

# Directives environnementales, sanitaires et sécuritaires pour les panneaux et produits à base de particules

## Introduction

Les Directives environnementales, sanitaires et sécuritaires (Directives EHS) sont des documents de références techniques qui présentent des exemples de bonnes pratiques internationales<sup>1</sup>, de portée générale ou concernant une branche d'activité particulière. Lorsqu'un ou plusieurs États membres participent à un projet du Groupe de la Banque mondiale, les Directives EHS doivent être suivies conformément aux politiques et normes de ces pays. Les Directives EHS établies pour les différentes branches d'activité sont conçues pour être utilisées conjointement avec les **Directives EHS générales**, qui présentent des principes directeurs environnementaux, sanitaires et sécuritaires applicables dans tous les domaines. Les projets complexes peuvent exiger l'application de plusieurs directives couvrant des branches d'activité différentes. La liste complète de ces directives figure à l'adresse suivante :

<http://www.ifc.org/ifcext/sustainability.nsf/Content/EnvironmentalGuidelines>

Les Directives EHS indiquent les mesures et les niveaux de performances qui sont généralement considérés réalisables dans de nouvelles installations avec les technologies existantes à un coût raisonnable. L'application des Directives EHS dans des installations existantes peut nécessiter la définition

<sup>1</sup> C'est-à-dire les pratiques que l'on peut raisonnablement attendre de professionnels qualifiés et chevronnés faisant preuve de compétence professionnelle, de diligence, de prudence et de prévoyance dans le cadre de la poursuite d'activités du même type dans des circonstances identiques ou similaires partout dans le monde. Les circonstances que des professionnels qualifiés et chevronnés peuvent rencontrer lorsqu'ils évaluent toute la gamme des techniques de prévention de la pollution et de dépollution applicables dans le cadre d'un projet peuvent inclure, sans toutefois s'y limiter, divers degrés de dégradation environnementale et de capacité d'assimilation de l'environnement ainsi que différents niveaux de faisabilité financière et technique.

d'objectifs spécifiques et l'établissement d'un calendrier adapté pour atteindre ces objectifs. Le champ d'application des Directives EHS doit être fonction des aléas et des risques identifiés pour chaque projet sur la base des résultats d'une évaluation environnementale qui prend en compte des éléments spécifiques au projet, comme les conditions en vigueur dans le pays dans lequel le projet est réalisé, la capacité d'assimilation de l'environnement, et d'autres facteurs propres au projet. La mise en œuvre de recommandations techniques particulières doit être établie sur base de l'opinion professionnelle des personnes ayant les qualifications et l'expérience nécessaires. Si les seuils et normes stipulés dans les réglementations du pays d'accueil diffèrent de ceux indiqués dans les Directives EHS, les plus rigoureuses seront retenues pour les projets menés dans ce pays. Si des niveaux moins contraignants que ceux des Directives EHS peuvent être retenus pour des raisons particulières dans le contexte du projet, une justification détaillée pour chacune de ces alternatives doit être présentée dans le cadre de l'évaluation environnementale du site considéré. Cette justification devra montrer que les niveaux de performance proposés permettent de protéger la santé de la population humaine et l'environnement.

## Champ d'application

Les Directives EHS pour les panneaux et produits à base de particules s'appliquent à la fabrication des panneaux et produits à base de particules tels que les panneaux de particules, les panneaux à copeaux orientés (OSB), les panneaux de fibres à densité moyenne (MDF), les contreplaqués et les produits lamellés-collés. Elles s'appliquent également aux unités de production de panneaux fabriqués à partir d'autres matières

premières telles que bagasse, paille et lin. Les directives concernant l'industrie du traitement du bois d'œuvre sont présentées dans les Directives EHS pour les scieries et les produits du bois manufacturés ainsi que dans celles pour les produits à base de panneaux ou de particules de bois. La culture, la récolte et le transport du bois utilisé dans ce secteur sont discutés dans les **Directives EHS pour l'exploitation des forêts**. L'annexe A comprend une description des activités de cette branche d'activité. Ce document se compose des sections suivantes:

Section 1.0 — Description et gestion des impacts propres aux activités considérées  
Section 2.0 — Indicateurs de performance et suivi des résultats  
Section 3.0 — Bibliographie  
Annexe A — Description générale des activités

## 1.0 Description et gestion des impacts propres aux activités considérées

Cette section résume les questions d'ordre environnemental, sanitaire et sécuritaire qui peuvent se poser aux cours des phases d'exploitation, de construction et de réhabilitation des sites d'extraction de matériaux de construction, et présente des recommandations sur la manière de les gérer. Les recommandations relatives à la gestion des questions communes à la plupart des projets de grande envergure aux cours de leurs phases de construction et de fermeture figurent dans les **Directives EHS générales**.

### 1.1 Environnement

Les problèmes environnementaux liés à la fabrication des panneaux et produits à base de particules se rapportent aux aspects suivants :

- Pratiques forestières durables
- Émissions atmosphériques
- Eaux Usées

- Matières dangereuses
- Déchets solides
- Bruit

### Pratiques forestières durables

Lorsque les fibres proviennent de billes rondes et non de déchets de bois (notamment dans le cas des contreplaqués et des OSB), le principal impact environnemental de la fabrication a trait à la gestion des ressources forestières. Les questions relatives aux pratiques forestières durables sont examinées dans les Directives EHS pour l'exploitation des forêts. Ces impacts peuvent être minimisés en utilisant davantage de fibres recyclées et récupérées dans la fabrication des panneaux.

### Émissions atmosphériques

La production de panneaux et produits à base de particules peut générer des émissions atmosphériques très différentes selon le procédé utilisé. Les polluants générés par les procédés de combustion, dont les matières particulaires, les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), le monoxyde de carbone (CO) et les oxydes de soufre (SO<sub>x</sub>), peuvent être émis par les chaudières, les générateurs de gaz chaud et les chauffages à fluide thermique. Des aldéhydes (dont le formaldéhyde) et d'autres composés organiques volatils (COV) sont libérés lors du chauffage du bois dans les séchoirs de particules, les séchoirs de placages et les presses, et du refroidissement des panneaux pressés. Des COV sont aussi libérés au cours de la fabrication et de l'application des lasures pour panneaux. De la poudre de bois est produite durant les opérations mécaniques comme la réduction en copeaux, le classement des copeaux, le découpage et le ponçage des panneaux pressés. La fabrication de panneaux consomme beaucoup d'énergie, et si les systèmes énergétiques sont alimentés avec des combustibles fossiles plutôt que des déchets de bois, ces usines peuvent devenir des sources majeures d'émissions de gaz à effet de serre.

Les recommandations visant à prévenir, minimiser et maîtriser les émissions atmosphériques sont discutées ci-après.

