

**DÉCISION D'EXÉCUTION DE LA COMMISSION****du 26 septembre 2014****établissant les conclusions sur les meilleures techniques disponibles (MTD) pour la production de pâte à papier, de papier et de carton, au titre de la directive 2010/75/UE du Parlement européen et du Conseil***[notifiée sous le numéro C(2014) 6750]***(Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE)**

(2014/687/UE)

LA COMMISSION EUROPÉENNE,

vu le traité sur le fonctionnement de l'Union européenne,

vu la directive 2010/75/UE du Parlement européen et du Conseil du 24 novembre 2010 relative aux émissions industrielles (prévention et réduction intégrées de la pollution) <sup>(1)</sup> et notamment son article 13, paragraphe 5,

considérant ce qui suit:

- (1) En vertu de l'article 13, paragraphe 1, de la directive 2010/75/UE, la Commission est tenue d'organiser un échange d'informations concernant les émissions industrielles avec les États membres, les secteurs industriels concernés et les organisations non gouvernementales œuvrant pour la protection de l'environnement, afin de faciliter l'établissement des documents de référence sur les meilleures techniques disponibles (MTD) tels que définis à l'article 3, paragraphe 11, de ladite directive.
- (2) Conformément à l'article 13, paragraphe 2, de la directive 2010/75/UE, l'échange d'informations porte sur les caractéristiques des installations et des techniques en ce qui concerne les émissions, exprimées en moyennes à court et long termes, le cas échéant, et les conditions de référence associées, la consommation de matières premières et la nature de celles-ci, la consommation d'eau, l'utilisation d'énergie et la production de déchets; il porte également sur les techniques utilisées, les mesures de surveillance associées, les effets multimilieux, la viabilité technique et économique et l'évolution dans ce domaine, ainsi que sur les meilleures techniques disponibles et les techniques émergentes recensées après examen des aspects mentionnés à l'article 13, paragraphe 2, points a) et b), de ladite directive.
- (3) Les «conclusions sur les MTD» au sens de l'article 3, paragraphe 12, de la directive 2010/75/UE constituent l'élément essentiel des documents de référence MTD; elles présentent les conclusions concernant les meilleures techniques disponibles, la description de ces techniques, les informations nécessaires pour évaluer leur applicabilité, les niveaux d'émission associés aux meilleures techniques disponibles, les mesures de surveillance associées, les niveaux de consommation associés et, s'il y a lieu, les mesures pertinentes de remise en état du site.
- (4) Conformément à l'article 14, paragraphe 3, de la directive 2010/75/UE, les conclusions sur les MTD servent de référence pour la fixation des conditions d'autorisation des installations relevant des dispositions du chapitre II de ladite directive.
- (5) L'article 15, paragraphe 3, de la directive 2010/75/UE dispose que l'autorité compétente fixe des valeurs limites d'émission garantissant que les émissions, dans des conditions d'exploitation normales, n'excèdent pas les niveaux d'émission associés aux meilleures techniques disponibles telles que décrites dans les décisions concernant les conclusions sur les MTD visées à l'article 13, paragraphe 5, de ladite directive.
- (6) L'article 15, paragraphe 4, de la directive 2010/75/UE prévoit des dérogations à l'obligation énoncée à l'article 15, paragraphe 3, uniquement lorsque les coûts liés à l'obtention des niveaux d'émission associés aux MTD sont disproportionnés au regard des avantages pour l'environnement, en raison de l'implantation géographique de l'installation concernée, des conditions locales de l'environnement ou des caractéristiques techniques de l'installation.
- (7) L'article 16, paragraphe 1, de la directive 2010/75/UE prévoit que les exigences de surveillance spécifiées dans l'autorisation et visées à l'article 14, paragraphe 1, point c), de ladite directive sont basées sur les conclusions de la surveillance décrite dans les conclusions sur les MTD.
- (8) Conformément à l'article 21, paragraphe 3, de la directive 2010/75/UE, dans un délai de quatre ans à compter de la publication des décisions concernant les conclusions sur les MTD, l'autorité compétente réexamine et, si nécessaire, actualise toutes les conditions d'autorisation et veille à ce que l'installation respecte ces conditions.

<sup>(1)</sup> JO L 334 du 17.12.2010, p. 17.

- (9) La décision de la Commission du 16 mai 2011 <sup>(1)</sup> instaure un forum d'échange d'informations en application de l'article 13 de la directive 2010/75/UE relative aux émissions industrielles, qui est composé de représentants des États membres, des secteurs industriels concernés et des organisations non gouvernementales œuvrant pour la protection de l'environnement.
- (10) En application de l'article 13, paragraphe 4, de la directive 2010/75/UE, la Commission a recueilli, le 20 septembre 2013, l'avis de ce forum sur le contenu proposé du document de référence MTD pour la production de pâte à papier, de papier et de carton et l'a publié <sup>(2)</sup>.
- (11) Les mesures prévues à la présente décision sont conformes à l'avis du comité institué par l'article 75, paragraphe 1, de la directive 2010/75/UE,

A ADOPTÉ LA PRÉSENTE DÉCISION:

*Article premier*

Les conclusions sur les MTD pour la production de pâte à papier, de papier et de carton figurent en annexe de la présente décision.

*Article 2*

Les États membres sont destinataires de la présente décision.

Fait à Bruxelles, le 26 septembre 2014.

*Par la Commission*  
Janez POTOČNIK  
*Membre de la Commission*

---

<sup>(1)</sup> JO C 146 du 17.5.2011, p. 3.

<sup>(2)</sup> <https://circabc.europa.eu/w/browse/6516b21a-7f84-4532-b0e1-52d411bd0309>

## ANNEXE

**CONCLUSIONS SUR LES MTD POUR LA PRODUCTION DE PÂTE À PAPIER, DE PAPIER ET DE CARTON**

CHAMP D'APPLICATION .....	79
CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES .....	80
NIVEAUX D'ÉMISSION ASSOCIÉS AUX MTD .....	80
PÉRIODES D'ÉTABLISSEMENT DES VALEURS MOYENNES D'ÉMISSION DANS L'EAU .....	80
CONDITIONS DE RÉFÉRENCE POUR LES ÉMISSIONS DANS L'AIR .....	80
PÉRIODES D'ÉTABLISSEMENT DES VALEURS MOYENNES D'ÉMISSION DANS L'AIR .....	81
DÉFINITIONS .....	81
1.1. Conclusions générales sur les MTD pour l'industrie de la pâte et du papier .....	84
1.1.1. Système de management environnemental .....	84
1.1.2. Gestion des matières et organisation interne .....	85
1.1.3. Gestion de l'eau et des effluents .....	86
1.1.4. Consommation d'énergie et efficacité énergétique .....	87
1.1.5. Émissions d'odeurs .....	88
1.1.6. Surveillance des principaux paramètres de procédés et des émissions dans l'eau et dans l'air .....	89
1.1.7. Gestion des déchets .....	91
1.1.8. Émissions dans l'eau .....	92
1.1.9. Émissions sonores .....	93
1.1.10. Mise à l'arrêt définitif .....	94
1.2. Conclusions sur les MTD pour le procédé de fabrication de pâte kraft .....	94
1.2.1. Effluents et émissions dans l'eau .....	94
1.2.2. Émissions dans l'air .....	96
1.2.3. Production de déchets .....	102
1.2.4. Consommation d'énergie et efficacité énergétique .....	103
1.3. Conclusions sur les MTD pour le procédé de fabrication de pâte au bisulfite .....	104
1.3.1. Effluents et émissions dans l'eau .....	104
1.3.2. Émissions dans l'air .....	106
1.3.3. Consommation d'énergie et efficacité énergétique .....	108
1.4. Conclusions sur les MTD pour la fabrication de pâte mécanique et de pâte chimicomécanique .....	109
1.4.1. Effluents et émissions dans l'eau .....	109
1.4.2. Consommation d'énergie et efficacité énergétique .....	110
1.5. Conclusions sur les MTD pour le traitement du papier à recycler .....	111
1.5.1. Gestion des matières .....	111

1.5.2.	Effluents et émissions dans l'eau .....	112
1.5.3.	Consommation d'énergie et efficacité énergétique .....	114
1.6.	Conclusions sur les MTD pour la fabrication du papier et les procédés associés .....	114
1.6.1.	Effluents et émissions dans l'eau .....	114
1.6.2.	Émissions dans l'air .....	117
1.6.3.	Production de déchets .....	117
1.6.4.	Consommation d'énergie et efficacité énergétique .....	117
1.7.	Description des techniques .....	118
1.7.1.	Description des techniques visant à éviter et à réduire les émissions dans l'air .....	118
1.7.2.	Description des techniques permettant de réduire l'utilisation d'eau fraîche/la production d'effluents et la charge polluante des effluents .....	121
1.7.3.	Description des techniques de prévention de la production de déchets et de gestion des déchets .....	126

#### CHAMP D'APPLICATION

Les présentes conclusions sur les MTD concernent les activités spécifiées aux points 6.1 a) et 6.1 b) de l'annexe I de la directive 2010/75/UE, à savoir la production, intégrée ou non, dans des installations industrielles, de:

- a) pâte à papier à partir de bois ou d'autres matières fibreuses;
- b) papier ou carton, avec une capacité de production supérieure à 20 tonnes par jour.

En particulier, les présentes conclusions sur les MTD concernent les activités et procédés suivants:

- i) fabrication de pâte chimique:
  - a) procédé de fabrication de pâte kraft (au sulfate);
  - b) procédé de fabrication de pâte au bisulfite;
- ii) fabrication de pâte mécanique et de pâte chimicomécanique;
- iii) traitement du papier en vue d'un recyclage avec et sans désencrage;
- iv) fabrication de papier et procédés associés;
- v) ensemble des chaudières de récupération et des fours à chaux utilisés dans les usines de pâte à papier et de papier.

Les présentes conclusions sur les MTD ne concernent pas les activités suivantes:

- i) la production de pâte à partir de matières premières non ligneuses (plantes annuelles, par exemple);
- ii) les moteurs à combustion interne stationnaires;
- iii) les installations de combustion destinées à la production de vapeur et d'électricité autres que les chaudières de récupération;
- iv) les sécheries avec brûleurs internes pour machines à papier et coucheuses.

Les autres documents de référence pertinents pour les activités visées par les présentes conclusions sur les MTD sont les suivants:

Documents de référence	Activité
Systèmes de refroidissement industriels (ICS)	Systèmes de refroidissement industriels, par exemple les tours de refroidissement, les échangeurs thermiques à plaques
Aspects économiques et effets multimilieus (ECM)	Aspects économiques et effets multimilieus des techniques

Documents de référence	Activité
Émissions dues au stockage (EFS)	Émissions à partir de réservoirs, de tuyauteries et stockages de produits chimiques
Efficacité énergétique (ENE)	Efficacité énergétique en général
Grandes installations de combustion (LCP)	Production de vapeur et d'électricité par des installations de combustion dans les usines de pâte à papier et de papier
Principes généraux de surveillance (MON)	Surveillance des émissions
Incinération des déchets (WI)	Incinération et coïncinération des déchets sur le site
Industries de traitement des déchets (WT)	Préparation des déchets utilisés comme combustibles

### CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

Les techniques énumérées et décrites dans les présentes conclusions sur les MTD ne sont ni normatives ni exhaustives. D'autres techniques garantissant un niveau de protection de l'environnement au moins équivalent peuvent être utilisées.

Sauf indication contraire, les conclusions sur les MTD sont applicables d'une manière générale.

### NIVEAUX D'ÉMISSION ASSOCIÉS AUX MTD

Lorsque les niveaux d'émission associés aux meilleures techniques disponibles (NEA-MTD), calculés en moyenne sur une même période, sont exprimés dans des unités différentes [par exemple les valeurs de concentration et les valeurs de charge spécifique (exprimées par tonne de production nette)], ces différentes façons d'exprimer les NEA-MTD sont à considérer comme équivalentes.

Dans le cas des usines intégrées et multiproduits de pâte à papier et de papier, les NEA-MTD déterminés pour chaque procédé (production de la pâte, fabrication du papier) et/ou produit doivent être combinés selon une règle fondée sur la part cumulative des rejets de chacun de ces procédés ou produits.

### PÉRIODES D'ÉTABLISSEMENT DES VALEURS MOYENNES D'ÉMISSION DANS L'EAU

Sauf disposition contraire, les périodes d'établissement des moyennes associées aux NEA-MTD pour les émissions dans l'eau sont définies comme suit:

Moyenne journalière	Moyenne sur une période d'échantillonnage de 24 heures, par prélèvement d'un échantillon composite proportionnel au flux <sup>(1)</sup> ou, s'il est établi que le flux est suffisamment stable, d'un échantillon proportionnel au temps <sup>(1)</sup>
Moyenne annuelle	Moyenne de toutes les moyennes journalières sur un an, pondérée en fonction de la production journalière, et exprimée en masse de substances émises par unité de masse des produits ou matières générés ou transformés

<sup>(1)</sup> Dans certains cas, il peut être nécessaire d'appliquer une autre méthode d'échantillonnage (par exemple échantillonnage instantané).

### CONDITIONS DE RÉFÉRENCE POUR LES ÉMISSIONS DANS L'AIR

Les NEA-MTD pour les émissions dans l'air se rapportent aux conditions standard suivantes: gaz sec, température de 273,15 K et pression de 101,3 kPa. Lorsque les NEA-MTD sont exprimés sous la forme de valeurs de concentration, le niveau d'oxygène (O<sub>2</sub>) de référence (% en volume) est indiqué.

### Conversion à la concentration d'oxygène de référence

La formule pour calculer la concentration des émissions à un niveau d'oxygène de référence est la suivante:

$$E_R = \frac{21 - O_R}{21 - O_M} \times E_M$$

où:

$E_R$  (mg/Nm<sup>3</sup>): concentration des émissions rapportée au niveau d'oxygène de référence  $O_R$

$O_R$  (vol. %): niveau d'oxygène de référence

$E_M$  (mg/Nm<sup>3</sup>): concentration mesurée des émissions rapportée au niveau d'oxygène mesuré  $O_M$

$O_M$  (vol. %): niveau d'oxygène mesuré.

### PÉRIODES D'ÉTABLISSEMENT DES VALEURS MOYENNES D'ÉMISSION DANS L'AIR

Sauf disposition contraire, les périodes d'établissement des moyennes associées aux NEA-MTD pour les émissions dans l'air sont définies comme suit:

Moyenne journalière	Moyenne sur une période de 24 heures, établie d'après les moyennes horaires valables obtenues pour les mesures en continu
Moyenne sur la période d'échantillonnage	Valeur moyenne de trois mesures consécutives d'au moins 30 minutes chacune
Moyenne annuelle	Pour les mesures en continu: moyenne de toutes les moyennes horaires valables; pour les mesures périodiques: moyenne de toutes les «moyennes sur la période d'échantillonnage» obtenues au cours d'une année

### DÉFINITIONS

Aux fins des présentes conclusions sur les MTD, on retiendra les définitions suivantes:

Terme utilisé	Définition
Unité nouvelle	Une unité autorisée pour la première fois sur le site de l'installation après la publication des présentes conclusions sur les MTD, ou le remplacement complet d'une unité sur les fondations existantes de l'installation après la publication des présentes conclusions sur les MTD.
Unité existante	Une unité qui n'est pas une unité nouvelle.
Rénovation importante	Une modification profonde de la conception ou de la technologie d'une unité ou d'un système antipollution, avec adaptations majeures ou remplacement des unités de procédé et des équipements associés.
Nouveau système de dépoussiérage	Un système de dépoussiérage mis en œuvre pour la première fois sur le site de l'installation après la publication des présentes conclusions sur les MTD.
Système de dépoussiérage existant	Un système de dépoussiérage qui n'est pas un nouveau système de dépoussiérage.
Gaz odorants non condensables (GNC)	Gaz odorants non condensables, désignant les gaz malodorants émis lors de l'élaboration de la pâte kraft.
Gaz odorants concentrés non condensables (GCNC)	Gaz odorants concentrés non condensables (ou «gaz très odorants»): gaz soufrés (soufre total réduit) provenant de la cuisson, de l'évaporation et de l'extraction des condensats.

