
RÉSUMÉ

Le présent document de référence sur les meilleures techniques disponibles dans le secteur de la transformation des métaux ferreux reflète un échange d'informations mené en application de l'article 16, paragraphe 2 de la directive 96/61/CE du Conseil. Le document doit être appréhendé à la lumière de la préface, qui décrit sa fonction et les objectifs visés.

Le présent document BREF se compose de quatre parties (A-D). Les parties A à C portent sur les différents sous-secteurs de la transformation des métaux ferreux: A, formage à froid et à chaud, B, revêtement continu; C, galvanisation discontinue. Cette structure a été choisie du fait des différences de nature et d'ampleur des activités recouvertes par le terme "transformation des métaux ferreux".

La partie D ne porte sur aucun sous-secteur industriel. Elle comprend des descriptions techniques de diverses mesures environnementales qui doivent être prises en considération dans la détermination des MTD dans plusieurs sous-secteurs. Cela évite de répéter les descriptions techniques dans les trois chapitres 4. Ces descriptions doivent être appréhendées en relation avec des données plus spécifiques se rapportant à leur application dans les différents sous-secteurs, que l'on trouvera dans le chapitre 4 correspondant.

Partie A: formage à froid et à chaud

Le formage à froid et à chaud comprend différents procédés de transformation du métal, tels que le laminage à chaud, le laminage à froid et l'emboutissage. Ils permettent d'obtenir une grande variété de produits finis et semi-finis par différentes lignes de production. Il s'agit notamment des produits plats laminés à chaud et à froid, des produits longs laminés à chaud, des produits longs emboutis, des tubes et des fils.

Laminage à chaud

Dans le laminage à chaud, la taille, la forme et les propriétés métallurgiques du métal sont modifiées par compression répétée du métal chaud (la gamme des températures de travail est comprise entre 1050 et 1300 °C) entre des rouleaux à entraînement électrique. Le matériau de départ est de forme variable (lingots, brames, blooms, billettes, ébauches de profilés) en fonction du produit souhaité. Les produits obtenus par laminage à chaud sont habituellement classés en deux types fondamentaux sur la base de leur forme: les produits plats et les produits longs.

La production totale de l'UE en 1996 pour les produits laminés à chaud s'est élevée à 128 millions de tonnes, dont 79,2 millions de tonnes de produits plats (soit environ 62%) [Stat97]. L'Allemagne est le plus gros fabricant de produits plats, avec 22,6 millions de tonnes, suivi par la France avec 10,7 millions de tonnes, la Belgique avec 9,9 millions de tonnes, l'Italie avec 9,7 millions de tonnes et le Royaume-Uni avec 8,6 millions de tonnes. La grande majorité des produits plats laminés à chaud est à large bande.

Les 38% de produits laminés à chaud restants sont des produits longs, qui ont représenté environ 48,5 millions de tonnes en 1996. Les deux principaux pays producteurs sont l'Italie, avec 11,5 millions de tonnes et l'Allemagne avec 10,3 millions de tonnes, suivies par le Royaume-Uni avec 7 millions de tonnes, et l'Espagne avec 6,8 millions de tonnes. Le fil machine représente la plus grande part de la production de produits longs en

tonnage, un tiers du total, suivi par les ronds à béton et les fers marchands, qui représentent chacun environ un quart du total.

Dans le secteur des tubes, l'UE, avec une production de 11,8 millions de tonnes en 1996, soit 20,9% du total mondial), occupe la première place, devant le Japon et les États-Unis. L'industrie européenne des tubes d'acier est fortement concentrée. Cinq pays assurent pratiquement 90% de la production européenne totale: il s'agit de l'Allemagne (3,2 millions de tonnes), de l'Italie (3,2 millions de tonnes), de la France (1,4 million de tonnes), du Royaume-Uni (1,3 million de tonnes) et de l'Espagne (0,9 million de tonnes). Dans certains pays, la moitié, voire davantage, de la production nationale est assurée par une seule entreprise. Toutefois, à côté des grands producteurs intégrés de tubes (qui fabriquent principalement des tubes soudés), il existe un nombre relativement important de petites et moyennes entreprises indépendantes. Certaines assurent une production réduite mais à forte valeur ajoutée, en se concentrant sur des dimensions et des qualités de tubes particulières pour satisfaire la demande de certains clients.

La production sur laminoirs à chaud comprend en général les étapes suivantes: conditionnement de la matière première (décrochage, meulage); chauffage à la température de laminage; décalaminage; laminage (ébauchage comprenant une réduction de la largeur, laminage aux dimensions et propriétés finales) et finissage (ébarbage, refendage et découpage). Ces étapes sont classées en fonction du type de produit fabriqué et de leurs caractéristiques de conception: laminoirs à blooms et à brames, laminoirs à bandes à chaud, laminoirs à tôle, laminoirs à barres et à fil machine, laminoirs à profilés et éléments de structure, et laminoirs à tubes.

Les principales incidences environnementales du laminage à chaud sont les rejets atmosphériques, en particulier les NO_x et les SO_x; la consommation énergétique des fours; les émissions (fugitives) de poussières lors de la manutention, du laminage ou du traitement mécanique de surface; les effluents contenant des huiles et des solides et les déchets contenant des huiles.

En ce qui concerne les émissions de NO_x des fours de réchauffage et de traitement thermique, l'industrie fait état de concentrations de 200 à 700 mg/Nm³ et d'émissions spécifiques de 80 à 360 g/t; d'autres sources font état de concentrations allant jusqu'à 900 mg/Nm³, voire, dans le cas du préchauffage de l'air de combustion jusqu'à 1000 °C, 5000 mg/Nm³. Les émissions de SO₂ des fours sont fonction du combustible utilisé; on rapporte des gammes allant de 0,6 à 1700 mg/Nm³ et de 0,3 à 600 g/t. La consommation énergétique de ces fours varie de 0,7 à 6,5 GJ/t, avec une gamme typique de 1 à 3 GJ/t.

En ce qui concerne les émissions de poussières dues à la manutention, au laminage ou au traitement mécanique de surface, on dispose de peu de données concernant les différents procédés. D'après les informations communiquées, les gammes de concentration sont les suivantes:

- décrochage: 5 – 115 mg/Nm³
- meulage: < 30 – 100 mg/Nm³
- laminoirs: 2 – 50 mg/Nm³

- manutention des bobines: environ 50 mg/Nm³ .

Les effluents produits par le laminage à chaud sont chargés en huiles et en solides à des concentrations variant de 5 à 200 mg/l pour les solides en suspension, et de 0,2 à 10 mg/l pour les hydrocarbures. Les déchets contenant des huiles issus du traitement des eaux résiduaires sont à des concentrations variant de 0,4 à 36 kg/t selon le type de laminoir.

Pour des données plus détaillées ainsi que les données d'émission et de consommation concernant les autres procédés de laminage à chaud, voir le chapitre A, partie 3, où ces données sont indiquées et accompagnées d'informations complémentaires.