### *Produits de combustion*

Les émissions atmosphériques provenant des systèmes de chauffage autonomes des usines, comme les chauffages à fluide thermique ou les chaudières à vapeur, doivent être maîtrisées conformément aux **Directives EHS générales**.

Lorsque les besoins thermiques de la fabrique sont assurés par un générateur de gaz chauds (habituellement alimenté avec des déchets de bois) fournissant le chauffage à fluide thermique pour la presse et les gaz chauds pour le séchoir de particules, les mesures de lutte contre les émissions de produits de combustion doivent être associées à celles applicables aux COV et aux aldéhydes, comme il est dit ci-dessous.

### *Séchoirs de fibres, de particules et de placages*

Les émissions atmosphériques des séchoirs sont chargées d'humidité et de COV qui s'évaporent du bois. En règle générale, les séchoirs sont directement chauffés par les gaz chauds provenant de générateurs alimentés avec des produits ligneux et/ou des combustibles fossiles, et contiennent des substances polluantes libérées par la combustion du bois. Dans la fabrication des OSB et des agglomérés, ces émissions peuvent être maîtrisées en faisant transiter les gaz d'échappement par un électrofiltre humide. Les séparateurs à cyclone sont toutefois plus souvent utilisés dans la fabrication des MDF. Les cheminées doivent être conçues conformément aux bonnes pratiques d'ingénierie décrites dans les **Directives EHS générales**.

### *Presses*

Les presses à panneaux doivent être équipées de hottes. L'air collecté aux abords des presses — qui contient habituellement du formaldéhyde, l'un des composants de nombreuses résines utilisées pour le moulage des panneaux — doit être redirigé

vers la centrale électrique pour servir d'air comburant, ce qui aura pour effet de détruire le formaldéhyde, ou vers des dispositifs de contrôle comme les électrofiltres secs et humides et les dépoussiéreurs par voie humide. Les émissions de formaldéhyde doivent être réduites à la source en ramenant la température de la presse au plus bas niveau possible, et en formulant les résines de manière à minimiser les émissions de formaldéhyde. Les émissions des refroidisseurs de panneaux sont généralement dégagées dans l'air ambiant sans autre forme de contrôle.

### *Poussière*

Nombre des procédés entrant dans la fabrication des panneaux sont susceptibles de générer des poussières, notamment des poussières nuisibles, des vermoules ou des contaminants provenant des surfaces du bois. Des poussières peuvent être créées tout au long du processus, y compris dans les parcs à grumes, et au cours des opérations de manutention du bois, de déchiquetage des grumes et des matériaux recyclés, de classement des copeaux, d'ébavurage des placages et de conformation des mats de particules à presser. Après le pressage, des poussières sont libérées pendant la coupe des panneaux pressés en continu, l'éboutage, le rognage, la coupe aux dimensions voulues et le ponçage.

Les mesures recommandées pour empêcher, minimiser et contrôler la poussière sont indiquées ci-dessous :

- recours aux mesures telles que coupe-vent, pulvérisations ou liants pour minimiser les émissions de poussière lorsque le stockage extérieur des matériaux ne peut être évité ;
- manutention des copeaux et des particules par des moyens pneumatiques plutôt que des transporteurs à air libre ou des dispositifs de transport en vrac. Si des convoyeurs sont utilisés, ils doivent être totalement fermés, en particulier aux variations de hauteur ;

- clôture des aires d'entreposage des copeaux ;
- installation de dispositifs de lutte antipoussière dans les zones présentant un fort potentiel de formation de poussières (aires de classement des copeaux, de conformation, de sciage et de ponçage des mats). Les systèmes d'extraction doivent être raccordés à des dépoussiéreurs à sacs filtrants ou à des séparateurs hydrocyclones, selon le cas, afin de satisfaire les exigences spécifiques du site, et doivent être régulièrement inspectés pour mettre en évidence et éliminer les blocages empêchant l'enlèvement efficace des poussières.

### *Gaz à effet de serre*

Les usines de fabrication de panneaux consomment beaucoup d'énergie, et utilisent la puissance mécanique pour la fragmentation, le classement et le transport des matériaux, la demande de chaleur étant particulièrement forte pour le séchage des fibres, des particules et des placages, mais aussi pour les presses. Outre les recommandations concernant la gestion des gaz à effet de serre discutées dans les **Directives EHS générales**, les possibilités suivantes doivent être examinées afin d'améliorer le rendement énergétique :

- dans les centrales (chaudières et chauffages à fluides thermiques), les techniques générales de rendement énergétique décrites dans les **Directives EHS générales** doivent être appliquées lorsqu'il y a lieu ;
- la consommation d'électricité peut être réduite à la source dans les nouvelles installations en minimisant la distance de transport entre les différents stades du procédé industriel, en réduisant les caractéristiques techniques des ventilateurs servant au classement et au transfert des copeaux, et en ajustant le débit des ventilateurs au moyen de convertisseurs à vitesse variable plutôt que par une régulation par volets quand le débit d'air doit être ajusté (par exemple dans les classeurs de copeaux, et les ventilateurs servant au transfert et à la combustion des particules) ;
- on peut réduire la quantité d'énergie nécessaire au séchage en employant des matières premières relativement sèches, notamment des matières ligneuses recyclées pour la fabrication des panneaux de particules, en optimisant le contact entre l'air sec et les particules dans les séchoirs — au moyen de séchoirs à trois passages ou d'une recirculation partielle des sorties d'air chaud et sec — et en réduisant autant que possible la température des séchoirs ;
- les fabriques de panneaux ont une forte demande de chaleur et d'électricité, et tournent pendant des périodes prolongées, souvent sans grande variation de demande. Ces conditions d'exploitation se prêtent bien à la cogénération (production combinée de chaleur et d'électricité). La fabrication des MDF est particulièrement bien adaptée à la cogénération à turbine à gaz, étant donné que la production électrique de la turbine couvre une bonne part des besoins découlant du procédé industriel si la turbine est de taille suffisante pour que sa production de chaleur permette le séchage du volume de fibres traité ;
- Tous les déchets de bois produits par le procédé doivent être brûlés sur place pour contribuer à satisfaire la demande de chaleur (et d'électricité). Ces déchets sont notamment les écorces (en cas d'écorçage) et la sciure de bois et de ponçage, et certains sites achètent des déchets de bois qu'ils emploient comme combustible sans émissions. Dans les fabriques de MDF alimentées par cogénération, la combustion de déchets de bois suffit généralement à couvrir les besoins de chauffage des phases de pressage et de laminage des panneaux.