Terme utilisé	Définition
Gaz très odorants	Gaz odorants concentrés non condensables (GCNC).
Gaz peu odorants	Gaz odorants dilués non condensables: gaz soufrés (soufre total réduit) qui ne sont pas très odorants (par exemple les gaz provenant des réservoirs, des filtres de lavage, des silos à copeaux, des filtres de boues de chaux, des sécheries).
Gaz résiduels peu odorants	Gaz peu odorants qui ne sont pas émis par l'intermédiaire d'une chaudière de récupération, d'un four à chaux ou d'un brûleur de soufre total réduit (STR).
Mesures en continu	Mesures réalisées à l'aide d'un système de mesure automatisé (SMA) installé à demeure sur le site.
Mesures périodiques	Détermination d'une grandeur à mesurer (grandeur particulière soumise au mesurage) à des intervalles de temps donnés à l'aide de méthodes manuelles ou automatiques.
Émissions diffuses	Émissions résultant du contact direct (non canalisé) de substances volatiles ou de poussières avec l'environnement dans des conditions normales d'exploitation.
Production intégrée	La pâte et le papier/carton sont fabriqués sur le même site. En règle générale, la pâte n'est pas séchée avant la fabrication du papier/carton.
Production non intégrée	Soit a) production de pâte marchande (destinée à la vente) dans des usines qui ne disposent pas de machines à papier, soit b) production de papier/carton exclusivement à partir de pâte produite dans d'autres unités (pâte marchande).
Production nette	<ul style="list-style-type: none"> <li>i) Pour les usines à papier: production non conditionnée, commercialisable, après la dernière coupeuse bobineuse, c'est-à-dire avant finition.</li> <li>ii) Pour les coucheuses hors ligne: production après couchage.</li> <li>iii) Pour les usines de papier d'hygiène: production commercialisable après la machine à papier d'hygiène, avant tout rembobinage et sans mandrin.</li> <li>iv) Pour les usines de pâte marchande: production après conditionnement (tSA).</li> <li>v) Pour les usines intégrées: la production de pâte nette désigne la production après conditionnement (tSA), plus la pâte transférée de l'usine de papier (pâte calculée pour une siccité de 90 %, c'est-à-dire sèche à l'air). Production de papier nette: identique à (i).</li> </ul>
Usine de papiers spéciaux	Une usine qui produit de nombreuses qualités de papier et de carton destinées à des usages spéciaux (industriels ou non), qui se caractérisent par des propriétés particulières, un marché des utilisations finales relativement restreint ou des applications de niche, et qui sont souvent conçues spécifiquement pour répondre aux besoins d'un client ou d'un groupe d'utilisateurs finals particulier. Les papiers spéciaux comprennent par exemple le papier à cigarette, les papiers-filtres, le papier métallisé, le papier thermique, le papier autocopiant, les étiquettes adhésives, le papier couché à haut brillant, ainsi que les revêtements de panneaux de gypse et les papiers spéciaux pour le paraffinage, l'isolation, la couverture, l'asphaltage et autres applications ou traitements spécifiques. Toutes ces qualités ne font pas partie des catégories de papier standard.
Feuillus	Groupe d'essences de bois incluant le tremble, le hêtre, le bouleau et l'eucalyptus. Le terme de feuillus s'oppose à celui de résineux.
Résineux	Conifères tels que le pin et l'épicéa. Le terme de résineux s'oppose à celui de feuillus
Caustification	Processus du cycle de la chaux au cours duquel l'hydroxyde (liqueur blanche) est régénéré par la réaction suivante: $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3 (\text{s}) + 2 \text{OH}^-$

## ACRONYMES

Terme utilisé	Définition
tSA	Tonne (de pâte) sèche à l'air, ce qui correspond à une siccité de 90 %.
AOX	Composés organohalogénés adsorbables mesurés conformément à la méthode spécifiée par la norme EN ISO: 9562 pour les effluents.
DBO	Demande biochimique en oxygène. La quantité d'oxygène dissous dont les micro-organismes ont besoin pour décomposer la matière organique présente dans les effluents.
PCM	Pâte chimicomécanique.
PCTM	Pâte chimicothermomécanique.
DCO	Demande chimique en oxygène. La quantité de matière organique oxydable par voie chimique présente dans les effluents (désigne habituellement l'analyse utilisant le bichromate comme oxydant).
MSS	Matières sèches solides, exprimées en % poids.
DTPA	Acide diéthyltriamine pentacétique (agent chélatant ou complexant utilisé pour le blanchiment au peroxyde).
SCE	Sans chlore élémentaire.
EDTA	Acide éthyldiamine tétracétique (agent chélatant ou complexant).
H <sub>2</sub> S	Sulfure d'hydrogène.
PCL	Papier couché léger.
NO <sub>x</sub>	La somme de l'oxyde d'azote (NO) et du dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> ), exprimée en NO <sub>2</sub> .
MCSN	Pâte michimique au sulfite neutre.
FRC	Fibres recyclées.
SO <sub>2</sub>	Dioxyde de soufre.
TEC (TCF)	Totalement exempt de chlore (Totally Chlorine Free).
Azote total (Tot-N)	Azote total (Tot-N) exprimé en N, comprenant l'azote organique, l'ammoniac libre et l'ammonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N), les nitrites (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N) et les nitrates (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N).
Phosphore total (Tot-P)	Phosphore total (Tot-P) exprimé en P, comprenant le phosphore dissous et tout phosphore insoluble véhiculé dans les effluents sous forme de précipités ou dans les micro-organismes.
PTM	Pâte thermomécanique.
COT	Carbone organique total.

Terme utilisé	Définition
STR	Soufre total réduit. La somme des composés malodorants réduits du soufre générés dans les procédés de fabrication de pâte, à savoir le sulfure d'hydrogène, le méthylmercaptan, le sulfure de diméthyle et le disulfure de diméthyle, exprimés en soufre.
MES	Matières en suspension (dans les effluents). Les matières en suspension sont constituées de petits fragments de fibres, de charges, de fines, de biomasse non décantée (agglomération de micro-organismes) et d'autres petites particules.
COV	Composés organiques volatils tels que définis à l'article 3, paragraphe 45, de la directive 2010/75/UE.

## 1.1. CONCLUSIONS GÉNÉRALES SUR LES MTD POUR L'INDUSTRIE DE LA PÂTE ET DU PAPIER

Les conclusions sur les MTD spécifiques des procédés qui sont présentées aux points 1.2 à 1.6 s'appliquent en plus des conclusions générales sur les MTD visées dans la présente section.

### 1.1.1. Système de management environnemental

MTD 1. Afin d'améliorer la performance environnementale globale des unités de production de pâte, de papier et de carton, la MTD consiste à mettre en œuvre et à respecter un système de management environnemental (SME) qui intègre toutes les caractéristiques suivantes:

- a) engagement de la direction, y compris à son plus haut niveau;
- b) définition par la direction d'une politique environnementale intégrant le principe d'amélioration continue de l'installation;
- c) planification et mise en place des procédures nécessaires, fixation d'objectifs et de cibles, en relation avec la planification financière et l'investissement;
- d) mise en œuvre des procédures, axée sur les aspects suivants:
  - i) organisation et responsabilité;
  - ii) formation, sensibilisation et compétence;
  - iii) communication;
  - iv) participation du personnel;
  - v) documentation;
  - vi) contrôle efficace des procédés;
  - vii) programmes de maintenance;
  - viii) préparation et réaction aux situations d'urgence;
  - ix) respect de la législation sur l'environnement;
- e) contrôle des performances et prise de mesures correctives, les aspects suivants étant plus particulièrement pris en considération:
  - i) surveillance et mesure (voir également le document de référence sur les principes généraux de surveillance — MON);
  - ii) mesures correctives et préventives;
  - iii) tenue de registres;
  - iv) audit interne et externe indépendant (si possible) pour déterminer si le SME respecte les modalités prévues et a été correctement mis en œuvre et tenu à jour;

- f) revue du SME et de sa pertinence, de son adéquation et de son efficacité, par la direction;
- g) suivi de la mise au point de technologies plus propres;
- h) prise en compte de l'impact sur l'environnement de la mise à l'arrêt définitif d'une unité, dès le stade de sa conception et pendant toute la durée de son exploitation;
- i) réalisation régulière d'une analyse comparative des performances, par secteur.

#### *Applicabilité*

La portée (par exemple le niveau de détail) et la nature du SME (normalisé ou non normalisé) dépendent en général de la nature, de l'ampleur et de la complexité de l'installation, ainsi que de l'éventail de ses effets possibles sur l'environnement.

### 1.1.2. Gestion des matières et organisation interne

MTD 2. La MTD consiste à appliquer les principes de bonne organisation interne en vue de réduire au minimum les incidences environnementales du processus de production à l'aide d'une combinaison des techniques énumérées ci-dessous.

	Technique
a	Sélection et contrôle rigoureux des substances chimiques et des additifs.
b	Analyse des entrées-sorties, y compris des quantités et des propriétés toxicologiques, au moyen d'un inventaire des produits chimiques.
c	Réduction de l'utilisation des produits chimiques au niveau minimal requis par les spécifications de qualité du produit final.
d	Éviter l'utilisation de substances nocives (par exemple agents dispersants ou de lavage ou tensioactifs contenant de l'éthoxylate de nonylphénol) et les remplacer par des substances moins nocives.
e	Limiter le plus possible l'introduction de substances dans le sol résultant de fuites, de retombées atmosphériques ou d'un entreposage inapproprié des matières premières, des produits ou des résidus.
f	Établissement d'un programme de gestion des déversements et extension du confinement des sources en cause, de façon à prévenir la contamination des sols et des eaux souterraines.
g	Conception appropriée des systèmes de canalisation et de stockage de façon à garder les surfaces propres et à réduire le besoin de lavage et de nettoyage.

MTD 3. Afin de limiter les rejets d'agents organiques chélatants non facilement biodégradables tels que l'EDTA ou le DTPA provenant du blanchiment au peroxyde, la MTD consiste à appliquer une combinaison des techniques énumérées ci-dessous.

	Technique	Applicabilité
a	Détermination de la quantité d'agents chélatants rejetés dans l'environnement, au moyen de mesures périodiques	Ne s'applique pas aux usines qui n'utilisent pas d'agents chélatants.
b	Optimisation des procédés en vue de réduire la consommation et les émissions d'agents chélatants non facilement biodégradables	Ne s'applique pas aux unités qui éliminent 70 % ou plus d'EDTA/DTPA dans leur procédé ou dispositif d'épuration des eaux usées.
c	Utilisation préférentielle d'agents chélatants biodégradables ou éliminables et suppression progressive des produits non dégradables	L'applicabilité dépend de la disponibilité de substituts adéquats (agents biodégradables répondant, par exemple, aux exigences de blancheur de la pâte à papier).

1.1.3. **Gestion de l'eau et des effluents**

MTD 4. Afin de réduire la production d'effluents et la charge polluante de ceux-ci, la MTD consiste à appliquer une combinaison des techniques énumérées ci-dessous.

	Technique	Applicabilité
a	Écorçage à sec (voir description point 1.7.2.1)	Applicabilité restreinte lorsqu'un degré élevé de pureté et de blancheur est requis dans le cadre d'un blanchiment sans aucun composé chloré.
b	Manutention des grumes de bois de manière à éviter la contamination de l'écorce et du bois par du sable et des pierres	Applicable d'une manière générale.
c	Pavage du parc à bois et en particulier des surfaces servant au stockage des copeaux	L'applicabilité peut être limitée, en fonction de la taille du parc à bois et de la zone de stockage.
d	Régulation du débit d'eau d'arrosage et limitation du ruissellement superficiel à partir du parc à bois	Applicable d'une manière générale.
e	Collecte de l'eau de ruissellement contaminée provenant du parc à bois et filtrage des solides en suspension avant le traitement biologique	L'applicabilité peut être limitée par le degré de contamination des eaux de ruissellement (en cas de faible concentration) et/ou par la taille de l'unité d'épuration des effluents (en cas de grands volumes).

**Le débit des effluents d'écorçage à sec associé à la MTD** est compris entre 0,5 et 2,5 m<sup>3</sup>/tSA.

MTD 5. Afin de réduire l'utilisation d'eau fraîche et la production d'effluents, la MTD consiste à fermer les circuits d'eau dans une mesure techniquement compatible avec la qualité de la pâte et du papier produits, à l'aide d'une combinaison des techniques énumérées ci-dessous.

	Technique	Applicabilité
a	Suivi et optimisation de l'utilisation de l'eau	Applicable d'une manière générale.
b	Évaluation des possibilités de recyclage de l'eau	
c	Mise en balance du degré de fermeture des circuits d'eau et des inconvénients potentiels, avec ajout d'équipements supplémentaires si nécessaire	
d	Séparation des eaux d'étanchéité les moins contaminées provenant des pompes à vide en vue de leur réutilisation	
e	Séparation de l'eau de refroidissement propre des eaux de procédé contaminées, en vue de sa réutilisation	
f	Réutilisation des eaux de procédé en remplacement de l'eau fraîche (remise en circulation de l'eau et fermeture des circuits d'eau)	Applicable aux nouvelles unités et aux rénovations importantes. L'applicabilité peut être limitée par les exigences relatives à la qualité de l'eau et/ou à la qualité des produits, ou en raison de contraintes techniques (telles que la précipitation/entartrage dans le circuit d'eau) ou d'une augmentation des nuisances olfactives.
g	Traitement en ligne (d'une partie) des eaux de procédé afin d'améliorer la qualité de l'eau pour permettre son recyclage ou sa réutilisation	Applicable d'une manière générale.

**Le débit des effluents associé à la MTD** au point de rejet après traitement des eaux est le suivant (valeurs annuelles moyennes):

Secteur	Débit des effluents associé à la MTD
Pâte kraft blanchie	25 — 50 m <sup>3</sup> /tSA
Pâte kraft non blanchie	15 — 40 m <sup>3</sup> /tSA
Pâte à papier au bisulfite blanchie	25 — 50 m <sup>3</sup> /tSA
Pâte au bisulfite de magnésium (magnéfite)	45 — 70 m <sup>3</sup> /tSA
Pâte à dissoudre	40 — 60 m <sup>3</sup> /tSA
Pâte chimique au sulfite neutre	11 — 20 m <sup>3</sup> /tSA
Pâte mécanique	9 — 16 m <sup>3</sup> /t
Pâte chimicothermomécanique et pâte chimicomécanique	9 — 16 m <sup>3</sup> /tSA
Usines de papier utilisant des fibres recyclées sans désencrage	1,5 — 10 m <sup>3</sup> /t (le haut de la fourchette est principalement associé à la production de carton pour boîtes pliantes)
Usines de papier utilisant des fibres recyclées avec désencrage	8 — 15 m <sup>3</sup> /tSA
Usines de papier d'hygiène utilisant des fibres recyclées avec désencrage	10 — 25 m <sup>3</sup> /tSA
Usines de papier non intégrées	3,5 — 20 m <sup>3</sup> /t

#### 1.1.4. Consommation d'énergie et efficacité énergétique

MTD 6. Afin de réduire la consommation de combustibles et d'énergie des usines de pâte à papier et de papier, la MTD consiste à appliquer la technique a) et une combinaison des autres techniques énumérées ci-dessous.

	Technique	Applicabilité
a	Utiliser un système de gestion de l'énergie présentant toutes les caractéristiques suivantes: i) évaluation de la consommation globale d'énergie et de la production de l'usine; ii) localisation, quantification et optimisation des possibilités de récupération de l'énergie; iii) suivi et préservation de la situation optimisée en matière de consommation d'énergie.	Applicable d'une manière générale.
b	Récupération d'énergie par incinération des déchets et résidus de la production de pâte et de papier à teneur élevée en matière organique et à haute valeur calorifique, en tenant compte de la MTD 12.	Applicable uniquement si le recyclage ou la réutilisation des déchets et résidus issus de la production de pâte et de papier à teneur élevée en matière organique et à haute valeur calorifique n'est pas possible.

	Technique	Applicabilité
c	Satisfaire autant que possible la demande de vapeur et d'électricité des procédés de production par la production combinée de chaleur et d'électricité (cogénération).	Applicable à toutes les unités nouvelles et aux rénovations importantes de la centrale énergétique. Dans les unités existantes, l'applicabilité peut être limitée par la configuration de l'usine et l'espace disponible.
d	Utilisation de la chaleur en excès pour sécher la biomasse et les boues, chauffer l'eau d'alimentation des chaudières et l'eau de procédé, pour le chauffage des bâtiments, etc.	L'applicabilité de cette technique peut être limitée lorsque les sources de chaleur sont éloignées de ces installations.
e	Utilisation de thermocompresseurs.	Applicable à la fois aux installations nouvelles et aux installations existantes, pour toutes les qualités de papier et les machines de couchage, si de la vapeur moyenne pression est disponible.
f	Isolation des raccords des conduites de vapeur et de condensat.	Applicable d'une manière générale.
g	Utilisation d'installations de vide à haute efficacité énergétique pour la déshydratation.	
h	Utilisation de moteurs électriques, de pompes et d'agitateurs à haute efficacité énergétique.	
i	Utilisation de variateurs de fréquence pour les ventilateurs, les compresseurs et les pompes.	
j	Adaptation des niveaux de pression de vapeur aux besoins réels de pression.	

#### Description

Technique c): production simultanée d'énergie thermique et électrique et/ou mécanique au moyen d'une unité de cogénération. Dans l'industrie papetière, les unités de cogénération font normalement appel à des turbines à vapeur et/ou à gaz. La viabilité économique (économies réalisables et délai d'amortissement) dépend essentiellement du coût de l'électricité et des combustibles.

#### 1.1.5. Émissions d'odeurs

En ce qui concerne les émissions de gaz soufrés malodorants des usines de fabrication de pâte kraft et de pâte au bisulfite, voir les MTD spécifiques des procédés indiquées aux points 1.2.2 et 1.3.2.

MTD 7. Afin d'éviter et de réduire les émissions de composés odorants en provenance du système d'effluents, la MTD consiste à appliquer une combinaison des techniques énumérées ci-dessous.

	Technique
<b>I. Applicable aux odeurs liées à la fermeture des circuits d'eau</b>	
a	Conception des procédés, des réservoirs de stockage des matières et de l'eau, des conduites et des cuiviers des usines de papier de façon à éviter les périodes prolongées de rétention, les zones mortes ou les zones de faible brassage dans les circuits d'eau, afin d'empêcher les dépôts non maîtrisés et la décomposition de matières organiques et biologiques.
b	Utilisation de produits biocides, d'agents dispersants ou d'agents d'oxydation catalytique (par exemple désinfection catalytique au peroxyde d'hydrogène) afin de lutter contre les odeurs et de ralentir la prolifération bactérienne.

	Technique
c	Mise en place de procédés de traitement interne («reins») pour réduire les concentrations de matière organique et, partant, les éventuels problèmes d'odeurs dans le circuit d'eaux blanches.

**II. Applicable aux odeurs liées au traitement des effluents et à la manutention des boues, de manière à éviter des conditions anaérobies pour les effluents et les boues**

a	Mise en œuvre de systèmes d'égouts fermés, avec ventilation contrôlée, faisant dans certains cas appel à des produits chimiques pour limiter la formation de sulfure d'hydrogène et permettre l'oxydation de celui-ci dans les égouts.
b	Éviter la suraération dans les bassins d'égalisation, mais maintenir un brassage suffisant.
c	Veiller à maintenir une capacité d'aération et des propriétés de mélange suffisantes dans les bassins d'aération; entretenir le système d'aération régulièrement.
d	Garantir le bon fonctionnement du classificateur secondaire pour la collecte des boues et du pompage pour le recyclage des boues.
e	Limiter le temps de rétention des boues dans les cuiviers en les acheminant en continu vers les unités de déshydratation.
f	Éviter de laisser séjourner les effluents déversés dans le bassin de rétention plus longtemps que nécessaire; maintenir le bassin de rétention vide.
g	En cas d'utilisation de sécheurs de boues, traitement des gaz évacués des sécheurs thermiques par lavage et/ou biofiltration (filtres à compost).
h	Éviter les tours de réfrigération pour les effluents non traités et recourir à la place à des échangeurs thermiques à plaques.