Les principaux résultats en matière de MTD pour les différentes étapes et incidences environnementales du laminage à chaud figurent dans le tableau 1. Tous les chiffres pour les émissions se rapportent à des valeurs moyennes quotidiennes. Les rejets atmosphériques sont calculés pour des conditions standard: 273 K, 101,3 kPa et gaz sec. Les rejets en milieu aquatique sont indiqués en valeur quotidienne moyenne pour un échantillon composite sur 24 h en fonction du débit ou pour un échantillon composite en fonction du débit sur le temps effectif de fonctionnement (pour les usines ne fonctionnant pas en trois x huit).

Le groupe de travail technique est parvenu à un consensus sur les meilleures techniques disponibles et les niveaux d'émission et de consommation associés présentés, sauf mention expresse d'"avis partagés".

Tableau 1: principaux résultats concernant les MTD ainsi que les niveaux d'émission et de consommation associés pour le laminage à chaud.

Meilleures techniques disponibles/ avis partagés sur les MTD	niveaux d'émission et de consommation associés aux MTD / Avis partagés sur les niveaux associés
Stockage et manutention des matières premières et des auxiliaires	
<ul style="list-style-type: none"> • Collecte des débordements et des fuites par des moyens appropriés, tels que des fosses et des écoulements de sécurité. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Séparation de l'huile présente dans les eaux d'écoulement, et recyclage de l'huile ainsi récupéré. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Traitement des eaux séparées dans la station d'épuration. 	
Décrochage automatique	

<ul style="list-style-type: none"> • Enceintes pour le décrochage automatique et réduction des poussières par filtration sur tissu. 	avis partagés sur les concentrations de poussières: < 5 mg/Nm ³ < 20 mg/Nm ³
<ul style="list-style-type: none"> • Dépoussiéreur électrostatique lorsque les filtres en tissu ne peuvent être mis en œuvre du fait du fort taux d'humidité des fumées. 	avis partagés sur les concentrations de poussières: < 10 mg/Nm ³ 20 - 50 mg/Nm ³
<ul style="list-style-type: none"> • Collecte séparée de la calamine et des copeaux issus du décrochage. 	
Meulage	
<ul style="list-style-type: none"> • Enceintes pour le meulage automatique, cabines spéciales avec hotte pour le meulage manuel et dépoussiérage par filtres en tissu. 	avis partagés sur les niveaux de poussières: < 5 mg/Nm ³ < 20 mg/Nm ³
Tous processus de rectification de surface	
<ul style="list-style-type: none"> • Traitement et recyclage de l'eau issu de tous les processus de rectification de surface (séparation des solides). 	
<ul style="list-style-type: none"> • Recyclage interne ou valorisation commerciale de la calamine, des copeaux et des poussières. 	

Tableau 1: principaux résultats concernant les MTD ainsi que les niveaux d'émission et de consommation associés pour le laminage à chaud.

Meilleures techniques disponibles/ avis partagés sur les MTD	niveaux d'émission et de consommation associés aux MTD / Avis partagés sur les niveaux associés
Fours de réchauffage et de traitement thermique	
<ul style="list-style-type: none"> Mesures générales, par ex. au niveau de la conception des fours ou de leur exploitation et entretien, comme indiqué au chapitre A, partie 4, section 3.1. 	
<ul style="list-style-type: none"> Éviter les pertes excessives d'air et de chaleur lors du chargement, au moyen de mesures opérationnelles (ouverture minimale de la porte aux fins du chargement) ou structurelles (installation de portes à plusieurs segments pour une fermeture plus étanche). 	
<ul style="list-style-type: none"> Choix judicieux du combustible et recours à l'automatisation et/ou à la conduite du four pour optimiser les conditions de combustion: <ul style="list-style-type: none"> - pour le gaz naturel - pour tous les autres gaz et mélanges gazeux - pour le mazout (< 1 % S). 	concentration de SO ₂ : < 100 mg/Nm ³ < 400 mg/Nm ³ jusqu'à 1700 mg/Nm ³
Avis partagés: <ul style="list-style-type: none"> la limitation à < 1 % du taux de soufre = MTD un taux de soufre encore inférieur ou des mesures de réduction du SO₂ = MTD. 	
<ul style="list-style-type: none"> Récupération de la chaleur des gaz résiduels par le préchauffage de la charge. Récupération de la chaleur des gaz résiduels par des brûleurs à régénération ou à récupération. 	Économies d'énergie comprises entre 25 et 50% (suivant le système).

<ul style="list-style-type: none"> • Récupération de la chaleur des gaz résiduaire au moyen d'une chaudière à chaleur résiduaire ou du refroidissement des glissières avec évaporation (lorsque la vapeur peut être utilisée). 	
<ul style="list-style-type: none"> • Brûleurs de deuxième génération à bas NOx 	NOx 250 - 400 mg/Nm ³ (3% O ₂) On fait état d'un potentiel de réduction des NOx sans préchauffage de l'air de combustion d'environ 65% par rapport aux brûleurs conventionnels.
<ul style="list-style-type: none"> • Limitation de la température de préchauffage de l'air de combustion. <p>Équilibrage des économies d'énergie et des émissions de NOx:</p> <p>il convient de mettre en balance la réduction de la consommation énergétique et les réductions de SO₂, de CO₂ et de CO avec l'inconvénient d'une éventuelle augmentation des émissions de NOx.</p>	
<p>Avis partagés:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La SCR (réduction catalytique sélective) et la SNCR (réduction non catalytique sélective) constituent des MTD • Les informations disponibles ne permettent pas de se prononcer sur la valeur de MTD des procédés SCR et SNCR. 	niveaux atteints ¹ : SCR: NOx < 320 mg/Nm ³ SNCR: NOx < 205 mg/Nm ³ , glissement de l'ammoniac 5 mg/Nm ³
<ul style="list-style-type: none"> • Réduction des pertes thermiques dans les produits intermédiaires par la minimisation des temps de stockage et l'isolation des brames et/ou des blooms (boîte isotherme ou couvertures thermiques) en fonction de l'organisation de la production. • Modification de la logistique et du stockage intermédiaire afin de permettre un taux maximal d'enfournement à chaud, d'enfournement direct ou de laminage direct (le taux maximal dépend du schéma de production et la qualité du produit). 	

<ul style="list-style-type: none"> • Dans le cas d'usines nouvelles, la coulée proche de la forme finale et la coulée en brames minces, pour autant que le produit à laminier puisse être obtenu par cette technique. 	
¹ Il s'agit des niveaux d'émissions indiqués pour l'unique installation SCR existante (four à longerons) et l'unique installation SNCR existante (four à longerons).	

Tableau 1: principaux résultats concernant les MTD ainsi que les niveaux d'émission et de consommation associés pour le laminage à chaud.