## Eaux usées

### *Eaux usées résultant du procédé industriel*

Certaines opérations des fabriques de panneaux et de produits à base de particules peuvent être très exigeantes en eau, en particulier pour le lavage et la cuisson des copeaux, l'amollissement dans la production des MDF, et les électrofiltres humides. Dans la fabrication des MDF notamment, mais pas seulement, les copeaux de bois sont parfois lavés avant leur transformation en aval, principalement pour les débarrasser des résidus de terre qui entraînent une usure prématurée du matériel d'usinage. Cette eau de lavage peut contenir d'importantes quantités de sédiments et de produits de lixiviation provenant des copeaux de bois ; elle doit être traitée par décantation et, si nécessaire, filtrée conformément aux indications données à la section « Traitement des eaux de procédé », puis recyclée.

Toujours dans la fabrication des MDF, les effluents provenant des phases de cuisson et d'amollissement des copeaux avant le raffinage peuvent être réutilisés après transformation au moyen de systèmes de filtration sur membrane.

L'eau de lavage des électrofiltres humides est généralement nettoyée dans un système de décantation avant d'être réutilisée dans les électrofiltres.

Le volume d'effluents résultant du lavage des copeaux, de la fabrication des MDF et des électrofiltres humides doit être réduit au minimum au moyen des techniques de recyclage décrites ci-dessus. Les effluents restants que génère la fabrication des panneaux sont peu importants, l'eau chargée de copeaux ou de fibres ligneuses après le feutrage humide étant finalement évacuée par évaporation dans le séchoir.

Dans la fabrication des contreplaqués, les billes sont mises à tremper dans l'eau chaude avant le déroulage. Ces bassins d'étuvage sont généralement chauffés à la vapeur, souvent par

injection directe. Les substances chimiques toxiques contenues dans le bois (par exemple tanins, phénols, résines et acides gras) y sont extraites du bois par lixiviation. Les lixiviats contiennent habituellement un niveau élevé de DBO (150 -5000 mg/l) et de DCO (750 – 7500 mg/l). Ces mêmes substances peuvent aussi diffuser par lixiviation dans les aires de stockage de bois rond et de copeaux de bois. Ces aires étant exposées aux précipitations, elles sont parfois arrosées pour maîtriser les poussières.

Différentes techniques sont recommandées pour prévenir et maîtriser les risques de lixiviation :

- les bassins d'étuvage des billes entrant dans la fabrication du contreplaqué doivent être revêtus pour prévenir la contamination des eaux souterraines par les lixiviats ;
- les aires de stockage des grumes et des copeaux doivent présenter des surfaces imperméables et des rebords permettant de confiner les déversements, et les ruissellements provenant de ces aires de stockage doivent être dirigés vers la station d'épuration des eaux usées ;
- l'eau d'irrigation des parcs à grumes doit être recyclée.

### *Traitement des eaux de procédé*

Parmi les techniques de traitement des eaux usées industrielles qui peuvent être utilisées dans cette branche d'activité figurent : la séparation des solides flottables, comme les poussières fines de bois, par flottation à l'air dissous (FAD) ; la filtration pour séparer les solides filtrables ; la répartition des flux et des charges ; la sédimentation pour réduire la quantité de solides en suspension au moyen de clarificateurs ; le traitement biologique, pour réduire les quantités de matières organiques solubles (DBO) ; la déshumidification et l'élimination des résidus dans des décharges prévues à cet effet. Des mesures de contrôle d'ingénierie supplémentaires peuvent s'avérer nécessaires pour : i) contenir et traiter les composés organiques volatils

recupérés après traitement des eaux usées issues des opérations industrielles ; ii) éliminer les composés organiques récalcitrants et les ingrédients actifs à l'aide de charbon actif ou par oxydation chimique avancée ; iii) réduire la toxicité des effluents à l'aide de technologies adaptées (osmose inversée, échange d'ions, charbon actif, etc.).

La gestion des eaux usées industrielles et les différentes méthodes de traitement envisageables sont décrites dans les **Directives EHS générales**. Grâce à l'utilisation de ces techniques et à l'application de bonnes pratiques de gestion des eaux usées, les unités de fabrication devraient satisfaire aux critères définis par les valeurs de référence indiquées au tableau correspondant de la section 2 du présent document pour cette branche d'activité.

#### *Autres eaux usées et consommation d'eau*

Les directives sur la gestion des eaux usées non contaminées provenant des équipements sanitaires, des eaux de pluies non contaminées, et des eaux d'égout sont présentées dans les **Directives EHS générales**. Les écoulements d'eau contaminée doivent être acheminés de manière à passer par le système de traitement des eaux usées industrielles. Des recommandations pour réduire la consommation d'eau, en particulier dans les sites où les ressources naturelles en eau sont limitées, sont fournies dans les **Directives EHS Générales**.

#### **Matières dangereuses**

La fabrication des panneaux et produits à base de particules peut nécessiter d'importantes quantités de résines. Ces résines contiennent des associations diverses de composés toxiques. Le formaldéhyde est fréquemment présent, mais d'autres agents toxiques, tels que pesticides et fongicides, se retrouvent souvent dans le produit final. Ces produits chimiques constituent un danger potentiel en cas de déversement, et peuvent aussi représenter un danger pour la santé et la sécurité au travail s'ils ne sont pas manipulés correctement. Les recommandations

pour l'utilisation sans risque, la manutention et l'entreposage des matériaux dangereux sont formulées dans les **Directives EHS générales**.

#### **Déchets solides**

Dans ce secteur, les déchets solides sont notamment les déchets de bois (par exemple les chutes de découpage des panneaux), les déchets résultant du traitement de l'eau, et les cendres<sup>2</sup> provenant de la combustion des déchets de bois.

Pour minimiser et maîtriser la production de déchets :

- Les cendres doivent être placées dans un espace confiné à l'abri du vent jusqu'à ce qu'elles se soient entièrement refroidies. Après réalisation d'une évaluation d'impact sur les sols et les eaux souterraines d'après la composition des cendres, celles-ci peuvent être ramenées en forêt ou dans tout autre site, et mélangées au sol pour le fertiliser et l'améliorer<sup>3</sup> ;
- Le volume de chutes peut être réduit au minimum avec un bon réglage des dimensions de pressage et une réduction progressive des marges d'ébavurage. Les chutes restantes peuvent être recyclées, et servir de masse de particules pour la fabrication de panneaux de particules et de panneaux lattés, ou être brûlées dans le système de combustion des déchets de bois ;
- Les déchets solides résultant du traitement des eaux, y compris les boues récupérées dans les électrofiltres humides, doivent être brûlés, à condition que les mesures appropriées de lutte anti-émissions soient en place, ou évacués en tant que déchets dangereux, comme mentionné dans les **Directives EHS générales**.

<sup>2</sup> La combustion de déchets de bois dans les grandes fabriques de panneaux génère d'importantes quantités de cendres. Si ces cendres ne sont pas immédiatement et correctement entreposées après être enlevées des incinérateurs et des fours, elles constituent un réel risque d'incendie du fait de leur légèreté et des braises qui peuvent facilement être emportées par le vent.

