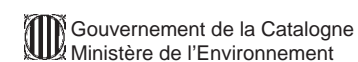
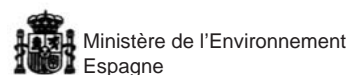


Méthodologie pour la réalisation de **Groupes de Travail**

Centre d'Activités Régionales pour la Production Propre (CAR/PP)
Plan d'Action pour la Méditerranée



Note : Cette publication peut être reproduite intégralement ou partiellement à des fins pédagogiques et non lucratives sans autorisation spéciale du Centre d'Activités Régionales pour la Production Propre (CAR/PP), à condition que sa source soit proprement mentionnée. Le CAR/PP serait reconnaissant de recevoir un exemplaire de toutes les publications qui ont utilisé ce matériel comme source.

Cette publication ne peut être vendue ni utilisée à quelque fin commerciale que ce soit sans autorisation préalable de la part du CAR/PP.

Si vous trouvez quelque part de cette étude que peut être perfectionnée ou il y a quelque imprécision, nous vous serons très reconnaissants si vous pouvez nous informer.

Document fini au décembre 2001

Document publié au mars 2002

Demande de copies supplémentaires ou d'informations peuvent être adressées à :

Centre d'Activités Régionales pour la Production Propre (CAR/PP)

C/ Paris, 184 – 3^{ème} étage
08036 Barcelone (Espagne)
Tf. +34 93 415 11 12 - Fax. +34 93 237 02 86
e-mail: cleanpro@cema-sa.org
Web page: <http://www.cema-sa.org>

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	7
2. GLOSSAIRE	9
3. LA PRODUCTION PLUS PROPRE	13
3.1. Des traitements au bout du tuyau à la production plus propre	13
<i>La P+P en tant que stratégie intégrale de gestion</i>	16
<i>La P+P en tant que source d'opportunités</i>	16
<i>La P+P en tant que stratégie adaptable</i>	16
<i>La P+P et les bénéfices économiques</i>	16
<i>La P+P et les bénéfices environnementaux</i>	17
<i>La P+P en tant que politique intégrale de participation</i>	17
<i>La P+P et l'image de l'entreprise</i>	17
4. GROUPES DE TRAVAIL	19
4.1. Qu'est-ce qu'un Groupe de Travail ?	19
4.2. Types de Groupes de Travail	20
4.3. Intervenants et accord de collaboration	22
<i>Les entreprises</i>	22
<i>Le ou les experts</i>	22
<i>L'administration</i>	22
<i>L'association patronale</i>	23
4.4. L'accord de collaboration	23
5. MÉTHODOLOGIE ET ÉLÉMENTS DU GROUPE DE TRAVAIL	25
5.1. Démarches préalables	25
<i>Première réunion</i>	25
<i>Choix d'un expert</i>	26
<i>Adhésion des entreprises</i>	28
5.2. DEOM individuels	28
<i>Visite et premières réunions</i>	28
<i>Définition des principales lignes directrices</i>	28
<i>Présentation de la proposition de travail</i>	29
<i>Visites de travail</i>	29
<i>Traitement de l'information</i>	29
<i>Évaluation des opportunités de minimisation</i>	30
<i>Étude des alternatives de minimisation</i>	30
<i>Présentation du document final</i>	31
5.3. Réunions	31
<i>Préparation des réunions du Groupe de Travail</i>	31
<i>Sujets à traiter</i>	32
<i>Suivi et évaluation du Groupe de Travail</i>	32

5.4. Compte rendu final	34
<i>Typologie de l'échantillon</i>	34
<i>Description des processus industriels</i>	35
<i>Courants résiduaire</i> s générés	35
<i>Alternatives de minimisation applicables</i>	35
<i>Conclusions</i>	37
<i>Annexes</i>	37
6. AVANTAGES ET ASPECTS À PRENDRE EN COMPTE	39
6.1. Recherche comparative des meilleures méthodes	39
6.2. Meilleures technologies disponibles (MTD)	39
6.3. Indicateurs sectoriels	40
6.4. Dynamique de groupe	40
6.5. Diffusion de la production plus propre	40
7. EXEMPLE DE RAPPORT FINAL	41
7.1. Typologie de l'échantillon	41
7.2. Processus de production	43
7.3. Description des courants résiduaires générés	52
7.4. Description des alternatives de minimisation du secteur	55
7.5. Tableau résumé des options de minimisation	64
7.6. Tableau résumé des options de minimisation	65
7.7. Conclusions	67
8. BIBLIOGRAPHIE	71

1. INTRODUCTION

Le Centre d'Activités Régionales pour la Production Propre (CAR/PP) du Plan d'Action pour la Méditerranée présente dans ce document le manuel " GROUPES DE TRAVAIL ", dans le but de fournir un guide pratique pour l'application de la méthodologie développée par le *Centre pour l'Entreprise et l'Environnement* (CEMA) pour l'élaboration des Groupes de Travail¹. Ce guide a pour but de mettre à la portée des administrations environnementales, des associations professionnelles, des chambres de commerce, des autres regroupements d'entreprises et aussi des experts en environnement et en production plus propre des divers pays du Plan d'action pour la Méditerranée un instrument pratique, appliqué en Catalogne depuis 1997 pour promouvoir l'incorporation dans les entreprises de la prévention de la pollution à la source.

Depuis 1997, le CEMA a collaboré à l'établissement de 6 Groupes de Travail dans les secteurs industriels de Catalogne² suivants :

- Bains galvaniques (17 entreprises).
- Textile (7 entreprises).
- Application de peintures (6 entreprises).
- Production de peintures (6 entreprises).
- Arts graphiques (19 entreprises).
- Métallurgie (6 entreprises).

La méthodologie des Groupes de Travail n'est pas compliquée bien qu'il existe certains aspects à considérer pendant son développement afin de pouvoir tirer profit au maximum de sa mise en place. Ces aspects sont ceux qui ont été identifiés par le CEMA au cours de son expérience dans la réalisation des différents Groupes de Travail et qu'il a l'intention de transmettre à tous les organismes, associations, experts, etc. intéressés à constituer un Groupe de Travail.

Il est possible qu'en fonction du pays d'application, les fonctions des différents acteurs intervenant dans le Groupe de Travail (pour plus de détails voir le chapitre 3) puissent être modifiées. Ces dernières vont surtout porter sur les rôles joués par l'administration environnementale et l'association patronale. Dans le cas de la Catalogne, le CEMA met à disposition la technologie nécessaire et cofinance —dans la mesure du possible et s'il s'agit de secteurs considérés comme prioritaires— les investissements nécessaires avec les entreprises. Même dans ce cas, il n'existe aucun inconvénient à ce que cette fonction soit adoptée par l'association patronale, chambre de commerce, corporation ou autre. De même, toutes les démarches préalables présentées

¹ Pour l'élaboration du document présent, le Centre d'Activités Régionales pour la Production Propre (CAR/PP) a recruté Olga Villacañas Beades (ECOASSIST).

² À présent, le CEMA participe à plusieurs Groupes de Travail dans d'autres secteurs industriels, comme celui des vins et des cavas et celui des encres d'imprimerie.

dans ce guide (accord de collaboration, adhésion des entreprises, etc.) peuvent être différentes dans chaque cas, en fonction de la législation applicable dans chaque pays ou de chaque intervenant.

Les experts doivent être spécialisés dans la production plus propre et dans le secteur industriel concerné afin d'assurer un meilleur déroulement du Groupe de Travail. Dans les pays où il est difficile de trouver des experts dans ces deux domaines à la fois, l'administration environnementale ou d'autres entités (instituts de technologie, universités, etc.)³ peuvent apporter la contribution nécessaire dans la production plus propre.

Avant de commencer à décrire les Groupes de Travail, on va introduire brièvement le concept de production plus propre, puisque les Groupes de Travail sont un des outils existants pour l'introduction et l'application de ce concept dans les entreprises. Il convient que les différents acteurs qui interviennent dans le Groupe de Travail connaissent cette option de gestion environnementale et soient familiarisés avec elle.

Une fois le contexte de production plus propre est établi, on va définir les outils avec lesquels les Groupes de Travail vont travailler, les objectifs qu'on poursuit lors son application et les acteurs participant à son développement. On expliquera aussi les différentes typologies de Groupes de Travail pouvant exister selon que l'étude porte sur un secteur industriel ou une zone géographique concrète.

La méthodologie des Groupes de Travail constitue l'essentiel de ce guide et on souligne les aspects à tenir en compte pour pouvoir favoriser leur déroulement - de la présentation de l'outil aux entreprises jusqu'à l'élaboration du compte rendu final.

Comme suite à la présentation de la méthodologie on exposera les avantages de former un Groupe de Travail pour chacun des acteurs intervenant dans son exécution.

Finalement, pour mieux faire comprendre cette stratégie, on fournira un exemple pratique de quelques-uns des Groupes de Travail existants en Catalogne.

³ À certaines occasions, il faut former préalablement l'expert au concept de production plus propre. C'est pour cela qu'il est très important de superviser le travail de celui-ci pour s'assurer de ne pas perdre l'approche qu'on veut donner au Groupe de Travail.

2. GLOSSAIRE

Bonnes pratiques. Ensemble des activités correctes du personnel et de la gestion et du contrôle des activités industrielles visant à favoriser la minimisation des déchets et des émissions. Les bonnes pratiques peuvent être réalisées en général à un très faible coût, ce qui entraîne, par conséquent, un amortissement rapide de l'investissement ; et de plus, elles sont très efficaces. Afin de pouvoir appliquer avec succès les bonnes pratiques, il est très souvent nécessaire d'adopter un changement d'attitude qui implique tout le personnel de l'entreprise, depuis les ouvriers jusqu'aux cadres, en les informant du projet à réaliser et des buts. Au fur et à mesure que les objectifs sont atteints, il est nécessaire de les maintenir au courant des résultats obtenus.

Substitution de matériaux. Substitution des matières premières et/ou produits auxiliaires ayant un impact particulier sur l'environnement, par d'autres matériaux moins nocifs ou pouvant être réutilisés en quantités plus petites, mais qui conservent la même utilité que les précédents.

Substitution technologique. Modification des processus et des équipements dans l'objet de réduire les courants résiduels à la source. Ces modifications peuvent aller d'un petit changement, implanté en quelques jours et à un coût réduit, jusqu'à la substitution de processus coûteux. Ces changements peuvent être les suivants : changements du processus de production, changements des équipements, des séquences ou des conduits, automatisation, changements dans les conditions opérationnelles des processus (débits, températures, pression, temps de résidence, etc.), nouvelles technologies (télématique, domotique, biotechnologie, etc.).

Courants résiduels. Émissions résiduelles dans tout état physique (gaz, solide, liquide) et dans tout milieu récepteur (eau, air, sol).

DEOM. Diagnostic environnemental des opportunités de minimisation. Évaluation des possibilités de minimisation des résidus et des émissions produites ou générées par une activité industrielle déterminée.

EMAS. Systèmes de management environnemental et d'audit. Système permettant la participation volontaire des entreprises développant des activités industrielles afin d'évaluer et d'améliorer les résultats des activités industrielles par rapport à l'environnement, qui fournit en outre des informations correspondantes au public (Règlement 1836/93 du Conseil européen).

Émission. Expulsion dans l'atmosphère, l'eau ou le sol de substances, vibrations, chaleur ou bruit provenant de façon directe ou indirecte de sources ponctuelles ou diffuses d'une installation (Directive 96/61/CE du Conseil, du 24 septembre 1996, relative à la prévention et à la réduction intégrées de la pollution).

Minimisation. Opérations de réduction et de recyclage à la source permettant de diminuer les émissions au cours d'un processus de production en quantité et/ou en dangerosité pour se traduire par un bilan environnemental favorable.

Modification des processus. Réadaptation des processus d'une entreprise pour les rendre plus efficaces, en réalisant une économie d'eau, d'énergie, de matériaux, etc. par l'introduction de changements dans la stratégie

de production qui permettent de ne pas gaspiller les ressources, de se développer de façon plus efficace et de réduire les courants résiduels.

Modification des produits. Réadaptation des propriétés et des utilités des produits en considérant les impacts environnementaux —dans une perspective plus large, de la fabrication jusqu’au dépôt définitif— de même que l’utilisation des ressources, telles que l’énergie, l’eau et matériaux pour réaliser ces produits afin qu’ils soient les plus efficaces possibles. Ceci se traduit par la réduction de la quantité d’intrants lors de l’élaboration du produit et par le prolongement de sa vie utile (par exemple, pièces réutilisables et démontables, capacité multifonctionnelle, etc.).

MTD (Meilleures techniques disponibles) (en anglais BAT : Best Available Techniques).

Ensemble de techniques, activités, procédés et méthodes de travail développés et testés à l’échelle industrielle et conçus pour être appliqués dans un contexte industriel déterminé, dans des conditions économiquement viables pour l’entreprise, et mis en pratique dans le but d’éviter les émissions, ou le cas échéant, de les réduire au maximum.

Meilleures techniques disponibles économiquement viables (en anglais BATNEEC : Best available techniques not entailing an excessive cost). Meilleures techniques disponibles à condition d’avoir prouvé leur rentabilité économique, une fois qu’elles ont été appliquées dans le secteur environnemental correspondant.

Prévention. Ensemble de mesures destinées à éviter la génération de courants résiduels ou à obtenir leur réduction, ainsi que la quantité de substances dangereuses ou polluantes qu’elles contiennent.

Production plus propre. Application continue d’une stratégie intégrée de prévention environnementale dans les processus, les produits et

les services dans le but d’augmenter l’efficacité globale et de réduire les risques pour les êtres humains et l’environnement. Au niveau des processus, la production plus propre inclut la protection des matières premières, l’eau et l’énergie, l’élimination des matières premières toxiques et la réduction de la quantité et de la toxicité de toutes les émissions dans l’eau et dans l’atmosphère ainsi que des résidus. Au niveau des produits, la stratégie a pour objectif de réduire tous les impacts pendant le cycle de vie du produit, depuis l’extraction des matières premières jusqu’au déchet final. Au niveau des services, ce système suppose l’inclusion des aspects environnementaux dans la conception et la fourniture des services. On arrive à une production plus propre par la recherche, l’amélioration de la technologie et le changement d’attitude (Programme des Nations Unies pour l’environnement).

Recyclage à la source. Option de valorisation qui implique la réutilisation d’un courant résiduel dans le centre de production où il a été généré, que ce soit dans le même processus ou dans un autre.

Réduction à la source. Toute modification de processus, d’installations, de procédés, de composition du produit ou de substitution des matières premières entraînant la diminution des courants résiduels —en quantité et/ou en dangerosité— soit dans le processus de production, soit dans les étapes ultérieures.

Déchet. Toute substance ou objet laissé par la personne à laquelle il appartient ou dont elle a l’obligation de se débarrasser.

Déchet spécial. Déchets ayant des propriétés explosives, comburantes, facilement inflammables, irritantes, nocives, toxiques, cancérigènes, corrosives, infectieuses, tératogènes, mutagènes, écotoxiques ; substances ou préparations émettant des gaz toxiques ou très toxiques au contact de l’air, de l’eau ou d’un acide ; substances ou préparations suscepti-

bles, après avoir été éliminées, de produire une autre substance dans un milieu quelconque, par exemple un lixiviat ayant quelques-unes des caractéristiques mentionnées préalablement (Directive 91/689/CE).

Système de gestion environnementale. Tout système implanté par une entreprise dans le but d'organiser et de contrôler sa gestion environnementale.

Sous-produit. Les déchets pouvant être utilisés directement comme matières premières d'autres productions ou comme remplaçants de produits commerciaux qui sont récupé-

bles sans avoir à les soumettre à des opérations de traitement.

Traitements au bout du tuyau. Traitement des courants résiduels, en aval du processus de production qui les a générés, normalement dans le site industriel où a lieu le processus, dans le but de les conditionner pour leur élimination.

Valorisation. Processus permettant l'utilisation des ressources contenues dans les déchets sans mettre en danger la santé des personnes et sans utiliser des méthodes qui puissent nuire à l'environnement.

3. LA PRODUCTION PLUS PROPRE

La production plus propre⁴ est une option de gestion de l'environnement dans l'entreprise qui comprend la prévention de la pollution à la source et la minimisation des courants résiduaux⁵, qui sont des options qui prétendent éviter la génération de pollution en tant que stratégie préférable au traitement finaliste.

La production plus propre suit cette stratégie et l'applique aux procédés et aux produits.

En ce qui concerne les procédés, la production plus propre inclut la conservation des matières premières, de l'eau et de l'énergie, l'élimination ou réduction des matières premières toxiques ou de la quantité et de la toxicité des courants résiduaux superflus⁶.

En ce qui concerne les produits, la stratégie a pour cible de réduire tous les impacts pendant le cycle de vie du produit, depuis l'extraction des matières premières jusqu'au déchet final.

3.1. Des traitements au bout du tuyau à la production plus propre

L'antinomie que provoquent la disponibilité limitée des ressources et la nécessité de croissance et de progrès de notre société (à laquelle répondent de façon décisive les activités industrielles tout en la pourvoyant de biens et de services) oblige à une remise en question des processus et des mécanismes de gestion dans l'entreprise. Les activités industrielles accompagnent trop souvent la provision de biens et de services d'une génération non désirée de matériaux de rebut et d'impacts sur le milieu, dans des proportions et avec un danger généralement méconnus par les entreprises.

Au point de vue historique, on peut différencier trois étapes qui caractérisent l'attitude et les responsabilités de l'industrie vis-à-vis de l'environnement.

1. Tout d'abord, il y a eu une longue période de production industrielle qui est restée en marge de toute considération sur l'environnement. Ce contexte a changé lorsque de nouvelles inquiétudes ont surgi sur la protection de l'environnement. En effet, on a commencé à prendre conscience de

⁴ Le terme production propre a été utilisé de façon maximaliste comme un état final idéalisé. Quant à nous, nous lui préférons le terme production plus propre, traduit du terme anglais Cleaner Production, parce que celui-ci illustre une caractéristique plus dynamique qui signale un mouvement tendanciel des entreprises.

⁵ Initialement, en Catalogne la minimisation s'est orientée tout particulièrement vers la réduction du volume et de la toxicité des déchets plus dangereux, mais le concept s'est ensuite étendu à toutes les courants résiduaux.

⁶ Des courants résiduaux dont il est démontré d'une manière réaliste que l'on peut les éviter ou qu'elles peuvent être réintroduites dans le procédé de production.

la limitation des ressources de la planète et des effets dérivés de l'incidence des activités industrielles, entre autres, sur le milieu et la qualité de vie des personnes. En même temps, une législation sur l'environnement⁷ associée à ces nouvelles inquiétudes est apparue, ce qui a donné lieu à un nouveau cadre où l'entreprise doit répondre aux nouvelles exigences et considérer l'ancien système de production, qui n'incorporait pas de critères environnementaux, comme dépassé et obsolète.

2. En réponse aux nouvelles demandes de protection de l'environnement, et à la naissance d'une législation sur l'environnement, les entreprises ont commencé à prévoir l'internalisation des coûts relatifs à l'environnement résultant de leur activité industrielle, tout en entreprenant une gestion de l'environnement avec des critères de correction visant le traitement en bout du tuyau des courants résiduels⁸. Les premiers pas ont été faits vers la construction de nombreux équipements et installations (usines d'épuration, d'incinération, d'inertisation ou de rejet des déchets, etc.), avec des systèmes de traitement des déchets et des émissions industriels favorisant souvent le transfert de polluants d'un milieu physique à un autre, ce qui fait que le plus souvent, au point de vue de la réduction intégrale de la pollution, ils ne sont pas aussi efficaces. Ces mesures entraînent des dépenses économiques, elles " n'apportent pas de valeur ", elles n'agissent qu'une fois que la pollution s'est produite, et doivent être répétées parce qu'elles ne résolvent pas l'origine de la pollution.

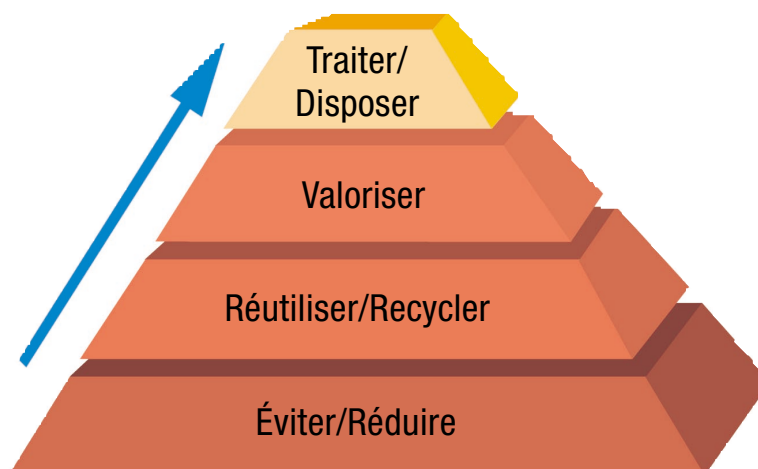
3. Aujourd'hui, on s'achemine vers un véritable changement dans la façon d'aborder et de gérer la problématique de la pollution et de la génération et du traitement des courants résiduels dans les entreprises, qui peut aller bien au-delà du caractère prescriptif de la législation pour ce qui est d'offrir de nouvelles opportunités d'optimisation et d'économie dans les entreprises. Bien que nous ne devions évidemment pas considérer comme dépassées, superflues ou caduques les installations strictement correctives, qui sont complémentaires, les tendances sont à la production plus propre. En effet, du point de vue économique et de l'environnement, prévenir est une hypothèse de travail et la première option à étudier, option moins coûteuse que corriger.

