

# DEOM

---

## Diagnostic Environnemental des Opportunités de Minimisation



Ministère de l'Environnement  
Espagne



Gouvernement Autonome  
de la Catalogne  
Ministère de l'Environnement  
Centre d'Initiatives pour  
la Production Propre



# DEOM

---

**Diagnostic  
Environnemental  
des Opportunités  
de Minimisation**



# DEOM

---

## Diagnostic Environnemental des Opportunités de Minimisation



Gouvernement Autonome  
de la Catalogne  
Ministère de l'Environnement  
Centre d'Initiatives pour  
la Production Propre



Ministère de l'Environnement  
Espagne

BIBLIOTECA DE CATALUNYA. DADES CIP:

**DEOM** : Diagnostic Environnemental des Opportunités de Minimisation.  
ISBN 84-393-5128-3  
I. Centre d'Activitats Regionals per a la Producció Neta II. Nacions  
Unides. Programa per al Medi Ambient III. Espanya. Ministerio de  
Medio Ambiente IV. Centre d'Iniciatives per a la Producció Neta  
1. Residus - Minimització - Avaluació  
504.06:628.5

© Gouvernement Autonome de la Catalogne  
**Ministère de l'Environnement**  
**Centre d'Initiatives pour la Production Propre**

**Première édition:** mai 2000

**Tirage:** 1.000 exemplaires

**Imprimé par:** ALTÉS, SL

**Coordination technique:** Centre d'Activités Régionales pour la Production Propre (CAR/PP)

**D.L.:** B. 22.812-2000

**ISBN:** 84-393-5128-3

Imprimé en Espagne

# Table des matières

---

Prologue .....	9
Glossaire .....	13
1. Introduction .....	17
2. La production plus propre .....	18
2.1. Des traitements en bout de ligne à la production plus propre .....	18
La P+P en tant que stratégie intégrale de gestion .....	20
La P+P en tant que source d'opportunités .....	21
La P+P en tant que stratégie adaptable .....	21
La P+P et les bénéfices économiques .....	22
La P+P et les bénéfices environnementaux .....	22
La P+P en tant que politique intégrale de participation .....	22
La P+P et l'image de l'entreprise .....	23
3. Le DEOM: définition, caractéristiques et avantages .....	24
3.1. Qui est intéressé par un DEOM? .....	25
Que faut-il demander à l'entreprise avant de commencer un DEOM? .....	26
3.2. Avantages économiques et stratégiques découlant de la réalisation d'un DEOM ..	27
3.3. Qui doit exécuter le DEOM? .....	28
Le choix de l'expert .....	29
4. Exécution du DEOM .....	31
4.1. Comment peut-on procéder pour réaliser un DEOM .....	33
5. Structure du document .....	40
5.1. Introduction et antécédents .....	40
5.2. Description générale de l'entreprise .....	40
5.3. Description de l'établissement industriel .....	48

5.4. Description des activités, des procédés de fabrication ou des divisions diagnostiquées .....	49
5.5. Description des courants résiduaux .....	49
5.6. Alternatives de minimisation recommandées .....	52
5.7. Tableau synoptique des alternatives .....	58
5.8. Autres considérations .....	60
5.9. Annexes .....	60
6. Clôture et suivi du DEOM .....	61
6.1. Le rapport final .....	61
6.2. Plan de suivi .....	61
7. Les DEOM et leur relation avec d'autres outils de gestion environnementale .....	63
7.1. Les DEOM et les diagnostics d'implantation des systèmes de gestion environnementale .....	63
7.2. Les éco-audits et les DEOM .....	64
7.3. Les DEOM et les évaluations du cycle de vie .....	64
7.4. Le DEOM et les accords volontaires .....	65
8. Annexe 1: Groupes de travail .....	66
9. Annexe 2: Analyse des viabilités technique et économique .....	68
9.1. Procédé d'analyse .....	68
9.2. Viabilité technique .....	68
9.3. Viabilité économique .....	69
10. Annexe 3: Cas pratique d'application du DEOM .....	75
Références principales .....	129



# Prologue

---

## **Víctor Macià** **Directeur du Centre d'Activités Régionales pour la Production Propre<sup>1</sup>** **Plan d'Action pour la Méditerranée<sup>2</sup>**

L'intégration de l'environnement dans tous les aspects de la vie des sociétés est, à l'heure actuelle, un fait à la fois indéniable, accepté et permanent, quelles que soient les différences qui peuvent exister dans le rythme et la vitesse avec lesquels cette intégration se produit dans chaque situation particulière. Le changement dans les règles de comportement, individuelles ou associatives, que cela comporte touche, sans aucun doute, tous les segments dans lesquels nous pouvons stratifier une société ou un pays et, entre eux, la trame des entreprises et les secteurs économiques.

Dans le cas des entreprises, ce changement, cette adaptation nécessaire à la scène qui se dessine à la lumière de cette intégration de l'environnement, doit être visualisée comme un nouveau facteur de la production que l'entreprise doit incorporer à sa gestion et dont l'intégration correcte va faire dépendre sa future viabilité<sup>3</sup>.

Si nous examinons de nouveau les étapes qui se sont enchaînées dans la relation entre l'entreprise et l'environnement<sup>4</sup> et qui ont évolué, ne nous laissons pas abuser, en fonction de la rigueur plus grande exigée de la part des administrations et des autorités environnementales, nous pouvons constater qu'il y a un point d'inflexion à partir duquel ce qui pouvait avoir été

---

<sup>1</sup> Le Centre d'Activités Régionales pour la Production Propre (CAR/PP) est une des unités par l'intermédiaire desquelles le Plan d'Action pour la Méditerranée (PAM) développe une grande partie de ses activités [Cf. Note suivante]. Créé comme *Centre d'Initiatives pour la Production Propre (CIPP)* par le Ministère de l'Environnement du Gouvernement Autonome de la Catalogne en 1994, à partir de 1996 et en vertu d'une Convention entre les Administrations de l'environnement espagnole et catalane, il incorpore à ses fonctions, entre autres, celle d'être l'unité de soutien du PAM pour les sujets en rapport avec la prévention de la pollution industrielle et la production plus propre.

