



CONDUITES DES PHASES MÉCANISÉES DE L'EXPLOITATION FORESTIÈRE

RÉFÉRENTIEL DES BONNES PRATIQUES



Introduction	1
Contexte et enjeux	1
1.Les principaux engins et leurs caractéristiques	3
2.La construction des routes forestières	
2.1 Classification et caractéristiques des routes forestières	6
2.2 Planification et matérialisation du tracé des routes	9
2.3 L'organisation des chantiers	11
2.4 Phase 1 : le déboisement sans terrassement	13
2.5 Phase 2 : le décapage	16
2.6 Phase 3 : les déblais/remblais ou terrassement	17
2.7 Phase 4 : le compactage	18
2.8 Phase 5 : le nivellement	21
2.9 Phase 6 : la gestion des eaux de ruissellement	22
2.10 La construction des bretelles d'exploitation	24
2.11 Le contrôle des travaux	25
2.12 L'entretien des routes	25
2.13 Le rechargement de la chaussée	27
3.Construction et réhabilitation des parcs à bois	
3.1 Caractéristiques des parcs à bois	28
3.2 Phase 1 : le déboisement du parc	28
3.3 Phase 2 : le terrassement	29
3.4 Phase 3 : le compactage	29
3.5 Phase 4 : la fermeture du parc	29
4.Le débusquage, le débardage	
4.1 Planification des pistes de débardage	30
4.2 Phase 1 : L'ouverture des pistes de débardage	30
4.3 Phase 2 : le débusquage	31
4.4 Phase 3 : le débardage	32
5.Le chargement du bois	34
6.Contrôle avant démarrage, démarrage et arrêt des engins	
6.1 Le tour de la machine	34
6.2 Le contrôle des jauges et des niveaux	35
6.3 La mise en route de la machine	36
6.4 L'arrêt de la machine	37

7.L'inspection et l'entretien des engins

7.1 L'importance de l'entretien des engins.....	37
7.2 L'atelier central mécanique.....	38
7.3 Les pièces de rechange et la gestion des stocks.....	38
7.4 La gestion des déchets.....	38
7.5 Le service de maintenance en forêt.....	39

8.La prévention des risques professionnels liés à l'utilisation des engins

8.1 Les risques professionnels pour les conducteurs d'engins lourds.....	41
8.2 La tenue de travail.....	41
8.3 Le poste de travail.....	42
8.4 La sécurité sur le chantier mobilisant des engins lourds.....	43
8.5 Les moyens de communication.....	44
8.6 Le secourisme.....	44

ANNEXES AU RÉFÉRENTIEL DES BONNES PRATIQUES

Annexe 1 : Exemple d'un planning de travaux.....	45
Annexe 2 : Exemple de fiche d'évaluation des conducteurs d'engins pour l'avance route.....	46
Annexe 3 : Exemple de fiche d'évaluation des ouvrages routiers.....	47
Annexe 4 : Exemple de fiches d'inspection des machines.....	48

INTRODUCTION

Dans le cadre de la gestion durable des forêts du bassin du Congo, le Ministère Fédéral Allemand de la Coopération Economique et du Développement (BMZ) finance depuis 2012 à travers la banque allemande de développement (KfW) le Programme de Promotion de l'Exploitation Certifiée des Forêts (PPECF) qui a pour objectif l'amélioration de la qualité de l'exploitation industrielle des forêts d'Afrique Centrale. La Commission des Forêts d'Afrique Centrale (COMIFAC) est maître d'ouvrage de ce programme qui intervient au Cameroun, en Centrafrique, au Congo, au Gabon et en République Démocratique du Congo.

Ce document est un référentiel de bonnes pratiques à adopter lors de la mise en œuvre des phases mécanisées de l'exploitation forestière, dans le contexte des forêts tropicales africaines et dans le cadre plus général des pratiques de l'Exploitation à Faible Impact (EFI).

Il s'agit d'une des composantes de l'appui opéré par le PPECF, auprès des entreprises du bassin du Congo qui s'engagent dans l'amélioration de leurs pratiques et dans le processus de certification.

Ce référentiel a été élaboré par le bureau d'étude ONF International, en complément des formations pour "l'Amélioration des résultats dans l'utilisation des engins lourds en forêt du bassin du Congo, en matière environnementale, économique et dans la prévention des risques professionnels", dispensées en 2015 et 2016 au sein de trois entreprises forestières de la région. Il est complémentaire du document élaboré en 2014, sur les bonnes pratiques de l'abattage contrôlé en forêt tropicale, produit également avec l'appui financier du PPECF.

Objectif du référentiel

L'objectif de ce référentiel est de présenter de manière condensée les savoir-faire acquis concernant:

- ▶ les bonnes pratiques en termes d'entretien et d'utilisation des engins, notamment pour la réalisation des routes et des parcs à bois,
- ▶ les savoir-faire en matière de débusquage, de débardage et de manutention générale des bois,
- ▶ l'entretien des engins,
- ▶ les mesures de sécurité à observer dans le cadre des travaux réalisés par les engins lourds.

Ce document constitue un support technique mis à la disposition des exploitants forestiers, et plus généralement de l'ensemble des acteurs de la gestion forestière dans le bassin du Congo.

CONTEXTE ET ENJEUX




Pourquoi ce référentiel ?

Les phases mécanisées de l'exploitation forestière permettent notamment de rendre accessibles les bois à exploiter, et de les transporter. Les enjeux autour de ces phases mécanisées sont présentés dans le tableau ci-après.

<p>Les contraintes du milieu</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ L'accessibilité du terrain est souvent difficile du fait de la topographie, de la présence de nombreux cours d'eau ou de marécages, de la faible densité des voies d'accès ... ; ▶ Le milieu tropical est souvent hostile (morsures, piqures, chutes de branches, épines, ...) ▶ Les enjeux environnementaux sont nombreux autour des forêts tropicales humides qui sont des réservoirs de biodiversité; ▶ La forêt est la source principale de revenus de populations autochtones qui doivent être prises en comptes dans la mise en valeur de celle-ci. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Bien comprendre et prendre en compte les enjeux et les contraintes du milieu pour limiter les impacts environnementaux et sociaux des phases mécanisées de l'exploitation forestière.
<p>L'organisation des phases mécanisées de l'exploitation</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Les engins coûtent cher à l'achat, à l'utilisation et à l'entretien. Leur utilisation optimale est un facteur clé de la rentabilité des entreprises. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Limiter des surfaces à déboiser et réaliser les travaux aux périodes les plus propices permet de réduire les coûts d'exploitation, de limiter l'impact sur le peuplement résiduel et les émissions de gaz à effet de serre. Les engins lourds doivent intervenir suivant une planification rigoureuse établie au préalable.
<p>Les équipements, l'amélioration du rendement et le suivi des engins</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ L'équipement en engins lourds est coûteux ; ▶ Les investissements réalisés au titre de l'achat des engins lourds, les consommations de carburant, de lubrifiants, l'utilisation et l'entretien des engins correspondent à des postes de dépenses significatifs ; ▶ Les pannes induisent des dépenses très élevées et des ralentissements de chantier. 	<p>Afin de rentabiliser les investissements et de limiter les pannes, il est essentiel de :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Organiser un système de maintenance efficace, ainsi qu'une bonne gestion du stock de pièces détachées. Cela augmentera la durée de vie des machines et limitera les périodes d'arrêt des chantiers. ▶ Assurer le contrôle de la bonne utilisation des engins, afin d'améliorer la productivité des machines, ce qui induit une diminution des coûts des travaux. ▶ Optimiser l'organisation des travaux avec l'équipement disponible.
<p>La réduction des impacts environnementaux</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Les phases mécanisées de l'exploitation forestière peuvent avoir des impacts non-négligeables sur l'écosystème forestier, notamment sur le peuplement, la faune, les sols, les cours d'eau et la qualité de l'air. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Un bon suivi des pratiques et des recommandations de l'EFI permet de limiter les impacts environnementaux engendrés par les phases mécanisées.
<p>La sécurité et la santé au travail</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ L'utilisation des engins lourds en forêt induit des risques importants pour les opérateurs (chutes de branches, émissions de fumées toxiques, génération de poussières et de particules fines, fortes chaleurs, présence d'insectes, ...). Ces risques peuvent être accentués par l'utilisation de vieux engins en mauvais état ou mal entretenus. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ La maîtrise de ces contraintes permettra d'assurer de bonnes conditions de travail. La formation et la mise à jour régulière des informations pratiques destinées aux conducteurs est un aspect essentiel pour la sécurité et la santé des agents. Par ailleurs, une baisse d'attention ou la fatigue peuvent être à l'origine d'accidents ; l'attention aux conditions de travail des conducteurs ainsi que le respect des règles de sécurité constituent des enjeux essentiels de l'exploitation forestière.

1. LES PRINCIPAUX ENGINES ET LEURS CARACTÉRISTIQUES

Le bon déroulement des phases mécanisées de l'exploitation dépend tout d'abord de la nature des équipements disponibles, de leur état, et de leur nombre. Un mauvais équipement ralentira les travaux et augmentera les coûts d'exploitation. Le tableau suivant montre les types de machines généralement utilisés pour l'exploitation forestière en milieu tropical africain.






Type de machine	Puissance CV	Poids Kg	Équipements	Utilisation	Coût d'achat neuf (M de Fcfa)	Consommation moyenne à l'heure en gasoil (L/h)	Coût horaire moyen (Fcfa)
Tracteur D7R 	243	27 440	Lame Treuil Riper	Terrassement	215	35	30 000 à 40 000
Pelle 330 D 	205	29 000	Godet	Terrassement	80	25	25 000 à 30 000
Chargeur à Pneus 966H 	265	25 250	Godet ou Fourches	Terrassement ou Chargement de bois	350	20	28 000 à 32 000

La durée de vie d'une machine est d'environ 10 000 h/machine selon les constructeurs. L'amortissement d'une machine est donc calculé sur cinq ans pour 2 000 h/machine/an. En forêt tropicale, en l'absence de données constructeur et étant données les conditions dans lesquelles les chantiers sont conduits, on estime la durée de vie d'un engin à environ 8 000 h/machine.

Dans les faits, en concession forestières, trois types de matériels cohabitent :

- ▶ Le matériel d'occasion
- ▶ Le matériel reconditionné
- ▶ Le matériel neuf.

¹ Source : étude économique menée par ONF International sur les chantiers forestiers de CIB-OLAM, 2016

Type de machine	Puissance CV	Poids KG	Équipements	Utilisation	Coût d'achat neuf (M de Fcfa)	Consommation moyenne à l'heure en gasoil (L/h)	Coût horaire moyen (Fcfa)
Niveleuse 140 H 	188	16 500	Lame de réglage et scarificateur	Travaux routiers	125	25	28 000 à 32 000
Tracteur D6R 	203	21 180	Lame Treuil	Débusquage	200	25	25 000
Débardeur 535 C (Skidder) 	203	18 000	Treuil ou Pince	Débardage	200	25	25 000
Compacteur mixte 	153	17 000	Bille	Compactage	150	25	25 000
Camion benne 	250	12 000	Benne	Transport de matériaux	150	28L/30 km	20 000

L'IMPORTANCE DE L'ÉQUIPEMENT

L'équipement complémentaire

En complément des engins présentés précédemment, il est conseillé de se munir :

- ▶ D'un tractopelle, pour effectuer des tâches de servitude sur le site industriel et des travaux de petite importance (curage de fossés, creusement de tranchées et pose de canalisations, entretien et nettoyage de routes et de plateformes, ...)
- ▶ De porte-chars pour déplacer les engins à chaînes qui ne sont pas adaptés aux longues distances ;
- ▶ D'une citerne à eau qui peut également être utile pour humidifier la latérite avant réglage à la niveleuse et/ou compactage ;
- ▶ D'un dispositif autonome de nettoyage haute pression pour l'entretien des machines en forêt.

La pelle excavatrice (entre 25 et 35 tonnes)

Sur un chantier routier, la pelle excavatrice permet de prélever les matériaux sur place et de les déposer par jet direct. Elle limite ainsi l'ouverture de carrières et les déplacements de camions benne. Cela permet de diminuer le temps de travail et les consommations de carburant et de fait, le coût du kilomètre construit.

Choix du débardeur

Des tracteurs débardeurs à pneus avec câble et treuil sont le plus souvent utilisés sur sites (Skidder 528 ou 535). Pourtant, il existe d'autres engins comme le Skidder 527 (à chaînes et à pince) et le Skidder 545 (à pneus et à pince). Le Skidder 527, à chaînes, a l'avantage d'exercer une pression sur le sol bien plus faible que le Skidder 528 par exemple, limitant les impacts en termes de tassement du sol, en accord avec les recommandations EFI.

De plus, l'utilisation d'engins à pince diminue le travail de préparation et permet de gagner du temps au débusquage, tout en évitant le terrassement (nécessaire avec les engins à câble, pour poser la bille et la dégager du sol afin de passer le câble). De ce fait, l'utilisation d'engins à pince permet de limiter les impacts sur le sol et de mieux respecter les préceptes EFI.

2.LA CONSTRUCTION DES ROUTES FORESTIÈRES

2.1 - Classification et caractéristiques des routes forestières

La construction des routes forestières est l'activité la plus coûteuse de l'exploitation. En effet, elle nécessite de posséder un équipement cher à l'achat, au fonctionnement et à l'entretien.