Cet ordre de priorités dans l'approche de la gestion de l'environnement dans les entreprises doit suivre la séquence que montre la figure suivante. (*Figure 1*)

⁷ D'après la publication de la United States Environmental Protection Agency - *Waste Minimization. Environmental Quality with Economic Benefits* (April 1990. EPA/530-SW-90-044), les problèmes associés aux déchets toxiques et dangereux (nom pouvant avoir d'autres dénominations en fonction des dispositions de la législation locale) n'ont pas été identifiés avant les années soixante-dix bien avancées, alors que parallèlement la Resource Conservation and Recovery Act commençait à développer une législation étendue sur la question. À ce propos, aux E.U. s'est développé le *Toxic Release Inventory*, inventaires d'émissions de plus de trois cents substances toxiques sous surveillance.

⁸ Traduction de l'anglais *end-of-pipe (eop)*, et synonyme du terme *traitement au bout du tuyau*.

Figure 1
PRIORITÉS DE LA POLITIQUE DE L'ENVIRONNEMENT



Il faut dire que, bien que les nouvelles tendances à la production plus propre sont déjà fortement ancrées en tant qu'idée, il est encore des entreprises qui ont à surmonter une situation de départ et une série d'obstacles fondamentaux, parce qu'en général leurs impératifs ont plus à voir avec les concepts classiques de la compétitivité et de la productivité, du niveau de ventes, etc. qu'avec la minimisation des impacts et des courants résiduaux qu'elles génèrent. Les obstacles à l'heure de ménager des programmes et de mettre en place des politiques de production plus propre dans les entreprises pourraient s'exprimer synthétiquement comme suit :

- I. La gestion de l'environnement est considérée comme une charge économique et non une opportunité d'optimiser des procédés et de réduire des coûts.
- II. Bien des entreprises ne disposent pas d'informations organisées et structurées sur leur situation en matière d'environnement, tant au point de vue interne qu'externe.
- III. Les systèmes établis, la tradition, les routines, le travail quotidien et les impératifs de production font que nombre d'entreprises disposent de peu d'informations sur les stratégies de prévention et de réduction de la pollution à la source, les technologies et les techniques qui les rendent possibles et les avantages compétitifs qu'elles présentent.
- IV. Rares sont encore les entreprises qui disposent, au sein de leur organisation, de professionnels spécialisés pour aborder les questions sur l'environnement découlant de leurs procédés de production et d'organisation.
- V. On tend presque toujours à prendre en considération, comme objectif principal, les seuils d'émission ou de déversement établis dans les textes législatifs et à ne pas les dépasser, alors que c'est en cela que consiste le véritable bénéfice marginal de la gestion environnementale.
- VI. Pour beaucoup d'experts et de consultants en environnement, il est plus facile de recourir à des solutions correctrices en bout du tuyau que de mener des actions de prévention et de réduction de la pollution à la source, qui impliquent de s'engager dans les procédés de production.
- VII. Les coûts globaux de la gestion environnementale (récupération, emmagasinage, transport, disposition, taxes...) sont généralement inconnus et incorrectement assignés au produit comme une dépense générale.

La production plus propre présente une série d'avantages face aux traitements au bout du tuyau de la pollution, et c'est pourquoi, en tant que stratégie de gestion environnementale dans l'entreprise, elle est préférable, bien qu'il ne faut pas oublier que les traitements en bout du tuyau, de type correcteur, en sont des compléments.

La P+P en tant que stratégie intégrale de gestion

La production plus propre est une stratégie de gestion d'entreprise qui va au-delà d'objectifs concrets susceptibles de surgir ponctuellement, et se traduit par une politique qui tient compte de tout le procédé de production dans l'entreprise. Les traitements finalistes, en revanche, ne tiennent pas compte de tout le procédé de production, ils ne font que traiter des effets concrets sans aller à la source et adoptent une posture à la remorque des problèmes qui apparaissent.

La P+P en tant que source d'opportunités

La production plus propre optimise les processus qui ont lieu au sein de l'entreprise, conforte l'adaptation aux nouvelles tendances vers l'efficacité des processus et permet la croissance et la compétitivité de l'entreprise pour améliorer ses conditions de fonctionnement. Les traitements en bout du tuyau, bien au contraire, n'offrent pas de nouvelles possibilités à l'entreprise, ils ne répondent en effet qu'à la mitigation des courants résiduels générés. On pourrait dire que la production plus propre renforce le *software* et rend possible une analyse des opportunités et un mode de fonctionnement plus efficace dans l'entreprise, tandis que le traitement en bout du tuyau ne se base que sur le *hardware*, sur l'investissement dans les équipements et les installations, sur les traitements externes, ou, ce qui revient au même, sur les procédures sans valeur ajoutée.

La P+P en tant que stratégie adaptable

Du fait qu'elle est incorporée comme stratégie dans le procédé de production, la production plus propre répond automatiquement aux variations susceptibles de se produire au cours de ce procédé (accroissement de la productivité, de l'utilisation de certaines matières, etc.), et soit elle est applicable à un procédé concret ou à tous les procédés au sein de l'entreprise, soit à différentes étapes d'un procédé, soit elle peut être démarrée par phases, tout en répondant aux nécessités et aux possibilités de l'entreprise.

Le traitement en bout du tuyau est moins adaptable. En effet, il n'est conçu que comme phase supplémentaire du procédé de production et ne peut donc pas répondre aussi aisément aux changements survenant au cours de ce procédé.

La P+P et les bénéfices économiques

Le fait de mettre en œuvre des mesures viables de production plus propre entraîne une économie en coûts de traitement des courants résiduels, et le fait de promouvoir des mesures plus efficaces entraîne aussi une économie en consommation d'eau, d'énergie, de matières premières, etc. En même temps, l'optimisation des procédés de production à laquelle donne lieu la production plus propre peut permettre un accroissement de la productivité de l'entreprise⁹. Par exemple, il peut en effet en ré-

⁹ La combinaison d'un emploi plus efficace et d'une croissance de la productivité ajoutée s'appelle eco-efficacité.

sulter une économie de temps que l'on peut investir dans le procédé lui-même, ou avec une technologie plus propre on peut accroître à la fois la production. Le traitement au bout du tuyau ne prévoit pas une économie de coûts pour l'entreprise, mais **suppose**, au contraire, **un coût additionnel, constant et croissant, tant du fait de l'augmentation de production que l'entreprise puisse avoir que du fait de l'éventuelle survenance de nouvelles réglementations.**

La P+P et les bénéfices environnementaux

Du fait qu'elle prévient la génération de pollution et l'emploi plus efficace des ressources, la production plus propre est une option plus positive pour l'environnement. Le traitement au bout du tuyau, lui aussi, est une option qui réduit la pression polluante sur le milieu récepteur, mais il agit après que celle-ci se soit produite et ne favorise pas l'emploi plus efficace de l'eau, de l'énergie, des matières premières, etc.

La P+P en tant que politique intégrale de participation

La production plus propre est une politique intégrale qui améliore et optimise la structure du travail et le niveau technique de l'entreprise. En même temps, c'est une stratégie qu'adopte tout le personnel de l'entreprise, depuis l'ouvrier à pied de machine jusqu'au dirigeant de l'entreprise, avec un processus d'apprentissage et de prise de conscience préalables, et qui se reflète dans de meilleures pratiques environnementales et productives. Le traitement au bout du tuyau renferme une intervention directe du dirigeant qui propose la mesure et du technicien qui la met en œuvre, mais ne favorise pas une intervention responsable mettant en jeu la participation et les bénéfices dérivés de tout le personnel.

La P+P et l'image de l'entreprise

Toute stratégie incorporant des critères environnementaux favorise l'image de l'entreprise. La production plus propre et le traitement des courants résiduels remplissent cette condition, cependant les tendances actuelles montrent qu'il vaut mieux prévenir que corriger, tant du point de vue de l'environnement qu'économique, par conséquent la prévention de la pollution est la meilleure image pour l'entreprise.

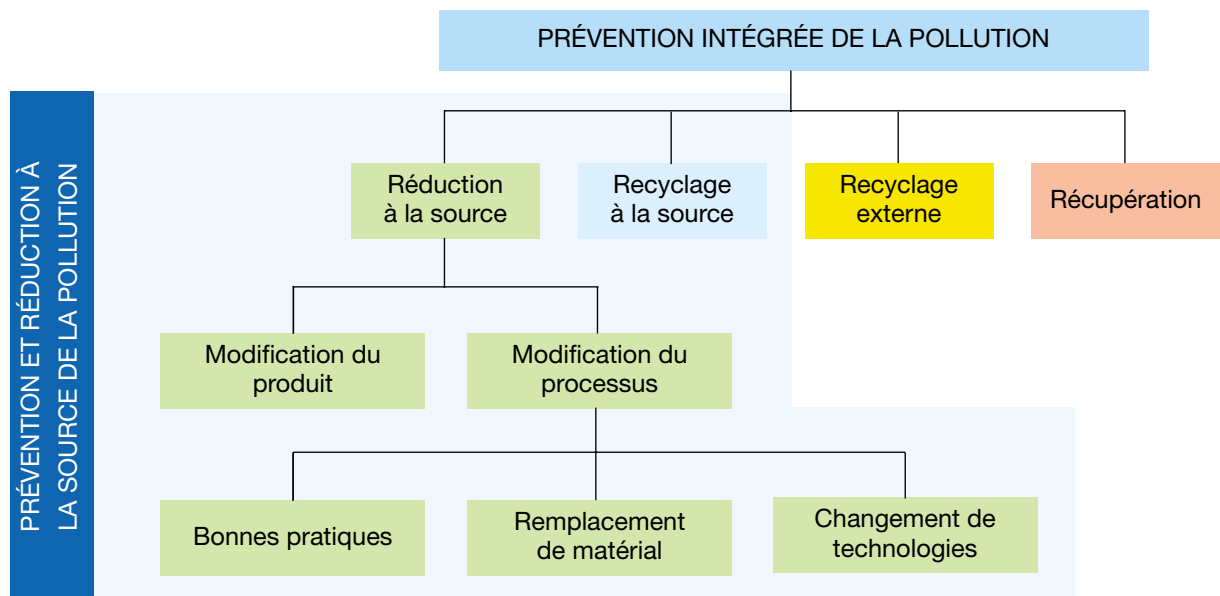
Le schéma suivant montre clairement les procédures qu'il faut mener à fin dans le but de promouvoir la production plus propre dans l'entreprise. (*Figure 2*)

Une fois assumés, comme principe, les avantages que la prévention à la source de la pollution peuvent apporter aux procédés de production, il faut passer de la théorie à la pratique. Comment peut-on déceler dans chaque cas concret les possibilités de réduction à la source de la pollution ? Et, point fondamental pour les entreprises, comment faut-il décider quelles sont les options (de prévention ou de traitement) qui vont être plus viables et recommandables ?

Il est évident que l'on ne peut pas gérer correctement ce que l'on méconnaît et/ou ce qui est insuffisamment identifié ou mesuré, et en définitive, diagnostiqué.

Il faut donc un outil de diagnostic qui permettra aux entreprises de décider des options et du degré d'intensité de chacune d'elles au moment de concevoir leur politique de l'environnement. Le DEOM est l'un de ces outils.

Figure 2
PRÉVENTION ET RÉDUCTION À LA SOURCE DE LA POLLUTION



4. GROUPES DE TRAVAIL

4.1. Qu'est-ce qu'un Groupe de Travail ?

Un Groupe de Travail consiste, comme son nom l'indique, à créer un **groupe formé par un ensemble d'entreprises et un ou plusieurs experts, dans le but de définir les alternatives de prévention et de réduction à la source de la pollution dans le secteur ou zone géographique représenté par les entreprises concernées.** À partir de l'analyse et du travail avec un nombre déterminé d'entreprises, on prétend obtenir une série d'informations applicables à d'autres entreprises semblables (même secteur ou même problématique) n'ayant pas participé au Groupe de Travail. De cette façon, en travaillant sur un nombre réduit d'entreprises, on obtient les alternatives types de minimisation pour un secteur industriel ou une zone géographique en particulier.

Le nombre d'entreprises participantes varie mais il ne devrait être en aucun cas inférieur à six, si l'on tient compte que la représentativité du secteur diminue au fur et à mesure que le nombre d'entreprises participantes se réduit. Un nombre maximum est difficile à établir puisqu'il dépend d'une part, de la complexité des processus du secteur industriel étudié dans le cas des Groupes de Travail sectoriels et, d'autre part, de la diversité des secteurs industriels présents dans la zone géographique ciblée dans le cas des Groupes de Travail territoriaux. Cependant, un nombre d'entreprises supérieur à 10 rendrait le déroulement du travail trop lent et peu pratique. La durée du Groupe de Travail ne devrait pas dépasser six mois.

La méthodologie du Groupe de Travail consiste à réaliser un Diagnostic Environnemental d'Opportunités de Minimisation (DEOM)¹⁰ individuel pour chacune des entreprises¹¹ qui le composent et une série de réunions périodiques entre les représentants des entreprises et l'expert qui dirige le Groupe de Travail pour traiter des sujets concernant la prévention de la pollution selon les intérêts du secteur ou la zone territoriale du groupe.

Le résultat final sera un compte rendu recueillant les alternatives de minimisation applicables au secteur ou à la zone géographique concernés et les points importants discutés et présentés lors des réunions ainsi qu'un DEOM individuel de chacune des entreprises participantes. L'information obtenue dans le compte rendu final sera anonyme et elle n'inclura pas les noms des entreprises participantes.

¹⁰ Voir le Guide sur le " DEOM : Diagnostic environnemental des opportunités de minimisation " publié en anglais, français espagnol, et arabe par le Centre d'Activités Régionales pour la Production Propre du Plan d'Action pour la Méditerranée. Mai 2000.

¹¹ En Catalogne, l'information contenue dans le DEOM est absolument confidentielle et elle ne sera connue que par l'entreprise étudiée, par l'expert qui signe un contrat avec clause de confidentialité et par le CEMA. Le CEMA s'engage à ne pas diffuser cette information et à garder la confidentialité absolue des données.

À la différence d'autres outils, comme certains audits sectoriels réalisés sans contact direct avec les entreprises, **le Groupe de Travail est basé sur un travail interactif des entreprises participantes qui fournissent les données réelles de leur situation et exposent les points faibles et les principaux atouts du secteur ou zone géographique étudiés, avec l'expert qui étudie et présente les solutions appropriées à partir de la problématique existante.** Grâce à ce travail direct avec les entreprises, à de nombreuses réunions, le Groupe de Travail réussit à aborder d'autres thèmes en marge de la prévention de la pollution à la source, puisqu'ils affichent d'autres problématiques environnementales qui préoccupent les entreprises, par exemple : Après l'analyse des courants résiduels on peut détecter le manque de gestionnaires autorisés pour un déchet spécifique du secteur. Cette étroite collaboration avec les entreprises permet à l'administration de connaître à la perfection les caractéristiques et les préoccupations du secteur ou de la zone géographique étudiée et de pouvoir travailler à la recherche de solutions aux problèmes détectés.

Le DEOM réalisé dans chacune des entreprises appartenant au Groupe de Travail détecte les opportunités de minimisation et propose des alternatives pour chacune d'elles. **Chaque entreprise participante disposera donc d'un diagnostic de minimisation sur mesure, mais pourra, de plus profiter de l'échange de connaissances avec d'autres entreprises au cours des réunions.** Voici donc, la valeur ajoutée que la participation dans un Groupe de Travail apporte aux entreprises intéressées à réaliser un DEOM. Par exemple, il peut arriver qu'une des alternatives proposées dans le DEOM de certaines des entreprises participantes ait déjà été implantée dans une des autres entreprises du Groupe de Travail. Dans les réunions du Groupe de Travail, cette entreprise aura l'occasion de partager son expérience avec les autres entreprises intéressées et d'expliquer les raisons qui l'ont poussée à l'implanter. Sans doute, une des raisons qui convainc le plus une entreprise au moment de redéfinir un produit ou de modifier un processus (outre le bénéfice économique et environnemental prévu) c'est le fait de connaître que l'alternative a été implantée avec succès dans une autre entreprise semblable.

Le compte rendu final présente les processus industriels étudiés et les opportunités de minimisation détectées dans ces processus et il recueille toutes les alternatives types du ou des secteurs étudiés en évitant les alternatives spécifiques d'une entreprise concrète qui seraient difficiles à appliquer dans les autres entreprises de son secteur. Par exemple, une entreprise qui mène à bout un processus qui n'est réalisé dans aucune autre entreprise de son pays.

Lorsque le Groupe de Travail aura accompli sa tâche, le compte rendu final sera mis à disposition des autres entreprises non participantes dans le but de leur faire connaître les alternatives de minimisation de leur secteur viables du point de vue technique et économique, ainsi que les sujets abordés durant les réunions (présentation de technologies, intérêts et préoccupations des entreprises participantes, etc.) et les conclusions du Groupe de Travail.

4.2. Types de Groupes de Travail

Les objectifs d'un Groupe de Travail sont différents selon qu'il est de type sectoriel ou territorial. **Le Groupe de Travail sectoriel** a pour objectif de **définir les alternatives de minimisation d'un secteur industriel déterminé**, à partir d'un groupe d'entreprises représentatives du secteur. Le résultat du Groupe de Travail présentera donc une série d'alternatives de minimisation applicables aux entreprises du secteur.

Dans le cas d'un **Groupe de Travail territorial**, les entreprises peuvent appartenir au même secteur industriel ou à des secteurs différents, mais le **domaine d'étude reste une zone géographique avec une problématique spécifique**. Dans ce cas, le résultat devra se traduire par une série d'alternatives de minimisation visant à résoudre la problématique environnementale de cette zone concrète.

Prenons comme exemple le cas d'un bassin hydrographique fortement touché par l'activité industrielle dans la zone. Il sera nécessaire d'agir sur les industries pour réduire l'impact du déversement des eaux résiduaires sur la rivière. Si la dégradation de la rivière est due à la forte concentration de matière organique, le but du Groupe de Travail sera de trouver les alternatives nécessaires à la prévention et à la réduction à la source des eaux résiduaires avec une forte teneur en composants organiques, quel que soit le secteur auquel appartiennent les entreprises de la zone géographique étudiée¹².

Il peut aussi arriver que le Groupe de Travail territorial ne se centre pas dans une problématique spécifique mais qu'il considère tous les courants résiduaires produits dans la zone d'étude. Qu'il se centre sur une problématique concrète, ou qu'il soit de type général, un Groupe de Travail territorial doit analyser préalablement la problématique existante sur le territoire d'étude afin de connaître les aspects suivants :

- Milieu/x affecté/s (eau, sol, air...).
- Polluants présents dans les milieux affectés.
- Secteurs industriels responsables de la pollution.

À partir de cette analyse on pourra définir les entreprises qui devront intégrer le Groupe de Travail territorial. Normalement, il y aura plus d'une entreprise de chaque secteur/sous-secteur industriel présente dans la zone (bien que cela dépende des dimensions de la zone étudiée) et il faudra choisir une série d'entreprises qui représentent de façon adéquate la problématique du secteur et du territoire auquel elles appartiennent. Il est aussi possible qu'un secteur industriel ne soit représenté que par une seule entreprise dans la zone géographique étudiée. Dans ce cas, celle-ci devra être incluse à condition que sa participation soit nécessaire, son cas étant directement lié à la problématique de l'étude.

Dans le cas des Groupes de Travail territoriaux, le compte rendu final peut permettre d'évaluer le taux de réduction de la pollution que l'on obtiendrait dans le territoire étudié si les entreprises participantes implantaient les alternatives de prévention de la pollution proposées. Il s'avère difficile d'extrapoler cette évaluation au reste des entreprises de la zone géographique étudiée n'ayant pas participé au Groupe de Travail, car on ne connaît pas leur potentiel de minimisation (sans diagnostic de minimisation préalable des entreprises ou déclaration de l'entreprise, il est impossible de savoir quelles alternatives ont déjà été implantées et dans le cas contraire, si elles sont viables ou pas)¹³.

¹² Dans cet exemple, l'objectif est très concret mais il faut tenir compte la production d'autres courants résiduaires dans les entreprises afin d'éviter le passage de la pollution d'un milieu à un autre.

¹³ Le Groupe de Travail apporte les alternatives applicables à un même secteur industriel. Cependant, en ce qui concerne les entreprises qui n'ont pas participé au Groupe de Travail, on ne connaît pas les autres paramètres permettant de définir si une alternative est viable ou non : l'espace, le budget, la qualité des produits, etc.

