



2024/2974

6.12.2024

DÉCISION D'EXÉCUTION (UE) 2024/2974 DE LA COMMISSION

du 29 novembre 2024

établissant les conclusions sur les meilleures techniques disponibles (MTD), au titre de la directive 2010/75/UE du Parlement européen et du Conseil relative aux émissions industrielles, dans le secteur des forges et fonderies

[notifiée sous le numéro C(2024) 8322]

(Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE)

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) ⁽¹⁾, et notamment son article 13, paragraphe 5,

considérant ce qui suit:

- (1) Les conclusions sur les meilleures techniques disponibles (MTD) servent de référence pour la fixation des conditions d'autorisation des installations relevant des dispositions du chapitre II de la directive 2010/75/UE, et les autorités compétentes devraient fixer des valeurs limites d'émission garantissant que, dans des conditions d'exploitation normales, les émissions ne dépassent pas les niveaux d'émission associés aux meilleures techniques disponibles telles que décrites dans les conclusions sur les MTD.
- (2) Conformément à l'article 13, paragraphe 4, de la directive 2010/75/UE, le forum institué par la décision de la Commission du 16 mai 2011 ⁽²⁾ et composé de représentants des États membres, des secteurs industriels concernés et des organisations non gouvernementales œuvrant pour la protection de l'environnement a transmis à la Commission son avis sur le contenu proposé du document de référence MTD pour le secteur des forges et fonderies le 29 avril 2024. Cet avis est à la disposition du public ⁽³⁾.
- (3) Les conclusions sur les MTD figurant en annexe de la présente décision tiennent compte de l'avis du forum sur le contenu proposé du document de référence MTD. Elles contiennent les éléments clés de ce document.
- (4) 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 meilleures techniques disponibles (MTD) dans le secteur des forges et fonderies, qui figurent en annexe, sont adoptées.

⁽¹⁾ JO L 334 du 17.12.2010, p. 17.

⁽²⁾ Décision de la Commission du 16 mai 2011 instaurant un forum d'échange d'informations en application de l'article 13 de la directive 2010/75/UE relative aux émissions industrielles (JO C 146 du 17.5.2011, p. 3).

⁽³⁾ https://circabc.europa.eu/ui/group/06f33a94-9829-4eee-b187-21bb783a0fbf/library/c66a71e9-ce56-47bb-9bba-6d9c79649eee?p=1&n=10&sort=created_DESC.

Article 2

Les États membres sont destinataires de la présente décision.

Fait à Bruxelles, le 29 novembre 2024.

Par la Commission
Maroš ŠEFČOVIČ
Membre de la Commission

ANNEXE

1. Conclusions sur les meilleures techniques disponibles (MTD) dans le secteur des forges et fonderies

CHAMP D'APPLICATION

Les présentes conclusions sur les meilleures techniques disponibles (MTD) concernent les activités ci-après qui sont spécifiées à l'annexe I de la directive 2010/75/UE, à savoir:

- 2.3. Transformation des métaux ferreux:
 - b) opérations de forgeage à l'aide de marteaux dont l'énergie de frappe dépasse 50 kilojoules par marteau et pour lesquelles la puissance calorifique mise en œuvre est supérieure à 20 MW.
- 2.4. Exploitation de fonderies de métaux ferreux d'une capacité de production supérieure à 20 tonnes par jour.
- 2.5. Transformation des métaux non ferreux:
 - b) fusion, y compris alliage, de métaux non ferreux incluant les produits de récupération et exploitation de fonderies de métaux non ferreux, avec une capacité de fusion supérieure à 4 tonnes par jour pour le plomb et le cadmium ou à 20 tonnes par jour pour tous les autres métaux.
- 6.11. Traitement des eaux résiduaires dans des installations autonomes ne relevant pas de la directive 91/271/CEE⁽¹⁾, à condition que la principale charge polluante provienne des activités couvertes par les présentes conclusions sur les MTD.

Les présentes conclusions sur les MTD concernent également les activités suivantes:

- Fonderies de métaux ferreux utilisant des procédés de coulée continue pour la production de pièces en fonte grise ou nodulaire dans leur forme finale ou dans une forme proche de la forme finale.
- Fonderies de métaux non ferreux utilisant des lingots alliés, de la ferraille, des produits de récupération ou des métaux liquides pour la production de pièces de fonderie dans leur forme finale ou dans une forme proche de celle-ci.
- Traitement combiné d'eaux usées provenant de différentes sources, à condition que la principale charge polluante provienne d'activités couvertes par les présentes conclusions sur les MTD et que le traitement des eaux usées ne relève pas de la directive 91/271/CEE¹.
- Revêtement de moules et de noyaux dans les fonderies de métaux ferreux et non ferreux.
- Stockage, transfert et manutention des matériaux, y compris le stockage et la manutention de déchets métalliques et de sable dans les fonderies.
- Procédés de combustion directement associés aux activités couvertes par les présentes conclusions sur les MTD, à condition que les produits gazeux de la combustion soient mis en contact direct avec les matériaux (comme lors du chauffage direct ou du séchage direct de la matière entrante).

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

- Coulée continue de fonte et/ou d'acier (pour produire des brames minces, des bandes minces et des tôles). Cette activité est couverte par les conclusions sur les MTD dans la sidérurgie.
- Production de produits semi-finis en métaux non ferreux nécessitant encore une transformation. Cette activité est couverte par les conclusions sur les MTD dans l'industrie des métaux non ferreux (MNF).
- Revêtement de pièces de fonderie. Cette activité est susceptible d'être couverte par les conclusions sur les MTD pour le traitement de surface à l'aide de solvants organiques, y compris pour la préservation du bois et des produits dérivés du bois au moyen de produits chimiques.
- Presses à forger.
- Eaux usées provenant des systèmes de refroidissement indirect. Cette activité est susceptible d'être couverte par les conclusions sur les MTD pour les systèmes de refroidissement industriels (ICS).

(1) Directive 91/271/CEE du Conseil du 21 mai 1991 relative au traitement des eaux urbaines résiduaires (JO L 135 du 30.5.1991, p. 40).

- Laminoirs. Cette activité est couverte par les conclusions sur les MTD dans les industries de transformation des métaux ferreux (FMP).
- Installations de combustion sur site produisant des gaz chauds qui ne sont pas utilisés pour le chauffage par contact direct, le séchage ou tout autre traitement d'objets ou de matières. Celles-ci sont susceptibles d'être couvertes par les conclusions sur les MTD pour les grandes installations de combustion (LCP) ou par la directive (UE) 2015/2193 du Parlement européen et du Conseil ⁽²⁾.

Les autres conclusions et documents de référence sur les MTD susceptibles de présenter un intérêt pour les activités visées par les présentes conclusions sur les MTD sont les suivants:

- traitement de surface des métaux et matières plastiques (STM),
- traitement des déchets (WT),
- surveillance des émissions dans l'air et dans l'eau des installations relevant de la directive sur les émissions industrielles (ROM),
- aspects économiques et effets multimilieux (ECM),
- émissions dues au stockage (EFS),
- efficacité énergétique (ENE).

Les présentes conclusions sur les MTD s'appliquent sans préjudice d'autres dispositions législatives pertinentes, par exemple concernant l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation des substances chimiques, ainsi que les restrictions applicables à ces substances (REACH), et concernant la classification, l'étiquetage et l'emballage des substances et des mélanges (CLP).

⁽²⁾ Directive (UE) 2015/2193 du Parlement européen et du Conseil du 25 novembre 2015 relative à la limitation des émissions de certains polluants dans l'atmosphère en provenance des installations de combustion moyennes (JO L 313 du 28.11.2015, p. 1).

DÉFINITIONS

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

Termes généraux	
Terme utilisé	Définition
Pièce de fonderie	Pièce métallique, produite au moyen d'un procédé de fonderie, qui est éjectée ou libérée d'un moule.
Procédé de coulée	Procédé consistant à verser du métal fondu dans la cavité d'un moule. Par la suite, le métal fondu se solidifie.
Coulée par centrifugation	Le métal fondu est versé dans un moule rotatif préchauffé, placé verticalement ou horizontalement en fonction de la forme du produit. Après la coulée, le moule tourne autour de son axe central, créant une force centrifuge qui déplace le métal fondu vers la périphérie, le forçant à se déposer sur les parois du moule.
Émissions canalisées	Émissions de polluants dans l'environnement, à partir de tout type de conduite, canalisation, cheminée, etc.
Déchets métalliques propres	Déchet métallique présentant au moins toutes les caractéristiques suivantes: <ul style="list-style-type: none"> — exempt d'impuretés non métalliques, — exempt de débris galvanisés, apprêtés ou peints, — exempt d'huile et de graisse, — exempt de matière explosive, — exempt d'aciers à outils, d'aciers inoxydables ou d'aciers alliés au chrome, à l'exception des fonderies d'acier, — pour les fonderies de fer et d'acier, exempt de débris de métaux non ferreux. En l'espèce, «exempt» signifie que les impuretés résiduelles sont présentes à un niveau si faible qu'elles n'ont pas d'incidence négative sur les performances environnementales (par exemple, augmentation des émissions de COVT, de PCDD/PCDF et/ou de métaux lourds) ni sur le fonctionnement/la sécurité de l'unité.
Procédés de durcissement à froid	Procédés de polymérisation pour les moules et les noyaux où le liant pour sable durcit à température ambiante. La polymérisation commence immédiatement après l'introduction du dernier composant de la préparation du liant pour sable dans le mélange.
Coulée continue	Le métal fondu est versé dans une filière refroidie à l'eau qui est ouverte au bas ou sur le côté. Par refroidissement intensif, l'extérieur du produit métallique se solidifie pendant qu'il est retiré lentement du moule. Par la suite, le produit (barres, tubes, profilés, etc.) est coupé à la longueur souhaitée.
Mesures en continu	Mesures réalisées à l'aide d'un système de mesure automatisé installé à demeure sur le site.
Noyautage	Production de noyaux pleins ou creux. Les noyaux sont insérés dans le moule pour former les cavités internes ou une partie de la forme extérieure de la pièce avant que les moitiés du moule ne soient jointes.
Émissions diffuses	Émissions atmosphériques non canalisées. Les émissions diffuses englobent les émissions fugitives et non fugitives.
Rejets directs	Rejets dans une masse d'eau réceptrice sans traitement ultérieur des eaux usées en aval.
Crasses	Substances solides formées à la surface du métal en fusion lors de la fusion ou du maintien du métal, par exemple par oxydation à l'air.
Unité existante	Une unité qui n'est pas une unité nouvelle.
Matière entrante	Tout intrant métallique dans la production des forges.

Termes généraux	
Terme utilisé	Définition
Finition	Dans les fonderies, désigne un certain nombre d'opérations mécaniques effectuées après le processus de coulée, comme l'ébarbage, le meulage, le ciselage, l'aiguilletage, la rectification des glissières, le grenailage et le soudage. Dans les forges, il s'agit notamment de l'ébavurage, de l'usinage, de la découpe et de l'écaillage.
Fumées ou gaz de combustion	Gaz issus d'une unité de combustion.
Forgeage	Procédé de déformation et de façonnage du métal à l'aide de la chaleur et de marteaux (par exemple, pneumatique, à vapeur, mécanique, électrique, hydraulique).
Procédé de moule plein	Technique de moulage à l'aide d'un modèle en mousse composé de polymères expansés (par exemple, polystyrène expansé) incorporés dans du sable lié chimiquement. Le modèle en mousse est perdu lors de la coulée. Ce procédé est généralement utilisé pour les pièces de fonderie de grande taille.
Procédés de durcissement au gaz	Procédés de polymérisation des noyaux dans lesquels un catalyseur ou un durcisseur est injecté sous forme gazeuse dans la boîte à noyaux.
Coulée par gravité	Le métal en fusion est versé directement à l'aide d'une poche de coulée dans un moule sous l'effet de la gravité. Après solidification, on ouvre le moule et la pièce métallique est libérée.
Sable à vert	Mélange de sable, d'argile (par exemple, bentonite) et d'additifs (par exemple, poussières de charbon, produits amylicés) utilisés dans la fabrication de moules.
Substances dangereuses	Les substances dangereuses telles que définies à l'article 3, point 18), de la directive 2010/75/UE.
Traitement thermique	Procédé thermique consistant à faire chauffer les pièces de fonderie (fonderies) ou les pièces à forger (forges) à une température inférieure à leur point de fusion afin d'améliorer leurs propriétés physiques.
Coulée à haute pression dans un moule métallique	Le métal en fusion est introduit sous pression dans une cavité de moule scellée. Il est maintenu en place par une puissante force de compression jusqu'à ce que le métal se solidifie. Après solidification, on ouvre le moule et la pièce métallique est libérée.
Procédés de durcissement à chaud	Procédés de polymérisation des noyaux ou moules au cours desquels le liant pour sable se solidifie dans une boîte à noyaux chauffée ou dans un modèle chauffé, tous deux en métal ou en bois.
Rejets indirects	Rejets qui ne sont pas des rejets directs.
Rebuts métalliques internes	Les rebuts métalliques internes sont constitués de queues de coulée, de colonnes montantes, de pièces de fonderie défectueuses et d'autres pièces métalliques produites au sein de l'installation.
Préchauffage des poches	Les poches utilisées pour transférer le métal en fusion d'un four de fusion au processus de coulée sont préchauffées à une température contrôlée afin de sécher la poche après préparation, de réduire au minimum les chocs thermiques et l'usure réfractaire pendant le coulage et de réduire les pertes de température du métal en fusion.
Métal liquide produit	Quantité de métal liquide produite dans les fours de fusion.
Moulage en mousse perdue	Les modèles en mousse des pièces à couler, en polymères expansés (par exemple, le polystyrène expansé), sont produits à l'aide de machines à mouler automatiques et assemblés en grappes. Les grappes sont ensuite incorporées dans du sable non lié. Une fois coulé, le métal en fusion provoque la pyrolyse du polystyrène expansé et remplit l'espace vidé.

Termes généraux	
Terme utilisé	Définition
Coulée à basse pression dans un moule métallique	Le métal en fusion est transféré d'un four étanche à l'air par un tube ascendant dans un moule métallique. Le métal en fusion est poussé vers le haut dans le moule sous une faible pression de gaz. Après solidification, la pression du gaz est relâchée de manière à faire retomber dans le four le métal encore en fusion se trouvant dans le tube ascendant, le moule est ouvert et la pièce de fonderie est libérée.
Transformation majeure d'une unité de production	Modification profonde de la conception ou de la technologie d'une unité, avec adaptations majeures ou remplacement des procédés ou des techniques de réduction des émissions et des équipements associés.
Flux massique	Masse d'une substance ou d'un paramètre donné qui est émise pendant une période de temps définie.
Fusion de métaux	Production de métal fondu ferreux ou non ferreux au moyen de fours. Cela inclut également la fusion, par exemple, de la ferraille produite sur site et la conservation de la chaleur du métal fondu dans les fours de maintien.
Fabrication des moules	Fabrication d'un moule dans lequel le métal en fusion sera versé. Cela inclut également l'élaboration de modèles.
Sable naturel	Mélange composé de sable siliceux (par exemple 85 %), d'argile (par exemple 15 %) et d'eau. En général, aucun autre additif n'est ajouté au mélange.
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 après la publication des présentes conclusions sur les MTD.
Fonte nodulaire	Fonte contenant du carbone sous forme nodulaire/sphéroïdale, communément appelée fonte ductile.
Nodulisation	Traitement de la fonte en fusion avec du magnésium ou un élément de terre rare pour donner aux particules de carbone une forme nodulaire/sphéroïdale.
Mesures périodiques	Mesures réalisées à des intervalles de temps déterminés à l'aide de méthodes manuelles ou automatisées.
Chauffage/réchauffage	Étapes successives du processus thermique visant à augmenter la température de la matière entrante avant le martelage.
Produits chimiques	Substances et/ou mélanges définis à l'article 3 du règlement (CE) n° 1907/2006 et utilisés dans le ou les procédés. Les produits chimiques peuvent contenir des substances dangereuses et/ou des substances extrêmement préoccupantes.
Raffinage de l'acier	Procédé de traitement de l'acier visant à éliminer le carbone (décarburation) de la fonte brute (raffinage primaire), suivi de l'élimination des impuretés.
Résidu	Substance ou objet généré, sous la forme d'un déchet ou d'un sous-produit, par les activités relevant du champ d'application des présentes conclusions sur les MTD.
Réutilisation du sable	Procédé de réutilisation du sable dans une fonderie après son reconditionnement ou sa régénération.
Reconditionnement du sable	Toute opération mécanique effectuée au sein de l'installation en vue de réutiliser du sable à vert et/ou naturel. Il s'agit notamment du criblage, de l'élimination des débris métalliques, de la séparation et de l'élimination des fines et des agglomérats surdimensionnés. Le sable est ensuite refroidi et envoyé pour stockage/réutilisation.
Régénération du sable	Toute opération mécanique et/ou thermique effectuée au sein de l'installation en vue de réutiliser du sable chimiquement lié ou du sable mélangé. Cela comprend une première étape mécanique (broyage, criblage) suivie de procédés mécaniques (meule, tambour d'impact) et/ou thermiques (lit fluidisé, fours rotatifs) afin d'éliminer les liants résiduels.
Zones sensibles	Zones nécessitant une protection spéciale, telles que: — les zones résidentielles, — les zones où se déroulent des activités humaines (par exemple, lieux de travail, écoles, garderies, zones de loisirs, hôpitaux ou maisons de repos situés à proximité).
Laitier	Substances liquides non miscibles dans le métal en fusion, mais qui s'en séparent facilement, et forment une couche distincte sur le métal fondu en raison de leur plus faible densité. Les laitiers se forment par oxydation d'éléments non métalliques présents dans la charge métallique.
Substances extrêmement préoccupantes	Les substances répondant aux critères mentionnés à l'article 57 et inscrites sur la liste des substances extrêmement préoccupantes candidates, conformément au règlement (CE) n° 1907/2006 (1) (REACH).

Termes généraux	
Terme utilisé	Définition
Eaux de ruissellement	Eaux de pluie qui s'écoulent sur des sols ou des surfaces imperméables telles que les rues pavées, les zones de stockage et les toits, et qui ne détrempent pas le sol.
Traitement du métal en fusion	Opérations de raffinage dans les procédés de fusion de l'aluminium, qui comprennent le dégazage, l'affinage du grain et les flux. Le dégazage (c'est-à-dire l'élimination de l'hydrogène dissous à l'aide d'azote) est souvent combiné à un nettoyage (c'est-à-dire l'élimination des métaux alcalins ou alcalino-terreux tels que le Ca) à l'aide de gaz Cl ₂ .
Moyenne horaire (ou demi-horaire) valide	Une moyenne horaire (ou demi-horaire) est considérée comme valide en l'absence de toute maintenance ou de tout dysfonctionnement du système de mesure automatisé.

(¹) Règlement (CE) n° 1907/2006 du Parlement européen et du Conseil du 18 décembre 2006 concernant l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation des substances chimiques, ainsi que les restrictions applicables à ces substances (REACH), instituant une agence européenne des produits chimiques, modifiant la directive 1999/45/CE et abrogeant le règlement (CEE) n° 793/93 du Conseil et le règlement (CE) n° 1488/94 de la Commission ainsi que la directive 76/769/CEE du Conseil et les directives 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE et 2000/21/CE de la Commission (JO L 396 du 30.12.2006, p. 1).

Polluants et paramètres	
Terme utilisé	Définition
Amines	Terme collectif désignant les dérivés de l'ammoniac dans lesquels un ou plusieurs atomes d'hydrogène ont été remplacés par un groupe alkyle ou aryle.
AOX	Les substances organochlorées adsorbables, exprimées en Cl, comprennent le chlore, le brome et l'iode organiques adsorbables.
As	Somme de l'arsenic et de ses composés, dissous ou liés à des particules, exprimée en As.
B[a]P	Benzo[a]pyrène.
DBO ₅	Demande biochimique en oxygène. Quantité d'oxygène nécessaire à l'oxydation biochimique des matières organiques et/ou inorganiques en 5 jours (DBO ₅).
Cd	Somme du cadmium et de ses composés, dissous ou liés à des particules, exprimée en Cd.
Cl ₂	Dichlore.
CO	Monoxyde de carbone.
DCO	Demande chimique en oxygène. Quantité d'oxygène nécessaire pour oxyder totalement par voie chimique, à l'aide de dichromate, la matière organique en dioxyde de carbone. La DCO est un indicateur de la concentration massique de composés organiques.
Cr	Somme du chrome et de ses composés, dissous ou liés à des particules, exprimée en Cr.
Cu	Somme du cuivre et de ses composés, dissous ou liés à des particules, exprimée en Cu.
Poussières	Matières particulaires totales (dans l'air).
Fe	Somme du fer et de ses composés, dissous ou liés à des particules, exprimée en Fe.
HCl	Chlorure d'hydrogène.
HF	Fluorure d'hydrogène.
Hg	Somme du mercure et de ses composés, dissous ou liés à des particules, exprimée en Hg.
HOI	Indice hydrocarbure. Somme des composés extractibles par un solvant à base d'hydrocarbures (y compris les hydrocarbures à longue chaîne ou ramifiés, aliphatiques, alicycliques, aromatiques ou aromatiques alkylés).
Mg	Magnésium.
MgO	Oxyde de magnésium.
MgS	Sulfure de magnésium.
MgSO ₄	Sulfate de magnésium.
Ni	Somme du nickel et de ses composés, dissous ou liés à des particules, exprimée en Ni.
NO _x	Somme du monoxyde d'azote (NO) et du dioxyde d'azote (NO ₂), exprimée en NO ₂ .
PCDD/PCDF	Polychlorodibenzo-p-dioxines/polychlorodibenzofurannes.
Indice phénol	Somme des composés phénoliques, exprimée en concentration de phénol et mesurée conformément à la norme EN ISO 14402.

Polluants et paramètres	
Terme utilisé	Définition
Pb	Somme du plomb et de ses composés, dissous ou liés à des particules, exprimée en Pb (dans l'eau). Somme du plomb et de ses composés, exprimée en Pb (dans l'air).
SO ₂	Dioxyde de soufre.
COT	Carbone organique total, exprimé en C (dans l'eau); comprend tous les composés organiques.
MEST	Matières en suspension totales. Concentration massique de toutes les matières en suspension (dans l'eau), mesurée par filtration à travers des filtres en fibres de verre et par gravimétrie.
Azote total (NT)	L'azote total, exprimé en N, comprend l'ammoniac libre et les ions ammonium (NH ₄ -N), les nitrites (NO ₂ -N), les nitrates (NO ₃ -N) et les composés azotés organiques.
COVT	Carbone organique volatil total, exprimé en C (dans l'air).
COV	Composé organique volatil au sens de l'article 3, point 45, de la directive 2010/75/UE.
Zn	Somme du zinc et de ses composés, dissous ou liés à des particules, exprimée en Zn.

ABRÉVIATIONS

Aux fins des présentes conclusions sur les MTD, les abréviations suivantes sont utilisées:

Abréviation	Définition
CVF	Cubilot à vent froid
SGPC	Système de gestion des produits chimiques
CMR	Cancérogène, mutagène ou toxique pour la reproduction
CMR de catégorie 1A	Substance CMR de catégorie 1A telle que définie dans le règlement (CE) n° 1272/2008 tel que modifié, c'est-à-dire portant les mentions de danger H340, H350 ou H360
CMR de catégorie 1B	Substance CMR de catégorie 1B telle que définie dans le règlement (CE) n° 1272/2008 tel que modifié, c'est-à-dire portant les mentions de danger H340, H350 ou H360
CMR de catégorie 2	Substance CMR de catégorie 2 telle que définie dans le règlement (CE) n° 1272/2008 tel que modifié, c'est-à-dire portant les mentions de danger H341, H351 ou H361
DMEA	N,N-diméthyléthylamine
FEA	Four électrique à arc
SME	Système de management environnemental
ESP	Électrofiltre
CVC	Cubilot à vent chaud
HPDC	Coulée à haute pression dans un moule métallique
MNF	Métaux non ferreux
EMO	Efficacité matérielle opérationnelle
OTNOC	Conditions d'exploitation autres que normales
TEA	Triéthylamine

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

Meilleures techniques disponibles

Les techniques énumérées et décrites dans les présentes conclusions sur les MTD ne sont ni obligatoires 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 meilleures techniques disponibles (NEA-MTD) et niveaux d'émission indicatifs pour les émissions atmosphériques

Dans les fonderies, les NEA-MTD et les niveaux d'émission indicatifs pour les émissions atmosphériques qui sont indiqués dans les présentes conclusions sur les MTD désignent des concentrations (masse de substances émises par volume d'effluents gazeux) dans les conditions normalisées suivantes: gaz secs à une température de 273,15 K et une pression de 101,3 kPa, sans correction à un niveau d'oxygène de référence, et exprimées en mg/Nm³ ou ng WHO-TEQ/Nm³.

Dans les forges, le NEA-MTD et le niveau d'émission indicatif pour les émissions atmosphériques qui sont indiqués dans les présentes conclusions sur les MTD désignent des concentrations (masse de substances émises par volume d'effluents gazeux) dans les conditions normalisées suivantes: gaz secs à une température de 273,15 K et une pression de 101,3 kPa, corrigées au niveau d'oxygène de référence de 3-% en volume sec et exprimées en mg/Nm³.