Meilleures techniques disponibles/ avis partagés sur les MTD	niveaux d'émission et de consommation associés aux MTD / Avis partagés sur les niveaux associés
Décalaminage	
<ul style="list-style-type: none"> • Traçage des matières afin de réduire la consommation d'eau et d'énergie. 	
Transport des produits laminés	
<ul style="list-style-type: none"> • Réduction des pertes d'énergie au moyen de boîtes à bobines ou de fours de récupération pour bobines et d'écrans thermiques pour les barres de transfert. 	
Train de finissage	
<ul style="list-style-type: none"> • Pulvérisateurs d'eau suivis d'un traitement de l'eau résiduaire dans lequel les solides (oxydes de fer) sont séparés et recueillis pour recyclage du fer. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Systèmes d'extraction avec traitement de l'air extrait sur des filtres en tissu et recyclage de la poussière séparée. 	Avis partagés concernant les niveaux de poussières: < 5 mg/Nm ³ < 20 mg/Nm ³
Nivelage et soudage	
<ul style="list-style-type: none"> • Hottes aspirantes et dépoussiérage sur filtres en tissu. 	Avis partagés concernant les niveaux de poussières: < 5 mg/Nm ³ < 20 mg/Nm ³
Refroidissement (machines etc.)	
<ul style="list-style-type: none"> • Circuits séparés de refroidissement de l'eau fonctionnant en boucle. 	

Traitement des eaux résiduaires/eaux de process chargées en calamine et en huile	
<ul style="list-style-type: none"> • Circuits fermés à taux de recirculation supérieurs à 95 % 	
<ul style="list-style-type: none"> • Réduction des émissions au moyen d'une combinaison appropriée de techniques de traitement (décrites en détail aux points A.4.1.12.2 et D.10.1). 	SS: < 20 mg/l huile: < 5 mg/l ⁽¹⁾ Fe: < 10 mg/l Cr _{tot} : < 0.2 mg/l ⁽²⁾ Ni: < 0.2 mg/l ⁽²⁾ Zn: < 2 mg/l
<ul style="list-style-type: none"> • Recyclage de la calamine recueillie lors du retraitement de l'eau dans le processus métallurgique. • Il convient d'extraire l'eau contenue dans les boues et déchets huileux afin de permettre leur valorisation thermique ou leur élimination sûre. 	
Prévention de la contamination par les hydrocarbures	
<ul style="list-style-type: none"> • Contrôles périodiques et maintenance préventive des joints, garnitures, pompes et tuyaux. • Utilisation de paliers et de joints de palier de conception moderne pour les cylindres de travail et les cylindres d'appui, installation d'indicateurs de fuite dans les circuits de lubrification (par exemple au niveau des paliers hydrostatiques). • Collecte et traitement de l'eau contaminée aux divers points de consommation (groupes hydrauliques), séparation et recyclage de la fraction huileuse, par ex. valorisation thermique par injection dans le haut fourneau. Nouveau traitement de l'eau déshuilée, soit dans une station d'épuration, soit par ultrafiltration ou évaporation sous vide. 	Réduction de 50-70 % de la consommation d'huile.
¹ valeur fondée sur des mesures aléatoires.	
² 0,5 mg/l pour les stations utilisant de l'acier inoxydable.	

Meilleures techniques disponibles/ avis partagés sur les MTD	niveaux d'émission et de consommation associés aux MTD / Avis partagés sur les niveaux associés
Atelier des cylindres	
<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation de dégraissant à base aqueuse dans toute la mesure de ce qui est techniquement acceptable pour le degré de propreté requis. • Si des solvants organiques doivent être utilisés, la préférence ira aux solvants non chlorés. • Collecte des graisses extraites des tourillons de cylindre, et élimination appropriée, par exemple par incinération. • Traitement des boues de meulage par séparation magnétique en vue de récupérer les particules métalliques, et recyclage dans le processus d'élaboration de l'acier. • Élimination des résidus huileux et gras issus des meules, par ex. par incinération. • Dépôt des résidus minéraux issus des meules, ainsi que des meules usagées, dans des décharges. • Traitement des liquides de refroidissement et des émulsions de coupe pour séparation de l'huile et de l'eau. • Traitement des effluents issus du refroidissement et du dégraissage ainsi que de la séparation des émulsions dans la station d'épuration du laminoir à chaud. • Recyclage des copeaux d'acier et de fer dans le processus d'élaboration de l'acier. 	

Laminage à froid

Dans le laminage à froid, les propriétés des produits issus du laminage à chaud, telles que l'épaisseur, les caractéristiques mécaniques et technologiques, sont modifiées par compression entre des cylindres, sans chauffage préalable du matériau de départ, constitué de bobines issues des laminoirs à chaud. Les étapes du processus de laminage à

froid et leur enchaînement dépendent de la qualité du métal traité. Les étapes suivantes sont mises en œuvre pour les **aciers alliés et faiblement alliés (acier au carbone)**: décapage; laminage d'amincissement; recuit ou traitement thermique destiné à régénérer la structure cristalline; laminage de dressage ou skin-pass de la bande recuite afin d'obtenir les propriétés mécaniques, la forme et la rugosité désirées, puis finissage.

Dans le cas des **aciers fortement alliés (aciers inoxydables)**, le processus comporte des étapes supplémentaires par rapport aux aciers au carbone. Les principales étapes sont les suivantes: recuit et décapage à chaud; laminage à froid; recuit et décapage final (dit aussi recuit blanc); skin-pass et finissage.

Les produits laminés à froid sont principalement des bandes et des tôles (épaisseur typique comprise entre 0,16 et 3 mm) avec un fini de surface de haute qualité et des propriétés métallurgiques précises en vue de leur mise en œuvre dans des produits répondant à des spécifications strictes.

La production de larges bandes laminées à froid (feuillards et plaques) s'est élevée à 39,6 millions de tonnes en 1996. [EUROFER CR]. Les principaux pays producteurs sont l'Allemagne, avec environ 10,6 millions de tonnes, la France avec 6,3 millions de tonnes, l'Italie avec 4,3 millions de tonnes, le Royaume-Uni avec 4,0 millions de tonnes, et la Belgique avec 3,8 millions de tonnes.

Les bandes étroites laminées à froid, obtenues à partir de bandes étroites laminées à chaud ou par refendage et laminage à froid de feuillard laminé à chaud, ont représenté environ 8,3 millions de tonnes en 1994 (2,7 millions de tonnes laminées à froid et 5,5 millions de tonnes refendues).

L'industrie des bandes laminées à froid dans l'UE est à la fois concentrée et fragmentée. Les 10 plus grosses entreprises assurent 50% de la production, et les 50% restants sont assurés par 140 autres entreprises. Cependant la structure du secteur est très variable d'un pays à l'autre en termes de taille des entreprises et de concentration industrielle. La plupart des grosses sociétés sont implantées en Allemagne, qui domine le marché en assurant 57% de la production de l'UE (1,57 million de tonnes en 1994). La majorité des entreprises relèvent cependant de la catégorie des PME. [Bed95]

En 1994, l'Allemagne a produit environ 35% des bandes refendues, soit 1,9 million de tonnes, suivie de l'Italie et de la France, qui assure chacun une production de 0,9 million de tonnes.

Les principales incidences environnementales du laminage à froid sont les suivantes: déchets acides et eaux résiduaires; fumées de dégraissage, émissions de brouillards acides et huileux; déchets huileux et eaux résiduaires; poussières issues notamment du décalaminage et du déroulage; NOx provenant du décapage aux acides mixtes et gaz de combustion des fours.