4.3. Intervenants et accord de collaboration

Lorsque le CEMA a conçu la méthodologie des Groupes de Travail il a défini les intervenants suivants¹⁴ :

- Les entreprises ;
- Le ou les experts ;
- L'administration environnementale ;
- L'association patronale.

Les fonctions assignées à chacun d'eux lorsque l'on constitue un Groupe de Travail sont détaillées ci-dessous :

Les entreprises

Les entreprises font l'objet de l'étude et elles apportent des données réelles sur le niveau d'implantation de la prévention de la pollution à la source. De plus, leur participation est fondamentale pour pouvoir vérifier la viabilité des alternatives et proposer celles qui sont plus appropriées dans chaque cas (parfois les entreprises démontrent que certaines solutions " évidentes " ne sont pas applicables dans la pratique).

Le ou les experts

L'expert fournit ses connaissances sur la prévention de la pollution dans le secteur ou les secteurs industriels étudiés et dirige le Groupe de Travail. De plus, il doit être familiarisé avec la méthodologie du DEOM. L'expert est celui qui réalise les DEOM dans les différentes entreprises, prépare les réunions du Groupe de Travail, recherche les alternatives de minimisation applicables au secteur étudié et élabore le compte rendu final.

L'administration

L'administration compétente en matière d'environnement et de production plus propre¹⁵, au cas où cette dernière existe, a pour fonction de diffuser le concept de production plus propre parmi les entreprises et de démontrer l'intérêt du Groupe de Travail et ses avantages. De même, elle propose aux secteurs industriels potentiellement polluants ou aux entreprises situées dans une zone vulnérable, la mise sur pied d'un Groupe de Travail lorsqu'elle considère que celui-ci peut être particulièrement favorable pour l'environnement¹⁶.

Durant l'élaboration du Groupe de Travail, elle collabore avec les entreprises en veillant à ce que l'expert effectue le suivi de la méthodologie établie.

Il est clair que les fonctions d'inspection, de sanction ou de contrôle ne peuvent pas être attribuées à l'organisme administratif qui participe au Groupe de Travail, par le fait même qu'il doit collaborer

¹⁴ Les intervenants et leurs fonctions peuvent changer en fonction du mode d'implantation du Groupe de Travail.

¹⁵ En Catalogne cela est réalisé par le CEMA.

¹⁶ En Catalogne l'adhésion des entreprises aux Groupes de Travail est totalement volontaire.

étroitement avec les entreprises et qu'il sera plus facile de créer une atmosphère de confiance si ses fonctions portent exclusivement sur le conseil et l'aide et qu'on garantit que les données des entreprises resteront confidentielles¹⁷.

Lorsque le Groupe de Travail en a fini, la fonction de l'administration consiste à diffuser l'information recueillie dans le compte rendu final¹⁸ aux autres entreprises pour encourager l'implantation de la production plus propre¹⁹.

De plus, il est recommandé de réaliser le suivi de l'état d'implantation des alternatives pour vérifier périodiquement l'efficacité des Groupes de Travail. Il serait recommandable d'établir des indicateurs environnementaux appropriés pendant la réalisation du Groupe de Travail pour faciliter son suivi.

L'association patronale

Dans une première phase de contact, l'association patronale agit comme intermédiaire dans la communication entre l'administration et l'entreprise. L'association patronale convoque les entreprises à la première réunion de présentation de la méthodologie du Groupe de Travail et assure la participation d'un nombre approprié d'entreprises pour en assurer le bon fonctionnement.

Une fois que l'on a décidé de constituer le Groupe de Travail, l'association patronale se charge de la coordination (adhésion des entreprises, convocation de réunions, etc.) et offre d'habitude ses locaux pour les réunions.

Mais son rôle principal est une autre forme de diffusion de l'information contenue dans le compte rendu final entre ses membres.

4.4. L'accord de collaboration

Dans le cas de la Catalogne, les Groupes de Travail sont constitués à partir de la signature d'un accord de collaboration entre le CEMA et l'association patronale correspondante. Les entreprises adhèrent à l'accord mentionné par le biais d'un document d'adhésion individuel.

Dans le cas de la Catalogne, l'accord de collaboration est basé sur les éléments suivants :

- Objectif de l'accord ;
- Obligations des parties signataires ;
- Méthodologie du Groupe de Travail ;
- Financement ;
- Confidentialité du CEMA et de l'expert.

¹⁷ En Catalogne le CEMA réalise ces fonctions et protège la confidentialité de l'information fournie par les entreprises.

¹⁸ Les données recueillies dans le compte rendu final sont anonymes et ne font référence à aucune entreprise en particulier.

¹⁹ Le Ministère de l'Environnement du gouvernement de la Catalogne collabore économiquement dans la constitution des Groupes de Travail des secteurs considérés comme étant prioritaires en apportant, suivant les cas, de 50 à 80 % du budget. Dès que les DEOM individuels ont été réalisés, le CEMA informe les entreprises des différentes lignes de financement que l'administration met à disposition pour réaliser les investissements nécessaires.

Dans le cas des Groupes de Travail territoriaux il peut arriver qu'il n'y ait aucune association patronale territoriale qui représente toutes les sociétés participantes. Dans ce cas, ce serait assez lent et compliqué de signer un accord avec chacune des associations patronales des secteurs représentés. On évaluera donc deux options :

- La signature d'un accord de collaboration entre l'ensemble des entreprises participantes et l'administration environnementale correspondante.
- Aucune signature d'accord de collaboration et la souscription de façon individuelle à chacun des DEOM suivie par la réalisation du compte rendu final.

Dans ces cas, les fonctions de l'association patronale seront assumées par l'administration environnementale.

Les fonctions des différents acteurs sont résumées dans le tableau 1.

Tableau 1 : Fonctions des intervenants

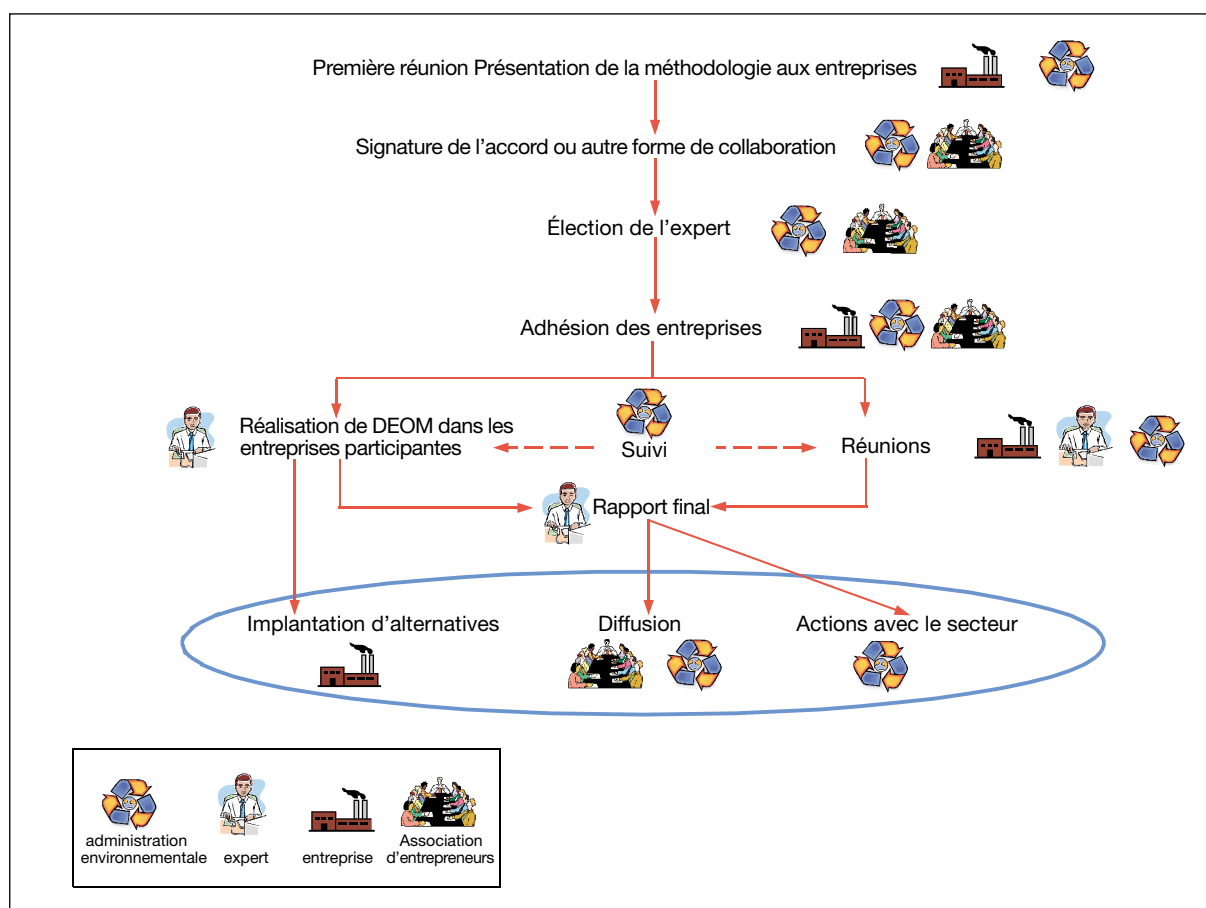
Fonction	Intervenant
Convocation des entreprises	Association patronale
Présentation de la méthodologie aux entreprises	Administration
Signature de l'accord	Association patronale et administration
Adhésion à l'accord	Entreprises
Réalisation des DEOM individuels	Expert
Préparation des réunions	Expert
Assistance aux réunions	Expert, entreprises et Administration
Élaboration du compte rendu final	Expert
Diffusion résultats du compte rendu final	Association patronale et administration
Implantation d'alternatives ²⁰	Entreprises
Suivi de l'implantation d'alternatives	Administration

²⁰ En Catalogne, l'implantation des alternatives proposées dans le DEOM est volontaire.

5. MÉTHODOLOGIE ET ÉLÉMENTS DU GROUPE DE TRAVAIL

Avant qu'un Groupe de Travail ne commence à travailler, il faut effectuer une série de démarches préalables pour s'assurer de sa mise en œuvre adéquate. Ces démarches, de même que la méthodologie employée dans la réalisation proprement dite du Groupe de Travail : DEOM, réunions et élaboration du compte rendu final, sont présentées par la suite.

Figure 3
MÉTHODOLOGIE DES GROUPES DE TRAVAIL



5.1. Démarches préalables

Première réunion

Tel que mentionné précédemment, la constitution d'un Groupe de Travail peut être initiée par plusieurs personnes : les entreprises, l'administration, l'expert, etc.

Indépendamment du promoteur, la méthodologie sera présentée aux entreprises lors d'une première réunion²¹ (fig. 4). Dans cette réunion, les aspects suivants seront élucidés :

- Les avantages environnementaux, économiques et compétitifs de l'application de la production plus propre ;
- La méthodologie du Groupe de Travail et les aspects positifs de son élaboration ;
- Les tâches et fonctions qui correspondent à chacun des intervenants ;
- Les conditions de confidentialité qui existeront pendant toute la durée du Groupe de Travail et après son achèvement ;
- Les possibilités de financement existantes.

C'est là le moment de résoudre tous les doutes qui peuvent apparaître. Cette réunion doit donc être une réunion cordiale, permettant une participation active. Il ne faut pas oublier qu'il est rare qu'il y ait des contacts fréquents entre les entreprises et l'administration ; le déroulement de la première réunion dépend en grande mesure du fait que les entreprises participent activement et soient disposées à faire partie du Groupe de Travail.

Figure 4
INDEX DE LA PRÉSENTATION

Index de la présentation de la méthodologie du GT dans la première réunion
<ul style="list-style-type: none">• Qu'est-ce que la production plus propre ?• Avantages de la production plus propre ;• Présentation du CEMA ;• Que peut faire le CEMA pour les entreprises ?• Groupes de Travail :<ul style="list-style-type: none">—Définition ;—Composition du Groupe de Travail ;—Objectifs ;—Obligations des différents intervenants ;—Diagnostic environnemental des opportunités de minimisation (DEOM) ;—Possibilités de financement.

Pour éviter que les démarches bureaucratiques retardent excessivement le début des activités du Groupe de Travail, dès la première réunion, on peut demander aux entreprises de signaler dès que possible leur intention de participer. Il convient à ce sujet d'établir un délai maximum de présentation des adhésions de la part des entreprises qui peut être défini le jour de la première réunion.

Choix d'un expert

L'un des aspects les plus importants dans le déroulement du Groupe de Travail est le choix de l'expert. Celui-ci doit réunir une série de caractéristiques :

²¹ En Catalogne le CEMA se charge de présenter la méthodologie aux entreprises.

- *Capacité technique pour la réalisation des DEOM.* Ce qui suppose de connaître le ou les secteurs industriels auxquels appartiennent les entreprises participantes et d'être au courant des alternatives de minimisation existantes pour chacun de ces secteurs. Si le concept de minimisation n'est pas clair pour l'expert, celui-ci va créer une confusion entre les entreprises et l'objectif du Groupe de Travail²² ne pourra pas être atteint.
- *Capacité de direction et organisation d'un groupe.* Au cours du déroulement du Groupe de Travail, l'expert, aidé par le responsable de l'administration, conduit les réunions et réoriente les sujets traités, le cas échéant. Une direction incorrecte pourrait conduire à des réunions dépourvues de sens et de contenus.
- *Capacité de faire participer le groupe.* Lors de toute réunion, si après la présentation de l'information à traiter, l'interlocuteur ne réussit pas à ce que les assistants participent activement pour obtenir des commentaires et des questions, ceci signifiera fort probablement que ces derniers ne trouvaient pas le sujet intéressant et la réunion ne se servira pas à grand-chose. L'expert doit connaître ou essayer de savoir ce qui préoccupe les entreprises et aborder ces sujets lors des réunions. Il doit savoir créer un climat de confiance qui favorise une fort degré de participation. De cette façon, il obtiendra une information de première main afin de pouvoir évaluer les différentes alternatives d'amélioration. Dans ce sens, les propres entreprises sont les mieux placées pour aider l'expert à évaluer la viabilité d'une alternative. Par exemple, l'expert peut connaître une alternative qui consiste à substituer une matière première au cours d'une étape du processus, qui permettrait de produire moins de déchets et dont le prix d'achat serait meilleur que celui utilisé habituellement dans les entreprises du Groupe de Travail. Il peut même disposer de données concernant l'implantation de cette alternative dans d'autres entreprises apparemment semblables à celles du Groupe de Travail. Au premier abord, cela peut paraître une alternative techniquement et économiquement viable. Par contre, il se peut que la qualité du produit fini diminue par rapport à la matière première employée jusqu'à présent et que les exigences de qualité des clients des entreprises participantes ne permettent pas son utilisation. Si l'expert ne réussit pas obtenir la participation des entreprises lors de la réunion, à la fin de celle-ci, les entreprises sauront qu'elles ne vont pas implanter d'alternatives, mais l'expert continuera à la proposer à chaque DEOM²³.
- *Capacité de synthèse.* Une fois que les DEOM sont élaborés et que les réunions du Groupe de Travail sont terminées, l'expert aura pour mission d'évaluer le compte rendu final, lequel devra recueillir les alternatives applicables et les conclusions du travail à partir des DEOM et des différentes réunions réalisées. Si l'expert n'est pas capable de faire la synthèse de toute l'information obtenue, il existe le risque que le compte rendu final soit une simple liste d'alternatives de minimisation et de rapports de réunion. Il faut que l'expert analyse toute l'information et qu'il présente les conclusions, puisque ce compte rendu permet de travailler ensuite avec d'autres entreprises du secteur ou du territoire étudié et de contribuer, au niveau de l'administration, à l'implantation de la production plus propre.

²² Bien que ce type de conseil puisse paraître évident, il reste décisif au moment d'assurer le succès du Groupe de Travail. Le fait de réunir un groupe d'entreprises pour travailler dans un sujet aussi " nouveau " que celui de la production plus propre n'est pas une chose facile et il faut s'assurer que les entreprises en profitent et que nous contribuons à l'implantation de la production plus propre avec des actions de ce type. Un choix d'expert incorrect signifie un pas en arrière dans l'effort d'introduire le concept de production plus propre dans l'industrie.

²³ Comme nous l'avons déjà dit plusieurs fois, l'expert doit connaître le secteur industriel et les alternatives de minimisation existantes mais on ne peut pas lui exiger de connaître toutes les variables de l'alternative qui assurent cette viabilité car souvent l'entreprise est la seule à pouvoir apporter toute l'information nécessaire.

Adhésion des entreprises

Avant d'embaucher l'expert et de constituer le Groupe de Travail, il faudra s'assurer de la participation d'un nombre d'entreprises suffisant pour obtenir un groupe représentatif. C'est seulement de cette manière on pourra s'assurer que l'information obtenue correspond à la réalité d'un secteur industriel ou d'un territoire en particulier. La constitution d'un Groupe de Travail suppose pour les entreprises et l'administration une réaffectation de leurs ressources humaines et économiques à cette activité. La signature d'un document d'adhésion à l'accord (si tel est le cas) ou d'un contrat assure la participation des entreprises.

Pour une entreprise, la plus grande valeur ajoutée d'un Groupe de Travail, c'est l'échange d'expériences avec d'autres entreprises. Par conséquent, au cas où le nombre d'entreprises disposées à participer n'assurerait pas la représentativité du Groupe de Travail, il conviendrait de recommander à ces entreprises de réaliser un DEOM individuel et d'attendre d'avoir un nombre suffisant de participants pour constituer ultérieurement le Groupe de Travail.

5.2. DEOM individuels

Le présent manuel n'a pas l'intention de répéter tout ce qui a été dit avant dans le Guide sur " DEOM : Diagnostic Environnemental des Opportunités de Minimisation " ²⁴.

Cependant, étant donné que ce document fait partie de la constitution du Groupe de Travail, nous présentons ci-après un résumé de la méthodologie nécessaire pour mener à bien un DEOM.

Visite et premières réunions

Avant de commencer son diagnostic, l'expert doit visiter l'entreprise. S'il est vrai que dans le cas d'un Groupe de Travail, les objectifs du travail sont déjà clairement définis au cours de la première réunion, cette première visite permettra de mieux préparer les visites de travail ultérieures et de connaître les domaines méritant une attention spéciale.

Définition des principales lignes directrices

La première phase de la planification d'un DEOM requiert une bonne définition des éléments suivants :

- La portée de l'étude ;
- Les domaines et les processus significatifs ;
- Les questions clés sur lesquelles il faut se concentrer ;
- Les aspects à exclure éventuellement ;
- La liste des personnes à contacter et leur fonction ;
- La méthode de cueillette des données (internes et externes).

²⁴ Ce guide a été publié en anglais, en français, espagnol et en arabe par le Centre d'Activités Régionales pour la Production Propre du Plan d'Action pour la Méditerranée en mai 2000.

Présentation de la proposition de travail

Dans le cas du Groupe de Travail, de nombreux points auront déjà été concrétisés lors de la première réunion et dans le contrat réalisé avec l'expert. Cependant, c'est le moment de définir clairement l'objectif du travail, le niveau de participation attendu de l'entreprise et d'expliquer à tous les interlocuteurs le but du travail et l'importance de leur participation.

Visites de travail

Suivant la complexité des processus et la taille de l'entreprise, le nombre de visites pour la collecte de données et la révision des processus et des installations variera. Normalement, il suffit d'effectuer deux à quatre visites dans l'entreprise.

Pour la collecte des données, on procédera à des entretiens avec le personnel et à des visites des installations. Pour faciliter cette tâche, il est souhaitable que l'expert élabore un système ordonné et structuré par processus industriels, étant donné que les différents processus vont être analysés par la suite selon la méthode des caisses noires²⁵. Par conséquent, plus on dispose d'informations classées selon des processus, plus l'analyse sera précise. On peut également structurer la collecte de données par courants résiduaux, mais à notre point de vue il s'avère préférable de le faire par processus. Néanmoins, l'information disponible est souvent de nature générale et concerne uniquement l'entreprise et elle n'est pas classée par processus (en particulier s'il s'agit de l'utilisation de ressources naturelles et de la production de courants résiduaux). Dans ce cas, on tentera de la quantifier au maximum mais en se souvenant qu'il ne s'agit pas d'un projet de détail et que l'on peut toujours avoir recours à des calculs empiriques ou des estimations des données, s'il est impossible d'obtenir de façon simple et rapide des données réelles et concises.

