeur des zones sensibles

Les superficies à exclure pourront, si besoin, faire l'objet d'une négociation entre partenaires, y compris pour leur gestion.

3.4.2 Précautions particulières

Les zones exclues de l'exploitation et leurs zones sensibles doivent être protégées comme suit:

- aucun arbre ne doit être abattu à l'intérieur de ces zones. Les arbres situés à proximité immédiate doivent être abattus, si possible à l'extérieur de la zone et des cours d'eau;
- si un arbre est abattu involontairement dans un cours d'eau, tous les débris doivent être enlevés, en

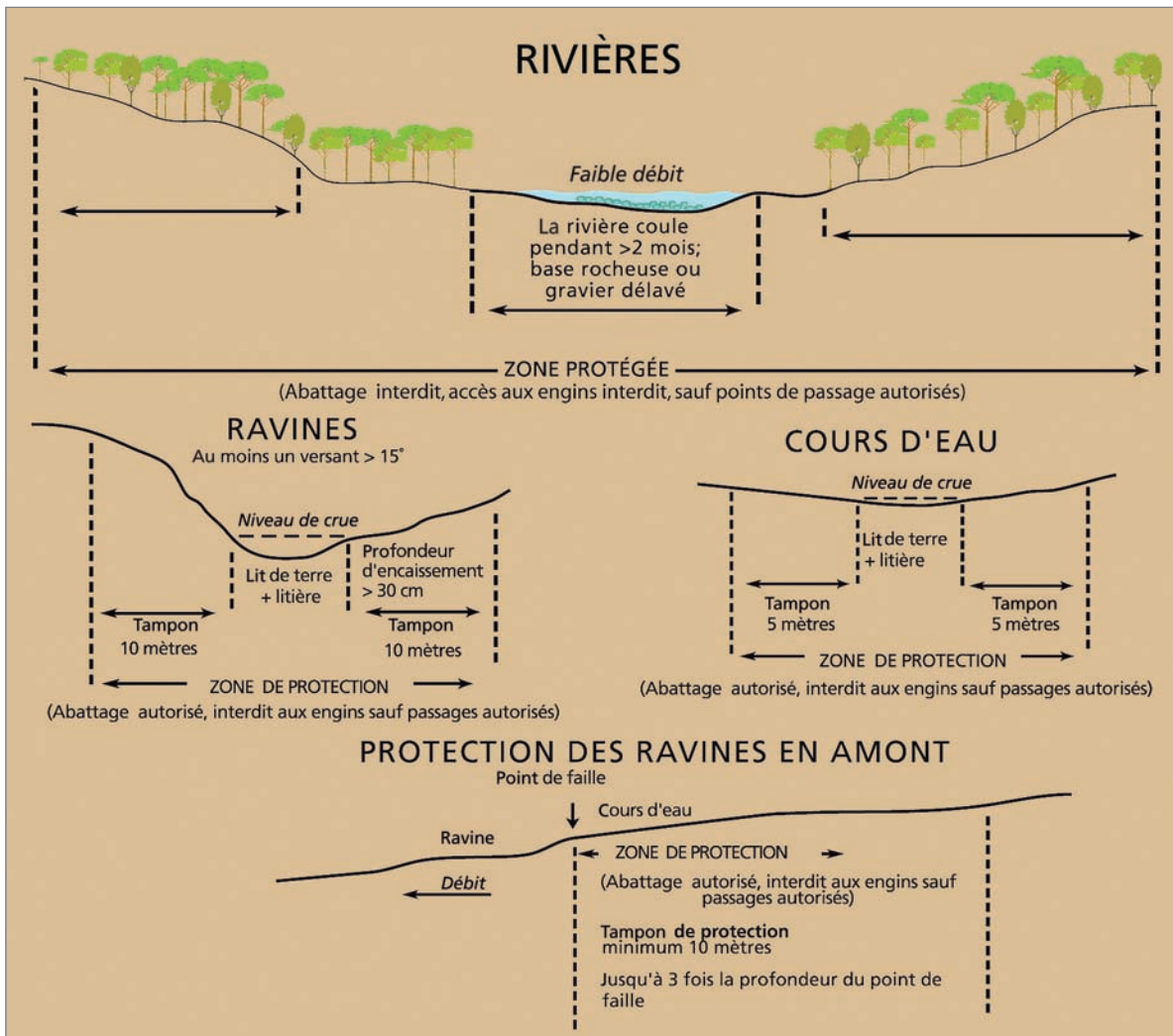


Figure 5. Cours d'eau et zones sensibles

perturbant le moins possible le lit et les rives de la rivière;

- sauf exception, l'accès des engins est interdit dans ces zones; dans ce cas, le parcours doit être le plus court possible afin de limiter au maximum les perturbations entraînées;
- la mise en place de passages provisoires en rondins permettant la traversée d'un cours d'eau par des engins, pour la construction d'un ouvrage, par exemple, peut être autorisée;
- lorsque cela est indispensable, des passages à gué des cours d'eau peuvent être autorisés sur fonds rocheux ou graveleux;
- aucun mouvement de terre ou travail de terrassement n'est admis dans ces zones;
- aucun débris d'exploitation ne doit être introduit dans les zones protégées et les zones sensibles.