En ce qui concerne les émissions d'acide dans l'air, elles proviennent des étapes de décapage et de régénération des acides. Leur composition varie en fonction du procédé de décapage mis en œuvre, c'est-à-dire essentiellement de l'acide utilisé. Dans le cas du décapage à l'acide chlorhydrique, on a fait part d'émissions de HCl comprises entre 1 et 145 mg/Nm³ (jusqu'à 16 g/t); la gamme de concentrations indiquée par l'industrie s'étend

de 10 à moins de 30 mg/Nm³ (~ 0,26 g/t). Dans le cas du décapage à l'acide sulfurique, on a fait part d'émissions de H₂SO₄ comprises entre 1 et 2 mg/Nm³ (0,05 à 0,1 g/t).

Dans le cas du décapage aux acides mixtes pour l'acier inoxydable, les émissions déclarées de HF sont comprises entre 0,2 et 17 mg/m³ (0,2 et 3,4 g/t). Outre les émissions acides dans l'air, des NO_x sont produits. La gamme déclarée s'étend de 3 à ~1000 mg/Nm³ (3 à 4000 g/t), des doutes étant exprimés concernant les valeurs faibles.

Les données disponibles sur les émissions de poussières dues aux opérations de manutention et de décalaminage sont très réduites. La gamme déclarée pour le décalaminage mécanique est de 10 à 20 g/t, et les concentrations varient de < 1 à 25 mg/m³.

Pour plus de précisions ainsi que des données relatives aux émissions et à la consommation dans d'autres étapes du laminage à froid, prière de se reporter au chapitre A.3, où les données disponibles sont présentées accompagnées d'informations complémentaires.

Les principaux résultats en matière de MTD pour les différentes étapes et incidences environnementales du laminage à froid figurent dans le tableau 2. Tous les chiffres pour les émissions se rapportent à des valeurs moyennes quotidiennes. Les rejets atmosphériques sont calculés pour des conditions standard: 273 K, 101,3 kPa et gaz sec. Les rejets en milieu aquatique sont indiqués en valeur quotidienne moyenne pour un échantillon composite sur 24 h en fonction du débit ou pour un échantillon composite en fonction du débit sur le temps effectif de fonctionnement (pour les usines ne fonctionnant pas en trois x huit).

Le groupe de travail technique est parvenu à un consensus sur les meilleures techniques disponibles et les niveaux d'émission et de consommation associés présentés, sauf mention expresse d'"avis partagés".

Meilleures techniques disponibles/ avis partagés sur les MTD	niveaux d'émission et de consommation associés aux MTD / Avis partagés sur les niveaux associés
Déroulage	
<ul style="list-style-type: none"> • Rideaux d'eau suivis d'un traitement des eaux usées avec séparation des solides et réutilisation du fer qu'ils contiennent. • Systèmes d'extraction d'air avec traitement de l'air extrait sur des filtres en tissu, et recyclage de la poussière collectée. 	<p>avis partagés sur les niveaux de poussières:</p> <p>< 5 mg/Nm³</p> <p>< 20 mg/Nm³</p>
Décapage	
<p>Les mesures générales de réduction de la consommation d'acides et de la production de déchets acides décrites au point A.4.2.2.1 devraient être mises en œuvre dans toute la mesure du possible, et en particulier les techniques suivantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prévention de la corrosion par un stockage, une manutention, un refroidissement, etc. appropriés. • Réduction de la charge lors du décapage en procédant à un prédécapage mécanique en enceinte fermée munie d'un système d'évacuation des poussières et de filtres en tissu. • Utilisation du prédécapage électrolytique. • Utilisation d'installations de décapage modernes et optimisées (décapage par pulvérisation ou avec turbulence au lieu du décapage par trempage). • Filtration mécanique et recirculation en vue de prolonger la vie des bains de décapage. • Échange d'ions ou électrodialyse en dérivation (pour les acides mixtes) ou autre méthode de piégeage des acides libres (voir chapitre D, section 6.9) pour la régénération des bains. 	

Décapage à l'HCl	
<ul style="list-style-type: none"> • Réutilisation de l'HCl usé. • Régénération de l'acide par grillage avec pulvérisation ou lit fluidisé (ou procédé équivalent), recirculation de l'acide régénéré; système de purification de l'air tel que décrit au chapitre 4 pour la station de régénération, réutilisation du sous-produit Fe₂O₃. 	Poussières 20 - 50 mg/Nm ³ HCl 2 – 30 mg/Nm ³ SO ₂ 50 - 100 mg/Nm ³ CO 150 mg/Nm ³ CO ₂ 180000 mg/Nm ³ NO ₂ 300 – 370 mg/Nm ³
<ul style="list-style-type: none"> • Équipement entièrement sous enceinte ou équipement muni de hottes aspirantes avec épuration de l'air extrait. 	Poussières 10 - 20 mg/Nm ³ HCl 2 – 30 mg/Nm ³
Décapage au H₂SO₄	
<ul style="list-style-type: none"> • Récupération de l'acide libre par cristallisation; dispositifs d'épuration de l'air pour l'unité de récupération. 	H ₂ SO ₄ 5 - 10 mg/Nm ³ SO ₂ 8 – 20 mg/Nm ³
<ul style="list-style-type: none"> • Équipement entièrement sous enceinte ou équipement muni de hottes aspirantes avec épuration de l'air extrait. 	H ₂ SO ₄ 1 - 2 mg/Nm ³ SO ₂ 8 - 20 mg/Nm ³

Tableau 2: Principaux résultats concernant les MTD et les niveaux d'émission et de consommation associés pour le laminage à froid

Meilleures techniques disponibles/ avis partagés sur les MTD	niveaux d'émission et de consommation associés aux MTD / Avis partagés sur les niveaux associés
Décapage aux acides mixtes	
<ul style="list-style-type: none"> • Récupération des acides libres (par échange d'ions ou dialyse en dérivation) • ou régénération de l'acide <ul style="list-style-type: none"> - par grillage sous pulvérisation: - par évaporation: 	<p>poussières < 10 mg/Nm³</p> <p>HF < 2 mg/Nm³</p> <p>NO₂ < 200 mg/Nm³</p> <p>HF < 2 mg/Nm³</p> <p>NO₂ < 100 mg/Nm³</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Équipement sous enceinte/hottes aspirantes et dépoussiérage, et éventuellement: • Épuration à l'H₂O₂, l'urée, etc. • ou élimination des NO_x par ajout d'H₂O₂ ou d'urée dans le bain de décapage • ou SCR. 	<p>dans tous les cas:</p> <p>NO_x 200 - 650 mg/Nm³</p> <p>HF 2 – 7 mg/Nm³</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Autre solution: utilisation du décapage sans acide nitrique et d'équipement sous enceinte ou d'équipement sous hottes avec épuration. 	
Chauffage des acides	
<ul style="list-style-type: none"> • Chauffage indirect par des échangeurs de chaleur ou, lorsqu'il y a lieu de produire d'abord de la vapeur pour les échangeurs de chaleur, par combustion immergée. • Sans injection directe de la vapeur. 	