L'équation pour calculer la concentration des émissions rapportée au niveau d'oxygène de référence est la suivante:

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

dans laquelle: E_R : est la concentration des émissions rapportée au niveau d'oxygène de référence O_R ;

O_R : est le niveau d'oxygène de référence, en -% volumique;

E_M : est la concentration mesurée des émissions;

O_M : est le niveau d'oxygène mesuré, en -% volumique.

En ce qui concerne les périodes d'établissement des valeurs moyennes de NEA-MTD et de niveaux d'émission indicatifs pour les émissions atmosphériques canalisées, les définitions suivantes s'appliquent:

Type de mesure	Période d'établissement de la moyenne	Définition
En continu	Moyenne journalière	Moyenne sur un jour calculée à partir des moyennes horaires ou demi-horaires valides.
Périodique	Moyenne sur la période d'échantillonnage	Valeur moyenne de trois échantillonnages/mesures consécutifs d'au moins 30 minutes chacun ⁽¹⁾ .

⁽¹⁾ Si, en raison de contraintes liées à l'échantillonnage ou à l'analyse et/ou aux conditions d'exploitation (du fait de procédés discontinus, par exemple), un échantillonnage/une mesure de 30 minutes et/ou une moyenne de trois échantillonnages/mesures consécutifs ne conviennent pas pour un paramètre, quel qu'il soit, une période d'échantillonnage/de mesurage plus appropriée peut être appliquée. Pour les PCDD/PCDF, une période d'échantillonnage de 6 à 8 heures est utilisée.

Lorsque les effluents gazeux d'au moins deux sources (par exemple, des fours) sont émis par une cheminée commune, les NEA-MTD s'appliquent à l'effluent gazeux global rejeté par cette cheminée.

Aux fins du calcul des flux massiques relatifs à la MTD 12, lorsque les effluents gazeux présentant des caractéristiques similaires, par exemple contenant les mêmes (types de) substances/paramètres, et rejetés par deux ou plusieurs cheminées distinctes pourraient, selon l'avis de l'autorité compétente, être rejetés par une cheminée commune, ces cheminées doivent être considérées comme une seule cheminée.

Niveaux d'émission associés aux meilleures techniques disponibles (NEA-MTD) pour les émissions dans l'eau

Les NEA-MTD pour les émissions dans l'eau qui sont indiqués dans les présentes conclusions sur les MTD désignent des concentrations (masse de substances émises par volume d'eau), exprimées en mg/l.

Les périodes d'établissement de la moyenne associées aux NEA-MTD correspondent à l'une des deux situations suivantes:

- dans le cas de rejets continus, il s'agit de valeurs moyennes journalières, c'est-à-dire établies à partir d'échantillons moyens proportionnels au débit prélevés sur 24 heures,
- dans le cas de rejets discontinus, les valeurs moyennes sont établies sur la durée des rejets, à partir d'échantillons moyens proportionnels au débit, ou, pour autant que l'effluent soit bien mélangé et homogène, à partir d'un échantillon ponctuel, prélevé avant le rejet.

Il est possible d'utiliser des échantillons moyens proportionnels au temps, à condition qu'il puisse être démontré que le débit est suffisamment stable. Des échantillons ponctuels peuvent également être prélevés, à condition que l'effluent soit bien mélangé et homogène.

Les NEA-MTD s'appliquent au point où les émissions sortent de l'installation.

Autres niveaux de performance environnementale associés aux meilleures techniques disponibles (NPEA-MTD) et niveaux indicatifs

NPEA-MTD liés à la consommation spécifique d'énergie (fonderies)

Les NPEA-MTD liés à la consommation spécifique d'énergie correspondent à des moyennes annuelles calculées à l'aide de l'équation suivante:

$$\text{consommation spécifique d'énergie} = \frac{\text{niveau de consommation d'énergie}}{\text{niveau d'activité}}$$

dans laquelle:

niveau de consommation d'énergie = la quantité totale de chaleur (générée par des sources d'énergie primaire) et d'électricité consommée par le ou les procédés concernés (fonte et maintien en température, préchauffage des poches) dans les fonderies, exprimée en kWh/an; et

niveau d'activité = la quantité totale produite de métal fondu, exprimée en t/an.

Le niveau de consommation d'énergie correspond à la quantité totale de chaleur (générée par des sources d'énergie primaire) et d'électricité consommée par tous les fours au cours du ou des procédés concernés: fusion et maintien en température, préchauffage des poches.

Niveaux indicatifs pour la consommation spécifique d'énergie (forges)

Les niveaux indicatifs liés à la consommation spécifique d'énergie correspondent à des moyennes annuelles calculées à l'aide de l'équation suivante:

$$\text{consommation spécifique d'énergie} = \frac{\text{niveau de consommation d'énergie}}{\text{niveau d'activité}}$$

dans laquelle:

niveau de consommation d'énergie = la quantité totale de chaleur (générée par des sources d'énergie primaire) et d'électricité consommée par l'unité dans les forges, exprimée en kWh/an; et

niveau d'activité = la quantité totale de matière entrante, exprimée en t/an.

NPEA-MTD liés à la consommation spécifique d'eau (fonderies)

Les NPEA-MTD liés à la consommation spécifique d'eau correspondent à des moyennes annuelles calculées à l'aide de l'équation suivante:

$$\text{consommation spécifique d'eau} = \frac{\text{niveau de consommation d'eau}}{\text{niveau d'activité}}$$

dans laquelle:

niveau de consommation d'eau = la quantité totale d'eau consommée par l'unité, à l'exclusion:

- de l'eau recyclée et réutilisée,
 - de l'eau de refroidissement utilisée dans les systèmes de refroidissement en circuit ouvert, ainsi que
 - de l'eau destinée aux usages domestiques,
- exprimée en m³/an; et

niveau d'activité = la quantité totale produite de métal fondu, exprimée en t/an.

NPEA-MTD liés à la quantité spécifique de déchets à éliminer (fonderies)

Les NPEA-MTD liés à la quantité spécifique de déchets à éliminer correspondent à des moyennes annuelles calculées à l'aide de l'équation suivante:

$$\text{quantité spécifique de déchets à éliminer} = \frac{\text{taux d'élimination des déchets}}{\text{niveau d'activité}}$$

dans laquelle:

taux d'élimination des déchets = la quantité totale de *waste* à éliminer, exprimée en kg/an; et

niveau d'activité = la quantité totale produite de métal fondu, exprimée en t/an.

Niveaux indicatifs liés à l'efficacité matérielle opérationnelle (EMO) (fonderies)

Les niveaux indicatifs liés à l'EMO correspondent à des moyennes annuelles exprimées en pourcentage et calculées à l'aide de l'équation suivante:

$$\text{efficacité matérielle opérationnelle (EMO)} = \frac{\text{taux de coulée réussie}}{\text{niveau d'activité}} \times 100$$

dans laquelle:

taux de coulée réussie = la quantité totale de pièces de fonderie finales produites sans défauts au sein de l'installation sans défauts, exprimée en t/an; et

niveau d'activité = la quantité totale produite de métal fondu, exprimée en t/an.

NPEA-MTD liés à la réutilisation du sable (fonderies)

Les NPEA-MTD liés à la réutilisation du sable correspondent à des moyennes annuelles exprimées en pourcentage et calculées à l'aide de l'équation suivante:

$$\text{taux de réutilisation du sable} = \frac{\text{quantité de sable réutilisé}}{\text{quantité totale de sable utilisé}} \times 100$$

dans laquelle:

quantité de sable réutilisé = la quantité totale de sable réutilisé provenant du reconditionnement ou de la régénération du sable, exprimée en t/an; et

quantité totale de sable utilisé = la quantité totale de sable utilisé, exprimée en t/an.

1.1. Conclusions générales sur les MTD

1.1.1. Performances environnementales globales

MTD 1. Afin d'améliorer les performances environnementales globales, la MTD consiste à mettre en place et à appliquer un système de management environnemental (SME) présentant toutes les caractéristiques suivantes:

- i) engagement, initiative et responsabilité de l'encadrement, y compris de la direction, en ce qui concerne la mise en œuvre d'un SME efficace;
- ii) analyse visant notamment à déterminer le contexte dans lequel s'insère l'organisation, à recenser les besoins et les attentes des parties intéressées, à mettre en évidence les caractéristiques de l'installation qui sont associées à d'éventuels risques pour l'environnement, ainsi qu'à déterminer les exigences légales applicables en matière d'environnement et de santé humaine;
- iii) définition d'une politique environnementale intégrant le principe d'amélioration continue des performances environnementales de l'installation;
- iv) définition d'objectifs et d'indicateurs de performance pour les aspects environnementaux importants, y compris pour garantir le respect des exigences légales applicables;
- v) planification et mise en œuvre des procédures et actions nécessaires (y compris les actions correctives et, si nécessaire, préventives) pour atteindre les objectifs environnementaux et éviter les risques environnementaux;
- vi) détermination des structures, des rôles et des responsabilités en ce qui concerne les aspects et objectifs environnementaux et la mise à disposition des ressources financières et humaines nécessaires;
- vii) garantie (par exemple, par l'information et la formation) de la compétence et de la sensibilisation requises du personnel dont le travail est susceptible d'avoir une incidence sur les performances environnementales de l'installation;
- viii) communication interne et externe;
- ix) incitation des travailleurs à s'impliquer dans les bonnes pratiques de management environnemental;
- x) établissement et tenue à jour d'un manuel de gestion et de procédures écrites pour superviser les activités ayant un impact significatif sur l'environnement, ainsi que de registres pertinents;
- xi) planification opérationnelle et contrôle des procédés efficaces;
- xii) mise en œuvre de programmes de maintenance appropriés;
- xiii) protocoles de préparation et de réaction aux situations d'urgence, y compris la prévention ou l'atténuation des incidences (environnementales) défavorables des situations d'urgence;
- xiv) lors de la (re)conception d'une (nouvelle) installation ou d'une partie d'installation, prise en considération de ses incidences sur l'environnement sur l'ensemble de son cycle de vie, qui inclut la construction, l'entretien, l'exploitation et la mise à l'arrêt définitif;
- xv) mise en œuvre d'un programme de surveillance et de mesurage; si nécessaire, des informations peuvent être obtenues dans le rapport de référence du JRC relatif à la surveillance des émissions atmosphériques et dans l'eau provenant des installations relevant de la directive sur les émissions industrielles;
- xvi) réalisation régulière d'une analyse comparative des performances, par secteur;
- xvii) audits indépendants internes (dans la mesure du possible) et externes réalisés périodiquement pour évaluer les performances environnementales et déterminer si le SME respecte les modalités prévues et a été correctement mis en œuvre et tenu à jour;
- xviii) évaluation des causes de non-conformité, mise en œuvre de mesures correctives pour remédier aux non-conformités, examen de l'efficacité des actions correctives et détermination de l'existence ou non de cas de non-conformité similaires ou de cas potentiels;
- xix) revue périodique, par la direction, du SME et de sa pertinence, de son adéquation et de son efficacité;
- xx) suivi et prise en considération de la mise au point de techniques plus propres.

En ce qui concerne en particulier l'industrie des forges et fonderies, la MTD consiste également à intégrer les éléments suivants dans le SME:

- xxi) un inventaire des flux entrants et sortants (voir MTD 2);
- xxii) un système de gestion des produits chimiques (voir MTD 3);
- xxiii) un plan de prévention et de contrôle des fuites et des déversements [voir MTD 4, point a)];
- xxiv. un plan de gestion des OTNOC (voir MTD 5);
- xxv. un plan d'efficacité énergétique et des audits énergétiques [voir MTD 7, point a)];
- xxvi) un plan de gestion de l'eau et des audits de l'eau [voir MTD 35, point a)];
- xxvii) un plan de gestion du bruit et des vibrations (voir MTD 8);
- xxviii) un plan de gestion des résidus (voir MTD 10);
- xxix. un plan de gestion des odeurs pour les fonderies (voir MTD 32).

Remarque

Le règlement (CE) n° 1221/2009 établit le système de management environnemental et d'audit de l'Union (EMAS), qui est un exemple de SME compatible avec la présente MTD.

Applicabilité

Le niveau de détail et le degré de formalisation du SME sont, d'une manière générale, en rapport avec la nature, la taille et la complexité de l'installation, ainsi qu'avec ses diverses incidences environnementales possibles.

MTD 2. Afin d'améliorer les performances environnementales globales, la MTD consiste à mettre en place, à tenir à jour et à réviser régulièrement (notamment lorsqu'un changement notable se produit), dans le cadre du SME (voir MTD 1), un inventaire des flux entrants et sortants qui comporte tous les éléments suivants:

- i) des informations sur les procédés de production, y compris:
 - a) des schémas simplifiés des procédés montrant l'origine des émissions dans l'air, l'eau et le sol;
 - b) des descriptions des techniques intégrées aux procédés et des techniques de traitement des effluents aqueux/gazeux destinées à éviter ou à réduire les émissions, avec mention de leur efficacité (par exemple, efficacité du traitement de réduction);
- ii) des informations sur la quantité et les caractéristiques des matières premières (par exemple, ferraille, matières entrantes, sable) et des combustibles (par exemple, coke) utilisés;
- iii) des informations sur la consommation et l'utilisation d'eau (par exemple, schémas de circulation des flux et bilans massiques de l'eau);
- iv) des informations sur la consommation et l'utilisation d'énergie;
- v) des informations sur les caractéristiques des flux d'effluents aqueux, notamment:
 - a) les valeurs moyennes et la variabilité du débit, du pH, de la température et de la conductivité;
 - b) les valeurs moyennes de concentration et de flux massique des substances/paramètres pertinents (par exemple, matières en suspension totales, COT ou DCO, indice hydrocarbure, métaux) et variabilité de ces substances/paramètres;
- vi) des informations sur la quantité et les caractéristiques des produits chimiques utilisés dans les procédés:
 - a) l'identité et les caractéristiques des produits chimiques, y compris les propriétés ayant des effets néfastes sur l'environnement et/ou la santé humaine;
 - b) les quantités de produits chimiques utilisés et le lieu de leur utilisation;
- vii) des informations sur les caractéristiques des flux d'effluents gazeux, notamment:
 - a) les valeurs moyennes de débit et de température et la variabilité de ces paramètres;
 - b) les valeurs moyennes de concentration et de flux massique des substances pertinentes (par exemple, poussières, NO_x, SO₂, CO, métaux) et la variabilité de ces paramètres;
 - c) la présence d'autres substances susceptibles d'avoir une incidence sur le système de traitement des effluents gazeux (par exemple, oxygène, azote, vapeur d'eau) ou sur la sécurité de l'unité;

- d) la présence de substances CMR de catégorie 1A, 1B ou 2; la présence de ces substances peut, par exemple, être évaluée sur la base des critères du règlement (CE) n° 1272/2008 relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances et des mélanges (CLP);
- viii) des informations sur la quantité et les caractéristiques des résidus générés.

Applicabilité

Le niveau de détail et le degré de formalisation de l'inventaire sont, d'une manière générale, en rapport avec la nature, la taille et la complexité de l'unité, ainsi qu'avec ses diverses incidences environnementales possibles.

MTD 3. Afin d'améliorer les performances environnementales globales, la MTD consiste à mettre en place et à appliquer un système de gestion des produits chimiques (SGPC) dans le cadre du SME (voir MTD 1) présentant toutes les caractéristiques suivantes:

- i) Une politique de réduction de la consommation des produits chimiques et des risques liés à ces derniers, y compris une politique d'achat visant à sélectionner des produits chimiques moins nocifs et leurs fournisseurs dans le but de réduire au minimum l'utilisation et les risques des substances dangereuses et des substances extrêmement préoccupantes et d'éviter l'achat d'une quantité excessive de produits chimiques. La sélection des produits chimiques est fondée sur:
 - a) l'analyse comparative de leur bioéliminabilité/biodégradabilité, de leur écotoxicité et de leur potentiel de rejet dans l'environnement afin de réduire les émissions dans l'environnement;
 - b) la caractérisation des risques associés aux produits chimiques, sur la base de la classification des dangers relative à ces produits, du cheminement de ces derniers dans l'unité, des rejets potentiels et du niveau d'exposition;
 - c) le potentiel de récupération et de réutilisation [voir MTD 17, point f)];
 - d) l'analyse régulière (par exemple, annuelle) des possibilités de remplacement des substances dangereuses et des substances extrêmement préoccupantes par de nouvelles solutions disponibles et plus sûres; la modification du ou des procédés ou l'utilisation d'autres produits chimiques, ayant une incidence moindre ou nulle sur l'environnement, peuvent être utiles à cet égard (voir MTD 11 pour les fonderies);
 - e) le suivi anticipé des modifications réglementaires liées aux substances dangereuses et aux substances extrêmement préoccupantes et la garantie du respect des dispositions juridiques applicables.

L'inventaire des produits chimiques [voir MTD 2, point vi)] peut servir de base pour fournir et tenir à jour les informations nécessaires à la sélection de ces produits.

- ii) Des objectifs et des plans d'action visant à éviter ou à réduire l'utilisation et les risques des substances dangereuses et des substances extrêmement préoccupantes.
- iii) L'élaboration et la mise en œuvre de procédures concernant l'achat, la manipulation, le stockage et l'utilisation des produits chimiques, l'élimination des déchets contenant des produits chimiques et le renvoi des produits chimiques non utilisés, afin de prévenir ou de réduire les émissions dans l'environnement (voir MTD 4).

Applicabilité

Le niveau de détail et le degré de formalisation du SGPC sont généralement fonction de la nature, de la taille et de la complexité de l'unité.

MTD 4. Afin d'éviter ou de réduire les émissions dans le sol et les eaux souterraines, la MTD consiste à appliquer toutes les techniques énumérées ci-dessous.

Technique	Description	Applicabilité
a)	<p>Établissement et mise en œuvre d'un plan de prévention et de contrôle des fuites et des déversements</p> <p>Un plan de prévention et de contrôle des fuites et des déversements fait partie du SME (voir MTD 1) et comprend, sans s'y limiter:</p> <ul style="list-style-type: none"> — des plans d'action en cas de déversements de faibles ou de grandes quantités de produits sur le site, — la définition des rôles et des responsabilités des personnes concernées, — la sensibilisation du personnel aux questions d'environnement et la formation de celui-ci afin de garantir la prévention des déversements et une réaction appropriée en cas de déversement, — l'identification des zones exposées au risque de déversement et/ou de fuites de matières dangereuses et de substances extrêmement préoccupantes, et leur classement en fonction du risque, — la mise en place d'un équipement approprié de confinement des déversements et de nettoyage et la vérification régulière de sa disponibilité, de son bon état de marche et de sa proximité des lieux où ces incidents sont susceptibles de se produire, — des directives relatives à la gestion des déchets résultant de déversements, — des inspections régulières (au moins une fois par an) des lieux de stockage et de manutention, la vérification et l'étalonnage du matériel de détection des fuites et la réparation rapide des fuites des vannes, manchons, brides, etc. 	<p>Le niveau de détail du plan est généralement fonction de la nature, de l'ampleur et de la complexité de l'unité, ainsi que du type et de la quantité des liquides utilisés.</p>
b)	<p>Structuration et gestion des zones de traitement et des zones de stockage des matières premières</p> <p>Il s'agit notamment des techniques suivantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> — sol imperméable (cimenté, par exemple) pour les zones de traitement et pour les dépôts de ferraille/de matières entrantes, — stockage séparé des différents types de matières premières, à proximité des chaînes de production; cet objectif peut être atteint en utilisant, par exemple, des compartiments, des silos ou des conteneurs dans les zones de stockage. 	<p>Applicable d'une manière générale.</p>
c)	<p>Prévention de la contamination des eaux de ruissellement</p> <p>Les zones de production et/ou les zones dans lesquelles des produits chimiques, des résidus ou des déchets sont stockés ou manipulés sont protégées contre les eaux de ruissellement. À cet effet, les techniques suivantes, au moins, sont appliquées:</p> <ul style="list-style-type: none"> — canaux de drainage et/ou bordure de rétention extérieure autour de l'unité, — toiture avec gouttières dans les zones de traitement et/ou de stockage. 	<p>Applicable d'une manière générale.</p>
d)	<p>Collecte des eaux de ruissellement potentiellement contaminées</p> <p>Les eaux de ruissellement provenant de zones potentiellement contaminées sont collectées séparément et rejetées uniquement après que des mesures appropriées ont été prises, telles que la surveillance, le traitement, la réutilisation.</p>	<p>Applicable d'une manière générale.</p>

Technique		Description	Applicabilité
e)	Manipulation et stockage des produits chimiques en toute sécurité	Cette technique inclut les points suivants: <ul style="list-style-type: none"> — le stockage, dans des zones couvertes et aérées, avec des sols imperméables aux liquides concernés, — l'utilisation de bacs de rétention ou de zones de rétention étanches à l'huile pour les stations hydrauliques et les équipements lubrifiés à l'huile ou à la graisse, — la récupération du liquide déversé, — les zones de chargement et de déchargement des produits chimiques, lubrifiants et revêtements, entre autres, sont conçues et construites de telle manière que les déversements et les fuites potentiels soient contenus et évacués vers un système de traitement sur site (voir MTD 36) ou hors site, — les liquides hautement inflammables (par exemple, formiate de méthyle, TEA, DMEA, revêtements de moules contenant de l'alcool) sont stockés séparément des substances incompatibles (oxydants, par exemple) dans des zones de stockage fermées et bien ventilées. 	Applicable d'une manière générale.
f)	Entretien	Un ensemble de mesures visant à prévenir ou à réduire la production d'émissions (par exemple, entretien et nettoyage réguliers des équipements, des surfaces de travail, des sols et des voies de transport, ainsi que confinement et nettoyage rapide des éventuels déversements).	Applicable d'une manière générale.

MTD 5. Afin de réduire la fréquence de survenue de conditions d'exploitation autres que normales (OTNOC) et de réduire les émissions lors de telles conditions, la MTD consiste à établir et à mettre en œuvre, dans le cadre du SME (voir MTD 1), un plan de gestion des OTNOC fondé sur les risques, comprenant tous les éléments suivants:

- i) mise en évidence des OTNOC potentielles [par exemple, défaillance d'équipements critiques pour la protection de l'environnement («équipements critiques»)], de leurs causes profondes et de leurs conséquences potentielles;
- ii) conception appropriée des équipements critiques (par exemple, traitement des effluents gazeux, traitement des eaux usées);
- iii) établissement et mise en œuvre d'un plan d'inspection et d'un programme de maintenance préventive des équipements critiques [voir MTD 1, point xii)];
- iv) surveillance (c'est-à-dire estimation et, là où cela est possible, mesure) et enregistrement des émissions lors des OTNOC et dans les circonstances associées;
- v) évaluation périodique des émissions survenant lors d'OTNOC (par exemple, fréquence des événements, durée, quantité de polluants émise) et mise en œuvre de mesures correctives si nécessaire;
- vi) examen et mise à jour périodiques de la liste des OTNOC mises en évidence conformément au point i) à la suite de l'évaluation périodique visée au point v);
- vii) vérifications régulières des systèmes de secours.

Applicabilité

Le niveau de détail et le degré de formalisation du plan de gestion des OTNOC sont, d'une manière générale, en rapport avec la nature, la taille et la complexité de l'unité, ainsi qu'avec ses diverses incidences environnementales possibles.

1.1.2. Surveillance

MTD 6. La MTD consiste à surveiller, au moins une fois par an:

- la consommation d'eau, d'énergie et de matières utilisées, y compris les produits chimiques, exprimée en moyenne annuelle,
- la quantité d'eaux usées rejetées, exprimée en moyenne annuelle,
- la quantité de chaque type de matières récupérées, recyclées et/ou réutilisées, exprimée en moyenne annuelle,
- la quantité de chaque type de résidus générés et de chaque type de déchets à éliminer, exprimée en moyenne annuelle.

Description

La surveillance s'effectue de préférence par des mesures directes. Il est également possible de recourir à des calculs ou à des relevés, par exemple au moyen d'appareils de mesure appropriés ou sur la base de factures. La surveillance s'effectue au niveau le plus approprié (par exemple, au niveau du procédé ou de l'unité) et tient compte de tout changement important intervenu dans le procédé ou l'unité.

1.1.3. Efficacité énergétique

MTD 7. Afin d'accroître l'efficacité énergétique globale de l'unité, la MTD consiste à appliquer toutes les techniques indiquées ci-dessous.

Technique	Description	Applicabilité
<i>Techniques de gestion</i>		
a)	Plan d'efficacité énergétique et audits énergétiques Le plan d'efficacité énergétique fait partie du SME (voir MTD 1) et consiste à définir et à surveiller la consommation spécifique d'énergie de l'activité/des procédés (par exemple, kWh/t de métal liquide), à fixer des objectifs en matière d'efficacité énergétique et à mettre en œuvre des mesures pour atteindre ces objectifs. Des audits (faisant également partie du SME, voir MTD 1) sont effectués au moins une fois par an pour s'assurer que les objectifs du plan d'efficacité énergétique sont atteints et que les recommandations des audits sont suivies et mises en œuvre. Le plan d'efficacité énergétique peut être intégré dans le plan global d'efficacité énergétique d'une installation de plus grande taille (par exemple, activités de traitement de surface).	Le niveau de détail du plan d'efficacité énergétique, des audits et du bilan est généralement fonction de la nature, de la taille et de la complexité de l'unité ainsi que des types de sources d'énergie utilisés.
b)	Bilan énergétique Établissement d'un bilan énergétique une fois par an, qui présente la répartition de la consommation et de la production d'énergie (y compris l'exportation d'énergie) par type de source d'énergie, par exemple: — consommation d'énergie: électricité, gaz naturel, énergies renouvelables, chaleur importée et/ou refroidissement, — production d'énergie: électricité et/ou vapeur. Cela comprend notamment: — la définition des limites énergétiques des procédés, — des informations sur la consommation d'énergie, exprimée en énergie fournie,	

Technique	Description	Applicabilité
	<ul style="list-style-type: none"> — des informations sur l'énergie exportée à partir de l'unité, — des informations sur le flux d'énergie (par exemple, diagrammes de Sankey ou bilans énergétiques), montrant la manière dont l'énergie est utilisée tout au long des procédés. 	