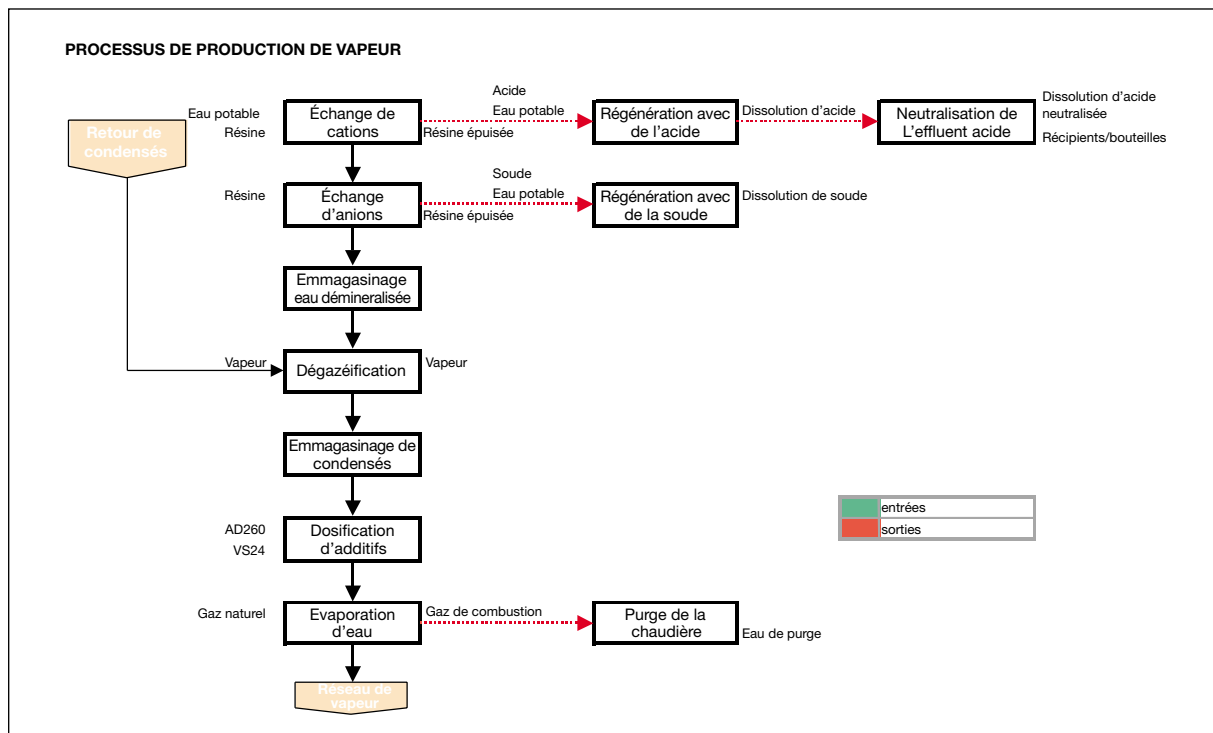
Traitement de l'information

Tel que mentionné précédemment, l'information recueillie est traitée et structurée en caisses noires jusqu'à arriver à un niveau de détail suffisant. Lors de cette phase, on demande les données manquantes pour pouvoir définir les ressources impliquées dans les différents processus (matières premières, matières auxiliaires, eau, énergie, etc.) ainsi que l'origine et la quantité des courants résiduaux. Il s'agit ainsi d'effectuer des bilans de matériaux jusqu'à arriver à définir les pertes les plus significatives lors des processus et activités (*fig. 5*).

²⁵ Chaque processus ou sous-processus industriel (suivant le niveau de détail souhaité) est représenté par une caisse avec un flux de matériels (entrées : matières premières, énergie, consommation d'eau ; sorties : produits, sous-produits, courants résiduaux, chaleur...).

Les entrées et les sorties de matériels devront être quantifiées afin de pouvoir obtenir un bilan de matériaux et détecter, à partir de l'analyse de ce bilan, les opportunités de minimisation pour chaque processus.

Figure 5
DIAGRAMME D'ENTRÉES ET SORTIES DE PROCESSUS



Évaluation des opportunités de minimisation

Pour chaque courant résiduaire il faut étudier :

- La quantité générée ;
- Le processus qui la génère ;
- L'impact environnemental ;
- Les dépenses pouvant être attribuées à la génération du courant résiduaire.

De cette façon on aura identifié les opportunités concrètes d'amélioration.

Étude des alternatives de minimisation

Pour chaque opportunité d'amélioration, il faut étudier les alternatives existantes, en valorisant ses avantages environnementaux et sa viabilité technique et économique. Les alternatives proposées concerneront la réduction ou le recyclage de la pollution à la source, et elles viseront à donner la priorité à la réduction face au recyclage.

D'abord, on analyse la viabilité technique de l'alternative pour vérifier si elle peut être implantée dans l'entreprise concernée étant donné que de nombreuses conditions techniques risqueraient d'empêcher son implantation (manque d'espace, problèmes de qualité, incompatibilité avec d'autres processus, etc.).

Par la suite, on analyse la viabilité économique en calculant le bénéfice net rapporté par l'implantation de l'alternative et la période de rendement sur l'investissement. En règle générale, on considère qu'une alternative est économiquement viable lorsque la période de rendement sur l'investissement

est inférieure à 3 ans et qu'elle n'est pas viable lorsque ce rendement est supérieur à 10 ans. Dans les cas intermédiaires, il est recommandé d'effectuer une analyse économique plus ajustée en calculant la VAN²⁶ et le TRI²⁷.

Présentation du document final

Avant de présenter le document final, on soumet un brouillon à l'entreprise. Lorsque celle-ci a vérifié que les données incluses dans le DEOM sont correctes, on présente et on remet le document final. À ce moment là, on tient une réunion avec l'entreprise pour discuter des options d'amélioration détectées et des alternatives proposées.

Cette réunion n'a rien à voir avec les réunions du Groupe de Travail puisque, seuls y assistent le responsable de l'entreprise analysée, l'expert et le représentant de l'administration, pour assurer la confidentialité du travail réalisé et des données obtenues.

5.3. Réunions

Préparation des réunions du Groupe de Travail

Avant de tenir la première réunion, il est souhaitable que l'expert ait effectué une visite préalable de chacune des entreprises participantes. De cette façon il disposera de l'information nécessaire (type d'entreprise, processus, technologies employées, matières premières, niveau d'implantation des bonnes pratiques, etc.) afin de pouvoir ajuster le contenu des réunions en fonction du niveau de ces entreprises. En fait, il est possible qu'après ses visites, l'expert estime opportun de diviser le Groupe de Travail en deux ou trois sous-groupes. Ceci peut arriver, par exemple, dans le cas des Groupes de Travail sectoriels, soit parce que le niveau de développement technologique est très différent, ou soit parce que la dimension des entreprises est trop inégale et oblige par conséquent à traiter les sujets de façon différente pour chacun des sous-groupes.

Cette visite préalable des entreprises présente également l'avantage de pouvoir détecter, dès la première prise de contact, les préoccupations spécifiques (par exemple, une nouvelle technologie pas suffisamment connue, ou la méconnaissance des possibles avantages d'ajuster un processus déjà existant).

Avec tous les intrants des entreprises et les connaissances intrinsèques qu'il a de la matière, l'expert va préparer le contenu des réunions.

Comme le nombre de réunions du Groupe de Travail est variable, il doit être défini au moment de l'engagement de l'expert. Il est souhaitable, de toute façon, de tenir au moins une réunion mensuelle, puisqu'un espacement supérieur les rendrait trop sporadiques et empêcherait une bonne compréhension et une assimilation du concept de production plus propre de la part des participants.

²⁶ VAN : Valeur actuelle nette. C'est la valeur actualisée des bénéfices différentiels générés chaque année. Elle représente les bénéfices qui vont être générés pendant la période de vie de l'investissement, mesurée suivant sa valeur au moment de son implantation. La VAN positive veut dire que l'investissement est rentable et plus la valeur est élevée, plus l'investissement est intéressant.

²⁷ TRI : Taux de rentabilité interne. C'est le taux d'intérêt suivant lequel la valeur actualisée des bénéfices différentiels accumulés chaque année est égale à la valeur de l'investissement réalisé. On le calcule en donnant à la VAN une valeur de zéro.

Sujets à traiter

Les sujets des réunions vont être définis en fonction du degré de connaissance du Groupe de Travail par rapport à la production plus propre. En fait, il est parfois nécessaire d'expliquer brièvement les principaux concepts et d'exposer les différents aspects juridiques en matière d'environnement applicables aux entreprises participantes. Il ne faut jamais oublier l'objectif du Groupe de Travail et, par conséquent, ces explications doivent être brèves et ne devraient pas prendre plus d'une ou deux séances.

Les sujets à traiter dans les réunions sont les suivants :

- Les courants résiduels générés dans le ou les secteurs et leur impact environnemental ;
- Les alternatives de minimisation applicables ;
- Nouvelles technologies et nouveaux matériaux. L'expert peut compter sur l'aide du fournisseur de la technologie ou du matériau qui pourra répondre en détail aux questions des entreprises. Si l'une des entreprises participantes a implanté dans ses installations l'alternative présentée, il sera très intéressant qu'elle expose son expérience aux autres entreprises ;
- Les bonnes pratiques environnementales applicables²⁸.

Dans un des Groupes de Travail créés en Catalogne, au cours d'une expérience pratique, chaque participant apportait les données de son entreprise nécessaires pour étudier l'implantation d'une alternative concrète et réalisait son étude de viabilité. À première vue, cette expérience peut sembler trop élémentaire pour être intéressante, mais il ne faut pas présumer que toutes les entreprises sont habituées à ce type de calculs et de bilans en ce qui concerne l'environnement, ni non plus qu'elles connaissent les avantages économiques de l'application d'une production plus propre.

Outre les sujets préétablis, d'autres questions d'intérêt pour tout le groupe sont susceptibles de surgir lors des interventions des entreprises participantes. Ces sujets sont aussi importants, sinon plus, que ceux qui sont détaillés dans la liste des thèmes (il a déjà été signalé que les entreprises disposent d'informations qui échappent aux autres intervenants). Dans certains cas, il peut arriver que le nombre de sujets soumis par les entreprises soit si nombreux qu'il faille augmenter le nombre de séances prévues.

Il est souhaitable que l'expert rédige le rapport de chaque réunion pour s'assurer que tous les sujets sont inclus dans le compte rendu final.

Suivi et évaluation du Groupe de Travail

Le représentant de l'administration environnementale doit s'assurer du fonctionnement correct du Groupe de Travail. Il convient de réaliser une enquête ou un autre type de sondage pendant son déroulement (*fig. 6*). De cette façon, tout problème détecté pourra être résolu à temps (changement de l'ordre du jour des réunions, mode de réalisation de DEOM, etc.). Le début ou la fin de réunion s'avèrent propices à ce genre de modification.

²⁸ Voir le guide " Conception et application d'un Programme de Bonnes Pratiques Environnementales dans l'industrie " publié par le Centre d'Activités Régionales pour la Production Propre du Plan d'Action pour la Méditerranée.

Par contre, pour détendre l'ambiance et obtenir la confiance des entreprises, il est souhaitable que, pendant les leurs interventions, le représentant de l'administration évite de prendre des notes. S'il juge opportun de le faire à un moment donné, il serait bon qu'il en explique les raisons ouvertement. À première vue, cette recommandation peut sembler quelque peu choquante pour les techniciens des administrations qui consultent ce guide. Mais si l'on suit la recommandation préalable sur de choix de l'expert pour assurer le succès des réunions, il n'en est pas moins vrai que ce succès dépend aussi de l'attitude amicale du représentant de l'administration qui doit être prêt à collaborer et ne doit en aucun cas se montrer inquisiteur et contrôlant.

Figure 6
MODÈLE D'ENQUÊTE POUR LE SUIVI DES RÉUNIONS

ÉVALUATION DES RÉUNIONS DU GROUPE DE TRAVAIL					
S'il vous plaît, faire une croix sur la réponse que vous considérez la plus appropriée :					
1) PROGRAMME – DOCUMENTS					
a) Les sujets traités ont-ils été appropriés ?					
0	1	2	3	4	5
Très mauvais	à améliorer	acceptables	bons	très bons	excellents
b) La durée accordée aux sujets abordés a été :					
0	1	2	3	4	5
trop limitée	limitée en général	limitée parfois	correcte	excessive	très excessive
c) Est-ce que les documents fournis sont suffisants ?					
0	1	2	3	4	5
Très mauvais	à améliorer	acceptables	bons	très bons	excellents
2) NIVEAUX DES SÉANCES DE FORMATION					
a) Le niveau de la formation reçue au cours des séances est :					
0	1	2	3	4	5
Très mauvais	à améliorer	acceptable	bon	très bon	excellent
b) La formation reçue est utile pour mon entreprise :					
0	1	2	3	4	5
jamais	très peu	parfois	assez	presque toujours	toujours
3) PROFESSEURS					
a) Je considère que les compétences techniques des professeurs sont :					
0	1	2	3	4	5
Très mauvaises	à améliorer	acceptables	bonnes	très bonnes	excellentes
b) Je considère que l'expérience professionnelle des professeurs est :					
0	1	2	3	4	5
Très mauvaise	à améliorer	acceptable	bonne	très bonne	excellente
c) Je considère qu'ils ont été ouverts aux suggestions et aux commentaires :					
0	1	2	3	4	5
jamais	très peu	parfois	suffisamment	presque toujours	toujours
d) Ont-ils répondu aux questions et aux doutes avec exactitude ?					
0	1	2	3	4	5
jamais	très peu	parfois	suffisamment	presque toujours	toujours
4) SUGGÉREZ UN SUJET POUR LES PROCHAINES RÉUNIONS :					
5) ASPECTS POSITIFS DE LA RÉUNION :					
6) ASPECTS À AMÉLIORER :					

5.4. Compte rendu final

Une fois que les DEOM de chaque entreprise ont été réalisés et que les réunions sont terminées, l'expert établit le compte rendu final. Tel que déjà mentionné, il ne s'agit pas d'une simple collecte des informations des DEOM et des réunions. Pour son établissement, il faut, pour le moins, considérer les aspects suivants :

- Typologie de l'échantillon : dimension des entreprises, secteur et sous-secteur auquel elles appartiennent ;
- Description des processus industriels, types de travail et d'organisation ;
- Courants résiduaux générés ;
- Alternatives de minimisation applicables ;
- Analyse de viabilité des alternatives et proposition d'indicateurs pour valoriser la minimisation obtenue par son application ;
- Conclusions ;
- Annexes : matériel pédagogique employé dans les réunions, rapports des réunions, information sur les technologies, etc.

Il est indispensable de rappeler que :

- Le compte rendu final est **anonyme** et, pour des raisons de **confidentialité**, le nom des entreprises participantes ne sera révélé sous aucun prétexte. De plus, on expliquera les processus industriels en prenant soin de ne pas dévoiler certains aspects que l'entreprise pourrait considérer comme sa propriété et dont la diffusion pourrait nuire à sa compétitivité.
- Tel que signalé précédemment, il ne s'agit pas de décrire à nouveau chacune des entreprises, ni de fournir des données quantitatives pour chacune d'elles (il convient par contre d'apporter les données relatives en pourcentage, tel que mentionné plus loin). Les processus réalisés seront expliqués de façon générale, de même que les courants résiduaux générés ainsi que leurs origines et les alternatives de minimisation applicables au secteur en général, mais **il ne s'agit pas de transcrire pas à pas le DEOM** réalisé dans chacune des entreprises.

L'**objectif du compte rendu final** est la création d'un outil utile pour :

- Les autres entreprises intéressées par l'implantation d'une production plus propre ;
- L'apport de solutions de la part de l'administration et des associations patronales aux problématiques spécifiques du secteur ou territoire étudié ;
- La diffusion de la production plus propre.

Typologie de l'échantillon

À tout le moins, les données suivantes seront présentées :

- Nombre d'entreprises participantes ;
- Distribution de la taille des entreprises ;
- Distribution des secteurs (Groupe de Travail territorial) ou des sous-secteurs (Groupe de Travail sectoriel) ;
- Données de production des entreprises participantes.

Les données de production sont particulièrement importantes car elles permettent d'obtenir des ratios de consommation de ressources et de production de courants résiduels par unité de produit fini afin de disposer d'un indicateur d'efficacité environnementale. Cet indicateur permettra à chaque entreprise de connaître sa situation par rapport aux autres. Cependant, cette proposition d'indicateurs ne peut pas être considérée comme exclusive, puisque dans chaque cas, il faudra déterminer quels indicateurs sont les plus indiqués pour assurer un suivi simple et adéquat.

Description des processus industriels

Dans ce chapitre, on inclut :

- Les données de consommation de matières premières ;
- Les données de consommation d'eau et énergie.

Dans la mesure du possible, les données présentées se rapporteront à l'unité produite, puisque la donnée absolue ne sert pas de référence pour les autres entreprises du même secteur, qui voudraient consulter le compte rendu final et vérifier si elles font une gestion des consommations correcte.

De plus, chaque processus industriel réalisé dans les entreprises sera décrit de façon détaillée. Si pour un même processus, les différents types d'équipements ou de technologies sont utilisés, cela apparaîtra dans la description du processus, étant donné que cela peut causer d'énormes variations. Il s'agit par exemple, du processus de pré-impression en arts graphiques. Une entreprise qui dispose du *Système direct de l'ordinateur à la planche (CPT)* ne réalisera pas le développement des planches, et par conséquent, les courants résiduels et leur incidence environnementale seront probablement très différents de ceux d'autres entreprises l'utilisant.

Courants résiduels générés

Dans ce chapitre on décrira les courants résiduels générés dans chaque processus, leurs caractéristiques et leur origine. De la même façon que pour les données de consommation de ressources, on apportera, dans la mesure du possible, des données sur l'unité de production.

Alternatives de minimisation applicables

Pour chaque alternative, une description technique sera présentée avec ses avantages et ses inconvénients. Il s'avère très utile de présenter des données sur la réduction de la pollution prévue par suite de l'implantation de l'alternative.

Bien entendu, ceci variera d'une entreprise à l'autre, mais on peut indiquer des ordres de grandeur. Les tableaux de synthèse ou encadrés sont très utiles car ils permettent de voir rapidement les différentes alternatives et comparer leur viabilité respective. Dans la description de chaque alternative, on fournira l'indicateur de minimisation pour effectuer un suivi (*voir fig. 8 et 9*).

Figure 8
ALTERNATIVE DE MINIMISATION DANS LE SECTEUR ALIMENTAIRE

<p>Opportunité de minimisation : Diminution de la conductivité de l'eau résiduaire Alternative : Recueil du sel après salage du poisson Catégorie : Bonnes pratiques Processus concerné : Chaîne de salage de poisson Courant résiduel affecté : Eau salée</p> <p>L'alternative consiste à recueillir le sel à sec, moyennant une aspiration des récipients et équipements et de balayer le sol avant de laver les installations. De cette manière, on réduit la quantité de sel de l'eau de nettoyage. En plus, certaines des tables n'ont pas de plateaux de ramassage, ce qui fait que le sel tombe facilement au sol. De cette façon le sel est retenu dans le plateau et peut être ramassé facilement et traité comme un résidu à valoriser.</p> <p>Viabilité technique L'alternative proposée est simple et totalement adaptable au processus et aux installations actuelles des entreprises étudiées.</p> <p>Viabilité économique INVESTISSEMENT : Plateau : 120,20 € ÉCONOMIE : Réduction consommation d'eau : 40-50 % Diminution des coûts d'épuration Économie annuelle : 901,52 € AMORTISSEMENT DE L'INVESTISSEMENT : 1 à 6 mois</p> <p>Indicateurs de minimisation m³ eau/kg poisson traité Concentration de sels solubles dans l'eau d'entrée de l'installation pour le traitement de l'eau</p>

Figure 9. TABLEAU SYNTHÉTIQUE DE VIABILITÉ DES ALTERNATIVES DÉTECTÉES DANS LE GROUPE DE TRAVAIL DU SECTEUR DES ARTS GRAPHIQUES

Viabilité technique	Options de minimisation
Pleinement viables : installation d'un système en série	Planches : eau Films : chimie et eau Osmose : pré-filtrée
Pleinement viables : installation d'un appareil indépendant	Solution de mouillage : filtré Lames de raclage offset : appareil de nettoyage
Viables " a priori ", selon les caractéristiques de l'entreprise	Solution de mouillage : refroidissement Encres noires : préparation Eaux sanitaires : robinets à pédale
Viables pour les grandes entreprises	Évaporateur Appareil de distillation Solvants : additions automatisées Lampe : encriers caméra fermés Système CTP
Viabilité économique	Options de minimisation
Pleinement viables	Planches : eau Films : chimie et eau Solution de mouillage filtré Lames de raclage offset : appareil nettoyage Encres noires : préparation. Solvants : additions automatisées Lampe : encriers caméra fermée
Viables " a priori ", selon les caractéristiques de l'entreprise	Solution de mouillage : refroidissement
Viables en entreprises grandes ou avec volumes importants de courants résiduels	Système CTP Évaporateur Appareil de distillation Osmose : préfiltré Sanitaires : robinets à pédale

Conclusions

La situation actuelle du secteur ou territoire sera résumée dans ce chapitre, selon l'information recueillie auprès des entreprises du groupe, on formulera les recommandations à suivre pour l'implantation de la production plus propre dans le secteur ou le territoire étudié. Dans ce même chapitre, on pourra tenir compte de la réduction éventuelle de la pollution (à travers les indicateurs) si toutes les entreprises participantes implantaient les alternatives viables proposées dans leurs DEOM.