Dans le cadre espagnol, la Convention inclue la possibilité pour le CIPP d'étendre son champ d'activité à la totalité du territoire dans les activités de promotion de la production plus propre et de la réduction à la source de déchets et d'émissions polluantes, en collaboration avec les autorités environnementales compétentes dans la Communauté Autonome dont il s'agit dans chaque cas.

<sup>2</sup> Le Plan d'Action pour la Méditerranée (PAM) fut adopté en 1975 par les États de la région méditerranéenne et par l'UE, dans le cadre du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE), dans le but d'encourager la protection de l'environnement. Ses activités reposent sur la Convention de Barcelone, signée en 1976 et révisée en 1995, et sur 6 protocoles spécifiques.

<sup>3</sup> Kenneth Sadgrove affirme que "*l'entreprise de l'avenir, sera pro-active d'un point de vue environnemental, ou ne sera pas*". Moi, je serais plutôt d'accord avec cette affirmation.

<sup>4</sup> Voir Chapitre 2.

considéré, erronément et simplement, comme un coût ajouté, peut devenir la source d'avantages compétitifs.

Ce point d'inflexion correspondrait, sur l'échelle temporelle, au moment où se produit cette intégration de la gestion de l'environnement dans l'entreprise et il aurait la même importance que peuvent avoir la gestion financière, celle des clients, des achats ou de la production, avec lesquelles elle interagit. D'une certaine façon, c'est à ce moment qu'apparaît la figure schumpétérienne de "l'entrepreneur innovateur", celui qui d'une situation apparemment hostile ou nuisible, est capable d'extraire des avantages, du commerce, de la valeur ajoutée. Bref, du bénéfice.

Mais pour ce faire, lorsque nous voulons explorer les nécessités à couvrir pour une interaction correcte entre les activités économiques (plus spécialement les activités industrielles) et l'environnement qui nous permette d'exploiter les avantages compétitifs potentiels, il nous faut nous doter d'instruments qui permettent aux entreprises d'analyser les différentes options et de prendre les décisions correctes, du point de vue de l'environnement et de l'entreprise, sous un rapprochement aussi bien technique qu'économique.

Et parmi ces instruments figurent, en premier lieu ceux qui permettent d'explorer les opportunités qu'offre cette relation plus pro-active entre l'entreprise et l'environnement et qui commence, nécessairement, en analysant quels déchets et quelles émissions peuvent être éliminés ou réduits à la source, dans le procédé lui-même, avant ou au lieu d'être traités pour les laisser dans des conditions acceptables pour le milieu récepteur (air, eau ou sol).

En définitive, le défi qui est lancé n'est pas tant environnemental que de l'entreprise. Un déchet, un déversement ou une émission est quelque chose que l'entreprise, à un stade ou à un autre (matières premières, main d'œuvre, énergie,...), a acquis ou auquel elle a ajouté de la valeur. Il semble donc logique d'analyser si à la lumière de l'évolution de la technologie ou grâce à l'amélioration et à la rationalisation des procédés, cette valeur est récupérable et dans quelles conditions de viabilité elle l'est.

Nous envisageons donc une proposition qui n'enraye pas du tout, mais au contraire améliore, tout principe de bonne gestion d'entreprise et qui passe par l'économie et la meilleure gestion des facteurs de la production.

Nous disons donc que *"le déchet ou l'émission est quelque chose que l'entreprise a payé"* et que cela vaut la peine d'étudier la possibilité de le récupérer. Mais c'est également quelque chose pour quoi l'entreprise paiera pour le livrer au milieu récepteur dans les conditions que celui-ci réclame. Elle paiera sous forme de traitement, d'obligations formelles, de coûts de dépôt et, dans les cas les plus extrêmes, sous forme de sanction ou de responsabilité sociale ou pénale. Raison de plus pour chercher la forme d'éviter ou de réduire ces coûts supplémentaires qui n'ajoutent pas de valeur au produit ni au service.

Pour identifier ces avantages potentiels d'une politique d'entreprise qui incorpore la prévention à la source de la pollution<sup>5</sup>, rien de mieux qu'un système pour diagnostiquer et identifier, avec un

---

<sup>5</sup> Il existe une quantité de propositions et de programmes qui ne diffèrent, essentiellement, que par leur nom. Bien souvent nous disons presque la même chose quand nous parlons de "réduction à la source", "prévention à la source", "minimisation de déchets et d'émissions", "production plus propre", 2P, 3R, 3P, "common sense initiative", "éco-efficacité", "conception pour

degré élevé de fiabilité, les avantages économiques, technologiques, économiques et environnementaux qui sont sous-jacents au changement qui est proposé aux entreprises.

C'est sous ce rapprochement que le CIPP commença à proposer aux entreprises d'explorer les opportunités qui se cachent derrière une meilleure gestion environnementale.

Avec la séquence "diagnostiquer-identifier" très claire, nous nous trouvions cependant en présence d'une application incorrecte de la part des experts auxquels, le CIPP charge cette tâche.

Trop influencés par le concept "audit" (qui repose sur le principe "exécution/non-exécution"), il était nécessaire de définir un protocole qui vise exclusivement à la prévention et à la réduction à la source, indépendamment du degré d'exécution, de proximité ou d'éloignement par rapport à des normes réglementaires<sup>6</sup>.