Minimisation des eaux résiduaires	
<ul style="list-style-type: none"> • Système de rinçage en cascade avec réutilisation interne du débordement (par ex. dans les bains de décapage ou l'épuration). • Réglage et gestion soignés du système "décapage-régénération de l'acide-rinçage" 	
Traitement des eaux usées	
<ul style="list-style-type: none"> • Traitement par neutralisation, floculation, etc., lorsque des purges d'eau acide ne peuvent être évitées 	SS: < 20 mg/l huile: < 5 mg/l ¹ Fe: < 10 mg/l Cr _{tot} : < 0.2 mg/l ² Ni: < 0.2 mg/l ² Zn: < 2 mg/l
Circuits d'émulsions	
<ul style="list-style-type: none"> • Prévention de la contamination par des inspections régulières des joints, tuyauteries, etc. et des contrôles de fuites. • Suivi continu de la qualité des émulsions. • Exploitation des circuits d'émulsion comprenant le nettoyage et la réutilisation des émulsions afin de prolonger la durée de vie. • Traitement des émulsions usées afin de réduire la teneur en huile, en utilisant par ex. l'ultrafiltration ou la séparation électrolytique. 	
Laminage et revenu	
<ul style="list-style-type: none"> • Système d'extraction avec traitement de l'air extrait par des antibrouillards (séparateurs de gouttelettes) 	hydrocarbures: 5 – 15 mg/Nm ³ .
¹ valeur calculée sur la base de mesures aléatoires.	
² pour l'acier inoxydable < 0.5 mg/l	

Meilleures techniques disponibles/ avis partagés sur les MTD	niveaux d'émission et de consommation associés aux MTD / Avis partagés sur les niveaux associés
Dégraissage	
<ul style="list-style-type: none"> • Circuit de dégraissage avec nettoyage et réutilisation de la solution de dégraissage. Les mesures appropriées pour le nettoyage sont des méthodes mécaniques ainsi que la filtration sur membranes, telles que décrites au chapitre A.4. • Traitement de la solution de dégraissage usée par séparation électrolytique ou ultrafiltration afin de réduire la teneur en huile; traitement (neutralisation, etc.) de la fraction d'eau séparée avant rejet. • Système d'extraction et d'épuration des fumées de dégraissage. 	
Fours de recuit	
<ul style="list-style-type: none"> • Dans le cas des fours à fonctionnement continu, brûleurs à bas NOx. 	<p>NOx 250–400 mg/Nm³ sans préchauffage de l'air de combustion, 3 % O₂.</p> <p>Taux de réduction de 60 % pour les NOx (et 87 % pour le CO)</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Préchauffage de l'air de combustion par brûleurs à régénération ou à récupération ou • Préchauffage du matériau par les gaz résiduels. 	
Finissage/huilage	
<ul style="list-style-type: none"> • Hottes aspirantes suivies d'antibrouillards et/ou de séparateurs électrostatiques ou • Huilage électrostatique. 	
Nivelage et soudage	

<ul style="list-style-type: none"> Hottes aspirantes avec réduction des poussières par filtration sur tissu. 	avis partagés sur les niveaux de poussières: < 5 mg/Nm ³ < 20 mg/Nm ³
Refroidissement (machines etc.),	
<ul style="list-style-type: none"> Systèmes séparés de refroidissement par eau fonctionnant en circuit fermé. 	
Ateliers des cylindres	
Voir les MTD indiquées pour les ateliers des cylindres dans le cas du laminage à chaud.	
Sous-produits métalliques	
<ul style="list-style-type: none"> Collecte des ferrailles issues du découpage et autres, et recyclage dans le processus métallurgique. 	

Tréfilage

Le tréfilage est l'opération par laquelle le fil machine et le fil sont étirés dans des cônes percés de section inférieure, appelés filières. Le matériau de départ est le plus souvent du fil machine de section comprise entre 5,5 et 16 mm obtenu dans des laminoirs à chaud et livrés en bobines. Une installation d'étirage typique comprend les lignes suivantes:

- prétraitement du fil machine (décalaminage mécanique, décapage)
- étirage à sec ou par voie humide (ordinairement plusieurs passes avec filières de section décroissante)
- traitement thermique (recuit continu/discontinu, patentage, trempe à l'huile)
- finissage

L'Union européenne possède la plus grosse industrie de tréfilage du monde, devant le Japon et l'Amérique du Nord. Elle produit environ 6 millions de tonnes de fils par an. Si l'on inclue les différents produits dérivés, tels que le fil barbelé, les grilles, clôtures, grillages, clous, etc., la production dépasse les 7 millions de tonnes par an. L'industrie européenne du tréfilage est caractérisée par un grand nombre d'entreprises spécialisées de taille moyenne. Le secteur est cependant dominé, en termes de production, par quelques grosses sociétés. On estime qu'environ 5% des sociétés assurent 70% de la production totale (90% par 25% des sociétés).

Au cours des dix dernières années, les tréfileries indépendantes se sont de plus en plus intégrées verticalement. Environ 6% des tréfileurs européens sont des producteurs intégrés assurant 75% de la production totale de fil métallique [C.E.T.].

Le plus gros producteur est l'Allemagne, qui assure 32% de la production totale de l'UE (soit 1,9 million de tonnes), suivi par l'Italie (environ 22% du total, soit 1,2 million de tonnes), le Royaume-Uni, le Bénélux (Belgique principalement), la France et l'Espagne.

Les principales incidences environnementales du tréfilage sont les suivantes: rejets atmosphériques dus au décapage, déchets acides et eaux résiduaires; poussières fugitives de savon (tréfilage à sec), lubrifiants usés et effluents (tréfilage par voie humide), gaz de combustion issus des fours, émissions et déchets plombés issus des bains au plomb.

En ce qui concerne les rejets atmosphériques issus du décapage, on a fait part de concentrations en HCl de 0 à 30 mg/Nm³. Des bains au plomb sont utilisés dans le recuit continu et le patentage. Ces bains produisent des déchets plombés à raison de 1 à 15 kg/t dans le cas du recuit continu, et de 1 à 10 kg/t dans le cas du patentage. Les rejets atmosphériques déclarés de Pb sont pour le patentage compris entre < 0,02 et 1 mg/Nm³, et les concentrations en Pb dans le débordement d'eau de trempe sont comprises entre 2 et 20 mg/l.

Pour plus de précisions ainsi que pour des données concernant les émissions et la consommation dans les autres étapes du tréfilage, prière de se reporter au chapitre A.3, où les données disponibles sont présentées accompagnées d'informations complémentaires.

Les principaux résultats en matière de MTD pour les différentes étapes et incidences environnementales du tréfilage figurent dans le tableau 3. Tous les chiffres pour les émissions se rapportent à des valeurs moyennes quotidiennes. Les rejets atmosphériques sont calculés pour des conditions standard: 273 K, 101,3 kPa et gaz sec. Les rejets en milieu aquatique sont indiqués en valeur quotidienne moyenne pour un échantillon composite sur 24 h en fonction du débit ou pour un échantillon composite en fonction du débit sur le temps effectif de fonctionnement (pour les usines ne fonctionnant pas en trois x huit).

Le groupe de travail technique est parvenu à un consensus sur les meilleures techniques disponibles et les niveaux d'émission et de consommation associés présentés, sauf mention expresse d'"avis partagés".