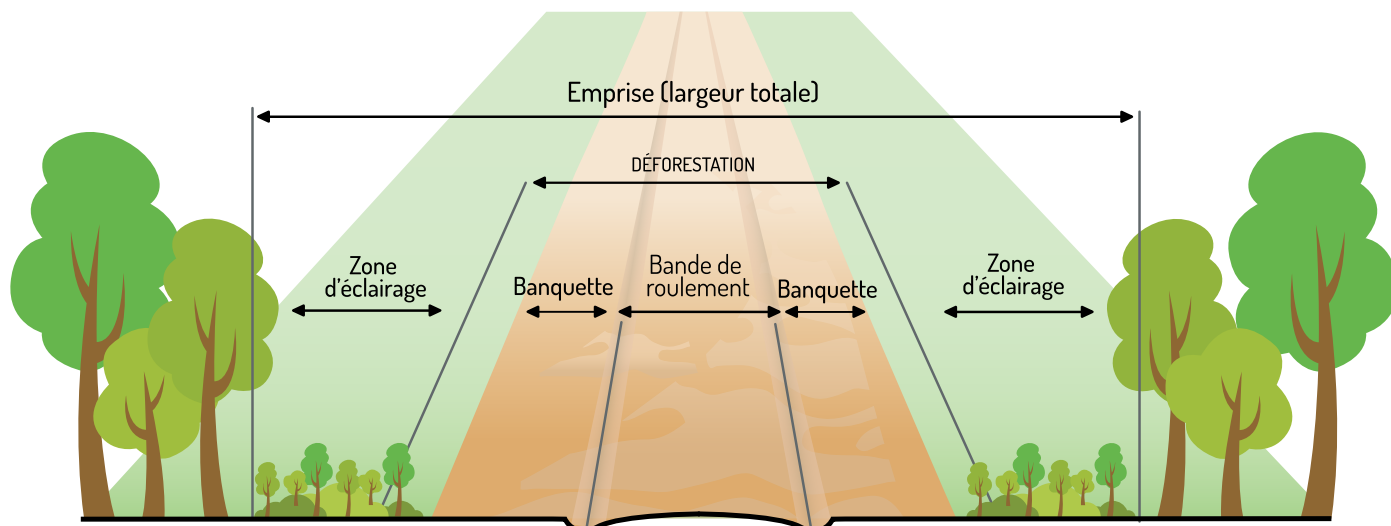
De plus c'est l'activité qui induit les impacts les plus importants sur le peuplement forestier. Une bonne maîtrise de la construction routière limite les impacts sur le peuplement et les coûts d'exploitation.

Les routes forestières sont de différents types ; de la plus large à la moins large, on distingue :

- ▶ Les routes permanentes,
- ▶ Les routes principales d'exploitation,
- ▶ Les routes secondaires d'exploitation,
- ▶ Les bretelles d'exploitation.

Ces types de route sont caractérisés par leur durée d'utilisation et par leur emprise. L'emprise d'une route forestière est structurée de sorte à maintenir la route sèche et à limiter sa dégradation en saison des pluies. On y distingue les éléments suivants :

- ▶ **La bande de roulement ou chaussée** qui correspond à la zone centrale de la route, sur laquelle les véhicules sont amenés à circuler. La bande de roulement est légèrement bombée (pente de 3 à 5 %) pour permettre un bon écoulement des eaux.
- ▶ **Les banquettes** sont situées de part et d'autre de la bande de roulement. Elles sont dégagées des gros arbres et permettent le passage des engins d'exploitation à chaînes, évitant ainsi la dégradation de la bande de roulement.
- ▶ **Les zones d'ensoleillement par abattage**, sont situées en bordure de forêt. N'y sont abattus que les grands arbres pouvant causer un ombrage excessif sur la chaussée.

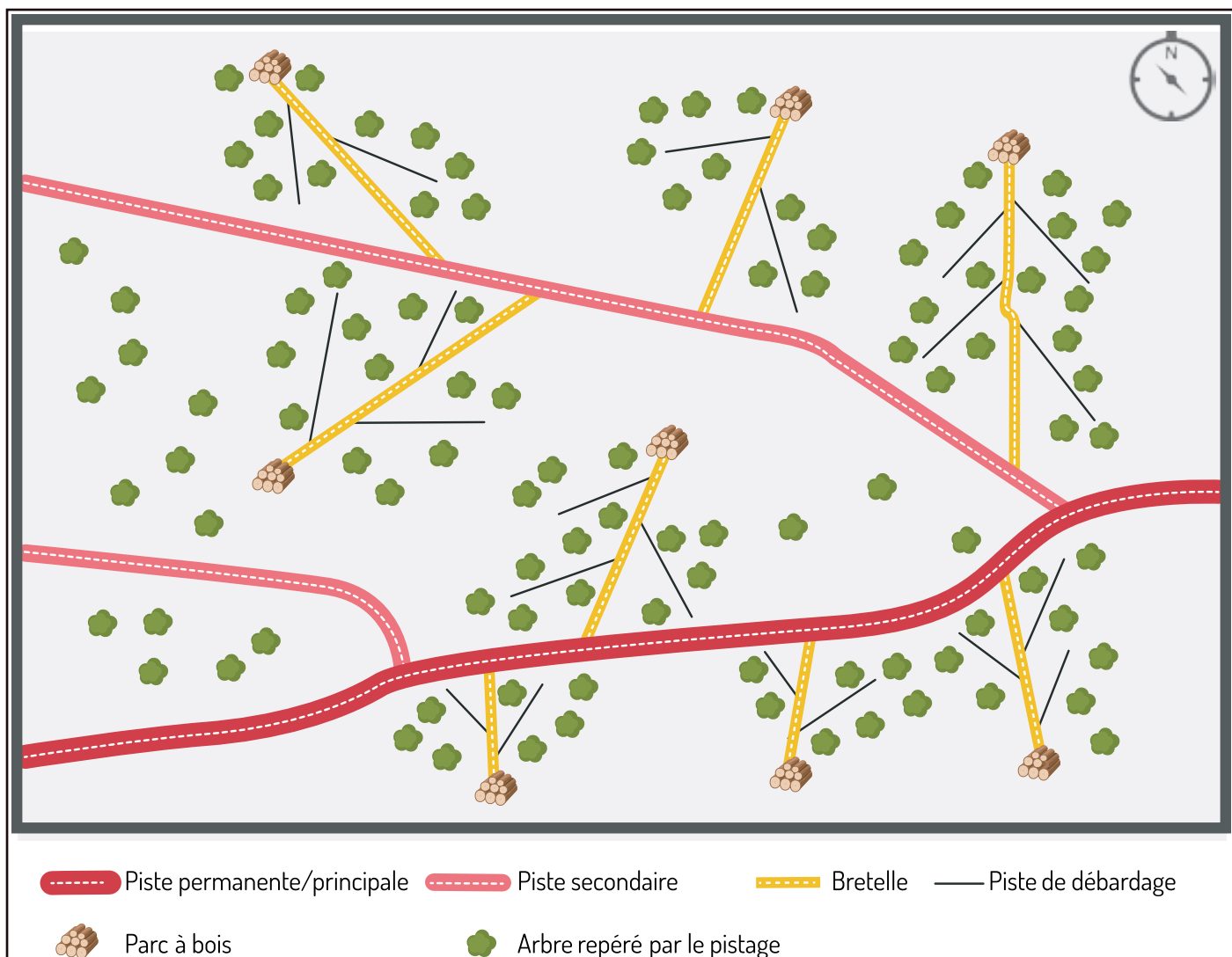





TRUCS ET ASTUCES : L'EMPRISE DE LA ROUTE

L'orientation de la route :

Une chaussée orientée Est-Ouest est plus ensoleillée qu'une chaussée orientée Nord-Sud. De ce fait, les banquettes peuvent être plus étroites sur une route orientée Est-Ouest, réduisant ainsi l'emprise de la route et son impact sur le peuplement forestier.



Types de routes forestières et leurs caractéristiques

Type de route	Fonctions	Emprise	Terrassement	Chaussée	Matériaux et Construction Coût par Km
 <p>© 2016 Pellissier</p>	<p>Route permanente* Assure la liaison entre les différentes localités, utilisée en permanence pour traverser la concession. Doit être praticable toute l'année sur plusieurs années.</p>	<p>40m maximum Orientation Est-Ouest recommandée</p>	<p>12 à 15 m</p>	<p>10 m</p>	<p>Matériaux de bonne qualité de type latéritique à privilégié Couche de roulement en latérite (5 à 8 cm) Profil bombé (pente de 3 à 5%) Fossés de grands gabarits (1 à 1,5 m de large et pente de 50 %) Présence d'exutoires et de bassins de rétention Très bon compactage indispensable 120 à 175 heures machine / Km 4 000 000 à 6 000 000 FCFA / Km</p>
 <p>© 2016 Pellissier</p>	<p>Route principale d'accès* Assure l'accès aux zones d'exploitation. Ouverte pour une ou plusieurs années.</p>	<p>33m maximum Orientation Est-Ouest recommandée</p>	<p>7 à 12 m</p>	<p>6 à 9 m</p>	<p>Matériaux de qualité diverse : Latérite / Limon / Argile / Rocheux Selon ce qui est disponible sur place. Profil bombé (pente de 3 à 5%) Fossés de grands gabarits (1 à 1,5 m de large et pente de 50 %) Présence d'exutoires et de bassins de rétention 100 à 125 heures machine / Km 3 200 000 à 4 000 000 FCFA / Km</p>
 <p>© 2016 Pellissier</p>	<p>Route secondaire d'exploitation Assure l'accès à une zone d'exploitation ou Assiette Annuelle de Coupe (ACC). Utilisée le temps d'une année, elle est ouverte durant la saison sèche précédant la période d'exploitation.</p>	<p>15 à 20 m Orientation Nord-Ouest ou Sud-Ouest recommandée</p>	<p>7 à 10 m</p>	<p>5 à 7 m</p>	<p>Déblais/remblais à minima Doit-être terrassée et compactée à la fourchette ou au skidder Profil non bombé mais incliné côté aval Créer tous les 100 m des sur-largeurs pour faciliter les croisements 10 à 20 heures machine / Km 300 000 à 700 000 FCFA / Km</p>
 <p>© 2016 Pellissier</p>	<p>Bretelle d'exploitation Ouvre l'accès à une poche d'exploitation de l'AAC. La bretelle d'exploitation permet d'assurer le passage des grumiers, aller et retour, du chantier vers le parc à bois, pendant les quelques jours que dure l'exploitation de la poche. La préparation des bretelles a lieu pendant la saison sèche précédant l'exploitation.</p>	<p>5 à 6 m de sorte à maintenir la jonction entre les cimes des arbres de bordure</p>	<p>NA</p>	<p>NA</p>	<p>Pas de terrassement, les engins se déplacent sur les végétaux. 0,5 à 0,75 heures machine / Km 20 000 à 30 000 FCFA / Km</p>
 <p>© 2017 Péroches</p>	<p>Piste de débardage Permet de sortir les bois du site d'abattage. Ce type de route n'est pas terrassé et ne sert que durant quelques heures.</p>	<p>Largeur de la machine</p>	<p>NA</p>	<p>NA</p>	<p>8</p>

* Dans la suite du document ces deux types de routes ne seront plus distingués l'un de l'autre.

2.2 - Planification et matérialisation du tracé des routes

Le réseau de routes d'exploitation est planifié à l'aide de données cartographiques (hydrographie, topographie, géomorphologie, carte de l'AAC, modèle numérique de terrain, les arbres à exploiter, les séries de conservation, les zones sensibles, les arbres et les sites sacrés, etc...), rassemblées dans un système d'information géographique (SIG).

Ces données sont superposées et traitées pour définir le tracé des routes forestières. La densité des routes à ouvrir dépend du volume de bois à exploiter par hectare.

RÈGLES POUR LA PLANIFICATION DES CHANTIERS DE CONSTRUCTION ROUTIÈRE

Topographie et tracé des routes forestières :

- ▶ En terrain fortement accidenté, les routes passent dans les vallées, en franchissant les marigots le plus loin possible de leur embouchure.
- ▶ En terrain peu ou moyennement accidenté, les routes sont établies sur les crêtes ou à leur voisinage, pour optimiser la phase du terrassement et faciliter le drainage.
- ▶ Dans les zones de crêtes continues, les routes passent d'un col à l'autre, en suivant les flancs de coteaux entre deux points de passage successifs.
- ▶ Des pourcentages de pente acceptables pour la circulation des grumiers en toutes saisons sont donnés à titre indicatif par les constructeurs. Ces chiffres doivent être pondérés par un coefficient d'adhérence de la chaussée, variant en fonction du matériau utilisé.
- ▶ La géologie et les matériaux mobilisés pour construire la route sont pris en compte pour réaliser les tracés. On privilégie la latérite pour les routes permanentes et principales, tandis que les sols limono-argileux conviennent pour les routes secondaires.
- ▶ Une route orientée Est-Ouest nécessite toujours un ensoleillement moindre (maximum 21 m) qu'une route orientée Nord-Sud. Une orientation Est-Ouest sera préférée pour les routes permanentes et principales.

Aménagements pour le croisement des camions :

- ▶ Pour faciliter les croisements des grumiers en charges et à vide, des sur-largeurs sont à prévoir à intervalles réguliers dans les bretelles et lorsque les virages sont "serrés".

Construction routière et « avance route » :

- ▶ On préfère parler d'« avance route » plutôt que de construction routière sur les chantiers, afin d'insister sur le fait que le chantier de construction des routes principales et secondaires doit toujours avoir au moins 6 mois d'avance sur les abatteurs. L'optimum étant une avance d'un an. En effet, il faut laisser le temps à une route nouvellement construite de se stabiliser dans son environnement (compactage hydraulique par la pluie), et l'on doit pouvoir contrôler la qualité des travaux réalisés et s'assurer du bon état de la chaussée, tout en programmant son entretien éventuel, si nécessaire, avant livraison au service exploitation.



TRUCS ET ASTUCES : PLANIFICATION ROUTIÈRE

La détermination du réseau routier interne :

La planification du réseau routier interne s'appuie sur les résultats de l'inventaire d'exploitation, et s'exécute au moins un an avant l'exploitation. Ce réseau doit assurer une bonne desserte des zones exploitables, limiter les distances maximales de débardage ainsi que le kilométrage des routes principales.

En cas d'exploitation ancienne :

Si la concession a déjà été exploitée, on repèrera les anciennes pistes sur des images satellites pour les rouvrir en priorité, plutôt que d'en créer de nouvelles. Ces pistes sont repérables, sur la cartographie comme au sol, par la recrudescence de parasoliers. Cette méthode permet de limiter le temps de travail, les coûts d'exploitation et l'impact sur le peuplement.

Le tracé d'une route forestière, calculé par le service aménagement et transmis au service d'exploitation, est intégré dans le GPS utilisé par l'équipe de tracé route (1 chef d'équipe, 2 machetteurs, 1 boussolier et 1 marqueur). Guidé par le responsable et aidé par les machetteurs, le marqueur délimite le tracé de l'axe de la route à la peinture rouge sur les pieds en place.

En suivant le GPS, le chef d'équipe tracé route opère des choix alternatifs de tracé, en fonction des réalités de terrain rencontrées non prises en compte par le service aménagement (topographie, présence de petits cours d'eau, ...), la cartographie n'étant pas suffisamment précise pour prévoir tous les obstacles naturels. Le chef d'équipe doit rendre compte des observations de terrain réalisées pendant le tracé. Le mode "Track" du GPS permettra de noter et de transmettre au responsable SIG le parcours définitif qui aura été ouvert.