Sélection et optimisation des procédés et des équipements

c)	Application de techniques générales d'économie d'énergie	<p>Il s'agit notamment des techniques suivantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> — entretenir et contrôler les brûleurs, — utiliser des moteurs à haut rendement énergétique, — utiliser des éclairages économes en énergie, — optimiser les systèmes de distribution de vapeur et d'air comprimé, — inspecter et entretenir régulièrement les systèmes de distribution de vapeur afin d'éviter ou de réduire les fuites de vapeur, — utiliser des systèmes de contrôle de procédés, — utiliser des variateurs de vitesse, — optimiser la climatisation et le chauffage des bâtiments. 	Applicable d'une manière générale.
----	--	---	------------------------------------

D'autres techniques sectorielles visant à accroître l'efficacité énergétique sont indiquées dans les sections 1.2.1.3, 1.2.2.1, 1.2.4.1 et 1.3.1 des présentes conclusions sur les MTD.

1.1.4. Bruit et vibrations

MTD 8. Afin d'éviter ou, si cela n'est pas possible, de réduire les émissions sonores et les vibrations, la MTD consiste à établir, à mettre en œuvre et à réexaminer régulièrement, dans le cadre du SME (voir MTD 1), un plan de gestion du bruit et des vibrations comprenant l'ensemble des éléments suivants:

- un protocole décrivant les mesures à prendre et le calendrier,
- un protocole de surveillance des émissions sonores et/ou des vibrations,
- un protocole permettant de remédier aux problèmes de bruit et de vibrations signalés, par exemple en gérant les plaintes et/ou en prenant des mesures correctives,
- un programme de réduction du bruit et/ou des vibrations visant à déterminer la ou les sources, à mesurer/évaluer l'exposition au bruit et/ou aux vibrations, à caractériser les contributions des sources et à mettre en œuvre des mesures de prévention ou de réduction.

Applicabilité

L'applicabilité est limitée aux cas où un problème de bruit et/ou de vibrations affectant des zones sensibles est probable ou a été constaté.

MTD 9. Afin d'éviter ou, si cela n'est pas possible, de réduire les émissions sonores, la MTD consiste à appliquer une ou plusieurs des techniques énumérées ci-dessous.

Technique	Description	Applicabilité	
a)	Implantation appropriée des équipements et des bâtiments	Augmentation de la distance entre l'émetteur et le récepteur, en utilisant des bâtiments comme écrans antibruit et en déplaçant les entrées ou sorties des équipements et/ou des bâtiments.	Dans le cas des unités existantes, le déplacement des équipements et des entrées/sorties des bâtiments peut ne pas être applicable en raison du manque d'espace ou de coûts excessifs.

Technique		Description	Applicabilité
b)	Mesures opérationnelles	Cela inclut au moins les mesures suivantes: <ul style="list-style-type: none"> — inspection et maintenance des équipements, — fermeture des portes et des fenêtres des espaces clos, si possible, ou utilisation de portes à fermeture automatique, — utilisation des équipements par du personnel expérimenté, — renoncement aux activités bruyantes pendant la nuit, si possible, — dispositions relatives à la limitation du bruit pendant les activités de production et de maintenance, le transport et la manutention des matières premières et des matériaux, par exemple en réduisant le nombre d'opérations de transfert de matières ou en réduisant la hauteur à partir de laquelle les pièces peuvent tomber sur des surfaces dures. 	Applicable d'une manière générale.
c)	Équipements peu bruyants	Cela inclut les moteurs à transmission directe, les compresseurs, les pompes et les ventilateurs peu bruyants; les équipements de transport peu bruyants.	
d)	Dispositifs anti-bruit	Il s'agit notamment des techniques suivantes: <ul style="list-style-type: none"> — utilisation de réducteurs de bruit, — utilisation d'isolation acoustique des équipements, — confinement des équipements et procédés bruyants (par exemple, déchargement des matières premières, martelage, compresseurs, ventilateurs, décochage, finition), — utilisation de matériaux de construction présentant des propriétés d'isolation acoustique élevées (par exemple, pour les murs, les toits, les fenêtres, les portes). 	L'applicabilité aux unités existantes peut être limitée par le manque d'espace.
e)	Réduction du bruit	Intercalation de barrières entre les émetteurs et les récepteurs (par exemple, murs antibruit, remblais).	Uniquement applicable aux unités existantes, car la conception des nouvelles unités devrait rendre cette technique inutile. Dans le cas des unités existantes, l'insertion de barrières peut ne pas être applicable en raison du manque d'espace.

1.1.5. Résidus

MTD 10. Afin d'accroître l'efficacité matérielle et de réduire la quantité de déchets à éliminer, la MTD consiste à établir, à mettre en œuvre et à réexaminer régulièrement un plan de gestion des résidus.

Description

Le plan de gestion des résidus fait partie du SME (voir MTD 1) et constitue un ensemble de mesures visant à:

- I) réduire au minimum la production de résidus;
- II) optimiser la réutilisation, la régénération, le recyclage et/ou la récupération des résidus; et
- III) faire en sorte que les déchets soient éliminés correctement.

Le plan de gestion des résidus peut être intégré dans le plan global de gestion des résidus d'une installation de plus grande taille (par exemple, activités de traitement de surface).

Applicabilité

Le niveau de détail et le degré de formalisation du plan de gestion des résidus sont généralement fonction de la nature, de la taille et de la complexité de l'unité.

1.2. Conclusions sur les MTD pour les fonderies

Les conclusions sur les MTD de la présente section ne s'appliquent pas aux fonderies de cadmium, de titane ou de métaux précieux, ni aux fonderies de cloches ou d'objets d'art.

1.2.1. Conclusions générales sur les MTD pour les fonderies

Les conclusions sur les MTD de la présente section s'appliquent en plus des conclusions générales sur les MTD de la section 1.1.

1.2.1.1. Substances dangereuses et substances extrêmement préoccupantes

MTD 11. Afin de prévenir ou de réduire l'utilisation de substances dangereuses et de substances extrêmement préoccupantes dans le moulage et le noyautage avec du sable lié chimiquement, la MTD consiste à utiliser des substances de remplacement qui sont non dangereuses ou moins dangereuses.

Description

Les substances dangereuses et les substances extrêmement préoccupantes utilisées dans le moulage et le noyautage sont remplacées par des substances non dangereuses ou, lorsque ce n'est pas possible, par des substances moins dangereuses, par exemple:

- liants organiques aliphatiques (à la place d'aromatiques) dans le moulage et le noyautage [voir MTD 25, points d), e) et f)],
- solvants non aromatiques pour le noyautage en boîte froide [voir MTD 25, point j)],
- liants inorganiques dans le moulage et le noyautage [voir MTD 25, points d), e) et f)],
- revêtements à base aqueuse dans le moulage et le noyautage [voir MTD 25, point l)].

1.2.1.2. Surveillance des émissions

1.2.1.2.1. Surveillance des émissions dans l'air

MTD 12. La MTD consiste à surveiller les émissions canalisées dans l'air au moins à la fréquence indiquée ci-après 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 d'une qualité scientifique équivalente.

Substance/Paramètre	Procédé(s)/Source(s)	Type de fonderie/ four	Norme(s)	Fréquence minimale de surveillance (1)	Surveillance associée à
Amines	Fabrication de moule perdu et noyautage (2)	Tous	Pas de norme EN disponible	Une fois par an	MTD 26
Benzène	Moulage en moule perdu et noyautage (3)	Tous	Pas de norme EN disponible		MTD 26
	Coulée, refroidissement et décochage en moule perdu, y compris procédé de moule plein (3)				MTD 27

Substance/Paramètre	Procédé(s)/Source(s)	Type de fonderie/ four	Norme(s)	Fréquence minimale de surveillance (1)	Surveillance associée à
B[a]P	Fusion de métaux (4)	Fonte	Pas de norme EN disponible	Une fois par an	-
Monoxyde de carbone (CO)	Traitement thermique (5)	Tous	EN 15058	Une fois par an	MTD 24
	Fusion de métaux	Fonte: CVF, CVC et fours rotatifs			MTD 38
		MNF (5)			MTD 43
Poussières	Traitement thermique (4)	Tous	EN 13284-1 (7) (8)	Une fois par an	MTD 24
	Fusion de métaux				Une fois par an (6)
	Nodulisation (9)	Fonte		Une fois par an	MTD 39
	Raffinage	Acier			MTD 41
	Moulage en moule perdu et noyautage	Tous			MTD 26
	Coulée, refroidissement et décochage en moule perdu, y compris procédé en moule plein	Tous			MTD 27
	Finition	Tous			MTD 30
	Moulage en mousse perdue	Fonte et MNF			MTD 28
	Coulée dans des moules permanents	Tous			MTD 29
	Réutilisation du sable	Tous			MTD 31
Formaldéhyde (4)	Moulage en moule perdu et noyautage	Tous	Norme EN en cours d'élaboration		Une fois par an
	Coulée, refroidissement et décochage en moule perdu, y compris procédé en moule plein			Une fois par an	

Substance/Paramètre	Procédé(s)/Source(s)	Type de fonderie/ four	Norme(s)	Fréquence minimale de surveillance (*)	Surveillance associée à	
Chlorures gazeux	Fusion de métaux	Fonte: CVF, CVC et fours rotatifs (*)	EN 1911	Une fois par an	MTD 38	
		Aluminium (*)			MTD 43	
Fluorures gazeux	Fusion de métaux	Fonte: CVF, CVC et fours rotatifs (*)	Norme EN en cours d'élaboration		MTD 38	
		Aluminium			MTD 43	
Métaux	Cadmium et ses composés	Coulée, refroidissement et décochage en moule perdu, y compris procédé en moule plein (*)	Tous	Une fois par an	-	
		Fusion de métaux	Tous	Une fois par an	-	
		Finition (*)	Tous	Une fois par an	-	
	Chrome et ses composés	Coulée, refroidissement et décochage en moule perdu, y compris procédé en moule plein (*)	Tous	EN de catégorie 14385	Une fois par an	-
		Fusion de métaux (*)	Tous		Une fois par an	-
		Finition (*)	Tous		Une fois par an	-
	Nickel et ses composés	Coulée, refroidissement et décochage en moule perdu, y compris procédé en moule plein (*)	Tous		Une fois par an	-
		Fusion de métaux (*)	Tous		Une fois par an	-
		Finition (*)	Tous		Une fois par an	-

Substance/Paramètre		Procédé(s)/Source(s)	Type de fonderie/ four	Norme(s)	Fréquence minimale de surveillance ⁽¹⁾	Surveillance associée à
Plomb et ses composés	Coulée, refroidissement et décochage en moule perdu, y compris procédé en moule plein ⁽⁴⁾		Tous		Une fois par an	-
		Fusion de métaux	Fonte: CVF et CVC ⁽⁴⁾		Une fois par an	MTD 38
			MNF ⁽¹⁰⁾			MTD 43
		Coulée dans des moules permanents	Plomb		Une fois par an	MTD 29
	Finition ⁽⁴⁾	Tous	Une fois par an		-	
Zinc et ses composés	Fusion de métaux ⁽⁴⁾	Tous		Une fois par an	-	
Oxydes d'azote (NO _x)	Traitement thermique ⁽⁵⁾	Tous	EN 14792	Une fois par an	MTD 24	
	Régénération thermique du sable, à l'exception du sable provenant du procédé boîte froide ⁽²⁾	Tous			MTD 31	
	Régénération thermique du sable provenant du procédé boîte froide					
	Fusion de métaux	Fonte: CVF, CVC et fours rotatifs			MTD 38	
		MNF ⁽²⁾			MTD 43	
PCDD/PCDF	Fusion de métaux	Fonte: CVF, CVC et fours rotatifs	EN 1948-1, EN 1948-2, EN 1948-3	MTD 38		
		Fonte: Induction ⁽⁴⁾		MTD 38		
		Acier et MNF ⁽⁴⁾		MTD 40 MTD 43		
Phénol	Moulage en moule perdu et noyautage ⁽¹¹⁾	Tous	Pas de norme EN disponible	Une fois par an	MTD 26	
	Coulée, refroidissement et décochage en moule perdu, y compris procédé en moule plein ⁽¹¹⁾				MTD 27	

Substance/Paramètre	Procédé(s)/Source(s)	Type de fonderie/ four	Norme(s)	Fréquence minimale de surveillance ⁽¹⁾	Surveillance associée à
Dioxyde de soufre (SO ₂)	Régénération thermique du sable au cours de laquelle des catalyseurs d'acide sulfonique ont été utilisés	Tous	EN 14791	Une fois par an	MTD 31
	Fusion de métaux	Fonte: CVF, CVC et fours rotatifs			MTD 38
		MNF ⁽²⁾ ⁽¹²⁾			MTD 43
Carbone organique volatil total (COVT)	Moulage en moule perdu et noyautage	Tous	EN 12619		MTD 26
	Moulage en mousse perdue				MTD 28
	Coulée, refroidissement et décochage en moule perdu, y compris procédé en moule plein				MTD 27
	Réutilisation du sable				MTD 31
	Fusion de métaux			Fonte	MTD 38
				Acier et MNF ⁽⁴⁾	-
	Coulée dans des moules permanents ⁽¹³⁾			Tous ⁽⁴⁾	MTD 29

⁽¹⁾ Autant que possible, les mesures sont effectuées au niveau d'émission le plus élevé prévu dans les conditions normales de fonctionnement.

⁽²⁾ La surveillance ne s'applique au procédé boîte froide que lorsque des amines sont utilisées.

⁽³⁾ La surveillance ne s'applique que lorsque des liants/produits chimiques aromatiques sont utilisés ou lorsque le procédé en moule plein est utilisé.

⁽⁴⁾ La surveillance ne s'applique que lorsque la présence de la substance/du paramètre concerné est jugée pertinente dans le flux d'effluents gazeux, d'après l'inventaire des flux entrants et sortants mentionné dans la MTD 2.

⁽⁵⁾ La surveillance ne s'applique pas lorsque seule de l'électricité est utilisée.

⁽⁶⁾ Pour toute cheminée associée à un cubilot et ayant un flux massique de poussières > 0,5 kg/h, une surveillance continue s'applique.

⁽⁷⁾ Pour les mesures en continu, les normes EN génériques suivantes s'appliquent: EN 15267-1, EN 15267-2, EN 15267-3 et EN 14181.

⁽⁸⁾ Pour les mesures en continu, la norme EN 13284-2 s'applique également.

⁽⁹⁾ La surveillance ne s'applique pas lorsque la MTD 39, point a), est utilisée.

⁽¹⁰⁾ La surveillance ne s'applique qu'aux fonderies de plomb ou aux autres fonderies de MNF utilisant du plomb comme élément d'alliage.

⁽¹¹⁾ La surveillance ne s'applique que lorsque des systèmes de liants à base de phénol sont utilisés.

⁽¹²⁾ La surveillance ne s'applique pas lorsque seul le gaz naturel est utilisé.

⁽¹³⁾ La surveillance ne s'applique que lorsque des noyaux contenant du sable lié chimiquement sont utilisés.

1.2.1.2.2. Surveillance des émissions dans l'eau

MTD 13. La MTD consiste à surveiller les émissions dans l'eau au moins à la fréquence indiquée ci-après 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 d'une qualité scientifique équivalente.

Substance/Paramètre		Procédé	Norme(s)	Fréquence minimale de surveillance ⁽¹⁾	Surveillance associée à
Composés organiques halogénés adsorbables (AOX) ⁽²⁾		Eaux usées provenant de l'épuration par voie humide des effluents gazeux du cubilot	EN ISO 9562	Une fois tous les 3 mois ⁽³⁾	MTD 36
Demande biochimique en oxygène (DBO ₅) ⁽²⁾		Coulée dans un moule métallique, traitement des effluents gazeux (par exemple, épuration par voie humide), finition, traitement thermique, eaux de ruissellement contaminées, refroidissement direct, régénération du sable humide et granulation de laitier de cubilot.	Plusieurs normes EN disponibles (par exemple, EN 1899-1, EN ISO 5815)		
Demande chimique en oxygène (DCO) ⁽²⁾ ⁽⁴⁾			Pas de norme EN disponible		
Indice hydrocarbure (HOI) ⁽²⁾			EN ISO 9377-2		
Métaux/ Métalloïdes	Arsenic (As) ⁽²⁾		Plusieurs normes EN disponibles (par exemple, EN ISO 11885, EN ISO 15586, EN ISO 17294-2)		
	Cadmium (Cd) ⁽²⁾				
	Chrome (Cr) ⁽²⁾				
	Cuivre (Cu) ⁽²⁾				
	Fer (Fe) ⁽²⁾				
	Plomb (Pb) ⁽²⁾				
	Nickel (Ni) ⁽²⁾				
	Zinc (Zn) ⁽²⁾				
Mercure (Hg) ⁽²⁾			Plusieurs normes EN disponibles (par exemple, EN ISO 12846, EN ISO 17852)		
Indice phénol ⁽²⁾			EN ISO 14402		
Azote total (NT) ⁽²⁾			Plusieurs normes EN disponibles (par exemple, EN 12260, EN ISO 11905-1)		
Carbone organique total (COT) ⁽²⁾ ⁽⁴⁾		EN 1484			
Matières en suspension totales (MEST) ⁽²⁾		EN 872			

⁽¹⁾ En cas de rejets discontinus à une fréquence inférieure à la fréquence minimale de surveillance, la surveillance est effectuée une fois par rejet.

⁽²⁾ La surveillance ne s'applique que lorsque la présence de la substance/du paramètre concerné est jugée pertinente dans le flux d'effluents aqueux, d'après l'inventaire des flux entrants et sortants mentionné dans la MTD 2.

⁽³⁾ En cas de rejet indirect, il est possible de réduire la fréquence de surveillance minimale à une fois tous les six mois si l'unité de traitement des eaux usées en aval est conçue et équipée de manière appropriée pour réduire les polluants concernés.

⁽⁴⁾ La surveillance porte soit sur le COT, soit sur la DCO. La surveillance du COT est préférable, car elle n'implique pas l'utilisation de composés très toxiques.

⁽⁵⁾ La surveillance ne s'applique qu'en cas d'utilisation de systèmes de liants phénoliques.

1.2.1.3. Efficacité énergétique

MTD 14. Afin d'accroître l'efficacité énergétique, la MTD consiste à appliquer toutes les techniques a) à f), ainsi qu'une combinaison appropriée des techniques g) à n) indiquées ci-dessous.

Technique	Description	Applicabilité	
<i>Conception et fonctionnement</i>			
a)	Sélection d'un type de four économe en énergie	Voir la section 1.4.1.	Uniquement applicable aux unités nouvelles et/ou aux transformations majeures d'unités.
b)	Techniques visant à maximiser l'efficacité thermique des fours	Voir la section 1.4.1.	Applicable d'une manière générale.
c)	Automatisation et commande du four	Voir la section 1.4.1.	Applicable d'une manière générale.
d)	Utilisation de rebuts métalliques propres	Voir la section 1.4.1.	Applicable d'une manière générale.
e)	Amélioration du rendement de la coulée et diminution de la production de rebuts métalliques	Voir la section 1.4.1.	Applicable d'une manière générale.
f)	Réduction des pertes d'énergie/Amélioration des pratiques de préchauffage des poches	Cette technique comprend tous les éléments suivants: <ul style="list-style-type: none"> — utilisation de poches préchauffées propres, — maintien des couvercles des poches fermés afin de préserver la chaleur, — recours à des techniques économes en énergie pour le préchauffage des poches (par exemple, brûleurs microporeux sans flamme ou brûleurs à oxycombustion), — utilisation de grandes poches (dans la mesure du possible) équipées d'une couverture isolante, — réduction au minimum du transfert de métal en fusion d'une poche à l'autre, — transfert du métal en fusion le plus rapidement possible. 	L'applicabilité peut être limitée dans le cas des grandes poches (par exemple, > 2 t) et des poches de coulée par le bas en raison de contraintes de conception.
g)	Oxycombustion	Voir la section 1.4.1.	L'applicabilité aux unités existantes peut être limitée par la conception du four et la nécessité d'un débit minimal de gaz résiduaire.
h)	Alimentation (électrique) moyenne fréquence des fours à induction	Utilisation de fours à induction à moyenne fréquence (250 Hz) au lieu de fours à fréquence du réseau (50 Hz).	Applicable d'une manière générale.
i)	Optimisation du circuit d'air comprimé	Cette technique comprend toutes les mesures suivantes: <ul style="list-style-type: none"> — entretien approprié du circuit pour réduire les fuites, — surveillance efficace des paramètres de fonctionnement tels que le débit, la température et la pression, — réduction au minimum des baisses de pression, — gestion efficace de la charge, — réduction de la température de l'air entrant, — utilisation d'un système efficace de commande du compresseur. 	Applicable d'une manière générale.

	Technique	Description	Applicabilité
j)	Séchage par micro-ondes des noyaux pour revêtements à base aqueuse	Utilisation de fours de séchage par micro-ondes (par exemple, à une fréquence de 2 450 Hz) pour sécher les noyaux avec revêtements à base aqueuse [voir MTD 21, point e)], permettant un séchage rapide et homogène de l'ensemble de la surface du noyau.	Peut ne pas être applicable aux processus de coulée continue ou à la production de pièces de fonderie de grande taille, ni lorsque les noyaux sont constitués de sable récupéré contenant des traces de carbone.
<i>Techniques de récupération de chaleur</i>			
k)	Préchauffage de la ferraille à l'aide de la chaleur récupérée	La ferraille est préchauffée par récupération de la chaleur provenant des effluents gazeux chauds qui sont redirigés pour entrer en contact avec la charge.	Uniquement applicable aux fours à cuve dans les fonderies de métaux non ferreux et aux FEA dans les fonderies d'acier.
l)	Récupération de la chaleur provenant des effluents gazeux générés dans les fours	<p>La chaleur résiduelle provenant des effluents gazeux chauds est récupérée (par exemple au moyen d'échangeurs de chaleur) et réutilisée sur site ou hors site (par exemple, dans les circuits d'huile thermique/d'eau chaude/de chauffage, pour la production de vapeur ou le préchauffage de l'air de combustion [voir technique m])). Cette technique peut notamment inclure ce qui suit:</p> <ul style="list-style-type: none"> — L'excès de chaleur provenant des effluents gazeux chauds du cubilot est utilisé, par exemple, pour la production de vapeur, le chauffage de l'huile thermique ou le chauffage de l'eau. — L'excès de chaleur provenant du système de refroidissement du four est utilisé, par exemple, pour le séchage des matières premières, le chauffage des locaux ou le chauffage de l'eau. — Dans les fours à combustible des fonderies d'aluminium, l'excès de chaleur est utilisé, par exemple, pour chauffer les locaux et/ou l'eau nécessaire au nettoyage de la coulée. — La chaleur basse température est convertie en électricité à l'aide de fluides de poids moléculaire élevé en utilisant le cycle organique de Rankine (ORC). 	L'applicabilité peut être limitée par l'absence de demande de chaleur appropriée.
m)	Préchauffage de l'air de combustion	Voir la section 1.4.1.	Applicable d'une manière générale.
n)	Utilisation de la chaleur résiduelle dans les fours à induction	La chaleur résiduelle provenant du système de refroidissement du four à induction est récupérée au moyen d'échangeurs de chaleur pour sécher les matières premières (par exemple, la ferraille), chauffer les locaux ou fournir l'approvisionnement en eau chaude.	Applicable d'une manière générale.

D'autres techniques sectorielles visant à accroître l'efficacité énergétique sont indiquées dans la section 1.2.2.1 et dans la section 1.2.4.1 des présentes conclusions sur les MTD.

Tableau 1.1

Niveaux de performance environnementale associés à la MTD (NPEA-MTD) liés à la consommation spécifique d'énergie dans les fonderies de fonte

Procédé — Type de four	Unité	NPEA-MTD (moyenne annuelle)
Fusion et maintien en température — Cubilot à vent froid	kWh/t de métal liquide	900-1 750
Fusion et maintien en température — Cubilot à vent chaud		900-1 500
Fusion et maintien en température — Four à induction		600-1 200
Fusion et maintien en température — Four rotatif		800-950
Préchauffage des poches		50-150 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Pour les fonderies produisant des pièces de fonderie de grande taille, la limite supérieure de la fourchette de NEA-MTD peut être plus élevée, jusqu'à un maximum de 200 kWh/t de métal liquide.

Tableau 1.2

Niveaux de performance environnementale associés à la MTD (NPEA-MTD) liés à la consommation spécifique d'énergie dans les fonderies d'acier

Procédé — Type de four	Unité	NPEA-MTD (moyenne annuelle)
Fusion — (FEA/induction)	kWh/t de métal liquide	600-1 200
Préchauffage des poches		100-300

Tableau 1.3

Niveaux de performance environnementale associés à la MTD (NPEA-MTD) liés à la consommation spécifique d'énergie dans les fonderies d'aluminium

Procédé	Unité	NPEA-MTD (moyenne annuelle)
Fusion et maintien en température	kWh/t de métal liquide	600 - 2 000

La surveillance associée est indiquée dans la MTD 6.