Meilleures techniques disponibles	Niveaux de consommation et d'émission associés aux MTD
Décapage discontinu	
<ul style="list-style-type: none"> • Suivi étroit des paramètres du bain: température et concentration. • Exploitation dans les limites indiquées au chapitre 6, partie D, point 6.1 "Exploitation d'un bain de décapage ouvert". • Dans le cas de bains de décapage à fortes émissions de vapeur, par ex. bains chauffés ou au HCl concentré, installation d'une extraction latérale et traitement éventuel de l'air extrait, tant pour les unités nouvelles que pour les unités existantes. 	HCl 2 – 30 mg/Nm ³
Décapage	

<ul style="list-style-type: none"> • Décapage en cascade (capacité supérieure à 15 000 t de fil machine par an) ou • Récupération de la fraction d'acide libre et réutilisation dans l'unité de décapage. • Régénération externe de l'acide usé. • Recyclage de l'acide usé comme matière secondaire. • Décapage non acide, par ex. par sablage si le cahier des charges le permet. • Rinçage par cascade à contre-courant. 	
Tréfilage à sec	
<ul style="list-style-type: none"> • Capotage de la tréfileuse (et branchement d'un filtre ou d'un dispositif analogue si nécessaire) pour toutes les tréfileuses neuves d'une vitesse de travail égale ou supérieure à 4 m/s. 	
Tréfilage par voie humide	
<ul style="list-style-type: none"> • Nettoyage et réutilisation du lubrifiant. • Retraitement du lubrifiant usé afin de réduire la teneur en huile des effluents et/ou le volume des déchets, par exemple par séparation chimique, fractionnement électrolytique ou ultrafiltration. • Traitement de la fraction aqueuse des effluents. 	
Tréfilage par voie sèche et humide	
<ul style="list-style-type: none"> • Circuits d'eau de refroidissement en boucle. • Ne pas utiliser de circuits de refroidissement ouverts. 	
Fours de recuit discontinus, fours de recuit continus pour l'acier inoxydable et fours pour la trempe et le revenu à l'huile	
<ul style="list-style-type: none"> • Brûlage de la purge de sécurité pour les gaz. 	
Recuit en continu des fils à bas carbone et patentage	

<ul style="list-style-type: none"> • Mesures de bon entretien telles que décrites au chapitre A, point 4.3.7 pour les bains au plomb. • Stockage séparé des déchets plombés, avec protection contre la pluie et le vent. • Recyclage des déchets plombés dans l'industrie des métaux non ferreux. • Fonctionnement en circuit fermé des bains de trempe. 	<p>Pb < 5 mg/Nm³,</p> <p>CO < 100 mg/Nm³</p> <p>TOC < 50 mg/Nm³.</p>
<p>Lignes de trempe à l'huile</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Évacuation, et au besoin élimination, des brouillards d'huile au niveau des bains de trempe. 	

Tableau 3: Principaux résultats concernant les MTD et les niveaux d'émission et de consommation associés pour le tréfilage

Partie B: Revêtement par trempage à chaud en continu

Dans le procédé de revêtement par trempage à chaud, la tôle ou le fil est passé en continu dans un métal fondu. Une réaction d'alliage a lieu entre les deux métaux, ce qui assure une bonne liaison entre le revêtement et le substrat.

Les métaux qui se prêtent au revêtement par trempage à chaud sont ceux dont le point de fusion est suffisamment bas pour éviter toute modification thermique dans le produit métallique; il s'agit par exemple de l'aluminium, du plomb, de l'étain et du zinc.

La production des lignes de revêtement par trempage à chaud s'est élevée dans l'UE à 15 millions de tonnes en 1997. Le zinc constitue la grande majorité des revêtements appliqués au trempage à chaud en continu. Les revêtements d'aluminium ainsi, spécialement, que les revêtements plomb-étain ne représentent que des parts minimales.

Acier galvanisé	81 %
Acier galvanisé allié	4 %
Galfan	4 %
Acier aluminisé	5%
Aluzinc	5%
Ternex	1 %

D'une manière générale, les **lignes de revêtement continu des tôles** comprennent les étapes suivantes:

- nettoyage des surfaces par voie chimique et/ou thermique
- traitement thermique
- immersion dans un bain de métal fondu
- traitement de finissage

Les **unités de galvanisation de fils en continu** comporte les étapes suivantes:

- décapage
- fluxage

- galvanisation
- finissage

Les principales incidences environnementales de ce sous-secteur sont les émissions atmosphériques, les déchets et les eaux résiduaires acides; les rejets atmosphériques et la consommation énergétique des fours, les résidus contenant du zinc, les eaux résiduaires contenant des huiles et du chrome.

Pour plus de précisions concernant les émissions et la consommation, voir le chapitre B, section 3, qui présente les données disponibles accompagnées d'informations complémentaires.

Les principaux résultats en matière de MTD pour les différentes étapes et incidences environnementales du revêtement par trempage à chaud en continu figurent dans le tableau 4. Tous les chiffres pour les émissions se rapportent à des valeurs moyennes quotidiennes. Les rejets atmosphériques sont calculés pour des conditions standard: 273 K, 101,3 kPa et gaz sec. Les rejets en milieu aquatique sont indiqués en valeur quotidienne moyenne pour un échantillon composite sur 24 h en fonction du débit ou pour un échantillon composite en fonction du débit sur le temps effectif de fonctionnement (pour les usines ne fonctionnant pas en trois x huit).

Le groupe de travail technique est parvenu à un consensus sur les meilleures techniques disponibles et les niveaux d'émission et de consommation associés présentés, sauf mention expresse d'"avis partagés".

Meilleures techniques disponibles	Niveaux d'émission et de consommation associés aux MTD
Décapage	
<ul style="list-style-type: none"> • voir le chapitre MTD de la partie A/Laminoirs à froid. 	
Dégraissage	

<ul style="list-style-type: none"> • Dégraissage en cascade. • Épuration et recirculation de la solution de dégraissage; les mesures appropriées d'épuration sont des méthodes de séparation mécanique et la filtration sur membrane telles que décrites au chapitre A, partie 4. • Retraitement des solutions usées de dégraissage par fractionnement électrolytique de l'émulsion ou par ultrafiltration afin de réduire la teneur en huile; réutilisation de la fraction huileuse séparée, par ex. pour valorisation thermique; traitement (neutralisation, etc.) de la fraction aqueuse. • Réservoirs couverts avec extraction et épuration de l'air extrait dans un séparateur ou un antibrouillard. • Utilisation de rouleaux essoreurs pour réduire les pertes par entraînement. 	
Fours de traitement thermique	
<ul style="list-style-type: none"> • Brûleurs à bas NOx. • Préchauffage de l'air par des brûleurs à régénération ou à récupération. • Préchauffage de la bande. • Production de vapeur avec la chaleur de récupération des gaz résiduels. 	<p>NOx 250 - 400 mg/Nm³ (3% O₂) sans préchauffage de l'air</p> <p>CO 100 - 200 mg/Nm³</p>
Trempe à chaud	
<ul style="list-style-type: none"> • Collecte séparée de résidus et mattes de zinc dans l'industrie des métaux non ferreux. 	
Galvanisation alliée	
<ul style="list-style-type: none"> • Brûleurs à bas NOx. • Brûleurs à régénération ou à récupération 	<p>NOx 250-400 mg/Nm³ (3% O₂) sans préchauffage de l'air.</p>
Huilage	
<ul style="list-style-type: none"> • Couverture de la huileuse de bandes ou • Huilage électrostatique. 	