<sup>3</sup> Les cendres de combustion de chutes lamellées/collées/vernies doivent être évaluées pour déterminer leur teneur en polluants organiques et non organiques.

## Bruit

Les usines de fabrication de panneaux et de produits à base de particules génère beaucoup de bruit qui provient principalement des tambours d'écorçage et du matériel de mise en copeaux (qui sont très bruyants), des procédés mécaniques de conversion primaire du bois brut, des ponceuses et du matériel de coupe.

Les mesures recommandées pour prévenir, réduire le plus possible et maîtriser le bruit consistent, notamment, à :

- L'écorçage et le déchetage doivent être effectués dans des bâtiments clos ;
- Les machines qui produisent du bruit doivent être régulièrement entretenues selon les indications du fabricant ;
- Les aires de manutention des billes doivent être installées de manière à minimiser les émissions sonores ;
- Des dispositifs antibruit — talus ou écrans réfléchissants — doivent être installés en fonction des besoins.

## 1.2 Hygiène et sécurité au travail

Les effets sur l'hygiène et la sécurité au travail liés à la construction des installations de fabrication de pièces en métal, plastique et caoutchouc sont les mêmes que pour la plupart des installations industrielles.

Les risques relatifs à l'hygiène et à la sécurité du travail qui se posent dans le cadre des projets forestiers sont notamment les suivants :

- Risques corporels
- Exposition au bruit
- Inhalation de poussières
- Exposition aux substances chimiques
- Explosion/incendie

## Risques corporels

La défaillance des systèmes de verrouillage et étiquetage est souvent responsable des blessures les plus graves dans cette branche d'activité. C'est pourquoi, il est indispensable d'appliquer de solides procédures de verrouillage et étiquetage comme indiqué dans les **Directives EHS générales**.

### *Sécurité du travail sur machines*

Les usines de fabrication de panneaux et panneaux de particules utilisent divers matériels de coupe tels que déchiqueteuses, broyeurs, fragmenteuses, scies et ponceuses. En outre, des accidents peuvent se produire sur les machines employées dans le procédé de fabrication, comme les presses à plateaux multiples et les systèmes d'entraînement. Les lésions causées par ce type de machines sont souvent à l'origine de la perte de membres ou de doigts. Les accidents se produisent souvent lorsque les machines sont mises en route par inadvertance pendant les travaux de maintenance et de nettoyage.

Les mesures recommandées pour prévenir et maîtriser les accidents dus au matériel de coupe visent notamment à :

- équiper tout le matériel de coupe de dispositifs de sécurité qui empêchent tout accès aux éléments en mouvement ;
- assurer aux travailleurs une formation sur l'utilisation du matériel de coupe dans de bonnes conditions de sécurité ;
- les déchiqueteuses doivent être équipées d'un système de protection empêchant toute partie du corps de pouvoir s'introduire dans la machine ;
- tous les engins de coupe doivent être correctement protégés pour éviter l'expulsion de fragments de lame au cas où celle-ci se briserait ;
- placer dans un espace entièrement clos les engrenages, les chaînes, et les rouleaux.

### Manutention des grumes

Les grumes sont généralement déchargées depuis des wagons de chemin de fer ou des poids lourds et empilées par des machines avant d'être placées sur les convoyeurs de grumes et acheminées jusqu'à l'aire de chargement en vue de leur transformation dans la scierie. Les blessures occasionnées par le déplacement de véhicules dans les parcs à grumes sont courantes ; elles viennent s'ajouter aux blessures entraînées par des grumes qui roulent ou qui tombent des machines utilisées pour leur manutention ou qui sont délogées des piles.

Les mesures qui sont recommandées pour prévenir, réduire le plus possible et maîtriser les risques de blessures dans les parcs à grumes et les bassins de flottage consistent, notamment, à<sup>4</sup> :

- mécaniser l'intégralité des opérations dans les parcs à grumes pour éviter tout contact physique entre les travailleurs et les grumes pendant les activités de manutention et d'empilage ;
- clairement délimiter les routes de transport à l'intérieur des parcs à rondins et surveiller attentivement le mouvement des véhicules ;
- veiller à ce que la hauteur des piles de rondins ne dépasse pas la hauteur limite assurant qu'elles ne présentent aucun danger ; une évaluation des risques, qui doit prendre en compte les circonstances particulières du site dont les méthodes d'empilage utilisées, doit permettre de pouvoir définir la hauteur requise ;
- réserver l'accès aux parcs à rondins au personnel autorisé ;
- équiper les tables d'alimentation pour billes de dispositifs d'arrêt, des chaînes et d'autres systèmes de protection

pour empêcher les rondins de bois de rouler et tomber des tables ;

- donner aux travailleurs une formation sur les procédures de travail sécuritaires dans les endroits où se trouvent les piles de rondins et les tables d'alimentation pour billes, y compris sur la manière d'échapper à une chute de rondins de bois et sur les chemins d'évacuation ;
- équiper les travailleurs de bottes à embout d'acier, de casques de protection et de vestes de haute-visibilité pour assurer leur sécurité ;
- doter tout le matériel mobile d'une alarme sonore marche arrière.

### Brûlures

Dans nombre de fabriques, des blessures graves peuvent être occasionnées par la vapeur, l'huile chaude ou les machines chaudes, par contact accidentel avec les surfaces chaudes ainsi que par émission accidentelle de substances chaudes sur le lieu de travail. Les mesures recommandées pour prévenir et maîtriser les blessures causées par les conduites de vapeur et autres matériels chauds comprennent notamment :

- l'isolation et l'inspection régulière de toutes les conduites de vapeur et de fluides thermiques ;
- l'orientation des événements à vapeur et des vannes de relâchement de pression dans la direction opposée aux aires de travail ;
- l'automatisation de la manutention des liqueurs ou des résines chaudes ;
- la protection de toutes les parties très chaudes des presses pour empêcher toute partie du corps n'entre en contact ou ne s'introduise dans la machine.

### Bruit

Les machines utilisées dans la plupart des opérations de broyage et de sciage émettent un niveau de bruit pouvant

<sup>4</sup> Les techniques relatives à la réception et la manipulation des rondins sont disponibles auprès de us osha (2003) et peuvent être consultées à : <http://www.osha-slc.gov/sltc/etools/sawmills/receive.html> et <http://www.osha-slc.gov/sltc/etools/sawmills/convey.html>

endommager l'ouïe. Une exposition, même relativement brève, risque souvent d'entraîner une perte permanente d'acuité auditive. Les méthodes d'atténuation du bruit décrites dans la section « Environnement » de ce document doivent être mises en œuvre, et des protecteurs d'oreilles doivent aussi être fournis si ces mesures ne permettent pas de ramener le niveau de bruit à moins de 85 dB(A). Des protections d'oreilles seront probablement nécessaires dans les aires abritant les déchiqueteuses, les broyeurs et les classeurs de copeaux ainsi que dans les salles de la centrale électrique.

