



Prévention de la
pollution dans le
**sous-secteur de l'usinage
des métaux**

CD

Castellano

English

Français

Le Centre d'activités régionales pour la production propre (CAR/PP) du Plan d'action pour la Méditerranée a élaboré cette brochure dans le but de présenter quelques-unes des opportunités de prévention intégrée de la pollution (OPP) dans le sous-secteur de l'usinage des métaux afin de promouvoir l'application de pratiques, techniques et technologies destinées à prévenir les impacts environnementaux résultant de l'activité de ces entreprises.

Les deux principales techniques utilisées dans le secteur **métal-mécanique** sont :

- La **déformation plastique qui**, par enlèvement de copeaux, modifie la forme initiale de la pièce en jouant sur la ductilité.
- L'**usinage proprement dit qui**, par enlèvement de copeaux, permet le travail de la pièce.

L'impact environnemental résultant de l'activité industrielle relative à l'usinage est étroitement lié à l'utilisation de fluides de coupe sur la zone de contact pièce/outil en vue de refroidir, lubrifier et éliminer les limailles générées par le procédé. La perte des propriétés du fluide de coupe donne naissance à des flux résiduels sous forme d'effluents liquides et de déchets solides.

Cet aspect permet aux industries d'usinage des pièces de bénéficier de nombreuses opportunités d'amélioration environnementale liées à leurs procédés, tout particulièrement pour ce qui est de la prévention et de la réduction de la pollution à la source.

SECTEUR MÉTALLURGIQUE

Industrie
métallurgique de
base

Première
transformation
métallurgique

Fabrication de
produits
intermédiaires

Finissage
des
pièces

DÉFORMATION

- Laminage à froid
- Tréfilage à froid
- Rainurage à froid
- Emboutissage et découpage
- Profilage à froid par pliage

USINAGE

- Tournage
- Fraisage
- Perçage
- Filetage
- Mandrinage
- Brochage
- Rectification

TRAITEMENTS THERMIQUES

- Recuit
- Trempe
- Revenu

TRAITEMENTS DES SURFACES

- Dégraissage

PRINCIPAUX ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX

- Consommation électrique des machines
- Déchets : fluides de coupe épuisés, découpages, ferrailles, copeaux ainsi que les boues et filtres imprégnés d'huile
- Eaux résiduaires de nettoyage de l'installation
- Émission de brouillards d'huile
- Émission sonore des machines

- Consommation énergétique du four
- Huile de trempe épuisée
- Eaux résiduaires de refroidissement
- Émission de HC, de SO₂, de NO_x, de CO, de CO₂

- Consommation d'agents de dégraissage
- Effluents résiduaires liquides : dissolvants et bains de dégraissage épuisés
- Émission de COV et de vapeur d'eau

OPPORTUNITÉS DE PRÉVENTION INTÉGRÉE DE LA POLLUTION

Reconception de la pièce.

Élaboration d'un plan de formation des employés.

Établissement d'un plan de contrôle du fluide de coupe et de déformation des métaux.

Remplacement des fluides de coupe/agents de dégraissage par des produits de moindre risque.

Usinage à sec.

Utilisation de la quantité de lubrifiant la plus faible possible pour les opérations d'usinage (technologie MQL).

Carénage des machines.

Réduction des émissions de NO_x dans le four de recuit grâce à des brûleurs à bas niveau de NO_x .

Réutilisation des gaz résiduels pour le préchauffage de l'air de combustion dans les fours de recuit.

Réintroduction dans le système du fluide de coupe provenant de l'égouttage des pièces et des copeaux.

Nettoyage et réutilisation des fluides utilisés dans les opérations de déformation plastique et de coupe des métaux.

Nettoyage et réutilisation de la solution alcaline de dégraissage.

Emploi de matériaux de filtration réutilisables

Implantation d'équipements auxiliaires permettant la séparation du fluide de coupe des pièces et des copeaux.

Implantation d'équipements auxiliaires permettant l'extraction des brouillards et autres émissions environnementales.

BÉNÉFICES

RÉDUCTION DE LA CONSOMMATION



RÉDUCTION DE LA PRODUCTION



● MATIÈRES PREMIÈRES ●

● ÉNERGIE ●

● EAU ●

● EFFLUENTS LIQUIDES ●

● DÉCHETS SOLIDES ●

● REJETS ATMOSPHÉRIQUES ●

PRINCIPALES CONDITIONS À REMPLIR

Investissement en R&D.