On inclura également les réactions des entreprises. Il s'agit d'un point clé du compte rendu final, puisqu'il fait ressortir les préoccupations et les motivations des entreprises et permet de tracer les lignes de travail pour l'avenir. De même, les alternatives de minimisation les plus recommandables seront proposées en fonction de la situation actuelle et de leur viabilité technique et économique²⁹ (voir fig. 9) et on inclura également les besoins détectés pour le développement environnemental du secteur ou territoire sous étude.

Annexes

Ce dernier chapitre comprend les éléments suivants :

- Le matériel didactique employé dans les réunions ;
- Les comptes rendus de réunion ;
- L'information technique sur les technologies fournies par les fournisseurs ;
- Les articles techniques faisant référence aux alternatives de minimisation ;
- Toute information pertinente qui n'aurait pas été recueillie dans les différents chapitres du compte rendu.

²⁹ Dans le chapitre des alternatives de minimisation, toutes les propositions des différents DEOM auront été décrites, mais il s'agit ici de sélectionner les plus recommandables, c'est-à-dire, celles qui sont applicables à toute entreprise type. Il n'est pas nécessaire de répéter l'explication. Une liste suffit.

6. AVANTAGES ET ASPECTS À PRENDRE EN COMPTE

Voici les principaux avantages qui découlent des actions d'un Groupe de Travail.

6.1. Recherche comparative des meilleures méthodes

Tout travail dans lequel il existe une relation entre des entreprises ayant un objectif commun est une bonne occasion d'échange d'information.

Le résultat du Groupe de Travail c'est d'obtenir des données relatives à la quantité de résidus et émissions générés dans chaque processus par unité de produit fabriqué. Ces données servent aux entreprises pour réaliser une analyse comparative et observer leur situation dans la compétition avec les autres entreprises dans le domaine de la gestion environnementale.

De plus, les réunions constituent de bonnes occasions de glaner de nouvelles idées auprès des entreprises plus avancées dans l'implantation de la production propre et d'obtenir une information de première main pour prendre la décision d'implanter des alternatives.

Lors de certaines réunions qui ont des contenus très confidentiels sur les processus industriels des entreprises, il peut être compliqué pour l'expert de maintenir la complicité et la participation nécessaires pour faciliter un échange d'information réellement utile aux objectifs du groupe. Il est donc particulièrement recommandable qu'un échange sincère et ouvert d'information soit effectué en vue du bien commun.

6.2. Meilleures technologies disponibles (MTD)

Pour l'application de la Directive européenne 96/61/CE de prévention et contrôle Intégrés de la pollution (IPPC) dans chacun des secteurs industriels qui figurent sur la liste de l'Annexe I, un document de référence BREF est élaboré recueillant les meilleures technologies disponibles et économiquement viables pour chacun d'eux (European IPPC Bureau, IPTS, Espagne)³⁰.

Ces documents de référence sont constitués à partir de l'échange d'information entre experts, désignés par les différents pays de l'Union européenne. Les pays peuvent présenter une information sur l'un de leurs secteurs et des propositions de technologies pour les inclure dans l'étude et pouvoir adopter de cette façon une position compétitive par rapport aux MTD en cours d'élaboration.

³⁰ Même si ce chapitre fait référence à la normative applicable aux pays membres de l'Union européenne, elle peut être également adaptée aux autres pays, en ce qui concerne la source d'information sectorielle que représente le Groupe de Travail.

Le Groupe de Travail sectoriel est une bonne source d'information, puisque celle-ci présente des technologies viables de prévention de la pollution à l'origine et apporte aussi des données sur la situation du moment du secteur.

6.3. Indicateurs sectoriels

Les indicateurs environnementaux d'un secteur industriel spécifique peuvent être définis à partir d'une étude théorique. Cependant, il est possible qu'au moment d'appliquer ces indicateurs dans les entreprises du secteur, ceux-ci aient besoin d'un réajustement pour en arriver à une application réellement pratique. La réalisation d'un Groupe de Travail sectoriel permet de définir des indicateurs de minimisation du secteur, basés sur son analyse directe et de réaliser une mise en commun avec les entreprises participantes pour en arriver à une définition exacte.

Ces indicateurs, présentés dans le compte rendu final, permettront aux entreprises d'analyser régulièrement leur gestion environnementale et de la comparer au reste du secteur pour voir si elles se trouvent dans une situation compétitive ou si, au contraire, elles doivent réaliser un plus grand effort d'implantation de la production plus propre.

En outre, ces indicateurs sont très utiles pour les entreprises qui ont implanté un système de gestion environnementale selon la norme ISO 14001 ou le Règlement européen EMAS et qui ont par conséquent un système d'amélioration continue qu'ils doivent évaluer.

6.4. Dynamique de groupe

Dans le cadre du Groupe de Travail, on recueille des informations sur les besoins d'un secteur ou d'un territoire concret et généralement les entreprises sollicitent des collaborations sur des sujets pour lesquels elles ne peuvent se passer de l'intervention de l'administration et/ou associations patronales. En ce qui concerne l'administration environnementale correspondante tout comme dans le cas de l'association patronale à laquelle elles appartiennent (le cas échéant), cette information s'avère être d'un grand intérêt au moment de préparer des plans d'action.

6.5. Diffusion de la production plus propre

Ce compte rendu final du Groupe de Travail est mis à la disposition de toute entreprise, expert, association, etc., qui serait intéressés par l'information contenue dans ce document, soit dans les bureaux de l'organisme de l'administration comme dans ceux de l'association patronale. En outre, l'administration diffusera l'information recueillie au cours du Groupe de Travail au moyen de conférences et d'entretiens avec d'autres entreprises.

Le matériel didactique qui peut être préparé à partir de l'information disponible, constitue un autre moyen de diffusion, il peut s'agir des guides de conduites environnementales correctes ou des fiches sur les technologies de production plus propre, applicables à un secteur spécifique, des manuels de production plus propre visant un territoire spécifique, etc. Ce matériel peut être imprimé ou diffusé à travers la page Web de l'administration environnementale correspondante et des associations patronales.

7. EXEMPLE DE RAPPORT FINAL

Nous présentons ci-dessous un exemple correspondant à chacune des parties qui constituent le rapport final du Groupe de Travail. Pour ce faire, nous avons retenu les conclusions des deux Groupes de Travail formés plus récemment en Catalogne (il en existe d'autres en cours de formation). Nous avons préféré présenter cet exemple ainsi au lieu de ne présenter que le rapport final d'un seul Groupe de Travail ; il y a en effet plusieurs manières de procéder et nous ne prétendons pas imposer un unique modèle à suivre, à condition que ce rapport comprennent au moins les points définis dans le manuel.

Voici les Groupes de Travail³¹ qui sont présentés dans l'exemple :

- Groupes de Travail d'Arts Graphiques. Année 1999.
Expert engagé : RCC Ricard Casals Consultants, S.A.
- Groupe de Travail du Secteur Métallurgique. Année 2000.
Expert engagé : DEPLAN S.L. Desarrollo y Planificación Ambiental.

7.1. Typologie de l'échantillon

(Groupes de Travail d'Arts Graphiques)

Le groupe de travail se compose d'un total de 19 entreprises réparties en deux grands groupes :

- **Groupe A** : 10 entreprises de plus de 100 travailleurs ou appartenant au sous-secteur off-set.
- **Groupe B** : 9 entreprises de moins de 45 travailleurs ou appartenant à d'autres sous-secteurs.

Informations générales

Nombre d'entreprises	19
Emplacement	Province de Barcelone : 95 % Autres zones : 5 %

Sous-secteur

En général, toutes les entreprises analysées se consacrent principalement à l'impression, sauf l'une d'entre elles dont l'activité principale est la pré-impression (bien qu'elle fasse aussi de l'impression numérique). Néanmoins, la plupart réalisent aussi d'autres tâches ayant trait essentiellement à la pré-impression et à la post-impression (manipulation des imprimés).

³¹ Lors de la lecture des exemples, il ne faut pas oublier le contexte catalan dans lequel ces Groupes de Travail ont travaillé, ce qui explique pourquoi l'on trouve des références à des organismes concrets de l'Administration environnementale catalane.

Le tableau suivant présente le pourcentage d'entreprises qui, outre les tâches propres à l'impression, font aussi des travaux de pré-impression, de post-impression ou de manipulation de l'imprimé, ou bien qui offrent des services à d'autres entreprises, comme par exemple la préparation de typons ou de planches.

Sous-secteur	Pourcentage d'entreprises
Pré-impression	84
Impression	100
Post-impression (manipulation imprimé)	79
Services aux entreprises	16

Travailleurs

Travailleurs	% Entreprises Groupe A	% Entreprises Groupe B
1-20	—	34
21-50	10	45
51-100	—	—
Plus de 100	90	21

Gestion environnementale

Points retenus	Pourcentage d'entreprises
Gestion des Déchets	100
Formation dans des domaines concernant l'environnement	42
Service spécifique de l'Environnement	37
Système de Gestion Environnementale dans l'entreprise	37

7.2. Processus de production

(Groupe de Travail du Secteur Métallurgique)

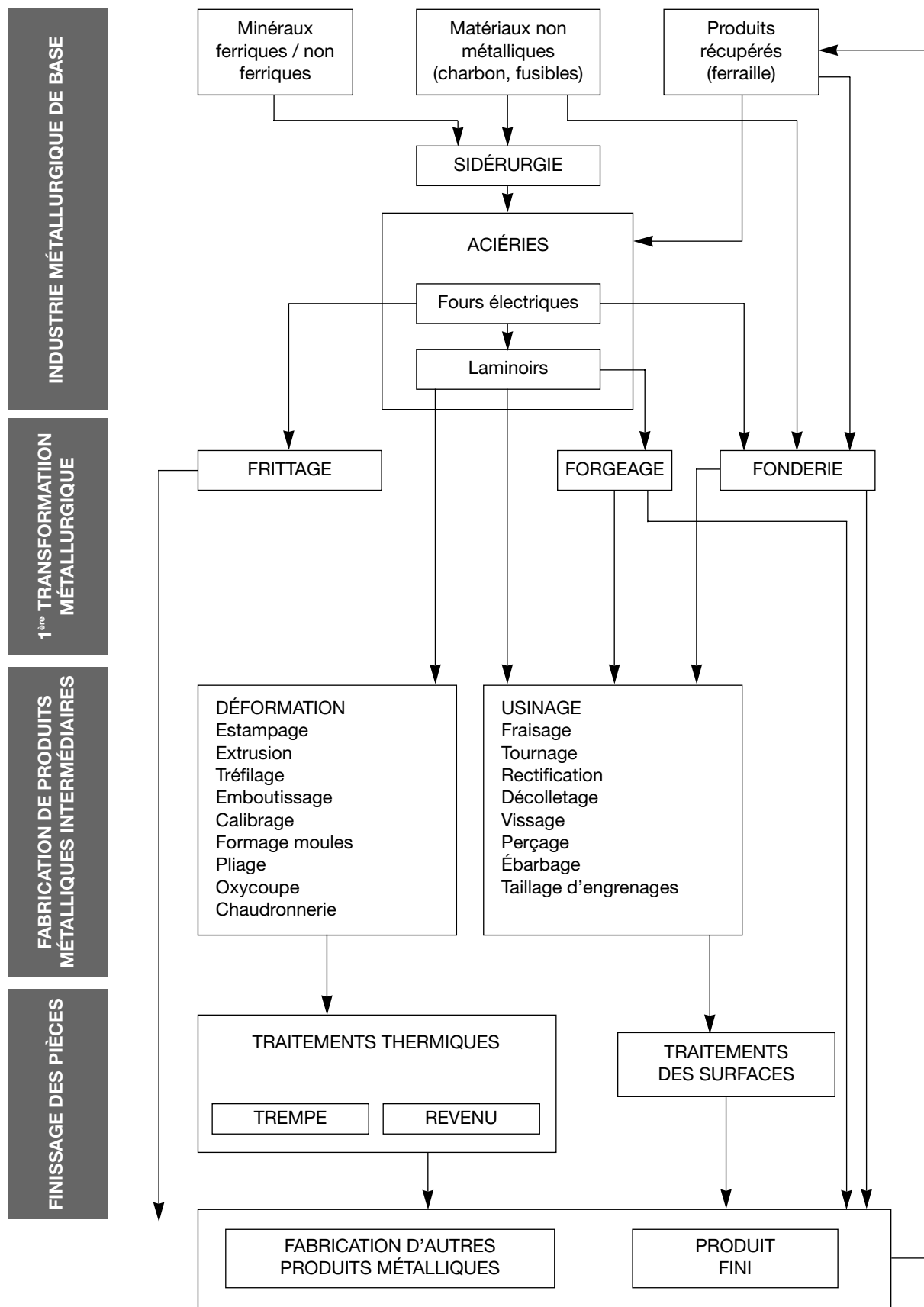
Les différents processus de production du secteur du métal peuvent être regroupés en quatre grands blocs en fonction de la phase de traitement du métal.

PHASE	DESCRIPTION
Industrie de base métallurgique	Dans ce groupe sont englobées les activités de sidérurgie et d'aciéries, c'est-à-dire les industries qui procèdent à l'extraction de matériaux du sous-sol et les transforment jusqu'à obtenir une forme de métal pur ou d'alliage qui servira de matière première pour les phases suivantes. Ce genre d'industrie n'est pas très implanté en Espagne.
Première transformation métallurgique	Cette phase comprend les opérations de fonderie, de forgeage et de frittage, au cours desquelles des pièces métalliques sont fabriquées et façonnées avec la forme et la composition voulues à l'aide de moules.
Fabrication de produits intermédiaires	La plupart des opérations développées au cours de cette phase sont englobées dans les activités d'usinage et de déformation. La pièce obtenue lors de la première transformation métallurgique subit diverses transformations jusqu'à devenir un produit fini qui, le cas échéant, peut être soumis aux opérations de finissage de pièces, décrites dans la phase suivante.
Finissage des pièces	Procèdent à cette phase les entreprises qui soumettent les pièces déjà transformées à des traitements thermiques et à des traitements de surface.

Sur la page suivante, vous trouverez un diagramme de flux de ces phases.

Les entreprises espagnoles du secteur métallurgique se situent principalement dans les trois dernières phases : première transformation, produits intermédiaires et finissage des pièces.

Cette étude se centrera sur la description des processus, des courants résiduels et des alternatives de prévention de la pollution des trois dernières phases décrites, et omettra les caractéristiques particulières du secteur des revêtements galvaniques, car il s'agit d'un type d'industrie enclavé dans la phase de finissage des pièces.



PRODUCTION

Les produits fabriqués dans les différentes entreprises du secteur peuvent être regroupés en deux grands blocs :

SECTEUR	DESCRIPTION
Biens d'Équipement Mécanique	Il est constitué par les activités de fabricants de biens d'équipement mécanique, se consacrant à la production de machines-outils et qui travaillent par enlèvement de matière, machines de déformation de métaux, parties et accessoires.
Automotive	Elle englobe toutes les activités de construction d'automobiles, de remorques et semi-remorques, ainsi que la fabrication de composants pour l'automotive, groupes mécaniques de traction, direction, suspension et moteurs.

MATIÈRES PREMIÈRES

Voici une description des principales matières premières utilisées dans chacune des phases spécifiées ci-dessus :

PHASE	MATIÈRES PREMIÈRES	OBSERVATIONS
Première transformation	Poudre de métaux purs (fer, bronze, aluminium, cuivre, etc.)	
	Sables chimiques ou verts	Sables pour la fabrication de moules
	Ferraille	Venant d'autres opérations ou sous-produits d'autres entreprises
	Alliages de métaux et Zamak de différentes compositions	Principalement sous forme de lingots
	Additifs (sulfure de manganèse, cires, oxyde de calcium, etc.)	Ils servent aussi bien à faciliter l'opération de fabrication qu'à conditionner la composition finale de la pièce
Fabrication de produits métalliques intermédiaires	Tôle d'acier et d'aluminium	Ce matériau ne sera nécessaire que dans les entreprises réalisant l'estampage, le façonnage, le découpage
	Grenaille d'acier, meules abrasives, sable, molettes céramiques et tensioactifs	Généralement, ces matériaux sont utilisés pour le grenailage et l'ébavurage des pièces
	Solvants halogénés	Le trichlorure d'éthylène et le perchloroéthylène sont les plus utilisés pour le dégraissage
	Pétrole, huiles aqueuses et non aqueuses	Sont utilisés comme lubrifiants dans la phase d'usinage
	Huiles de coupe	Servent de lubrifiants pour les machines servant aux différentes opérations de fabrication de produits intermédiaires
	Peintures à base de solvant	Normalement
Finissage des pièces	Huile de trempe	
	Antioxydants	
	Azote, méthane,...	Gaz pour l'atmosphère des fours lors des traitements
	Dégraissants alcalins, Décapants acides	Bain pour le traitement de surfaces

CONSOMMATION D'EAU DANS LE SECTEUR

L'approvisionnement en eau vient surtout du réseau public et est fourni par les différentes compagnies publiques offrant ce service.

La consommation d'eau varie énormément d'une entreprise à l'autre, en fonction des activités qu'elle réalise. L'eau est principalement consommée pour le sanitaire (environ 50-60 %). Le reste est consommé lors des différents processus dont il faut surtout citer:

- Les eaux de refroidissement ;
- La fabrication de produits intermédiaires : vibrage, ébavurage, huile de coupe.

CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE

Les entreprises de ce secteur disposent habituellement de deux sources d'énergie : l'énergie électrique normalement utilisée, et le gazole ou le gaz naturel comme source d'énergie secondaire pour les fours et chaudières.

DESCRIPTION DES PROCESSUS GÉNÉRAUX

Vous trouverez ci-dessous une brève description des principaux processus réalisés dans différentes entreprises du secteur métallurgique, regroupés en première transformation, fabrication de produits métalliques intermédiaires et finition des pièces.

Première transformation

Les principaux processus de transformation des métaux sont : le frittage, le forgeage et la fonte. Voici une brève description de ces processus.

Frittage³²

Processus thermique consistant à chauffer puis à refroidir les pièces, au cours duquel les composants métalliques se recristallisent.

Les pièces sont tout d'abord soumises à des températures élevées dans une moufle pendant un intervalle de 15 à 25 minutes. Elles sont ensuite refroidies par des serpentins d'eau jusqu'à arriver à température ambiante. La température de cuisson des pièces pour un certain groupe de métaux peut dépasser 1 100 °C, alors que pour d'autres elle avoisine 800 °C.

Pour ce processus, un mélange gazeux est injecté dans la moufle et forme une atmosphère inerte de sorte à empêcher l'oxydation superficielle des pièces tant qu'elles sont soumises à des changements brusques de température.

Fonte

Processus au moyen duquel on obtient du métal ou un alliage à l'état liquide, dû à la fusion dans un four de la matière première (lingots, poudre de métaux, ferraille). Ce bouillon est versé dans un

³² À noter que, bien que le procédé de frittage se fasse essentiellement comme il a été expliqué, il se peut qu'un autre type de procédé, similaire, non décrit soit utilisé.

moule ; après refroidissement et solidification de cet alliage, nous obtenons un objet ayant les dimensions et les caractéristiques voulues.

Les fours de fusion peuvent être de différents types :

- *Fours électriques à creuset à induction* : Le métal y fond sous l'effet d'un courant électrique qui traverse une bobine à induction. Étant donné leur caractère discontinu, ils permettent une grande souplesse de fonctionnement et, si les matériaux de chargement sont triés, il est possible d'obtenir des compositions chimiques différentes avec une grande précision.
- *Cubilots* : Il s'agit d'un fourneau qui fonctionne à contre-courant et sans interruption. Il est utilisé dans les fonderies où la demande de métal liquide est importante et dont la composition ne subit pas de variation significative. Ils peuvent être à air froid ou chaud, la charge métallique accompagnée de coke et de calcaire y est introduite par le haut. Le coke brûle au contact de l'air insufflé par des tubulures placées dans le bas et fournit l'énergie nécessaire à la fusion du métal. Le calcaire est utilisé pour former un laitier où sont recueillies les impuretés qui se produisent au cours de l'opération. L'alliage liquide comme le laitier est extrait par le bas du cubilot, alors que les gaz issus de la combustion se dégagent par le haut.
- *Fours rotatifs d'oxycombustion* : Il s'agit de fours horizontaux qui tournent sur leur axe pour permettre le transfert de chaleur des parois du fourneau vers la charge, une fois que celle-ci est à l'état liquide. Ils ont des brûleurs à gaz-oxygène pour chauffer la charge et la faire fondre. Leur fonctionnement est discontinu. Ils ont l'inconvénient de limiter les matériaux de chargement, pour ce qui est la ferraille d'acier par exemple, à cause de la difficulté d'ajuster la composition de l'alliage.
- *Fours électriques à arc* : Fusion d'un alliage faisant un arc électrique partant d'électrodes de graphite, situés dans le haut, vers la charge métallique placée à l'intérieur du four. Dans ces fours, il est possible d'effectuer des opérations métallurgiques de purification, désulfuration et déphosphoration, qui ne sont pas possibles dans les fours électriques à induction.