1.2.1.4. *Utilisation rationnelle des matières*

1.2.1.4.1. Stockage et manipulation des résidus, des emballages et des produits chimiques non utilisés

MTD 15. Afin de prévenir ou de réduire le risque environnemental lié au stockage et à la manipulation des résidus, des emballages et des produits chimiques inutilisés et afin de faciliter leur réutilisation et/ou leur recyclage, la MTD consiste à appliquer toutes les techniques indiquées ci-dessous.

Technique		Description
a).	Stockage approprié des différents types de résidus	Cette technique inclut ce qui suit: — Les poussières des filtres à manche sont stockées sur des surfaces imperméables, dans des zones fermées et dans des conteneurs/sacs fermés. — D'autres types de résidus (par exemple, laitier, crasses, revêtements réfractaires des fours usés) sont stockés séparément les uns des autres sur des surfaces imperméables dans des zones couvertes et protégées des eaux de ruissellement.
b)	Réutilisation des rebuts internes	Réutilisation de la ferraille interne directement ou après traitement. Le degré de réutilisation rebuts internes interne dépend de leur teneur en impuretés.
c)	Réutilisation/recyclage des emballages	L'emballage des produits chimiques est choisi en fonction de sa capacité à être totalement vidé (notamment en fonction de la taille de son ouverture ou de la nature de son matériau). Une fois vidé, l'emballage est réutilisé, renvoyé au fournisseur ou envoyé pour recyclage. De préférence, les produits chimiques sont stockés dans de grands conteneurs.
d)	Renvoi des produits chimiques inutilisés	Les produits chimiques inutilisés (qui sont encore dans leur conteneur d'origine) sont renvoyés à leurs fournisseurs.

1.2.1.4.2. Efficacité matérielle opérationnelle dans le processus de coulée

MTD 16. Afin d'accroître l'efficacité matérielle dans le processus de coulée, la MTD consiste à appliquer la technique a) ou la technique a) en combinaison avec la technique b) et/ou la technique c) indiquées ci-dessous.

Technique		Description
a)	Amélioration du rendement de la coulée et diminution de la production de rebuts métalliques	Voir la section 1.4.2.
b)	Utilisation d'une simulation assistée par ordinateur pour la coulée et la solidification	Un système de simulation informatique permet d'optimiser le procédé de coulée et de solidification en vue de réduire au minimum le nombre de pièces de fonderie défectueuses et d'accroître la productivité de la fonderie.
c)	Production de pièces de fonderie légères à l'aide de l'optimisation topologique	L'optimisation topologique (c'est-à-dire la simulation de coulée au moyen d'algorithmes et de programmes informatiques) permet de réduire la masse du produit tout en satisfaisant aux exigences de performance du produit.

Tableau 1.4

Niveaux indicatifs liés à l'efficacité matérielle opérationnelle

Type de fonderie	Unité	Niveaux indicatifs (moyenne annuelle)
Fonderies de fonte	%	50-97 ⁽¹⁾ ⁽²⁾
Fonderies d'acier		50-100 ⁽¹⁾ ⁽²⁾
Fonderies de MNF (tous types sauf HPDC) — Pb		50-97,5 ⁽¹⁾
Fonderies de MNF (tous types sauf HPDC) — métaux autres que le Pb		50-98 ⁽¹⁾
Fonderies de MNF (HPDC)		60-97 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ La limite inférieure de la fourchette est généralement associée à la production de pièces moulées de forme complexe de coulée en raison, par exemple, du nombre élevé de noyaux et de masselottes.

⁽²⁾ La limite supérieure de la fourchette est généralement associée à la coulée centrifuge.

La surveillance associée est indiquée dans la MTD 6.

1.2.1.4.3. Réduction de la consommation de matières

MTD 17. Afin de réduire la consommation de matières (par exemple, produits chimiques, liants), la MTD consiste à appliquer une combinaison appropriée des techniques énumérées ci-dessous.

Technique	Description	Applicabilité	
<i>Techniques de coulée à haute pression de l'aluminium dans un moule métallique</i>			
a)	Pulvérisation séparée de l'agent de démoulage et de l'eau	Voir la section 1.4.2.	Applicable d'une manière générale.
b)	Réduction au minimum de la consommation d'agent de démoulage et d'eau	Les mesures visant à réduire au minimum la consommation d'agent de démoulage et d'eau comprennent ce qui suit: <ul style="list-style-type: none"> — utilisation d'un système automatisé de pulvérisation, — optimisation du facteur de dilution de l'agent de démoulage, — utilisation de systèmes de refroidissement internes, — application d'un agent de démoulage en moule fermé, — mesure de la consommation des agents de démoulage, — mesure de la température de surface de la filière pour indiquer les points chauds de la filière. 	Applicable d'une manière générale.
<i>Techniques pour les procédés utilisant du sable lié chimiquement et le noyautage</i>			
c)	Optimisation de la consommation de liants et de résines	Voir la section 1.4.2.	Applicable d'une manière générale.
d)	Réduction au minimum des pertes de moulage et de sable de noyautage	Les paramètres de production des différents types de produits sont stockés dans une base de données électronique qui permet de passer à de nouveaux produits en toute facilité avec un minimum de perte de temps et de matériaux.	Applicable d'une manière générale.
e)	Application des meilleures pratiques pour les procédés de durcissement à froid	Voir la section 1.4.2.	Applicable d'une manière générale.
f)	Récupération des amines de l'eau de lavage acide	En cas de lavage à l'acide (par exemple à l'acide sulfurique) pour traiter les effluents gazeux de la boîte froide, du sulfate d'amine se forme. Les amines sont récupérées par traitement du sulfate d'amine à l'aide d'hydroxyde de sodium. Cette opération peut se faire sur site ou hors site.	L'applicabilité peut être limitée en raison de considérations liées à la sécurité (risque d'explosion).
g)	Application des meilleures pratiques pour les processus de durcissement au gaz	Voir la section 1.4.2.	Applicable d'une manière générale.
h)	Application d'autres procédés de moulage/noyautage	Les autres procédés de moulage/noyautage utilisant une quantité réduite ou nulle de liants peuvent être: <ul style="list-style-type: none"> — procédé de moulage en mousse perdue, — moulage sous vide. 	L'applicabilité du procédé de moulage en mousse perdue aux unités existantes peut être limitée en raison des modifications de l'infrastructure requises. L'applicabilité du moulage sous vide peut être limitée dans le cas de grands châssis de moulage (par exemple, plus de 1,5 m × 1,5 m).

1.2.1.4.4. Réutilisation du sable

MTD 18. Afin de réduire la consommation de sable nouveau et la production de sable usé résultant de la réutilisation du sable dans le procédé de coulée à modèle perdu, la MTD consiste à appliquer une des techniques ou une combinaison appropriée des techniques indiquées ci-dessous.

Technique		Description	Applicabilité
a)	Reconditionnement optimisé du sable à vert	Le procédé de reconditionnement du sable à vert est contrôlé par un système informatique visant à optimiser la consommation de matières premières et la réutilisation du sable à vert, par exemple le refroidissement (lit fluidisé ou par évaporation), l'ajout de liants et d'additifs, l'humidification, le mélange, le contrôle de la qualité.	Applicable d'une manière générale.
b)	Reconditionnement du sable à vert à faible teneur en déchets	Le reconditionnement du sable à vert dans les fonderies d'aluminium est réalisé à l'aide d'un scanner permettant de repérer les impuretés dans le sable à vert en fonction de la luminosité/couleur. Ces impuretés sont séparées du sable à vert à l'aide d'air pulsé.	Applicable d'une manière générale.
c)	Préparation de sable lié à de l'argile par mélange sous vide et refroidissement	Voir MTD 25, point b).	Applicable d'une manière générale.
d)	Régénération mécanique du sable à durcissement à froid	Techniques mécaniques (par exemple, rupture des mottes, séparation de fractions de sable) à l'aide de broyeurs ou de meules pour régénérer le sable à durcissement à froid.	Peut ne pas être applicable au sable lié au silicate.
e)	Régénération mécanique à froid de sable lié à de l'argile ou de sable lié chimiquement à l'aide d'une meule	Utilisation d'une meule rotative pour éliminer les couches d'argile et les liants chimiques des grains de sable utilisés.	Applicable d'une manière générale.
f)	Régénération mécanique à froid du sable à l'aide d'un tambour à percussion	Utilisation d'un tambour à percussion avec axe interne tournant, équipé de petites lames, pour le nettoyage abrasif des grains de sable. Lorsqu'il est appliqué sur un mélange de bentonite et de sable lié chimiquement, une séparation magnétique préliminaire est effectuée pour éliminer du sable à vert les parties ayant des propriétés magnétiques.	Applicable d'une manière générale.
g)	Régénération du sable à froid à l'aide d'un système pneumatique	Élimination des liants des grains de sable par abrasion et impact. L'énergie cinétique est fournie par un flux d'air comprimé.	Applicable d'une manière générale.
h)	Régénération thermique du sable	Utilisation de la chaleur pour brûler les liants et les contaminants contenus dans le sable chimiquement lié et mélangé. Cette technique est combinée à un premier prétraitement mécanique visant à donner au sable la taille de grain correcte et à éliminer tout contaminant métallique. Dans le cas du sable mélangé, la part de sable lié chimiquement doit être suffisamment élevée.	Peut ne pas être applicable dans le cas du sable utilisé contenant des résidus de liants inorganiques.

Technique		Description	Applicabilité
i)	Régénération combinée (mécanique-thermique-mécanique) pour les sables mélangés bentonites-organiques	Après prétraitement (tamisage, séparation magnétique) et séchage, le sable est nettoyé de manière mécanique ou pneumatique pour éliminer une partie du liant. Au cours de la phase thermique, les constituants organiques sont brûlés et les constituants inorganiques sont transférés en tant que fines ou brûlés sur les grains. Lors du dernier traitement mécanique, ces couches de grain sont éliminées de manière mécanique ou pneumatique et éliminées en tant que poussières.	Peut ne pas être applicable aux sables de noyau contenant des liants acides (parce qu'ils peuvent altérer les caractéristiques de la bentonite) ou dans le cas du silicate alcalin (parce qu'il peut altérer les caractéristiques du sable à vert).
j)	Régénération du sable combinée au traitement thermique des pièces de fonderie en aluminium	Après coulage et solidification, les moules/unités de coulée sont placés dans le four. Lorsque les unités atteignent une température > 420 °C, les liants sont brûlés, les noyaux/moules se désintègrent et les pièces de fonderie subissent un traitement thermique. Le sable tombe au fond du four pour le nettoyage final dans un lit fluidisé chauffé. Après refroidissement, le sable est réutilisé dans le mélangeur de sable à noyau sans autre traitement.	Applicable d'une manière générale.
k)	Régénération par voie humide du sable à vert et du sable mélangé à du silicate ou à du CO ₂	Le sable est mélangé à de l'eau pour produire une boue. L'élimination des résidus de liants à grains se fait par frottement intensif des grains de sable entre particules. Les liants sont rejetés dans l'eau de lavage. Le sable lavé est séché, filtré et finalement refroidi.	Applicable d'une manière générale.
l)	Régénération de sable au silicate de sodium (silicate alcalin) à l'aide d'un système pneumatique	Le sable est chauffé pour fragiliser la couche de silicate avant l'utilisation d'un système pneumatique [voir technique g)]. Le sable récupéré est refroidi avant réutilisation.	Applicable d'une manière générale.
m)	Réutilisation interne du sable à noyau (boîte froide ou résine furannique)	Le sable provenant de noyaux brisés/défectueux et l'excès de sable provenant des machines de noyautage (après durcissement dans une unité spécifique) sont injectés dans une unité de fragmentation. Le sable ainsi obtenu est mélangé à du nouveau sable pour produire de nouveaux noyaux.	Applicable d'une manière générale.
n)	Réutilisation des fines provenant du circuit de sable à vert dans la fabrication de moules	Les poussières sont collectées par filtration des gaz d'échappement de l'installation de décochage et des stations de dosage et de manipulation du sable à vert sec. Les fines collectées (contenant des composés liants actifs) peuvent être recyclées dans le circuit de sable à vert.	Applicable d'une manière générale.

Tableau 1.5

Niveaux de performance environnementale associés à la MTD (NPEA-MTD) liés à la réutilisation du sable

Type de fonderie	Unité	NPEA-MTD ⁽¹⁾ (moyenne annuelle)
Fonderies de fonte	%	> 90
Fonderies d'acier		> 80
Fonderies de MNF ⁽²⁾		> 90

⁽¹⁾ Les NPEA-MTD peuvent ne pas s'appliquer lorsque la quantité de sable utilisé est inférieure à 10 000 t/an.

⁽²⁾ Le NPEA-MTD peut ne pas s'appliquer aux fonderies de pièces en aluminium lorsque du silicate alcalin est utilisé.

La surveillance associée est indiquée dans la MTD 6.

1.2.1.4.5. Réduction de la quantité de résidus produits et de déchets à éliminer

MTD 19. Afin de réduire la quantité de résidus produits par la fusion des métaux et la quantité de déchets à éliminer, la MTD consiste à utiliser toutes les techniques indiquées ci-dessous.

Technique	Description
<i>Techniques pour tous les types de four</i>	
a)	Réduction au minimum de la formation de laitier La formation de laitier peut être réduite au minimum par des mesures en cours de procédé, telles que les mesures suivantes: — utiliser des rebuts métalliques propres, — utiliser une température du métal plus basse (aussi proche que possible du point de fusion théorique), — éviter les pics de température élevée, — éviter le maintien prolongé du métal fondu dans le four de fusion ou utiliser un four de maintien distinct, — utiliser les flux de manière adéquate, — faire le choix adéquat en matière de revêtement réfractaire du four, — appliquer un refroidissement par eau des parois du four afin d'éviter l'usure du revêtement réfractaire du four, — écrémer l'aluminium liquide.
b)	Prétraitement mécanique du laitier/des crasses/poussières de filtres/revêtements réfractaires usés pour faciliter le recyclage Voir la section 1.4.2. Cela peut également se faire hors site.
<i>Techniques pour les cubilots</i>	
c)	Ajustement de l'acidité/basicité du laitier Voir la section 1.4.2.
d)	Collecte et recyclage des fines de coke Les fines de coke générées lors de la manipulation, du transport et du chargement de coke sont collectées (par exemple au moyen de systèmes de collecte sous les bandes transporteuses et/ou les points de charge) et recyclées (injectées dans le cubilot ou utilisées pour la recarburation).
e)	Recyclage des poussières de filtre dans les cubilots à l'aide de ferraille contenant du zinc Les poussières de filtre du cubilot sont en partie réinjectées dans le cubilot afin d'augmenter la teneur en zinc de la poussière jusqu'à un niveau permettant une récupération du Zn (> 18 %).
<i>Techniques pour les FEA</i>	
f)	Recyclage des poussières de filtre dans le FEA Les poussières de filtre sèches collectées, généralement après prétraitement (par exemple par pelletisation ou briquetage), sont recyclées dans le four afin de permettre la récupération du contenu métallique des poussières. Les composants inorganiques sont transférés vers le laitier.

MTD 20. Afin de réduire la quantité de déchets à éliminer, la MTD consiste à privilégier le recyclage hors site et/ou toute autre récupération plutôt que l'élimination du sable usé, du sable sous-dimensionné, du laitier, des revêtements réfractaires et des poussières de filtres collectées (par exemple, poussières des filtres à manche).

Description

Le recyclage hors site et/ou toute autre récupération ont la priorité sur l'élimination du sable usé, du sable sous-dimensionné, du laitier, des revêtements réfractaires et des poussières de filtre. Le sable usé, le sable sous-dimensionné, les laitiers et les revêtements réfractaires peuvent être:

- recyclés, par exemple dans la construction routière, les matériaux de construction (comme le ciment, les briques, les tuiles),

- récupérés, par exemple, pour le remplissage des cavités minières, des constructions dans les décharges (comme des routes sur les décharges et des couvertures permanentes).

Les poussières de filtre peuvent être recyclées en externe, par exemple dans la métallurgie, la fabrication de sable ou le secteur de la construction.

Applicabilité

Le recyclage et/ou toute autre récupération peuvent être limités par les propriétés physico-chimiques du résidu (par exemple, teneur organique/métallique, granulométrie).

Ces méthodes peuvent ne pas être applicables en l'absence d'une demande appropriée de recyclage et/ou de récupération par un tiers.

Tableau 1.6

Niveaux de performance environnementale associés à la MTD (NPEA-MTD) liés aux déchets à éliminer

Type de déchets	Unité	NPEA-MTD ⁽¹⁾ (moyenne annuelle)		
		Fonderies de MNF	Fonderies de fonte	Fonderies d'acier
Laitier	kg/t de métal liquide	0-50	0-50 ⁽²⁾	0-50 ⁽²⁾
Crasses		0-30	0-30	0-30
Poussières de filtre		0-5	0-60	0-10
Revêtements réfractaires des fours usés		0-5	0-20 ⁽³⁾	0-20

⁽¹⁾ Le NPEA-MTD peut ne pas s'appliquer en l'absence d'une demande appropriée de recyclage et/ou de récupération par un tiers.

⁽²⁾ Pour les fonderies d'acier ou de fonte exploitant un FEA, la limite supérieure de la fourchette de NPEA-MTD peut être plus élevée, jusqu'à un maximum de 100 kg/t de métal liquide, en raison de l'augmentation de la formation de laitier au cours du traitement métallurgique.

⁽³⁾ Pour les fonderies de fonte exploitant un CVF, la limite supérieure de la fourchette de NPEA-MTD peut être plus élevée, jusqu'à un maximum de 100 kg/t de métal liquide.

La surveillance associée est indiquée dans la MTD 6.

1.2.1.5. Émissions atmosphériques diffuses

MTD 21. Afin d'éviter ou, si ce n'est pas possible, de réduire les émissions atmosphériques diffuses, la MTD consiste à appliquer toutes les techniques énumérées ci-dessous.

Technique	Description	Applicabilité
a) Couverture des équipements de transport (conteneurs) et de l'espace réservé au chargement/déchargement des véhicules de transport	L'espace réservé au chargement/déchargement des véhicules de transport et les équipements de livraison (conteneurs) sont recouverts (par exemple avec des bâches).	Applicable d'une manière générale.
b) Nettoyage des routes et des roues des véhicules de transport	Les routes et les roues des véhicules de transport sont régulièrement nettoyées, par exemple au moyen de systèmes d'aspiration mobiles ou de lagunes d'eau.	Applicable d'une manière générale.
c) Utilisation de convoyeurs fermés	Les matériaux sont transférés à l'aide de systèmes de convoyeurs, par exemple des convoyeurs fermés, des convoyeurs pneumatiques. Les chutes et les pertes de matières sont minimisées.	Applicable d'une manière générale.

Technique		Description	Applicabilité
d)	Nettoyage par aspiration des zones de fabrication des moules et de coulée	Les zones de fabrication des moules et de coulée des fonderies utilisant le moulage de sable sont régulièrement nettoyées par aspiration.	Peut ne pas être applicable dans les zones où le sable a une fonction technique ou liée à la sécurité.
e)	Remplacement des revêtements à base d'alcool par des revêtements à base aqueuse	Voir la section 1.4.3.	L'applicabilité peut être limitée dans le cas de pièces aux formes complexes ou de grande taille en raison de difficultés de circulation de l'air de séchage. Ne s'applique pas aux sables contenant du silicate alcalin, au processus de coulée au magnésium, au moulage sous vide ni à la production de pièces de fonderie en acier manganèse avec revêtement à base de MgO.
f)	Contrôle des émissions provenant des bains de trempe	Cette technique inclut ce qui suit: — Réduire au minimum la production d'émissions provenant des bains de trempe en utilisant des solutions polymères à base aqueuse (par exemple, contenant de la polyvinylpyrrolidone ou du polyalkylène glycol). — Collecte des émissions provenant des bains de trempe (en particulier des bains de trempe à l'huile) le plus près possible de la source d'émission, à l'aide d'une ventilation par le toit, d'un dôme d'extraction ou d'extracteurs périphériques. Les effluents gazeux extraits peuvent être traités, par exemple au moyen d'un électrofiltre (voir section 1.4.3). — Utiliser de l'eau tempérée pour la trempe.	Applicable d'une manière générale.
g)	Contrôle des émissions provenant des opérations de transfert du métal en fusion	Cette technique inclut ce qui suit: — Extraction aussi proche que possible de la source d'émissions diffuses (poussières, fumées, par exemple) provenant de procédés de transfert tels que le chargement ou la coulée dans les fours à l'aide de hottes. Les effluents gazeux extraits sont traités au moyen, par exemple, d'un filtre à manche ou d'une épuration par voie humide. — Réduction au minimum des émissions diffuses dues au transfert de métal liquide par les déversoirs à l'aide de protections, par exemple.	Applicable d'une manière générale.

D'autres techniques, propres à chaque procédé, visant à prévenir ou à réduire les émissions diffuses sont indiquées dans les MTD 24, MTD 26, MTD 27, MTD 28, MTD 29, MTD 30, MTD 31, MTD 38, MTD 39, MTD 40, MTD 41 et MTD 43.

1.2.1.6. Émissions atmosphériques canalisées

MTD 22. Afin de faciliter la récupération des matières et la réduction des émissions atmosphériques canalisées, ainsi que d'accroître l'efficacité énergétique, la MTD consiste à combiner les flux de gaz résiduaux présentant des caractéristiques similaires, de façon à réduire le plus possible le nombre de points d'émission.

Description

Le traitement combiné des gaz résiduaux présentant des caractéristiques similaires garantit un traitement plus efficace et plus efficient que le traitement séparé de flux individuels de gaz résiduaux. Afin de combiner des gaz résiduaux, il est tenu compte de la sécurité des installations (par exemple, pour éviter d'obtenir des concentrations proches de la limite inférieure ou supérieure d'explosivité) et de facteurs techniques (par exemple, la compatibilité des flux individuels de gaz résiduaux, la concentration des substances concernées), environnementaux (par exemple, pour optimiser la récupération des matières ou la réduction des polluants) et économiques (par exemple, la distance entre différentes unités de production). Il convient de veiller à ce que l'émission à une cheminée commune de différents gaz résiduaux n'entraîne pas une dilution des émissions.

1.2.1.7. Émissions atmosphériques provenant de procédés thermiques

MTD 23. Afin d'éviter ou de réduire les émissions atmosphériques dues à la fusion de métaux, la MTD consiste à utiliser soit de l'électricité produite à partir de sources d'énergie non fossiles en combinaison avec les techniques a) à e), soit les techniques a) à e) et une combinaison appropriée des techniques f) à i) indiquées ci-dessous.

	Technique	Description	Applicabilité
<i>Techniques générales</i>			
a)	Sélection d'un type de four approprié et optimisation de l'efficacité thermique des fours	Voir la section 4.4.1.	Le choix d'un type de four approprié ne s'applique qu'aux nouvelles unités et aux transformations majeures d'unités.
b)	Utilisation de rebuts métalliques propres	Voir la section 1.4.1.	Applicable d'une manière générale.
<i>Mesures de maîtrise primaire visant à réduire au minimum les émissions de PCDD/PCDF</i>			
c)	Maximisation du temps de séjour des effluents gazeux et optimisation de la température dans la chambre de post-combustion des cubilots	Dans les cubilots, la température de la chambre de post-combustion est optimisée ($T > 850$ °C) et surveillée en permanence tout en maximisant le temps de séjour des effluents gazeux (> 2 s).	Applicable d'une manière générale.
d)	Refroidissement rapide des effluents gazeux	Les effluents gazeux sont refroidis rapidement, passant de températures supérieures à 400 °C à des températures inférieures à 250 °C avant le système de traitement des poussières afin d'éviter la reformation de PCDD/PCDF. Une conception appropriée du four ou l'utilisation d'un système de trempe permettent de réaliser ce refroidissement.	
e)	Réduction au minimum de l'accumulation de poussières dans les échangeurs de chaleur	L'accumulation de poussières le long des circuits de refroidissement des effluents gazeux est réduite au minimum, en particulier dans les échangeurs de chaleur, par exemple au moyen de tubes d'échangeurs verticaux, d'un nettoyage interne efficace des tubes d'échangeurs, d'un dépoussiérage à haute température.	

	Technique	Description	Applicabilité
<i>Techniques de réduction des émissions de NO_x et de SO₂</i>			
f)	Utilisation d'un combustible ou d'une combinaison de combustibles à faible potentiel de formation de NO _x	Les combustibles à faible potentiel de formation de NO _x comprennent le gaz naturel et le gaz de pétrole liquéfié.	Applicable dans les limites des contraintes liées à la disponibilité des différents types de combustibles, en fonction de la politique énergétique de l'État membre.
g)	Utilisation d'un combustible ou d'une combinaison de combustibles à faible teneur en soufre	Les combustibles à faible teneur en soufre comprennent le gaz naturel et le gaz de pétrole liquéfié.	Applicable dans les limites des contraintes liées à la disponibilité des différents types de combustibles, en fonction de la politique énergétique de l'État membre.
h)	Brûleurs bas NO _x	Voir la section 1.4.3.	L'applicabilité aux unités existantes peut être limitée par des contraintes de conception de four ou des contraintes opérationnelles.
i)	Oxycombustion	Voir la section 1.4.3.	L'applicabilité aux unités existantes peut être limitée par la conception du four et la nécessité d'un débit minimal de gaz résiduels.