**1.1.6. Surveillance des principaux paramètres de procédés et des émissions dans l'eau et dans l'air**

MTD 8. La MTD consiste à surveiller les principaux paramètres de procédés, selon le tableau ci-dessous.

**I. Surveillance des principaux paramètres de procédés pour les émissions atmosphériques**

Paramètre	Fréquence de surveillance
Pression, température, teneur en oxygène, en CO et en vapeur d'eau des fumées dans les procédés de combustion	En continu

**II. Surveillance des principaux paramètres de procédés pour les émissions dans l'eau**

Paramètre	Fréquence de surveillance
Débit d'eau, température et pH	En continu
Teneur en P et N de la biomasse, indice de volume des boues, excès d'ammoniac et d'orthophosphate dans les effluents, et contrôles microscopiques de la biomasse	Périodique
Débit volumique et teneur en CH <sub>4</sub> du biogaz produit lors du traitement des effluents en anaérobiose	En continu
Teneur en H <sub>2</sub> S et en CO <sub>2</sub> du biogaz produit lors du traitement des effluents en anaérobiose	Périodique

MTD 9. La MTD consiste à effectuer la surveillance et la mesure des émissions dans l'air, comme indiqué ci-dessous, sur une base régulière, à la fréquence indiquée et conformément aux normes EN. En l'absence de normes EN, la MTD consiste à recourir aux normes ISO, aux normes nationales ou à d'autres normes internationales garantissant l'obtention de données de qualité scientifique équivalente.

	Paramètre	Fréquence de surveillance	Source des émissions	Surveillance associée à
a	NO <sub>x</sub> et SO <sub>2</sub>	En continu	Chaudière de récupération	MTD 21 MTD 22 MTD 36 MTD 37
		Périodique ou en continu	Four à chaux	MTD 24 MTD 26
		Périodique ou en continu	Brûleur spécialisé de STR	MTD 28 MTD 29
b	Poussières	Périodique ou en continu	Chaudière de récupération (kraft) et four à chaux	MTD 23 MTD 27
		Périodique	Chaudière de récupération (sulfite)	MTD 37
c	STR (y compris H <sub>2</sub> S)	En continu	Chaudière de récupération	MTD 21
		Périodique ou en continu	Four à chaux et brûleur spécialisé de STR	MTD 24 MTD 25 MTD 28
		Périodique	Émissions diffuses provenant de différentes sources (par exemple ligne des fibres, cuiviers, silos à copeaux, etc.) et gaz résiduels peu odorants	MTD 11 MTD 20
d	NH <sub>3</sub>	Périodique	Chaudière de récupération équipée de RNCS (SNCR)	MTD 36

MTD 10. La MTD consiste à effectuer la surveillance des émissions dans l'eau, comme indiqué ci-dessous, à la fréquence indiquée et conformément aux normes EN. En l'absence de normes EN, la MTD consiste à recourir aux normes ISO, aux normes nationales ou à d'autres normes internationales garantissant l'obtention de données de qualité scientifique équivalente.

	Paramètre	Fréquence de surveillance	Surveillance associée à
a	Demande chimique en oxygène (DCO) ou Carbone organique total (COT) (1)	Journalière (2) (3)	MTD 19 MTD 33 MTD 40 MTD 45 MTD 50
b	DBO <sub>5</sub> ou DBO <sub>7</sub>	Hebdomadaire (une fois par semaine)	
c	Matières en suspension (MES)	Journalière (2) (3)	
d	Azote total	Hebdomadaire (une fois par semaine) (2)	
e	Phosphore total	Hebdomadaire (une fois par semaine) (2)	
f	EDTA, DTPA (4)	Mensuelle (une fois par mois)	

	Paramètre	Fréquence de surveillance	Surveillance associée à
g	AOX (selon EN ISO 9562:2004) <sup>(5)</sup>	Mensuelle (une fois par mois)	MTD 19: pâte kraft blanchie
		Une fois tous les deux mois	MTD 33: sauf usines TEC (TCF) et MCSN MTD 40: sauf usines PCTM et PCM MTD 45 MTD 50
h	Métaux concernés (par exemple Zn, Cu, Cd, Pb, Ni)	Une fois par an	

- (1) Pour des raisons économiques et environnementales, la DCO tend à être remplacée par le COT. Si le COT est déjà mesuré parce qu'il fait partie des principaux paramètres de procédé, la détermination de la DCO est inutile; il convient toutefois d'établir une corrélation entre les deux paramètres pour la source d'émissions spécifique et l'étape considérée de traitement des effluents.
- (2) Des méthodes d'essai rapides peuvent également être utilisées. Les résultats des tests rapides doivent être contrôlés régulièrement (par exemple sur une base mensuelle) au regard des normes EN ou, en l'absence de normes EN, des normes ISO, des normes nationales ou d'autres normes internationales qui garantissent l'obtention de données d'une qualité scientifique équivalente.
- (3) Pour les usines exploitées moins de sept jours par semaine, il est possible de réduire la fréquence de surveillance de la DCO et du TSS afin de ne couvrir que les jours où l'usine est en fonctionnement, ou bien d'étendre la période d'échantillonnage à 48 ou 72 heures.
- (4) Applicable lorsque le procédé fait appel à de l'EDTA ou du DTPA (agents chélatants).
- (5) Non applicables aux unités qui apportent la preuve qu'aucun AOX n'est produit ou ajouté par l'intermédiaire d'additifs chimiques et de matières premières.

MTD 11. La MTD consiste à surveiller régulièrement et à évaluer les émissions diffuses de soufre total réduit provenant des sources pertinentes.

#### Description

L'évaluation des émissions diffuses de soufre total réduit peut se faire par mesure périodique et par évaluation des émissions diffuses provenant de différentes sources (par exemple ligne des fibres, cuiviers, silos à copeaux, etc.) par des mesures directes.

#### 1.1.7. Gestion des déchets

MTD 12. Afin de limiter les quantités de déchets destinées à être éliminées, la MTD consiste à mettre en œuvre un système d'évaluation des déchets (y compris des inventaires des déchets) et de gestion des déchets, de façon à faciliter la réutilisation des déchets, ou à défaut, leur recyclage, ou à défaut, une «autre valorisation», y compris une combinaison des techniques énumérées ci-dessous.

	Technique	Description	Applicabilité
a	Collecte séparée des différentes fractions de déchets (y compris tri et classification des déchets dangereux)	Voir point 1.7.3	Applicable d'une manière générale.
b	Regroupement des fractions appropriées de résidus pour obtenir des mélanges pouvant être mieux utilisés		Applicable d'une manière générale.
c	Prétraitement des résidus de procédés avant réutilisation ou recyclage		Applicable d'une manière générale.
d	Récupération des matières et recyclage des résidus de procédés sur place		Applicable d'une manière générale
e	Valorisation énergétique sur site ou hors site des déchets à forte teneur en matière organique		Dans le cas d'une utilisation hors site, l'applicabilité dépend de la disponibilité d'un tiers.

	Technique	Description	Applicabilité
f	Utilisation externe des matières		En fonction de la disponibilité d'un tiers.
g	Prétraitement des déchets avant leur élimination		Applicable d'une manière générale.

### 1.1.8. Émissions dans l'eau

Les points 1.2 à 1.6 fournissent de plus amples informations sur le traitement des effluents des usines de pâte et de papier, et indiquent les NEA-MTD spécifiques des procédés.

MTD 13. Afin de réduire les émissions de nutriments (azote et phosphore) dans les eaux réceptrices, la MTD consiste à remplacer les additifs chimiques à forte teneur en azote et en phosphore par des additifs à faible teneur en azote et en phosphore.

#### *Applicabilité*

Applicable si l'azote présent dans les additifs chimiques n'est pas biodisponible (c'est-à-dire s'il ne peut pas servir de nutriment dans le traitement biologique) ou si le bilan des nutriments est excédentaire.

MTD 14. Afin de réduire les émissions de substances polluantes dans les eaux réceptrices, la MTD consiste à appliquer toutes les techniques énumérées ci-dessous.

	Technique	Description
a	Traitement primaire (physicochimique)	Voir point 1.7.2.2
b	Traitement secondaire (biologique) <sup>(1)</sup>	

<sup>(1)</sup> Ne s'applique pas aux unités dans lesquelles la charge biologique des effluents après traitement primaire est très faible, par exemple certaines usines produisant des papiers spéciaux.

MTD 15. Lorsqu'il faut éliminer davantage de substances organiques, d'azote ou de phosphore, la MTD consiste à recourir à un traitement tertiaire, comme décrit au point 1.7.2.2.

MTD 16. Afin de réduire les émissions de substances polluantes provenant des unités de traitement biologique des effluents dans les eaux réceptrices, la MTD consiste à appliquer toutes les techniques énumérées ci-dessous.

	Technique
a	Conception et exploitation appropriées de l'unité de traitement biologique
b	Contrôle régulier de la biomasse active
c	Adaptation de l'apport en nutriments (azote et phosphore) aux besoins réels de la biomasse active

1.1.9. **Émissions sonores**

MTD 17. Afin de réduire les émissions sonores de la production de pâte et de papier, la MTD consiste à appliquer une combinaison des techniques énumérées ci-dessous.

	Technique	Description	Applicabilité
a	Programme de réduction du bruit	Un programme de réduction du bruit comprend l'inventaire des sources et des zones touchées, le calcul et la mesure des niveaux sonores en vue de classer les sources par niveau sonore, et la mise en évidence de la meilleure combinaison de techniques sur les plans de l'efficacité, de la mise en œuvre et du suivi.	Applicable d'une manière générale.
b	Optimisation de la localisation des équipements, unités et bâtiments	Les niveaux de bruit peuvent être réduits en augmentant la distance entre l'émetteur et le récepteur et en utilisant les bâtiments comme écran antibruit.	Généralement applicable aux unités nouvelles. Dans le cas des unités existantes, le déplacement des équipements et des unités de production peut être limité par le manque d'espace ou des coûts excessifs.
c	Techniques opérationnelles et de gestion des activités dans les bâtiments abritant des équipements bruyants	Notamment: <ul style="list-style-type: none"> <li>— amélioration de l'inspection et de l'entretien des équipements afin d'éviter les défaillances,</li> <li>— fermeture des portes et des fenêtres des zones couvertes,</li> <li>— mise en œuvre des équipements par du personnel expérimenté,</li> <li>— renoncement aux activités bruyantes pendant la nuit,</li> <li>— précautions pour éviter le bruit pendant les opérations d'entretien.</li> </ul>	
d	Confinement des équipements et des unités bruyants	Confinement des équipements bruyants tels que les outils de manutention du bois, les unités hydrauliques et les compresseurs, dans des structures séparées telles que des bâtiments ou des cabines insonorisées dont le revêtement intérieur est constitué d'un matériau absorbant les chocs.	Applicable d'une manière générale.
e	Utilisation d'équipements silencieux et installation de réducteurs de bruit sur les équipements et les conduites.		
f	Isolation contre les vibrations	Isolation des machines contre les vibrations et principe de la séparation des sources de bruit et des composants susceptibles d'entrer en résonance.	
g	Insonorisation des bâtiments	Cette technique peut notamment consister à utiliser: <ul style="list-style-type: none"> <li>— des matériaux absorbant les bruits pour les murs et les plafonds,</li> <li>— des portes isolantes,</li> <li>— des fenêtres à double vitrage.</li> </ul>	

	Technique	Description	Applicabilité
h	Réduction du bruit	La propagation du bruit peut être réduite en intercalant des barrières entre les émetteurs et les récepteurs. Les barrières appropriées comprennent les murs anti-bruit, les remblais et les bâtiments. Les techniques appropriées de réduction du bruit consistent notamment à équiper de silencieux les équipements bruyants tels que les soupapes d'évacuation de vapeur et les événements des sécheries.	Généralement applicable aux unités nouvelles. Dans le cas des unités existantes, le manque d'espace peut empêcher l'installation de systèmes antibruit.
i		Utilisation de machines de manutention du bois de plus grande capacité afin de réduire les temps de levage et de transport et le bruit résultant de la chute des grumes sur les piles ou sur la table d'alimentation.	Applicable d'une manière générale.
j		Amélioration des méthodes de travail, par exemple largage des grumes d'une hauteur moindre sur les piles ou sur la table d'alimentation; retour d'information immédiat sur le niveau de bruit pour les travailleurs.	

#### 1.1.10. Mise à l'arrêt définitif

MTD 18. Afin de prévenir les risques de pollution lors de la mise à l'arrêt définitif d'une unité, la MTD consiste à appliquer les techniques générales énumérées ci-dessous.

	Technique
a	Veiller à éviter les conduites et cuiviers souterrains lors de la phase de conception ou faire en sorte que leur emplacement soit bien connu et dûment documenté.
b	Établir des instructions pour la vidange des équipements, des cuves et des canalisations.
c	Veiller à garantir une fermeture propre lors de la mise à l'arrêt des installations en vue, par exemple du nettoyage et de la réhabilitation du site. Il convient de préserver dans toute la mesure du possible les fonctions naturelles des sols.
d	Utiliser un programme de surveillance, en particulier pour les eaux souterraines, en vue de détecter d'éventuelles répercussions futures sur le site ou dans les zones voisines.
e	Élaborer et tenir à jour un programme de fermeture du site ou de cessation d'activités, fondé sur une analyse des risques et prévoyant une organisation transparente des opérations de mise à l'arrêt, tenant compte des conditions locales spécifiques.

#### 1.2. CONCLUSIONS SUR LES MTD POUR LE PROCÉDÉ DE FABRICATION DE PÂTE KRAFT

Dans le cas des usines intégrées de pâte et de papier utilisant le procédé kraft, les conclusions sur les MTD spécifiques des procédés qui sont décrites au point 1.6 s'appliquent, en plus des conclusions sur les MTD de la présente section.

##### 1.2.1. Effluents et émissions dans l'eau

MTD 19. Afin de réduire les émissions de substances polluantes de l'ensemble de l'usine dans les eaux réceptrices, la MTD consiste à recourir à des méthodes de blanchiment sans aucun composé chloré [TEC (TCF)] ou à des méthodes de blanchiment modernes sans chlore élémentaire (SCE) (voir description au point 1.7.2.1), ainsi qu'à une combinaison appropriée des techniques spécifiées dans les MTD 13, MTD 14, MTD 15 et MTD 16 et des techniques énumérées ci-dessous.

	Technique	Description	Applicabilité
a	Cuisson modifiée avant blanchiment	Voir point 1.7.2.1	Applicable d'une manière générale.
b	Délicnification à l'oxygène avant blanchiment		
c	Épuration de la pâte écrue en circuit fermé, suivie d'un lessivage efficace		
d	Recyclage partiel de l'eau de procédé dans l'unité de blanchiment		Le recyclage de l'eau peut être limité en raison de l'entartrage lors du blanchiment.
e	Surveillance effective des déversements et rétention au moyen d'un système de récupération approprié		Applicable d'une manière générale.
f	Maintien d'une capacité suffisante de l'unité d'évaporation de la liqueur noire et de la chaudière de récupération, afin de faire face aux charges de pointe		Applicable d'une manière générale.
g	Extraction des condensats contaminés (malodorants) et réutilisation des condensats dans le procédé		

#### Niveaux d'émission associés à la MTD

Voir tableau 1 et tableau 2. Ces niveaux d'émission associés à la MTD ne s'appliquent pas aux usines qui fabriquent de la pâte kraft à dissoudre.

Le débit de référence des effluents des usines kraft est indiqué dans la MTD 5.

Tableau 1

#### Niveaux d'émission associés à la MTD pour les rejets directs d'effluents d'une usine de pâte kraft blanchie dans les eaux réceptrices

Paramètre	Moyenne annuelle kg/tSA <sup>(1)</sup>
Demande chimique en oxygène (DCO)	7 — 20
Matières en suspension (MES)	0,3 — 1,5
Azote total	0,05 — 0,25 <sup>(2)</sup>
Phosphore total	0,01 — 0,03 <sup>(2)</sup> Eucalyptus: 0,02 — 0,11 kg/tSA <sup>(3)</sup>
Composés organohalogénés adsorbables (AOX) <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup>	0 — 0,2

<sup>(1)</sup> Les fourchettes de NEA-MTD se rapportent à la filière de production de pâte marchande et à celle de production de pâte des usines intégrées (les émissions de la fabrication de papier ne sont pas prises en compte).

<sup>(2)</sup> Une unité compacte de traitement biologique des effluents peut donner des niveaux d'émission légèrement plus élevés.

<sup>(3)</sup> Le haut de la fourchette correspond aux usines qui utilisent de l'eucalyptus provenant de régions où les concentrations de phosphore sont plus élevées (par exemple eucalyptus d'Espagne).

<sup>(4)</sup> Applicable aux usines utilisant des produits chimiques de blanchiment chlorés.

<sup>(5)</sup> Pour les usines qui fabriquent de la pâte présentant une résistance, une rigidité et une pureté élevées (par exemple pour la fabrication de carton d'emballage des liquides et de papier couché léger), des niveaux d'émission d'AOX atteignant 0,25 kg/tSA sont possibles.

Tableau 2

**Niveaux d'émission associés à la MTD pour les rejets directs d'effluents d'une usine de pâte kraft non blanchie dans les eaux réceptrices**

Paramètre	Moyenne annuelle kg/tSA <sup>(1)</sup>
Demande chimique en oxygène (DCO)	2,5 — 8
Matières en suspension (MES)	0,3 — 1,0
Azote total	0,1 — 0,2 <sup>(2)</sup>
Phosphore total	0,01 — 0,02 <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Les fourchettes de NEA-MTD se rapportent à la filière de production de pâte marchande et à celle de production de pâte des usines intégrées (les émissions de la fabrication de papier ne sont pas prises en compte).