Investissement en formation du personnel.

Implantation de procédures, définition des responsabilités, formation du personnel, investissement en appareils de mesure et mise en place de mesures correctrices.

Vérification nécessaire de l'adéquation des machines au nouveau produit.

Élaboration d'une étude détaillée permettant de déterminer l'applicabilité de cette mesure au procédé.
Implantation de voies alternatives afin de conserver la stabilité thermique et l'entraînement des copeaux.

Choix d'un système de pulvérisation ou d'injection s'adaptant le mieux possible au procédé et installation de dispositifs doseurs et/ou de prises d'air appropriés.

Investissement dans un système de carénage mieux adapté aux caractéristiques de la machine.

Remplacement des brûleurs du four et contrôle des paramètres spécifiques (température de chauffe, type de combustible...) pour optimiser l'efficacité de la réduction des NO_x.

Installation de systèmes équipés de brûleurs régénératifs ou à récupération.

Installation d'un système de pompes et de conduites pour la recirculation du fluide.

Implantation d'équipements pour l'entretien du fluide : séparateurs d'huile (skimmer par exemple), séparateurs de solides (hydrocyclones) ou séparateurs d'huile et de solides.

Installation d'équipements appropriés pour l'entretien de la solution de dégraissage (équipements mécaniques, séparateurs magnétiques, ultrafiltration ou absorption des agents de surface ou de l'huile).

Adaptation nécessaire des équipements existants au nouveau système de filtration.

Acquisition du matériel approprié (équipements vibrants, séparateurs centrifuges ou compacteurs).

Investissement en équipement et installation de systèmes d'extraction pour les machines ouvertes ou semi-carénées.

EXEMPLES D'IMPLANTATION D'OPP

Une entreprise spécialisée dans la fabrication de pièces et de composants pour l'industrie automobile a installé les équipements suivants en vue de réduire la consommation de fluide de coupe ainsi que la création de déchets et d'eaux résiduaires générés par le procédé :

	BÉNÉFICES
Évaporateur pour la récupération de l'eau provenant du fluide de coupe aqueux épuisé, des bains de lavage de pièces épuisés et des eaux résiduaires de nettoyage.	<ul style="list-style-type: none"> - Réduction de 81 % de la consommation d'eau - Réduction de 95 % des déchets liquides à traiter

Investissement : 82 078,9 € **Économie annuelle :** 135 071,6 €

Période d'amortissement : 7 mois

Presse permettant la récupération de l'huile de coupe contenue dans les filtres mis au rebut et utilisés lors des opérations de rectification.	<ul style="list-style-type: none"> - Réduction de 50 % de la consommation d'huile - Réduction d'environ 90 % des coûts relatifs au traitement des déchets
--	---

Investissement : 11 500 € **Économie annuelle :** 45 922 €

Période d'amortissement : 3 mois

Installation de plateaux et de centrifugeuses pour la récupération de l'huile de coupe présente sur les pièces.	<ul style="list-style-type: none"> - Réduction de 37 % de la consommation d'huile - Réduction d'environ 90 % des coûts relatifs au lavage des pièces
---	--

Investissement : 5 500 € **Économie annuelle :** 4 560 €

Période d'amortissement : 1 à 2 ans

Une entreprise se consacrant à la fabrication de pièces usinées et destinées aux secteurs automobile, éolien, électrique et de l'outillage, pour n'en citer que quelques-uns, a appliqué la mesure d'amélioration environnementale suivante afin d'éviter les pertes d'huile de coupe par éclaboussures.

	BÉNÉFICES
Carénage des machines via l'installation d'écrans rigides à haut rendement.	- Élimination des pertes de fluide par éclaboussures qui représentaient 70 % des appoints annuels

Investissement : 13 524 € **Économie annuelle :** 5 630 €

Période d'amortissement : 2 à 4 ans

Plan d'action pour la Méditerranée

Centre d'activités régionales

pour la production propre (CAR/PP)

Paris, 184, 3^e planta - 08036 Barcelona (Espagne)

Tél. : + 34 93 415 11 12 - Fax : + 34 93 237 02 86

Courriel : cleanpro@cema-sa.org

<http://www.cema-sa.org>



PNUE



Centre d'Activités Régionales
pour la Production Propre



Ministère de l'Environnement
Espagne



Gouvernement de la Catalogne
Ministère de l'Environnement
et du Logement