3.5 REPÉRAGE ET MARQUAGE DES BOIS - PLANIFICATION ET OPTIMISATION DES TRACÉS

Objectifs:

- limiter les impacts sur le peuplement résiduel, le sol et les eaux;
- limiter la surface déforestée ou perturbée par les routes, pistes et parcs;
- augmenter la productivité du peuplement et de l'exploitation en supprimant les arbres oubliés par l'exploitation;
- augmenter la productivité des opérations d'exploitation et donc, en réduire les coûts.

L'inventaire d'exploitation fournit tous les éléments pour:

- optimiser le tracé du réseau routier secondaire;
- repérer et marteler les arbres jugés exploitables par l'inventaire, en raison de leur espèce et leur qualité;
- planifier et optimiser sur le terrain, le réseau de pistes de débardage et de parcs de chargement;
- décider de la politique commerciale de l'entreprise: essences exploitées, volumes, qualités, calendrier de coupe, etc...

Ces opérations sont réalisées par des équipes spécialisées, différentes de celles de l'inventaire.

3.5.1 Tracé du réseau routier secondaire

Le tracé et la réalisation du réseau routier d'accès au chantier et du réseau principal ont pu être entrepris à partir des informations disponibles au niveau du plan de gestion. La planification du réseau routier secondaire, interne à la zone à exploiter, nécessite les résultats de l'inventaire d'exploitation et s'exécute au plus tôt 1 an avant exploitation.

Ce réseau doit assurer une bonne desserte des zones exploitables, limiter les distances maxima de débardage ainsi que le kilométrage des routes principales à ouvrir. Le choix du tracé se fait en fonction de la:

- richesse des différentes zones (répartition des espèces, volume, qualité);
- topographie et hydrographie;
- nature du terrain.

Les trois éléments précédents permettront de décider de la période d'exploitation (saison sèche ou des pluies) et donc des caractéristiques des routes à implanter.

Le réseau routier évitera les zones peu riches, contournera les zones à fortes contraintes topographiques ou de terrain (fortes pentes, marécages) et préservera, dans la mesure du possible, les arbres d'avenir ou patrimoniaux.

Le tracé des routes est confié à un agent spécialisé ou au chef de chantier. Le tracé provisoire est établi à partir des indications portées sur la carte de prospection complétées par des reconnaissances de terrain.

3.5.2 Préparation de la zone à exploiter - Planification et tracé des pistes de débardage et des parcs de chargement

Quelques semaines ou au plus tôt quelques mois avant l'exploitation, les unités d'exploitation doivent être préparées. Cette préparation se concrétise par les opérations suivantes:

- identification, à partir de la carte, d'unités d'exploitation délimitées par des limites naturelles correspondant généralement à une superficie située entre deux rivières et traversée par une ligne de crête aboutissant à une bretelle routière ou un axe secondaire;
- ouverture à la machette d'un tracé sur la ligne de crête, qui constituera, en principe, l'axe principal de débardage.

Notons que dans le cas de l'inventaire par poche, ces deux opérations ont déjà été réalisées au moment de l'inventaire.

Repérage et marquage définitif des arbres exploitables et à protéger

L'équipe de terrain se rend auprès de tous les arbres identifiés comme exploitables lors de l'inventaire et vérifie si ils sont ou non réellement exploitables (essence, diamètre et qualité) en fonction des critères du marché. L'arbre refusé se voit ôter sa plaquette ou effacer son numéro. L'arbre accepté est définitivement identifié par attribution ou non d'un nouveau numéro dit d'exploitation, marquage supplémentaire sur le

tronc (croix, flashis), et attribution d'un jeu de plaquettes. Plusieurs exploitants utilisent cette méthode pour contrôler la bonne évacuation des bois. Trois plaquettes métalliques portant numéro de l'arbre, sont clouées sur le tronc. La première est relevée par l'abatteur, la seconde par le débardeur et la troisième par le numéroteur, et sont ramenées au bureau ou au chef de chantier pour vérification. Si un arbre oublié ou refusé par l'équipe d'inventaire est trouvé, un numéro d'exploitation lui est attribué et il est porté et positionné sur la carte de prospection. Les tiges des arbres d'avenir ou à protéger, identifiées et numérotées ou non lors de l'inventaire, et les arbres à préserver lors de l'abattage et du débardage (autour de l'arbre à abattre et en bordure de la piste), seront signalées par un ruban en rubalise. Toutes les informations seront reportées sur un carnet destiné à faire le lien entre prospection et exploitation, en particulier au niveau de la numérotation.