<sup>(2)</sup> Une unité compacte de traitement biologique des effluents peut donner des niveaux d'émission légèrement plus élevés.

La DBO des effluents traités devrait être faible (de l'ordre de 25 mg/l d'un échantillon composite sur 24 h).

### 1.2.2. Émissions dans l'air

#### 1.2.2.1. Réduction des émissions de gaz très odorants ou peu odorants

MTD 20. Afin de réduire les émissions d'odeurs et les émissions de soufre total réduit de gaz peu ou très odorants, la MTD consiste à éviter les émissions diffuses en captant tous les effluents gazeux soufrés des procédés, y compris tous les dégazages soufrés, en appliquant toutes les techniques énumérées ci-dessous.

	Technique	Description
a		Systèmes de collecte des gaz peu ou très odorants, comprenant les éléments suivants: — capots, hottes aspirantes, gaines, et système d'extraction d'une capacité suffisante, — système de détection de fuite en continu, — mesures et équipements de sécurité.
b	Incinération des gaz non condensables peu ou très odorants	L'incinération peut être réalisée à l'aide des équipements suivants: — la chaudière de récupération, — le four à chaux <sup>(1)</sup> , — le brûleur spécialisé de STR équipé de laveurs pour l'élimination des SO <sub>x</sub> , ou — la chaudière de production d'énergie <sup>(2)</sup> .  Afin de garantir une capacité d'incinération permanente des gaz très odorants, des systèmes d'appoint sont installés. Les fours à chaux peuvent servir d'appoint pour les chaudières de récupération; les torchères et les chaudières autonomes constituent d'autres systèmes d'appoint.
c		Consigner les périodes d'indisponibilité du système d'incinération ainsi que les émissions en résultant <sup>(3)</sup> .

<sup>(1)</sup> Les niveaux d'émission de SO<sub>x</sub> du four à chaux augmentent sensiblement lorsque des gaz non condensables très odorants sont introduits dans le four et qu'aucun laveur alcalin n'est utilisé.

<sup>(2)</sup> Applicable au traitement des gaz peu odorants.

<sup>(3)</sup> Applicable au traitement des gaz très odorants.

### Applicabilité

Applicable d'une manière générale à toutes les unités nouvelles et aux rénovations importantes des unités existantes. L'installation de l'équipement nécessaire peut s'avérer difficile pour les installations existantes en raison des contraintes spatiales et de configuration. L'applicabilité de l'incinération pourrait être limitée pour des raisons de sécurité, auquel cas il conviendrait d'utiliser des dépoussiéreurs par voie humide.

Le niveau d'émission de soufre total réduit (STR) associé à la MTD pour les gaz résiduels peu odorants est compris entre 0,05 et 0,2 kg S/tSA.

#### 1.2.2.2. Réduction des émissions d'une chaudière de récupération

##### Émissions de SO<sub>2</sub> et de STR

MTD 21. Afin de réduire les émissions de SO<sub>2</sub> et de STR d'une chaudière de récupération, la MTD consiste à appliquer une combinaison des techniques énumérées ci-dessous.

	Technique	Description
a	Augmentation de la teneur en matières sèches solides (MSS) de la liqueur noire	La liqueur noire peut être concentrée par évaporation avant la combustion.
b	Combustion optimisée	Les conditions de combustion peuvent être améliorées, notamment par un bon mélange de l'air et du combustible, la régulation de la charge du four, etc.
c	Dispositif de lavage	Voir point 1.7.1.3.

##### Niveaux d'émission associés à la MTD

Voir Tableau 3.

Tableau 3

#### Niveaux d'émission associés à la MTD pour les émissions de SO<sub>2</sub> et de STR d'une chaudière de récupération

Paramètre		Moyenne journalière ( <sup>1</sup> ) ( <sup>2</sup> ) mg/Nm <sup>3</sup> à 6 % O <sub>2</sub>	Moyenne annuelle ( <sup>1</sup> ) mg/Nm <sup>3</sup> à 6 % O <sub>2</sub>	Moyenne annuelle ( <sup>1</sup> ) kg S/tSA
SO <sub>2</sub>	MSS < 75 %	10 — 70	5 — 50	—
	MSS 75 — 83 % ( <sup>3</sup> )	10 — 50	5 — 25	—
Soufre total réduit (STR)		1 — 10 ( <sup>4</sup> )	1 — 5	—
S gazeux (STR-S + SO <sub>2</sub> -S)	MSS < 75 %	—	—	0,03 — 0,17
	MSS 75 — 83 % ( <sup>3</sup> )	—	—	0,03 — 0,13

(<sup>1</sup>) Une augmentation de la teneur en MSS de la liqueur noire se traduit par une diminution des émissions de SO<sub>2</sub> et une augmentation des émissions de NO<sub>x</sub>. De ce fait, une chaudière de récupération à faible niveau d'émissions de SO<sub>2</sub> peut se situer dans le haut de la fourchette pour les émissions de NO<sub>x</sub>, et vice versa.

(<sup>2</sup>) Les NEA-MTD ne couvrent pas les périodes pendant lesquelles la chaudière de récupération est alimentée avec une liqueur noire dont la teneur en MSS est nettement inférieure à la teneur normale en raison de l'arrêt ou de l'entretien de l'unité de concentration de la liqueur noire.

(<sup>3</sup>) Si une chaudière de récupération devait incinérer une liqueur noire ayant une teneur en MSS > 83 %, il conviendrait de réexaminer les niveaux d'émission de SO<sub>2</sub> et de S gazeux au cas par cas.

(<sup>4</sup>) La fourchette est applicable sans incinération des gaz très odorants.

MSS = teneur en matières sèches solides de la liqueur noire.

Émissions de NO<sub>x</sub>

MTD 22. Afin de réduire les émissions de NO<sub>x</sub> d'une chaudière de récupération, la MTD consiste à utiliser un système de combustion optimisé, présentant toutes les caractéristiques indiquées ci-dessous.

	Technique
a	Réglage automatisé de la combustion
b	Bon mélange du combustible et de l'air
c	Systèmes d'alimentation en air étagée, par exemple au moyen de plusieurs grilles à registres et orifices d'entrée d'air

## Applicabilité

La technique c) est applicable aux nouvelles chaudières de récupération ainsi qu'en cas de rénovation importante des chaudières de récupération étant donné que cette technique nécessite une modification très importante des systèmes d'alimentation en air et de la chaudière.

## Niveaux d'émission associés à la MTD

Voir tableau 4.

Tableau 4

Niveaux d'émission associés à la MTD pour les émissions de NO<sub>x</sub> d'une chaudière de récupération

Paramètre		Moyenne annuelle <sup>(1)</sup> mg/Nm <sup>3</sup> à 6 % O <sub>2</sub>	Moyenne annuelle <sup>(1)</sup> kg NO <sub>x</sub> /tSA
NO <sub>x</sub>	Résineux	120 — 200 <sup>(2)</sup>	MSS < 75 %: 0,8 — 1,4 MSS 75 — 83 % <sup>(3)</sup> : 1,0 — 1,6
	Feuillus	120 — 200 <sup>(2)</sup>	MSS < 75 %: 0,8 — 1,4 MSS 75 — 83 % <sup>(3)</sup> : 1,0 — 1,7

<sup>(1)</sup> Une augmentation de la teneur en MSS de la liqueur noire se traduit par une diminution des émissions de SO<sub>2</sub> et une augmentation des émissions de NO<sub>x</sub>. De ce fait, une chaudière de récupération à faible niveau d'émissions de SO<sub>2</sub> peut se situer dans le haut de la fourchette pour les émissions de NO<sub>x</sub>, et vice versa.

<sup>(2)</sup> Le niveau réel d'émission de NO<sub>x</sub> d'une chaudière de récupération dépend de la teneur en MSS et en azote de la liqueur noire, ainsi que du volume et de la combinaison des flux de GNC et des autres flux azotés (par exemple gaz d'évent du dissolvant, méthanol séparé du condensat, boue biologique) brûlés. Plus la teneur en MSS et en azote de la liqueur noire est élevée et le volume des GNC et des autres flux azotés brûlés important, plus les émissions se rapprocheront du haut de la fourchette des NEA-MTD.

<sup>(3)</sup> Si une chaudière de récupération devait incinérer une liqueur noire ayant une teneur en MSS > 83 %, il conviendrait de réexaminer les niveaux d'émission de NO<sub>x</sub>.

MSS = teneur en matières sèches solides de la liqueur noire.

## Émissions de poussières

MTD 23. Afin de réduire les émissions de poussières d'une chaudière de récupération, la MTD consiste à utiliser un électrofiltre ou à associer un électrofiltre et un dépoussiéreur par voie humide.

Description

Voir point 1.7.1.1.

Niveaux d'émission associés à la MTD

Voir tableau 5.

Tableau 5

**Niveaux d'émission associés à la MTD pour les émissions de poussières d'une chaudière de récupération**

Paramètre	Système de dépoussiérage	Moyenne annuelle mg/Nm <sup>3</sup> à 6 % O <sub>2</sub>	Moyenne annuelle kg de poussière/tSA
Poussières	Unités nouvelles ou rénovations importantes	10 — 25	0,02 — 0,20
	Unités existantes	10 — 40 <sup>(1)</sup>	0,02 — 0,3 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Dans le cas d'une chaudière de récupération existante équipée d'un électrofiltre proche de la fin de sa durée de vie utile, les niveaux d'émission sont susceptibles d'augmenter dans le temps jusqu'à 50 mg/Nm<sup>3</sup> (correspondant à 0,4 kg/tSA).

1.2.2.3. Réduction des émissions d'un four à chaux

Émissions de SO<sub>2</sub>

MTD 24. Afin de réduire les émissions de SO<sub>2</sub> d'un four à chaux, la MTD consiste à appliquer une combinaison des techniques énumérées ci-dessous.

	Technique	Description
a	Sélection du combustible/combustible à faible teneur en soufre	Voir point 1.7.1.3
b	Limiter l'incinération de gaz soufrés très odorants dans le four à chaux	
c	Contrôle de la teneur en Na <sub>2</sub> S de la charge de carbonates en entrée	
d	Laveur alcalin	

Niveaux d'émission associés à la MTD

Voir tableau 6.

Tableau 6

**Niveaux d'émission associés à la MTD pour les émissions de SO<sub>2</sub> et de soufre d'un four à chaux**

Paramètre <sup>(1)</sup>	Moyenne annuelle mg SO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup> à 6 % O <sub>2</sub>	Moyenne annuelle kg S/tSA
SO <sub>2</sub> en l'absence d'incinération de gaz très odorants dans le four à chaux	5 — 70	—

Paramètre <sup>(1)</sup>	Moyenne annuelle mg SO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup> à 6 % O <sub>2</sub>	Moyenne annuelle kg S/tSA
SO <sub>2</sub> en cas d'incinération de gaz très odorants dans le four à chaux	55 — 120	—
S gazeux (STR-S + SO <sub>2</sub> -S) en l'absence d'incinération de gaz très odorants dans le four à chaux	—	0,005 — 0,07
S gazeux (STR-S + SO <sub>2</sub> -S) en cas d'incinération de gaz très odorants dans le four à chaux	—	0,055 — 0,12

<sup>(1)</sup> Les «gaz très odorants» incluent le méthanol et la térébenthine.

### Émissions de STR

MTD 25. Afin de réduire les émissions de STR d'un four à chaux, la MTD consiste à appliquer une combinaison des techniques énumérées ci-dessous.

	Technique	Description
a	Contrôle de l'oxygène en excès	Voir point 1.7.1.3
b	Contrôle de la teneur en Na <sub>2</sub> S de la charge de carbonates en entrée	
c	Association d'un électrofiltre et d'un laveur alcalin	Voir point 1.7.1.1

### Niveaux d'émission associés à la MTD

Voir tableau 7.

Tableau 7

#### Niveaux d'émission associés à la MTD pour les émissions de STR d'un four à chaux

Paramètre	Moyenne annuelle mg S/Nm <sup>3</sup> à 6 % O <sub>2</sub>
Soufre total réduit (STR)	< 1 — 10 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Dans le cas des fours à chaux incinérant des gaz très odorants (notamment du méthanol et de la térébenthine), le haut de la fourchette des niveaux d'émission associés pourrait atteindre 40 mg/Nm<sup>3</sup>.

### Émissions de NO<sub>x</sub>

MTD 26. Afin de réduire les émissions de NO<sub>x</sub> d'un four à chaux, la MTD consiste à appliquer une combinaison des techniques énumérées ci-dessous.

	Technique	Description
a	Optimisation de la combustion et du contrôle de la combustion	Voir point 1.7.1.2
b	Bon mélange du combustible et de l'air	
c	Brûleur à faibles émissions de NO <sub>x</sub>	
d	Choix du combustible/combustible à faible teneur en azote	

Niveaux d'émission associés à la MTD

Voir tableau 8.

Tableau 8

**Niveaux d'émission associés à la MTD pour les émissions de NO<sub>x</sub> d'un four à chaux**

Paramètre		Moyenne annuelle mg/Nm <sup>3</sup> à 6 % O <sub>2</sub>	Moyenne annuelle kg NO <sub>x</sub> /tSA
NO <sub>x</sub>	Combustibles liquides	100 — 200 <sup>(1)</sup>	0,1 — 0,2 <sup>(1)</sup>
	Combustibles gazeux	100 — 350 <sup>(2)</sup>	0,1 — 0,3 <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> En cas d'utilisation de combustibles liquides d'origine végétale (par exemple térébenthine, méthanol, tallol), y compris les sous-produits de fabrication de la pâte qui sont utilisés comme combustibles, les niveaux d'émission peuvent atteindre 350 mg/Nm<sup>3</sup> (soit 0,35 kg NO<sub>x</sub>/tSA).

<sup>(2)</sup> En cas d'utilisation de combustibles gazeux d'origine végétale (par exemple gaz non condensables), y compris les sous-produits de fabrication de la pâte qui sont utilisés comme combustibles, les niveaux d'émission peuvent atteindre 450 mg/Nm<sup>3</sup> (soit 0,45 kg NO<sub>x</sub>/tSA).

Émissions de poussières

MTD 27. Afin de réduire les émissions de poussières d'un four à chaux, la MTD consiste à utiliser un électrofiltre ou à associer un électrofiltre et un laveur.

Description

Voir point 1.7.1.1.

Niveaux d'émission associés à la MTD

Voir tableau 9.

Tableau 9

**Niveaux d'émission associés à la MTD pour les émissions de poussières d'un four à chaux**

Paramètre	Système de dépoussiérage	Moyenne annuelle mg/Nm <sup>3</sup> à 6 % O <sub>2</sub>	Moyenne annuelle kg de poussière/tSA
Poussières	Unités nouvelles ou rénovations importantes	10 — 25	0,005 — 0,02
	Unités existantes	10 — 30 <sup>(1)</sup>	0,005 — 0,03 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Dans le cas d'un four à chaux existant équipé d'un électrofiltre et proche de la fin de sa durée de vie utile, les niveaux d'émission sont susceptibles d'augmenter dans le temps jusqu'à 50 mg/Nm<sup>3</sup> (correspondant à 0,05 kg/tSA).

1.2.2.4. Réduction des émissions d'un brûleur de gaz très odorants (brûleur spécialisé de STR)

MTD 28. Afin de réduire les émissions de SO<sub>2</sub> dues à l'incinération de gaz très odorants dans un brûleur spécialisé de STR, la MTD consiste à utiliser un laveur alcalin de SO<sub>2</sub>.

Niveaux d'émission associés à la MTD

Voir tableau 10.

Tableau 10

**Niveaux d'émission associés à la MTD pour les émissions de SO<sub>2</sub> et de STR dues à l'incinération de gaz très odorants dans un brûleur spécialisé de STR**

Paramètre	Moyenne annuelle mg/Nm <sup>3</sup> à 9 % O <sub>2</sub>	Moyenne annuelle kg S/tSA
SO <sub>2</sub>	20 — 120	—
STR	1 — 5	
S gazeux (STR-S + SO <sub>2</sub> -S)	—	0,002 — 0,05 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Ce NEA-MTD présume un débit de gaz de 100 à 200 Nm<sup>3</sup>/tSA.

MTD 29. Afin de réduire les émissions de NO<sub>x</sub> dues à l'incinération de gaz très odorants dans un brûleur spécialisé de STR, la MTD consiste à appliquer une ou plusieurs des techniques énumérées ci-dessous.

	Technique	Description	Applicabilité
a	Optimisation du brûleur/ de la combustion	Voir point 1.7.1.2	Applicable d'une manière générale.
b	Combustion étagée	Voir point 1.7.1.2	Applicable d'une manière générale aux unités nouvelles et aux rénovations importantes. Dans le cas d'usines existantes, applicable uniquement si l'espace disponible permet l'installation de l'équipement.

Niveaux d'émission associés à la MTD

Voir tableau 11.

Tableau 11

**Niveaux d'émission associés à la MTD pour les émissions de NO<sub>x</sub> dues à l'incinération de gaz très odorants dans un brûleur spécialisé de STR**

Paramètre	Moyenne annuelle mg/Nm <sup>3</sup> à 9 % O <sub>2</sub>	Moyenne annuelle kg NO <sub>x</sub> /tSA
NO <sub>x</sub>	50 — 400 <sup>(1)</sup>	0,01 — 0,1 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Si le passage à la combustion étagée n'est pas possible dans une installation existante, les niveaux d'émission pourront atteindre 1 000 mg/Nm<sup>3</sup> (soit 0,2 kg/tSA).

### 1.2.3. Production de déchets

MTD 30. Afin d'éviter la production de déchets et de limiter le plus possible la quantité de déchets solides à éliminer, la MTD consiste à recycler dans le procédé la poussière des électrofiltres équipant la chaudière de récupération de la liqueur noire.

*Applicabilité*

La remise en circulation des poussières peut être limitée par la présence d'impuretés.

**1.2.4. Consommation d'énergie et efficacité énergétique**

MTD 31. Afin de réduire la consommation d'énergie thermique (vapeur), de tirer le meilleur parti des vecteurs énergétiques utilisés, et de réduire la consommation d'électricité, la MTD consiste à appliquer une combinaison des techniques énumérées ci-dessous.