## Poussière

L'inhalation de poussière de bois peut provoquer des irritations, de l'asthme, des réactions allergiques, et le cancer du rhinopharynx chez les ouvriers travaillant dans le secteur de la transformation du bois. La poussière produite par certaines fibres nouvelles entrant dans la fabrication des panneaux a des effets spécifiques sur la santé, et peut générer des maladies professionnelles. Ainsi, la bagassose est provoquée par une allergie aux spores d'actinomycètes qui se développent sur les cannes à sucre moisies tandis que la byssinose est causée par les particules de lin ou de coton. Ces deux affections peuvent entraîner une incapacité permanente, voire être fatales. La poudre de mélamine parfois utilisée dans la lamellation peut être cancérigène, et avoir un effet irritant sur la muqueuse des yeux et les voies respiratoires. L'exposition à la poussière doit être évitée et maîtrisée, par la mise en place et à l'entretien de systèmes d'extraction et de filtration efficaces<sup>5</sup>, comme indiqué dans la section « Environnement » ci-dessus, ainsi que par le port d'un équipement de protection individuelle (EPI), notamment un masque et un appareil respiratoire, selon les besoins.

<sup>5</sup> Des dispositifs de contrôle spécifiques pour les systèmes de ventilation aspirante localisés devant être employés pour différentes machines et autres matériels sont présentés dans us osha 2003. Disponible à : <http://www.osha-slc.gov/SLTC/etools/sawmills/dust.html>

## Produits Chimiques

Il y a un risque important d'exposition aux vapeurs de formaldéhyde lorsque des résines et des colles à base de formaldéhyde sont utilisées comme liants. Des composés volatils de bois sont généralement libérés lorsque le bois est séché et pressé à hautes températures. L'exposition à ces produits chimiques doit être maîtrisée par les mesures décrites à la section « Environnement » de ce document, en plus des orientations fournies dans les **Directives EHS générales**.

Une colle à base de diisocyanate de diphenylméthane (MDI) est souvent employée dans la fabrication d'OSB. S'il est inhalé, ce composé peut provoquer de graves troubles respiratoires, et impose de ce fait des précautions d'emploi spécifiques, telles que définies par les fournisseurs responsables.

## Incendie et explosion

Les explosions peuvent présenter un grave danger dans les zones abritant de grandes quantités de fines poussières combustibles. Le risque est particulièrement élevé dans les unités de séchage à haute température de copeaux et de flocons mélangés à des résines ou des cires, et dans les dispositifs de contrôle des poussières qui servent à éliminer la poussière générée par le ponçage à sec et le sciage. Les conduites d'extraction des émanations provenant de la zone de pressage peuvent se charger d'une couche de matières combustibles, et présenter dès lors un risque d'incendie. Ce risque d'explosion peut être réduit au minimum par l'adoption de mesures de prévention et de contrôle de l'accumulation de poussière, comme indiqué dans la section « Environnement » des présentes directives. Les mesures recommandées pour prévenir et maîtriser les risques d'incendie et d'explosion consistent, notamment, à :

- Procéder au nettoyage et à l'entretien réguliers des locaux s'assurer que la poussière est enlevée et, deux fois par an,

procéder à un dépoussiérage à l'air comprimé ou à l'aspiration de tous les locaux (y compris les charpentes) ;

- doter de panneaux de sécurité contre les explosions sur tous les matériels qui déplacent la poussière et à l'intérieur des bâtiments ;
- installer des systèmes de détection d'étincelles et de mécanismes d'aspersion dans le matériel de dépoussiérage ;
- éliminer toutes les sources d'inflammation des lieux de travail, notamment en prenant des dispositions pour :
  - Utiliser des matériels électriques avec protection minimale ip64
  - Bannir les sources de flammes nues (par exemple brûleurs, chalumeaux de soudage et de découpage, allumettes, briquets, et appareils de chauffage)
  - Surveiller les surfaces chaudes, comme les moteurs à combustion interne en marche, les étincelles de frottement, les fils chauffés, les métaux incandescents, et les paliers surchauffés
  - Vérifier les matériels portatifs fonctionnant avec des piles, tels que radios, téléphones portables, etc.
  - Utiliser certains produits chimiques dans de bonnes conditions de sécurité, comme les durcisseurs au peroxyde qui peuvent faire l'objet d'un échauffement ou d'une combustion spontanée
  - Mettre à la terre les convoyeurs et les systèmes de dépoussiérage pour prévenir toute décharge d'électricité statique
- Donner aux employés une formation adéquate couvrant les procédures d'évacuation d'urgence et les techniques de lutte de première ligne contre l'incendie.

### 1.3 Santé et sécurité de la population

Certains impacts de la construction des installations d'approvisionnement en eau et d'assainissement sur la santé et la sécurité de la population sont les mêmes que ceux observés

dans d'autres branches d'activité et sont, par conséquent, examinés dans les **Directives EHS générales**. Les problèmes de santé et de sécurité communautaires qui surviennent dans les fabriques de panneaux sont principalement les expositions à la poussière, les émissions atmosphériques et le bruit. Les exploitants doivent veiller à ce que les techniques d'atténuation des impacts décrites dans la section « Environnement » garantissent l'absence d'effets adverses sur les communautés locales.

## 2.0 Indicateurs de performance et suivi des résultats

### 2.1 Environnement

#### Directives pour les émissions et les effluents

Les tableaux 1 et 2 présentent des directives en matière d'effluents pour la branche d'activité concernée. Les valeurs indiquées pour les émissions et les effluents industriels dans cette branche d'activité correspondent aux bonnes pratiques internationales dans ce domaine, telles qu'exprimées par les normes pertinentes des pays qui ont des cadres réglementaires reconnus. Ces directives sont réalisables, sous des conditions d'exploitation normales, dans les établissements conçus et exploités de manière appropriée, c'est-à-dire en appliquant les techniques de prévention et de contrôle examinées dans les sections précédentes du présent document. Ces niveaux doivent être atteints, pour des effluents non dilués, pendant au moins 95 % du temps d'exploitation de l'usine ou de l'unité considérée, calculé sur la base du nombre annuel d'heures d'exploitation. L'écart par rapport à ces niveaux pour tenir compte de conditions spécifiques et locales d'un projet doit être justifié dans l'évaluation environnementale.

Les valeurs de référence relatives aux effluents s'appliquent aux effluents traités directement rejetés dans les eaux de surface destinées à un usage général. Des niveaux de rejet propres à

chaque site peuvent être définis en fonction des conditions d'utilisation des systèmes publics de collecte et de traitement des eaux d'égout, le cas échéant ou, dans le cas des effluents rejetés directement dans les eaux de surface, sur la base de la classification des usages des ressources en eau décrites dans les **Directives EHS générales**.