Equipe de tracé route

2.3 - L'organisation des chantiers

On appelle « échelon de terrassement » ou « échelon », l'ensemble des engins qui constituent l'équipe de terrassement au sens large, c'est-à-dire l'ensemble des engins qui participent à la réalisation d'une route. Un échelon type est constitué de 2 à 3 D7, d'une pelle (ou éventuellement un chargeur sur pneus), d'un compacteur mixte ou d'un chargeur à pneus et d'une niveleuse.

Un échelon travaille comme une équipe coordonnée, devant fonctionner comme une seule entité : il s'agit d'adapter à tout moment les tâches des engins les uns par rapports aux autres, en fonction des conditions de terrain et des impératifs climatiques. On peut ainsi schématiser la coordination des différents éléments d'un échelon de terrassement, en décrivant trois configurations de travail type : l'ouverture du chantier, l'avance du chantier et la fermeture du chantier.

- ▶ A l'ouverture du chantier, les trois D7 sont à l'avant, à la fois pour ouvrir la forêt et pour dégager les matériaux nobles à la pelle.
- ▶ Lorsque le chantier avance, deux D7 sont maintenus à l'avant pour poursuivre la déforestation, tandis que le dernier est chargé de :
 - faire apparaître le matériau de remblais (action de décapage), afin que la pelle ne soit jamais contrainte à l'arrêt par manque de matériau découvert,
 - ouvrir les exutoires, de réaliser les banquettes et de fermer les zones d'emprunt.
- ▶ En cas de fermeture rapide du chantier, si une pluie s'annonce par exemple, les D7 affectés aux travaux à l'avant du chantier reviennent en arrière, pour seconder le D7 de terrassement. Cela permet d'accélérer l'étalement des matériaux sur la route, afin d'opérer un compactage rapide, et de réaliser les travaux de gestion des eaux de ruissellement, de telle façon que la route ne sera pas dégradée par les intempéries. On sécurise ainsi les travaux réalisés, et il ne sera pas nécessaire de reprendre ces travaux après la pluie.

Ce schéma de fonctionnement est théorique. Il est important de retenir que le positionnement des D7 sur les différents postes de travail doit être adapté à tout moment, de manière à maintenir la cohésion de l'échelon (la déforestation ne doit pas prendre trop d'avance sur le terrassement, et la pelle ne doit jamais s'arrêter de fonctionner par manque de zones d'emprunt décapées).



TRUCS ET ASTUCES : REFECTION DES ROUTES

Constitution d'un échelon de réfection de route

Pour mener les travaux de réfection des routes forestières, l'échelon doit-être constitué d'une niveleuse et d'un compacteur. Pour des besoins ponctuels, un D6R peut être mobilisé.

Phase 6

Réglage des profils et réalisation des fossés

Phase 5

Compactage (Compacteur mixte ou chargeur à pneus)

Phase 4

Approvisionnement de la chaussée à la pelle

Phase 3

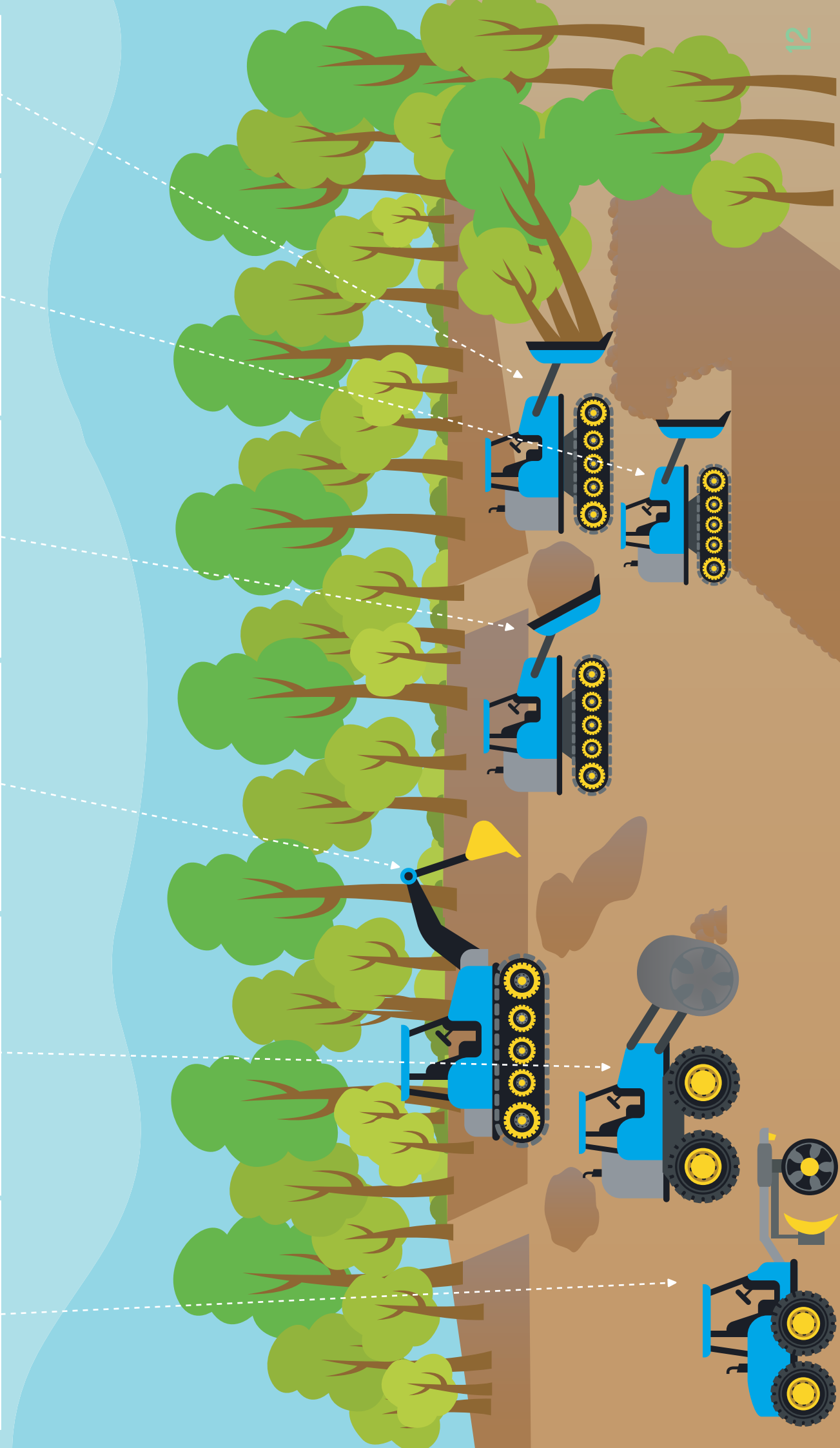
Sortie des matériaux des exutoires au D7R

Phase 2

Décapage de la terre végétale au D7R

Phase 1

Déboisement au D7R



L'IMPORTANCE DE LA PLANIFICATION ET DU SUIVI DES TRAVAUX

A travers la collaboration entre les services d'aménagement et d'exploitation, une planification des travaux à long terme doit-être conçue.

Cette planification est détaillée à court terme sous la forme d'un planning hebdomadaire des travaux. Ce planning est réactualisé chaque soir, en fonction de l'avancée effective des travaux, tout en tenant compte du facteur climatique. Les évolutions de la planification des travaux sont retraduites sur une fiche de reporting hebdomadaire, transmise à la direction.

Outil principal du chef de chantier, le planning des travaux est à la fois un document de planification et de suivi des travaux. On y trouve les travaux prévus, les machines à mobiliser et l'ensemble des personnels mobilisés (Annexe 1).

2.4 - Phase 1 : Le déboisement sans terrassement

OBJECTIF

Dégager le tracé de la route et faire apparaître les matériaux « nobles » (latérite ou terre limono-argileuse) à utiliser pour le terrassement. La couche de terre végétale est mise en dépôt provisoire.

MOYENS HUMAINS ET MATÉRIELS

Deux D7R, deux conducteurs et une équipe d'abattage

DÉROULEMENT

- ▶ Ouvrir la route depuis l'axe matérialisé à la peinture, sans aucun terrassement, par essouchage (opération de déraciner un arbre) au D7R.
- ▶ Repousser les végétaux en forêt et la terre végétale en limite d'emprise. Utiliser la terre végétale, soit au niveau des banquettes, pour favoriser la reprise de la végétation, soit pour la restauration des talus autour d'ouvrages plus éloignés.
- ▶ Parallèlement au travail des tracteurs, les abatteurs procèdent au tronçonnage des houppiers, et le D7R repousse les souches et les troncs non récupérables en forêt. Les abatteurs procèdent également à l'abattage de gros arbres sur la banquette pour l'éclairage de la chaussée, afin de favoriser un bon ensoleillement de la route.



© 2016 Pellissier



© 2016 Pellissier



© 2016 Pellissier

Action de déboisement (à gauche), ajout d'une lame de coupe (au milieu) et abattage et tronçonnage des houppiers (à droite)



Modification du D7R

L'ajout d'une lame de coupe sur le côté du bull favorise le sectionnement des racines pendant les travaux d'abattage. Cela réduit le temps de travail et se traduit par des économies de carburant. Cela permet également de diminuer les chocs mécaniques sur la machine. Enfin, pour assurer la sécurité des agents, le D7R doit toujours être équipé d'arceaux et d'une cage de protection grillagée.

Séparation des matériaux

Repousser les végétaux en forêt, sans mélanger la terre végétale et les matériaux nobles, permet d'ouvrir un chantier sans gaspiller de matériaux de terrassement, et sans encombrer la chaussée de matériaux non utilisés.

Types de sols et éclairage

L'éclairage doit toujours être plus important sur les sols argileux que sur les sol sablonneux, filtrants.

A titre d'exemple, sur un sol argileux, l'abattage d'éclairage est deux fois plus important que sur un sol sablonneux, sur lequel l'abattage d'éclairage est minimal. Sur un sol sablonneux, les banquettes ne servent pas pour le séchage des routes, mais uniquement pour le passage des engins à chaînes hors de la chaussée, afin de ne pas l'abîmer.

Voies de passage pour la faune

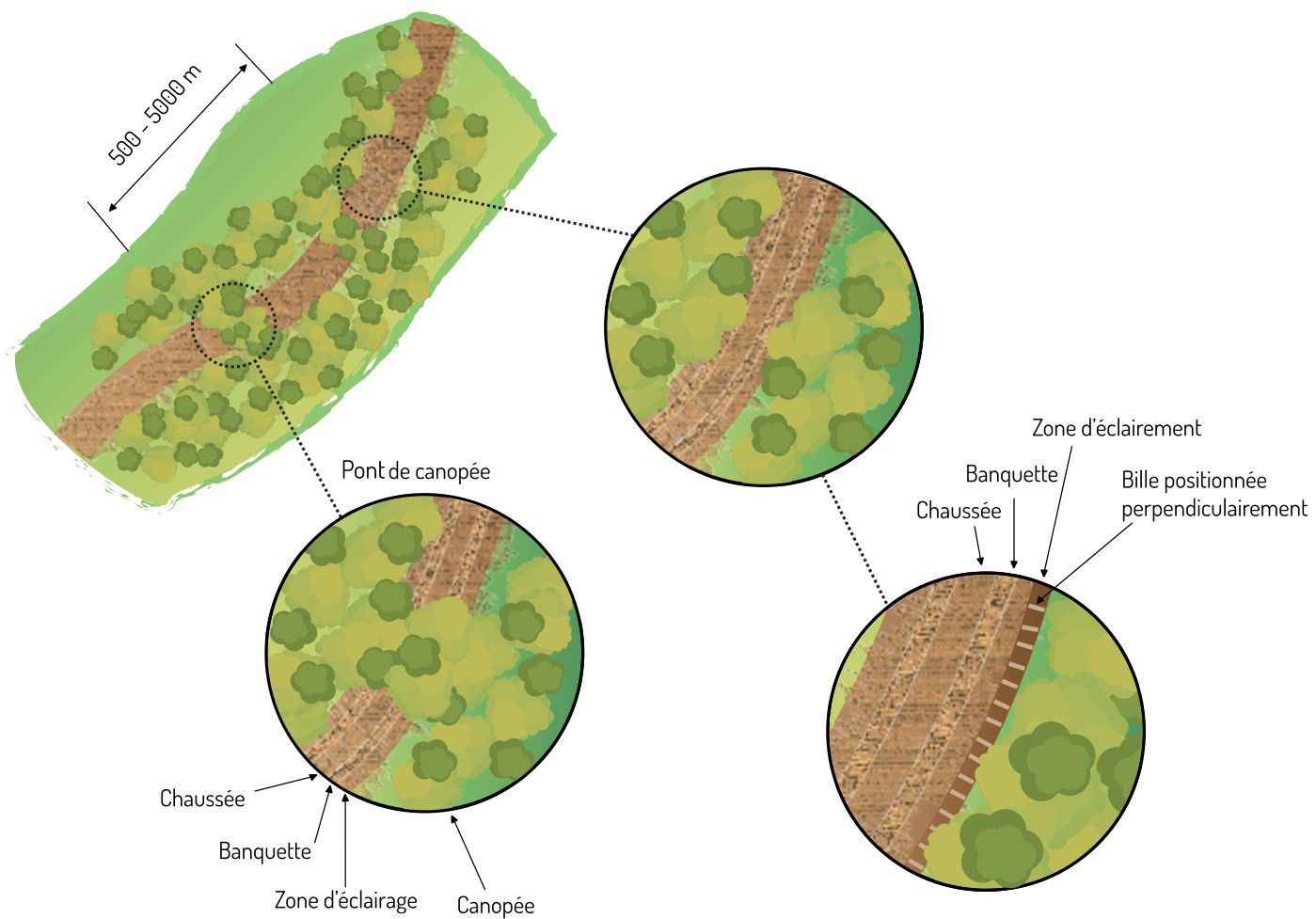
Pour limiter la fragmentation des habitats et permettre le passage de la grande faune, il faut libérer les bords de route, notamment en évitant la présence de bois en travers en bordure d'emprise. Pour cela, les troncs sont repoussés en forêt, le plus perpendiculairement possible par rapport à la chaussée, ou tronçonnés si nécessaire.

Pour permettre le passage des primates, les cimes des arbres devront également être maintenues jointives tous les 5000 m au minimum, à travers des dispositifs appelés "ponts de canopée".

Le code forestier régional recommande d'ouvrir les andains de terrassement tous les 300 mètres minimum, afin de ne pas contraindre le passage de la grande faune. Cependant, la procédure de construction détaillée ici prévoit l'équilibre des déblais/remblais et l'absence de matériaux inutiles andainés en bord de route.