	Technique
a	Teneur élevée de l'écorce en matières sèches solides, par recours à des presses ou à un séchage efficaces
b	Chaudières à vapeur à haute efficacité, notamment faible température des effluents gazeux
c	Systèmes de chauffage secondaires efficaces
d	Fermeture des circuits d'eau, y compris de l'unité de blanchiment
e	Pâte à haute concentration (technique de la moyenne ou haute concentration)
f	Unité d'évaporation à haut rendement
g	Récupération de la chaleur des dissolvants, notamment à l'aide d'épurateurs des gaz d'évacuation
h	Récupération et utilisation des flux d'effluents à basse température et d'autres sources de chaleur résiduaire pour chauffer les bâtiments, l'eau d'alimentation des chaudières et l'eau de procédé
i	Utilisation appropriée de la chaleur secondaire et des condensats secondaires
j	Surveillance et contrôle des procédés au moyen de systèmes avancés
k	Optimisation du réseau intégré d'échangeurs de chaleur
l	Récupération de la chaleur des effluents gazeux de la chaudière de récupération entre l'électrofiltre et le ventilateur
m	Maintien d'une concentration aussi haute que possible de la pâte lors de l'épuration et du lavage
n	Utilisation de régulateurs de vitesse pour divers gros moteurs
o	Utilisation de pompes à vide efficaces
p	Dimensionnement approprié des conduites, pompes et ventilateurs
q	Optimisation des niveaux des cuiviers

MTD 32. Afin d'augmenter l'efficacité de la production électrique, la MTD consiste à appliquer une combinaison des techniques énumérées ci-dessous.

	Technique
a	Liqueur noire à haute teneur en matières sèches solides (a pour effet d'augmenter l'efficacité des chaudières, la production de vapeur, et donc la production d'électricité)
b	Pression et température élevées de la chaudière de récupération. Dans les nouvelles chaudières de récupération, la pression peut être de 100 bars et la température de 510 °C au moins

	Technique
c	Maintien au plus faible niveau techniquement possible de la pression de vapeur de sortie de la turbine à contre-pression
d	Turbine à condensation pour la production d'électricité à partir du surplus de vapeur
e	Haute efficacité de la turbine
f	Préchauffage de l'eau d'alimentation pour atteindre une température proche de la température d'ébullition
g	Préchauffage de l'air de combustion et du combustible introduit dans les chaudières

### 1.3. CONCLUSIONS SUR LES MTD POUR LE PROCÉDÉ DE FABRICATION DE PÂTE AU BISULFITE

Dans le cas des usines intégrées de pâte et de papier utilisant le procédé au bisulfite, les conclusions sur les MTD spécifiques des procédés qui sont décrites au point 1.6 s'appliquent, en plus des conclusions sur les MTD de la présente section.

#### 1.3.1. Effluents et émissions dans l'eau

MTD 33. Afin d'éviter et de réduire les émissions de substances polluantes de l'ensemble de l'usine dans les eaux réceptrices, la MTD consiste à appliquer une combinaison appropriée des techniques spécifiées dans les MTD 13, MTD 14, MTD 15 et MTD 16 et des techniques énumérées ci-dessous.

	Technique	Description	Applicabilité
a	Cuisson modifiée prolongée avant blanchiment.	Voir point 1.7.2.1	L'applicabilité peut être limitée par les exigences relatives à la qualité de la pâte (lorsqu'une résistance élevée est requise).
b	Délicatification à l'oxygène avant blanchiment.		Applicable d'une manière générale.
c	Épuration de la pâte écrue en circuit fermé, suivie d'un lessivage efficace.		Applicabilité limitée pour les usines de pâte à dissoudre, lorsque plusieurs étapes de traitement biologique des effluents créent des conditions globales plus favorables sur le plan de l'environnement.
d	Évaporation des effluents de l'étape d'extraction alcaline à chaud et incinération des concentrats dans une chaudière de récupération de la soude.		Applicabilité limitée pour les usines de pâte marchande produisant de la pâte d'un haut degré de blancheur et les usines produisant de la pâte spéciale destinée à des applications chimiques.
e	Blanchiment TEC (TCF) (sans aucun composé chloré).		Uniquement applicable aux unités qui utilisent la même base pour la cuisson et l'ajustement du pH dans le procédé de blanchiment.
f	Blanchiment en circuit fermé.		L'applicabilité peut être limitée par des facteurs tels que la qualité du produit (notamment pureté, propreté et blancheur), l'indice kappa après cuisson, la capacité hydraulique de l'installation et la capacité des réservoirs, des évaporateurs et des chaudières de récupération, ainsi que la possibilité de nettoyage de l'équipement de lavage.
g	Préblanchiment à base d'oxyde de magnésium (MgO) et recirculation des liquides de lavage issus du préblanchiment pour le lavage de la pâte écrue.		

	Technique	Description	Applicabilité
h	Ajustement du pH de la liqueur faible avant/à l'intérieur de l'unité d'évaporation.		Généralement applicable aux unités à base de magnésium. Il faut disposer d'une capacité de réserve dans la chaudière de récupération et le circuit des cendres.
i	Traitement anaérobie des condensats issus des évaporateurs.		Applicable d'une manière générale.
j	Extraction et récupération du SO <sub>2</sub> présent dans les condensats des évaporateurs.		Applicable si cela est nécessaire pour protéger le traitement anaérobie des effluents.
k	Surveillance effective des déversements et rétention au moyen d'un système approprié de récupération des produits chimiques et de l'énergie.		Applicable d'une manière générale.

#### Niveaux d'émission associés à la MTD

Voir tableau 12 et tableau 13. Ces niveaux d'émission associés à la MTD ne sont pas applicables aux usines de pâte à dissoudre ni à la fabrication de pâte spéciale pour applications chimiques.

Le débit de référence des effluents des usines de pâte au bisulfite est indiqué dans la MTD 5.

Tableau 12

#### Niveaux d'émission associés à la MTD pour les rejets directs dans les eaux réceptrices des effluents d'une usine de pâte à usage papetier fabriquant de la pâte au bisulfite blanchie et de la pâte au bisulfite de magnésium (magnéfite)

Paramètre	Pâte au bisulfite blanchie <sup>(1)</sup>	Pâte au bisulfite de magnésium (magnéfite) <sup>(1)</sup>
	Moyenne annuelle kg/tSA <sup>(2)</sup>	Moyenne annuelle kg/tSA
Demande chimique en oxygène (DCO)	10 — 30 <sup>(3)</sup>	20 — 35
Matières en suspension (MES)	0,4 — 1,5	0,5 — 2,0
Azote total	0,15 — 0,3	0,1 — 0,25
Phosphore total	0,01 — 0,05 <sup>(3)</sup>	0,01 — 0,07
	Moyenne annuelle mg/l	
Composés organohalogénés adsorbables (AOX)	0,5 — 1,5 <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup>	

<sup>(1)</sup> Les fourchettes de NEA-MTD se rapportent à la filière de production de pâte marchande et à celle de production de pâte des usines intégrées (les émissions de la fabrication de papier ne sont pas prises en compte).

<sup>(2)</sup> Les NEA-MTD ne s'appliquent pas aux usines fabriquant du papier ingraissable écru.

<sup>(3)</sup> Les NEA-MTD pour la DCO et le phosphore total ne s'appliquent pas à la pâte marchande à base d'eucalyptus.

<sup>(4)</sup> Les usines de pâte marchande au bisulfite peuvent appliquer une phase de blanchiment doux au ClO<sub>2</sub> afin de répondre aux exigences requises pour le produit, ce qui entraîne des émissions d'AOX.

<sup>(5)</sup> Ne s'applique pas aux usines de pâte TEC (TCF).

Tableau 13

**Niveaux d'émission associés à la MTD pour les rejets directs d'effluents d'une usine de pâte michimique au sulfite neutre dans les eaux réceptrices**

Paramètre	Moyenne annuelle kg/tSA <sup>(1)</sup>
Demande chimique en oxygène (DCO)	3,2 — 11
Matières en suspension (MES)	0,5 — 1,3
Azote total	0,1 — 0,2 <sup>(2)</sup>
Phosphore total	0,01 — 0,02

<sup>(1)</sup> Les fourchettes de NEA-MTD se rapportent à la filière de production de pâte marchande et à celle de production de pâte des usines intégrées (les émissions de la fabrication de papier ne sont pas prises en compte).

<sup>(2)</sup> Le NEA-MTD pour l'azote total ne s'applique pas à la fabrication de pâte michimique au sulfite neutre à base d'ammonium, étant donné le niveau d'émission plus élevé spécifiquement associé à ce procédé.

La DBO des effluents traités devrait être faible (de l'ordre de 25 mg/l d'un échantillon composite sur 24 h).

### 1.3.2. Émissions dans l'air

MTD 34. Afin d'éviter et de réduire les émissions de SO<sub>2</sub>, la MTD consiste à collecter tous les flux gazeux très concentrés de SO<sub>2</sub> provenant de la production de liqueur acide, des lessiveurs, des diffuseurs ou réservoirs de décharge (*blow tanks*) et à récupérer les composés soufrés.

MTD 35. Afin d'éviter et de réduire les émissions soufrées diffuses et odorantes provenant du lavage, de l'épuration et des évaporateurs, la MTD consiste à collecter ces gaz peu odorants et à appliquer une des techniques énumérées ci-dessous.

	Technique	Description	Applicabilité
a	Incinération dans une chaudière de récupération	Voir point 1.7.1.3	Non applicable aux usines de pâte au bisulfite qui ont recours à la cuisson à base de calcium. Ces usines n'utilisent pas de chaudière de récupération.
b	Dispositif de lavage	Voir point 1.7.1.3	Applicable d'une manière générale.

MTD 36. Afin de réduire les émissions de NO<sub>x</sub> d'une chaudière de récupération, la MTD consiste à utiliser un système de combustion optimisé, ainsi qu'une ou plusieurs des techniques énumérées ci-dessous.

	Technique	Description	Applicabilité
a	Optimisation de la chaudière de récupération par une régulation des conditions de combustion	Voir point 1.7.1.2	Applicable d'une manière générale.
b	Injection étagée de la liqueur noire		Applicable aux grandes chaudières de récupération nouvelles et aux rénovations importantes des chaudières de récupération.

	Technique	Description	Applicabilité
c	Réduction non catalytique sélective (RNCS/SNCR)		La mise en conformité des chaudières de récupération existantes peut être limitée par des problèmes d'encrassement et les besoins accrus de nettoyage et d'entretien qui en découlent. Il n'est pas fait état de l'application de cette technique pour les usines à base d'ammonium, mais étant donné les spécificités des gaz résiduels, la RNCS (SNCR) serait probablement sans effet. Non applicable aux usines à base de sodium en raison des risques d'explosion.

Niveaux d'émission associés à la MTD

Voir tableau 14.

Tableau 14

**Niveaux d'émission associés à la MTD pour les émissions de NO<sub>x</sub> et de NH<sub>3</sub> d'une chaudière de récupération**

Paramètre	Moyenne journalière mg/Nm <sup>3</sup> à 5 % O <sub>2</sub>	Moyenne annuelle mg/Nm <sup>3</sup> à 5 % O <sub>2</sub>
NO <sub>x</sub>	100 — 350 <sup>(1)</sup>	100 — 270 <sup>(1)</sup>
NH <sub>3</sub> (déperdition d'ammoniac pour la RNCS/SNCR)		< 5

<sup>(1)</sup> Pour les usines à base d'ammonium, des niveaux d'émission de NO<sub>x</sub> plus élevés sont possibles: jusqu'à 580 mg/Nm<sup>3</sup> en moyenne journalière et jusqu'à 450 mg/Nm<sup>3</sup> en moyenne annuelle.

MTD 37. Afin de réduire les émissions de poussières et de SO<sub>2</sub> d'une chaudière de récupération, la MTD consiste à appliquer une des techniques énumérées ci-dessous et à limiter le fonctionnement à l'acide des laveurs au minimum nécessaire pour garantir leur bon fonctionnement.

	Technique	Description
a	Électrofiltre ou multicyclones avec laveurs multiventuri	Voir point 1.7.1.3
b	Électrofiltre ou multicyclones avec laveurs multiétages à contre-courant	

Niveaux d'émission associés à la MTD

Voir tableau 15.

Tableau 15

**Niveaux d'émission associés à la MTD pour les émissions de poussières et de SO<sub>2</sub> d'une chaudière de récupération**

Paramètre	Moyenne sur la période d'échantillonnage mg/Nm <sup>3</sup> à 5 % O <sub>2</sub>
Poussière	5 — 20 <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>

Paramètre	Moyenne sur la période d'échantillonnage mg/Nm <sup>3</sup> à 5 % O <sub>2</sub>	
	Moyenne journalière mg/Nm <sup>3</sup> à 5 % O <sub>2</sub>	Moyenne annuelle mg/Nm <sup>3</sup> à 5 % O <sub>2</sub>
SO <sub>2</sub>	100 — 300 <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup>	50 — 250 <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup>

(1) Dans le cas des chaudières de récupération qui utilisent plus de 25 % de feuillus (riches en potassium) comme matières premières, des émissions de poussières atteignant 30 mg/Nm<sup>3</sup> sont possibles.

(2) Le NEA-MTD pour la poussière ne s'applique pas aux usines à base d'ammonium.

(3) Le NEA MTD pour le SO<sub>2</sub> ne s'applique pas aux chaudières de récupération qui fonctionnent en permanence dans des conditions «acides», c'est-à-dire qui utilisent la liqueur au bisulfite comme milieu de lavage dans le cadre du procédé de récupération du bisulfite, en raison des émissions plus élevées spécifiquement associées au procédé.

(4) Pour les laveurs à multiventuri existants, des niveaux d'émission de SO<sub>2</sub> plus élevés sont possibles: jusqu'à 400 mg/Nm<sup>3</sup> en moyenne journalière et jusqu'à 350 mg/Nm<sup>3</sup> en moyenne annuelle.

(5) Non applicable pendant le fonctionnement à l'acide, c'est-à-dire les périodes où l'on procède au lessivage rapide préventif et au nettoyage des épurateurs. Pendant ces périodes, les émissions peuvent atteindre 300 — 500 mg SO<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup> (à 5 % O<sub>2</sub>) lors du nettoyage d'un des laveurs et 1 200 mg SO<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup> (valeurs demi-horaires moyennes à 5 % O<sub>2</sub>) lors du nettoyage du laveur final.

Le **niveau de performance environnementale associée à la MTD** est une durée de fonctionnement à l'acide d'environ 240 heures par an pour les laveurs et de moins de 24 heures par mois pour le dernier laveur au monosulfite.

### 1.3.3. Consommation d'énergie et efficacité énergétique

MTD 38. Afin de réduire la consommation d'énergie thermique (vapeur), de tirer le meilleur parti des vecteurs énergétiques utilisés, et de réduire la consommation d'électricité, la MTD consiste à appliquer une combinaison des techniques énumérées ci-dessous.

	Technique
a	Teneur élevée de l'écorce en matières solides sèches, par recours à des presses ou à un séchage efficaces
b	Chaudières à vapeur à haute efficacité, notamment faible température des effluents gazeux
c	Systèmes de chauffage secondaires efficaces
d	Fermeture des circuits d'eau, y compris de l'unité de blanchiment
e	Pâte à haute concentration (technique de moyenne ou haute concentration)
f	Récupération et utilisation des flux d'effluents à basse température et d'autres sources de chaleur résiduaire pour chauffer les bâtiments, l'eau d'alimentation des chaudières et l'eau de procédé
g	Utilisation appropriée de la chaleur secondaire et des condensats secondaires
h	Surveillance et contrôle des procédés au moyen de systèmes avancés
i	Optimisation du réseau intégré d'échangeurs de chaleur
j	Maintien d'une concentration aussi haute que possible de la pâte lors de l'épuration et du lavage
k	Optimisation des niveaux des cuiviers

MTD 39. Afin d'augmenter l'efficacité de la production électrique, la MTD consiste à appliquer une combinaison des techniques énumérées ci-dessous.

	Technique
a	Pression et température élevées de la chaudière de récupération
b	Maintien au plus faible niveau techniquement possible de la pression de vapeur de sortie de la turbine à contre-pression
c	Turbine à condensation pour la production d'électricité à partir du surplus de vapeur
d	Haute efficacité de la turbine
e	Préchauffage de l'eau d'alimentation pour atteindre une température proche de la température d'ébullition
f	Préchauffage de l'air de combustion et du combustible introduit dans les chaudières

#### 1.4. CONCLUSIONS SUR LES MTD POUR LA FABRICATION DE PÂTE MÉCANIQUE ET DE PÂTE CHIMICOMÉCANIQUE

Les conclusions sur les MTD de la présente section s'appliquent à toutes les usines intégrées de pâte mécanique, de papier et de carton, ainsi qu'aux usines de pâte mécanique, de PCTM et PCM. Outre ces conclusions sur les MTD, les **MTD 49**, **MTD 51**, **MTD 52c** et **MTD 53** s'appliquent également à la fabrication de papier dans des usines intégrées de pâte mécanique, de papier et de carton.

##### 1.4.1. Effluents et émissions dans l'eau

MTD 40. Afin de réduire la consommation d'eau fraîche, les flux d'effluents et la charge polluante, la MTD consiste à appliquer une combinaison appropriée des techniques spécifiées dans les MTD 13, MTD 14, MTD 15 et MTD 16 et des techniques énumérées ci-dessous.

	Technique	Description	Applicabilité
a	Circulation à contre-courant de l'eau de procédé et séparation des systèmes de distribution d'eau.	Voir point 1.7.2.1	Applicable d'une manière générale.
b	Blanchiment à haute concentration.		
c	Étape de lavage avant le raffinage de la pâte mécanique de résineux au moyen d'un prétraitement des copeaux.		
d	Remplacement de NaOH par Ca(OH) <sub>2</sub> ou Mg(OH) <sub>2</sub> comme agent alcalin dans le blanchiment au peroxyde.		L'applicabilité peut être limitée pour les plus hauts degrés de blancheur.
e	Récupération des fibres et des charges et traitement des eaux blanches (fabrication du papier).		Applicable d'une manière générale.
f	Conception et construction optimales des réservoirs et des cuves (fabrication du papier).		