Les NEA-MTD pour la fusion de métaux sont indiqués:

- dans le tableau 1.18 pour les fonderies de fonte,
- dans le tableau 1.20 pour les fonderies d'acier,
- dans le tableau 1.22 pour les fonderies de MNF.

MTD 24. Afin d'éviter ou de réduire les émissions atmosphériques dues au traitement thermique, la MTD consiste à utiliser soit de l'électricité produite à partir de sources d'énergie non fossiles en combinaison avec les techniques a) à d), soit l'ensemble des techniques indiquées ci-dessous.

	Technique	Description	Applicabilité
<i>Techniques générales</i>			
a)	Sélection d'un type de four approprié et optimisation de l'efficacité thermique des fours	Voir la section 1.4.3.	Uniquement applicable aux unités nouvelles ou aux transformations majeures d'unités.
<i>Techniques de réduction des émissions de NO_x</i>			
b)	Utilisation d'un combustible ou d'une combinaison de combustibles à faible potentiel de formation de NO _x	Les combustibles à faible potentiel de formation de NO _x comprennent le gaz naturel et le gaz de pétrole liquéfié.	Applicable dans les limites des contraintes liées à la disponibilité des différents types de combustibles, en fonction de la politique énergétique de l'État membre.

	Technique	Description	Applicabilité
c)	Brûleurs bas NO _x	Voir la section 1.4.3.	L'applicabilité aux unités existantes peut être limitée par des contraintes de conception de four ou des contraintes opérationnelles.

Collecte des émissions

d)	Extraction des effluents gazeux le plus près possible de la source d'émission	Les effluents gazeux provenant des fours de traitement thermique (par exemple, recuit, vieillissement, normalisation, trempe bainitique) sont extraits à l'aide de hottes ou d'un système d'extraction par le couvercle. Les émissions collectées peuvent être traitées à l'aide de techniques telles que les filtres à manche.	Applicable d'une manière générale.
----	---	---	------------------------------------

Tableau 1.7

Niveaux d'émission associés à la MTD (NEA-MTD) pour les émissions atmosphériques canalisées de poussières et de NO_x et niveau d'émission indicatif pour les émissions atmosphériques canalisées de CO résultant du traitement thermique

Substance/Paramètre	Unité	NEA-MTD (moyenne journalière ou moyenne sur la période d'échantillonnage)	Niveau d'émission indicatif (moyenne journalière ou moyenne sur la période d'échantillonnage)
Poussières	mg/Nm ³	1-5 ⁽¹⁾	Pas de niveau indicatif
NO _x		20-120 ⁽²⁾ ⁽³⁾	Pas de niveau indicatif
CO		Pas de NEA-MTD	10-100 ⁽³⁾

⁽¹⁾ Le NEA-MTD ne s'applique que lorsque la présence de la substance/du paramètre concerné est jugée pertinente dans le flux d'effluents gazeux, d'après l'inventaire des flux entrants et sortants mentionné dans la MTD 2.

⁽²⁾ Dans le cas d'un traitement thermique à plus de 1 000 °C (par exemple pour la production de fonte malléable) la limite supérieure de la fourchette de NEA-MTD peut être plus élevée, jusqu'à un maximum de 300 mg/Nm³.

⁽³⁾ Le NEA-MTD et le niveau d'émission indicatif ne s'appliquent pas aux fours utilisant uniquement de l'énergie électrique (par exemple, résistance).

La surveillance associée est indiquée dans la MTD 12.

1.2.1.8. *Émissions atmosphériques provenant du moulage en moule perdu et du noyautage*

MTD 25. Afin d'éviter ou de réduire les émissions atmosphériques provenant du moulage en moule perdu et du noyautage, la MTD consiste à:

- utiliser une combinaison appropriée des techniques a) à c) indiquées ci-dessous en cas de moulage avec du sable lié à de l'argile,
- utiliser la technique d), e) ou f) et une combinaison appropriée des techniques g) à k) indiquées ci-dessous, dans le cas du moulage et du noyautage avec du sable lié chimiquement,
- utiliser la technique l) indiquée ci-dessous pour sélectionner les revêtements appliqués aux moules et aux noyaux.

	Technique	Description	Applicabilité
--	-----------	-------------	---------------

Techniques de moulage avec du sable lié à de l'argile (sable à vert)

a)	Application des meilleures pratiques en matière de moulage du sable à vert	Il s'agit notamment des techniques suivantes: <ul style="list-style-type: none"> — ajout précis de la quantité requise de composants essentiels (par exemple, argile, eau, poussière de charbon ou autres additifs) pour restaurer les propriétés chimiques du sable à vert réutilisé, 	Applicable d'une manière générale.
----	--	---	------------------------------------

	Technique	Description	Applicabilité
		— vérifications régulières (quotidiennes, par exemple) des propriétés du sable à vert (humidité, résistance à vert, compactabilité, perméabilité, perte par combustion, teneur volatile, etc.).	
b)	Préparation de sable lié à de l'argile par mélange sous vide et refroidissement	Les procédés de mélange et de refroidissement sont combinés en une seule étape de procédé en faisant fonctionner le mélangeur de sable sous pression réduite, ce qui permet d'effectuer un refroidissement par vaporisation contrôlée de l'eau.	Applicable d'une manière générale.
c)	Remplacement des poussières de charbon	Les poussières de charbon sont remplacées par des additifs tels que le graphite, la farine de coke et les zéolites, ce qui entraîne une réduction significative des émissions diffuses au cours du processus de coulée.	L'applicabilité peut être limitée par des contraintes opérationnelles (par exemple, décochage moins efficace ou apparition de défauts de coulée).

Techniques de prévention des émissions lors du moulage et du noyautage avec du sable chimiquement lié

d)	Sélection d'un système de liants à prise à froid à faibles émissions	<p>Choisir un système de liants à prise à froid générant de faibles émissions de formaldéhyde, de phénol, d'alcool furfurylique, d'isocyanates, etc. Cela inclut l'utilisation de:</p> <ul style="list-style-type: none"> — résines furaniques à faible teneur en alcool furfurylique (par exemple, moins de 40 % en poids) pour la production de pièces de fonderie en fonte, par exemple, — systèmes de phénol/furane non cuit avec un catalyseur acide à faible teneur en soufre pour la production de pièces de fonderie en acier, par exemple, — liants organiques aliphatiques à base, par exemple, de polyalcools aliphatiques (au lieu de liants organiques aromatiques) destinés à la production de pièces de fonderie en fer, acier, aluminium ou magnésium, etc., — géopolymères inorganiques à base de polysialates (pour la production de fonte grise, de pièces de fonderie en aluminium et en acier, etc.), — silicate d'ester (pour la production de pièces de fonderie en acier de taille moyenne ou grande, etc.), — huile d'alkyde (par exemple, pour les pièces de fonderie simples ou la production en petits lots dans des fonderies d'acier), — résol-ester (par exemple, pour les alliages plus légers dans la petite ou moyenne production); — ciment (pour la production de pièces de fonderie de très grande taille, par exemple). 	L'applicabilité peut être limitée en raison des spécifications du produit.
e)	Sélection d'un système de liants à durcissement par gazage à faibles émissions	<p>Choisir un système de liants à durcissement par gazage générant de faibles émissions d'amines, de benzène, de formaldéhyde, de phénol, d'isocyanates, etc. Cela inclut l'utilisation de:</p> <ul style="list-style-type: none"> — liants inorganiques, par exemple silicate de sodium (silicate alcalin) durci à l'aide de CO₂ ou d'esters organiques, par exemple dans la coulée de l'aluminium dans un moule métallique, — géopolymères inorganiques à base de polysialates durcis au CO₂ (pour la production de pièces de fonderie en fonte grise, aluminium, acier, etc.), — liants organiques aliphatiques à base, par exemple, de polyalcools aliphatiques (au lieu de liants organiques aromatiques) destinés à la production de pièces de fonderie en fer, acier, aluminium ou magnésium, etc., — liants phénoliques à base d'uréthane à très faible teneur en phénol et en formaldéhyde (pour la production de pièces de fonderie en fer et en acier, etc.), 	L'applicabilité peut être limitée en raison des spécifications du produit.

	Technique	Description	Applicabilité
		— liants phénoliques à base d'uréthane avec des quantités réduites de solvants (pour la production de pièces de fonderie en fer et en acier, etc.).	
f)	Sélection d'un système de liants de polymérisation à chaud à faibles émissions	Choisir un système de liants de polymérisation à chaud produisant de faibles émissions de formaldéhyde, de phénol, d'alcool furfurylique, de benzène, d'isocyanates, etc. Cela inclut l'utilisation de: <ul style="list-style-type: none"> — liants inorganiques tels que les géopolymères à base de polysialates, — liants inorganiques durcis au moyen d'un procédé boîte chaude sans phénol, sans formaldéhyde et sans isocyanates (pour la préparation de pièces de fonderie en aluminium ayant des formes complexes, par exemple), — liants de boîte chaude en polyuréthane aliphatique (utilisés en lieu et place du procédé boîte froide). 	L'applicabilité peut être limitée en raison des spécifications du produit.

Techniques générales pour le moulage et le noyautage avec du sable lié chimiquement

g)	Optimisation de la consommation de liants et de résines	Voir la section 1.4.3.	Applicable d'une manière générale.
h)	Application des meilleures pratiques pour les procédés de durcissement à froid	Voir la section 1.4.3.	Applicable d'une manière générale.
i)	Application des meilleures pratiques pour les procédés de durcissement au gaz	Voir la section 1.4.3.	Applicable d'une manière générale.
j)	Utilisation de solvants non aromatiques pour la production de noyaux en boîte froide	Des solvants non aromatiques sont utilisés à base de protéines ou graisses animales (par exemple, esters méthyliques d'acides gras ou d'huile végétale) ou d'esters silicates afin de réduire les émissions de COV (par exemple, benzène, toluène).	Applicable d'une manière générale.
k)	Application des meilleures pratiques pour les procédés de durcissement à chaud	Plusieurs procédés de durcissement à chaud peuvent être utilisés et une série de mesures sont en place pour optimiser chaque procédé, notamment les procédés suivants: Procédé à chaud: <ul style="list-style-type: none"> — La polymérisation est effectuée dans la plage de températures optimale (par exemple, entre 220 °C et 300 °C). — Les noyaux sont généralement préenduits à l'aide de revêtements à base aqueuse pour éviter les brûlures à la surface du noyau, ce qui peut entraîner une fragilité lors du coulage. — Les machines à souffler les noyaux et la zone qui les entoure sont bien ventilées et une bonne extraction est en place pour capter efficacement le formaldéhyde libéré lors de la polymérisation. Procédé boîte chaude: <ul style="list-style-type: none"> — La polymérisation est effectuée à une température optimale inférieure à celle du procédé à chaud (par exemple, entre 150 °C et 190 °C), ce qui entraîne des émissions et une consommation d'énergie moindres. 	Applicable d'une manière générale.

	Technique	Description	Applicabilité
		<p>Moulage en carapace (procédé Croning):</p> <p>— Les sables préenduits à la résine phénol-formaldéhyde sont liés par l'hexaméthylènetétramine qui se décompose à 160 °C, libérant du formaldéhyde, nécessaire pour la réticulation de la résine, et de l'ammoniac.</p> <p>La zone de polymérisation et/ou de soufflage du noyau est bien ventilée et une bonne extraction est en place pour capter efficacement l'ammoniac et le formaldéhyde libérés lors de la polymérisation.</p>	

Techniques liées aux revêtements appliqués aux moules et aux noyaux

l)	Remplacement des revêtements à base d'alcool par des revêtements à base aqueuse	Voir la section 1.4.3.	<p>L'applicabilité peut être limitée dans le cas de pièces aux formes complexes ou de grande taille en raison de difficultés de circulation de l'air de séchage.</p> <p>Ne s'applique pas aux sables contenant du silicate alcalin, au procédé de coulée au magnésium, au moulage sous vide ou à la production de pièces de fonderie en acier manganèse avec revêtement à base de MgO.</p>
----	---	------------------------	--

MTD 26. Afin de réduire les émissions atmosphériques provenant du moulage à moule perdu et du noyautage, la MTD consiste à:

- appliquer une combinaison appropriée des techniques indiquées dans la MTD 25,
- collecter les émissions à l'aide de la technique a),
- traiter les effluents gazeux à l'aide d'une ou de plusieurs des techniques b) à f) indiquées ci-dessous.

	Technique	Description	Applicabilité
--	-----------	-------------	---------------

Collecte des émissions

a)	Extraction des émissions générées par le moulage et/ou le noyautage le plus près possible de la source d'émission	Voir la section 1.4.3.	L'applicabilité peut être limitée en cas de moulage dans des fonderies de fonte et d'acier produisant des pièces de fonderie de grande taille.
----	---	------------------------	--

	Technique	Description	Applicabilité
<i>Traitement des effluents gazeux</i>			
b)	Filtre à manche	Voir la section 1.4.3.	Applicable d'une manière générale.
c)	Épuration par voie humide	Voir la section 1.4.3.	Applicable d'une manière générale.
d)	Adsorption	Voir la section 1.4.3.	Applicable d'une manière générale.
e)	Oxydation thermique	Voir la section 1.4.3.	L'applicabilité peut être limitée lorsque la demande d'énergie est excessive en raison de la faible concentration du ou des composés concernés dans les effluents gazeux de procédé. L'applicabilité de l'oxydation thermique récupérative et régénérative aux unités existantes peut être limitée par des contraintes de conception ou des contraintes opérationnelles.
f)	Oxydation catalytique	Voir la section 1.4.3.	L'applicabilité peut être limitée par la présence d'inhibiteurs de catalyseurs dans les gaz résiduaux ou lorsque la demande d'énergie est excessive en raison de la faible concentration du ou des composés concernés dans les effluents gazeux de procédé.

Tableau 1.8

Niveaux d'émission associés à la MTD (NEA-MTD) pour les émissions atmosphériques canalisées de poussières, d'amines, de benzène, de formaldéhyde, de phénol et de COVT résultant du moulage en moule perdu et du noyautage

Substance/Paramètre	Unité	NEA-MTD (moyenne journalière ou moyenne sur la période d'échantillonnage)
Poussières	mg/Nm ³	1-5
Amines		< 0,5-2,5 ⁽¹⁾
Benzène		< 1-2 ⁽²⁾
Formaldéhyde		< 1-2 ⁽³⁾
Phénol		< 1-2 ⁽⁴⁾
COVT	mg C/Nm ³	15-50 ⁽⁵⁾

- a) des systèmes de liants organiques générant peu ou pas d'émissions de substances CMR de catégorie 1A, CMR de catégorie 1B ou CMR de catégorie 2 [voir techniques d), e) et/ou f) dans la MTD 25] sont utilisés au cours du noyautage;
- b) l'une des deux conditions suivantes ou les deux conditions suivantes sont remplies:
- l'oxydation thermique ou catalytique n'est pas applicable,
 - la substitution par des revêtements à base aqueuse n'est pas applicable.

⁽¹⁾ Le NEA-MTD ne s'applique dans le procédé boîte froide que lorsque des amines sont utilisées.

⁽²⁾ Le NEA-MTD ne s'applique que lorsque des liants/produits chimiques aromatiques sont utilisés.

⁽³⁾ Le NEA-MTD ne s'applique que lorsque la présence de la substance concernée est jugée pertinente dans le flux de gaz résiduaux, d'après l'inventaire des flux entrants et sortants mentionné dans la MTD 2.

⁽⁴⁾ Le NEA-MTD ne s'applique qu'en cas d'utilisation de systèmes de liants à base de phénol.

⁽⁵⁾ Dans le cas du noyautage, la limite supérieure de la fourchette du NEA-MTD peut être plus élevée, jusqu'à un maximum de 100 mg C/Nm³, si les deux conditions a) et b) suivantes sont remplies:

La surveillance associée est indiquée dans la MTD 12.

1.2.1.9. Émissions atmosphériques provenant des procédés de coulée, de refroidissement et de décochage dans les fonderies utilisant des moules perdus, y compris le procédé en moule plein

MTD 27. Afin de réduire les émissions atmosphériques provenant des procédés de coulée, de refroidissement et de décochage dans les fonderies utilisant des moules perdus, y compris le procédé en moule plein, la MTD consiste à:

- collecter les émissions au moyen de la technique a),
- traiter les effluents gazeux en utilisant une ou plusieurs des techniques visées aux points b) à h) ci-dessous.

Technique	Description	Applicabilité	
<i>Collecte des émissions</i>			
a)	<p>Extraction des émissions produites lors des procédés de coulée, de refroidissement et de décochage aussi près que possible de la source d'émission</p> <p>Les émissions produites pendant les procédés de coulée (en particulier celles provenant du coulage), de refroidissement et de décochage sont extraites de manière appropriée. Pour les procédés de coulée et de refroidissement, il s'agit notamment des techniques suivantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> — limiter le procédé de coulage à une zone ou à une position fixe afin de faciliter le captage des émissions à l'aide de ventilateurs et de systèmes de confinement (par exemple, lors d'un coulage en série), — confinement des conduites de coulage et de refroidissement. <p>En ce qui concerne le procédé de décochage, il s'agit notamment des techniques suivantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> — utilisation de panneaux de ventilation situés des deux côtés et à l'arrière de l'installation de décochage, — utilisation d'unités fermées équipées d'ouvertures de toit ou de couvercles amovibles (par exemple, abri fermé), — mise en place d'un point d'extraction situé sous l'installation de décochage dans la boîte de collecte de sable. 	L'applicabilité peut être limitée dans le cas des fonderies de fonte et d'acier produisant de grandes pièces de fonderie.	
<i>Traitement des effluents gazeux</i>			
b)	Cyclone	Voir la section 1.4.3.	Applicable d'une manière générale.
c)	Filtre à manche	Voir la section 1.4.3.	Applicable d'une manière générale.
d)	Épuration par voie humide	Voir la section 1.4.3.	Applicable d'une manière générale.
e)	Adsorption	Voir la section 1.4.3.	Applicable d'une manière générale.
f)	Biofiltre	Le flux d'effluents gazeux est envoyé au travers d'un lit de matière organique (comme de la tourbe, de la bruyère, du compost, des racines, des écorces, du bois de résineux et différents mélanges) ou d'un matériau inerte quelconque (comme de l'argile, du charbon actif ou du polyuréthane), dans lequel il est oxydé de manière biologique en dioxyde de carbone, eau, sels inorganiques et biomasse par des micro-organismes naturellement présents. Le biofiltre est sensible aux poussières, aux températures élevées et aux fortes variations dans la composition des effluents gazeux. Des apports supplémentaires d'éléments nutritifs peuvent être nécessaires.	Uniquement applicable au traitement des composés biodégradables.

Technique		Description	Applicabilité
g)	Oxydation thermique	Voir la section 1.4.3.	L'applicabilité de l'oxydation thermique récupérative et régénérative aux unités existantes peut être limitée par des contraintes de conception ou des contraintes opérationnelles. L'applicabilité peut être limitée lorsque la demande d'énergie est excessive en raison de la faible concentration du ou des composés concernés dans les effluents gazeux de procédé.
h)	Oxydation catalytique	Voir la section 1.4.3.	L'applicabilité peut être limitée par la présence de poisons de catalyseurs dans les gaz résiduels ou lorsque la demande d'énergie est excessive en raison de la faible concentration du ou des composés concernés dans les effluents gazeux de procédé.

Tableau 1.9

Niveaux d'émission associés à la MTD (NEA-MTD) pour les émissions atmosphériques canalisées de poussières, de benzène, de formaldéhyde, de phénol et de COVT résultant des procédés de coulée, de refroidissement et de décochage dans les fonderies utilisant des moules perdus, y compris le procédé en moule plein

Substance/Paramètre	Unité	NEA-MTD (moyenne journalière ou moyenne sur la période d'échantillonnage)
Poussières	mg/Nm ³	1-5
Benzène		< 1-2 ⁽¹⁾
Formaldéhyde		< 1-2 ⁽²⁾
Phénol		< 1-2 ⁽³⁾
COVT	mg C/Nm ³	15-50 ⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Le NEA-MTD ne s'applique que lorsque des liants/produits chimiques aromatiques sont utilisés ou lorsque le procédé de moule plein est utilisé.

⁽²⁾ Le NEA-MTD ne s'applique que lorsque la présence de la substance concernée est jugée pertinente dans le flux de gaz résiduels, d'après l'inventaire des flux entrants et sortants mentionné dans la MTD 2.

⁽³⁾ Le NEA-MTD ne s'applique qu'en cas d'utilisation de systèmes de liants à base de phénol dans le moulage et/ou le noyautage.

⁽⁴⁾ La limite supérieure de la fourchette du NEA-MTD peut être plus élevée, allant jusqu'à un maximum de 100 mg C/Nm³ lorsque des systèmes de liants organiques produisant peu ou pas d'émissions de substances CMR de catégorie 1A, CMR de catégorie 1B ou CMR de catégorie 2 [voir les techniques d), e) et/ou f) de la MTD 25] sont utilisés dans le noyautage.

La surveillance associée est indiquée dans la MTD 12.

1.2.1.10. Émissions atmosphériques provenant du moulage en mousse perdue

MTD 28. Afin de réduire les émissions atmosphériques de poussières et de COVT résultant du moulage en mousse perdue, la MTD consiste à collecter les émissions au moyen de la technique a) et à traiter les effluents gazeux au moyen d'une combinaison appropriée des techniques b) à d) indiquées ci-dessous.

Technique	Description	Applicabilité	
<i>Collecte des émissions</i>			
a)	Extraction des émissions produites par la fabrication de moules en mousse perdue le plus près possible de la source d'émission	Dans les procédés de moulage en mousse perdue, les émissions résultant de la pyrolyse du polymère expansé lors de la coulée et du décochage sont extraites au moyen, par exemple, d'un système de confinement ou de hotte aspirante.	Applicable d'une manière générale.
<i>Traitement des effluents gazeux</i>			
b)	Filtre à manche	Voir la section 1.4.3.	Applicable d'une manière générale.
c)	Épuration par voie humide	Voir la section 1.4.3.	Applicable d'une manière générale.
d)	Oxydation thermique	Voir la section 1.4.3.	L'applicabilité de l'oxydation thermique récupérative et régénérative aux unités existantes peut être limitée par des contraintes de conception ou des contraintes opérationnelles. L'applicabilité peut être limitée lorsque la demande d'énergie est excessive en raison de la faible concentration du ou des composés concernés dans les effluents gazeux de procédé.

Tableau 1.10

Niveaux d'émission associés à la MTD (NEA-MTD) pour les émissions atmosphériques canalisées de poussières et de COVT provenant du moulage en mousse perdue

Paramètre	Unité	NEA-MTD (moyenne journalière ou moyenne sur la période d'échantillonnage)
Poussières	mg/Nm ³	1-5
COVT	mg C/Nm ³	15-50 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ La limite supérieure de la fourchette du NEA-MTD peut être plus élevée, jusqu'à un maximum de 100 mg C/Nm³, si l'efficacité du système de traitement COVT des gaz résiduels est > 95 %.

La surveillance associée est indiquée dans la MTD 12.

1.2.1.11. Émissions atmosphériques provenant du processus de coulée dans les fonderies utilisant des moules permanents

MTD 29 Afin d'éviter ou de réduire les émissions atmosphériques provenant du processus de coulée dans les fonderies utilisant des moules permanentes, la MTD consiste à:

- empêcher la production d'émissions en utilisant une ou plusieurs des techniques a) à e),
- collecter les émissions au moyen de la technique f),
- traiter les effluents gazeux en utilisant une ou plusieurs des techniques g) à j) ci-dessous.

Technique	Description	Applicabilité
<i>Prévention des émissions</i>		
a)	Techniques générales pour la coulée par gravité et à basse pression dans un moule métallique	Il s'agit notamment des techniques suivantes: <ul style="list-style-type: none"> — sélection d'un poteyage approprié pour éviter les défauts de surface des pièces de fonderie, — préparation et application optimisées du lubrifiant afin d'éviter une utilisation excessive.
b)	Techniques générales de coulée à haute pression dans un moule métallique	Il s'agit notamment des techniques suivantes: <ul style="list-style-type: none"> — poteyage correct du moule et des pistons à l'aide d'émulsions à base d'eau, d'huiles de silicone, d'huiles d'ester, de cires synthétiques, par exemple, — réduction au minimum de la consommation d'eau et d'agent de démoulage en optimisant le procédé de pulvérisation, par exemple en utilisant la micropulvérisation pour l'application des agents de démoulage [voir également MTD 17, point b)].
c)	Optimisation des paramètres de procédé pour la coulée centrifuge et la coulée continue	Dans le cas de la coulée centrifuge, les paramètres importants du procédé tels que la rotation du moule, la température de coulage et la température de préchauffage du moule sont optimisés (par exemple, en utilisant une simulation de débit) afin de limiter le nombre de défauts et de réduire au minimum les émissions. Dans le cas de la coulée continue, la vitesse de coulée, la température de coulée et la vitesse de refroidissement sont optimisées afin de réduire au minimum les émissions et de réduire la quantité d'eau consommée pour le refroidissement tout en respectant les spécifications du produit requises.
d)	Pulvérisation séparée de l'agent de démoulage et de l'eau lors de la coulée à haute pression dans un moule métallique	Voir la section 1.4.2.
e)	Utilisation d'agents de démoulage sans eau pour la coulée à haute pression dans un moule métallique	Des agents de démoulage sans eau (par exemple sous forme de poudre) sont appliqués sur la filière au moyen d'un dépôt électrostatique.