Fermeture de la canopée

La largeur de la zone d'éclairage nécessaire pour assurer un ressuyage rapide d'une chaussée est variable : elle dépend de la durée de vie souhaitée de la route, de l'intensité de son utilisation, mais aussi de la qualité du profilage et des dispositifs permettant l'écoulement des eaux, indispensables à la pérennité des routes. Une chaussée bien stabilisée lors de sa construction et bien entretenue nécessite moins d'éclairage. Cela permet une fermeture plus rapide de la canopée après la période d'utilisation, ouvrant à nouveau le passage aux primates.



Aménagements favorables au déplacement de la faune en forêt exploitée

2.5 - Phase 2 : Le décapage

OBJECTIF

Retirer la fine couche de terre végétale de la section courante de la route, afin de découvrir complètement les matériaux nobles (latérite ou limons et argiles) qui constitueront le corps de la chaussée.

MOYENS HUMAINS ET MATÉRIELS

Un D7R et un conducteur

DÉROULEMENT

- ▶ Repousser la terre végétale en dépôt provisoire le long de la section courante.
- ▶ Pendant ce temps, grâce à la lame du D7R, préparer la plate-forme et terrasser sommairement l'emprise de la route.
- ▶ Toujours au D7R, procéder à la sortie des matériaux des futurs exutoires. Ces matériaux participeront à la constitution du corps de la chaussée.



Décapage et réglage sommaire de la chaussée (à gauche) et sortie des matériaux des exutoires (à droite)



TRUCS ET ASTUCES : LE DÉCAPAGE

Sens des exutoires :

Afin d'éviter toute stagnation d'eau en bord de route en raison d'un stockage de terre en lisière de forêt, et afin de ne pas perdre de matériaux pour la chaussée, les exutoires sont creusés de la forêt vers la route, et non l'inverse. La pente se dirige de la route vers la forêt.

Étape 1 : Déforester en partant de la route vers la forêt en repoussant les végétaux en forêt.

Étape 2 : Faire demi-tour pour :

- Décaper la terre végétale en la ramenant de la forêt vers la route,
- Mettre la terre végétale en dépôt provisoire ou définitif sur la banquette.

Étape 3 : Terrasser l'exutoire en ramenant les matériaux nobles vers la chaussée.

2.6 - Phase 3 : Les déblais/remblais ou terrassement

OBJECTIF

Approvisionner la chaussée en matériaux de terrassement, en fonction de la hauteur de profil à réaliser. Le profil doit être plus haut que le terrain naturel (TN), de façon à collecter les eaux de ruissellement dans des ouvrages spéciaux (fossés, bassins d'orages, exutoires,...) situés de part et d'autre de la chaussée.

MOYENS HUMAINS ET MATÉRIELS

Une pelle, ou plus rarement un chargeur à pneus, un D7R et les conducteurs

DÉROULEMENT

- ▶ En complément des matériaux provenant des zones prévues pour les exutoires, prélever les matériaux à la pelle au niveau des banquettes.
- ▶ Déposer les matériaux prélevés à la pelle par jet direct. En cas d'absence de bons matériaux au voisinage de la route, l'approvisionnement peut être opéré à partir d'une carrière. L'apport en matériaux tiendra compte des bosses à supprimer et des creux à remblayer.
- ▶ Parallèlement au travail de la pelle, utiliser le D7R pour dégager la terre végétale des zones d'emprunt de la pelle et étaler toute cette terre végétale en dépôt provisoire sur les banquettes. Cette terre végétale peut-être réutilisée pour végétaliser les talus, afin de les stabiliser.
- ▶ Étaler au D7R les matériaux sur la chaussée avant le compactage.

En cas d'utilisation d'un chargeur sur pneus à la place de la pelle, on ne parle plus de jet direct, mais plutôt d'approvisionnement en matériaux, parce que le chargeur se déplace.



© 2016 Pellissier



© 2016 Pellissier

Approvisionnement en matériaux à la pelle (à gauche) et emprunt de bord de route (à droite)



L'approvisionnement par jet direct à la pelle

En positionnant la pelle au plus près de la chaussée, à l'endroit de la future banquette, on supprime le poste de transport de matériaux. Cette technique permet de réduire les coûts significativement.

Qualité des matériaux

Le matériau le plus efficace est la latérite mise en place à environ 16 % d'humidité. Les matériaux limoneux peuvent également être utilisés. Dans tous les cas, la couche de roulement (5 à 8 cm) doit-être réalisée en latérite pour les routes permanentes.

Gestion de l'humidité des matériaux

Tout matériau foisonné doit-être mis en place en fin de chantier pour ne pas être pollué par les eaux de pluie. En effet, un matériau détrempe est « perdu » pour le terrassement car il ne pourra pas être mis en place avant un délai de séchage. Ce n'est que lorsqu'un matériau est compacté qu'il est imperméable.

L'écoulement des eaux

Pour un bon écoulement des eaux, on s'assurera qu'aucun cordon latéral de terre, ou aucun débris provenant des arbres, ne reste au bord de la chaussée.

Période pour le terrassement

Pour des raisons de coût de construction et de fiabilité de l'ouvrage, le terrassement est idéalement réalisé en dehors des périodes de pluies, soit 6 à 8 mois par an environ. Des mesures comme le travail en deux postes par jour peuvent-être prises pendant la saison sèche pour garantir la réalisation de l'ensemble des travaux pendant les périodes les plus favorables.

2.7- Phase 4 : Le compactage

OBJECTIF

L'action de compactage assure la pérennité de la chaussée. On parle de fermeture de terrassement. Cette action est un point essentiel de la construction routière. Une chaussée correctement compactée, puis correctement profilée, permettra de diminuer les besoins en éclairage et en entretien, tout en favorisant la pérennité de l'ouvrage.

MOYENS HUMAINS ET MATÉRIELS

Un compacteur mixte, ou un chargeur sur pneus, et un conducteur

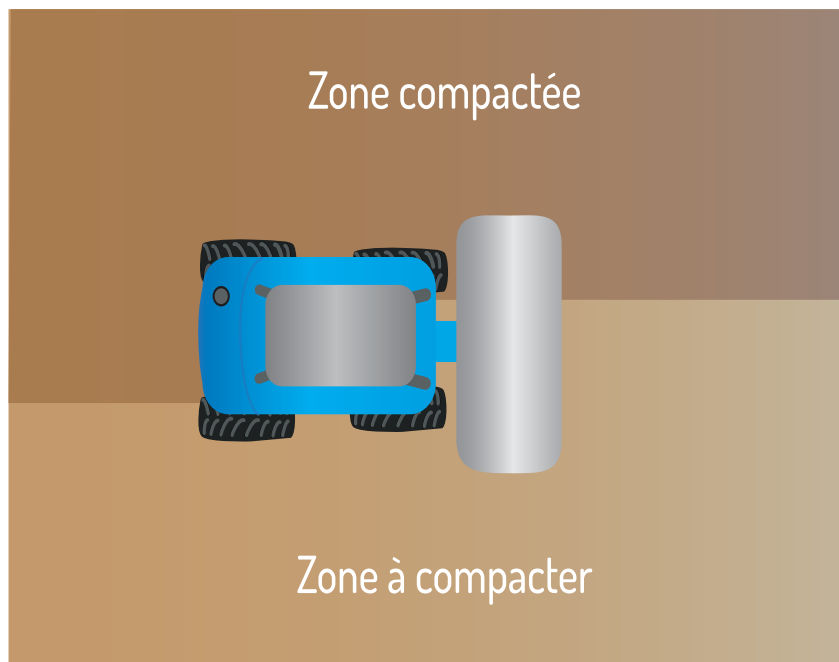
DÉROULEMENT

- ▶ Epandre les matériaux sur la forme par couche de 40 cm d'épaisseur.
- ▶ Le compactage peut être réalisé de deux manières : au compacteur mixte pour les matériaux latéritiques ou dans les zones rocheuses, et au chargeur à pneus pour les matériaux limoneux.

Type de matériaux	Portance / Drainage	Contraintes	Niveaux d'humidité à atteindre	Engin recommandé pour le compactage
Latérite	Bonne/ Bon	Logistique et mise en place du matériau	16% optimum	Compacteur mixte ou chargeur à pneus
Limon argileux	Moyenne/ Mauvais	Purge parfois nécessaire lorsque l'humidité est élevée	12% à 14%	Chargeur à pneus
Matériaux rocheux	Excellente/ Variable	Granulométrie	N/A	Compacteur mixte
Matériaux sableux	Moyenne/ Excellent	Logistique et mise en place du matériau	N/A	Chargeur à pneus

Au compacteur mixte (compacteur dynamique)

- ▶ Après le dépôt de matériau, réaliser une ou plusieurs passes sur la forme.
- ▶ Recouvrir la passe précédente de 1/3 de la largeur de la bille du compacteur.
- ▶ Arrêter de compacter avant de changer de sens de marche. Ne jamais travailler moteur au ralenti, car un compacteur mixte n'a pas de boîte de vitesse, et de ce fait le moteur hydraulique de vibration n'atteint pas son rendement maximal au ralenti. Ne pas compacter un matériau dur pour éviter les casses mécaniques.
- ▶ Une fois le matériau appliqué, régler sommairement les profils.



Au chargeur à pneus (compactage statique)

- ▶ L'utilisation d'un chargeur sur pneus pour la mise en place des matériaux permet d'économiser l'utilisation du Bull ou d'un compacteur. Ce matériel permet simultanément de mettre en place les matériaux et de compacter.
- ▶ Pour cela, le godet est chargé en permanence et dépose les matériaux par couche de 40 cm d'épaisseur.
- ▶ Les passages répétés de l'engin, le godet chargé de matériau, assurent l'action de compactage, appliquant une pression au sol de l'ordre de 30 kg/cm².



© 2016 Pellissier



© 2016 Pellissier

**Compactage au compacteur mixte (à gauche)
au chargeur à pneus (à droite)**

2.8 - Phase 5 : Le nivellement

OBJECTIF

Réaliser le réglage final de la chaussée.

Le profil final doit être légèrement bombé (pente de 3 à 5 %) pour assurer un bon écoulement des eaux de ruissellement.

MOYENS HUMAINS ET MATÉRIELS

Une niveleuse et un conducteur

DÉROULEMENT

- ▶ Réaliser un pré-réglage de la chaussée à la niveleuse.
- ▶ Dans le même temps, creuser des fossés de 1 à 1,5 m de profondeur et de pente d'environ 50 %, toujours à la niveleuse, en veillant à ramener les matériaux extraits sur la chaussée, et non vers l'extérieur.
- ▶ Finalement, réaliser la finition des exutoires et le réglage final de la chaussée, à la niveleuse. Dans le même temps, fermer l'emprunt et régler la banquette opposée au D7R.



**Nivellement de la route en construction (à gauche)
Phase de préparation de la banquette (à droite)**



TRUCS ET ASTUCES : LE NIVELLEMENT

Organisation du chantier

La niveleuse ne doit pas prendre de retard sur le terrassement, En effet, en cas de pluie, le travail réalisé par les D7R serait perdu, car non pérennisé par le nivellement.

Rôle de la niveleuse

La niveleuse est une machine de terrassement à part entière. De ce fait, afin de limiter les coûts, c'est bien la niveleuse qui doit réaliser le réglage définitif de la chaussée, et non le D7R, dont le coût d'utilisation est beaucoup plus élevé, et qui doit être mobilisé sur d'autres tâches en parallèle.

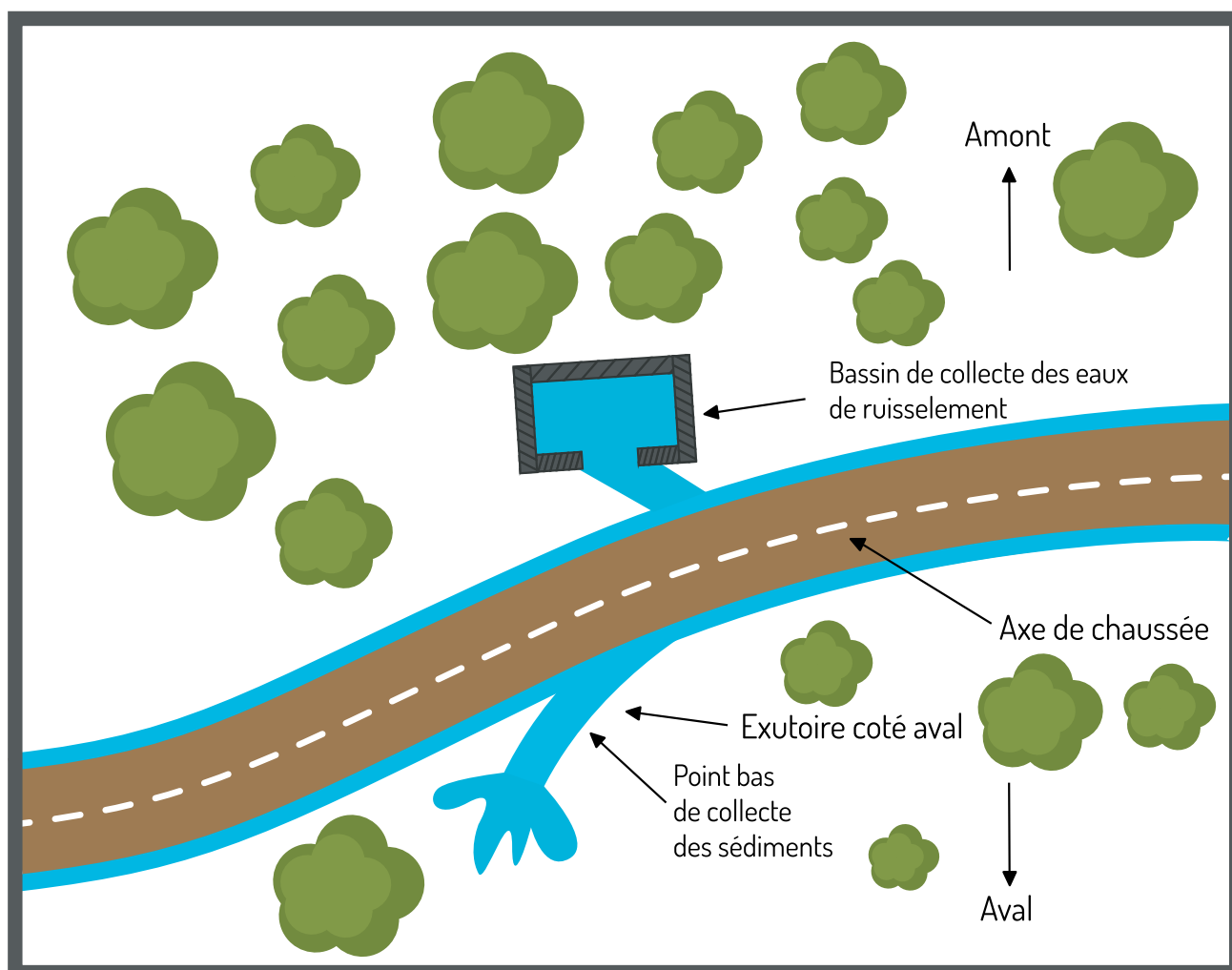
2.9 - Phase 6 : La gestion des eaux de ruissellement