Phosphatage et passivation/chromage	
<ul style="list-style-type: none"> • Bains couverts. • Épuration et réutilisation de la solution de phosphatage. • Épuration et réutilisation de la solution de passivation. • Utilisation de rouleaux essoreurs. • Collecte de la solution de dressage/de trempe et retraitement dans une station d'épuration. 	
Refroidissement (machines etc.)	
<ul style="list-style-type: none"> • Circuits d'eau de refroidissement séparés fonctionnant en boucle fermé. 	
Eaux résiduares	
<ul style="list-style-type: none"> • Traitement des eaux résiduares par une combinaison d'opérations de sédimentation, de filtration et/ou de flottation/précipitation/floculation. Mise en œuvre des techniques décrites au chapitre 4 ou de combinaison de mesures d'efficacité équivalente (décrite également à la partie D). • Dans le cas de stations d'épuration qui atteignent uniquement un taux de Zn < 4 mg/l, passer au traitement discontinu. 	SS: < 20 mg/l Fe: < 10 mg/l Zn: < 2 mg/l Ni: < 0.2 mg/l Cr _{tot} : < 0.2 mg/l Pb: < 0.5 mg/l Sn: < 2 mg/l

Tableau 4: Principaux résultats concernant les MTD et les niveaux d'émission et de consommation associés pour la galvanisation à chaud en continu

Aluminisation de tôles

La plupart des MTD sont les mêmes que pour la galvanisation à chaud. Toutefois une station d'épuration des eaux usées n'est pas nécessaire puisque le processus ne rejette que de l'eau de refroidissement.

MTD pour le chauffage:

Combustion de gaz avec système de régulation.

Revêtement de tôles à l'étain et au plomb

Meilleures techniques disponibles	niveaux d'émission et de consommation associés aux MTD
Décapage	
Réservoirs fermés avec purge raccordée à un épurateur par voie humide, traitement des eaux résiduaires issues de l'épurateur et du bain de décapage.	HCl < 30 mg/Nm ³ ⁽¹⁾
Nickelage	
<ul style="list-style-type: none">• Process en vase clos avec évacuation vers un épurateur par voie humide.	
Trempe à chaud	
<ul style="list-style-type: none">• Lames d'air pour le contrôle de l'épaisseur du revêtement.	
Passivation	
<ul style="list-style-type: none">• Système sans rinçage supprimant les eaux de rinçage.	
Huilage	
<ul style="list-style-type: none">• Huileuse électrostatique.	
Eaux résiduaires	
<ul style="list-style-type: none">• Traitement des eaux résiduaires par neutralisation à l'aide d'une solution d'hydroxyde de sodium, suivie d'une floculation/précipitation.• Séchage des gâteaux de filtration et mise en décharge.	
¹ Valeurs journalières moyennes, conditions standard (273 K, 101,3 Pa et gaz sec).	

Tableau 5: Principaux résultats concernant les MTD et les niveaux d'émission et de consommation associés pour le revêtement continu de tôles à l'étain et au plomb

Revêtement de fils

Les principaux résultats en matière de MTD pour les différentes étapes et incidences environnementales du revêtement de fils figurent dans le tableau 3. Tous les chiffres pour les émissions se rapportent à des valeurs moyennes quotidiennes. Les rejets atmosphériques sont calculés pour des conditions standard: 273 K, 101,3 kPa et gaz sec. Les rejets en milieu aquatique sont indiqués en valeur quotidienne moyenne pour un échantillon composite sur 24 h en fonction du débit ou pour un échantillon composite en fonction du débit sur le temps effectif de fonctionnement (pour les usines ne fonctionnant pas en trois x huit).

Le groupe de travail technique est parvenu à un consensus sur les meilleures techniques disponibles et les niveaux d'émission et de consommation associés présentés, sauf mention expresse d'"avis partagés".

Meilleures techniques disponibles	Niveaux d'émission et de consommation associés aux MTD
Décapage	
<ul style="list-style-type: none">• Équipement sous enceinte ou équipement muni de hottes avec épuration de l'air extrait.• Décapage en cascade pour les installations neuves d'une capacité de 15 000 tonnes par an et par ligne.• Récupération de la fraction acide.• Régénération externe de l'acide utilisé pour toutes les installations.• Réutilisation de l'acide utilisé comme matière secondaire.	HCl 2 - 30 mg/Nm ³ .
Consommation d'eau	
Rinçage en cascade, éventuellement en combinaison avec d'autres méthodes visant à minimiser la consommation d'eau, pour toutes les installations neuves et les grandes installations (> 15 000 tonnes par an).	
Eaux résiduaires	

<ul style="list-style-type: none"> Traitement des eaux usées par voie physico-chimique (neutralisation, floculation, etc.). 	SS: < 20 mg/l Fe: < 10 mg/l Zn: < 2 mg/l Ni: < 0.2 mg/l Cr _{tot} : < 0.2 mg/l Pb: < 0.5 mg/l Sn: < 2 mg/l
Fluxage	
<ul style="list-style-type: none"> Mesures de bon entretien principalement axées sur la réduction de l'entraînement de fer et sur la maintenance des bains. Régénération sur site des bains de fluxage (séparation du fer sur dérivation). Réutilisation externe de la solution de fluxage usée. 	
Trempage à chaud	
<ul style="list-style-type: none"> Mesures de bon entretien telles que décrites au chapitre B, partie 4. 	poussières < 10 mg/Nm ³ Zinc < 5 mg/Nm ³
Déchets contenant du Zn	
<ul style="list-style-type: none"> Stockage séparée avec protection contre la pluie et le vent, et réutilisation dans l'industrie des métaux non ferreux. 	
Eau de refroidissement (après le bain de zinc)	
<ul style="list-style-type: none"> Circuits fermés ou réutilisation de cette eau relativement pure comme eau d'appoint dans d'autres applications. 	

Tableau 6: Principaux résultats concernant les MTD et les niveaux d'émission et de consommation associés pour le revêtement de fils

Partie C: galvanisation discontinue

La galvanisation par trempage à chaud est un traitement anticorrosion dans lequel les éléments en fer et en acier sont protégés par un revêtement en zinc. Le travail à façon est le plus répandu dans la galvanisation par trempage à chaud en discontinu: une grande variété de matériaux de départ sont traités pour différents clients. La taille, la quantité et la nature des éléments à traiter sont très variables. La galvanisation des tuyaux ou des tubes est réalisée dans des installations entièrement ou semi-automatiques et n'entre pas normalement dans la catégorie de la galvanisation à façon.