Applicable d'une manière générale.

Technique	Description	Applicabilité	
<i>Collecte des émissions</i>			
f)	Extraction des émissions produites par le processus de coulée aussi près que possible de la source d'émission	Les émissions produites par le processus de coulée, y compris la coulée à haute pression/basse pression/par gravité, la coulée centrifuge et la coulée continue, sont extraites à l'aide de systèmes de confinement ou de hottes aspirantes.	Applicable d'une manière générale.
<i>Traitement des effluents gazeux</i>			
g)	Filtre à manche	Voir la section 1.4.3.	Applicable d'une manière générale.
h)	Épuration par voie humide	Voir la section 1.4.3.	
i)	Électrofiltre	Voir la section 1.4.3.	
j)	Oxydation thermique	Voir la section 1.4.3.	L'applicabilité de l'oxydation thermique récupérative et régénérative aux unités existantes peut être limitée par des contraintes de conception ou des contraintes opérationnelles. L'applicabilité peut être limitée lorsque la demande d'énergie est excessive en raison de la faible concentration du ou des composés concernés dans les effluents gazeux de procédé.

Tableau 1.11

Niveaux d'émission associés à la MTD (NEA-MTD) pour les émissions atmosphériques canalisées de poussières, de COVT et de plomb issues du processus de coulée dans les fonderies utilisant des moules permanents

Substance/Paramètre	Unité	NEA-MTD (moyenne journalière ou moyenne sur la période d'échantillonnage)
Poussières	mg/Nm ³	1-5
Pb		0,05-0,1 ⁽¹⁾
COVT	mg C/Nm ³	2-30 ⁽²⁾ ⁽³⁾

⁽¹⁾ Le NEA-MTD ne s'applique qu'aux fonderies de plomb.

⁽²⁾ Le NEA-MTD ne s'applique que lorsque la présence de COVT est jugée pertinente pour les flux d'effluents gazeux, d'après l'inventaire des flux entrants et sortants mentionné dans la MTD 2.

⁽³⁾ Le NEA-MTD ne s'applique que lorsque des noyaux contenant du sable lié chimiquement sont utilisés.

La surveillance associée est indiquée dans la MTD 12.

1.2.1.12. *Émissions atmosphériques dues à la finition*

MTD 30. Afin de réduire les émissions atmosphériques de poussières résultant de la finition, la MTD consiste à collecter les émissions à l'aide de la technique a) et à traiter les effluents gazeux en utilisant une ou plusieurs des techniques b) à d) indiquées ci-dessous.

Technique	Description
<i>Collecte des émissions</i>	
a)	Extraction des émissions produites par la finition aussi près que possible de la source d'émission Les émissions produites par les opérations de finition, telles que l'ébavurage, la découpe abrasive, l'ébarbage, le grenailage, le soudage, le ciselage, l'aiguilletage, sont extraites de manière appropriée au moyen, entre autres, des techniques suivantes: — confinement de la zone de finition, — extraction au plafond ou plafond en forme de dome, — hottes d'extraction rigides ou réglables, — bras d'extraction.
<i>Traitement des effluents gazeux</i>	
b)	Cyclone Voir la section 1.4.3.
c)	Filtre à manche Voir la section 1.4.3.
d)	Épuration par voie humide Voir la section 1.4.3.

Tableau 1.12

Niveau d'émission associé à la MTD (NEA-MTD) pour les émissions atmosphériques canalisées de poussières provenant de la finition

Paramètre	Unité	NEA-MTD (moyenne journalière ou moyenne sur la période d'échantillonnage)
Poussières	mg/Nm ³	1-5

La surveillance associée est indiquée dans la MTD 12.

1.2.1.13. *Émissions atmosphériques dues à la réutilisation du sable*

MTD 31. Afin de réduire les émissions atmosphériques provenant de la réutilisation du sable, la MTD consiste à:

- dans le cas de la régénération thermique du sable, utiliser soit l'électricité produite à partir de sources d'énergie non fossiles, soit les deux techniques a) et b),
- collecter les émissions à l'aide de la technique c),
- traiter les effluents gazeux au moyen d'une des techniques ou d'une combinaison appropriée des techniques d) à g) indiquées ci-dessous.

Technique	Description	Applicabilité
<i>Techniques de réduction de la production d'émissions</i>		
a)	Utilisation d'un combustible ou d'une combinaison de combustibles à faible potentiel de formation de NO _x Les combustibles à faible potentiel de formation de NO _x comprennent le gaz naturel et le gaz de pétrole liquéfié.	Applicable dans les limites des contraintes liées à la disponibilité des différents types de combustibles, en fonction de la politique énergétique de l'État membre.

Technique		Description	Applicabilité
b)	Utilisation d'un combustible ou d'une combinaison de combustibles à faible teneur en soufre	Les combustibles à faible teneur en soufre comprennent le gaz naturel et le gaz de pétrole liquéfié.	Applicable dans les limites des contraintes liées à la disponibilité des différents types de combustibles, en fonction de la politique énergétique de l'État membre.
<i>Collecte des émissions</i>			
c)	Extraction des émissions produites par la réutilisation du sable le plus près possible de la source des émissions	Les émissions produites par la régénération du sable sont extraites à l'aide d'un système de confinement ou d'une hotte, par exemple. Cela inclut l'extraction des effluents gazeux produits par les fours à lit fluidisé, les fours rotatifs ou les fours à sole, etc. utilisés pour la régénération thermique du sable.	Applicable d'une manière générale.
<i>Traitement des effluents gazeux</i>			
d)	Cyclone	Voir la section 1.4.3.	Applicable d'une manière générale.
e)	Filtre à manche	Voir la section 1.4.3.	
f)	Épuration par voie humide	Voir la section 1.4.3.	
g)	Oxydation thermique	Voir la section 1.4.3.	L'applicabilité de l'oxydation thermique récupérative et régénérative aux unités existantes peut être limitée par des contraintes de conception ou des contraintes opérationnelles. L'applicabilité peut être limitée lorsque la demande d'énergie est excessive en raison de la faible concentration du ou des composés concernés dans les effluents gazeux de procédé.

Tableau 1.13

Niveaux d'émission associés à la MTD (NEA-MTD) pour les émissions atmosphériques canalisées de poussières et de COVT provenant de la réutilisation du sable

Substance/Paramètre	Unité	NEA-MTD (moyenne journalière ou moyenne sur la période d'échantillonnage)
Poussières	mg/Nm ³	1-5
COVT	mg C/Nm ³	5-20 (1)

(1) La limite supérieure de la fourchette du NEA-MTD peut être plus élevée, jusqu'à un maximum de 50 mg C/Nm³, s'il y a une part importante de sable à noyau dans la réutilisation du sable.

Tableau 1.14

Niveaux d'émission associés à la MTD (NEA-MTD) pour les émissions atmosphériques canalisées de NO_x et de SO₂ résultant de la réutilisation du sable

Substance/ Paramètre	Procédé	Unité	NEA-MTD (moyenne journalière ou moyenne sur la période d'échantillonnage)
NO _x	Régénération thermique du sable provenant du procédé boîte froide	mg/Nm ³	50-140
SO ₂	Régénération thermique du sable au cours de laquelle des catalyseurs d'acide sulfonique ont été utilisés		10-100

La surveillance associée est indiquée dans la MTD 12.

1.2.1.14. Odeur

MTD 32. Afin d'éviter ou, si cela n'est pas possible, de réduire les dégagements d'odeurs, la MTD consiste à établir, à mettre en œuvre et à réexaminer régulièrement, dans le cadre du système de management environnemental (voir MTD 1), un plan de gestion des odeurs comprenant l'ensemble des éléments suivants:

- un protocole décrivant les mesures à prendre et les échéances,
- un protocole de surveillance des odeurs, tel que décrit dans la MTD 33. Ce protocole peut être complété par une mesure/estimation de l'exposition aux odeurs ou d'une estimation des effets des odeurs,
- un protocole pour répondre aux incidents signalés liés aux odeurs, par exemple la gestion des plaintes et/ou l'adoption de mesures correctives,
- un programme de prévention et de réduction des odeurs destiné à déterminer la ou les sources d'odeurs; à mesurer ou estimer l'exposition aux odeurs; à caractériser les contributions des sources; et à mettre en œuvre des mesures de prévention et/ou de réduction.

Applicabilité

L'applicabilité est limitée aux cas de nuisance olfactive probable ou avérée dans des zones sensibles.

MTD 33. La MTD consiste à effectuer une surveillance périodique des odeurs.

Description

Les odeurs peuvent être surveillées à l'aide des éléments suivants:

- les normes EN (par exemple, olfactométrie dynamique conformément à la norme EN 13725 pour déterminer la concentration des odeurs, ou la norme EN 16841-1 ou -2 pour déterminer l'exposition aux odeurs),
- d'autres méthodes (par exemple, estimation des effets des odeurs) pour lesquelles il n'existe pas de norme EN. Dans ce cas, il est possible de recourir aux normes ISO, aux normes nationales ou à d'autres normes internationales garantissant l'obtention de données d'une qualité scientifique équivalente.

La fréquence de surveillance est déterminée dans le plan de gestion des odeurs (voir MTD 32).

Applicabilité

L'applicabilité est limitée aux cas de nuisance olfactive probable ou avérée dans des zones sensibles.

MTD 34. Afin d'éviter ou, si ce n'est pas possible, de réduire les dégagements d'odeurs, la MTD consiste à appliquer toutes les techniques énumérées ci-dessous.

	Technique	Description	Applicabilité
a)	Remplacement de produits chimiques contenant des solvants à base d'alcool ou des solvants aromatiques	Il s'agit notamment des techniques suivantes: — utilisation de revêtements à base aqueuse [voir MTD 25, point l]), — utilisation de solvants de substitution lors du noyautage en boîte froide [voir MTD 25, point h)].	L'applicabilité des revêtements à base aqueuse peut être limitée par le type de matière première ou des spécifications du produit (par exemple, grands moules/noyaux, sables contenant du silicate alcalin, pièces de fonderie en Mg, production d'acier manganèse avec revêtement à base de MgO).

Technique		Description	Applicabilité
b)	Captage et traitement des émissions d'amines provenant du procédé de noyautage en boîte froide	Les effluents gazeux contenant des amines, générés par le gazage des noyaux en boîte froide, sont extraits et traités au moyen, par exemple, d'une épuration par voie humide, d'un biofiltre, d'une oxydation thermique ou catalytique (voir MTD 26).	Applicable d'une manière générale.
c)	Captage et traitement des émissions de COV résultant de la préparation de sable lié chimiquement, de la coulée, du refroidissement et du décochage	Les effluents gazeux contenant des COV générés par la préparation de sable lié chimiquement, la coulée, le refroidissement et le décochage sont extraits et traités au moyen, par exemple, d'une épuration par voie humide, d'un biofiltre, d'une oxydation thermique ou catalytique (voir MTD 26).	

1.2.1.15. Consommation d'eau et production d'eaux usées

MTD 35. Afin d'optimiser la consommation d'eau et de réduire le volume d'eaux usées rejetées tout en améliorant la recyclabilité de l'eau, la MTD consiste à appliquer à la fois les techniques a) et b), et une combinaison appropriée des techniques c) à g) indiquées ci-dessous.

Technique		Description	Applicabilité
a)	Plan de gestion de l'eau et audits de l'eau	Un plan de gestion de l'eau et des audits de l'eau font partie du SME (voir MTD 1) et comprennent: — des schémas de circulation des flux et des bilans massiques de l'eau couvrant l'unité dans le cadre de l'inventaire des flux entrants et sortants mentionné dans la MTD 2, — l'établissement d'objectifs en matière d'utilisation rationnelle de l'eau, — la mise en œuvre de techniques d'optimisation de l'eau (par exemple, contrôle de la consommation d'eau, réutilisation/recyclage de l'eau, détection et réparation de fuites). Des audits sont effectués au moins une fois par an pour s'assurer que les objectifs du plan de gestion de l'eau sont atteints et que les recommandations des audits sont suivies et mises en œuvre.	Le niveau de détail du plan de gestion de l'eau et des audits est, d'une manière générale, en rapport avec la nature, la taille et la complexité de l'unité.
b)	Séparation des rejets aqueux	Voir la section 1.4.4.	L'applicabilité aux unités existantes peut être limitée par la configuration du système de collecte des eaux.
c)	Réutilisation et/ou recyclage de l'eau	Les flux d'eau (par exemple, eaux de procédé, effluents de l'épuration par voie humide ou eau de refroidissement) sont réutilisés et/ou recyclés en circuit fermé ou semi-fermé, le cas échéant après un traitement (voir MTD 36).	Le degré de réutilisation et/ou de recyclage de l'eau est limité par le bilan hydrique de l'installation, la teneur en impuretés et/ou les caractéristiques des flux d'eau.
d)	Prévention de la production d'eaux usées provenant des zones de traitement et de stockage	Voir MTD 4, point b).	Applicable d'une manière générale.

Technique		Description	Applicabilité
e)	Utilisation de systèmes de dépoussiérage à sec	Il s'agit notamment de techniques telles que les filtres à manche et les électrofiltres secs (voir section 1.4.3).	Applicable d'une manière générale.
f)	Pulvérisation séparée de l'agent de démolage et de l'eau lors de la coulée à haute pression dans un moule métallique	Voir la section 1.4.2.	Applicable d'une manière générale.
g)	Utilisation de la chaleur résiduelle pour l'évaporation des eaux usées	Lorsque de la chaleur résiduelle est disponible en continu, elle peut être utilisée pour l'évaporation des eaux usées.	L'applicabilité peut être limitée par les propriétés physico-chimiques des polluants présents dans les eaux usées qui peuvent être émis dans l'air.

Tableau 1.15

Niveaux de performance environnementale associés à la MTD (NPEA-MTD) pour la consommation spécifique d'eau

Type de fonderie	Unité	NPEA-MTD (moyenne annuelle)
Fonderies de fonte	m ³ /t de métal liquide	0,5-4
Fonderies d'acier		
Fonderies de métaux non ferreux (tous types sauf HPDC)		
Fonderies de métaux non ferreux HPDC		0,5-7

La surveillance associée est indiquée dans la MTD 6.

1.2.1.16. *Émissions dans l'eau*

MTD 36. Afin de réduire les émissions dans l'eau, la MTD consiste à traiter les eaux usées à l'aide d'une combinaison appropriée des techniques indiquées ci-dessous.

Technique (*)		Polluants habituellement visés
<i>Traitement préliminaire, primaire et général (liste non exhaustive)</i>		
a)	Homogénéisation	Tous les polluants
b)	Neutralisation	Acides, alcalis
c)	Séparation physique au moyen, par exemple, de dégrilleurs, de tamis, de dessableurs, de dégraisseurs, d'hydrocyclones, de déshuileurs ou de décanteurs primaires	Solides grossiers, matières en suspension, huile/graisse
<i>Traitement physico-chimique (liste non exhaustive)</i>		
d)	Adsorption	Polluants adsorbables dissous non biodégradables ou inhibiteurs, par exemple hydrocarbures, mercure, AOX
e)	Précipitation chimique	Polluants précipitables dissous non biodégradables ou inhibiteurs, par exemple métaux, fluorure
f)	Évaporation	Contaminants solubles (par exemple, sels)

Technique ⁽¹⁾		Polluants habituellement visés
<i>Traitement biologique (liste non exhaustive)</i>		
g)	Procédé par boues activées	Composés organiques biodégradables
h)	Bioréacteur à membrane	
<i>Élimination des solides (liste non exhaustive)</i>		
i)	Coagulation et floculation	Solides et particules métalliques en suspension
j)	Sédimentation	Solides en suspension, particules métalliques et particules polluantes non biodégradables ou inhibitrices
k)	Filtration (par exemple, filtration sur sable, microfiltration, ultrafiltration, osmose inverse)	Solides et particules métalliques en suspension
l)	Flottation	
(1) Les techniques sont décrites dans la section 1.4.4.		

Tableau 1.16

Niveaux d'émission associés à la MTD (NEA-MTD) pour les rejets directs

Substance/Paramètre		Unité	NEA-MTD ⁽¹⁾	Origine du ou des flux d'effluents aqueux
Composés organiques halogénés adsorbables (AOX) ⁽²⁾		mg/l	0,1-1	Épuration par voie humide des effluents gazeux du cubilot Coulée dans un moule métallique, traitement des effluents gazeux (par exemple, épuration par voie humide), finition, traitement thermique, eaux de ruissellement contaminées, refroidissement direct, régénération du sable humide et granulation de laitier de cubilot.
Demande chimique en oxygène (DCO) ⁽³⁾			25-120	
Carbone organique total (COT) ⁽³⁾			8-40	
Matières en suspension totales (MEST)			5-25	
Indice hydrocarbure (HOI) ⁽²⁾			0,1-5	
Métaux	Cuivre (Cu) ⁽²⁾		0,1-0,4	
	Chrome (Cr) ⁽²⁾		0,1-0,2	
	Plomb (Pb) ⁽²⁾		0,1-0,3	
	Nickel (Ni) ⁽²⁾		0,1-0,5	
	Zinc (Zn) ⁽²⁾		0,5-2	
Indice phénol		0,05-0,5 ⁽⁴⁾		
Azote total (NT) ⁽²⁾		1-20		

⁽¹⁾ Les périodes d'établissement des valeurs moyennes sont définies dans la rubrique «Considérations générales».

⁽²⁾ Les NEA-MTD ne s'appliquent que lorsque la présence de la substance/du paramètre concerné est jugée pertinente dans le flux d'effluents aqueux, d'après l'inventaire des flux entrants et sortants mentionné dans la MTD 2.

⁽³⁾ Le NEA-MTD applicable est soit celui pour la DCO, soit celui pour le COT. Le NEA-MTD pour le COT est préférable car la surveillance du COT n'implique pas l'utilisation de composés très toxiques.

⁽⁴⁾ Le NEA-MTD ne s'applique qu'en cas d'utilisation de systèmes de liants phénoliques.

La surveillance associée est indiquée dans la MTD 13.

Tableau 1.17

Niveaux d'émission associés à la MTD (NEA-MTD) pour les rejets indirects

Substance/Paramètre		Unité	NEA-MTD ⁽¹⁾ ⁽²⁾	Origine du ou des flux d'effluents aqueux
Composés organiques halogénés adsorbables (AOX) ⁽³⁾		mg/l	0,1-1	Épuration par voie humide des effluents gazeux du cubilot
Indice hydrocarbure (HOI) ⁽³⁾			0,1-5	
Métaux	Cuivre (Cu) ⁽³⁾		0,1-0,4	Coulée dans un moule métallique, traitement des effluents gazeux (par exemple, épuration par voie humide), finition, traitement thermique, eaux de ruissellement contaminées, refroidissement direct, régénération du sable humide et granulation de laitier de cubilot.
	Chrome (Cr) ⁽³⁾		0,1-0,2	
	Plomb (Pb) ⁽³⁾		0,1-0,3	
	Nickel (Ni) ⁽³⁾		0,1-0,5	
Zinc (Zn) ⁽³⁾	0,5-2			
Indice phénol		0,05-0,5 ⁽⁴⁾		

⁽¹⁾ Les périodes d'établissement des valeurs moyennes sont définies dans la rubrique «Considérations générales».

⁽²⁾ Les NEA-MTD peuvent ne pas être applicables si l'unité de traitement des eaux usées en aval est dûment conçue et équipée pour limiter les polluants concernés, à condition qu'il n'en résulte pas une pollution accrue de l'environnement.

⁽³⁾ Le NEA-MTD ne s'applique que lorsque la présence de la substance/du paramètre concerné est jugée pertinente dans le flux d'effluents aqueux, d'après l'inventaire des flux entrants et sortants mentionné dans la MTD 2.

⁽⁴⁾ Le NEA-MTD ne s'applique qu'en cas d'utilisation de systèmes de liants phénoliques.

La surveillance associée est indiquée dans la MTD 13.

1.2.2. Conclusions sur les MTD pour les fonderies de fonte

Les conclusions sur les MTD de la présente section s'appliquent en plus des conclusions générales sur les MTD de la section 1.1 et de la section 1.2.1.

1.2.2.1. Efficacité énergétique

MTD 37. Afin d'accroître l'efficacité énergétique lors de la fusion des métaux, la MTD consiste à appliquer une combinaison appropriée des techniques indiquées ci-dessous.

Technique		Description	Applicabilité
a)	Augmentation de la hauteur de cheminée dans les fours CVF	Voir la section 1.4.1.	Uniquement applicable aux unités nouvelles ou aux transformations majeures d'unités. L'applicabilité aux unités existantes peut être limitée par des contraintes de conception ou d'autres contraintes structurelles.
b)	Enrichissement de la teneur en oxygène de l'air de combustion	Voir la section 1.4.1.	Applicable d'une manière générale.
c)	Périodes minimales d'arrêt de soufflage pour les fours CVC	Voir la section 1.4.1.	Applicable d'une manière générale.

Technique		Description	Applicabilité
d)	Cubilot longue campagne	Voir la section 1.4.1.	Applicable d'une manière générale.
e)	Post-combustion des effluents gazeux	Voir la section 1.4.1.	Applicable d'une manière générale.

Les NEA-MTD liés à la consommation spécifique d'énergie sont indiqués dans la MTD 14.

1.2.2.2. Émissions atmosphériques provenant de procédés thermiques

1.2.2.2.1. Émissions atmosphériques provenant de la fusion des métaux

MTD 38. Afin d'éviter ou de réduire les émissions atmosphériques provenant de la fusion des métaux, la MTD consiste à :

- utiliser une combinaison appropriée des techniques intégrées aux procédés a) à e) dans le cas des cubilots,
- collecter les émissions à l'aide de la technique f),
- traiter les effluents gazeux extraits au moyen d'une des techniques ou d'une combinaison appropriée des techniques g) à l) indiquées ci-dessous.

Technique		Description	Applicabilité
<i>Techniques intégrées aux procédés pour les cubilots</i>			
a)	Contrôle de la qualité du coke	Le coke est acheté sur la base de spécifications de qualité importantes (par exemple, carbone fixe, cendres, matières volatiles, teneur en soufre et humidité, diamètre moyen) qui sont systématiquement contrôlées avant utilisation.	Applicable d'une manière générale.
b)	Ajustement de l'acidité/basicité du laitier	Voir la section 1.4.3.	
c)	Augmentation de la hauteur de cheminée dans les fours CVF	Voir la section 1.4.1.	Uniquement applicable aux unités nouvelles ou aux transformations majeures d'unités. L'applicabilité aux unités existantes peut être limitée par des contraintes de conception ou d'autres contraintes structurelles.
d)	Enrichissement de la teneur en oxygène de l'air de combustion	Voir la section 1.4.3.	Applicable d'une manière générale.
e)	Cubilot longue campagne	Voir la section 1.4.1.	Applicable d'une manière générale.

Technique	Description	Applicabilité	
<i>Collecte des émissions</i>			
f)	<p>Extraction des effluents gazeux le plus près possible de la source d'émission</p> <p>Dans les cubilots, les effluents gazeux sont extraits soit:</p> <ul style="list-style-type: none"> — au-dessus du gueulard à l'extrémité de la cheminée du cubilot à l'aide d'un système de gaines et d'un ventilateur en aval, soit — en dessous du gueulard à l'aide d'un anneau annulaire. <p>Après extraction, les effluents gazeux sont refroidis, par exemple à l'aide de:</p> <ul style="list-style-type: none"> — gaines longues pour abaisser la température par convection naturelle, — échangeurs de chaleur air/gaz ou huile/gaz, — trempe dans l'eau. <p>Pour les fours à induction, les effluents gazeux sont extraits, par exemple, à l'aide de:</p> <ul style="list-style-type: none"> — extraction par une hotte (par exemple, hotte aspirante latérale ou par le haut), — système d'extraction périphérique, — système d'extraction par le couvercle. <p>Pour les fours rotatifs, les effluents gazeux sont extraits à l'aide d'une hotte, par exemple.</p> <p>Pour les FEA, les effluents gazeux sont extraits, par exemple, à l'aide de:</p> <ul style="list-style-type: none"> — extraction par une hotte en toiture, — hotte aspirante latérale ou par le haut, — système de confinement partiel du four (mobile ou fixe) installé autour du four et de la zone de coulée, — système de confinement total du four autour du four et de la zone de coulée, avec un toit amovible pour les opérations de chargement et de coulée. 	Applicable d'une manière générale.	
<i>Traitement des effluents gazeux</i>			
g)	Post-combustion des effluents gazeux	Voir la section 1.4.3.	Applicable d'une manière générale.
h)	Cyclone	Voir la section 1.4.3.	Applicable d'une manière générale.
i)	Adsorption	Voir la section 1.4.3.	Applicable d'une manière générale.
j)	Épuration par voie sèche	Une poudre sèche ou une suspension/solution de réactif alcalin (par exemple chaux ou bicarbonate de sodium) est introduite et dispersée dans le flux d'effluents gazeux. La matière réagit avec les espèces gazeuses acides (SO ₂ , par exemple) pour former un solide qui est éliminé par filtration (filtre à manche, par exemple).	Applicable d'une manière générale.
k)	Filtre à manche	Voir la section 1.4.3.	Applicable d'une manière générale.
l)	Épuration par voie humide	Voir la section 1.4.3.	Applicable d'une manière générale.