Forgeage

Opération consistant à modifier la forme des métaux par déformation plastique produite par pression ou impact. L'estampage à chaud a pour but d'obtenir une forme massive à travers la déformation métallique d'un morceau d'acier entre deux estampes où est gravée en relief la semi-forme de la pièce à fabriquer.

Cette opération effectuée à haute température donne une meilleure qualité métallurgique et améliore les propriétés mécaniques du produit final. Le réchauffement du matériau pour qu'il acquière la consistance du plastique est effectué dans des fours de types très divers utilisant différents combustibles : fours à induction, électriques de résistance, à gaz et au fioul. La température dépend du type d'acier et varie de 1 150 à 1 250 °C.

Les machines de forgeage lancent un poids, où l'une des demi-matrices est incorporée, contre l'autre poids de la seconde demi-matrice. Cette opération est dirigée à l'aide de glissières placées dans les colonnes du marteau. Des huiles et des lubrifiants servent à faciliter l'extraction de la pièce.

Fabrication de produits métalliques intermédiaires

La pièce obtenue lors de la première transformation est soumise à une série de processus de déformation et d'usinage qui lui donnent la forme voulue.

Déformation

La ou les opérations auxquelles peuvent être soumises les pièces sont les suivantes :

OPÉRATION	DESCRIPTION
Estampage	Opération au cours de laquelle les tôles métalliques sont découpées au moyen de presses hydrauliques ou d'autres machines de découpage.
Emboutissage	Cette opération consiste à faire des trous dans les tôles où il le faut. Suivant le type de pièce et l'usage qui en sera fait, la taille du trou sera différente. C'est pourquoi il y a différentes matrices et machines à emboutir.
Façonnage de moules	Formation ou réparation des moules pour l'estampage.
Tréfilage	Opération consistant à réduire le diamètre d'un fil à une valeur préfixée. Cette réduction entraîne une augmentation de la longueur totale du fil : la diminution de la surface du diamètre est inversement proportionnelle à l'augmentation de la longueur. Cette transformation donne au fil une plus grande dureté et une plus grande fragilité ; pour éviter d'éventuelles cassures au cours du processus, il faut toujours procéder à une lubrification adéquate à l'aide d'huile de tréfilage ou avec du savon de tréfilage.
Pliage	Cette opération est très liée à celle de l'estampage ; elle consiste en effet à plier et à donner une forme aux pièces cisailées.
Calibrage	Opération de rectification se basant sur l'application d'une pression sur la pièce frittée dans un moule ayant exactement les mêmes dimensions que le produit final. Cette opération permet de rectifier la pièce en fonction des dimensions de son contour et non de sa hauteur. La lubrification lors de l'opération de calibrage se fait avec des huiles de coupe ou des produits lubrifiants similaires.
Soudage	Opération consistant à assembler des pièces et à réparer les petites fissures ou pores à l'aide d'une soudure.

Usinage

Opérations le plus couramment effectuées pour l'usinage des pièces :

OPÉRATION	DESCRIPTION
Tournage des pièces	Opération d'usinage des pièces par rotation autour d'un axe.
Filetage	Adaptation des trous d'une pièce fabriquée afin d'être employée comme filet.
Meulage	Opération grâce à laquelle le contour des pièces est adapté aux formes et dimensions exigées par des meuleuses.
Équilibrage statique	Test effectué après la fabrication de pièces qui travaillent par rotation, étant donné qu'elles doivent être équilibrées de chaque côté de l'axe.

L'utilisation d'huiles de coupe comme matière première principale, comme il est indiqué au tableau du point 3.3 de cette étude, est courante dans toutes ces opérations.

Autres opérations

Après les opérations de déformation et d'usinage, voire après le processus de première transformation, les pièces sont soumises aux processus de polissage spécifiés ci-dessous :

OPÉRATION	TYPES	DESCRIPTION
Vibrage et tamisage		Les pièces obtenues à partir de l'opération de fusion sortent mélangées à la coulée ; le contact entre pièce et pièce, produit dans une vibreuse, provoque la cassure des coulées et l'élimination des petites impuretés adhérentes aux pièces. Les pièces sortant de la vibreuse mélangées aux coulées, on procède à leur séparation dans un tamis circulaire ou linéaire.
Masselottage		Opération par laquelle les pièces issues de la fusion sont soumises à la découpe des jets et masselottes (canaux et réservoirs en métal disposés dans la cavité du moule pour l'alimentation des zones les plus problématiques).
Polissage de pièces par vibrage (ébarbage/grenaillage)		Cette opération élimine les irrégularités éventuelles des pièces, adoucit les arêtes les plus affûtées polit la pièce sur toute sa surface. En fonction du degré de polissage requis, cette opération peut être effectuée par différents mécanismes.
	<i>Grenaillage</i>	Opération de polissage des pièces à partir de grenaille d'acier projetée à grande vitesse contre les pièces à polir. Si cette opération est effectuée après celle de la fusion, sa fonction sera de retirer de la surface de la pièce la couche de sable calciné, en donnant ensuite à toute la surface une finition homogène. Cette opération est menée à sec, sans eau ni additifs.
	<i>Ébarbage</i>	Opération de polissage des pièces en les frottant entre elles ou à l'aide d'agents externes (petites molettes céramiques) qui vibrent dans un tour avec les pièces métalliques. Différents modes d'ébarbage le plus couramment utilisés : <ul style="list-style-type: none"> • <i>Ébarbage à sec pièce contre pièce</i> : sert à éliminer les barbes et à adoucir les arêtes en introduisant éventuellement les pièces métalliques dans le tour sans agent abrasif ni lubrifiant. • <i>Ébarbage à sec avec de la sciure et de la pierre meulière</i> : Utilisé pour des pièces très dures. Les pièces métalliques sont introduites dans le tour avec de la sciure et des meules abrasives afin d'éliminer, par frottement, les arêtes et les barbes. • <i>Ébarbage lubrifié à l'eau</i> : Utilisé pour donner à la pièce une finition plus fine et homogène. Les pièces sont introduites dans un tour avec des pierres abrasives et de l'eau mélangée à un agent tensioactif en circulation.

Par la suite, l'humidité des pièces est retirée par séchage en combinant des procédés mécaniques, la chaleur et un absorbant de l'humidité.

FINISSAGE DES PIÈCES

Après les opérations de déformation et d'usinage, les pièces sont soumises à divers traitements spécifiés ci-dessous :

Traitement thermique

Cette opération sert à modifier la structure moléculaire de l'acier, à obtenir des caractéristiques mécaniques données, à homogénéiser les caractéristiques structurales de toutes les pièces soumises au même traitement, à adapter la structure aux conditions requises pour les traitements ultérieurs et à éliminer les tensions et les structures grossières dues à l'opération précédente.

Il existe deux sortes de traitements thermiques : massifs (traitement thermique sur l'ensemble de la pièce) et thermochimiques (traitement thermique superficiel à l'aide de produits chimiques à l'état gazeux). Voici un résumé des plus courants :

TRAITEMENTS DES MASSES	
OPÉRATION	DESCRIPTION
Recuit	Les pièces sont introduites dans des fours de grandes dimensions dont on peut régler la température, le temps et la vitesse de chauffage et de refroidissement. Ces traitements sont faits sous atmosphères inertes ou atmosphères réductrices.
Trempe	Opération consistant à refroidir les pièces à différentes vitesses en fonction des caractéristiques mécaniques que l'on veut donner à la pièce. Il existe différents systèmes de trempe : <ul style="list-style-type: none"> • <i>Trempe à l'eau</i> : La pièce est refroidie brusquement, ce qui lui donne à la fois une plus grande dureté et une plus grande fragilité. Cette trempe peut avoir des nitrates ou des nitrites. • <i>Trempe à l'air</i> : La pièce refroidit à température ambiante. • <i>Trempe à l'huile</i> : Refroidissement intermédiaire entre les deux systèmes précédemment présentés. La pièce est introduite dans un bac d'huile jusqu'à ce qu'elle refroidisse.
Revenu	Séchage à chaud par ventilation forcée pour éliminer les tensions que l'opération de trempe confère aux pièces.

TRAITEMENTS THERMOCHIMIQUES	
OPÉRATION	DESCRIPTION
Cémentation	Opération de durcissement superficiel par diffusion d'alcool isopropylique ou d'un mélange de gaz naturel et d'air (en fonction du réacteur où il est réalisé), qui permet d'obtenir une grande dureté superficielle, résistance à l'usure, etc.
Carbonituration	Opération de durcissement superficiel par diffusion d'un mélange de gaz naturel, d'air et d'ammoniac (avec plus d'apport en carbone qu'en azote), qui permet d'obtenir une grande dureté superficielle, résistance à l'usure, etc.
Nituration	Opération de durcissement superficiel par diffusion d'azote (enrichi en ammoniac), qui permet d'obtenir une grande dureté superficielle, résistance à l'usure, etc.
Nitrocarburation	Opération de durcissement superficiel par diffusion d'un mélange d'ammoniac, qui permet d'obtenir une grande dureté superficielle, résistance à l'usure, etc.
Nituration par échange d'ions	Opération de durcissement superficiel par diffusion d'azote et bombardement d'électrons, qui permet d'obtenir une grande dureté superficielle, résistance à l'usure, etc.

Traitement de surfaces

L'accent est mis sur les opérations générales du secteur sans spécifier les opérations propres aux entreprises galvaniques dans le secteur du traitement de surfaces.

Voici une description des principales opérations effectuées :

TRAITEMENT DE SURFACES		
PHASE	OPÉRATION	DESCRIPTION
Traitements préalables		Il s'agit d'opérations réalisées en vue d'éliminer les impuretés organiques et inorganiques présentes sur les surfaces métalliques et venant d'opérations précédentes telles que la découpe, le polissage, le stockage, le transport, etc. ; les plus importantes sont le dégraissage et le décapage, et il existe différentes méthodes suivant le type de surface à recouvrir, le métal recouvert, le type de revêtement et le degré de propreté exigé.
	<i>Dégraissage</i>	Cette opération est effectuée pour nettoyer la pièce dont la surface est éventuellement imprégnée de substances. On se sert pour ce faire aussi bien de bains de solvants halogénés (perchloroéthylène ou trichloroéthylène) que de dégraissants chimiques, suivant le type de substance que l'on souhaite retirer.
	<i>Décapage</i>	Cette opération permet d'éliminer les oxydes métalliques de la surface de la pièce. Elle est réalisable aussi bien par des procédés chimiques que physiques.
Revêtements avec des métaux		Ultérieurement, la pièce métallique est introduite dans une solution de sels d'un métal et par un processus d'oxydation-réduction ce métal se dépose sur la pièce, une couche d'oxyde métallique se formant alors sur la surface. Principales opérations de revêtement :
	<i>Revêtements électrochimiques</i>	Cuivrage, nickelage, chromage, etc.
	<i>Revêtements chimiques ou par conversion</i>	Anodisation d'aluminium, phosphatage, chromage, etc.
Finissages	<i>Peinture</i>	Après les traitements de conditionnement, les pièces sont peintes soit avec de la peinture en poudre (époxy) soit avec des peintures à base de solvant, les peintures à base d'eau étant moins utilisées.
	<i>Scellage</i>	Traitement de fin de l'opération pour éviter l'oxydation des pièces à l'aide de sels de nickel qui scellent les pores que celles-ci pourraient avoir.
	<i>Traitement à la vapeur</i>	Opération caractéristique pour les pièces fabriquées par frittage. Cette opération sert à donner aux pièces une grande résistance superficielle contre les agents oxydants et augmente en même temps la dureté de la pièce d'environ 60 %. Pour ce faire, il faut plusieurs fours dont la fonction est de chauffer les pièces jusqu'à une température de quelque 500 °C. Ces pièces seront ensuite plongées dans un bain de vapeur d'eau chaude venant des chaudières, une couche d'oxyde ferreux-ferrique se formant ainsi à la surface de la pièce.
	<i>Traitement antioxydant</i>	Cette opération, au moyen de laquelle on applique une couche protectrice d'huile antioxydante par immersion, n'est menée que sur un petit pourcentage des pièces fabriquées dans le secteur métallurgique.
	<i>Imprégnation</i>	Opération développée principalement dans les entreprises fournisseuses de produits pour le secteur de l'automotive; cette opération permet en effet d'obtenir des pièces pouvant s'autolubrifier en cours d'utilisation. Il faut que les pièces fabriquées aient une grande porosité pour qu'elles puissent retenir l'huile d'imprégnation dans leurs pores et la libérer progressivement en cours d'utilisation. Pour effectuer cette opération, il faut normalement une autoclave alimentée par un réservoir d'huile d'imprégnation. Les pièces sont introduites dans l'autoclave, où sera injectée l'huile d'imprégnation qui sera absorbée par les pièces.

7.3. Description des courants résiduaux générés

(Groupe de Travail du Secteur Métallurgique)

Traitement actuel des effluents

Les entreprises objet de cette étude génèrent une série d'effluents liquides, solides et gazeux qui doivent recevoir le traitement et la gestion appropriés à leur nature. Voici le détail des principaux déchets générés par les entreprises du secteur métallurgique et le traitement qu'ils reçoivent.

Déchets industriels

Le principal déchet du secteur métallurgique correspond à des restes venant de la matière première principale, c'est-à-dire des métaux sous forme de ferraille, des laitiers, des coulées ratées à cause d'arrêts techniques ou de débuts de production, des pièces défectueuses, etc. Normalement, ils sont gérés par des entreprises agréées valorisant ces déchets (sauf les laitiers), bien que l'imprégnation du matériau avec de l'huile fasse que la valorisation soit parfois difficile (notamment pour la ferraille).

Les huiles hydrauliques et les huiles de coupe sont aussi un déchet très courant, car elles sont indispensables au fonctionnement des machines d'usine. Elles sont gérées par des entreprises externes.

Les solvants halogénés sales sont régénérés par distillation en vue de leur utilisation ultérieure dans la plupart des entreprises du secteur, générant un déchet solide géré par des entreprises externes. Les entreprises qui ne valorisent pas ce solvant, le stockent comme déchet afin qu'il soit traité ultérieurement par des entreprises externes.

Les emballages des matières premières sont généralement gérés comme déchet non spécial, et seule une partie des entreprises du secteur ont passé un accord avec le fournisseur pour leur retour et utilisation ultérieure.

Les déchets généraux d'usine correspondent à ceux générés dans les cantines, les vestiaires et les bureaux. Si l'entreprise n'a pas de gestionnaire agréé pour les palettes et le matériel d'emballage, elle les inclut habituellement dans la gestion des déchets généraux d'usine.

Pour finir, les entreprises qui disposent d'une station d'épuration produisent une quantité donnée de boues qui sont traitées convenablement par le gestionnaire agréé. Le secteur métallurgique n'est pas un secteur qui génère une grande quantité de boues d'épuration (exception faite des entreprises de traitement de surface).

Eaux résiduaux

Selon le processus suivi, la composition des eaux résiduaux à la sortie de l'installation variera d'une entreprise à l'autre. Néanmoins, la plupart des eaux générées dans ce secteur viennent d'usages sanitaires et du nettoyage des installations.

Quant au processus de production, la plus grande consommation et génération d'eau se produit lors des phases de fabrication des produits intermédiaires (réfrigération de l'atelier d'usinage, lavage des pièces) et de finissage (rinçages et nettoyages des rinçages des bains dans les traitements de surfaces, trempe à l'eau dans les traitements thermiques, etc.).

Une petite partie des entreprises du secteur disposent d'une station d'épuration, s'agissant dans tous les cas d'une station physico-chimique, étant donné les caractéristiques des eaux du secteur. Les opérations les plus courantes sont l'homogénéisation des effluents reçus et la décantation des métaux dissous par adjonction d'un coagulant ou flocculant. Les boues générées sont gérées d'ordinaire par des entreprises externes, après réduction du taux d'humidité dans un filtre presse ou une centrifugeuse.

Émissions atmosphériques

Les principales émissions atmosphériques sont générées par les différents fours, aussi bien lors de la phase de première transformation des métaux (fonderie et frittage) que lors de la phase de finissage (traitement à la vapeur, de séchage, brûleurs des traitements tertiaires —peinture, four de trempe et de recuit, etc.—). Les polluants principalement générés sont les hydrocarbures, CO_x, SO₂, NO_x, et les particules solides.

L'emploi de solvants halogénés lors des opérations de dégraissage produit des émissions de composés organiques volatils (COV). Les extractions venant des chaudières font aussi partie des foyers à ne pas négliger dans les entreprises métallurgiques, du fait de l'émission de composés tels que le CO, CO₂, NO_x, SO_x et les particules solides.

Une grande partie des entreprises dispose de capteurs de poudre, d'extracteurs, d'aspirateurs, etc., dont le but est de recueillir des particules émises dans les unités générant des émissions au cours de leur fonctionnement habituel.

Première transformation

Lors de cette phase, l'aspect environnemental le plus remarquable est la grande consommation énergétique due à l'emploi des fours, que ce soit pour les opérations de fonderie, de forgeage ou de frittage. En ce qui concerne les effluents, les plus significatifs sont les déchets et les émissions atmosphériques. En voici la description :

1. Coulées : Ce sont les pièces défectueuses et les premières pièces qui sont fabriquées en début de production ou après un arrêt technique.
2. Laitiers : Procèdent des nettoyages des fourneaux de fonderie.
3. Émissions atmosphériques : Générées dans les différents fours, correspondant aux vapeurs qui y sont générées, à la combustion du gaz naturel et des composés volatilisés à l'intérieur des fours, etc.

Normalement, les coulées, la ferraille et les pièces défectueuses générées repassent par le même processus ou bien elles sont parfois valorisées, alors que les laitiers sont gérés dans des dépôts contrôlés.

Pour ce qui est des émissions, certaines entreprises disposent de mesures correctrices telles que les filtres à manches, afin d'empêcher que ces émissions atteignent l'atmosphère, mais ce n'est pas à la pratique habituelle.

Fabrication de produits métalliques intermédiaires

Étant donné la variété des opérations, les déchets peuvent être de différents types, les plus courants étant les déchets métalliques, les solvants, les huiles de perçage et les huiles de coupe. Voici un relevé des déchets les plus fréquents :

1. Poudre, copeaux, pièces, débris de tôle : sont recueillis au cours des opérations de découpage, estampage, formage, vibrage.
2. Solvant halogéné (trichloréthylène ou perchloroéthylène résiduel) : généré lors du dégraissage.
3. Bidons : emballages plastiques et métalliques des différentes matières premières employées.
4. Restes de grenaille : déchets générés par usure de la grenaille mélangée à des composants des pièces fabriquées (graphite,...).
5. Substances abrasives : employées lors de l'ébarbage.
6. Déchet de l'absorbant d'humidité : employé lors du séchage des pièces ébarbées.
7. Déchet d'huiles de coupe : générées par les machines d'usinage, de découpage et d'emboutissage.
8. Palettes : viennent pour la plupart des emballages de matière première.
9. Eaux résiduelles : viennent des opérations où il faut de l'eau et des nettoyages.
10. Émissions d'hydrocarbures : correspondant aux vapeurs de trichloréthylène du bain de dégraissage.
11. Émissions générées lors des différentes opérations d'usinage.

Les pièces métalliques sont en général valorisées par une entreprise externe, bien que certaines entreprises procèdent elles mêmes à la récupération, en refaisant passer les pièces par les différents processus.

Les huiles et les solvants, ainsi que les boues d'épuration, sont gérés pour la plupart par des entreprises externes. Il existe néanmoins des centres qui procèdent à la récupération des huiles de coupe et du solvant halogéné.

Les palettes reçoivent, d'ordinaire, le même traitement que les déchets généraux d'usine, quoique certaines entreprises les séparent et les valorisent.

Pour finir, il n'y a pas de mesures correctrices pour la plupart des émissions générées par les différents foyers : elles sont donc rejetées dans l'atmosphère. Les centres qui ont des équipements correcteurs installent habituellement un filtre à manches pour les émissions de particules.

Finissage des pièces

Voici un relevé des déchets les plus courants :

1. Eaux résiduelles :
 - Déversement d'eaux contenant de l'huile, venant de la condensation de la vapeur d'eau.
 - Eau résiduelle venant des opérations de nettoyage.
 - Eau résiduelle de résines d'échange ionique : eaux venant de la régénération des colonnes de déminéralisation.
 - Eau de refroidissement.
2. Restes de bains des traitements de surface.
3. Émissions :
 - Émissions de composés halogénés et COV.
 - Émissions générées par les foyers des chaudières de gaz naturel.
 - Émissions générées par les foyers émetteurs des fours.
 - Extractions dans les différentes unités : polluants atmosphériques générés dans l'unité.