C'est ainsi que naquit le Diagnostic Environnemental des Opportunités de Minimisation (DEOM) entendu comme un instrument que permettrait aux entreprises avec lesquelles nous nous mettons en rapport, d'évaluer la convenance d'avancer dans un projet ayant pour objectif la réduction à la source de déchets et d'émissions polluantes. Un instrument qui offre davantage de similitudes que de différences avec d'autres existant déjà, mais qui pour nous, au CIPP, s'est révélé d'une très grande utilité<sup>7</sup> et qui permet, en outre, un premier rapprochement des systèmes de gestion environnementale pouvant obtenir une certification.

---

l'environnement", .... De plus, chaque institution qui lance un programme ayant ces caractéristiques, fait siennes ces phrases-programme, les élevant à la catégorie d'élément différenciateur de ses activités. Personnellement, je pense que cette prolifération peut mener à des perceptions opposées à celles que nous voulons éveiller chez les entrepreneurs. Ce n'est pas en présentant toute une avalanche de propositions ayant des différences minimales dans leur contenu que nous parviendrons à ce que le monde des entreprises adopte une position plus pro-active. Un rapprochement serein, fondé et constant jouirait probablement d'une plus grande crédibilité. Mais nous voulons tous, en petite ou grande dose, être les protagonistes.

<sup>6</sup> La Production plus propre ou toute proposition semblable a une retombée sur le procédé et ses efficacités environnementales et techniques. Une installation qui respecte parfaitement ce qui est stipulé par les réglementations, grâce à des technologies *end-of-pipe* (bout de tuyau), peut éprouver toutes sortes d'inefficacités dans ses procédés productifs. Ce sont celles qu'il convient d'identifier pour proposer les alternatives qui puissent mettre en évidence les avantages de la gestion environnementale pro-active. C'est pourquoi, pour appliquer un programme de production plus propre, le degré d'exécution n'est pas déterminant.

<sup>7</sup> Nous nous abreuvons tous aux mêmes sources et le CIPP (ou le CAR/PP, si l'on préfère) ne fit pas exception. Parmi les ouvrages qui nous ont servi de base pour élaborer ce qui allait être le DEOM, il faut en souligner deux qui étaient peut-être avancés dans le temps par rapport à ce que la société industrielle catalane était en conditions d'admettre, de comprendre et de mettre en pratique. Le premier, en 1992, le *Manuel de minimisation de déchets et d'émissions industriels*, un travail de l'Institut Cerdà de Barcelone et qui fut financé par diverses autorités environnementales espagnoles. Le deuxième, le *Manuel Media*, publié en 1995 par le Ministère de l'Industrie et de l'Énergie. Ces deux ouvrages, dont il faut reconnaître et souligner la qualité, péchaient par deux façons d'aborder le problème qui, avec le manque de sensibilité et de perception de la part des secteurs patronaux que nous avons déjà mentionné ci-dessus, en limitaient l'utilité:

- Ils s'orientaient davantage vers les "problèmes" que vers les "opportunités", ce qui n'aide pas à développer un rapprochement pro-actif.
- Ils étaient conçus comme un autodiagnostic, fait qui en limite l'utilité pour trois motifs:
  - Pour être un instrument efficace, ils impliquent la nécessité d'un degré de prise de conscience qui n'existait pas et de discipline et de capacité d'auto-analyse dont plusieurs entreprises sont dépourvues.
  - Ils ont besoin d'une structure d'organisation complexe et préparée pour ce genre d'exercice d'auto-analyse.
  - Les petites et moyennes entreprises, même en supposant qu'elles soient capables d'identifier les opportunités, disposeront difficilement des connaissances pour trouver les alternatives qui leur seront applicables.

Nous pourrions citer beaucoup d'autres publications, ayant parfois des fonctions plus de divulgation que d'opération, mais ayant toutes des traits communs.

Cette dernière affirmation est particulièrement valable pour les petites et moyennes entreprises (la plupart dans n'importe quelle société) pour lesquelles le bond direct vers les exigences d'un certificat ISO14000 ou EMAS<sup>8</sup> peut être traumatique. La connaissance des opportunités de réduction à la source de la pollution s'accompagne d'une plus grande connaissance du flux de matériaux et consommations de leur activité et d'une assignation correcte des coûts qui y sont liés, ce qui aboutira à une incorporation plus facile des pratiques et des changements d'organisation qu'entraîne un système de gestion certifié.

D'une certaine façon, le raisonnement peut se résumer dans la phrase "*on ne peut pas gérer correctement ce que l'on ignore ou ce qui est mal mesuré*" qui serait le reflet, bien que cela puisse paraître étonnant, de la situation existant dans de nombreuses entreprises qui ignorent les coûts environnementaux ou les assignent d'une façon erronée<sup>9</sup>. De l'ignorance, on peut difficilement prendre des décisions correctes.

Ce livre prétend répandre, pour son utilisation par les professionnels du secteur de l'environnement et par les entreprises en général, le mécanisme, la méthodologie et, ce qui est bien souvent plus important et plus éclairant, des exemples pratiques de ce qu'est un DEOM<sup>10</sup> et de ses résultats.

La forme sous laquelle il est structuré permet son utilisation dans toute entreprise, indépendamment des caractéristiques spécifiques de chaque pays. Ce qui variera, ce seront les viabilités à court terme des opportunités qui seront identifiées<sup>11</sup>.

Je ne voudrais pas achever ce prologue sans témoigner ma reconnaissance aux institutions qui en ont permis la réalisation et la publication<sup>12</sup>, dans le cadre du Plan d'Action pour la Méditerranée et je souhaite qu'il puisse être d'une grande utilité aux entreprises de la région méditerranéenne dans leur évolution vers les systèmes de production qui feront de notre planète, une planète plus soutenable.