Les directives concernant les émissions s'appliquent aux émissions industrielles. Les directives concernant les émissions produites par les opérations de combustion associées aux activités de cogénération de centrales ayant une puissance installée ne dépassant pas 50 MW figurent dans les **Directives EHS générales** ; les émissions des centrales électriques de plus grande taille sont présentées dans les **Directives EHS pour l'électricité thermique**. Des informations sur les conditions ambiantes basées sur la charge totale des émissions sont présentées dans les **Directives EHS générales**.

**Tableau 1 : Directives concernant les émissions atmosphériques dues à la fabrication de panneaux et produits à base de particules**

Polluants	Unités	Valeurs de référence
<b>Particules</b>	mg/Nm <sup>3</sup>	20 (MDF) 20 (séchoirs à bois) 50 (autres sources)
<b>COV condensables</b>	mg/Nm <sup>3</sup> (sous forme de carbone)	130
<b>Formaldéhyde</b>	mg/Nm <sup>3</sup>	20 (séchoirs à bois) 5 (autres sources)

### Utilisation des ressources

Le tableau 3 présente des exemples d'indicateurs de consommation des ressources pour la branche d'activité concernée. Les valeurs de référence utilisées dans l'industrie des produits alimentaires et des boissons sont indiquées uniquement à des fins de comparaison. Les projets industriels doivent s'efforcer d'améliorer systématiquement leurs performances dans ces domaines.

**Tableau 2 : Directives concernant les effluents résultant de la fabrication de panneaux et produits à base de particules**

Polluants	Unités	Valeurs de référence
<b>ph</b>	S.U.	6 - 9
<b>DBO5</b>	mg/L	50
<b>DCO</b>	mg/L	150
<b>SST</b>	mg/L	50
<b>Formaldéhyde</b>	mg/L	10
<b>Température</b>	°C	<3a

**Notes :**  
a À la limite d'une zone de mélange établie scientifiquement qui tient compte de la qualité de l'eau ambiante, de l'utilisation des eaux réceptrices, des récepteurs potentiels et de la capacité d'assimilation

**Tableau 3 : consommation de ressources et d'électricité**

Entrants par unité de produit	Charge de masse/unité	Seuil de référence industriel
<b>Rendement de conversion</b>		
- Contreplaqués	m <sup>3</sup> de produit / m <sup>3</sup> de bois	55%
- MDF		90%
- Autres		95%
<b>Utilisation d'électricité</b>		
- MDF	kWh/m <sup>3</sup>	260
- Contreplaqués		280
- Autres		150
<b>Utilisation de chaleur</b>		
- MDF	MJ/m <sup>3</sup>	1000
- Autres		630
<b>Utilisation d'eau</b>		
- MDF	m <sup>3</sup> d'eau/m <sup>3</sup> de produit	300
- Autres		100

### Suivi des impacts environnementaux

Des programmes de suivi des impacts environnementaux doivent être mis en place de manière à couvrir toutes les activités susceptibles d'avoir des impacts environnementaux importants dans des conditions normales ou anormales d'exploitation. Les activités de suivi des impacts environnementaux doivent être basées sur des indicateurs directs ou indirects d'émissions, d'effluents et d'utilisation des ressources applicables au projet considéré.

Les activités de suivi doivent être suffisamment fréquentes pour fournir des données représentatives sur les paramètres considérés. Elles doivent être menées par des personnes ayant reçu la formation nécessaire à cet effet, suivant des procédures de suivi et de tenue des statistiques et utilisant des instruments correctement calibrés et entretenus. Les données ainsi fournies doivent être analysées et examinées à intervalles réguliers pour être comparées aux normes d'exploitation afin de permettre l'adoption de toute mesure corrective nécessaire. De plus amples informations sur les méthodes d'échantillonnage et d'analyse des émissions et des effluents applicables figurent dans les **Directives EHS générales**.

## 2.2 Hygiène et sécurité au travail

### Directives sur l'hygiène et la sécurité au travail

Les résultats obtenus dans le domaine de l'hygiène et de la sécurité au travail doivent être évalués par rapport aux valeurs limites d'exposition professionnelle publiées à l'échelle internationale, comme les directives sur les valeurs limites d'exposition (TLV®) et les indices d'exposition à des agents biologiques (BEIs®) publiés par American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH)<sup>6</sup>, *Pocket Guide to Chemical Hazards* publié par United States National Institute for Occupational Health and Safety (NIOSH)<sup>7</sup> <sup>8</sup>, les valeurs plafonds autorisées (PEL) publiées par Occupational Safety and Health Administration of the United States (OSHA)<sup>9</sup>, les valeurs limites d'exposition professionnelle de caractère indicatif publiées par les États membres de l'Union européenne<sup>10</sup>, ou d'autres sources similaires.

### Fréquence des accidents mortels et non mortels

Il faut s'efforcer de ramener à zéro le nombre d'accidents du travail dont peuvent être victimes les travailleurs (employés et sous-traitants) dans le cadre d'un projet, en particulier les accidents qui peuvent entraîner des jours de travail perdus, des lésions d'une gravité plus ou moins grande, ou qui peuvent être mortels. Il est possible de comparer les chiffres enregistrés pour les installations des projets à ceux des pays développés opérant dans la même branche d'activité. Ces chiffres sont présentés dans des publications statistiques (par exemple US Bureau of Labor Statistics et UK Health and Safety Executive)<sup>11</sup>.

### Suivi de l'hygiène et de la sécurité au travail

Il est nécessaire d'assurer le suivi des risques professionnels liés aux conditions de travail dans le cadre du projet considéré. Ces activités doivent être conçues et poursuivies par des experts agréés<sup>12</sup> dans le contexte d'un programme de suivi de l'hygiène et de la sécurité au travail. Les installations doivent par ailleurs tenir un registre des accidents du travail, des maladies, des événements dangereux et autres incidents. De plus amples informations sur les programmes de suivi de l'hygiène et de la sécurité au travail sont données dans les **Directives EHS générales**.

<sup>6</sup> Disponible à l'adresse : <http://www.acgih.org/TLV/> et <http://www.acgih.org/store/>

<sup>7</sup> Disponible à l'adresse : <http://www.cdc.gov/niosh/npg/>

<sup>8</sup> Consulter : <http://www.cdc.gov/niosh/npg/>

<sup>9</sup> Disponible à l'adresse suivante :

[http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show\\_document?p\\_table=STANDAR DS&p\\_id=9992](http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDAR DS&p_id=9992)

<sup>10</sup> Consulter : [http://europe.osha.eu.int/good\\_practice/risks/ds/oel/](http://europe.osha.eu.int/good_practice/risks/ds/oel/)

<sup>11</sup> Consulter : <http://www.bls.gov/iif/> et <http://www.hse.gov.uk/statistics/index.htm>

<sup>12</sup> Les professionnels agréés peuvent être des hygiénistes industriels diplômés, des hygiénistes du travail diplômés, des professionnels de la sécurité brevetés ou tout titulaire de qualifications équivalentes.