Les eaux résiduelles sont soumises à un processus d'épuration selon leur charge polluante ; par conséquent, en fonction de l'opération d'où proviennent ces eaux, elles seront traitées dans des stations d'épuration ou déversées directement dans les égouts.

Une pratique fréquente dans toutes les entreprises métallurgiques est qu'une entreprise externe gère les restes de bains venant des traitements de surface.

Les émissions produites lors des différentes opérations sont recueillies à l'aide d'extracteurs, quoiqu'il soit peu habituel que les entreprises de ce secteur prennent ces mesures. Les émissions générées par les chaudières et les fours sont rejetées dans l'atmosphère, mais certaines entreprises prennent des mesures correctrices et de contrôle des foyers émetteurs.

7.4. Description des alternatives de minimisation du secteur

(Groupe de Travail du Secteur Métallurgique)

Introduction

Il n'y a pas longtemps, le cadre de développement industriel était défini, presque exclusivement, par des critères économiques. Le critère environnemental restait ainsi en marge ou était relégué au second plan.

À l'heure actuelle, la sensibilité croissante à l'égard de l'environnement a fait passer au premier plan la gestion environnementale dans les entreprises.

Une des stratégies de base que peut employer une entreprise pour la gestion environnementale est une " production plus propre ".

Par production plus propre, on entend l'application permanente d'une stratégie intégrée de prévention environnementale aux :

- processus,
- produits, et
- services

et ce, dans le but de réduire les risques pour l'environnement et, en définitive, pour les êtres humains, elle augmente la compétitivité de l'entreprise et en garantissant la viabilité économique.

Voici, entre autres, les avantages venant d'une production plus propre :

- Économie sur les coûts d'environnement ;
- Amélioration de l'image vis à vis de l'administration ;
- Plus grande efficacité du fait de l'amélioration de la structure du travail ;
- Mise en place d'innovations dans le travail quotidien : processus, nouvelles technologies,... ;
- Optimisation des processus ;
- Supprimer les traitements en bout de tuyau.

Ainsi donc, une production plus propre implique la mise en œuvre d'actions préventives de la pollution, notamment :

- Modifications des processus ;
- Changements de matières premières ;
- Bonnes pratiques environnementales ;
- Instauration de nouvelles technologies.

Un des principaux objectifs des diagnostics environnementaux des opportunités de minimisation est la description détaillée des différentes alternatives de minimisation possibles dans une entreprise,

- En justifiant les raisons pour lesquelles elles sont recommandées ;
- En évaluant leur bienfait sur l'environnement ;
- En faisant une analyse de leur viabilité technique et économique.

Ainsi, l'analyse technique et économique d'une alternative de minimisation permettra de disposer d'informations sur les économies nettes que la mise en œuvre de cette alternative engendrerait par rapport au processus actuel.

Complètement centrées sur le secteur métallurgique, nous présentons ci-dessous des alternatives de minimisation pour ce secteur. Ces alternatives sont généralement classées dans le secteur et par les points suivants :

- Modification des processus ;
- Bonnes pratiques environnementales ;
- Changement de matières premières.

Modification des processus

Une analyse économique est faite pour toutes les alternatives proposées qui impliquent une modification des processus et l'adoption des MTD (meilleures techniques disponibles), et cette analyse permet de disposer de données d'investissement, de coûts d'opération, d'entretien, etc., en les comparant aux données concernant le processus actuel.

Sur la base des résultats obtenus, on calcule la période d'amortissement de l'investissement ainsi que sa rentabilité, et celle-ci indiquera le bien-fondé et la possibilité ou non de la réalisation du projet.

Nous présentons ci-dessous le détail des alternatives de minimisation pour le secteur métallurgique ; nous indiquons pour chacune le coût et l'amortissement de l'investissement d'une manière approximative.

		OPPORTUNITÉ DE MINIMISATION DÉCELÉE	ALTERNATIVE PROPOSÉE	COÛT À TITRE D'ORIENTATION	AMORTISSEMENT INVESTISSEMENT
PREMIÈRE TRANSFORMATION	Fonderie	Minimisation du déchet de sables chimiques	Installation d'un récupérateur de sables chimiques	60 101,21 €	3 ans
		Optimisation du mélange et du dosage du sable extra-siliceux	Installation d'un mélangeur et d'un doseur automatique de sable extra-siliceux	66 111,33 €	3 ans
		Minimisation des laitiers de fonderie	Remplacement des fours fixes par des fours basculants	42 070,85 €	5 ans
		Minimisation de la consommation énergétique dans les fourneaux de fonderie	Remplacement des fours à arc par des fours à induction	240 404,84 €	60 ans
	Frittage	Minimisation des eaux résiduelles générées lors de l'opération de traitement à la vapeur	Ultrafiltration	30 050,61 €	2 ans
			Séparateur des graisses	3 005,06 €	3 ans
FABRICATION DE PRODUITS MÉTALLIQUES INTERMÉDIAIRES	Déformation / Usinage	Récupération de l'huile de coupe des pièces	Centrifugation des pièces	30 050,61 €	10 ans
		Minimisation du déchet de tôle généré	Optimisation du cisailage de la tôle	- €	Immédiat
		Récupération des eaux résiduelles du vibrage / ébarbage	Centrifugation des eaux	18 030,36 €	7 ans
		Récupération/ Régénération des huiles de coupe	Ultrafiltration	3 005,06 €	2 ans
			Évaporation	3 606,73 €	1,5 an
		Récupération du solvant halogéné	Distillation	3.005,06 €	0,3 an
FINISSAGE DES PIÈCES	Traitements des surfaces	Récupér. bains dégraissage	Ultrafiltration	18 030,36 €	1,5 an
		Récupération bains activation pièces (phosphatage,...)	Ultrafiltration	36 060,73 €	2 ans
		Minimisation de la consommation de l'eau des rinçages	Élimination de la vidange des rinçages en continu	-	Immédiat
		Minimisation de la consommation d'eau et de matières premières des bains	Installation de rinçages de récupération	1 202,02 €	0,2 an
	Traitement thermiq.	Récupération des eaux de lavage	Ultrafiltration des eaux	18 030,36 €	1,5 an

Remarque : Les valeurs des coûts et de l'amortissement de l'investissement sont basées sur des cas concrets et l'information qui a été recueillie ; il faudra donc, dans chaque cas, étudier la faisabilité économique ; ces valeurs sont indiquées simplement à titre d'orientation.

Décrivons à présent en quoi consistent *quelques-unes* des alternatives proposées, en faisant la différence entre les processus actuellement suivis et ceux résultant de l'application de l'alternative proposée :

Récupération des “ Sables chimiques ” employés

Situation actuelle : Actuellement, un grand pourcentage de moules de fonderie sont élaborés avec les dénommés “ sables chimiques ”. Une fois employé, ce matériau acquiert une très grande dureté qui empêche sa récupération.

Alternative proposée : Installation d'un récupérateur de sable. Il s'agit d'un appareil de broyage et de tamisage du “ sable chimique ” utilisé. Une fois qu'il a broyé les blocs de sable chimique employés, il retient les particules fines et envoie le sable récupéré dans les silos de stockage de matière première. Dans certains cas (suivant la fonderie), il convient d'apporter du sable nouvel à cette matière récupérée. Grâce à cet appareil le “ sable chimique ” peut être récupéré jusqu'à 10 fois.

Remplacement du four à arc par un four à induction

Situation actuelle : Actuellement, l'activité de fonderie a des fours électriques pour fondre les différents métaux. Ces fours peuvent être à induction ou à arc.

Alternative proposée : Les fours à induction consomment moins d'énergie (environ 12 %) et génèrent moins d'émissions atmosphériques (environ 75 %) que les fours à arc.

Le tableau suivant montre les différences de consommation et d'émissions entre les deux fours :

		F. arc	F. induction
Consommation d'électricité	Fusion acier (1 600 °C)	0,85 kW/kg	0,75 kW/kg
	Fusion fer (1 450 °C)	0,8 kW/kg	0,7 kW/kg
Émissions atmosphériques		X	X x 0,25

Récupération des eaux résiduares générées lors du processus de traitement à la vapeur

Situation actuelle : Le processus de traitement des pièces à la vapeur génère une eau résiduaire venant de la condensation de la vapeur chaude. Cette vapeur entraîne avec elle les huiles et les agents lubrifiants que contiennent les pièces, suite aux opérations de calibrage et d'usinage auxquelles elles ont été soumises. La présence d'agents lubrifiants dans l'eau empêche que celle-ci puisse être utilisée pour des processus de production de l'entreprise.

Alternative proposée : L'extraction de la partie huileuse des eaux par un système d'ultrafiltration (basé sur une membrane minérale dont le diamètre du pore peut être choisi) peut en permettre la récupération pour produire de nouveau de la vapeur d'eau. Voici les principaux avantages de cette alternative :

- Réduction de la consommation d'eau ;
- Réduction de la charge polluante déversée dans le réseau d'assainissement ;
- Réduction de l'énergie requise pour générer de la vapeur à partir de l'eau.

Dans la mesure où la fraction huileuse n'est pas émulsionnée, l'épuration des eaux condensées peut se faire par un système de séparation des graisses. Voici les principaux avantages de cette alternative :

- Réduction de la charge polluante déversée dans le réseau d'assainissement ;
- Aucun coût énergétique de l'installation ;
- Coût réduit de l'équipement.

Recyclage des eaux générées lors des opérations de vibrage/d'ébarbage

Situation actuelle : L'opération de lavage des pièces par vibration humide dans l'unité de finissage génère des eaux résiduaires qui doivent être traitées avant leur déversement en raison de leur forte teneur en métaux et en détergent.

Alternative proposée : Installation d'un séparateur à forte puissance de l'eau d'ébarbage par vibrage. Cet appareil est muni d'une centrifugeuse qui permet de séparer l'eau des particules jusqu'à 0,5 µm. Ces particules forment une boue qui doit être gérée adéquatement, après caractérisation. En voici les avantages :

- Économie en matières premières ;
- Réduction de la consommation d'eau.

Récupération/ Régénération des huiles de coupe

Situation actuelle : Lors de l'opération d'usinage des pièces, de l'huile de coupe est généralement générée ; elle doit être gérée par un gestionnaire agréé.

Alternative proposée : L'extraction de la partie huileuse des eaux par un système d'ultrafiltration peut en permettre la récupération. De même, un système d'évaporation peut régénérer l'huile de coupe, puisque l'eau extraite peut être réintroduite dans le processus.

D'autre part, une stratégie à suivre serait de prolonger la vie des matières premières en mettant en place soit un traitement mécanique tel que la filtration par filtres de bande, soit un procédé physique tel que la décantation.

Comme mesure de production plus propre, on peut aussi citer l'aération des fluides de coupe ; cette opération peut en effet diminuer de 10 % la quantité de déchets générés.

Récupération du solvant halogéné

Situation actuelle : Lors des opérations de dégraissage des pièces après usinage, le secteur utilise généralement des solvants avec des composés halogénés.

Alternative proposée : Un appareil de récupération du solvant employé à partir d'un petit distillateur pourrait permettre de récupérer ce solvant halogéné. En voici les principaux avantages :

- Réduction de la consommation de solvant ;
- Réduction du déchet halogéné généré ;
- Réduction du stock de solvant halogéné dans l'installation.

Récupération des bains de dégraissage

Situation actuelle : Lors de l'opération de traitement des surfaces, des bains de dégraissage sont utilisés pour séparer les huiles et les graisses dont les pièces sont pourvues avant d'être traitées. Ces bains sont peu à peu contaminés d'huile au point de ne plus être utilisables et sont alors déversés dans l'installation d'épuration.

Alternative proposée : Une unité d'ultrafiltration pour bains de dégraissage régénère ces bains. Ces appareils sont équipés de membranes qui séparent efficacement les huiles et les graisses en émulsion, permettant le passage de l'eau avec ses sels dissous. Ainsi, l'huile séparée est retirée régulièrement et l'eau sans huile est recyclée dans le bain de dégraissage. En voici les avantages :

- Réduction de la charge polluante rejetée et économie dans le coût de traitement ;
- Maintien de la qualité de l'eau des bains (concentration d'huile constante).

Bonnes pratiques environnementales

Les bonnes pratiques environnementales sont définies comme l'ensemble des modes d'intervention corrects du personnel et de gestion et contrôle des activités industrielles qui favorisent la minimisation des déchets et des émissions.

Les bonnes pratiques environnementales peuvent être réalisées, en général, à un coût très bas et donc avec un amortissement rapide de l'investissement. Elles impliquent un changement d'attitude dans lequel doit s'impliquer tout le personnel de l'entreprise et sont considérées comme l'un des modes de minimisation des déchets et des émissions résiduelles les plus efficaces.

La mise en œuvre de bonnes pratiques environnementales implique une analyse constante des opérations, qui porte à réfléchir sur : le pourquoi d'une technologie donnée, le nombre de bains, de rinçages, de filtrations, ... dont une pièce a besoin, etc. Cette réflexion mène bien souvent à adopter de nouvelles technologies, à changer de matériaux et de produits, etc., qui permettent de réduire la quantité de pollution générée.

Nous présentons ci-dessous quelques exemples qui sont mis en pratique dans la plupart des entreprises :

<p>Isoler, collecter et nettoyer <i>Favorise la valorisation des produits rejetés et minimise les besoins en eau et/ou en produits de nettoyage.</i></p>	<p>Maintenir les installations en bon état</p>
<p>La communication</p>	<p>Les nettoyages <i>Le nettoyage des appareils de manière efficace permet d'économiser des ressources.</i></p>
<p>Chaque chose à sa place</p>	<p>S'ajuster aux procédures établies</p>
<p>Ordre et gestion dans l'entrepôt</p>	<p>Séparation des déchets</p>
<p>Manutentionner, transporter et transvaser <i>Une bonne manutention, un bon transport et un bon transvasement des produits minimise les déchets.</i></p>	<p>Fermer <i>Un récipient ouvert ou mal fermé implique un gaspillage superflu des ressources, qui peuvent constituer une source de génération de déchets.</i></p>

Les bonnes pratiques qu'il faut citer, notamment dans le secteur métallurgique, sont les suivantes :

		BONNES PRATIQUES
PREMIÈRE TRANSFORMATION	Fonderie	Réduire le quotient entre consommation de sable et consommation de métal : en utilisant des boîtes ajustées à la taille du modèle, il est possible de réduire considérablement la consommation de " sable chimique ", c'est-à-dire de sable extra-siliceux et d'agents liants.
		Installer une cuvette de retenue pour stocker le sable vert de façon contrôlée dans une aire bien délimitée et pour qu'elle ne se répande pas par terre.
		Éviter les températures excessives dans les coulées. Une température excessive dans la coulée entraîne une consommation superflue d'énergie électrique.
		Coordonner les démoulages des pièces avec le grenailage et le Masselottage afin d'éviter d'avoir à réchauffer les pièces.
		Améliorer la séparation du sable destiné au dépôt de sable de celui récupérable dans les cimenteries, afin de valoriser un maximum possible de volume de sable chimique.
FABRICATION DE PRODUITS MÉTALLIQUES INTERMÉDIAIRES	Déformation / Usinage	Amélioration du dosage de l'huile de coupe dans les presses manuelles.
		Contrôle du bon fonctionnement des installations d'ébarbage et réalisation d'un entretien adéquat afin d'éviter des effluents ponctuels non souhaités.
		Dépôt dans des conteneurs spécifiques et dûment identifiés de tous les déchets venant des opérations d'usinage au cours desquelles sont employées les huiles de coupe, afin de procéder à leur caractérisation et gestion ultérieures.
		Évaluation de la durée des opérations d'ébarbage. La réduction de la durée du processus, à condition qu'elle ne répercute pas négativement sur la qualité du produit, peut impliquer une économie dans la consommation d'énergie et de matières premières auxiliaires.
FINISSAGE DES PIÈCES	Traitements des surfaces	Installer des systèmes de contrôle du renouvellement de l'eau des rinçages : systèmes d'ouverture et de fermeture des soupapes basées sur la conductivité des rinçages, afin de diminuer la consommation d'eau ainsi que les coûts d'épuration et la production des déchets.
		Éliminer la vidange périodique des rinçages en continu.
		Augmenter le temps d'essorage des pièces, quoique celui-ci soit bien souvent limité par le temps pendant lequel les pièces peuvent être hors des bains et des rinçages ou pour des raisons de production.
		Pour obtenir un bon renouvellement de l'eau dans les rinçages en continu, placer des entrées et des sorties d'eau à des endroits diamétralement opposés. Mettre aussi des aérations dans les rinçages afin d'obtenir un bon renouvellement de ces derniers.
		Fixer un programme d'entretien et de révision périodique de l'isolation des fours.
		Procéder à des interventions visant à faire des économies de consommation d'eau : placer des compteurs d'eau dans les différentes unités, des systèmes de boutons-poussoirs automatiques dans les douches et les toilettes, faire des campagnes de sensibilisation d'économie de l'eau,...
	Traitements thermiques	Remplacer ou améliorer le système de refroidissement du circuit fermé d'eau pour la structure des fours.
		Bloquer le plus possible, en posant une protection quelconque, l'opération de déchargement des pièces issues du bain d'huile des fours.

Voici les bonnes pratiques qu'il faut, en général, citer :

—Mesures visant à améliorer la gestion environnementale de l'entreprise :

1. Amélioration de la gestion des déchets généraux d'usine en séparant les cartons, plastique et chiffons sales du reste des déchets généraux.

2. Dépôt dans des conteneurs spécifiques des chiffons sales et autres produits absorbants employés au cours de l'activité et du nettoyage des installations afin de procéder convenablement à leur gestion.
3. Séparation des courants résiduels en évitant le mélange des déchets inertes avec les déchets susceptibles d'engendrer des risques pour l'environnement et pour la santé des personnes.
4. Sensibilisation du personnel à l'aide de campagnes d'information pour éviter le plus grand nombre possible d'incidents fortuits.
5. Mise en place de nettoyages périodiques dans les aires de travail où sont habituellement utilisés des agents lubrifiants.
6. Réalisation de programmes d'entretien des brûleurs et d'isolation des fours.

—Mesures visant à améliorer le stockage et la gestion des déchets et des matières premières :

1. Toutes les entrées et sorties dans la zone de stockage des déchets seront enregistrées, ainsi que la quantité, le type et la date.
2. On veillera tout particulièrement à ce que les déchets et les matières premières aient un bon emplacement, en évitant de gêner le passage du personnel, des véhicules, des chariots,...
3. L'entrepôt sera isolé des regards de visite des égouts. L'entrepôt disposera de systèmes de retenue et de drainage des effluents, avec des réservoirs et des canalisations dimensionnés suivant la quantité de matériaux à stocker.
4. Le temps de séjour des déchets dans l'entrepôt sera tout au plus de 6 mois.

Remplacement des matières premières

En général, dans le secteur métallurgique on trouve toute une série de matières premières (indiquées ci-dessous) qui pourraient être remplacées compte tenu de la qualité finale de la pièce.

Matière première employée	Polluante	Matière première alternative
Dégraissage au moyen de Trichloroéthylène et de Perchloroéthylène	Composés Halogénés	<ul style="list-style-type: none"> • Dégraissants non halogéné • Détergents à base d'eau
Huile de coupe	Déchet spécial	<ul style="list-style-type: none"> • Huile de coupe évaporative
Peintures à base de solvant	Toluène et xylène principalement	<ul style="list-style-type: none"> • Peintures à base d'eau • Peinture en poudre

Remplacement des Composés Halogénés

Le trichloroéthylène/perchloroéthylène, est de nos jours pour les entreprises le meilleur dégraissant existant sur le marché du fait de sa qualité de travail et de son prix économique. Mais à cause de sa toxicité et de ses effets nocifs sur l'environnement et les gens, les entreprises cherchent des alternatives pour le dégraissage des pièces.

À l'heure actuelle, il existe sur le marché trois systèmes pour le remplacement du trichloréthylène :

- Solvants non halogénés ;
- Dégraissants à base d'eau ;
- Solvants chimiques.

Avantages :

- Élimination de solvants chlorés ;
- Économie de matières premières.

Inconvénients :

- Prix élevé ;
- Point d'éclair bas ;
- Adéquation de la machine existante pour le composé au produit alternatif (par exemple la disposition des rinçages) ;
- La mauvaise qualité du dégraissage de la pièce.

Remplacement des peintures à base de solvant

Les peintures à base de solvant produisent un impact significatif sur l'environnement à cause de leur composition. Leur remplacement par des peintures à base d'eau ou par une peinture en poudre minimise cet impact.

Avantages pour l'environnement des peintures à base d'eau

Moins d'impact environnemental : les émissions de solvants sont réduites au maximum dans les phases d'application et de séchage de la peinture.

Nettoyage : le lavage des outils et la toilette personnelle sont possibles avec de l'eau, éliminant ainsi les risques pour la santé et minimisant au maximum l'emploi de solvants.

Sécurité : en minimisant l'emploi de solvants hautement inflammables, les risques d'incendie diminuent.