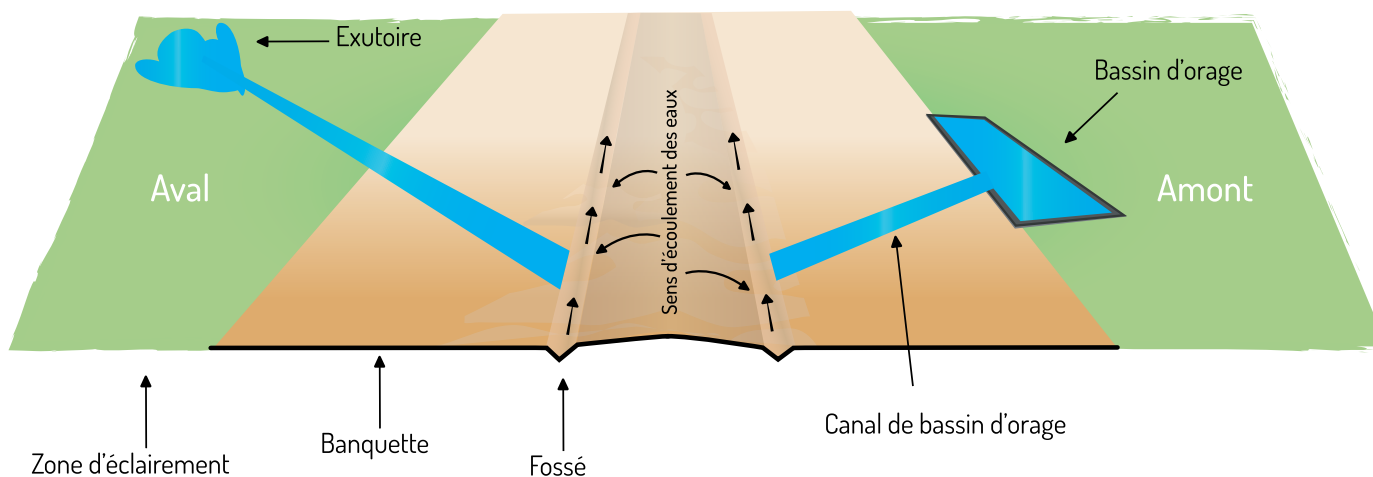
OBJECTIF

Assurer une bonne évacuation de l'eau de la chaussée pour éviter la création de déformations, d'ornières ou de trous qui rendront difficile la circulation en saison des pluies. Pour éviter la pénétration des eaux de pluies, la niveleuse crée un profil bombé sur lequel les eaux ruissellent. Ces eaux de ruissellement sont évacuées par des fossés, des exutoires, des dalots et des buses.

MOYENS HUMAINS ET MATÉRIELS

Un D7R, une pelle et une niveleuse et les conducteurs





DÉROULEMENT

Quatre types d'ouvrages sont à réaliser pour assurer cette tâche.

- ▶ Les fossés sont réalisés à la niveleuse en bord de piste. Sur les routes permanentes et principales, les fossés sont de 1 à 1,5 m de profondeur selon une pente de 50%. Sur les routes secondaires, les fossés sont de 60 cm de profondeur au minimum, selon une pente inférieure à 5%, pour éviter la création de ravines.
- ▶ Les exutoires permettent d'évacuer l'eau des fossés vers des talwegs naturels. Ils sont ouverts lors du terrassement, à hauteur des talwegs situés de part et d'autre de la route. Ils doivent aboutir à un point bas, être aussi larges que le fossé duquel ils recueillent les eaux, avoir une pente plus importante que celle du fossé, et être éloignés d'au moins 50 mètres des cours d'eau, pour éviter les dépôts de sédiments.
- ▶ Si la route doit rester en service plus d'une année, il est indispensable d'établir un dalot ou une buse (de pente 1 à 3 %) à chaque point bas du profil en long. Dans le cas d'une route à flanc de coteau, un dalot est nécessaire à chaque talweg. Les dalots peuvent être réalisés à l'aide d'un tronc creux, dont l'orifice le plus étroit sera placé en amont, ou à l'aide de planches positionnées dans une tranchée creusée puis remblayée et compactée une fois le cadre et les planches installés.

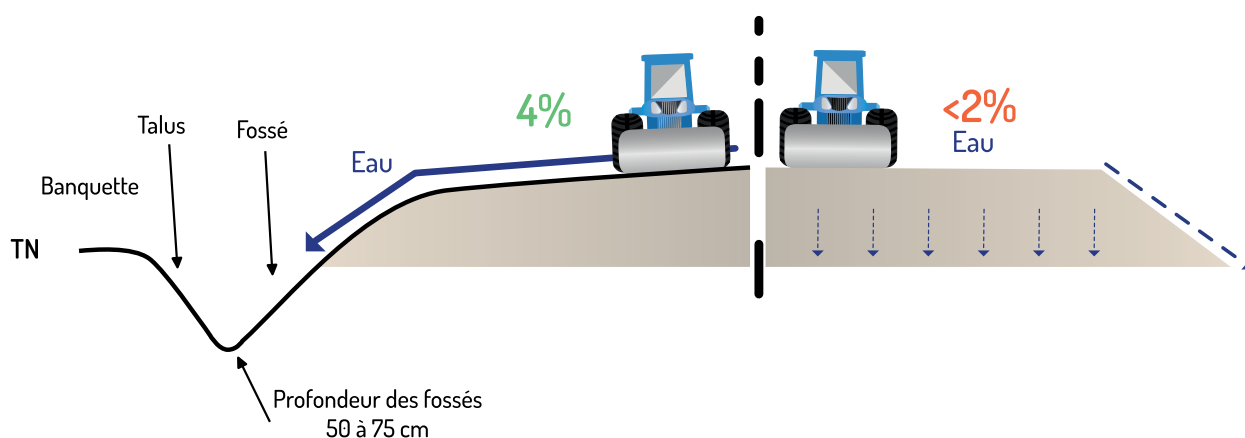
► Sur le côté amont de la pente, les fossés collectent les eaux jusqu'à des bassins orage situés dans les points bas du profil en long de la route. Les bassins d'orage sont creusés et approfondis à la pelleuse mécanique.



TRUCS ET ASTUCES : GESTION DES EAUX DE RUISSELLEMENT

Les collecteurs de boues

A l'approche d'un pont, des collecteurs de boue doivent être réalisés, afin d'éviter que les eaux de ruissellement chargées de boues ne se déversent dans les cours d'eau. De larges fossés s'écartant de la route à l'approche du pont sont donc construits.



 © 2016 Pellissier	 © 2016 Pellissier	 © 2016 Pellissier
Fossé	Exutoire, coté aval	Bassin d'orage, coté amont

2.10 - La construction des bretelles d'exploitation

OBJECTIF

Utilisées seulement quelques jours et longues de 400 à 1500 m, les bretelles doivent être construites en faisant l'objet d'un minimum de déplacement de terre. La procédure de construction est beaucoup moins complexe que celle d'une route permanente (voir tableau en section 1). La distance de débardage à parcourir d'une bretelle vers un arbre abattu doit être de 500 à 1000 m maximum, selon la valeur des bois à collecter. De ce fait, la distance minimale entre deux bretelles est de 1 à 2 km environ en plaine.

MOYENS HUMAINS ET MATÉRIELS

Un D7R, une niveleuse et une fourchette et les conducteurs

DÉROULEMENT

- ▶ Déboiser la bretelle au D7 et redresser le profil.
- ▶ Profiler la chaussée à la niveleuse.
- ▶ Fermer le terrassement par un compactage superficiel réalisé à l'aide de la fourchette.



Fermeture du terrassement d'une bretelle à l'aide de la fourchette

2.11 - Le contrôle des travaux

OBJECTIF

Le contrôle des travaux pendant toutes les étapes de la construction permet d'assurer une bonne qualité des routes construites et de suivre l'amélioration continue des pratiques.

MOYENS HUMAINS ET MATÉRIELS

Chef de chantier

DÉROULEMENT

Les travaux sont contrôlés à plusieurs niveaux :

- ▶ Le respect du planning est de la responsabilité du chef d'exploitation, qui suit le déroulement des travaux et s'assure que ceux-ci sont bien réalisés aux meilleures périodes (en saison sèche).
- ▶ Le contrôle de l'échelon de terrassement peut se faire pendant la conduite du chantier. Les conducteurs sont alors évalués sur leurs capacités à conduire les engins (Annexe 2). L'évaluation est collective (sur la répartition des tâches et sur la coordination de l'échelon) et individuelle (sur la maîtrise des engins).
- ▶ Le contrôle de l'échelon de terrassement peut également se faire en inspectant la qualité et le respect des normes sur les ouvrages terminés (Annexe 3).

2.12 - L'entretien des routes

OBJECTIF

Le passage répété de véhicules induit un compactage plus important sur les bandes de roulement par rapport au reste de la chaussée, ce qui provoque des affaissements, au niveau desquels les eaux de ruissellement viennent stagner. Cela provoque la formation d'ornières et de bourrelets qui s'opposent à l'évacuation transversale des eaux. Pour lutter contre cela, il faut reprofiler la chaussée dès l'apparition des déformations.



DÉROULEMENT :

- ▶ Surveiller l'état des routes et le bon fonctionnement des écoulements d'eau pour planifier les entretiens.
- ▶ Pour reprofiler une chaussée, la niveleuse doit déplacer les matériaux depuis le fossé vers l'axe de la chaussée. La lame de la niveleuse attaque les crêtes des ondulations, ou les épaulements latéraux, sans entamer la couche cohérente et stable de la chaussée. Cette opération ne doit pas être effectuée sur un sol trop humide.
- ▶ En cas d'apparition de nids de poule, attendre que le trou soit ressuyé, et le combler avec de la latérite.
- ▶ En cas d'apparition de «tôle ondulée», il faut défoncer la chaussée grâce au riper de la niveleuse, avant le rechargement et le reprofilage.

2.13 - Le rechargement de la chaussée

OBJECTIF

L'entretien courant ne peut pas éviter l'usure liée à la perte de matériaux. En effet, les routes principales sont bien souvent détruites par la circulation des camions de bois lourdement chargés, et doivent donc être régulièrement rechargées en matériaux. La fréquence des rechargements dépend de l'intensité de la circulation, de la qualité des matériaux utilisés lors de la construction, des conditions climatiques et de la qualité de l'entretien courant.

DÉROULEMENT

Les travaux sont contrôlés à plusieurs niveaux.

- ▶ Pour éviter l'ouverture d'emprunts, prélever le matériau sur les côtés de la chaussée, là où les reprofilages successifs ont généré des stocks considérables de matériaux. Cette opération permet de relever le profil de la route à moindre frais.
- ▶ Compacter chaque couche.



Les reprofilages successifs génèrent des stocks de matériaux en bordure de route (à gauche), qu'il faut reprendre pour recharger la chaussée (à droite).



TRUCS ET ASTUCES : LE RECHARGEMENT DE LA CHAUSSÉE

Reprofilages

Il faut toujours niveler du fossé vers le centre de la route, de manière à ne jamais provoquer d'accumulation de matériaux à l'extérieur. Les andains de matériaux à l'extérieur de la chaussée, provoqués par des entretiens mal réalisés, nuisent à l'écoulement des eaux, alors qu'ils constituent des dépôts de bons matériaux in situ.

	Heure machine	D7R	Niveleuse 140K	Pelles	Chargeur pneus	Coût (FCFA)
		30 000 à 40 000 FCFA/HM	28 000 à 32 000 FCFA/HM	25 000 FCFA/HM	28 000 à 32 000 FCFA/HM	
Route permanente et principales	de 120 à 175 HM	60%	14%	18%	8%	de 4 000 000 à 6 000 000 FCFA/km
Route secondaire	de 100 à 125 HM	60%	14%	18%	8%	de 3 000 000 à 4 000 000 FCFA/km
Bretelle	de 10 à 20 HM	80%	0%	0%	20%	de 300 000 à 700 000 FCFA/km
Piste de débardage	de 0,5 à 0,75 HM	100%	0%	0%	0%	de 20 000 à 30 000 FCFA/km
Parc à bois (standard env. 500m ²)	de 3 à 5 HM	80%	0%	0%	20%	de 100 000 à 160 000 FCFA/parc

3. CONSTRUCTION ET RÉHABILITATION DES PARCS À BOIS

3.1 - Caractéristiques des parcs à bois

Les parcs à bois sont situés tout au long et en bout des bretelles, éventuellement en bordure de route secondaire, en fonction de la localisation de la ressource. On y stocke les bois en attente de chargement. Leur construction doit permettre de faciliter les travaux de chargement des grumiers, de limiter le patinage de la fourchette et de pouvoir réhabiliter le parc facilement après utilisation.

Leur taille dépend du volume à charger. On notera qu'un parc ne doit pas être ouvert pour moins de 10 pieds à récolter. Sa surface doit être idéalement comprise entre 400 et 600 m² (en fonction du nombre de pieds à stocker préalablement calculé lors de la planification des coupes et des routes) et ne doit pas excéder 625 m² dans tous les cas.

Il est préférable d'avoir de petits parcs qui se referment vite, que de grandes aires déboisées. Un parc à bois doit être positionné de préférence sur un terrain présentant une légère pente, afin de permettre l'écoulement des eaux dans la direction opposée à la piste, et à distance suffisante des cours d'eau (50 m minimum).

3.2 - Phase 1 : Le déboisement du parc

OBJECTIF

Le déboisement consiste à dégager le terrain pour les travaux de terrassement.

MOYENS HUMAINS ET MATÉRIELS

D7R et un conducteur

DÉROULEMENT

- ▶ Repérer visuellement le point bas du futur parc.
- ▶ Défricher le parc sans le terrasser.
- ▶ Déposer les végétaux sur un côté du parc, de préférence en amont.