---

<sup>8</sup> Environmental Management and Audit System, le système de gestion de l'environnement volontaire lancé par l'Union Européenne.

<sup>9</sup> Il faut mettre en relief des facteurs qui facilitent ou compliquent l'assignation correcte des coûts environnementaux: le niveau où l'externalisation environnementale est internalisée, l'existence et l'application des instruments de tout type (légaux, coercitifs, économiques, fiscaux,...) et le fait que des matières premières (comme l'eau et l'énergie) soient subventionnées et ne traduisent pas leur coût réel. Cela dépend aussi de facteurs apparemment externes, comme le niveau de développement ou de culture, entre beaucoup d'autres mais qui, dans le fond, sont coïncidents et convergents dans l'objectif que nous nous sommes proposés d'atteindre et que nous dénommons Développement Soutenable.

<sup>10</sup> Dans notre page Web (<http://www.cipn.es>), vous pouvez consulter le nombre de DEOM dirigés directement du CIPP et les secteurs où ils sont utilisés comme instrument pour identifier les opportunités d'amélioration économique et environnementale.

<sup>11</sup> Voir Note 9.

<sup>12</sup> Les activités que réalise le CIPP comme CAR/PP sont financées par le Ministère de l'Environnement d'Espagne, d'après ce qui est recueilli dans la Convention de coopération mentionnée dans la Note 1.

# Glossaire

---

Dans cette partie sont incluses les définitions de quelques termes employés dans cet ouvrage.

**Éco-Audit.** Instrument de gestion qui comprend une évaluation systématique, documentée, périodique et objective de l'efficacité de l'organisation, le système de gestion et les procédures visant la protection de l'environnement, et qui a pour objet de faciliter le contrôle, de la part de la direction, des pratiques susceptibles d'avoir des répercussions sur l'environnement, et d'en évaluer l'adéquation aux politiques d'environnement de l'entreprise (Règlement 1836/93 du Conseil européen).

**Évaluation environnementale.** Une analyse préliminaire globale des problèmes, des effets et des résultats, en matière d'environnement, des activités réalisées dans un centre. (Règlement 1836/93 du Conseil européen).

**Évaluation du cycle de vie.** Ensemble des techniques qui s'articulent dans une procédure objective et systématique afin d'identifier, classer et quantifier les charges polluantes ou les impacts sur l'environnement et les ressources matérielles et énergétiques

associés à un produit depuis sa production jusqu'à son élimination, un procédé ou une activité.

**BAT (Best Available Techniques).** Les meilleures techniques disponibles. Ensemble de techniques, activités, procédures et méthodes de travail développées et testées à l'échelle industrielle, conçues de façon à en permettre l'application dans un contexte industriel déterminé, dans des conditions économiques viables pour l'entreprise, mises en pratique dans le but d'éviter ou, si cela n'est pas possible, de réduire au minimum les émissions.

**BATNEEC (Best Available Techniques Not Entailing an Excessive Cost).** Les meilleures techniques disponibles à condition que leur rentabilité économique ait été démontrée une fois celles-ci appliquées dans le secteur correspondant.

**Bonnes pratiques.** Ensemble de façons d'agir correctement du personnel et de gérer et de contrôler les activités industrielles en favori-

sant la minimisation des déchets et des émissions. Les bonnes pratiques peuvent être mises en oeuvre, généralement, avec des coûts réduits et, par conséquent, avec un retour rapide de l'investissement, et en plus de cela elles sont très efficaces. Pour pouvoir mettre en oeuvre avec succès les bonnes pratiques, dans bien des cas il faut un changement d'attitude impliquant tout le personnel de l'entreprise, depuis les ouvriers à pied de machine jusqu'aux dirigeants, en les informant du projet que l'on veut réaliser et des objectifs proposés, et au fur et à mesure que ces objectifs sont atteints, en les tenant au courant des résultats obtenus.

**Changements de matériaux.** Remplacement des matières premières et/ou des produits similaires ayant un impact significatif sur l'environnement par d'autres matériaux moins nuisibles ou pouvant être utilisés en moindre quantité, mais gardant la même utilité que les premiers.

**Changements de technologie.** Modifications des procédés et des équipements dans le but de réduire à la source les courants résiduels. Ces modifications peuvent aller des petits changements qui peuvent être mis en place en peu de jours, jusqu'au remplacement des procédés qui représentent un coût élevé. Ces changements peuvent consister en: changements dans le procédé de production, changements d'équipements, de séquences ou de conductions, d'automatisation, changements des conditions d'exécution des procédés (débits, température, temps de séjour, etc.), nouvelles technologies (télématique, domotique, biotechnologie, etc.).

**Courants résiduels.** Émissions résiduelles dans n'importe quel état physique (gaz, solide, liquide) et n'importe quel milieu récepteur (eau, air, soleil).

**Diagnostic environnemental initial.** Confer évaluation environnementale.

**Diagnostic environnemental des opportunités de minimisation.** Évaluation des possibilités de minimisation des déchets et des émissions produits ou générés par une activité industrielle déterminée.

**Émission.** L'expulsion dans l'atmosphère, l'eau ou le sol de substances, vibrations, chaleur ou bruit issus directement ou indirectement de sources précises ou diffuses de l'installation. (Directive 96/61/CE du Conseil du 24 septembre 1996, relative à la Prévention et au Contrôle intégrés de la Pollution.)

**Minimisation.** Opérations de réduction et de recyclage à la source permettant la diminution des émissions, en quantité et/ou en danger et avec un bilan environnemental favorable, générées lors d'un procédé de production.