Les éléments à revêtir dans les installations de galvanisation par lots sont de petites pièces en acier, tels que clous, vis et autres articles de très petite taille; des grillages, éléments de construction, composants structurels, poteaux d'éclairage et de nombreux autres articles. Dans certains cas, les tubes sont également galvanisés dans des installations conventionnels de revêtement en discontinu. L'acier galvanisé est utilisé dans la construction, les transports, l'agriculture, le transport de l'électricité et partout où une bonne protection contre la corrosion et une longue durée de vie sont essentielles.

Le secteur fonctionne avec des délais courts et des carnets de commande à court terme afin d'offrir au client un service renforcé. Les aspects liés à la distribution sont importants et les usines sont situées à proximité des zones de concentration d'activités. De ce fait ce secteur compte un nombre relativement élevé d'usines (environ 600 dans l'ensemble de l'Europe) desservant les marchés régionaux afin de minimiser les coûts de distribution et d'améliorer ainsi la rentabilité économique. Seuls quelques opérateurs occupants des niches du marché sont prêts à transporter certaines catégories d'articles sur des distances plus importantes afin de tirer parti de leur expertise particulière ou des capacités de leur usine. Les débouchés pour ces spécialistes sont réduits.

En 1997, le tonnage d'acier galvanisé s'est élevé à 5 millions. La plus grosse part revient à l'Allemagne, avec 1,4 million de tonnes et 185 usines de galvanisation (en 1997). Vient ensuite l'Italie avec 0,8 million de tonnes (74 usines), suivie du Royaume-Uni et de l'Irlande avec 0,7 millions de tonnes (88 usines) et la France avec 0,7 million de tonnes (69 usines).

La galvanisation discontinue comprend habituellement les étapes suivantes:

- dégraissage
- décapage
- fluxage
- galvanisation (revêtement avec du métal fondu)
- finissage

Une unité de galvanisation se compose essentiellement d'une série de bains de traitement ou de procédé. L'acier est déplacé d'un bain à l'autre et trempé dans les bains à l'aide de ponts roulants.

Les principales incidences environnementales de la galvanisation par trempage sont les émissions atmosphériques (HCl provenant du décapage, poussières et composés gazeux provenant du creuset); les solutions usées (solutions de dégraissage, bains de décapage et bains de fluxage), déchets huileux (provenant par ex. de l'épuration des bains de dégraissage) et résidus de zinc (poussières captées sur filtre, cendres, mattes).

Pour plus de précisions concernant les émissions et la consommation, voir le chapitre 3, où les données disponibles sont présentées accompagnées d'informations complémentaires.

Les principaux résultats en matière de MTD pour les différentes étapes et incidences environnementales de la galvanisation discontinue figurent dans le tableau 7. Tous les chiffres pour les émissions se rapportent à des valeurs moyennes quotidiennes. Les rejets atmosphériques sont calculés pour des conditions standard: 273 K, 101,3 kPa et gaz sec. Les rejets en milieu aquatique sont indiqués en valeur quotidienne moyenne pour un échantillon composite sur 24 h en fonction du débit ou pour un échantillon composite en fonction du débit sur le temps effectif de fonctionnement (pour les usines ne fonctionnant pas en trois x huit).

Le groupe de travail technique est parvenu à un consensus sur les meilleures techniques disponibles et les niveaux d'émission et de consommation associés présentés, sauf mention expresse d'"avis partagés".

Meilleures techniques disponibles	Niveaux d'émission et de consommation associés aux MTD
Dégraissage	
<ul style="list-style-type: none"> • Mise en place d'une étape de dégraissage • Exploitation optimale des bains en vue d'accroître l'efficacité, par ex. par agitation. • Épuration des solutions de dégraissage afin d'allonger leur durée de vie (écrémage, centrifugation, etc.), recirculation, réutilisation des boues huileuses ou • "Dégraissage biologique" avec épuration in situ (séparation de la graisse et de l'huile contenues dans la solution de dégraissage) . 	
Décapage + lavage:	

<ul style="list-style-type: none"> • Décapage et lavage séparés, sauf en cas d'installation en aval d'une unité de récupération des éléments valorisables dans les liqueurs "mixtes", ou de disponibilité d'une telle installation auprès d'un contractant externe spécialisé. • Réutilisation de la liqueur de lavage (en interne ou externe, par ex. en vue de récupérer l'agent de fluxage). <p>En cas de décapage-lavage combiné:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Récupération des éléments valorisables dans les liqueurs "mixtes", par ex. pour la production de flux, récupération de l'acide pour réutilisation dans l'industrie de la galvanisation ou pour la fabrication d'autres agents chimiques inorganiques. 	
Décapage à l'HCl	
<ul style="list-style-type: none"> • Suivi étroit des paramètres des bains: température et concentration. • Exploitation dans les limites indiquées au chapitre D, parties 6, section 6.1 "Exploitation d'un bain de décapage ouvert". • Dans le cas où des bains HCl chauffés ou très concentrés sont utilisés: installation d'une unité d'extraction et traitement de l'air extrait (épuration par ex.) • Attention particulière pour l'effet réel de décapage du bain, et utilisation d'inhibiteurs de décapage afin d'éviter le décapage excessif. • Récupération de la fraction d'acide libre ou régénération externe de la liqueur de décapage. • Élimination du zinc présent dans l'acide. • Utilisation de la liqueur usé pour la fabrication de flux. • Pas d'utilisation de la liqueur de décapage usée pour la neutralisation. • Pas d'utilisation de la liqueur de décapage usée pour le fractionnement des émulsions. 	HCl 2 – 30 mg/Nm ³
Rinçage	

<ul style="list-style-type: none"> • Bon écoulement entre les réservoirs de prétraitement. • Mise en œuvre d'un rinçage après le dégraissage et après le décapage. • Rinçage statique ou rinçage en cascade. • Réutilisation de l'eau de rinçage pour la réalimentation des bains de process en amont. Exploitation sans production d'eaux résiduaires (dans les cas exceptionnels où des eaux résiduaires sont produites, un traitement de ces eaux est nécessaire). 	
---	--

Tableau 7: Principaux résultats concernant les MTD et les niveaux d'émission et de consommation associés pour la galvanisation en discontinu

Meilleures techniques disponibles	Niveaux d'émission et de consommation associés aux MTD
Fluxage	
<ul style="list-style-type: none"> • Le suivi des paramètres des bains et l'optimisation de la quantité de flux utilisé sont importants pour réduire les émissions plus loin dans le procédé. • Régénération interne et externe des bains de fluxage. 	
Trempage à chaud	
<ul style="list-style-type: none"> • Capture des émissions provenant du trempage par capotage du bain ou par extraction au niveau de la lèvre, et réduction des poussières par filtration sur tissu ou épurateurs à voie humide. • Réutilisation interne ou externe des poussières, par ex. pour la production de flux. Le système de récupération devrait empêcher que les dioxines, qui peuvent être occasionnellement présentes en faibles concentrations du fait de mauvaises conditions dans l'usine, ne s'accumulent pas à mesure que les poussières sont recyclées. 	Poussières < 5 mg/Nm ³
Déchets contenant du zinc	
<ul style="list-style-type: none"> • Stockage séparé avec protection contre la pluie et le vent, et réutilisation des éléments valorisables dans les métaux non ferreux et d'autres secteurs. 	