## Niveaux d'émission associés à la MTD

Voir tableau 16. Ces NEA-MTD s'appliquent aux usines de pâte mécanique. Le débit de référence des effluents pour les usines intégrées de pâte mécanique, de PCM et de PCTM est spécifié dans la MTD 5.

Tableau 16

**Niveaux d'émission associés à la MTD pour les rejets directs dans les eaux réceptrices des effluents de la production intégrée de papier et de carton à partir des pâtes mécaniques produites sur place**

Paramètre	Moyenne annuelle kg/t
Demande chimique en oxygène (DCO)	0,9 — 4,5 <sup>(1)</sup>
Matières en suspension (MES)	0,06 — 0,45
Azote total	0,03 — 0,1 <sup>(2)</sup>
Phosphore total	0,001 — 0,01

<sup>(1)</sup> En cas de pâte mécanique très blanchie (70-100 % de fibres dans le papier final), des niveaux d'émission atteignant 8 kg/t sont possibles.

<sup>(2)</sup> Lorsqu'il n'est pas possible d'utiliser des agents chélatants biodégradables ou éliminables en raison des exigences de qualité requises de la pâte (degré élevé de blancheur, par exemple), les émissions d'azote total pourraient dépasser ce NEA-MTD et elles devront être évaluées au cas par cas.

Tableau 17

**Niveaux d'émission associés à la MTD pour les rejets directs d'effluents d'une usine de PCTM ou de PCM dans les eaux réceptrices**

Paramètre	Moyenne annuelle kg/tSA
Demande chimique en oxygène (DCO)	12 — 20
Matières en suspension (MES)	0,5 — 0,9
Azote total	0,15 — 0,18 <sup>(1)</sup>
Phosphore total	0,001 — 0,01

<sup>(1)</sup> Lorsqu'il n'est pas possible d'utiliser des agents chélatants biodégradables ou éliminables en raison des exigences de qualité requises de la pâte (degré élevé de blancheur, par exemple), les émissions d'azote total pourraient dépasser ce NEA-MTD et elles devront être évaluées au cas par cas.

La DBO des effluents traités devrait être faible (de l'ordre de 25 mg/l pour un échantillon composite sur 24 h).

**1.4.2. Consommation d'énergie et efficacité énergétique**

MTD 41. Afin de réduire la consommation d'énergie thermique et électrique, la MTD consiste à appliquer une combinaison des techniques énumérées ci-dessous.

	Technique	Applicabilité
a	Utilisation de raffineurs à haute efficacité énergétique	Applicable lors du renouvellement, de la reconstruction ou de la mise à niveau des équipements

	Technique	Applicabilité
b	Récupération généralisée de la chaleur secondaire provenant des raffineurs de PTM et de PCTM et réutilisation de la vapeur récupérée pour le séchage de la pâte ou du papier	Applicable d'une manière générale
c	Réduction au minimum des pertes de fibres au moyen de systèmes efficaces de raffinage des refus (raffineurs secondaires)	
d	Installation d'équipements permettant d'économiser l'énergie, y compris de systèmes automatisés de commande des processus au lieu de systèmes manuels	
e	Réduction de la consommation d'eau fraîche au moyen de systèmes internes de traitement et de remise en circulation des eaux de procédés	
f	Diminution de la consommation directe de vapeur, par une intégration rigoureuse des procédés faisant appel, par exemple, à l'analyse du pincement ( <i>pinch analysis</i> )	

#### 1.5. CONCLUSIONS SUR LES MTD POUR LE TRAITEMENT DU PAPIER À RECYCLER

Les conclusions sur les MTD de la présente section s'appliquent à toutes les usines intégrées de fibres recyclées et aux usines de pâte à base de fibres recyclées. Outre ces conclusions sur les MTD, les **MTD 49**, **MTD 51**, **MTD 52c** et **MTD 53** s'appliquent également à la fabrication de papier dans des usines intégrées de pâte, de papier et de carton à base de fibres recyclées.

##### 1.5.1. Gestion des matières

MTD 42. Afin d'empêcher la contamination du sol et des eaux souterraines ou de réduire ce risque et afin d'éviter que le papier à recycler entreposé dans le parc prévu à cet effet ne soit emporté par le vent ainsi que les émissions diffuses de poussière provenant de ce parc de stockage, la MTD consiste à appliquer une combinaison des techniques énumérées ci-dessous.

	Technique	Applicabilité
a	Revêtement en dur de la zone de stockage du papier à recycler	Applicable d'une manière générale.
b	Collecte des eaux de ruissellement contaminées provenant de la zone d'entreposage du papier à recycler et traitement dans une unité d'épuration des eaux (les eaux de pluie non contaminées provenant, par exemple, des toitures peuvent être rejetées séparément)	L'applicabilité peut être limitée par le degré de contamination des eaux de ruissellement (en cas de faible concentration) et/ou par la taille de l'unité d'épuration des effluents (en cas de grands volumes).
c	Mise en place de barrières autour du parc d'entreposage du papier à recycler afin d'empêcher l'envol sous l'action du vent	Applicable d'une manière générale.
d	Nettoyage régulier de la zone d'entreposage, avec balayage des voies d'accès et curage des puisards pour éviter les émissions diffuses de poussière. Ces opérations réduisent le volume des débris de papier et de fibres emportés par le vent ou broyés par la circulation des véhicules sur le site, ce qui peut entraîner des émissions supplémentaires de poussière, surtout pendant la saison sèche	Applicable d'une manière générale.
e	Stockage des balles de papier ou du papier en vrac sous un toit afin de le protéger des intempéries (humidité, processus de dégradation microbiologique, etc.)	L'applicabilité peut être limitée par la taille de la zone.

### 1.5.2. Effluents et émissions dans l'eau

MTD 43. Afin de réduire la consommation d'eau fraîche, les flux d'effluents et la charge polluante, la MTD consiste à appliquer une combinaison des techniques énumérées ci-dessous.

	Technique	Description
a	Séparation des systèmes de distribution d'eau	Voir point 1.7.2.1.
b	Circulation à contre-courant et remise en circulation de l'eau de procédé	
c	Recyclage partiel des effluents traités après le traitement biologique	De nombreuses usines de pâte à base de fibres recyclées réinjectent dans le circuit d'eau une partie des effluents traités par un procédé biologique, en particulier les usines qui produisent du carton ondulé ou du papier de couverture (Testliner).
d	Clarification des eaux blanches	Voir point 1.7.2.1.

MTD 44. Afin de garantir un système performant de fermeture du circuit d'eau dans les usines traitant le papier à recycler et d'éviter les éventuels inconvénients d'un recyclage accru des effluents, la MTD consiste à appliquer une combinaison des techniques énumérées ci-dessous.

	Technique	Description
a	Surveillance et contrôle continu de la qualité de l'eau de procédé	Voir point 1.7.2.1
b	Prévention et élimination des biofilms au moyen de méthodes permettant de réduire le plus possible les émissions de biocides	
c	Élimination du calcium de l'eau de procédé par une précipitation contrôlée du carbonate de calcium	

#### Applicabilité

Les techniques a)-c) sont applicables aux usines de papier utilisant des fibres recyclées qui sont dotées d'un système avancé de fermeture du circuit d'eau.

MTD 45. Afin d'empêcher la pollution des eaux réceptrices et de réduire la charge polluante des effluents de l'usine dans son ensemble, la MTD consiste à appliquer une combinaison appropriée des techniques spécifiées dans les MTD 13, MTD 14, MTD 15, MTD 16, MTD 43 et MTD 44.

Pour les usines intégrées de papier utilisant des fibres recyclées, les NEA-MTD tiennent compte des émissions dues à la fabrication du papier, étant donné que les circuits eaux blanches de la machine à papier sont étroitement liés à ceux de la préparation de la pâte.

#### Niveaux d'émission associés à la MTD

Voir tableau 18 et tableau 19.

Les niveaux d'émission associés aux MTD indiqués dans le tableau 18 s'appliquent également aux usines de pâte à base de fibres recyclées sans désencrage, et ceux indiqués dans le tableau 19 s'appliquent également aux usines de pâte à base de fibres recyclées avec désencrage.

Le débit de référence des effluents des usines utilisant des fibres recyclées est indiqué dans la MTD 5.

Tableau 18

**Niveaux d'émission associés à la MTD pour les rejets directs dans les eaux réceptrices des effluents de la production intégrée de papier et de carton à partir de pâtes issues de fibres recyclées sans désencrage produites sur place**

Paramètre	Moyenne annuelle kg/t
Demande chimique en oxygène (DCO)	0,4 <sup>(1)</sup> — 1,4
Matières en suspension (MES)	0,02 — 0,2 <sup>(2)</sup>
Azote total	0,008 — 0,09
Phosphore total	0,001 — 0,005 <sup>(3)</sup>
Composés organohalogénés adsorbables (AOX)	0,05 pour le papier présentant une résistance à l'état humide

<sup>(1)</sup> Dans le cas des usines à circuits d'eau totalement fermés, il n'y a pas d'émissions de matières organiques.

<sup>(2)</sup> Pour les installations existantes, des niveaux atteignant 0,45 kg/t sont possibles, en raison de la baisse continue de la qualité du papier à recycler et de la difficulté de mise à niveau permanente de l'unité d'épuration des effluents.

<sup>(3)</sup> Pour les usines dont le flux d'effluents est compris entre 5 et 10 m<sup>3</sup>/t, le haut de la fourchette est de 0,008 kg/t.

Tableau 19

**Niveaux d'émission associés à la MTD pour les rejets directs dans les eaux réceptrices des effluents de la production intégrée de papier et de carton à partir de pâte issue de fibres recyclées avec désencrage sur site**

Paramètre	Moyenne annuelle kg/t
Demande chimique en oxygène (DCO)	0,9 — 3,0 0,9 — 4,0 pour le papier d'hygiène
Matières en suspension (MES)	0,08 — 0,3 0,1 — 0,4 pour le papier d'hygiène
Azote total	0,01 — 0,1 0,01 — 0,15 pour le papier d'hygiène
Phosphore total	0,002 — 0,01 0,002 — 0,015 pour le papier d'hygiène
Composés organohalogénés adsorbables (AOX)	0,05 pour le papier présentant une résistance à l'état humide

La DBO des effluents traités devrait être faible (de l'ordre de 25 mg/l pour un échantillon composite sur 24 h).

### 1.5.3. Consommation d'énergie et efficacité énergétique

MTD 46. La MTD consiste à réduire la consommation d'électricité des usines de papier utilisant des fibres recyclées à l'aide d'une combinaison des techniques énumérées ci-dessous.

	Technique	Applicabilité
a	Dissolution à haute concentration afin de désintégrer le papier à recycler pour isoler les fibres.	Généralement applicable aux unités nouvelles et aux installations existantes en cas de rénovation importante.
b	Efficacité de l'épuration grossière et fine par optimisation de la conception du rotor, des tamis et du fonctionnement des tamis, ce qui permet l'utilisation d'équipements de dimensions réduites à plus faible consommation d'énergie spécifique.	
c	Économies d'énergie lors de la préparation des pâtes, consistant à extraire les impuretés le plus tôt possible dans le processus de trituration et à utiliser des équipements moins nombreux et optimisés, de façon à limiter l'intensité d'énergie du traitement des fibres.	

### 1.6. CONCLUSIONS SUR LES MTD POUR LA FABRICATION DU PAPIER ET LES PROCÉDÉS ASSOCIÉS

Les conclusions sur les MTD de la présente section s'appliquent à toutes les usines non intégrées de papier et de carton et à la filière de fabrication du papier et du carton des usines intégrées de pâte kraft de PCTM et de PCM.

Les **MTD 49, MTD 51, MTD 52c et MTD 53** s'appliquent à toutes les usines intégrées de pâte et de papier.

Pour les usines intégrées de pâte kraft, de pâte au bisulfite, de PCTM et de PCM et de papier, la MTD spécifique du procédé de fabrication de pâte s'applique également, en plus des conclusions sur les MTD de la présente section.

#### 1.6.1. Effluents et émissions dans l'eau

MTD 47. Afin de réduire la production d'effluents, la MTD consiste à appliquer une combinaison des techniques énumérées ci-dessous.

	Technique	Description	Applicabilité
a	Conception et construction optimales des réservoirs et des cuves	Voir point 1.7.2.1	Applicable aux unités nouvelles et aux unités existantes en cas de rénovation importante.
b	Récupération des fibres et des charges et traitement des eaux blanches		Applicable d'une manière générale.
c	Recirculation de l'eau		Applicable d'une manière générale. Des matières organiques, inorganiques et colloïdales dissoutes peuvent limiter la réutilisation de l'eau dans la section toile.
d	Optimisation des rinceurs de la machine à papier		Applicable d'une manière générale.

MTD 48. Afin de réduire la consommation d'eau fraîche et les émissions dans l'eau des usines de papiers spéciaux, la MTD consiste à appliquer une combinaison des techniques énumérées ci-dessous.

	Technique	Description	Applicabilité
a	Amélioration de la planification de la production de papier	Amélioration de la planification afin d'optimiser les combinaisons de lots de production et leur longueur	Applicable d'une manière générale
b	Gestion des circuits d'eau pour faire face aux changements	Adaptation des circuits d'eau aux changements de qualité de papier, de couleur et d'additifs chimiques utilisés	
c	Adaptabilité de l'unité d'épuration des eaux usées	Adaptation du traitement des effluents aux variations des flux, aux faibles concentrations et aux divers types et quantités d'additifs chimiques	
d	Adaptation du dispositif de traitement des cassés de fabrication, ainsi que de la capacité des cuiviers		
e	Réduction au minimum des rejets d'additifs chimiques (par exemple agents antigraisse/hydrofuges) contenant des composés per- ou poly-fluorés ou contribuant à leur formation		Applicable uniquement pour les unités produisant du papier présentant des propriétés antigraisse ou hydrofuges
f	Recours à des auxiliaires de production à faible teneur en AOX (pour remplacer les agents de résistance au mouillage à base de résines obtenues à partir d'épichlorhydrine, par exemple)		Applicable uniquement aux unités produisant des qualités de papier présentant une haute résistance à l'état humide

MTD 49. Afin de réduire la charge polluante due aux saucés de couchage et aux liants susceptible de perturber l'unité d'épuration des eaux usées, la MTD consiste à appliquer la technique a) ci-dessous ou, si cela n'est pas techniquement réalisable, la technique b) ci-dessous.

	Technique	Description	Applicabilité
a	Récupération des saucés de couchage/recyclage des pigments	Les effluents contenant des saucés de couchage sont recueillis séparément. Les produits chimiques utilisés pour le couchage sont récupérés notamment au moyen des techniques suivantes: i) ultrafiltration; ii) procédé d'épuration-floculation-égouttage avec réintroduction des pigments dans le procédé de couchage. L'eau clarifiée peut être réutilisée dans le procédé.	Pour l'ultrafiltration, l'applicabilité peut être limitée dans les cas suivants: — très faibles volumes d'effluents, — effluents de couchage générés dans différents lieux de l'usine, — nombreux changements dans le couchage, ou — recettes des différentes saucés de couchage incompatibles.
b	Prétraitement des effluents contenant des saucés de couchage	Les effluents contenant des saucés de couchage sont traités, par exemple par floculation, afin de préserver le traitement biologique ultérieur des effluents.	Applicable d'une manière générale.

MTD 50. Afin d'empêcher la pollution des eaux réceptrices et de réduire la charge polluante des effluents de l'usine dans son ensemble, la MTD consiste à appliquer une combinaison appropriée des techniques spécifiées dans les MTD 13, MTD 14, MTD 15, MTD 47, MTD 48 et MTD 49.

## Niveaux d'émission associés à la MTD

Voir tableau 20 et tableau 21.

Les NEA-MTD indiqués dans le tableau 20 et le tableau 21 s'appliquent au procédé de fabrication de papier et de carton des usines intégrées de pâte kraft, de pâte au bisulfite, de PCTM et de PCM et de papier.

Le débit de référence des effluents des usines non intégrées de papier et de carton est indiqué dans la MTD 5.

Tableau 20

**Niveaux d'émission associés à la MTD pour les rejets directs d'effluents d'une usine non intégrée de papier et de carton (sauf papiers spéciaux)**

Paramètre	Moyenne annuelle kg/t
Demande chimique en oxygène (DCO)	0,15 — 1,5 <sup>(1)</sup>
Matières en suspension (MES)	0,02 — 0,35
Azote total	0,01 — 0,1 0,01 — 0,15 pour le papier d'hygiène
Phosphore total	0,003 — 0,012
Composés organohalogénés adsorbables (AOX)	0,05 pour le papier de décoration présentant une résistance à l'état humide

<sup>(1)</sup> Pour les usines de papier graphique, le haut de la fourchette correspond aux usines de papier qui utilisent de l'amidon pour le couchage.

La DBO des effluents traités devrait être faible (de l'ordre de 25 mg/l d'un échantillon composite sur 24 h).

Tableau 21

**Niveaux d'émission associés à la MTD pour les rejets directs d'effluents d'une usine non intégrée de papiers spéciaux dans les eaux réceptrices**

Paramètre	Moyenne annuelle kg/tSA <sup>(1)</sup>
Demande chimique en oxygène (DCO)	0,3 — 5 <sup>(2)</sup>
Matières en suspension (MES)	0,10 — 1
Azote total	0,015 — 0,4
Phosphore total	0,002 — 0,04
Composés organohalogénés adsorbables (AOX)	0,05 pour le papier de décoration présentant une résistance à l'état humide

<sup>(1)</sup> Dans le cas des usines qui présentent des caractéristiques particulières, notamment un grand nombre de changements de qualité ( $\geq 5$  par jour en moyenne annuelle, par exemple) ou une production de papiers spéciaux très légers ( $\leq 30$  g/m<sup>2</sup> en moyenne annuelle), les émissions pourraient dépasser le haut de la fourchette.