Tracé des pistes de débardage et du parc de chargement

Au fur et à mesure du marquage définitif des arbres à exploiter, l'équipe de travail repère à la machette ou par pose de rubans sur les arbres vivants, le tracé des voies de sortie des pieds vers la piste principale, en optimisant le trajet par rapport au relief.

La pente maximale d'une piste sans terrassement doit se limiter à 30 pour cent, au-delà, il faut créer un passage à flanc de coteau. En aucun cas, des pentes supérieures à 45 pour cent peuvent être ouvertes, en raison des risques d'érosion, d'accidents et des limites de capacités de franchissement des engins.

Le tracé de ces pistes doit éviter d'endommager les arbres d'avenir. Il ne doit pas, dans toute la mesure du possible, pénétrer les zones sensibles ou traverser les cours d'eau. A chaque point d'arrivée d'une piste secondaire sur la piste principale, le nombre d'arbres à abattre est récapitulé sur un piquet, à l'aide d'encoches, dans lesquelles on introduit éventuellement une baguette, avec distinction ou non de l'essence.

Au débouché final de la piste principale sur le parc de chargement bord route ou directement sur la route, le dernier piquet regroupe le nombre total d'arbres à exploiter dans l'unité d'exploitation.

Normalement, les grumes extraites de chaque piste principale sont rapportées sur un parc de chargement des bois bord route. Si le nombre de grumes est limité, tronçonnage et chargement peuvent être effectués directement bord route, sans ouverture de parc. De même, deux pistes principales peuvent aboutir sur un seul parc. L'identification du parc de chargement se fait conjointement avec celle de la piste principale. La superficie du parc doit être proportionnelle au volume des bois devant y transiter et toujours réduite au minimum.

Le tracé de l'emplacement des pistes et des parcs peut être préparé et optimisé au bureau, puis positionné sur la carte de prospection par utilisation du SIG. Ce tracé provisoire sera contrôlé et éventuellement modifié sur le terrain.

3.6 RÉALISATION DE LA CARTE D'EXPLOITATION

La carte d'exploitation n'est autre que la carte de prospection au 1/5 000 ou 1/10 000 renseignée par les informations découlant du marquage des arbres et de la préparation de la zone à exploiter. Les limites des unités d'exploitation ainsi que la numérotation affectée à ces dernières sont portées sur la carte. Routes, pistes et parcs sont positionnés.

Afin d'en rendre la lecture plus aisée, le fond de carte de prospection est normalement «nettoyé» des arbres non exploitables, ne subsistant donc que les tiges à prélever, accompagnées de leur numéro d'exploitation et du code essence. Un cartouche récapitule le nombre de pieds à exploiter par essence dans la zone. Ainsi complétée, cette carte sera expliquée et mise à disposition des équipes d'exploitation pour servir de support aux opérations d'abattage et de débardage.

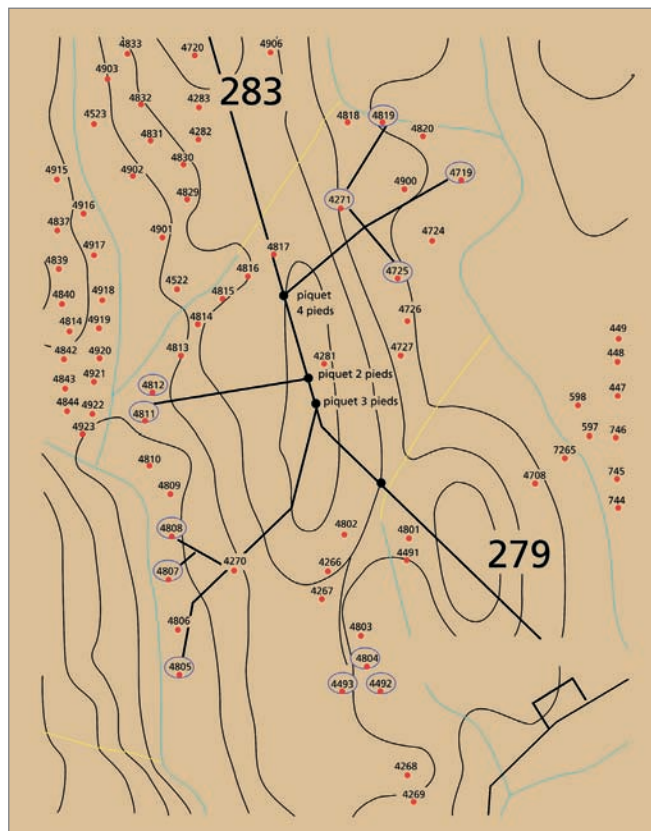


Figure 6.
Exemple
d'une carte
d'exploitation