Déboisement d'un parc au bulldozer

3.3 - Phase 2 : Le terrassement

OBJECTIF

Une fois le déboisement effectué, il faut terrasser le parc.

MOYENS HUMAINS ET MATÉRIELS

D7R et un conducteur

DÉROULEMENT

- ▶ Terrassez la terre végétale de la forêt vers la route et latéralement au front du parc.
- ▶ Réaliser un dépôt de la terre végétale en bord de route, au point haut, afin qu'elle soit facile à reprendre lors de la fermeture de celui-ci.
- ▶ Fermer et compacter le dépôt avec les chaînes du tracteur. Avec le même engin, régler sommairement la planimétrie en limitant les déplacements de matériaux.



© 2016 Pellissier
**Réglage sommaire
de la planimétrie**

3.4 - Phase 3 : Le compactage

OBJECTIF

Afin de gérer l'écoulement des eaux de pluies vers la forêt, il est indispensable de bien compacter le parc. Un bon écoulement des eaux permettra de ne pas retarder le chantier après une pluie.

MOYENS HUMAINS ET MATÉRIELS

Une fourchette ou un skidder et un conducteur

DÉROULEMENT

- ▶ Compacter le parc avec la fourchette.



© 2016 Pellissier
**Compactage à la fourchette,
et fermeture du dépôt de terre
végétale (arrière plan)**

3.5 - Phase 4 : La fermeture du parc

OBJECTIF

A la fin de l'exploitation du parc, on décompacte le parc au ripper, afin de faciliter l'implantation des racines et la régénération naturelle (ou éventuellement assistée) sur le site. Les parcs sont remis en état dès qu'une bretelle d'exploitation est vidée. Cette opération dure environ 45 minutes par parc.

MOYENS HUMAINS ET MATÉRIELS

D6R ou D7R équipé d'un ripper à trois dents et un conducteur

DÉROULEMENT

- ▶ A l'aide d'une machine équipée d'un riper, décompacter le sol.
- ▶ Remettre en place la terre végétale mise en dépôt.



Un parc réhabilité correctement (à gauche) permettra une bonne régénération naturelle (à droite)

4. LE DÉBUSCAGE ET LE DÉBARDAGE

4.1 - Planification des pistes de débardage

Le tracé des pistes de débardage est fait par l'équipe de pistage. Ce tracé est reporté sur les cartes de débardage. Sur ces cartes figurent les arbres à abattre, avec le numéro d'aménagement correspondant, les arbres abandonnés, avec les raisons qui motivent ces abandons, les arbres d'avenir et les arbres patrimoniaux.

Les conducteurs doivent strictement respecter les pistes tracées par les équipes de pistage, pour limiter l'impact sur le peuplement et sur l'écosystème forestier en général. En effet, le débardage est l'opération provoquant le plus de dégâts, notamment sur les sols.

4.2 - L'ouverture des pistes de débardage

OBJECTIF

Ouvrir un passage pour que le débardeur puisse accéder aux arbres abattus.

MOYENS HUMAINS ET MATÉRIELS

D6R et un conducteur

DÉROULEMENT

Les travaux sont contrôlés à plusieurs niveaux.

- ▶ Au tracteur à chaînes, ouvrir la piste de débardage (de la largeur de l'engin) jusqu'au dernier arbre.
- ▶ Débusquer en commençant par le fond de la poche.
- ▶ Optimiser l'ouverture des pistes, grâce à la matérialisation effectuée par l'équipe de pistage sur la carte d'exploitation.
- ▶ Ne pas terrasser les pistes, mais maintenir un tapis de protection végétale au sol. Toujours rouler la lame levée.
- ▶ Sauf cas exceptionnels, ne pas modifier le tracé des pistes. En cas de modifications, signaler et justifier celles-ci sur la carte de pistage.
- ▶ Les tracés ayant été soigneusement planifiés, les engins ne doivent pas emprunter de raccourcis au cours de leurs opérations et doivent limiter les destructions du peuplement lors de leurs manœuvres.

De plus, les arrachements des contreforts ou des troncs d'arbres situés en bord de piste sont à proscrire. Les conducteurs doivent y prendre garde.



Ouverture d'une piste de débardage

4.3 - Le débuscage

OBJECTIF

Préparer les billes, afin que le skidder puisse débarder de manière aisée.

BESOINS MATÉRIEL ET HUMAIN

D6R, équipé d'un treuil ou d'une pince, et un conducteur (la largeur de la pelle de l'engin ne doit pas excéder la largeur de l'engin)

DÉROULEMENT

- ▶ Limiter les manœuvres autour des billes par les débusqueurs, qui ne doivent pas quitter la piste.
- ▶ Le débusqueur doit positionner la bille de manière à ce que le câble du skidder puisse passer dessous.
- ▶ L'approche jusqu'à la souche de l'arbre, ou l'utilisation de la lame, doit être exceptionnelle et réservée aux cas d'arbres coincés, nécessitant un repositionnement.
- ▶ Dans tous les cas, la manipulation des billes doit se faire avec prudence, de manière à limiter les coups de lame sur le bois. La direction d'abattage et l'angle d'ouverture de la piste de débardage doivent se conjuguer pour permettre de tirer la bille et la rendre accessible au skidder.



Manipulation d'une bille au D6R

4.4 - Phase 3 : Le débardage

OBJECTIF

Le débardage doit permettre de transporter le bois jusqu'au premier dépôt transitoire sans perte de volume ni dégradation de la qualité. Cela doit se faire en limitant les impacts sur les sols, sur les cours d'eau et sur le peuplement résiduel.

MOYENS HUMAINS ET MATÉRIELS

Un skidder et un conducteur

DÉROULEMENT

- ▶ Avec un skidder équipé d'un treuil et d'un câble, tirer la grume préparée lors du débusquage jusqu'au parc à bois le plus proche.
- ▶ Suivre les pistes ouvertes par les débusqueurs. Ne pas créer de raccourcis.
- ▶ Le débardage est une manœuvre dangereuse. Les élingueurs doivent s'éloigner à la fois, de la bille elle-même, et du câble, à une distance égale à la longueur du câble entièrement déroulé lors du treuillage.



Débardage



TRUCS ET ASTUCES : LE DÉBARDAGE

En cas de croisement

La priorité est à l'engin chargé. L'engin à vide doit se ranger et faire marche arrière si nécessaire. Pour préserver le peuplement, il ne faut en aucun cas créer une déviation parallèle à la piste déjà tracée.

En cas d'arbres suspendus

Quand un arbre reste suspendu après l'abattage, il faut le dégager immédiatement au tracteur à chaînes pour assurer la sécurité du personnel.

En cas d'arbre trop lourd pour être déplacé

Le pied sera alors divisé en 2 ou 3 billes en forêt. Pour s'assurer que toutes les billes ont été bien débardées avant de passer au pied suivant, celles-ci doivent-être suivies par le chef d'équipe.

En cas de pluie

Les travaux de débardage doivent-être stoppés pour éviter une forte dégradation des sols. Lors de la reprise du chantier, il est conseillé de ne travailler qu'avec le débusqueur, car les allers-retours des débardeurs sur un sol humide conduisent à la création d'ornières rendant les pistes impraticables.

Equipement des engins

Pour la sécurité des agents, les engins de débusquage et de débardage doivent être impérativement équipés d'arceaux et de cage de protection grillagée.

5. LE CHARGEMENT DU BOIS

OBJECTIF

Charger les grumes sur les grumiers pour évacuer les bois de la forêt vers la zone industrielle.

MOYENS HUMAINS ET MATÉRIELS

Une fourchette et un conducteur

DÉROULEMENT

- ▶ Charger les bois à l'aide d'un chargeur à pneus équipé d'une pince. Le chargement étant de sa responsabilité, le chauffeur du camion dirige la manoeuvre. Il veille à ce que la répartition des bois soit équilibrée, et que la fixation sur plateau ou sur les ridelles du grumier soit bonne. Le gros bout (base) des billes doit être positionné côté cabine, et le fin bout à l'arrière du grumier. La capacité des grumiers est généralement de 35 à 50 tonnes.
- ▶ Pour des raisons de sécurité, les agents qui ne travaillent pas directement avec les engins doivent s'éloigner de la zone de chargement. Le chauffeur et son aide ne doivent en aucun cas rester dans la cabine ou sur le camion pendant le chargement.



© 2015 Péroches

Saisie du bois par le chargeur à pince

6. CONTRÔLE AVANT DÉMARRAGE, DÉMARRAGE ET ARRÊT DES ENGIN

6.1 - Le tour de la machine

OBJECTIF

Avant la mise en route de chaque machine, il est important de réaliser quelques actions simples, afin de limiter les risques d'accident sur les personnes, comme les risques de pannes souvent évitables. De telles actions permettent également de diminuer le coût d'entretien et d'augmenter l'efficacité des engins.

DÉROULEMENT

A sa prise de poste, le conducteur doit toujours réaliser un tour de sa machine, afin de vérifier les paramètres suivants :

- ▶ Les flexibles hydrauliques,
- ▶ La boulonnerie,
- ▶ Les éléments du train de roulement,
- ▶ La tension de chaînes,
- ▶ Les fuites éventuelles,
- ▶ Les outils d'attaque du sol (OAS),
- ▶ Le colmatage de la grille du radiateur par des végétaux ou par de la boue.



© 2016 Pellissier

Tour de la machine

6.2 - Le contrôle des jauges et des niveaux

OBJECTIF

S'assurer que les niveaux d'huile de chaque sous-ensemble de la machine sont conformes, afin d'éviter les pannes.

DÉROULEMENT

Ce travail se fait dans les conditions suivantes :

- ▶ moteur à l'arrêt,
- ▶ huile froide,
- ▶ boîte de vitesse au neutre,
- ▶ sécurité et frein de stationnement engagés.

Le conducteur sort la jauge, la nettoie, la replonge quelques secondes, puis la retire pour y lire le niveau. Les éléments suivants sont à vérifier :

- ▶ Le niveau d'huile moteur se lit sur le côté "moteur à l'arrêt" de la jauge (niveau entre min et max) ;
- ▶ Le niveau d'huile de la transmission se lit sur le côté "moteur à l'arrêt" de la jauge (niveau entre min et max) ;
- ▶ Le niveau d'huile hydraulique se lit sur la fenêtre du réservoir (niveau entre full et add) ;
- ▶ Le niveau de liquide de refroidissement se contrôle en ouvrant le bouchon du radiateur. Ne jamais compléter avec de l'eau (niveau 2 cm au-dessus des éléments).



© 2016 Pellissier



© 2016 Pellissier

Contrôle du niveau d'huile moteur (à gauche) et du niveau d'huile de transmission (à droite)



© 2016 Pellissier



© 2016 Pellissier

Fenêtre du réservoir (à gauche) et contrôle du niveau de liquide de refroidissement (à droite)



TRUCS ET ASTUCES : LES NIVEAUX D'HUILE

Recharge en huile

Pour faire l'appoint en huile, il faut utiliser de l'huile propre et un récipient propre qu'il faudra nettoyer après usage.

6.3 - La mise en route de la machine

OBJECTIF

Si les contrôles avant la mise en route sont bons, l'opérateur peut mettre en marche sa machine. Cependant, un certain nombre de points restent à vérifier lors de la mise en marche.

DÉROULEMENT

- ▶ Démarrer le moteur au ralenti et le laisser tourner 3 à 4 minutes.
- ▶ Dans le même temps, vérifier les instruments de contrôle du tableau de bord, manomètres de température du moteur et de la transmission, placés au centre de celui-ci (l'aiguille doit être dans la zone verte).
- ▶ Ensuite, moteur au ralenti, boîte de vitesse au neutre et frein de stationnement engagé, réaliser les contrôles des niveaux d'huile moteur et de transmission à moteur tournant et huile chaude.
- ▶ Une fois cette étape réalisée, vérifier le fonctionnement de l'avertisseur de marche arrière. S'assurer du bon réglage du siège et de la propreté de la cabine, afin de travailler en sécurité et dans de bonnes conditions.
- ▶ Pour finir, faire fonctionner le circuit hydraulique d'équipement, accélérer le moteur à son régime nominal et rejoindre le chantier.



**Manomètre de
température du
moteur**



**Manomètre de
température de la
transmission**

6.4 - L'arrêt de la machine

OBJECTIF

Effectuer les contrôles de fin de poste.

DÉROULEMENT

- ▶ Avant d'arrêter une machine, s'assurer que les températures du moteur et de la transmission sont à des valeurs normales (dans la partie verte des indicateurs).
- ▶ Si tel est le cas, laisser le moteur en marche 30 secondes au ralenti avant de couper l'injection.
- ▶ Mettre la boîte de vitesses au neutre, le frein de stationnement engagé et les équipements déposés au sol.
- ▶ En fin de poste, nettoyer le train de roulement et la grille du radiateur.
- ▶ Effectuer le plein de carburant en fin de chantier, afin de ne pas perdre de temps à l'ouverture du chantier le lendemain matin.



Nettoyage des trains de roulement

7. L'INSPECTION ET L'ENTRETIEN DES ENGIN

7.1 - L'importance de l'entretien des engins

Il est essentiel de mettre en place un programme d'entretien régulier au sein des entreprises, afin d'assurer l'état de marche permanent des machines. L'entretien permanent et régulier des machines assurera aussi la sécurité des opérateurs pendant leur utilisation.

Le programme d'entretien permettra une prolongation de la durée de vie des machines et des économies significatives pour l'entreprises.

Un programme d'entretien préventif systématique permettra de minimiser l'occurrence des pannes et l'immobilisation des engins, améliorant ainsi l'efficacité du chantier.

La fréquence des entretiens est définie dans les cahiers de préconisations des constructeurs.

Pour assurer cette mission, une équipe d'entretien en forêt doit être constituée. Un chef d'équipe relié à la base technique principale dirige tous les chantiers.

A chaque chantier sont alloués deux mécaniciens chargés de vérifier l'état des machines le matin et le soir, et de mettre en œuvre les entretiens préventifs. Ces mécaniciens sont également en charge du ravitaillement des engins en carburant.

7.2 - L'atelier central mécanique et le service mécanique

Le service matériel situé à la base technique industrielle principale est appelé à réaliser des diagnostics sur des machines de dernière génération.

L'utilisation des outils de diagnostic demande des connaissances spécifiques, que seuls les constructeurs peuvent transmettre, grâce à des formations adaptées. L'efficacité du parc de matériels est liée à la compétence des personnels, à la rapidité, à la précision des diagnostics et à la disponibilité des pièces de rechange sur le site.

Pour acquérir les connaissances indispensables à l'efficacité du service, il est nécessaire, de proposer aux personnels des ateliers centraux, les formations spécifiques et adaptées aux machines du parc.