**Modifications des produits.** Réadaptation des propriétés et des utilités des produits élaborés pour que, dans une perspective large depuis le moment où le produit est fabriqué jusqu'à son utilisation finale, les impacts sur l'environnement et en même temps la nécessité de ressources telles que l'énergie, l'eau et les matériaux que ces produits requièrent soient pris en considération, et qu'ils soient le plus efficaces pos-

sible. Ce qui veut dire que l'on va réduire la quantité d'*inputs* dont le produit a besoin pour son élaboration et qu'à la fois on va rallonger sa durée d'utilisation (par exemple, avec des pièces réutilisables et démontables, avec une capacité multifonctionnelle, etc.).

**Modifications des procédés.** Réadaptation des procédés ayant lieu dans une entreprise afin qu'ils soient plus efficaces. Cela signifie d'accroître l'économie d'eau, d'énergie, de matériaux, etc. par le biais de changements dans la stratégie de production qui permettront à celle-ci de ne pas gaspiller des ressources, qu'elle s'exécute de façon plus efficace et réduise les courants résiduaires.

**Prévention.** Ensemble de mesures destinées à éviter la génération des courants résiduaires ou la réduction de ces dernières et celle de la quantité de substances dangereuses ou polluantes qu'elles contiennent.

**Production plus propre.** Application continue d'une stratégie intégrée de prévention de l'environnement dans les procédés, les produits et les services dans le but d'accroître l'efficacité globale et de réduire les risques pour les êtres humains et l'environnement. 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 des matières premières toxiques et la réduction de la quantité et de la toxicité de tous les rejets dans l'eau et l'atmosphère, et des déchets. En ce qui concerne les produits, la stratégie a pour objet de réduire tous les impacts pendant le cycle de vie du produit, depuis

l'extraction des matières premières jusqu'au déchet final. En ce qui concerne les services, cela suppose l'inclusion d'aspects environnementaux dans la conception et la distribution des services. La production plus propre s'obtient moyennant l'application des connaissances, l'amélioration de la technologie et le changement d'attitudes (Programme des Nations unies pour l'Environnement).

**Rebut.** Déchets ou fractions dépourvus de valeur.

**Recyclage à la source.** Option de valorisation impliquant la réutilisation d'une eau résiduaire, dans le propre centre de production où il a été généré, que ce soit dans le même procédé ou dans un autre.

**Réduction à la source.** Toute modification du procédé, des installations, des procédures, de la composition du produit ou substitution des matières premières impliquant la diminution de la génération des courants résiduaires —en quantité et/ou en danger potentiel—, que ce soit lors du procédé de production ou bien lors des étapes ultérieures de sa production.

**Déchet.** Toute substance ou objet dont le possesseur se défait ou a l'intention ou l'obligation de se défaire.

**Déchet spécial.** Déchets ayant des propriétés explosives, comburantes, facilement inflammables, irritantes, nocives, toxiques, cancérigènes, corrosives, infectieuses, tératogènes, mutagènes, écotoxiques; substances ou préparations dégageant des gaz toxiques ou très toxiques au contact de l'air, de

l'eau ou d'un acide; substances ou préparations susceptibles, après leur élimination, de donner naissance à une autre substance dans n'importe quel milieu, par exemple, un lixiviat possédant l'une des caractéristiques signalées précédemment (Directive 91/689/CE).

**Système de gestion et d'éco-audit.** Système permettant la participation volontaire des entreprises qui développent des activités industrielles en vue d'évaluer et d'améliorer les résultats des activités industrielles liées à l'environnement, et qui fournit en même temps au public les informations correspondantes (Règlement 1836/93 du Conseil européen).

**Système de gestion de l'environnement.** Tout système qui implante une entreprise pour organiser et contrôler sa gestion de l'environnement.

**Sous-produit.** Les déchets directement utilisables comme matières premières pour d'autres productions ou comme substituts de produits commerciaux, et qui sont récupérables sans qu'il soit nécessaire de les soumettre à des opérations de traitement.

**Traitements au bout du tuyau.** Traitement des courants résiduaux, des eaux en aval du procédé de production qui les a générés, généralement au sein du propre établissement industriel où a lieu le procédé, dans le but de les conditionner en vue de leur déversement.

**Valorisation.** Procédure qui permet l'utilisation des ressources contenues dans les déchets sans mettre en danger la santé humaine et sans employer de méthodes susceptibles de nuire à l'environnement.



# 1

## Introduction

---

Ce manuel prétend être un guide pratique pour la réalisation du **Diagnostic Environnemental des Opportunités de Minimisation (DEOM)**. L'intérêt d'avoir élaboré ce manuel répond aux besoins auxquels beaucoup d'entreprises se trouvent confrontées au moment d'établir des critères et des décisions de gestion environnementale et de prévention à la source de la pollution, ainsi qu'à l'intention de fournir des instruments aux experts-conseillers afin que ceux-ci aient à leur portée une méthodologie de travail déterminée et un guide pour réaliser le DEOM.

Les DEOM permettent d'évaluer une activité d'entreprise en vue de déterminer les éventuelles opportunités de prévention de la pollution de l'installation diagnostiquée qui permettront d'obtenir une meilleure compétitivité et une amélioration des relations environnementales entre les entreprises et l'environnement.

L'ouvrage est adressé, principalement, aux professionnels qui développent leurs activités dans le secteur de l'environnement et qui se proposent de soumettre les entreprises à des diagnostics environnementaux depuis la perspective de la **Production + propre**, c'est-à-dire en donnant la priorité à la prévention et à la réduction à la source de la pollution. Et il a été conçu à partir de l'expérience accumulée par le Centre d'Initiatives pour la Production Propre depuis que le DEOM a commencé à être appliqué aux entreprises en 1996.<sup>13</sup>

---

<sup>13</sup> Pour la rédaction de cet ouvrage, on est parti d'une étude demandée à l'entreprise AUMA, Consultores en Medio Ambiente y Energía, SL, qui synthétise la méthodologie utilisée; cependant, la rédaction et la révision finale ont été effectuées par l'équipe technique du CIPP: Marina Centelles, Belén Gállego, Iñaki Gili, Raúl Luna, Esther Monfà, Beatriz Parrilla, Rosa M. Sánchez et Olga Villacañas.