<sup>(2)</sup> Le haut de la fourchette des NEA-MTD correspond aux usines qui produisent du papier à partir de pâte fortement raffinée nécessitant un raffinage intense et aux usines qui opèrent de fréquents changements de qualité du papier ( $\geq 1$  — 2 changements/jour en moyenne annuelle).

### 1.6.2. Émissions dans l'air

MTD 51. Afin de réduire les émissions de COV des coucheuses hors ligne ou en ligne, la MTD consiste à choisir des recettes (compositions) de sauces de couchage qui réduisent les émissions de COV.

### 1.6.3. Production de déchets

MTD 52. Afin de réduire au minimum la quantité de déchets solides à éliminer, la MTD consiste à éviter la production de déchets et à pratiquer le recyclage par l'application d'une combinaison des techniques énumérées ci-dessous (voir MTD générale 20).

	Technique	Description	Applicabilité
a	Récupération des fibres et des charges et traitement des eaux blanches	Voir point 1.7.2.1.	Applicable d'une manière générale.
b	Système de réutilisation des cassés de production	Les cassés de production issus des différents points/phases de la fabrication du papier sont collectés, remis en pâte et renvoyés dans les cuiviers de pâte.	Applicable d'une manière générale.
c	Récupération des sauces de couchage/recyclage des pigments	Voir point 1.7.2.1.	
d	Réutilisation des boues de fibres issues du traitement primaire des effluents	Les boues à forte teneur en fibres issues du traitement primaire des effluents peuvent être réutilisées dans le procédé de production.	L'applicabilité peut être limitée par les exigences de qualité du produit.

### 1.6.4. Consommation d'énergie et efficacité énergétique

MTD 53. Afin de réduire la consommation d'énergie thermique et électrique, la MTD consiste à appliquer une combinaison des techniques énumérées ci-dessous.

	Technique	Applicabilité
a	Techniques de classage consommant peu d'énergie (conception optimisée du rotor, des tamis et du fonctionnement des tamis)	Applicable aux nouvelles unités et aux rénovations importantes
b	Raffinage selon les meilleures techniques avec récupération de la chaleur des raffineurs	
c	Optimisation de la déshydratation dans la section presse de la machine à papier large zone de pressage	Non applicable au papier d'hygiène et à de nombreuses qualités de papiers spéciaux
d	Récupération des condensats de vapeur et utilisation de systèmes efficaces de récupération de la chaleur de l'air extrait	Applicable d'une manière générale
e	Moindre utilisation directe de la vapeur par une intégration rigoureuse des procédés faisant appel, par exemple, à l'analyse des pincements ( <i>pinch analysis</i> )	
f	Raffineurs à haute efficacité	Applicable aux nouvelles unités

	Technique	Applicabilité
g	Optimisation du mode de fonctionnement des raffineurs existants (par exemple réduction de la consommation électrique à vide)	Applicable d'une manière générale
h	Conception optimisée des pompes, variateur de vitesse pour les pompes, entraînements directs	
i	Optimisation des techniques de raffinage	
j	Chauffage de la feuille de papier au moyen d'une boîte à vapeur afin d'améliorer l'égouttage et le pressage	Non applicable au papier d'hygiène et à de nombreuses qualités de papiers spéciaux
k	Systèmes de vide optimisés (par exemple turbines au lieu de pompes volumétriques à anneau liquide)	Applicable d'une manière générale
l	Optimisation de la production et entretien du réseau de distribution	
m	Optimisation du système de récupération de chaleur, de la ventilation et de l'isolation	
n	Utilisation de moteurs à haut rendement (EFF1)	
o	Préchauffage de l'eau des rinceurs au moyen d'un échangeur de chaleur	
p	Utilisation de la chaleur résiduelle pour sécher les boues ou la biomasse	
q	Récupération de la chaleur des turbosoufflantes (le cas échéant) pour l'air d'alimentation de la hotte de sécherie	
r	Récupération de la chaleur de l'air évacué de la hotte Yankee au moyen d'un lit percolateur	
s	Récupération de la chaleur de l'air chaud évacué de la section des séchoirs à infrarouge	

## 1.7. DESCRIPTION DES TECHNIQUES

### 1.7.1. Description des techniques visant à éviter et à réduire les émissions dans l'air

#### 1.7.1.1. Poussières

Technique	Description
Électrofiltre	Le fonctionnement d'un électrofiltre repose sur la charge et la séparation des particules sous l'effet d'un champ électrique. Ils peuvent fonctionner dans des conditions très diverses.
Laveur alcalin	Voir point 1.7.1.3 (laveur).

1.7.1.2. NO<sub>x</sub>

Technique	Description
Réduction du rapport air/combustible	La technique repose sur les caractéristiques suivantes: <ul style="list-style-type: none"> <li>— contrôle précis de l'air de combustion (faible excès d'oxygène),</li> <li>— limitation des entrées d'air dans la chaudière,</li> <li>— conception modifiée de la chambre de combustion.</li> </ul>
Optimisation de la combustion et du contrôle de la combustion	Cette technique, qui repose sur le suivi permanent de paramètres de combustion appropriés (par exemple teneur en O <sub>2</sub> , en CO, rapport combustible/air, imbrûlés), fait appel à la régulation pour obtenir les meilleures conditions de combustion. Il est possible de réduire la formation et les émissions de NO <sub>x</sub> en adaptant les paramètres de fonctionnement, la distribution d'air, l'excès d'oxygène, la formation de la flamme et la courbe de température.
Combustion étagée	La combustion étagée repose sur l'utilisation de deux zones de combustion, avec contrôle de la proportion d'air et de la température dans la première chambre. La première zone de combustion fonctionne dans des conditions sous-stoechiométriques pour transformer les composés ammoniacés en azote élémentaire à haute température. Dans la deuxième zone, l'arrivée d'air supplémentaire complète la combustion à plus faible température. Après la combustion en deux phases, les effluents gazeux passent dans une seconde chambre où la chaleur des gaz est récupérée, ce qui alimente le procédé en vapeur.
Choix du combustible/combustible à faible teneur en azote	L'utilisation de combustibles à faible teneur en azote réduit le volume des émissions de NO <sub>x</sub> dégagées par l'oxydation de l'azote contenu dans le combustible lors de la combustion. La combustion de GCNC ou de combustibles à base de biomasse produit davantage d'émissions de NO <sub>x</sub> que celle du pétrole et du gaz naturel, car les GCNC et tous les combustibles dérivés du bois contiennent davantage d'azote que le pétrole et le gaz naturel. En raison des températures de combustion plus élevées, la combustion de gaz entraîne davantage d'émissions de NO <sub>x</sub> que la combustion de pétrole.
Brûleur à faibles émissions de NO <sub>x</sub>	Les brûleurs à faibles émissions de NO <sub>x</sub> fonctionnent selon les principes suivants: réduction de la température maximale des flammes, combustion retardée mais complète et augmentation du transfert de chaleur (émissivité accrue de la flamme). La technique peut être associée à une conception modifiée de la chambre de combustion de la chaudière.
Injection étagée de la liqueur noire	L'injection étagée sur plusieurs niveaux de la liqueur de cuisson des procédés au sulfite dans la chaudière empêche la formation de NO <sub>x</sub> et permet une combustion complète.
Réduction non catalytique sélective (RNCS/SNCR)	La technique consiste à réduire les NO <sub>x</sub> en azote par réaction avec de l'ammoniac ou de l'urée à haute température. De l'eau ammoniacale (jusqu'à 25 % de NH <sub>3</sub> ), des précurseurs de l'ammoniac ou une solution d'urée sont injectés dans le gaz de combustion afin de réduire le NO en N <sub>2</sub> . La réaction est optimale dans une fenêtre de température comprise entre 830 et 1 050 °C, et le temps de séjour doit être suffisant pour que les agents injectés puissent réagir avec le NO. Les apports d'ammoniac ou d'urée doivent être contrôlés afin de limiter la déperdition de NH <sub>3</sub> .

1.7.1.3. Prévention et réduction des émissions de SO<sub>2</sub> et de STR

Technique	Description
Liqueur noire à forte teneur en matières sèches solides	La température de combustion augmente lorsque la teneur en matières sèches solides de la liqueur noire est élevée. Cette augmentation de la température favorise la vaporisation du sodium (Na), qui peut se lier à du SO <sub>2</sub> pour former du Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , ce qui réduit les émissions de SO <sub>2</sub> provenant de la chaudière de récupération. L'inconvénient de cette élévation de la température est qu'il peut en résulter une augmentation des émissions de NO <sub>x</sub> .

Technique	Description
Choix du combustible/ combustible à faible teneur en soufre	L'utilisation de combustibles à faible teneur en soufre, de l'ordre de 0,02 à 0,05 % en poids (par exemple biomasse forestière, écorce, pétrole à faible teneur en soufre, gaz), réduit les émissions de SO <sub>2</sub> produites par l'oxydation du soufre contenu dans le combustible lors de la combustion.
Combustion optimisée	Techniques telles qu'un système efficace de régulation des paramètres de combustion (air-combustible, température, temps de séjour), la régulation de l'excès d'oxygène ou un bon mélange de l'air et du combustible.
Régulation de la teneur en Na <sub>2</sub> S de la charge de boue de carbonate	Un lavage et une filtration efficaces de la boue de carbonate permettent de diminuer la concentration de Na <sub>2</sub> S, ce qui réduit la formation de sulfure d'hydrogène dans le four lors de la calcination.
Captage et récupération des émissions de SO <sub>2</sub>	Les flux de gaz à très forte teneur en SO <sub>2</sub> dégagés par la production de liqueur acide ou provenant des lessiveurs, des diffuseurs ou des réservoirs de décharge sont collectés. Le SO <sub>2</sub> est récupéré dans des tours d'absorption à différents niveaux de pression, pour des raisons tant économiques qu'environnementales.
Incinération des gaz odorants et du STR	Les gaz très odorants collectés peuvent être détruits par incinération dans la chaudière de récupération, dans des brûleurs spécialisés de STR ou dans le four à chaux. Les gaz peu odorants collectés peuvent être incinérés dans la chaudière de récupération, le four à chaux, la chaudière de production d'énergie ou le brûleur de STR. Les gaz d'évent du dissolvant peuvent être incinérés dans les chaudières de récupération modernes.
Collecte et incinération des gaz peu odorants dans une chaudière de récupération	Combustion des gaz peu odorants (grands volumes, faible concentration de SO <sub>2</sub> ) en association avec un système de secours. Les gaz peu odorants et d'autres composés odorants sont collectés simultanément en vue de leur incinération dans la chaudière de récupération. À partir des gaz de combustion de la chaudière de récupération, le dioxyde de soufre est ensuite récupéré au moyen de laveurs à contre-courant à plusieurs niveaux et réutilisé comme produit chimique de cuisson. Des épurateurs sont utilisés comme système de secours.
Dispositif de lavage	Les composés gazeux sont dissous dans un liquide approprié (eau ou solution alcaline). Il est possible d'éliminer simultanément les composés solides et les composés gazeux. En aval du laveur, les effluents gazeux sont saturés d'eau et il convient de séparer les gouttelettes avant d'évacuer les effluents gazeux. Le liquide obtenu doit être traité par un système d'épuration des eaux usées et la matière insoluble est alors récupérée par sédimentation ou filtration.
Électrofiltre ou multicyclone avec laveurs multiventuri ou laveurs multiétages à contre- courant	La séparation des poussières s'effectue dans un électrofiltre ou un dépoussiéreur multicyclone. Pour le procédé au sulfite de magnésium, les poussières retenues dans l'électrofiltre se composent essentiellement de MgO, mais aussi, dans une moindre mesure, de composés de K, de Na ou de Ca. Les cendres de MgO récupérées sont mises en suspension dans l'eau puis nettoyées par lavage et extinction pour former du Mg(OH) <sub>2</sub> , qui est ensuite utilisé comme solution alcaline dans les laveurs multiétages afin de récupérer le soufre contenu dans les agents chimiques de cuisson. Pour le procédé au sulfite d'ammonium, l'ammoniac (NH <sub>3</sub> ) n'est pas récupéré, car il est décomposé en azote lors de la combustion. Après dépoussiérage, les effluents gazeux sont refroidis par passage dans un épurateur de refroidissement fonctionnant avec l'eau, avant d'entrer dans un laveur à trois niveaux au moins où le SO <sub>2</sub> est éliminé par lavage à l'aide de la solution alcaline de Mg(OH) <sub>2</sub> dans le cas du procédé au sulfite de magnésium, et d'une solution de NH <sub>3</sub> tout à fait nouvelle dans le cas du procédé au sulfite d'ammonium.

## 1.7.2. Description des techniques permettant de réduire l'utilisation d'eau fraîche/la production d'effluents et la charge polluante des effluents

### 1.7.2.1. Techniques intégrées aux procédés

Technique	Description
Écorçage à sec	Écorçage à sec des grumes dans des tambours écorceurs à sec (seul le lavage des grumes nécessite de l'eau, qui est ensuite recyclée en quasi-totalité à l'exception d'un volume minimal évacué vers l'unité d'épuration des eaux usées).
Blanchiment sans aucun composé chloré (TEC/TCF)	Dans le cas du blanchiment TEC (TCF), aucun agent de blanchiment chloré n'est utilisé et l'on évite donc totalement les émissions de substances organiques et organochlorées.
Blanchiment moderne sans chlore élémentaire (SCE)	Le blanchiment moderne SCE réduit la consommation de dioxyde de chlore en mettant en œuvre un ou plusieurs des stades de blanchiment suivants: phase de traitement à l'oxygène et d'hydrolyse acide à chaud, phase de traitement à l'ozone à concentrations moyenne et haute, phases de traitement au peroxyde d'hydrogène à la pression atmosphérique et au peroxyde d'hydrogène sous pression, ou bien une phase de traitement au dioxyde de chlore à chaud.
Délicnification poussée	La délicnification poussée par a) cuisson modifiée ou b) délicnification à l'oxygène améliore le degré de délicnification de la pâte (abaissement de l'indice kappa) avant le blanchiment, ce qui réduit le recours aux agents chimiques de blanchiment ainsi que la charge organique (DCO) des effluents. L'abaissement de l'indice kappa d'une unité avant le blanchiment peut réduire d'environ 2 kg/tSA la DCO de la pâte envoyée dans l'unité de blanchiment. La lignine éliminée peut être récupérée et acheminée vers le système de récupération des produits chimiques et de l'énergie.
a) Cuisson poussée modifiée	La cuisson poussée (système discontinu ou continu) comporte des périodes de cuisson plus longues dans des conditions optimisées (par exemple la concentration d'alcali dans la liqueur de cuisson est adaptée de façon à être la plus faible au début de la cuisson et la plus élevée à la fin), afin d'extraire la plus grande quantité possible de lignine avant le blanchiment sans dégradation trop importante des glucides ni perte excessive de résistance de la pâte. Il est ainsi possible d'utiliser moins de produits chimiques dans les phases suivantes de blanchiment et de réduire la charge organique des effluents de l'unité de blanchiment.
b) Délicnification à l'oxygène	La délicnification à l'oxygène est une solution qui permet d'éliminer une part importante de la lignine subsistant après la cuisson, lorsque l'unité de cuisson exige des pâtes à indice kappa plus élevé. La pâte réagit avec l'oxygène, en milieu alcalin, pour éliminer une partie de la lignine résiduelle.
Épuration et lavage efficaces de la pâte écrue en circuit fermé	L'épuration de la pâte écrue est réalisée au moyen de tamis à dépression dans le cadre d'un cycle à plusieurs étapes en circuit fermé. Les impuretés et bûchettes sont donc éliminées à un stade précoce du processus. Le lavage de la pâte écrue sépare les produits chimiques organiques ou inorganiques dissous des fibres de pâte. La pâte écrue peut être lavée dans un premier temps dans le lessiveur, puis dans des laveurs à haut rendement avant et après la délicnification à l'oxygène, c'est-à-dire avant le blanchiment. L'entraînement de matières, la consommation de produits chimiques lors du blanchiment et la charge polluante des effluents s'en trouvent tous réduits. En outre, cela permet de récupérer les agents chimiques de cuisson dans les eaux de lavage. Un lavage efficace multiétages et à contre-courant est réalisé au moyen de filtres et de presses. Le circuit d'eau de l'unité d'épuration de la pâte écrue est totalement fermé.