Ils pourront ainsi assurer de manière optimale la maintenance et les réparations lourdes sur les engins.



Atelier central

7.3 - Les pièces de rechange et la gestion des stocks

Un stock de pièces de rechange est pensé pour limiter au maximum l'immobilisation technique. Il doit cependant assurer l'efficacité de l'outil de travail.

Les constructeurs donnent des préconisations pour chacun de leurs engins sur les pièces et consommables à maintenir en stock.

7.4 - La gestion des déchets

L'entretien et la réparation des engins et équipements entraînent l'utilisation ou le remplacement de matériaux nocifs à l'environnement. L'entretien des équipements et la gestion des déchets en général doit se faire de sorte que la pollution soit minimisée. L'exploitant est donc tenu de :

- ▶ Récupérer, stocker, détruire ou évacuer de façon conforme tout déchet issu des opérations d'exploitation et particulièrement, récupérer l'huile de vidange ou gasoil impropre à la consommation.

Les huiles usagées ne doivent en aucun cas être utilisées pour les tronçonneuses. En cas d'absence de filière de valorisation ou de récupération, stocker les huiles dans des fûts ou des citernes hermétiques, positionnés sur support de rétention.

- ▶ Limiter l'utilisation des substances ou produits toxiques et les remplacer dans la mesure du possible par des produits biodégradables.
- ▶ Prendre des précautions pour éviter des fuites ou pertes de carburant ou lubrifiant lors du remplissage des citernes, engins ou tronçonneuses en forêt et sur les bases techniques.
- ▶ Lors du changement des filtres à huile et à combustible, bien égoutter les filtres, stocker les enveloppes métalliques et papier séparément. Une incinération à haute température est possible.
- ▶ Respecter les distances de sécurité pour les lieux de stockage d'hydrocarbures, le positionnement des ateliers, des camions ou des citernes d'approvisionnement, et du garage. La manipulation des déchets doit toujours se faire avec les EPI adaptés (casques, gants, masques, lunettes, ...).
- ▶ Les batteries usées doivent être récupérées et les acides neutralisés. Ces produits peuvent être réutilisés (plâtre blanc et plomb). Les boîtiers plastiques peuvent être réutilisés ou broyés et mis en décharge après séparation du plomb et des acides.
- ▶ Dans la mesure du possible, faire assurer la collecte des produits par une entreprise spécialisée et certifiée dans le traitement des déchets.
- ▶ En absence d'entreprise certifiée, stocker les déchets dans une zone protégée et sans risques pour l'environnement, afin de pouvoir transférer ces produits lorsqu'une filière se structurera dans le pays.



Filtres à huile égouttés et bien stockés séparément

7.5 - Le service de maintenance en forêt

Le rôle du service de maintenance en forêt est d'assurer à l'exploitation un taux d'efficacité maximum des matériels en forêt, en respectant toujours le précepte suivant : la production ne doit pas être réalisée au détriment du matériel.

Pour cela il faut :

- ▶ Mettre en place un suivi de diagnostic efficace, afin d'organiser les interventions mécaniques ;
- ▶ Mettre en place et appliquer rigoureusement une démarche et un programme d'entretiens préventifs pour chaque engin ;
- ▶ Planifier les interventions, en forêt et à l'atelier central ;
- ▶ Organiser les arrêts machines avec le service d'exploitation, afin d'éviter les pannes à répétition et les casses ;
- ▶ Assurer des délais raisonnables de disponibilité des pièces de rechange.



Atelier mécanique forêt

Pour assurer cette mission, un inspecteur technique est en charge d'établir un diagnostic permanent des matériels, et a autorité pour arrêter une machine, afin d'éviter l'aggravation d'un problème mécanique. Pour mener sa tâche à bien, l'inspecteur technique :

- ▶ Planifie des visites régulières sur l'ensemble des machines en forêt et sur le parc usine, selon une procédure d'inspection ;
- ▶ Informe les responsables de l'exploitation et du service mécanique des contrôles qu'il planifie ;
- ▶ Réalise les inspections en présence du conducteur, en remplissant une fiche référence machine (annexe 4). Il contrôle les éléments mécaniques à l'arrêt, et le fonctionnement des sous-ensembles mécaniques en marche ;
- ▶ Restitue les résultats de ses inspections à son responsable hiérarchique, qui planifie les entretiens préventifs ;
- ▶ Archive de manière chronologique les fiches référence machines, dûment remplies. Il archive également les documents justifiant du bon déroulement des entretiens préventifs, planifiés et réalisés suite à ses inspections.



TRUCS ET ASTUCES : LE SERVICE DE MAINTENANCE EN FORÊT

Durée de l'inspection

Une inspection complète dure entre 1 et 2h par machine, mais peut éviter plusieurs jours d'immobilisation par anticipation de pannes. Les inspections sont menées à un rythme hebdomadaire.

Evitement des pannes

Les constructeurs de machines estiment que 80 % des pannes pourraient être évitées, si les entretiens préventifs étaient réalisés suivant les préconisations du constructeur.

Zones d'entretien

Procéder aux entretiens des engins à l'écart des cours d'eau, des plans d'eau, des fossés et des zones humides. Les fluides et déchets doivent être collectés et rapportés à la base vie, et en aucun cas abandonnés en forêt !

8. LA PRÉVENTION DES RISQUES PROFESSIONNELS LIÉS À L'UTILISATION DES ENGIN

8.1 - Les risques professionnels pour les conducteurs d'engins lourds

L'exploitation forestière en milieu tropical comporte des risques élevés : elle se déroule dans un environnement de travail souvent difficile, dans lequel les opérateurs réalisent des efforts physiques importants.

La sécurité des agents de terrains doit donc être considérée par les entreprises forestières comme une priorité.

Les managers doivent être conscients de leurs responsabilités en la matière, et promouvoir activement la sécurité et le confort à tous les postes de travail, dans le cadre des phases mécanisées de l'exploitation.

A cet effet, une politique de sécurité doit être élaborée, et sa mise en oeuvre doit être suivie selon des procédures internes rigoureuses.

8.2 - La tenue de travail

Les conducteurs des machines, tout comme leurs aides, doivent être équipés de tenues de couleurs vives et réfléchives, de chaussures de sécurité et de casques de protection (avec au moins des oreillettes et éventuellement une visière).

Les aides-débardeurs (ou élingueurs) doivent également être équipés de casques et de gants de protection.

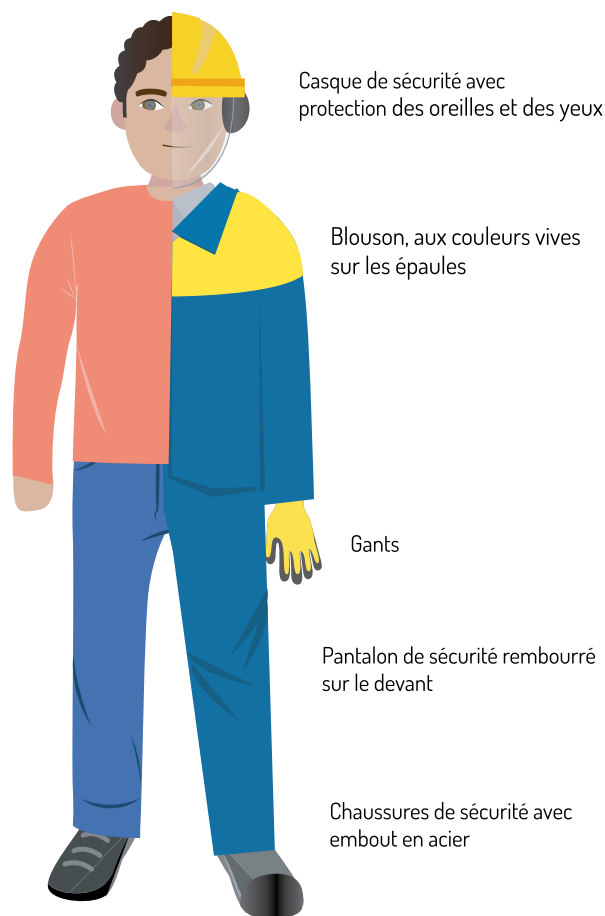
Au chargement des produits bois, un casque et un masque de protection contre la sciure sont nécessaires.

Les opérateurs ne doivent pas porter de vêtements trop amples, afin d'éviter que les textiles ne se coincent dans les parties mobiles des machines.

La tenue de travail doit être entretenue régulièrement et remplacée au premier signe d'usure.

Ces dispositions ont pour objectifs :

- ▶ Le contrôle des risques (chutes de branches et d'arbres, accidents impliquant hommes et engins, blessures liées aux treuils et câbles, douleurs liées aux conditions de travail...);
- ▶ L'atténuation des risques à travers une organisation du travail rigoureuse, y compris la formation professionnelle des agents de terrain aux gestes de premiers secours ;
- ▶ La fourniture d'équipements individuels de protection de qualité, le contrôle de leur utilisation par les travailleurs, l'entretien et le remplacement de ces équipements.



Tenue de protection pour les conducteurs d'engins lourds d'exploitation forestière



Casque de protection avec visière (à gauche) et moustiquaire individuelle (à droite)



TRUCS ET ASTUCES : LA TENUE DE TRAVAIL

Couleur des tenues des agents

Les tenues de travail de couleur verte en forêt ont pour effet de dissimuler les personnes à la vue des conducteurs d'engins. Cette situation est extrêmement dangereuse pour les personnels en forêt. Le personnel en forêt doit donc être habillé en orange ou en rouge.

Lutte contre les insectes

Les abeilles et les moucheron, très présents sur les postes de travail, notamment lors des opérations de déboisement, gênent les conducteurs d'engins. La moustiquaire évite aux conducteurs une souffrance et un épuisement inutile, réduisant les risques d'accidents.

8.3 - Le poste de travail

Les engins affectés à l'exploitation doivent être équipés d'une structure de type Fléco, en bon état. Cette structure qui protège le conducteur des chutes et intrusions (surtout au cours des opérations de débuscage et de déforestage) de branches et d'arbres, doit faire l'objet de toutes les attentions. Elle doit être contrôlée régulièrement, et remise en état si nécessaire.

Les sièges des machines sont soumis à des contraintes importantes et doivent être considérés comme des pièces d'usure. Le bien-être des conducteurs participe à la bonne réalisation des travaux.

Il faut donc :

- ▶ Maintenir en stock un siège pour chaque type de machine, ainsi que les pièces nécessaires à la réparation du siège endommagé ;
- ▶ Eviter les réparations improvisées, ni fiables ni efficaces.



Structure de protection sur un D7R

8.4 - La sécurité sur les chantiers mobilisant des engins lourds

L'exploitation forestière est une activité dangereuse qui peut engendrer des accidents graves, voire mortels, même chez les professionnels avertis. Un chantier d'exploitation forestière est soumis à des risques inhérents comme :

- ▶ Les chutes d'arbres et de branches,
- ▶ Les cohabitation entre les engins en mouvement et le personnel à pieds, les risques d'accidents et de blessures,
- ▶ Accidents de la route (non-respect des limites maximales de vitesse),
- ▶ Etc...



Un chantier bien balisé

Pour améliorer significativement le niveau de sécurité d'un chantier, des mesures de protection des travailleurs, d'organisation et d'utilisation des équipements sont à mettre en œuvre.

La zone de chantier devra être bien signalée, afin de prévenir les agents des risques potentiels. La signalisation est à prévoir en amont, avant le démarrage des travaux. Les panneaux signalétiques doivent être bien visibles, lisibles et positionnés au niveau de toutes les voies d'accès, à distance suffisante du chantier. Ils sont notamment utilisés lors des abattages d'ensoleillement. Ils sont systématiquement remplacés dès qu'ils sont détériorés, ou lorsqu'ils ont disparu.

QUELQUES RÈGLES DE BASE SONT À RESPECTER PAR TOUS

- ▶ Personne ne doit rester à proximité des engins en action, ni à proximité du câble de débardage en tension, lors de la sortie des bois.
- ▶ Le chef d'exploitation décide d'arrêter l'exploitation si le sol est trop mouillé, ou en cas de fortes pluies.
- ▶ Les capacités et les charges des engins doivent être respectées, afin de ne pas mettre les opérateurs en danger, et de limiter l'usure et les casses des engins.
- ▶ Les limitations de vitesse doivent être respectées afin d'éviter les accidents.
- ▶ Une tenue de sécurité appropriée devrait être portée par les opérateurs des engins (voir section 2).

8.5 - Les moyens de communication

Sur un chantier d'exploitation forestière il est indispensable de maintenir la communication entre les membres de l'équipe du chantier et avec la base de vie. La communication peut être maintenue par un talkie-walkie au niveau d'une équipe.

Pour la communication sur le chantier et la base vie (au niveau échelon) il est important qu'au moins un membre de l'équipe soit en possession et responsable d'un téléphone portable et/ou satellite en l'absence de réseau. Il veillera au fonctionnement et à l'état de la charge de celui-ci. Une liste des numéros d'urgence, secours et du personnel cadre de l'entreprise à contacter en cas d'urgence sera en possession du responsable.



Talkie-Walkie

8.6 - Secourisme

Les équipes d'ouverture de route ou d'exploitation du bois sont souvent isolées dans le massif forestier (parfois à plus d'une heure de route de la base).

Il est indispensable que des agents qui travaillent sur les sites et les chantiers isolés soient formés sur les gestes de secourisme et l'administration des premiers soins en cas d'accident sur les chantiers routiers ou d'exploitation. Au moins un salarié formé au secourisme doit être présent sur chaque chantier (au niveau équipe ou échelon). Un suivi régulier et une mise à jour de cette formation est indispensable. Il est également important de doter ces agents de trousse de secours à jour (et dont le contenu sera régulièrement vérifié) contenant les éléments nécessaires pour réaliser les premiers soins (Compresse, désinfectants, ...).