# 2

## La production plus propre

---

La production plus propre<sup>14</sup> 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 eaux résiduelles,<sup>15</sup> 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 résiduelles superflues.<sup>16</sup>

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.

### 2.1. Des traitements en bout de ligne 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.

---

<sup>14</sup> 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.

<sup>15</sup> 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 résiduelles.

<sup>16</sup> Des courants résiduelles 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.

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 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'environnement<sup>17</sup> 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 résiduels.<sup>18</sup> 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.

Cette 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*)

---

<sup>17</sup> 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.

<sup>18</sup> Traduction de l'anglais *end-of-pipe (eop)*, et synonyme du terme *traitement au bout du tuyau*.

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 résiduels 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 de ligne 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.

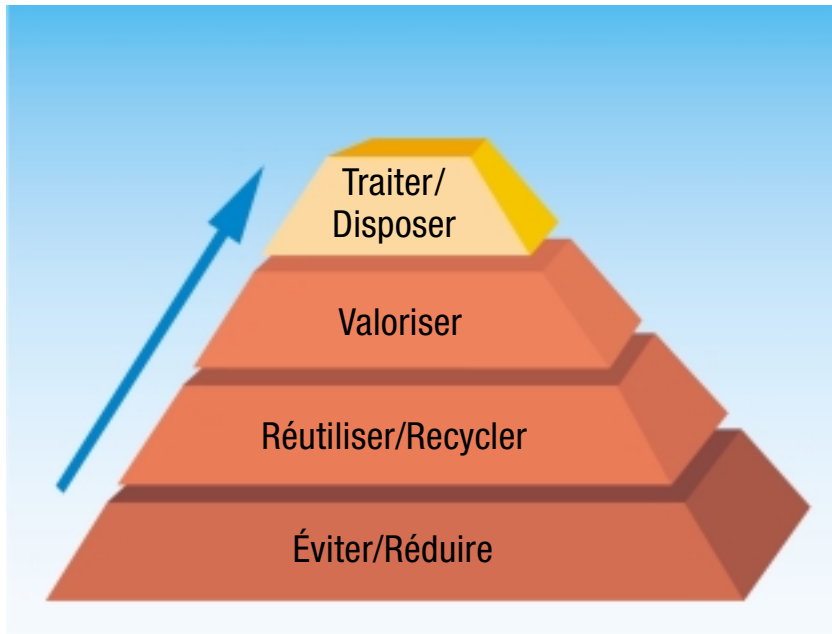
VII. Les coûts globaux de la gestion environnementale (récupération, emmagasinage, transport, disposition, taxes...) sont généralement inconnus et incorrectement assignés au produit comme une dépense générale.

La production plus propre présente une série d'avantages face aux traitements en bout de ligne 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 de ligne, 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.

**Figure 1**  
**PRIORITÉS DE LA POLITIQUE DE L'ENVIRONNEMENT**



### **La P+P en tant que source d'opportunités**

La production plus propre optimise les procédés qui ont lieu au sein de l'entreprise, conforte l'adaptation aux nouvelles tendances vers l'efficacité des procédés et permet la croissance et la compétitivité de l'entreprise pour améliorer ses conditions de fonctionnement. Les traitements en bout de tuyau, bien au contraire, n'offrent pas de nouvelles possibilités à l'entreprise, ils ne répondent en effet qu'à la mitigation des courants résiduaux 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 de 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 oeuvre 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'entreprise<sup>19</sup>. Par exemple, il peut en effet en résulter 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 en bout de ligne, 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 en bout de ligne renferme une intervention directe du dirigeant qui propose la mesure et du technicien qui la met en oeuvre, mais ne favorise pas une intervention responsable mettant en jeu la participation et les bénéfices dérivés de tout le personnel.

---

<sup>19</sup> La combinaison d'un emploi plus efficace et d'une croissance de la productivité ajoutée s'appelle eco-efficacité.

## 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)

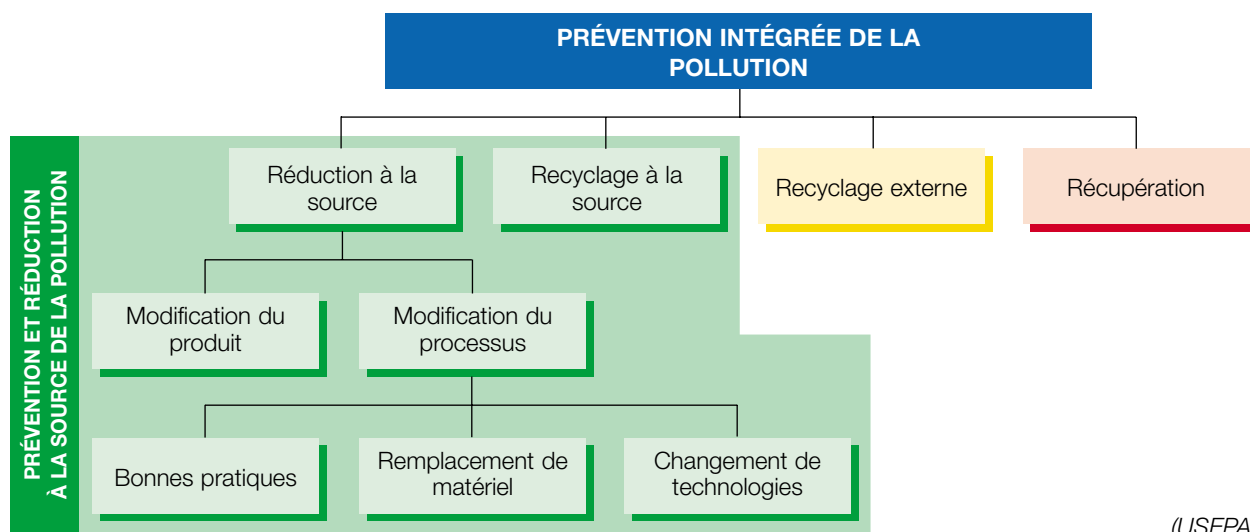
Une fois assumés, comme principe, les avantages que la prévention à la source de la pollution peuvent apporter aux procédés de production, il faut passer de la théorie à la pratique. Comment peut-on déceler dans chaque cas concret les possibilités de réduction à la source de la pollution?