Tableau 1.18

Niveaux d'émission associés à la MTD (NEA-MTD) pour les émissions atmosphériques canalisées de poussières, HCl, HF, NO_x, PCDD/PCDF, SO₂, COVT, plomb, et niveau d'émission indicatif pour les émissions atmosphériques canalisées de CO résultant de la fusion des métaux

Substance/Paramètre	Unité	Type de four	NEA-MTD (moyenne journalière ou moyenne sur la période d'échantillonnage)	Niveau d'émission indicatif (moyenne journalière ou moyenne sur la période d'échantillonnage)
Poussières	mg/Nm ³	Induction, rotatif, FEA	1-5	Pas de niveau d'émission indicatif
		CVF, CVC	1-7 ⁽¹⁾	
HCl		CVF, CVC	10-30 ⁽²⁾	
HF		CVF, CVC, fours rotatifs	1-3 ⁽²⁾	
CO		Fours rotatifs	Pas de NEA-MTD	10-30
		CVF, CVC	Pas de NEA-MTD	20-220
NO _x		CVC	20-160	Pas de niveau d'émission indicatif
		CVF	20-70	
		Fours rotatifs	20-100	
PCDD/PCDF		ng WHO- TEQ/Nm ³	CVF, CVC, fours rotatifs	
	Induction		< 0,01-0,08 ⁽³⁾	
SO ₂	mg/Nm ³	CVC	30-100	
		Fours rotatifs	10-50	
		CVF	50-150	
COVT	mg C/Nm ³	Tous types de fours	5-30	
Pb	mg/Nm ³	CVF, CVC	0,02-0,1 ⁽³⁾	

⁽¹⁾ Pour les unités avec CVC existantes utilisant l'épuration par voie humide, la limite supérieure de la fourchette de NEA-MTD peut être plus élevée, jusqu'à un maximum de 12 mg/Nm³, et ce jusqu'à la prochaine transformation majeure du cubilot.

⁽²⁾ La limite inférieure de la fourchette du NEA-MTD peut être obtenue en ayant recours à l'injection de chaux sèche.

⁽³⁾ Le NEA-MTD ne s'applique que lorsque la présence de la substance/du paramètre concerné est jugée pertinente dans le flux d'effluents gazeux, d'après l'inventaire des flux entrants et sortants mentionné dans la MTD 2.

La surveillance associée est indiquée dans la MTD 12.

1.2.2.2.2. Émissions atmosphériques provenant de la nodulisation de la fonte

MTD 39. Afin d'éviter ou de réduire les émissions atmosphériques de poussières provenant de la nodulisation de la fonte, la MTD consiste à appliquer la technique a) ou la combinaison des techniques b) et c) indiquées ci-dessous.

Technique		Description
a)	Nodulisation sans émissions d'oxyde de magnésium	Procédé en moule «in-mould» par lequel l'alliage de magnésium est ajouté sous forme de pastille directement dans la cavité du moule, la réaction de nodulisation se produisant pendant le coulage.
b)	Extraction des effluents gazeux le plus près possible de la source d'émission	Lorsque des émissions d'oxyde de magnésium sont générées par la technique de nodulisation utilisée (sandwich, ductilateur, par exemple), les effluents gazeux sont extraits le plus près possible de la source d'émission à l'aide d'une hotte d'extraction fixe ou amovible.
c)	Filtre à manche	Voir la section 1.4.3. L'oxyde de magnésium collecté peut être réutilisé pour la production de pigments ou de matériaux réfractaires.

Tableau 1.19

Niveaux d'émission associés à la MTD (NEA-MTD) pour les émissions atmosphériques canalisées de poussières résultant de la nodulisation de la fonte

Paramètre	Unité	NEA-MTD ⁽¹⁾ (moyenne journalière ou moyenne sur la période d'échantillonnage)
Poussières	mg/Nm ³	1-5

⁽¹⁾ Le NEA-MTD ne s'applique pas lorsque la technique a) est utilisée.

La surveillance associée est indiquée dans la MTD 12.

1.2.3. Conclusions sur les MTD pour les fonderies d'acier

Les conclusions sur les MTD de la présente section s'appliquent en plus des conclusions générales sur les MTD de la section 1.1 et de la section 1.2.1.

1.2.3.1. Émissions atmosphériques provenant de procédés thermiques

1.2.3.1.1. Émissions atmosphériques provenant de la fusion des métaux

MTD 40. Afin d'éviter ou de réduire les émissions atmosphériques provenant de la fusion des métaux, la MTD consiste à appliquer les deux techniques indiquées ci-dessous.

Technique	Description
<i>Collecte des émissions</i>	
a)	Extraction des effluents gazeux le plus près possible de la source d'émission Les effluents gazeux des fours à induction sont extraits, par exemple, à l'aide de: — extraction par une hotte (par exemple, hotte aspirante latérale ou par le haut), — système d'extraction périphérique, — système d'extraction par le couvercle. Dans les FEA, les effluents gazeux sont extraits, par exemple, à l'aide de: — système de confinement partiel du four (mobile ou fixe) installé autour du four et de la zone de coulée, — système de confinement total autour du four et de la zone de coulée, avec un toit amovible pour les opérations de chargement et de coulée, — extraction par une hotte (par exemple, hotte en toiture ou hotte aspirante latérale ou par le haut), — extraction directe à travers le quatrième trou d'évacuation du toit du four.

Technique	Description
<i>Traitement des effluents gazeux</i>	
b)	Filtre à manche Voir la section 1.4.3.

Tableau 1.20

Niveaux d'émission associés à la MTD (NEA-MTD) pour les émissions atmosphériques canalisées de poussières et de PCDD/PCDF

Paramètre	Unité	NEA-MTD (moyenne journalière ou moyenne sur la période d'échantillonnage)
Poussières	mg/Nm ³	1-5
PCDD/PCDF	ng WHO-TEQ/Nm ³	< 0,01-0,08 ⁽¹⁾

(1) Le NEA-MTD ne s'applique que lorsque la présence de PCDD/PCDF est jugée pertinente pour le flux d'effluents gazeux, d'après l'inventaire des flux entrants et sortants mentionné dans la MTD 2.

La surveillance associée est indiquée dans la MTD 12.

1.2.3.1.2. Émissions atmosphériques provenant du raffinage de l'acier

MTD 41. Afin de réduire les émissions atmosphériques provenant du raffinage de l'acier, la MTD consiste à appliquer les deux techniques indiquées ci-dessous.

Technique	Description
<i>Collecte des émissions</i>	
a)	Extraction des effluents gazeux le plus près possible de la source d'émission Les effluents gazeux provenant du raffinage de l'acier [par exemple, provenant de convertisseurs de décarburation à l'argon et à l'oxygène (AOD) ou de décarburation à l'oxygène sous vide (VOD)] peuvent être extraits à l'aide d'une hotte d'extraction directe ou d'une hotte en toiture combinée à une cheminée d'accélération. Les effluents gazeux extraits sont traités à l'aide de la technique b).
<i>Traitement des effluents gazeux</i>	
b)	Filtre à manche Voir la section 1.4.3.

Tableau 1.21

Niveau d'émission associé à la MTD (NEA-MTD) pour les émissions atmosphériques canalisées de poussières provenant du raffinage de l'acier

Paramètre	Unité	NEA-MTD (moyenne journalière ou moyenne sur la période d'échantillonnage)
Poussières	mg/Nm ³	1-5

La surveillance associée est indiquée dans la MTD 12.

1.2.4. Conclusions sur les MTD pour les fonderies de métaux non ferreux

Les conclusions sur les MTD de la présente section s'appliquent en plus des conclusions générales sur les MTD de la section 1.1 et de la section 1.2.1.

1.2.4.1. Efficacité énergétique

MTD 42. Afin d'accroître l'efficacité énergétique lors de la fusion des métaux, la MTD consiste à appliquer l'une des techniques indiquées ci-dessous.

Technique		Description
a)	Circulation du métal en fusion dans les fours à réverbère	Une pompe est installée sur les fours à réverbère pour forcer la circulation du métal en fusion et réduire au minimum le gradient thermique tout au long du bain (de haut en bas).
b)	Réduction au minimum des pertes d'énergie par rayonnement dans les fours à creuset	Les fours à creuset sont recouverts à l'aide d'un couvercle et/ou équipés de panneaux radiants afin de réduire au minimum les pertes d'énergie par rayonnement.

Les NEA-MTD liés à la consommation spécifique d'énergie sont indiqués dans la MTD 14.

1.2.4.2. Émissions atmosphériques provenant de procédés thermiques

1.2.4.2.1. Émissions atmosphériques provenant de la fusion des métaux

MTD 43. Afin de réduire les émissions atmosphériques provenant de la fusion des métaux, la MTD consiste à collecter les émissions à l'aide de la technique a) et à traiter les effluents gazeux à l'aide d'une ou plusieurs des techniques b) à e) indiquées ci-dessous.

Technique		Description
<i>Collecte des émissions</i>		
a)	Extraction des effluents gazeux le plus près possible de la source d'émission	Les effluents gazeux provenant des fours à cuve, à creuset, à résistance, à réverbère (de type sole) et à voûte radiante sont extraits à l'aide d'une hotte (hotte d'extraction par le haut, par exemple). L'équipement d'extraction est installé de sorte à capter les émissions lors de la coulée. Les effluents gazeux des fours à induction sont extraits, par exemple, à l'aide: — d'une hotte d'extraction (par exemple, hotte aspirante latérale ou par le haut), — d'un système d'extraction périphérique, — d'un système d'extraction par le couvercle. Dans les fours rotatifs, les effluents gazeux sont extraits à l'aide d'une hotte, par exemple.
<i>Traitement des effluents gazeux</i>		
b)	Cyclone	Voir la section 1.4.3.
c)	Épuration par voie sèche	Voir la section 1.4.3.
d)	Filtre à manche	Voir la section 1.4.3.
e)	Épuration par voie humide	Voir la section 1.4.3.

Tableau 1.22

Niveaux d'émission associés à la MTD (NEA-MTD) pour les émissions atmosphériques canalisées de poussières, HCl, HF, NO_x, PCDD/PCDF, SO₂, Pb et niveau d'émission indicatif pour les émissions atmosphériques canalisées de CO résultant de la fusion des métaux

Substance/Paramètre	Unité	NEA-MTD (moyenne journalière ou moyenne sur la période d'échantillonnage)	Niveau d'émission indicatif (moyenne journalière ou moyenne sur la période d'échantillonnage)
Poussières	mg/Nm ³	1-5	Pas de niveau d'émission indicatif
HCl		1-3 ⁽¹⁾ ⁽⁶⁾	
HF		< 1 ⁽¹⁾	
CO		Pas de NEA-MTD	
NO _x		20-50 ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾	
PCDD/PCDF	ng WHO-TEQ/Nm ³	< 0,01-0,08 ⁽⁶⁾	Pas de niveau d'émission indicatif
SO ₂	mg/Nm ³	< 10 ⁽⁴⁾ ⁽⁷⁾	
Pb		< 0,02-0,1 ⁽⁸⁾	

⁽¹⁾ Le NEA-MTD ne s'applique qu'aux fonderies d'aluminium.

⁽²⁾ La limite supérieure du niveau d'émission indicatif peut être plus élevée, jusqu'à un maximum de 70 mg/Nm³ dans le cas des fours à cuve.

⁽³⁾ Le niveau d'émission indicatif ne s'applique pas aux fours utilisant uniquement de l'énergie électrique (four électrique à résistance, par exemple).

⁽⁴⁾ Le NEA-MTD ne s'applique pas aux fours utilisant uniquement de l'énergie électrique (fours à résistance, par exemple).

⁽⁵⁾ La limite supérieure de la fourchette de NEA-MTD peut être plus élevée, jusqu'à un maximum de 100 mg/Nm³ dans le cas des fours à cuve.

⁽⁶⁾ Le NEA-MTD ne s'applique que lorsque la présence de la substance/du paramètre concerné est jugée pertinente dans le flux d'effluents gazeux, d'après l'inventaire des flux entrants et sortants mentionné dans la MTD 2.

⁽⁷⁾ Le NEA-MTD ne s'applique pas lorsque seul du gaz naturel est utilisé.

⁽⁸⁾ Le NEA-MTD ne s'applique qu'aux fonderies de plomb ou à d'autres fonderies de MNF utilisant du plomb comme élément d'alliage.

La surveillance associée est indiquée dans la MTD 12.

1.2.4.3. Émissions atmosphériques provenant du traitement et de la protection du métal liquide

MTD 44. L'utilisation de gaz chloré pour le traitement de l'aluminium liquide (dégazage/nettoyage) n'est pas une MTD.

MTD 45. Afin d'éviter les émissions de substances à fort potentiel de réchauffement planétaire provenant de la protection du métal en fusion lors de la fusion du magnésium, la MTD consiste à utiliser des agents antioxydants à faible potentiel de réchauffement planétaire.

Description

Les agents antioxydants appropriés (gaz de protection) à faible potentiel de réchauffement planétaire sont les suivants:

- SO₂,
- mélanges de gaz: N₂, CO₂ et/ou SO₂,
- mélanges de gaz: argon et SO₂.

L'utilisation du SO₂ entraîne la formation d'une couche protectrice composée de MgSO₄, MgS et MgO.

1.3. Conclusions sur les MTD pour les forges

Les conclusions sur les MTD de la présente section s'appliquent en plus des conclusions générales sur les MTD de la section 1.1.

1.3.1. Efficacité énergétique

MTD 46. Afin d'accroître l'efficacité énergétique du chauffage/réchauffage/traitement thermique, la MTD consiste à appliquer toutes les techniques indiquées ci-dessous.

Technique	Description	Applicabilité
a) Optimisation de la conception du four	Il s'agit notamment des techniques suivantes: <ul style="list-style-type: none"> — optimisation des principales caractéristiques du four (par exemple, nombre et type de brûleurs, étanchéité à l'air et isolation du four à l'aide de matériaux réfractaires appropriés), — réduction au minimum des pertes de chaleur par les ouvertures de la porte du four, par exemple en utilisant plusieurs segments relevables au lieu d'un seul dans les fours de réchauffage continu, — réduction au minimum du nombre de structures servant de support à la matière entrante à l'intérieur du four (par exemple, poutres, longerons) et recours à une isolation appropriée afin de réduire les pertes de chaleur dues au refroidissement par eau de ces structures dans les fours de réchauffage continu. 	Uniquement applicable aux unités nouvelles ou aux transformations majeures d'unités.
b) Automatisation et commande du four	Voir la section 1.4.1.	Applicable d'une manière générale.
c) Optimisation du chauffage/réchauffage des matières entrantes	Il s'agit notamment des techniques suivantes: <ul style="list-style-type: none"> — veiller à ce que les températures cibles pour le chauffage/réchauffage des matières entrantes soient constamment respectées, — éteindre les équipements pendant les périodes d'inactivité, — optimiser le fonctionnement du four, par exemple utilisation de la capacité du four, correction du rapport air/combustible, amélioration de l'isolation. 	Applicable d'une manière générale.
d) Préchauffage de l'air de combustion	Voir la section 1.4.1.	L'applicabilité aux unités existantes peut être limitée par le manque d'espace pour installer des brûleurs à régénération.

Tableau 1.23

Niveau indicatif lié à la consommation spécifique d'énergie au niveau de l'installation

Secteur	Unité	Niveau indicatif (moyenne annuelle)
Forgeage	kWh/t de matière entrante	1 700-6 500

La surveillance associée est indiquée dans la MTD 6.

1.3.2. Utilisation rationnelle des matières

MTD 47. Afin d'accroître l'utilisation rationnelle des matières et de réduire la quantité de déchets à éliminer, la MTD consiste à appliquer toutes les techniques indiquées ci-dessous.

Technique	Description
a) Optimisation des procédés	Il s'agit notamment des techniques suivantes: <ul style="list-style-type: none"> — gestion informatisée des procédés, par exemple les cycles de chauffage/réchauffage, les séquences de martelage, — sélection d'un marteau approprié en fonction de la taille des matières premières, — ajustement de la taille des matières premières, soit dans la ligne de forge (entièrement automatisée), soit dans la zone organisationnelle du cisaillement des matières (manuel), afin de réduire au minimum la quantité de résidus et le nombre d'opérations de transformation.
b) Optimisation de la consommation de matières premières et auxiliaires	Il s'agit notamment des techniques suivantes: <ul style="list-style-type: none"> — utilisation de la conception assistée par ordinateur pour optimiser les outils de forgeage et la géométrie de forgeage afin de limiter le besoin d'essais de forgeage, — sélection d'un type approprié de fluide frigorigène/lubrifiant, par exemple lubrifiant synthétique pour matriçage, dispersions de graphite à base d'eau, — systèmes de collecte et de recirculation des fluides frigorigènes/lubrifiants dans le matriçage.
c) Recyclage des résidus de procédé	Les résidus de procédé (résidus métalliques provenant des procédés de préparation des matières premières, du martelage et de la finition; grenailles usagées) sont recyclés et/ou réutilisés.

1.3.3. Vibrations

MTD 48. Afin de réduire les vibrations provenant du processus de martelage, la MTD consiste à utiliser des techniques de réduction des vibrations et d'isolation.

Description

Les techniques de réduction des vibrations et d'isolation pour les équipements de martelage comprennent l'installation d'éléments d'amortissement des vibrations, tels que des isolateurs élastomères stratifiés ou des isolateurs à ressort visqueux sous l'enclume, des carters à ressort sous les fondations du marteau.

Applicabilité

Uniquement applicable aux unités nouvelles et/ou aux transformations majeures d'unités.

1.3.4. Surveillance des émissions dans l'air

MTD 49. La MTD consiste à surveiller les émissions canalisées dans l'air au moins à la fréquence indiquée ci-après 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 d'une qualité scientifique équivalente.

Substance/Paramètre	Procédé spécifique	Norme(s)	Fréquence minimale de surveillance (*)	Surveillance associée à
Oxydes d'azote (NO _x)	Chauffage/réchauffage, traitement thermique	EN 14792	Une fois par an	MTD 50
Monoxyde de carbone (CO)	Chauffage/réchauffage, traitement thermique	EN 15058		

(*) Autant que possible, les mesures sont effectuées au niveau d'émission le plus élevé prévu dans les conditions normales de fonctionnement.

1.3.5. Émissions dans l'air

1.3.5.1. Émissions atmosphériques diffuses

MTD 50. Afin d'éviter ou de réduire les émissions atmosphériques diffuses, la MTD consiste à appliquer les deux techniques indiquées ci-dessous.

Technique		Description
a)	Mesures opérationnelles et techniques	Il s'agit notamment des techniques suivantes: — utilisation de sacs ou de tambours fermés pour manipuler les matières contenant des composants dispersables ou solubles dans l'eau, par exemple des matières auxiliaires, — réduction au minimum des distances de transport, — manipulation efficace des matières.
b)	Extraction des émissions provenant du grenailage	Émissions provenant du grenailage. Les effluents gazeux extraits sont traités à l'aide de techniques telles que les filtres à manche.

1.3.5.2. Émissions atmosphériques provenant du chauffage/réchauffage et du traitement thermique

MTD 51. Afin de prévenir ou de réduire les émissions atmosphériques de NO_x dues au chauffage, au réchauffage et au traitement thermique tout en limitant les émissions de CO, la MTD consiste à utiliser soit de l'électricité produite à partir de sources d'énergie non fossiles, soit une combinaison appropriée des techniques indiquées ci-dessous.

Technique		Description	Applicabilité
a)	Utilisation d'un combustible ou d'une combinaison de combustibles à faible potentiel de formation de NO _x	Les combustibles à faible potentiel de formation de NO _x comprennent le gaz naturel et le gaz de pétrole liquéfié.	Applicable d'une manière générale.
b)	Optimisation de la combustion	Mesures prises pour maximiser l'efficacité de la conversion d'énergie dans le four tout en réduisant au minimum les émissions (de CO en particulier). On applique à cet effet une combinaison de techniques telles que la bonne conception du four, l'optimisation de la température (mélange efficace du combustible et de l'air de combustion) et du temps de séjour dans la zone de combustion et l'utilisation d'un système d'automatisation et de commande du four.	
c)	Automatisation et commande du four	Voir la section 1.4.1.	
d)	Recirculation des gaz de combustion	Réinjection (externe) d'une partie des gaz de combustion dans la chambre de combustion pour remplacer une partie de l'air de combustion frais, ce qui a pour double effet d'abaisser la température et de limiter la teneur en O ₂ permettant l'oxydation de l'azote, limitant ainsi la formation de NO _x . La technique consiste à amener les gaz de combustion du four dans la flamme afin de réduire la quantité d'oxygène, et donc la température de la flamme.	L'applicabilité aux unités existantes peut être limitée par le manque d'espace.
e)	Brûleurs bas NO _x	Voir la section 1.4.3.	L'applicabilité aux unités existantes peut être limitée par des contraintes de conception ou des contraintes opérationnelles.

Technique		Description	Applicabilité
f)	Limitation de la température de préchauffage de l'air	La limitation de la température de préchauffage de l'air entraîne une diminution de la concentration des émissions de NO _x . Un équilibre doit être trouvé entre la maximisation de la récupération de la chaleur des gaz de combustion et la réduction au minimum des émissions de NO _x .	Applicable d'une manière générale.
g)	Oxycombustion	Voir la section 1.4.3.	L'applicabilité aux unités existantes peut être limitée par la conception du four et la nécessité d'un débit minimal de gaz résiduels.
h)	Combustion sans flamme	Voir la section 1.4.3.	L'applicabilité aux unités existantes peut être limitée par la conception du four (c'est-à-dire le volume du four, l'espace pour les brûleurs, la distance entre les brûleurs) et la nécessité de changer le revêtement réfractaire du four. Non applicable aux fours fonctionnant à une température inférieure à la température d'auto-inflammation requise pour une combustion sans flamme.

Tableau 1.24

Niveau d'émission associé à la MTD (NEA-MTD) pour les émissions atmosphériques canalisées de NO_x et niveau d'émission indicatif pour les émissions atmosphériques canalisées de CO

Paramètre	Unité	Procédé(s)	NEA-MTD (moyenne journalière ou moyenne sur la période d'échantillonnage)	Niveau d'émission indicatif (moyenne journalière ou moyenne sur la période d'échantillonnage)
NO _x	mg/Nm ³	Chauffage/réchauffage/traitement thermique	100-250 ⁽¹⁾	Pas de niveau indicatif
CO		Chauffage/réchauffage/traitement thermique	Pas de NEA-MTD	10-100

⁽¹⁾ La limite supérieure de la fourchette de NEA-MTD peut être plus élevée, jusqu'à un maximum de 350 mg/Nm³ lorsque des brûleurs à récupération/régénération sont utilisés.

La surveillance associée est indiquée dans la MTD 48.

1.3.6. Consommation d'eau et production d'eaux usées

MTD 52. Afin d'optimiser la consommation d'eau et de réduire le volume d'eaux usées produites, la MTD consiste à appliquer les techniques a) et b) indiquées ci-dessous:

Technique		Description	Applicabilité
a)	Séparation des rejets aqueux	Voir la section 1.4.4.	L'applicabilité aux unités existantes peut être limitée par la configuration du système de collecte des eaux.

	Technique	Description	Applicabilité
b)	Réutilisation et/ou recyclage de l'eau	Les flux d'eau (par exemple, eaux de procédé, eau de refroidissement) sont réutilisés et/ou recyclés en circuit fermé ou semi-fermé, le cas échéant après un traitement.	Le degré de réutilisation et/ou de recyclage de l'eau est limité par le bilan hydrique de l'installation, la teneur en impuretés et/ou les caractéristiques des flux d'eau.
Remarque: la MTD 52 ne s'applique que lorsque la production d'eaux usées est considérée comme pertinente d'après l'inventaire des flux entrants et sortants mentionné dans la MTD 2.			