Trousse de secours

ANNEXE 1 : EXEMPLE D'UN PLANNING DE TRAVAUX

Site:	Semaine:	Machine	Conducteur
LUNDI	<p>Ouverture et terrassement Route N°1</p> <p>Réhabilitation des berges, des ponts 1 et 2.</p> <p>Pièges à eaux des ponts 1 - 2 et 3.</p> <p>Travaux de recouvrement du ponceau et terrassement route, vers le croisement.</p>	<p>D6R</p> <p>D6R</p> <p>324 LC</p> <p>D6R</p>	
MARDI	<p>Travaux de finition du ponceau et profilage de la route</p> <p>Préparation de l'emprunt au PK 0, 780.</p> <p>Mise en place des matériaux extraits, au dessus du TN, partie rocheuse</p> <p>Abattage d'éclairage, à la scie, au sommet de la montée PK, 0, 530</p>	<p>D6R</p> <p>324LC</p> <p>950H</p>	
MERCREDI	<p>Désouchage d'éclairage des Ayous au sommet de la montée PK 0, 530 URGENT</p> <p>Mise en place des matériaux extraits, au dessus du TN, partie rocheuse.</p> <p>Terrassement route direction parcs</p> <p>Piège à eau coté droit des ponts 1/2 et 3.</p> <p>Travaux de recouvrement du ponceau et terrassement route, vers le croisement</p>	<p>D6R</p> <p>950H</p> <p>D6R</p> <p>324LC</p> <p>D6R</p>	
JEUDI	<p>Profilage de la route principale.</p> <p>Terrassement route depuis l'emprunt de latérite du PK 0, 250 jusqu'au croisement bretelle</p> <p>Pièges à eaux, ponts n°1 et 2</p> <p>Terrassement des bosses route principale.</p> <p>Profilage sommaire descente recouverte de latérite</p>	<p>D6R</p> <p>D6R+ D6R</p> <p>324LC</p> <p>324LC</p> <p>D6R</p>	
VENDREDI	<p>Exercices pédagogiques pour l'ensemble des conducteurs, des aides et de l'encadrement de chantier:</p> <p>Un parc à bois</p> <p>Un exutoire sur le coté aval d'une courbe de niveau</p> <p>Un bassin d'orage sur le coté amon d'une courbe de niveau</p>	<p>D6R</p> <p>D6R</p> <p>324LC</p>	
SAMEDI			

ANNEXE 2 : EXEMPLE DE FICHE D'ÉVALUATION DES CONDUCTEURS D'ENGINS POUR L'AVANCE ROUTE

FICHE D'ÉVALUATION – CONDUITE D'ENGINS POUR LA CONSTRUCTION DES ROUTES

Nom du contrôleur:		Société:		UFA/Assiette de coupe :	
Chantier:		Date:			
Commentaires sur l'équipe :					
Critères		Evaluation des agents (A=acquis ; NA=Non acquis ; FR=Formation complémentaire requise)			
Nom de l'agent					
Type d'engin conduit					
Ancienneté sur le poste					
Date de la dernière formation					
Tour de la machine					
Mise en route/arrêt machine					
Tableau de bord instrument					
Utilisation des commandes					
Déforestation					
Abattage d'éclairage					
Décapage de la couche végétale					
Terrassement des bassins d'eau pluviale					
Réglage des profils (long et travers)					
Compactage					
Réglage définitif de la forme					
Commentaires sur l'agent					

ANNEXE 3 : EXEMPLE DE FICHE D'ÉVALUATION DES OUVRAGES ROUTIERS

FICHE D'ÉVALUATION – QUALITÉ DES ROUTES CONSTRUITES

Nom du contrôleur:	Société:	UFA/Assiette de coupe :			
	Date:				
	Phase de contrôle : Travaux en cours/Travaux Terminés/Post-pluies				
Chantier:	Commentaires sur le résultat global :				
Equipe:					
Critères		Note	Description (principale ou secondaire) et/ou référence de la route et/ou kilométrage d'évaluation		
L'emprise de la route est inférieure à 30 m pour une route principale et à 20 m pour une route secondaire		/1			
L'orientation est Est-Ouest (ou l'éclairage est maximal à travers une emprise de 45 m) sur une route principale et Nord-Ouest ou Sud-Est sur une route secondaire		/1			
Le profil est bombé avec une pente de 3 à 5 %		/3			
Présence de fossés de 1 à 1,5 m de large et de pente 50 %		/3			
Présence régulière d'exutoires orientés de la forêt vers la route et présence régulière de bassins de rétention		/3			
Les matériaux de construction ont été prélevés au plus près du site. Pour les routes principales la couche de roulement est réalisée en latérite.		/1			
La route est correctement compactée		/3			
Les déblais/remblais sont correctement équilibrés		/3			
Les arbres abattus sont présentés perpendiculairement à la route.		/1			
Absence de matériaux résiduels en bord de route		/1			
NOTE TOTALE		/20			
Remarques éventuelles					

ANNEXE 4 : EXEMPLE DE FICHE D'INSPECTION DES MACHINES

Modèle machine : Niveleuse	N° de parc :	Nombre d'heures :
Date de la visite :	N° de fiche :	Contrôleur :
Point de contrôle		Conclusion de l'inspecteur
Train avant. Direction. Rotules. Axes.		
Châssis en A. Rotule avant. Glissières. Sup. Inf.		
Vérins. Rotules. Flexibles. Raccords.		
Lames. Glissières. OAS. Pointes de dents.		
Accès cabine. Siège. Colonne réglable.		
Manomètres. EMS. leviers et commandes.		
Distributeurs. raccords et flexibles. Fuites.		
Echappement. Ejecteur de poussières.		
Filtres à air. Indicateur de colmatage. Ejecteur.		
Turbocompresseur. Collecteur. Fuites.		
Radiateur. Ventilateur. Courroies.		
Articulation. Vérins. Flexibles. Fuites.		
Moteur.		
Transmission.		
Batteries. Câbles. Cosses. Propreté. Capot.		
Circuit électrique.		
Autres.		
COMMENTAIRES EVENTUELS		
Analyse de la couleur des fumées (Moteur chaud au ralenti) :		
Propreté des blindages :		
Propreté des radiateurs :		
Actions de maintenance à prévoir :		

Modèle machine : Chargeur à pneus	N° de parc :	Nombre d'heures :
Date de la visite :	N° de fiche :	Contrôleur :
Point de contrôle		Conclusion de l'inspecteur
Equipement avant. OAS. Raccords, flexibles, fuites.		
Cinématique d'équipement. Soudures, axes et bagues.		
Accès cabine. Siège. Colonne réglable.		
Manomètres. EMS. leviers et commandes.		
Distributeurs. raccords et flexibles. Fuites.		
Echappement. Ejecteur de poussières.		
Filtres à air. Indicateur de colmatage. Ejecteur		
Turbocompresseur. Collecteur. Fuites.		
Radiateur. Ventilateur. Courroies.		
Articulation. Vérins. Flexibles. Fuites.		
Moteur.		
Transmission.		
Batteries. Câbles. Cosses. Propreté. Capot.		
Circuit électrique. Démarreur. Alternateur		
Autres.		

COMMENTAIRES EVENTUELS

Analyse de la couleur des fumées (Moteur chaud au ralenti) :

Propreté des blindages :

Propreté des radiateurs :

Actions de maintenance à prévoir :

Modèle machine : Tracteur à chaînes	N° de parc :	Nombre d'heures :
Date de la visite :	N° de fiche :	Contrôleur :
Point de contrôle		Conclusion de l'inspecteur
Lames. Axes. OAS. Cinématique. Jeux. Cales.		
Tilt. Raccords et fixations. Flexibles. Fuites.		
TDR. Usure des composants.		
Tension des chaînes. Valeur: Piston sortie en mm. Valeur:		
Accès cabine. Siège.		
Manomètres. EMS. leviers et commandes.		
Distributeurs. raccords et flexibles. Fuites.		
Echappement. Ejecteur de poussières.		
Filtres à air. Indicateur de colmatage. Ejecteur.		
Turbocompresseur. Collecteur. Fuites.		
Radiateur. Ventilateur. Courroies.		
Treuil: Fuites. Guides cables. galets. Axes.		
Moteur.		
Transmission.		
Batteries. Câbles. Cosses. Propreté. Capot.		
Circuit électrique. Démarreur. Alternateur		
Autres.		
COMMENTAIRES EVENTUELS		
Analyse de la couleur des fumées (Moteur chaud au ralenti) :		
Propreté des blindages :		
Propreté des radiateurs :		
Actions de maintenance à prévoir :		

Modèle machine : Débardeur	N° de parc :	Nombre d'heures :
Date de la visite :	N° de fiche :	Contrôleur :
Point de contrôle	Conclusion de l'inspecteur	Note (Si critère OK, note = 0; sinon note = 1
Équipement avant. OAS. Raccords, flexibles, fuites.		
Cinématique d'équipement. Soudures, axes et bagues.		
Accès cabine. Siège. Colonne réglable.		
Manomètres. EMS. leviers et commandes.		
Distributeurs. raccords et flexibles. Fuites.		
Echappement. Ejecteur de poussières.		
Filtres à air. Indicateur de colmatage. Ejecteur.		
Turbocompresseur. Collecteur. Fuites.		
Radiateur. Ventilateur. Courroies.		
Articulation. Vérins. Flexibles. Fuites.		
Moteur.		
Transmission.		
Batteries. Câbles. Cosses. Propreté. Capot.		
Circuit électrique. Démarreur. Alternateur		
Autres.		
Analyse de la couleur des fumées (Moteur chaud au ralenti)		
Propreté des blindages		
Propreté des radiateurs		
Actions de maintenance à prévoir		
NOTE TOTALE	X	

Modèle machine : Pelle	N° de parc :	Nombre d'heures :
Date de la visite :	N° de fiche :	Contrôleur :
Point de contrôle		Conclusion de l'inspecteur
Cinématique d'équipement. Soudures, axes et bagues.		
Tuyaux. Raccords. Flexibles Usure et fuites.		
Moteur d'orientation. Joint tournant Couronne.		
TDR. Usure: Tension de chaînes.		
Accès cabine. Siège. Sécurité hydraulique.		
Manomètres. EMS. leviers et commandes.		
Distributeurs. raccords et flexibles. Fuites.		
Echappement. Ejecteur de poussières.		
Filtres à air. Indicateur de colmatage. Ejecteur.		
Turbocompresseur. Collecteur. Fuites.		
Radiateur. Ventilateur. Courroies.		
Vérins. Flexibles. Fuites.		
Moteur.		
Transmission.		
Batteries. Câbles. Cosses. Propreté. Capot.		
Circuit électrique. Démarreur. Alternateur		
COMMENTAIRES EVENTUELS		
Analyse de la couleur des fumées (Moteur chaud au ralenti) :		
Propreté des blindages :		
Propreté des radiateurs :		
Actions de maintenance à prévoir :		

Modèle machine : Tracto-Pelle	N° de parc :	Nombre d'heures :
Date de la visite :	N° de fiche :	Contrôleur :
Point de contrôle		Conclusion de l'inspecteur
Equipement avant. Soudures, axes et bagues.		
Equipement arrière Soudures, axes et bagues		
Tuyaux. Raccords. Flexibles		
Direction. Train avant. Rotules, Axes.		
Accès cabine. Siège. Sécurité hydraulique.		
Manomètres. EMS. leviers et commandes.		
Distributeurs. raccords et flexibles. Fuites.		
Echappement. Ejecteur de poussières.		
Filtres à air. Indicateur de colmatage. Ejecteur.		
Turbocompresseur. Collecteur. Fuites.		
Radiateur. Ventilateur. Courroies.		
Vérins. Flexibles. Fuites.		
Moteur.		
Hydraulique.		
Batteries. Câbles. Cosses. Propreté. Capot.		
Circuit électrique. Démarreur. Alternateur		
COMMENTAIRES EVENTUELS		
Analyse de la couleur des fumées (Moteur chaud au ralenti) :		
Propreté des blindages :		
Propreté des radiateurs :		
Actions de maintenance à prévoir :		

Modèle machine : Compacteur mixte	N° de parc :	Nombre d'heures :
Date de la visite :	N° de fiche :	Contrôleur :
Point de contrôle		Conclusion de l'inspecteur
Bille. Moteur de vibrations. Moteur de translation.		
Flector caoutchouc de la bille. Racleur.		
Tuyaux. Raccords. Flexibles Usure et fuites.		
Accès cabine. Siège.		
Manomètres. EMS. leviers et commandes.		
Distributeurs. raccords et flexibles. Fuites.		
Echappement. Ejecteur de poussières.		
Filtres à air. Indicateur de colmatage. Ejecteur.		
Turbocompresseur. Collecteur. Fuites.		
Radiateur. Ventilateur. Courroies.		
Vérins. Flexibles. Fuites.		
Moteur.		
Hydraulique.		
Batteries. Câbles. Cosses. Propreté. Capot.		
Circuit électrique. Démarreur. Alternateur		
COMMENTAIRES EVENTUELS		
Analyse de la couleur des fumées (Moteur chaud au ralenti) :		
Propreté des blindages :		
Propreté des radiateurs :		
Actions de maintenance à prévoir :		

BIBLIOGRAPHIE

Buhler A., Demenois J., Doucet J.L., Federspiel M., Petrucci Y., Pelé V. & Sepulchre F., 2014,

Etude sur le plan pratique de l'aménagement des forêts naturelles de production tropicales africaines – Volet 4, Gestion durable et préconisations en vue de la certification. ATIBT, 160 p.

FAO, 2003, Code régional d'exploitation forestière à faible impact dans les forêts denses tropicales humides d'Afrique centrale et de l'ouest. FAO, 146 p.

SIFORCO, 2008, Manuel EFIR (Exploitation Forestière à Impact Réduit). SIFORCO, 52 p.

Zongang A., Bastin D. & Aloo P., 2007, Suivi cartographique de l'exploitation forestière : cas des concessions du groupe ALPI-CAMEROUN. Conférence SIG 2007, Versailles, 8 p.

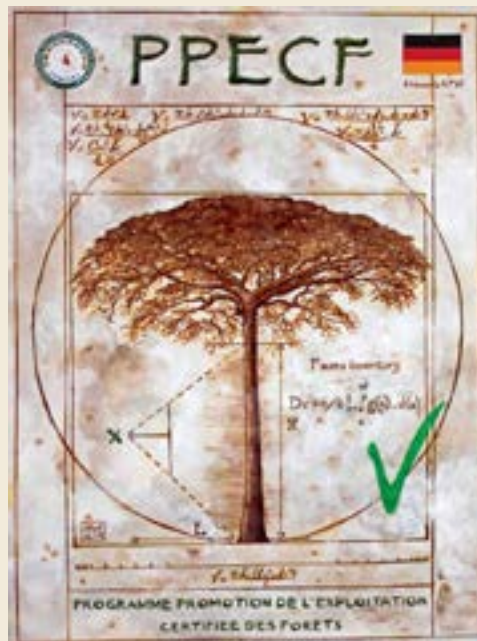
Sites consultés

www.ppecf-comifac.com

www.fao.org

www.comifac.org

www.onfinternational.org



www.ppecf-comifac.com