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**



(USEPA)

# 3

## Le DEOM: définition, caractéristiques et avantages

---

Un DEOM est l'évaluation d'une activité industrielle visant à déceler les possibilités éventuelles de prévention et de réduction à la source de la pollution, et à fournir à l'entreprise des données suffisantes pour qu'elle puisse orienter sa politique vers des pratiques et des technologies plus propres et techniquement et économiquement viables.

Un DEOM est un outil à la disposition des entreprises qui représente une dépense économique réduite et un temps moyen de réalisation de 4 semaines, dans le cas des petites entreprises, et de 15 semaines, dans le cas d'une entreprise plus grande.<sup>20</sup>

Un DEOM est une évaluation menée à bien par des experts connaisseurs de l'activité industrielle en question et de la relation existante entre celle-ci et l'environnement. L'objectif est de fournir à l'entreprise un document comprenant suffisamment d'informations techniques et économiques sur les possibilités existantes, afin qu'elle puisse évaluer la convenance de mettre en oeuvre des procédures de prévention et de réduction de la pollution à la source.

Un DEOM peut diagnostiquer soit l'ensemble d'un établissement industriel soit une partie seulement de ce dernier (une halle déterminée, une ligne de procédé concrète, etc.).

Qu'il soit clair qu'un DEOM **n'est pas un éco-audit**, ces objectifs finaux étant bien différents. Tandis que le DEOM analyse spécifiquement les procédés de production et les courants résiduaux, afin d'identifier les opportunités d'amélioration de l'environnement liées aux procédés, l'éco-audit, lui, fait une étude plus généraliste en vue de déceler le degré d'accomplissement de la législation, question qui ne fait pas l'objet des DEOM. En définitive, le DEOM est un outil agile, avec une méthodologie définie et des objectifs concrets, qui procure à l'entreprise un document intelligible, comme élément de décision entrepreneuriale, face à la planification d'actions préventives de la pollution.

Ses caractéristiques sont:

- Agilité de réalisation.
- Dépense économique réduite.

---

<sup>20</sup> Évidemment, les délais peuvent varier en fonction de l'équipe, du temps consacré, du niveau de registres documentaires, de la situation des installations et de la collaboration même de l'entreprise.



- Compilation et élaboration d'informations importantes sur l'environnement.
- Analyse critique des procédés et identification des opportunités.
- Élaboration et recueil d'alternatives concrètes.
- Estimation de l'amélioration de l'environnement accessible, des coûts et des économies associées et des viabilités techniques et économiques<sup>21</sup> des alternatives face à la situation présente ou d'options *eop*.

### 3.1. Qui est intéressé par un DEOM?

Quoique l'on pourrait généraliser la réponse qu'"un DEOM intéresse toutes les entreprises industrielles", vu la décision stratégique qu'il représente, il faudrait préciser un peu plus et affirmer qu'un DEOM est particulièrement intéressant pour les groupes suivants:

- Entreprises qui, à cause de leurs procédés industriels, produisent d'importantes courants résiduaux ou bien manipulent un gros volume de matières premières.
- Entreprises productrices de déchets spéciaux (toxiques et/ou dangereux),<sup>22</sup> indépendamment du volume qu'elles produisent.
- Entreprises qui méconnaissent leurs courants résiduaux: foyer de génération, quantités en termes de masse et de volume impliquées, destination finale ou encore les coûts sur produit final que représentent leurs courants résiduaux.

En fait, on pourrait établir une sorte de règle de proportionnalité mettant l'accent sur le fait qu'un DEOM peut être tout particulièrement adéquat pour n'importe quelle entreprise dont les courants résiduaux puissent être définies par un des concepts suivants: **méconnaissance, quantité, danger ou coûts inconnus.** (*Figure 3*)

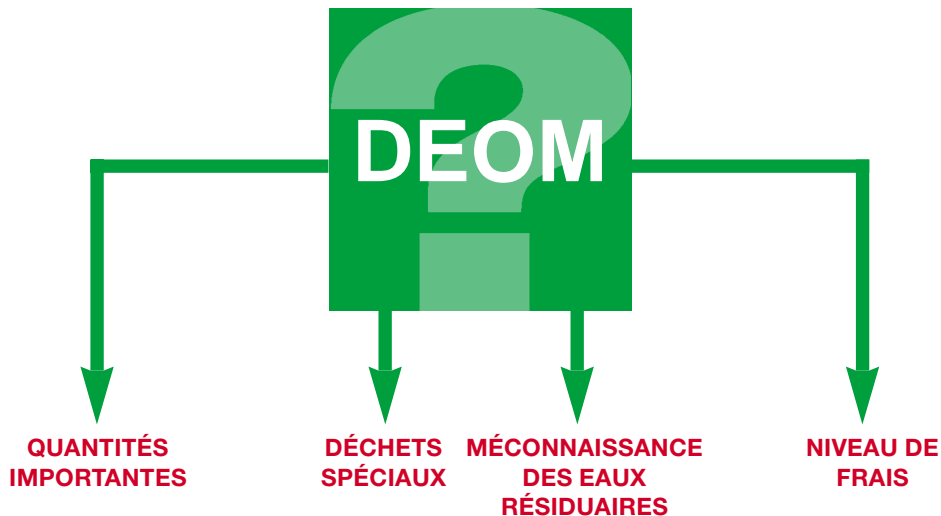
De même, les DEOM se sont avérés très utiles dans le cas des entreprises qui ont besoin de régularisation administrative. Généralement, les techniciens des administrations agissantes (mairies, organismes responsables des déchets et des eaux résiduaux, etc.) ont une perception très positive des DEOM et considèrent très favorablement leur réalisation, car cela représente que l'entreprise adopte la politique de prévention et de réduction de la pollution à la source.