### 3.0 Bibliographie et sources d'information supplémentaires

- American Academy of Pediatrics, Committee on Environmental Health. 2004. Ambient Air Pollution : Health Hazards to Children. Pediatrics 114 (6) 1699-1707.
- Borga P., T. Elowson, K. Liukko. 1996. Environmental loads from water-sprinkled softwood timber. 1. Characteristics of an open and a recycling water system. Environmental Toxicology and Chemistry 15(6) :856-867.
- Pope, C. Arden III, R.T. Burnett, M.J. Thun, E.E. Calle, D. Krewski, K. Ito, G.D. Thurston. 2002. Lung Cancer, Cardiopulmonary Mortality, and Long-term Exposure to Fine Particulate Air Pollution Journal of the American Medical Association (JAMA) 2002 ;287 :1132-1141. Disponible à <http://jama.highwire.org/cgi/content/abstract/287/9/1132>
- Cao Y. et C.P. Hawkins. 2005. Simulating Biological impairment to evaluate the accuracy of ecological indicators. Journal of Applied Ecology 42 : 954-965.
- Carnegie Mellon University Green Design Institute. 2006. Economic Input-Output Life Cycle Assessment (EIO-LCA) model. Disponible à <http://www.eiolca.net/>
- Carroll Hatch International. 1996. Energy Efficiency Opportunities in the Solid Wood Industries. Vancouver : Carroll-Hatch International. Disponible à <http://oeec.mcan.gc.ca/inforesource/pdfs/M27-01-828E.pdf>
- Chamberlain D, H. Essop, C. Hougaard, S. Malherbe, R. Walker. 2005. Genesis Report Part I : The contribution, costs, and development opportunities of the Forestry, Timber, Pulp and Paper industries in South Africa. Johannesburg : Genesis Analytics (Pty) Ltd.
- Crown and Building Research Establishment (BRE). 1999. BRE Environmental Profiles. Disponible à <http://cig.bre.co.uk/envprofiles/>
- Department for the Environment Farming and Rural Affairs (DEFRA), United Kingdom (UK). 2003. Secretary of State's Guidance for the Particleboard, Oriented Strand Board and Dry Process Fibreboard Sector. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC). Sector Guidance Note IPPC SG1. Juin 2003. Londres : DEFRA. Disponible à <http://www.defra.gov.uk/environment/ppc/laippc/sg1.pdf>
- DEFRA. 1998. Noise and Nuisance Policy. Health Effect Based Noise Assessment Methods : A Review and Feasibility Study. Londres : DEFRA. Disponible à <http://www.defra.gov.uk/environment/noise/research/health/index.htm>
- Commission européenne (CE). 2005. Non-binding guide of good practice for implementing Directive 1999/92/EC "ATEX" (explosive atmospheres). Doc.10817/4/02 EN. Employment and Social Affairs. Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities. Disponible à [http://ec.europa.eu/employment\\_social/publications/2004/ke6404175\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/employment_social/publications/2004/ke6404175_en.pdf)
- Freshwater Biological Association. 2000. Assessing the Biological Quality of Freshwaters : RIVPACS and other techniques. Eds. Wright J.F., D.W. Sutcliffe and M.T. Furse. Ambleside : Freshwater Biological Association.
- Green Triangle Forest Products. 2000. CCA Treated Plantation Pine. Material Safety Data Sheets. Mt Gambier : Green Triangle Forest Products Ltd. Disponible à [http://www.pinesolutions.com.au/products/MSDS/downloads/cca\\_treatedpine.pdf](http://www.pinesolutions.com.au/products/MSDS/downloads/cca_treatedpine.pdf)
- Hansard. 1997. House of Commons written answers for 4 November 1997. Occupational exposure limits and guidelines for formaldehyde. 4 Nov 1997 : Column : 141. London : United Kingdom (UK) Parliament. Disponible à <http://www.publications.parliament.uk/pa/cm/199798/cmhansrd/vo971104/text/71104w14.htm>
- Health and Safety Executive (HSE), UK. 2004. HSE Information Sheet. Safe collection of woodwaste : Prevention of fire and explosion. Woodworking Sheet No. 32. Londres : HSE. Disponible à <http://www.hse.gov.uk/pubns/wis32.pdf>
- OIT. 1998. Safety and Health in Forestry Work. ILO Code of Practice. Genève : OIT. Disponible à <http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/cops/english/download/e981284.pdf>
- OIT. Encyclopaedia of Occupational Health and Safety. Safework Bookshelf. Sawmill Processes. Disponible à <http://www.ilo.org/encyclopedial/>
- Kellet P. 1999. Report on Wood Biomass Combined Heat and Power for the Irish Wood Processing Industry. Bandon, Cork : Irish Energy Centre Renewable Energy Information Centre.
- London Hazards Centre. Wood Based Boards. Factsheet.
- Markandya, A. 2004. Water Quality Issues in Developing Countries. Contribution to a Volume on Essays in Environment and Development. World Bank and University of Bath. Ed. J. Stiglitz.
- National Occupational Health and Safety Commission (NOHSC). 1990. Wood Dust : A guide for employers. Canberra : NOHSC.
- Office of Environmental Health Hazard Assessment (OEHH). 1999. Air Toxics Hot Spots Program Risk Assessment Guidelines. Part III : Determination of Acute Reference Exposure Levels for Airborne Toxicants. Sacramento, CA : OEHH. Disponible à [http://www.oehha.ca.gov/air/hot\\_spots/index.html](http://www.oehha.ca.gov/air/hot_spots/index.html)
- Rynk R. 2000. Fires at Composting Facilities : Causes and Conditions. Biocycle: Journal of Composting and Recycling Issue 41(1) Janvier 2000.
- Suttie E. 2004. Wood Waste Management - UK Update. Final Workshop COST Action E22. Environmental Optimisation of Wood Protection. Lisbonne, Portugal, 22-23 mars, 2004.
- Tzanakis N., K. Kallergis, D.E. Bouros, M.F. Samiou, and N.M. Sifakakos. 2001. Short-term Effects of Wood Smoke Exposure on the Respiratory System among Charcoal Production Workers. Chest. 2001 ;119 :1260-1265.
- United States (US) Department of Labor Bureau of Labor Statistics (BLS). 2003. Occupational Injuries and Illnesses (Annual). Incidence rates of nonfatal occupational injuries and illnesses by industry and case types 2003-2005. Disponible à <http://www.bls.gov/news.release/osh.t07.htm>
- US Environment Protection Agency (EPA). 1995. Profile of the Wood Furniture and Fixtures Industry. EPA Office of Compliance. Washington : US EPA. Disponible à : <http://www.epa.gov/compliance/resources/publications/assistance/sectors/notebook/s/wood.html>
- Von Sperling M. A. et C.A. de Lemos. 2000. Comparison between wastewater treatment processes in terms of compliance with effluent quality standards. Proceedings XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitaria e Ambiental.
- Wood Panel Industries Federation (WPIF). 2004. PanelGuide. Version 2. Disponible à <http://www.wpif.org.uk/panelguide.asp>
- Zenaitis M., K. Frankowski, K. Hall et S. Duff. 1999. Treatment of Run-off and Leachate from Wood Processing Operations. Project Report 1999-4. Edmonton, Canada : Sustainable Forest Management Network.