Économie : au moment d'appliquer la peinture avec un pistolet, de l'eau du robinet peut être utilisée comme solvant, sans aucun prétraitement. D'autre part, en diminuant le risque d'incendie, le coût que représentent les installations de protection contre les incendies, les primes d'assurances... sont aussi diminuées.

Utilisation des installations : les peintures à base d'eau sont applicables dans les installations existant déjà pour l'application de peintures à base de solvant.

Avantages pour l'environnement de la peinture en poudre

Optimisation de la consommation de matières premières : au moyen de l'aspiration la matière première qui ne s'est pas déposée sur la surface est récupérée et réintroduite dans le processus.

Diminution de la pollution : élimination des eaux résiduelles éventuellement générées ou de la pollution atmosphérique.

7.5. Tableau résumé des options de minimisation

(Groupe de Travail du Traitement de Surfaces)

Options de minimisation³³ :

Alternatives possibles	Aspect environnemental	Bénéfice
Récupération du “ sable chimique ” employé	Déchets de sable chimique	↓ Consommation de matières premières ↓ Déchets solides
Four à induction	Émissions gazeuses du four	↓ Émissions gazeuses ↓ Consommation énergétique
Récupération des eaux résiduares générées lors du traitement à la vapeur	Eaux résiduares associées à l’opération	↓ Consommation d’eau ↓ Charge polluante des eaux résiduares ↓ Consommation énergétique
Recyclage des eaux de l’opération de vibrage / ébarbage	Eaux résiduares associées à l’opération	↓ Consommation d’eau ↓ Consommation de matières premières ↓ Volume d’eau rejeté
Récupération / régénération des huiles de coupe	Huile de coupe sale	↓ Consommation d’huile de coupe ↓ Huile de coupe résiduaire
Récupération de solvant halogéné	Solvants halogénés sales	↓ Consommation de solvant ↓ Courant résiduaire de solvants halogénés
Récupération de bains de dégraissage	Bains de dégraissage épuisés	↓ Consommation de matières premières ↓ Charge polluante des eaux résiduares ↑ Qualité de dégraissag
Remplacement de composés halogénés	Solvants halogénés sales Émission gazeuse de composés organochlorés	Élimination des solvants chlorés Élimination des courants résiduares chlorés ↑ sécurité du travail
Remplacement de peintures à base de solvant	Émission gazeuse de solvants	↓ Courant résiduaire de solvants ↑ sécurité du travail nettoyage à l’eau ↓ risque d’incendie

³³ Voir Bonnes Pratiques Environnementales applicables à la section 4.

7.6. Tableau résumé des options de minimisation

(Groupe de Travail d'Arts Graphiques)

Options de minimisation :

Alternatives	Aspect environnemental	Bénéfice
Films : minimisation produits chimiques et eau	Courant résiduaire de produits chimiques et eau de lavage, avec ions d'argent : déchet spécial	↓ Consommation de matières premières ↓ Déchets liquides Valorisation argent
Planches : minimisation eau lavage	Courant résiduaire d'eau de lavage : déchet spécial	↓ Consommation d'eau ↓ Eaux résiduaires
Système Computer to Plate (CTP)	Courants résiduaires associés à pré-impression et à impression Qualité processus de production	↓ Consommation de matières premières (pré-impression + impression) ↓ Courants résiduaires associés Meilleure qualité du produit et processus
Solution de mouillage : refroidissement	Utilisation d'alcool isopropylique	↓ Consommation d'alcool isopropylique ↓ Teneur en alcool du courant résiduaire liquide Meilleure qualité produit imprimé
Filtrage solution mouillage	Courant résiduaire constitué par la solution de mouillage	↓ Consommation de solution ↓ Courant résiduaire liquide Meilleure qualité produit imprimé
Encres noires : fabrication	Courant résiduaire d'excédents d'encres	↓ Consommation d'encres ↓ Courant résiduaire d'encres
Solvants : automatisation des adjonctions	Évaporations de COV	↓ Consommation de solvants ↓ Évaporations COV Meilleure qualité produit imprimé
Flexographie : encriers à chambre close	Qualité du processus de production	Meilleure qualité produit imprimé ↑ Efficacité machines impression ↓ Évaporations COV
Évaporateur	Courants résiduaires liquides base eau	↓ Consommation d'eau ↓ Eaux résiduaires
Appareil de distillation	Courants résiduaires liquides base solvant	↓ Consommation de solvants ↓ Courant résiduaire solvants
Emballages résiduaires encres : minimisation	Courant résiduaire de pots d'encres	↓ Courant résiduaire de pots ↑ Utilisation d'encres
Lames de raclage : appareil de nettoyage	Courants résiduaires associés au nettoyage des lames de raclage	↓ Consommation de chiffons et de solvants ↓ Courants résiduaires associés ↓ Temps employé pour le nettoyage
Eaux sanitaires : robinets commandés par pédale	Eaux résiduaires d'origine sanitaire	↓ Consommation d'eau ↓ Eaux résiduaires sanitaires
Systèmes osmose : préfiltrage	Eaux résiduaires de régénération	↓ Consommation d'eau ↓ Eaux résiduaires associées ↓ Temps employé pour la régénération

Bonnes pratiques environnementales afférentes à la réduction des pertes :

Alternatives	Aspect environnemental	Bénéfice
Système soft pour réception et contrôle des commandes reçues	Erreurs de pré-impression	↓ Répétitions films ↓ Répétitions planches ↓ Courants résiduaire associés ↑ Efficacité de l'opération
Préparation planches offset : utilisation de témoins	Erreurs de pré-impression et d'impression	↓ Répétitions planches ↓ Arrêts impression ↓ Courants résiduaire associés ↑ Efficacité de l'opération
Planches offset + Écrans sérigraphie : éclairage zone	Erreurs de pré-impression et d'impression	↓ Retouches ↓ Courants résiduaire associés ↑ Efficacité de l'opération
Planches offset préparées avec CTP	Qualité impression	↓ Consommation de matières premières ↓ Courants résiduaire associés Meilleure qualité du produit et du processus
Planification des travaux	Erreurs d'impression Qualité processus	↓ Consommation matières premières ↓ Courants résiduaire associés Meilleure qualité du produit et du processus
Cartes Pantone + Bandes contrôle couleur	Erreurs préparation de la couleur Erreurs d'impression	↓ Courants résiduaire associés Meilleure qualité du produit et du processus
Appareils de mesure de la couleur	Erreurs préparation de la couleur Erreurs d'impression	↑ Efficacité de l'opération
Mesure de la couleur : éclairage	Erreurs préparation de la couleur Erreurs d'impression	
Conductivité solution mouillage : mesure	Erreurs d'impression	
Conditionnement du support avant l'impression	Erreurs d'impression	
Élimination de la poussière du support avant l'impression	Erreurs d'impression	
Macules : réutilisation	Courant résiduaire des pertes	↓ Consommation de matières premières ↓ Courants résiduaire associés
Préparation de la couleur : améliorations	Erreurs préparation de la couleur Erreurs d'impression	↓ Consommation de matières premières ↓ Courants résiduaire associés Meilleure qualité du produit et du processus
Test d'Ishihara	Erreurs préparation de la couleur Erreurs d'impression	Meilleure qualité du produit et du processus
Enregistrement des pertes	Erreurs lors du processus de production	↑ Efficacité de l'opération
Arrêts pour repas : élimination	Pertes d'impression	
Zone d'impression : nettoyage	Erreurs d'impression	
Machines : entretien	Erreurs d'impression	

Autres bonnes pratiques environnementales :

Alternatives possibles	Aspect environnemental	Bénéfice
Gestion des achats des matériaux	Courants résiduels associés	↓ Consommation de matières premières ↓ Courants résiduels associés ↑ Efficacité générale du processus
Fuites et écoulements : prévention	Courants résiduels associés	↓ Consommation matières premières ↓ Courants résiduels associés ↓ Temps employé pour le rétablissement
Surface sans solvants : diminution	Évaporation COV	↓ Consommation de solvants ↓ Émissions COV
Entrepôts : gestion générale	Courants résiduels associés	↓ Consom. de matières premières
Ordre et nettoyage général	Courants résiduels associés	↓ Courants résiduels associés
Contrôle paramètres production	Connaissance du processus	↑ Efficacité générale du processus
Epreuves " ozalid " : changement	Évaporations d'ammoniac Courants résiduels associés	↓ Courants résiduels associés
Hexane : élimination	Émissions de COV Toxicité produit	
Essence et pétrole : élimination	Émissions de COV	
Récupération d'argent : contrôle	Connaissance du processus	
		↓ Courants résiduels associés ↓ Argent en solution

7.7. Conclusions³⁴

Cette étude réalisée sur 19 entreprises du secteur graphique qui ont été soumises à un Diagnostic environnemental des opportunités de minimisation (DEOM) et avec lesquelles ont été organisées toute une série de réunions afin d'être en mesure de travailler sur les différents aspects liés à l'éventuelle mise en œuvre d'interventions de prévention et de réduction à la source de la pollution, a permis de tirer les conclusions suivantes.

De manière à les décrire, elles ont été structurées essentiellement en deux parties : une première concernant les problèmes cités par les entreprises au cours des réunions des groupes de travail et une deuxième partie qui recueille les conclusions propres aux consultants, et qui a trait non seulement aux points évalués lors de l'étude mais aussi à l'état actuel du secteur en Catalogne et à l'évolution prévisible dans les prochaines années.

Appréciations des entreprises participantes

Les réunions des groupes de travail ont abouti à une série de réclamations, d'ordre général, qui ont été recueillis par les représentants des entreprises, et qu'il convient de souligner. En voici la description :

³⁴ Les conclusions présentées dans cet exemple ne sont qu'une partie de celles contenues dans le rapport final du Groupe de Travail d'Arts Graphiques.

- La législation actuellement en vigueur en matière d'environnement et applicable aux industries graphiques est réputée très complexe. Ainsi, les entreprises se trouvent confrontées à une législation très vaste, issue d'origines diverses, souvent de lecture et d'interprétation délicates, et exigeant beaucoup de formalités bureaucratiques pour disposer de toute la documentation légalement requise dans la gestion des courants résiduaux.

C'est ainsi qu'est née la proposition de faire en sorte que ce soit la Corporation qui prenne part à la résolution de cette partie, en renforçant le service existant déjà d'information de toutes les entreprises regroupées en corporation, en élaborant une base de données à jour sur la législation environnementale. L'objectif de ce service doit être l'information sur les préceptes légaux qui régissent les entreprises du secteur. En effet, en général, les entreprises font remarquer que la législation environnementale n'est pas à un niveau aisément accessible, ce qui fait que souvent il y ait des problèmes, simplement par méconnaissance.

- En ce qui concerne les déchets liquides, il existe une certaine méconnaissance de l'impact dû aux courants résiduaux eux-mêmes, point dont on prend de plus en plus conscience.

Par ailleurs, et dans les entreprises qui gèrent déjà plus ou moins consciencieusement leurs eaux résiduaux, la gestion de ces eaux et de leurs paramètres de pollution dépend, à notre avis, dans une large mesure des attitudes des travailleurs eux-mêmes. C'est-à-dire que cette gestion doit être basée en grande partie sur la séparation volontaire des déchets liquides spéciaux et sur les bonnes pratiques applicables à ce sujet.

- Sur les déchets solides, il y a divers points à souligner. Mais avant tout, disons que les entrepreneurs considèrent que les coûts de gestion sont élevés ; c'est-à-dire, il semblerait que séparer les déchets solides à la source pour les gérer ensuite de façon individualisée revienne plus cher qu'en gérer une grande partie en tant que déchets généraux d'usine.

Ici, l'idée est également venue qu'il revienne à la Corporation d'encourager la confection d'un recueil d'information sur les différents gestionnaires existant sur le marché, afin d'être en mesure de le distribuer à ses associés. Il ne faut pas oublier que bon nombre des gestionnaires agréés ne recueillent pas les déchets d'un certain type, en trop petites quantités ou réunissant certaines conditions physiques. C'est pourquoi l'option de pouvoir disposer d'une base de données fiable à laquelle avoir recours pour rechercher les gestionnaires spécialisés pour les entreprises du secteur qui collectent toute une série de déchets déterminés, peut être très intéressante.

- En ce qui concerne également les déchets solides, noter le fait qu'il y a des déchets qui n'ont pas une gestion spécifique. Ceci est manifeste surtout dans les petites entreprises. Celles-ci génèrent des déchets en faible quantité, qui s'accumulent dans la propre entreprise et qui sont gérés avec les déchets générés en usine ou bien par des gestionnaires non agréés.

L'ensemble le plus important de ces déchets est constitué par :

- Déchets spéciaux en faible quantité : néons, piles, pièces de machines, câbles, pneumatiques, batteries, verre, etc. ;
- Caoutchoucs de l'impression offset ;
- Formes à découper ;
- Bois (palettes et autres).

Ici, deux solutions ont été proposées à ce sujet : d'une part, il a été suggéré qu'il revienne de nouveau à la Corporation d'encourager la mission de localiser les gestionnaires acceptant ces déchets et qu'ils le fassent, bien entendu, à des prix concurrentiels pour les entreprises plus petites (le cas échéant, en passant des accords, comme cela a déjà été fait dans d'autres cas). Cette option est tout particulièrement nécessaire dans le cas du caoutchouc, des formes à découper et du bois, car on ne trouve pas de gestionnaires qui les acceptent.

Par ailleurs, et surtout en pensant au cas des déchets spéciaux en petites quantités, l'idée est également venue de collecter et de gérer ensemble tout ce groupe de déchets spéciaux, de façon à rassembler une quantité suffisamment importante pour qu'un gestionnaire externe la retire et la gère à des prix concurrentiels.

- Une idée similaire est venue pour le cas des déchets valorisables. En effet, bien que les grandes entreprises qui génèrent ces déchets en plus grande quantité parviennent à les valoriser à des prix très avantageux, ce n'est pas le cas des petites entreprises qui, elles, sont souvent obligées à devoir mévendre ces déchets car elles en ont des quantités relativement petites qu'elles ne peuvent pas continuer à stocker par manque d'espace ou du fait de dépasser le délai (de six mois dans le cas des déchets spéciaux et d'une année dans le cas des déchets non spéciaux) fixé par la législation.

En l'occurrence, la gestion conjointe est également apparue comme une idée permettant d'atteindre une meilleure valorisation tout en obligeant les entreprises à tenir une statistique fiable des déchets valorisables qu'elles génèrent, ainsi qu'à mener une gestion correcte de ces déchets (séparation, collecte, stockage, etc.).

- Le dernier point à citer en ce qui concerne la gestion des déchets solides a concerné le problème de la gestion des chiffons. En effet, dans pratiquement n'importe quelle industrie graphique des chiffons, et d'autres accessoires (lames de raclage, planches, écrans, etc.), sont employés pour le nettoyage des machines d'impression, ce qui génère un courant important de chiffons sales qu'il faut gérer extérieurement.

Ici, il existe quelques gestionnaires qui offrent un " service complet de chiffons ", c'est-à-dire : la fourniture de chiffons, leur collecte une fois qu'ils ont été utilisés et leur lavage, de sorte qu'il ne reste à l'entreprise qu'à les ramasser séparément du reste des déchets.

C'est un service qui a eu, en général, beaucoup de succès parmi les entreprises graphiques ; il est en effet commode et assure une gestion globale simple. Il semble d'ailleurs que les travailleurs préfèrent ces chiffons car ils ont de bonnes caractéristiques pour le nettoyage.

Les entreprises demandent à ce que la liste des gestionnaires agréés soit allongée en y ajoutant des entreprises spécialisées offrant ces services.

- En ce qui concerne les émissions gazeuses, on est d'accord sur le fait que ce courant résiduaire génère un impact méconnu de la plupart des entreprises.

Néanmoins, il ne faut pas oublier qu'une Directive européenne a récemment été approuvée (Directive 1999/13/CE du Conseil, du 11 mars 1999, relative à la limitation des émissions de COV dues à l'emploi de solvants organiques dans certaines activités et installations) ; elle réglemente les émissions de COV dans l'atmosphère.

Cette directive fait une référence spécifique aux émissions générées par les entreprises graphiques et, plus précisément, à celles qui supportent des volumes majeurs d'émissions de par l'utilisation de solvants, comme par exemple les presses rotatives offset.

Ici, il apparaît indispensable que les propres entreprises s'efforcent de s'adapter à cette nouvelle réglementation, en ayant recours, s'il le faut, à des Programmes graduels de réduction des émissions (PGRE)³⁵.

- En ce qui concerne les bonnes pratiques environnementales présent lors des réunions, et suggérées de façon individualisée par chacune des entreprises dans les diagnostics correspondants, nous arrivons à la conclusion qu'il faut réaliser une tâche de formation importante dans les entreprises, afin que les travailleurs prennent conscience de ce qu'ils font bien et de ce qu'ils font mal, et qu'ils aient ainsi la possibilité de s'améliorer jour à jour.

Dans ce sens, et bien que l'on soit d'accord sur le fait qu'il ne s'agit pas là d'une tâche facile, il faut former et faire prendre conscience, tout en les primant, des bonnes pratiques au détriment des mauvaises. Ainsi, si des programmes étaient mis en œuvre à cet effet il semble que leur succès serait assuré, car il est tout à fait clair que ce point a une influence décisive sur la génération des déchets et sur leur gestion correcte.

Ici aussi, l'aide de la Corporation a été suggérée ; elle pourrait poursuivre sa ligne de formation, avec la conception d'un programme de formation qui tiendrait aussi bien compte de l'organisation de cours de formation que de la publication du matériel de divulgation afférent.

- Un aspect considéré comme le point de référence des bonnes pratiques environnementales, concerne les opérations de nettoyage des installations. Il s'agit d'un point particulièrement délicat, car il semble que plus d'une entreprise se soit heurtée à des problèmes liés à l'utilisation de produits de nettoyage qui, passant dans les eaux, peuvent donner, dans les analyses, des paramètres avec des valeurs excessivement élevées.

D'autre part, c'est une opération qui est généralement sous-traitée par des tiers, et sur laquelle les entreprises ont, d'une certaine manière, peu de pouvoir de décision. Néanmoins, et à la suite de cette étude, nous avons fait un travail de recherche à ce sujet visant à localiser un produit de nettoyage général plus " propre " et ne causant pas de problèmes de cette nature.

- Finalement, et comme dernière conclusion, noter (bien qu'il en ait déjà été question dans certains des points précédents), la grande distance qui sépare encore une partie importante des entreprises de l'information environnementale nécessaire à leur bonne gestion (nouveaux gestionnaires, systèmes de gestion, équipements de minimisation et de traitement, etc.). L'information environnementale est un outil indispensable pour le bon fonctionnement de toute entreprise, et elle s'avère nécessaire si cette entreprise prétend avancer vers une bonne gestion environnementale à l'échelle globale.

³⁵ Le programme graduel de réduction des émissions fait partie d'un système volontaire d'autodéclaration des entreprises et doit tenir compte des objectifs de qualité que l'entreprise se propose d'atteindre, des moyens à employer et du calendrier d'exécution. En Catalogne, il est réglementé par le décret 398/1996 du 12 décembre, régulateur du système de plans graduels de réduction des émissions dans l'atmosphère.

8. BIBLIOGRAPHIE

- ABAG-Abfallberatungsagentur. *Manual para realizar la gestion y auditoría medioambiental*. 1995.
- Agencia Europea de Medio Ambiente. *La efectividad de los acuerdos ambientales*. Serie de cuestiones ambientales, n.º 3. Vol. 1. 1997.
- Centre d'Activités Régionales pour la Production Propre. Plan d'Action pour la Méditerranée. *DEOM. Diagnostic Environnemental des Opportunités de Minimisation*. Mai 2000.
- Centre d'Activités Régionales pour la Production Propre. Plan d'Action pour la Méditerranée. *Design et Application d'un Programme des Bonnes Pratiques Environnementales dans l'Industrie*. 2000.
- Commission Européenne. *Waste Prevention and Minimisation*. 1996.
- Commission Européenne. *Clean Technologies for waste minimisation*. 1998.
- IHOBE, s.a. *Guía de indicadores medioambientales para la empresa*. Ministerio Federal de Medio Ambiente (Bonn), Agencia Federal de Medio Ambiente (Berlín) 1999.
- Institut Cerdà. *Manual de Minimització de Residus i Emisions Industrials*. 1992.
- Junta de Residus. *Reducció de Residus. Guia per a l'avaluació d'oportunitats als processos industrials*. Generalitat de Catalunya. 1991.
- Ministerio de Industria y Energía. *Manual Media. Minimización Económica del impacto ambiental en la industria*. 1995.
- OECD. *Strategic Waste Prevention*. 2000.
- OECD. *Eco-efficiency*. 1998.
- US EPA. *Business guide for reducing solid waste*. 1993.
- US EPA. *Waste minimization opportunity assessment manual*. 1988.
- US EPA. *Environmental economics: profiting from waste minimization: a practical guide to achieving improvements in quality, profitability, and competitiveness through the prevention of pollution*. 1998.