Technique	Description
Recyclage partiel de l'eau de procédé dans l'unité de blanchiment	<p>Les filtrats acides et alcalins sont recyclés dans l'unité de blanchiment, à contre-courant par rapport au flux de pâte. L'eau est éliminée par purge et redirigée vers l'unité d'épuration des eaux usées ou, dans quelques cas, vers une unité de lavage post-traitement à l'oxygène.</p> <p>Des laveurs efficaces sont indispensables dans les étapes intermédiaires de lavage pour garantir de faibles niveaux d'émission. Dans les usines à haute efficacité (kraft), le flux d'effluents de l'unité de blanchiment est de l'ordre de 12 à 25 m<sup>3</sup>/tSA.</p>
Surveillance effective des déversements et rétention, également avec récupération des produits chimiques et de l'énergie	<p>Un système efficace, empêchant les rejets accidentels de fortes charges organiques et parfois toxiques ou les pics de pH (vers l'installation secondaire de traitement des effluents) consiste à:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— surveiller la conductivité ou le pH à des endroits stratégiques, afin de détecter les pertes et les déversements accidentels,</li> <li>— collecter la liqueur déroutée ou déversée lorsque sa teneur en solides est la plus élevée possible,</li> <li>— réintroduire la liqueur et les fibres collectées dans le procédé aux endroits appropriés,</li> <li>— empêcher les déversements de flux concentrés ou nocifs provenant de zones de procédés critiques (notamment tallol et térébenthine) de pénétrer dans le circuit de traitement biologique des effluents,</li> <li>— prévoir des réservoirs tampons dûment dimensionnés pour la collecte et le stockage des liqueurs de cuisson toxiques ou concentrées.</li> </ul>
Maintien d'une capacité suffisante de l'unité d'évaporation de la liqueur noire et de la chaudière de récupération, afin de faire face aux charges de pointe	<p>Une capacité suffisante de l'unité d'évaporation de la liqueur noire et de la chaudière de récupération garantit que les charges additionnelles de liqueurs et de matières solides sèches résultant de la collecte des déversements ou des effluents de l'unité de blanchiment pourront être traitées. Cela réduit les pertes de liqueur noire faible, d'autres effluents de procédés concentrés et les éventuels filtrats de l'unité de blanchiment.</p> <p>L'évaporateur multieffets concentre la liqueur noire faible provenant du lavage de la pâte écrue et, dans certains cas, également la boue biologique issue de l'unité de traitement des effluents et/ou le sulfate de sodium brut produit par l'unité de production de ClO<sub>2</sub>. Une capacité d'évaporation supplémentaire par rapport au nominal permet de faire face aux imprévus en cas de déversements et de traiter d'éventuels flux de recyclage des filtrats de blanchiment.</p>
Stripage des condensats contaminés (nauséabonds) et réutilisation des condensats dans le procédé	<p>Le stripage des condensats contaminés (nauséabonds) et leur réutilisation dans le procédé réduit la consommation d'eau fraîche de l'usine et la charge organique des effluents dirigés vers l'unité d'épuration des eaux usées.</p> <p>Dans une colonne de stripage, la vapeur est dirigée à contre-courant à travers les condensats de procédé préalablement filtrés qui contiennent des composés soufrés réduits, des terpènes, du méthanol et d'autres composés organiques. Les substances volatiles du condensat s'accumulent dans la vapeur en tête sous la forme de gaz non condensables et de méthanol, et sont extraites du système. Les condensats purifiés peuvent être réutilisés dans le procédé, par exemple pour le lavage dans l'unité de blanchiment, pour le lavage de la pâte écrue, dans la zone de caustification (lavage et dilution des boues, rinceurs des filtres à boues), en tant que liqueur de lavage du STR pour les fours à chaux, ou en tant qu'eau d'appoint de la liqueur blanche.</p> <p>Les gaz non condensables extraits des condensats les plus concentrés sont dirigés vers le système de collecte des gaz malodorants et sont incinérés. Les gaz extraits des condensats modérément contaminés sont collectés dans le système des gaz à faibles volumes et à concentration élevée, et sont incinérés.</p>
Évaporation et incinération des effluents de l'étape d'extraction alcaline à chaud	<p>Les effluents sont d'abord concentrés par évaporation puis utilisés comme biocombustible dans une chaudière de récupération. Les poussières et le salin fondu de la chaudière de récupération sont dissous pour récupérer la solution de soude.</p>

Technique	Description
Remise en circulation des liquides de lavage issus du préblanchiment vers les étapes de lavage de la pâte écrue et d'évaporation, afin de réduire les émissions résultant du préblanchiment à base de MgO	<p>Les conditions requises pour pouvoir utiliser cette technique sont un indice kappa relativement faible après cuisson (14 — 16, par exemple), une capacité suffisante des réservoirs, des évaporateurs et de la chaudière de récupération pour faire face aux flux supplémentaires, la possibilité de nettoyer le matériel de lavage pour éliminer les dépôts, et un degré modéré de blancheur de la pâte (<math>\leq 87</math> % ISO), étant donné que cette technique peut dans certains cas entraîner une légère perte de blancheur.</p> <p>Pour les fabricants de pâte marchande ou les autres fabricants qui doivent produire une pâte présentant un très haut degré de blancheur (<math>&gt; 87</math> % ISO), le pré-blanchiment au MgO peut être difficile à appliquer.</p>
Flux à contre-courant des eaux de procédé	<p>Dans les usines intégrées, l'eau fraîche est introduite principalement par les rinceurs de la machine à papier, d'où elle est ensuite redirigée en amont vers la zone de fabrication de la pâte.</p>
Séparation des circuits d'eau	<p>Les circuits d'eau des différentes unités de procédé (par exemple unité de fabrication de pâte, blanchiment et machine à papier) sont séparés par une étape de lavage et d'égouttage de la pâte (au moyen de presses, par exemple). Cette séparation empêche le transfert de polluants vers les étapes ultérieures du procédé et permet d'éliminer les substances gênantes dans les petits volumes.</p>
Blanchiment (au peroxyde) à haute concentration	<p>Pour le blanchiment à haute concentration, la pâte est égouttée, par exemple au moyen d'une double toile ou d'une autre presse, avant l'adjonction des produits chimiques de blanchiment. Cela permet d'utiliser les agents chimiques de blanchiment de manière plus efficace et d'obtenir une pâte plus propre; cela réduit également le transfert de substances susceptibles de perturber le fonctionnement de la machine à papier ainsi que la DCO. Le peroxyde résiduel peut être remis en circulation et réutilisé.</p>
Récupération des fibres et des charges et traitement des eaux blanches	<p>Les eaux blanches provenant de la machine à papier peuvent être traitées par les techniques suivantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>bacholles (généralement constituées de tambours ou de disques aspirants filtrants ou d'unités de flottation à l'air dissous), qui séparent les solides (fibres et charges) de l'eau de procédé. La flottation à l'air dissous dans les boucles d'eaux blanches transforme les solides, les fines, les matières colloïdales de petite taille et les substances anioniques en floccs, qui sont ensuite éliminés. Les fibres et les charges récupérées sont remises en circulation dans le procédé. Les eaux blanches clarifiées peuvent être réutilisées dans des rinceurs dont les exigences en matière de qualité de l'eau sont moins strictes;</li> <li>l'ultrafiltration supplémentaire des eaux blanches préfiltrées donne un filtrat superclair d'une qualité suffisante pour pouvoir être utilisé comme eau dans un rinceur à haute pression, comme eau d'étanchéité et pour la dilution des additifs chimiques.</li> </ol>
Clarification des eaux blanches	<p>La quasi-totalité des systèmes de clarification de l'eau utilisés dans l'industrie papetière reposent sur la sédimentation, la filtration (filtre à disques) et la flottation. La technique la plus utilisée est celle de la flottation à l'air dissous. Les substances colloïdales et fines anioniques sont agglomérées en floccs se prêtant à un traitement physique par des additifs. Des polymères hydrosolubles à haut poids moléculaire ou des électrolytes inorganiques sont utilisés comme flocculants. Les agglomérats (floccs) formés sont ensuite récupérés dans le bassin de clarification où ils flottent. Dans la flottation à l'air dissous (FAD), les matières solides en suspension se fixent sur les bulles d'air.</p>
Remise en circulation de l'eau	<p>L'eau clarifiée est remise en circulation en tant qu'eau de procédé au sein d'une unité ou, dans les usines intégrées, depuis la machine à papier vers l'unité de mise en pâte et depuis l'unité de mise en pâte vers l'unité d'écorçage. Les effluents sont principalement rejetés à partir des points où la charge polluante est la plus forte (par exemple le filtrat clair du filtre à disques lors de la mise en pâte, écorçage).</p>

Technique	Description
Conception et construction optimales des réservoirs et des cuves (fabrication du papier)	Les réservoirs servant au stockage de la pâte et les réservoirs d'eaux blanches sont conçus de manière à pouvoir faire face aux fluctuations des procédés et des flux également variables lors des démarrages et des mises à l'arrêt.
Phase de lavage avant le raffinage de la pâte mécanique de résineux	Certaines usines prétraitent les copeaux de résineux en combinant préchauffage sous pression, forte compression et imprégnation afin d'améliorer les propriétés de la pâte. Une phase de lavage préalable au raffinage et au blanchiment réduit sensiblement la DCO en éliminant un flux d'effluents, de faible volume mais très concentré, qui peut ensuite être traité séparément.
Remplacement de NaOH par $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ou $\text{Mg}(\text{OH})_2$ comme agent alcalin dans le blanchiment au peroxyde	L'utilisation de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ comme agent alcalin réduit d'environ 30 % la DCO, tout en maintenant un degré de blancheur relativement élevé. On utilise également du $\text{Mg}(\text{OH})_2$ pour remplacer le NaOH.
Blanchiment en circuit fermé	Dans les usines de pâte au bisulfite qui utilisent du sodium comme base de cuisson, les effluents de l'unité de blanchiment peuvent être traités, par exemple par ultrafiltration, flottation et séparation des résines et des acides gras, ce qui permet de réaliser le blanchiment en circuit fermé. Les filtrats issus du blanchiment et du lavage sont réutilisés dans la première phase de lavage après cuisson et sont finalement réinjectés dans les unités de récupération des produits chimiques.
Ajustement du pH de la liqueur faible avant/à l'intérieur de l'unité d'évaporation	La neutralisation est réalisée avant l'évaporation ou après la première phase d'évaporation, afin de maintenir les acides organiques dissous dans le concentré pour qu'ils puissent être envoyés, avec la liqueur résiduaire, vers la chaudière de récupération.
Traitement anaérobie des condensats issus des évaporateurs	Voir point 1.7.2.2 (traitement anaérobie/aérobie combiné).
Stripage et récupération du $\text{SO}_2$ présent dans les condensats des évaporateurs	Le $\text{SO}_2$ est extrait des condensats; les concentrés font l'objet d'un traitement biologique, tandis que le $\text{SO}_2$ est envoyé pour récupération en tant qu'agent chimique de cuisson.
Surveillance et contrôle continu de la qualité de l'eau de procédé	L'optimisation de l'ensemble du système «fibres-eau-additifs chimiques-énergie» est nécessaire pour un système performant de fermeture des circuits d'eau. Cela exige une surveillance continue de la qualité de l'eau et un personnel motivé, compétent et prêt à prendre les mesures qui s'imposent pour garantir la qualité requise de l'eau.
Prévention et élimination des biofilms au moyen de méthodes permettant de réduire le plus possible les émissions de biocides	L'apport continu de micro-organismes par l'eau et les fibres entraîne l'établissement d'un équilibre microbiologique spécifique dans chaque usine de papier. Pour empêcher la prolifération des micro-organismes, les dépôts de biomasse agglomérée ou la formation de biofilms dans les circuits d'eau et les équipements, on utilise souvent des biodispersants ou des biocides. En cas de désinfection catalytique au peroxyde d'hydrogène, les biofilms et les germes libres présents dans l'eau de procédé et la pâte à papier sont éliminés sans aucun recours aux biocides.
Décalcification de l'eau de procédé par précipitation contrôlée du carbonate de calcium	L'abaissement de la concentration de calcium par élimination contrôlée du carbonate de calcium (par exemple dans une cellule de flottation à l'air dissous) réduit le risque de précipitation intempestive du carbonate de calcium ou d'entartrage des circuits d'eau et des équipements, notamment dans les rouleaux, les toiles, les feutres et les buses des rinceurs, les conduites ou dans les installations de traitement biologique des effluents.
Optimisation des rinceurs de la machine à papier	L'optimisation des rinceurs consiste: a) à réutiliser l'eau de procédé (par exemple eaux blanches clarifiées) pour réduire la consommation d'eau fraîche, et b) à utiliser des buses de conception spéciale pour les rinceurs.

1.7.2.2. *Traitement des effluents*

Technique	Description
Traitement primaire	Traitement physicochimique, tel que l'égalisation, la neutralisation ou la sédimentation. L'égalisation (par exemple dans des bassins d'égalisation) sert à éviter les fortes variations de débit, de température et de concentration des contaminants et, partant, à éviter une surcharge du système de traitement des effluents.
Traitement secondaire (biologique)	Pour le traitement des effluents au moyen de micro-organismes, les procédés disponibles sont le traitement aérobie et le traitement anaérobie. Au cours d'une étape de clarification secondaire, les substances solides et la biomasse sont séparées des effluents par sédimentation, parfois combinée à la floculation.
a) Traitement aérobie	Dans le traitement biologique aérobie des effluents, les matières biodégradables dissoutes ou à l'état colloïdal dans l'eau sont transformées par des micro-organismes, en présence d'air, en partie en une substance cellulaire solide (biomasse) et en partie en dioxyde de carbone et en eau. Les procédés utilisés sont les suivants: — boues activées en une à deux étapes, — procédés en réacteur à biofilms, — biofilm/boues activées (installation de traitement biologique compact). Cette technique consiste à associer les supports mobiles avec les boues activées (BAS). La biomasse générée (boues en excès) est séparée des effluents avant le rejet de l'eau.
b) Traitement anaérobie/ aérobie combiné	Le traitement des effluents en anaérobiose convertit la matière organique contenue dans les effluents en méthane, dioxyde de carbone, sulfures, etc., au moyen de micro-organismes, en absence d'air. Le processus se déroule dans un réacteur étanche. Les micro-organismes sont conservés dans le réacteur sous forme de biomasse (boue). Le biogaz formé par ce processus biologique est composé de méthane, de dioxyde de carbone et d'autres gaz tels que l'hydrogène et le sulfure d'hydrogène, et convient pour la production d'énergie. Le traitement anaérobie doit être considéré comme un prétraitement préalable au traitement aérobie, en raison de la DCO résiduelle. Le prétraitement anaérobie réduit la quantité de boue produite par le traitement biologique.
Traitement tertiaire	Le traitement tertiaire comprend des techniques telles que la filtration pour éliminer les matières solides restantes, la nitrification et la dénitrification pour éliminer l'azote ou la floculation/précipitation suivie d'une filtration pour éliminer le phosphore. Le traitement tertiaire est normalement utilisé lorsque le traitement primaire et le traitement biologique ne sont pas suffisants pour obtenir les faibles niveaux de solides totaux en suspension, d'azote ou de phosphore qui peuvent être requis, du fait des conditions locales, par exemple.
Installation de traitement biologique bien conçue et bien exploitée	Une installation de traitement biologique bien conçue et bien exploitée inclut la conception et le dimensionnement appropriés des cuves/bassins de traitement (par exemple décanteurs) en fonction des charges hydrauliques et de contaminants. Une bonne sédimentation de la biomasse active permet d'obtenir de faibles émissions de TSS. Un réexamen périodique de la conception, du dimensionnement et de l'exploitation de l'installation d'épuration des effluents facilite la réalisation de ces objectifs.

## 1.7.3. Description des techniques de prévention de la production de déchets et de gestion des déchets

Technique	Description
Système d'évaluation et de gestion des déchets	Les systèmes d'évaluation et de gestion des déchets servent à mettre en évidence les solutions possibles pour optimiser la prévention, la réutilisation, la récupération, le recyclage et l'élimination finale des déchets. Les inventaires des déchets permettent de recenser et de classer chaque fraction de déchets par type, caractéristiques, quantité et origine.
Collecte séparée des différentes fractions de déchets	La collecte séparée des différentes fractions de déchets aux points d'origine et, le cas échéant, le stockage intermédiaire peuvent renforcer les possibilités de réutilisation ou de recyclage. La collecte séparée comprend également la séparation et le classement des fractions de déchets dangereux (par exemple les résidus d'huile et graisse, les huiles hydrauliques et huiles pour transformateurs, les déchets de piles, les déchets d'équipements électroniques, les solvants, peintures, biocides ou résidus chimiques).
Regroupement de fractions appropriées de résidus	Regroupement de fractions appropriées de résidus en fonction des solutions privilégiées de réutilisation/recyclage, de traitement ultérieur et d'élimination.
Prétraitement des résidus de procédés avant réutilisation ou recyclage	Le prétraitement consiste en des techniques telles que: <ul style="list-style-type: none"> <li>— la déshydratation des boues, des écorces ou des refus et, dans certains cas, le séchage pour renforcer les possibilités de réutilisation (par exemple augmentation du pouvoir calorifique avant l'incinération), ou</li> <li>— la déshydratation destinée à réduire le poids et le volume en vue du transport. Pour l'égouttage, on utilise des presses à bande, des presses à vis, des décanteurs centrifuges ou filtres-presses,</li> <li>— le compactage/broyage des refus des procédés à base de fibres recyclées et l'élimination des parties métalliques, afin d'améliorer les caractéristiques de combustion avant l'incinération,</li> <li>— la stabilisation biologique avant égouttage si une utilisation agricole est prévue.</li> </ul>
Récupération des matières dans les résidus de procédés et recyclage sur site	Les procédés de valorisation des matières comprennent des techniques telles que: <ul style="list-style-type: none"> <li>— la séparation des fibres contenues dans les flux d'eau et leur réutilisation comme matières premières,</li> <li>— la récupération des additifs chimiques, des pigments de couchage, etc.,</li> <li>— la récupération des agents chimiques de cuisson au moyen de chaudières de récupération, par caustification, etc.</li> </ul>
Valorisation énergétique sur site ou hors site des déchets à haute teneur en matière organique	Les résidus d'écorçage, de mise en copeaux, de classage, etc., tels que les écorces, les boues de fibres ou d'autres résidus essentiellement organiques, sont incinérés, en raison de leur valeur calorifique, dans des incinérateurs ou dans des centrales à biomasse à des fins de valorisation énergétique.
Utilisation externe des matières	Les matières constitutives de certains déchets de l'industrie de la pâte et du papier peuvent être utilisées dans d'autres secteurs industriels, notamment: <ul style="list-style-type: none"> <li>— pour la combustion dans les fours ou en mélange avec les matières premières pour la production de ciment, de céramiques ou de briques (y compris pour la valorisation énergétique),</li> <li>— compostage des boues de papeterie ou épandage de fractions appropriées de déchets dans l'agriculture,</li> <li>— utilisation des fractions de déchets inorganiques (sable, cailloux, gravier, cendres, chaux) pour les travaux de construction tels que le revêtement des routes, etc.</li> </ul> <p>Ce qui détermine l'acceptabilité des fractions de déchets pour une utilisation hors du site est la composition des déchets (teneur en matières inorganiques/minéraux, par exemple) et les éléments qui prouvent que l'opération de recyclage prévue ne sera pas préjudiciable à l'environnement ni à la santé.</p>
Prétraitement de la fraction de déchets avant élimination	Le prétraitement des déchets avant élimination comprend des mesures (déshydratation, séchage, etc.) qui visent à réduire le poids et le volume des déchets en vue du transport ou de l'élimination.