## Annexe A - description générale des activités

Le secteur des panneaux et des produits à base de particules repose sur la fabrication de matériaux à base de bois et de végétaux agglomérés au moyen de colles ou autres liants, de chaleur et de pression. Ces Directives fournissent des informations en vue de la fabrication de panneaux et de produits à base de particules tels que les panneaux de particules, panneaux à copeaux orientés (OSB), panneaux de fibres à densité moyenne (MDF) et contreplaqués. Elles s'appliquent également aux unités de production de panneaux fabriqués à partir d'autres matières premières telles que bagasse, paille et lin.

### Activités de fabrication

La figure A1 illustre les procédés typiques de fabrication de panneaux.

Les matières premières employées dans le procédé industriel varient d'un produit à l'autre. Le bois rond (billes) sert à la fabrication des OSB et des contreplaqués. Pour les MDF et les panneaux de particules, on peut utiliser des grumes et des déchets de scierie, et du bois recyclé après consommation sert de matière première pour la fabrication des panneaux de particules. La majorité des intrants employés dans cette filière sont les résineux, bien que des placages de bois dur entrent dans la fabrication des contreplaqués et produits décoratifs marins.

### Préparation des matériaux

Selon les besoins, les intrants de fabrication sont écorcés, mis en copeaux ou en flocons, effeuillés ou tranchés. La mise en copeaux peut se faire ailleurs dans le cas de déchets de production issus d'opérations de transformation du bois d'œuvre. Dans la fabrication des MDF en particulier, les copeaux sont lavés avant leur transformation en aval.

Suite à la fragmentation initiale, les particules (pour les panneaux de particules) ou les flocons (pour les OSB) sont classés par taille avant de passer au séchoir. Dans la production des MDF, les copeaux sont amollis par cuisson à l'eau, puis passés dans un raffineur où ils sont réduits en fibres.

Pour la fabrication des placages pour contreplaqués, le procédé le plus commun est le déroulage rotatif qui, selon les espèces, est précédé par l'étuvage des grumes qui vise à accroître la teneur humide et la stabilité ultérieure des feuillet écorcés.

### Séchage

Pour la fabrication des OSB et des panneaux de particules, les copeaux/flocons sont ensuite séchés dans des séchoirs rotatifs à plusieurs passages. Les fibres employées pour les MDF sont séchées à l'air chaud dans un long cylindre, tandis que les placages entrant dans la fabrication des contreplaqués sont séchés sous forme de feuillet dans un séchoir de placages de type four. Le séchage exige beaucoup d'énergie, libérant ainsi un volume considérable d'émissions atmosphériques, d'où des possibilités d'amélioration du rendement énergétique.

### Liants et colles

Les produits sont fabriqués par addition de liants et de colles aux fibres, copeaux, flocons ou mats de particules. L'épaisseur et les propriétés des panneaux sont généralement déterminés à ce stade, et peuvent nécessiter plusieurs couches de copeaux de tailles, matières et orientations différentes.

### Pressage /séchage

Les panneaux sont ensuite pressés et séchés à la chaleur, à des températures moyennes à fortes, selon le produit. Il existe différents types de presse, notamment des presses à plateaux multiples produisant des piles de petits panneaux, des presses monoétage qui permettent de mouler de grands panneaux qui

sont ensuite taillés aux dimensions voulues, et des presses en continu.

### *Valeur ajoutée*

La transformation à valeur ajoutée des panneaux et des produits constitués par collage de plis peut nécessiter des placages décoratifs ou des revêtements hydrorésistants et durables d'un point de vue mécanique, comme la mélamine, ou des produits spéciaux comme les cadres de fenêtres.

La fabrication des panneaux bruts peut être suivie d'autres étapes de finition, comme un ponçage, ainsi que la manutention et le conditionnement des panneaux en vue de leur transport jusqu'au point de vente.

### **Types de produits**

#### *Placages et contreplaqués, panneaux lamellés et panneaux lattés*

Les contreplaqués à plis sont constitués de multiples couches de placages couchées dans la même direction, mais perpendiculaires aux couches adjacentes, alors que les panneaux lamellés et les panneaux lattés sont formés d'une âme revêtue d'une couche de placage unique. Les différentes couches sont collées entre elles au moyen d'adhésifs. Les panneaux sont moulés dans une presse et, selon les colles utilisées, il peut s'agir de presses à chaud ou, plus rarement, de presses à froid.

#### *Panneaux de particules*

Ces panneaux sont généralement constitués de copeaux de résineux liés au moyen d'adhésifs à base de résine ou de ciment. Les panneaux sont moulés par pressage entre des plateaux chauds.

#### *Panneau à copeaux orientés (OSB)*

Les panneaux à copeaux orientés ont initialement été fabriqués pour utiliser des grumes de petit diamètre. Des rubans de bois sont découpés dans le sens des fibres et orientés dans des directions différentes ; ils sont ensuite recouverts d'un liant à base de résine et pressés entre des plateaux chauffés pour constituer les panneaux.

#### *Panneaux de fibres fabriqués par voie sèche*

Après étuvage, le bois est réduit en fibres qui sont ensuite séchées. Elles sont mélangées à un adhésif, moulées en mat et pressées entre des plateaux chauffés. On obtient ainsi des panneaux de fibres communément appelés MDF (panneaux de fibres à densité moyenne). Les MDF servent souvent à la fabrication de moulures décoratives destinées à des utilisations architecturales, et peuvent être finis de diverses façons.

#### *Autres fibres entrant dans la fabrication des panneaux*

Des matières premières autres que le bois et des liants autres que les résines sont parfois utilisés dans la fabrication des panneaux. Citons notamment les panneaux de bagasse produits à partir des fibres de broyage de la canne à sucre, les cartons pure paille faits de paille de blé et les panneaux en fibre de lin. Le principal facteur logistique dans ces différents types de production est le coût d'entreposage de volumes importants d'intrants d'une récolte à l'autre, ce qui peut signifier jusqu'à neuf mois pour de nombreux intrants. Le ciment est le liant de substitution le plus fréquemment utilisé pour fabriquer ces autres types de panneaux.

*Figure A.1 : Schéma simplifié de la fabrication de panneaux et de produits à base de particules*