1.4. Descriptions des techniques

1.4.1. Techniques visant à accroître l'efficacité énergétique

Technique	Description
Automatisation et commande du four	Le procédé de chauffage est optimisé à l'aide d'un système informatique contrôlant les paramètres clés tels que la température du four et de la matière entrante, le rapport air/combustible et la pression du four.
Amélioration du rendement de la coulée et diminution de la production de rebuts métalliques	Des mesures sont prises pour maximiser l'efficacité du processus de coulée et réduire la production de rebuts métalliques, par exemple: <ul style="list-style-type: none"> — optimiser les opérations de fusion et de coulée afin de réduire les pertes de fusion, le lingotage excessif, le taux de production de ferraille, par exemple, — optimiser le moulage et le noyautage afin de réduire la production de rebuts métalliques due aux défauts des moules et des noyaux, — optimiser les systèmes d'alimentation et de masselottage, — utiliser des dispositifs d'alimentation exothermiques isolés.
Augmentation de la hauteur de cheminée dans les fours CVF	L'augmentation de la hauteur de cheminée dans les cubilots à vent froid permet aux gaz de combustion de rester plus longtemps en contact avec la charge, ce qui entraîne un transfert de chaleur plus élevé.
Cubilot longue campagne	Le cubilot est mis en place pour une longue période afin de réduire au minimum l'entretien et les changements de procédé. Ceci peut être réalisé en utilisant des revêtements réfractaires plus résistants dans la cuve, le fond et la sole du four, en utilisant le refroidissement de l'eau de la paroi du four et avec des tuyaux de soufflage refroidis à l'eau qui pénètrent plus profondément dans la cuve.
Périodes minimales d'arrêt de soufflage pour les fours CVC	Réduction au minimum des périodes d'arrêt de soufflage par une programmation des calendriers des procédés de moulage et de coulée visant à garantir une demande raisonnablement constante de métal.
Oxycombustion	L'air de combustion est remplacé totalement ou partiellement par de l'oxygène pur. L'oxycombustion peut être utilisée en combinaison avec la combustion sans flamme.
Enrichissement de la teneur en oxygène de l'air de combustion	L'enrichissement de la teneur en oxygène de l'air de combustion s'effectue soit directement au niveau de l'alimentation en air de combustion, soit par injection d'oxygène dans le lit du coke, soit par l'intermédiaire des tuyères.
Post-combustion des effluents gazeux	Voir la section 1.4.3.
Préchauffage de l'air de combustion	Réutilisation d'une partie de la chaleur des gaz de combustion pour préchauffer l'air utilisé pour la combustion. Cette technique peut être réalisée, par exemple, en utilisant des brûleurs à régénération ou à récupération (voir ci-dessous). Un équilibre doit être trouvé entre la maximisation de la récupération de la chaleur des gaz de combustion et la réduction au minimum des émissions de NO _x .
Brûleur à récupération	Les brûleurs à récupération utilisent différents types de récupérateurs (par exemple, des échangeurs de chaleur à rayonnement, à convection, à tubes compacts ou radiants) pour récupérer directement la chaleur des gaz de combustion, qui est ensuite utilisée pour préchauffer l'air de combustion.
Brûleur à régénération	Les brûleurs à régénération sont composés de deux brûleurs qui fonctionnent en alternance et qui contiennent des lits de matériaux réfractaires ou céramiques. Pendant qu'un brûleur fonctionne, la chaleur des gaz de combustion est absorbée par les matériaux réfractaires ou céramiques de l'autre brûleur, puis utilisée pour préchauffer l'air de combustion.
Sélection d'un type de four économe en énergie	L'efficacité énergétique du four est prise en considération pour le choix du four, par exemple les fours qui permettent le préchauffage et le séchage de la charge entrante avant la zone de fusion.

Technique	Description
Techniques visant à maximiser l'efficacité thermique des fours	<p>Mesures prises pour maximiser l'efficacité de la conversion d'énergie dans les fours de fusion et de traitement thermique tout en réduisant au minimum les émissions (de poussières et de CO en particulier). Pour ce faire, on applique une série de mesures d'optimisation du procédé en fonction du type de four, notamment l'optimisation de la température (mélange efficace du combustible et de l'air de combustion) et du temps de séjour dans la zone de combustion et l'utilisation d'un système d'automatisation et de commande du four (voir ci-dessus). Les mesures propres à certains fours spécifiques sont les suivantes:</p> <p>Pour les cubilots:</p> <ul style="list-style-type: none"> — optimisation du régime de fonctionnement, — mesures prises pour éviter les températures excessives, — chargement uniforme, — réduction au minimum des pertes d'air, — bonnes pratiques en matière de revêtement. <p>Pour les fours à induction:</p> <ul style="list-style-type: none"> — conditions de la matière entrante (taille et densité optimales pour les matières entrantes et la ferraille), — fermeture du couvercle du four, — niveau de rétention minimal, — maintien d'un pied de bain dans le four, — ajout de recarburants au début du cycle de fusion, — fonctionnement au niveau maximal de puissance d'entrée, — régulation de la température pour éviter la surchauffe, — prévention de l'accumulation excessive de laitier par l'optimisation des températures de fusion, — réduction au minimum et contrôle de l'usure des revêtements réfractaires du four, — lorsque plusieurs fours à induction sont en service, la consommation d'énergie est optimisée par la gestion de la charge de pointe. <p>Pour les fours rotatifs:</p> <ul style="list-style-type: none"> — utilisation d'anthracite et de silicone pour la protection contre la fusion, — réglage de la vitesse de rotation continue ou discontinue du four pour atteindre le transfert de chaleur maximal, — réglage de la puissance et de l'angle du brûleur pour atteindre le transfert de chaleur maximal. <p>Pour les FEA:</p> <ul style="list-style-type: none"> — temps de fusion et/ou de traitement des métaux plus courts au moyen de méthodes de contrôle avancées, par exemple pour la composition et le poids des matières chargées, la température de fusion, ainsi que par des méthodes efficaces d'échantillonnage et de décrassage. <p>Pour les fours à cuve:</p> <ul style="list-style-type: none"> — choix de la taille du four en fonction de la demande de fusion continue afin de parvenir à un procédé de fusion continue, — maintien de la cuve remplie de matière de charge afin d'assurer une récupération de chaleur optimale, — adaptation de la conception de la cuve à la matière de charge désignée pour une distribution optimale des matières de charge dans la cuve, — nettoyage régulier du four, — contrôle indépendant du rapport air/combustible pour chaque brûleur au gaz, — surveillance continue du CO ou de l'hydrogène pour chaque rangée de brûleurs, — ajout d'oxygène au-dessus de la zone de fusion pour assurer la post-combustion dans le niveau supérieur de la cuve, — préchauffage de la charge à l'aide de la chaleur résiduelle récupérée provenant des effluents gazeux. <p>Pour les fours à réverbère:</p> <ul style="list-style-type: none"> — préchauffage de la charge dans le cas de fours à réverbère à sole inclinée ou à puits latéral, — utilisation de brûleurs avec régulation automatique de la température.

Technique	Description
	<p>Pour les fours à creuset:</p> <ul style="list-style-type: none"> — préchauffage du creuset avant le chargement, — utilisation de creusets à haute conductivité thermique et résistant aux chocs thermiques (par exemple, graphite), — nettoyage des parois du creuset immédiatement après la vidange afin d'enlever le laitier ou les crasses.
Utilisation de rebuts métalliques propres	La fusion de rebuts métalliques propres évite le risque que des composés non métalliques soient absorbés par le laitier et/ou dégradent les revêtements réfractaires du four ou de la poche.

1.4.2. Techniques visant à accroître l'efficacité matérielle

Technique	Description
Ajustement de l'acidité/basicité du laitier	Utilisation d'un flux approprié (par exemple, castine pour les opérations de cubilot acide et fluorure de calcium pour les opérations de cubilot basique) afin de rendre le laitier suffisamment liquide pour le séparer du fer.
Amélioration du rendement de la coulée et diminution de la production de rebuts métalliques	Voir la section 1.4.1.
Prétraitement mécanique de laitier/des crasses/poussières de filtres/revêtements réfractaires usés pour faciliter le recyclage	Le laitier/les crasses/poussières de filtres/revêtements réfractaires usés sont prétraités sur site au moyen de techniques telles que le broyage, la séparation, la granulation ou la séparation magnétique.
Optimisation de la consommation de liants et de résines	<p>Les mesures visant à optimiser la consommation de liants et de résines comprennent ce qui suit:</p> <ul style="list-style-type: none"> — utilisation d'une qualité de sable compatible avec le système de liants, — bonne gestion du stockage du sable et des contrôles du sable (pureté, taille des grains, forme, humidité), — régulation de la température, — entretien et nettoyage des mélangeurs, — contrôle de la qualité des moules (pour prévenir et, le cas échéant, corriger les défauts de moulage), — optimisation du procédé d'ajout de liant, — optimisation du fonctionnement des mélangeurs.
Pulvérisation séparée de l'agent de démoulage et de l'eau lors de la coulée à haute pression dans un moule métallique	L'eau et les agents de démoulage sont appliqués séparément sur le moule à l'aide d'une rangée supplémentaire de busettes installées sur la tête de pulvérisation. L'eau est pulvérisée en premier, ce qui refroidit considérablement le moule avant l'application de l'agent de démoulage, et réduit les émissions ainsi que la consommation d'agent de démoulage et d'eau.
Application des meilleures pratiques pour les procédés de durcissement à froid	<p>Les pratiques sont notamment les suivantes (selon le système de liants utilisé):</p> <ul style="list-style-type: none"> — Régulation de la température: le sable est maintenu à une température aussi constante que possible et suffisamment basse pour éviter les émissions dues à l'évaporation. Pour les systèmes de silicate d'ester, de polyuréthane et ceux catalysés à l'acide phénolique et à l'acide furanique, la plage de températures optimale est comprise entre 15 °C et 25 °C. Pour les systèmes de résol-ester, la plage de températures optimale se situe entre 15 °C et 35 °C. — Pour les systèmes catalysés à l'acide furanique: <ul style="list-style-type: none"> — la teneur en alcool furfurylique (monomère) libre de la résine est réduite au minimum (par exemple, moins de 40 % en poids), et — la teneur en soufre du catalyseur acide est réduite en remplaçant une partie de l'acide sulfonique par un acide organique fort sans soufre.

Technique	Description
Application des meilleures pratiques pour les processus de durcissement au gaz	<p>Les pratiques sont notamment les suivantes (selon le processus de durcissement utilisé):</p> <p>pour les résines phénoliques uréthanes (procédé boîte froide):</p> <ul style="list-style-type: none"> — la consommation d'amines est réduite au minimum en optimisant le procédé de diffusion au sein du noyau, généralement au moyen d'une simulation informatique pour optimiser le débit de gaz, — le sable est maintenu à une température aussi constante que possible, entre 20 °C et 25 °C, afin de réduire au minimum le temps de gazage et la consommation d'amines, — l'humidité du sable est maintenue en dessous de 0,1 % et l'air de gazage et de purge est séché, — les boîtes à noyaux sont bien scellées pour permettre l'extraction du gaz catalytique aminé et les noyaux sont soigneusement purgés pour éviter les rejets d'amines pendant le stockage des noyaux. <p>Pour les résines résol-ester:</p> <ul style="list-style-type: none"> — le sable est maintenu à une température aussi constante que possible, entre 15 °C et 30 °C, — la polymérisation de la résine phénolique alcaline est obtenue à l'aide de formiate de méthyle gazéifié par l'air, généralement chauffé jusqu'à 80 °C, — les boîtes à noyaux et les têtes de gazage sont correctement scellées et l'éventage de la boîte à noyaux est conçu pour donner une légère contre-pression de sorte que la vapeur de polymérisation soit maintenue suffisamment longtemps pour que la réaction se produise. <p>Pour les résines durcies au CO₂ (par exemple, phénolique alcaline, silicate):</p> <ul style="list-style-type: none"> — le volume exact de CO₂ nécessaire à la polymérisation des résines est utilisé à l'aide d'un régulateur de débit et d'un minuteur pour obtenir la meilleure résistance et la meilleure durée de stockage possibles, — pour les résines silicates, des agents de séparation des liquides (par exemple, hydrates de carbone solubles) sont utilisés pour accélérer le gazage. <p>Pour les résines durcies au SO₂ (par exemple, phénolique, époxy/acrylique):</p> <ul style="list-style-type: none"> — la période de gazage est suivie d'une purge avec le même gaz inerte (azote, par exemple) que celui utilisé pour la polymérisation ou avec de l'air afin d'éliminer du sable l'excès de dioxyde de soufre qui n'a pas réagi, — les boîtes à noyaux sont bien scellées et les noyaux sont soigneusement purgés afin d'éviter les rejets de gaz lors du stockage des noyaux.
Utilisation de rebuts métalliques propres	Voir la section 1.4.1.

1.4.3. Techniques de réduction des émissions dans l'air

Technique	Description
Ajustement de l'acidité/basicité du laitier	Voir la section 1.4.2.
Adsorption	Cette technique consiste à éliminer les polluants contenus dans un flux d'effluents gazeux de procédé ou de gaz résiduaux par rétention sur une surface solide (du charbon actif est généralement utilisé comme adsorbant). L'adsorption peut être régénérative ou non régénérative.
Oxydation catalytique	Technique de réduction des émissions consistant à oxyder les composés combustibles contenus dans un flux de gaz résiduaux au moyen d'air ou d'oxygène dans un lit catalytique. Le catalyseur permet de réaliser l'oxydation à température moins élevée et avec un équipement de taille réduite par rapport à l'oxydation thermique. La température d'oxydation est généralement comprise entre 200 °C et 600 °C.

Technique	Description
Cyclone	Dispositif utilisé pour éliminer les poussières d'un flux d'effluents gazeux et consistant à appliquer des forces centrifuges, en général à l'intérieur d'une chambre conique. Les cyclones sont principalement utilisés comme prétraitement avant de procéder à l'épuration pour éliminer les poussières ou les composés organiques. Des multicyclones peuvent également être utilisés.
Épuration par voie sèche	Une poudre sèche ou une suspension/solution de réactif alcalin (par exemple chaux ou bicarbonate de sodium) est introduite et dispersée dans le flux d'effluents gazeux. La matière réagit avec les espèces gazeuses acides (SO ₂ , par exemple) pour former un solide qui est éliminé par filtration (filtre à manche, par exemple).
Électrofiltre	Le fonctionnement d'un électrofiltre repose sur la charge et la séparation des particules sous l'effet d'un champ électrique. Les électrofiltres peuvent fonctionner dans des conditions très diverses. Leur efficacité peut dépendre du nombre de champs, du temps de séjour (taille) et des dispositifs d'élimination des particules qui se trouvent en amont. Ils comprennent généralement entre deux et cinq champs, mais peuvent contenir jusqu'à sept champs pour les électrofiltres les plus avancés. Les électrofiltres peuvent être de type humide ou sec, selon la technique utilisée pour recueillir la poussière au niveau des électrodes. Les électrofiltres humides sont généralement utilisés au stade de la finition pour éliminer les poussières et gouttelettes résiduelles après lavage.
Extraction des émissions produites par le moulage et/ou le noyautage le plus près possible de la source d'émission	<p>Les émissions générées par le moulage (y compris le modelage) et/ou le noyautage sont extraites. Le système d'extraction choisi dépend du type de moulage/noyautage.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Moulage de sable naturel/à vert: <p>Les effluents gazeux générés dans les zones de préparation du sable naturel ou à vert (par exemple, transport, tamisage, mélange et refroidissement) et dans les zones de moulage, en particulier lors de la coulée, sont extraits. Dans le cas des machines à mouler automatiques, des systèmes d'extraction appropriés sont utilisés pour collecter les émissions (par exemple, extraction par le toit). En cas de moulage manuel, l'extraction est effectuée au plus près de la source d'émission à l'aide de hottes d'extraction amovibles.</p> — Fixation par refroidissement, durcissement au gaz, procédés de durcissement à chaud: <p>Dans le cas des machines à mouler automatiques, des systèmes d'extraction sont utilisés pour collecter les émissions (par exemple, hottes d'extraction fixes, extraction par le haut). En cas de moulage manuel, l'extraction est effectuée au plus près de la source d'émission à l'aide de hottes d'extraction amovibles.</p> <p>Si les hottes amovibles ne peuvent pas être utilisées en raison de la taille du moule et/ou des contraintes d'espace, l'extraction du hall de coulée est utilisée.</p> <p>Les machines à tirer les noyaux sont fermées et les effluents gazeux sont extraits. L'extraction est également effectuée lors du contrôle, de la manipulation et du stockage des noyaux qui viennent d'être fabriqués (par exemple, en utilisant des hottes au niveau de la table de vérification, au-dessus des zones de manutention et de stockage temporaire).</p>
Filtre à manche	Les filtres à manche ou en tissu sont constitués d'un tissu ou feutre perméable au travers duquel on fait passer les gaz afin d'en séparer les particules. Les filtres à manche peuvent se présenter sous la forme de feuilles, de cartouches ou de sacs regroupant plusieurs éléments unitaires filtrants en tissu. Le tissu constituant le filtre doit être sélectionné en fonction des caractéristiques des effluents gazeux et de la température de fonctionnement maximale.
Combustion sans flamme	La combustion sans flamme est réalisée en injectant séparément et à grande vitesse le combustible et l'air de combustion dans la chambre de combustion du four, afin de supprimer la formation de flammes et de réduire la formation de NO _x thermiques tout en créant une distribution de chaleur plus uniforme dans toute la chambre. La combustion sans flamme peut être utilisée en combinaison avec l'oxycombustion (voir section 1.4.1).
Automatisation et commande du four	Voir la section 1.4.1.

Technique	Description
Brûleur bas NO _x	La technique (y compris les brûleurs ultra-bas NO _x) repose sur la réduction de la température de flamme maximale. Le mélange air/combustible réduit la quantité d'oxygène disponible et la température de flamme maximale, ce qui retarde la transformation de l'azote contenu dans le combustible en NO _x et la formation de NO _x thermiques, tout en préservant l'efficacité de la combustion.
Optimisation de la consommation de liants et de résines	Voir la section 1.4.2.
Enrichissement de la teneur en oxygène de l'air de combustion	Voir la section 1.4.1.
Oxycombustion	Voir la section 1.4.1.
Post-combustion des effluents gazeux	La post-combustion du CO et d'autres composés organiques contenus dans les effluents gazeux du four sert à réduire les émissions et à récupérer de la chaleur. La chaleur générée est récupérée au moyen d'un échangeur de chaleur et utilisée pour le préchauffage de l'air soufflé ou à d'autres fins internes. Dans les fours CVC, la post-combustion a lieu dans une chambre de post-combustion distincte préchauffée par un brûleur à gaz naturel. Dans les fours CVF, la post-combustion a lieu directement dans la cuve du cubilot. Dans les fours rotatifs, la post-combustion est effectuée à l'aide d'une chambre de post-combustion installée entre le four et l'échangeur de chaleur.
Sélection d'un type de four approprié	Sélection du ou des types de four appropriés sur la base du niveau d'émissions et des critères techniques, par exemple le type de procédé (production en continu ou par lots), la capacité du four, le type de pièces de fonderie, la disponibilité des matières premières, la flexibilité en fonction de la propreté des matières premières et de la modification des alliages. L'efficacité énergétique du four est également prise en considération (voir la technique «Sélection d'un type de four économe en énergie» à la section 1.4.1).
Remplacement des revêtements à base d'alcool par des revêtements à base aqueuse	Remplacement des revêtements à base d'alcool des moules et des noyaux par des revêtements aqueux. Les revêtements aqueux sont séchés à l'air ambiant ou à l'aide de fours de séchage.
Oxydation thermique	Technique de réduction des émissions consistant à oxyder les composés combustibles présents dans un flux de gaz résiduels en chauffant ce flux avec de l'air ou de l'oxygène au-dessus de son point d'inflammation spontanée dans une chambre de combustion et en le maintenant à température élevée pendant une durée suffisamment longue pour réaliser une combustion complète qui donnera du dioxyde de carbone et de l'eau. La température de combustion est généralement comprise entre 800 °C et 1 000 °C. Plusieurs types d'oxydation thermique sont utilisés: <ul style="list-style-type: none"> — l'oxydation thermique simple: oxydation thermique sans récupération de l'énergie issue de la combustion, — l'oxydation thermique récupérative: oxydation thermique réalisée avec la chaleur des gaz résiduels par transfert de chaleur indirect, — l'oxydation thermique régénérative: oxydation thermique au cours de laquelle le flux entrant de gaz résiduels est chauffé en traversant un lit à garnissage céramique avant d'entrer dans la chambre de combustion. Les gaz chauds purifiés sortent de la chambre de combustion en traversant un ou plusieurs lits à garnissage céramique (refroidis par un flux entrant de gaz résiduels dans un cycle de combustion précédent). Ce lit à garnissage réchauffé entame ensuite un nouveau cycle de combustion en préchauffant un nouveau flux entrant de gaz résiduels.
Application des meilleures pratiques pour les procédés de durcissement à froid	Voir la section 1.4.2.
Application des meilleures pratiques pour les processus de durcissement au gaz	Voir la section 1.4.2.

Technique	Description
Épuration par voie humide	Cette technique consiste à éliminer les gaz et particules polluants contenus dans un flux gazeux par transfert de masse vers un solvant liquide, souvent de l'eau ou une solution aqueuse. La technique peut faire appel à une réaction chimique (par exemple, dans un épurateur acide ou alcalin). Dans certains cas, il est possible de récupérer les composés dans le solvant. Cela inclut les épurateurs à venturi.

1.4.4. Techniques de réduction des émissions dans l'eau

Technique	Description
Procédé par boues activées	Dans le procédé par boues activées, les micro-organismes sont maintenus en suspension dans les effluents aqueux et l'ensemble du mélange est aéré mécaniquement. Le mélange de boues activées est envoyé vers un dispositif de séparation d'où les boues sont ensuite recyclées dans le bassin d'aération.
Adsorption	La technique consiste à enlever les substances solubles (solutés) présentes dans les eaux usées en les transférant à la surface de particules solides très poreuses (en général, du charbon actif).
Traitement aérobie	Oxydation biologique des polluants organiques dissous par l'oxygène résultant du métabolisme des micro-organismes. En présence d'oxygène dissous (injecté sous forme d'air ou d'oxygène pur), les composés organiques se minéralisent en donnant du dioxyde de carbone et de l'eau ou sont transformés en d'autres métabolites et en biomasse.
Précipitation chimique	Transformation des polluants dissous en composés insolubles par addition de précipitants chimiques. Les précipités solides formés sont ensuite séparés par décantation, flottation à l'air ou filtration. Si nécessaire, cette étape peut être suivie d'une microfiltration ou d'une ultrafiltration. Des ions métalliques plurivalents (par exemple, calcium, aluminium, fer) sont utilisés pour la précipitation du phosphore.
Réduction chimique	Utilisation d'agents chimiques réducteurs pour transformer des polluants en composés similaires mais moins nocifs ou dangereux.
Coagulation et floculation	La coagulation et la floculation sont utilisées pour séparer les matières en suspension dans les effluents aqueux et sont souvent réalisées par étapes successives. La coagulation est obtenue en ajoutant des coagulants de charge opposée à celle des matières en suspension. La floculation est réalisée par l'ajout de polymères, de façon que les collisions entre particules de microflocs provoquent l'agglutination de ceux-ci en floccs de plus grande taille.
Homogénéisation	Utilisation de bassins centraux afin d'homogénéiser les flux et charges de polluants à l'entrée du traitement final des eaux usées. L'homogénéisation peut être décentralisée ou effectuée à l'aide d'autres techniques de gestion.
Évaporation	L'évaporation des eaux usées est un processus de distillation où l'eau est la substance volatile, laissant le concentré comme résidu de fond à manipuler (par exemple, recyclé ou éliminé). L'objectif de cette opération est de réduire le volume des eaux usées ou de concentrer les liqueurs mères. La vapeur volatile est collectée dans un condensateur et l'eau condensée est, si nécessaire après traitement ultérieur, recyclée. Il existe de nombreux types d'évaporateurs: évaporateurs à circulation naturelle; évaporateurs à courts tubes verticaux; évaporateurs à panier; évaporateurs à film tombant; évaporateurs dynamiques à couche mince. Les polluants principalement ciblés sont les contaminants solubles (par exemple, les sels).
Filtration	Technique consistant à séparer les matières en suspension dans les effluents aqueux par passage de ceux-ci dans un milieu poreux; par exemple, filtration sur sable, microfiltration et ultrafiltration.
Flottation	Technique consistant à séparer les particules solides ou liquides présentes dans les effluents aqueux en les faisant se fixer sur de fines bulles de gaz, généralement de l'air. Les particules flottent et s'accumulent à la surface de l'eau où elles sont recueillies à l'aide d'écumeurs.

Technique	Description
Bioréacteur à membrane (BRM)	Le BRM est une combinaison d'un procédé membranaire (par exemple, microfiltration ou ultrafiltration) et d'un bioréacteur à croissance suspendue. Dans un système de BRM pour le traitement biologique des eaux usées, le clarificateur secondaire et l'étape de filtration tertiaire d'un système traditionnel de boues aérées sont remplacés par une filtration sur membrane (séparation des boues et des matières en suspension).
Nanofiltration	Procédé de filtration utilisant des membranes à pores d'environ 1 nm de diamètre.
Neutralisation	Ajustement du pH des effluents aqueux à un niveau neutre (environ 7) par ajout de produits chimiques. L'hydroxyde de sodium (NaOH) ou l'hydroxyde de calcium [Ca(OH) ₂] est généralement utilisé pour augmenter le pH, tandis que l'acide sulfurique (H ₂ SO ₄), l'acide chlorhydrique (HCl) ou le dioxyde de carbone (CO ₂) est généralement utilisé pour l'abaisser. Certaines substances peuvent précipiter lors de la neutralisation.
Séparation physique	Séparation des solides bruts, des solides en suspension et des particules métalliques des eaux usées, notamment au moyen de dégrilleurs, de tamis, de dessableurs, de dégraisseurs, d'hydrocyclones, de déshuileurs ou de décanteurs primaires.
Osmose inverse	Procédé membranaire dans lequel une différence de pression appliquée entre les compartiments séparés par la membrane a pour effet de faire s'écouler l'eau, de la solution la plus concentrée vers la solution la moins concentrée.
Sédimentation	Séparation des particules et matières en suspension par sédimentation par gravité.
Séparation des rejets aqueux	Les rejets aqueux (par exemple, eaux de ruissellement de surface, eaux de procédé) sont collectés séparément, en fonction des polluants qu'ils contiennent et des techniques de traitement requises. Les rejets d'eaux usées qui peuvent être recyclés sans traitement sont séparés de ceux qui nécessitent un traitement.