---

<sup>21</sup> Confer annexe 2: analyse des viabilités techniques et économiques.

<sup>22</sup> À titre d'exemple, en Espagne, le DR 952/1997 du 20 juin dispose que les producteurs de déchets toxiques et/ou dangereux doivent élaborer et remettre à la Communauté Autonome, dans les quatre ans à compter de l'entrée en vigueur de ce Décret, et avec la même périodicité, une étude de minimisation sur ces déchets par unité produite, et doivent s'engager à en réduire la production dans la mesure de leurs possibilités.

**Figure 3**  
**QUI PEUT ÊTRE INTÉRESSÉ PAR UN DEOM?**



### **Que faut-il demander à l'entreprise avant de commencer un DEOM?**

La réalisation d'un DEOM dans un établissement industriel met en question les routines procédurales et technologiques. C'est pourquoi une attitude positive et collaboratrice est nécessaire afin d'en permettre un développement adéquat, dont l'entreprise sera la principale bénéficiaire. Attitude résumée par les aspects suivants:

1. Avoir une bonne prédisposition et qu'il y ait un accord total de la part de la direction de l'entreprise. Ce qui veut dire que la réalisation de ce DEOM devra être intégrée dans la politique stratégique de l'entreprise.
2. Affecter une personne ayant des connaissances et une responsabilité suffisantes pour agir en tant qu'interlocuteur et responsable interne en vue d'apporter son soutien et de faire le suivi du DEOM, et qui, de cette façon, facilitera la tâche du consultant et améliorera les résultats du diagnostic lui-même, fruit de l'effet synergique qui en découle.
3. Présenter au personnel de l'entreprise les objectifs poursuivis avec la réalisation du DEOM, ainsi que la personne qui va le réaliser. L'objectif de cette intervention est d'éviter la sensation, toujours erronée, que peut avoir le personnel d'usine d'être soumis à examen et qu'on lui attribue les inefficacités économiques et environnementales en train de se produire dans le procédé de production.
4. Être disposé à établir une solide collaboration avec l'expert qui l'accomplira, lui procurer la documentation et les données nécessaires et agir sans réticences devant le fait que ce soit une personne étrangère à l'entreprise qui les analyse.

### 3.2. Avantages économiques et stratégiques découlant de la réalisation d'un DEOM

*Les orientations de politique stratégique qui peuvent être adoptées par une entreprise sont diverses (croissance, qualité, innovation, satisfaction du client, etc.), mais étant donné que les entreprises qui intègrent la variable de l'environnement au sein de leur politique stratégique sont celles qui seront les mieux préparées pour l'avenir, au moment de prendre des décisions d'investissement non seulement on doit tenir compte de ces considérations, généralement mesurées par leur rentabilité économique, mais aussi de l'incidence de l'activité sur l'environnement. C'est pourquoi, pour chaque décision, il faudra pondérer aussi bien le bénéfice environnemental que le bénéfice économique.*

Pour les entreprises, la réalisation d'un DEOM représente une première étape dans la mise en route d'un programme de prévention et de réduction à la source de la pollution, et celle-ci est une décision stratégique qui implique l'assimilation d'une politique environnementale proactive, c'est-à-dire de développer leur activité en respectant l'environnement tout en profitant d'une série d'avantages qui en découle.

Cette stratégie des entreprises intègre un facteur dynamique de changement, d'amélioration continue, qui de la sorte dépasse la fragilité de la vision statique des politiques de l'environnement fondées sur les traitements au bout du tuyau.

C'est l'entreprise qui tire peut être directement le plus de profit de cette minimisation des courants résiduels, et il nous semble que c'est le moment de comprendre, définitivement, que le respect de l'environnement ne signifie pas nécessairement un coût additionnel pour l'entrepreneur.

L'objectif final du DEOM est de proposer à l'entreprise des opportunités de **réduction de l'incidence de leur activité sur l'environnement**, techniquement et économiquement viables, et, tel que c'est exposé au long du manuel, on y trouvera des exemples de réduction significative de la charge environnementale de l'activité avec des périodes de retour de l'investissement immédiats (cas fréquent dans l'implantation des bonnes pratiques) ou avec des délais comparables à ceux correspondant à une décision commerciale optimale.

Ces données économiques, qui surprennent encore plus d'un entrepreneur, sont la conséquence de la diminution des coûts produits par le nouveau procédé de production par comparaison à l'actuel, comme c'est entre autres le cas des coûts de traitement ou de disposition finale, des matériaux d'entrée, des services publics, des assurances ou de la non qualité du produit.

La réalisation d'un DEOM, et la connaissance, d'une manière objective, des possibilités d'amélioration du procédé de production est parfois l'élan définitif pour que l'entrepreneur développe une nouvelle technologie en accroissant ainsi sa productivité.

Parallèlement, l'entreprise aussi bénéficie d'une série d'avantages qui sont difficiles à évaluer, mais qui ne sont pas pour autant moins importants. Il s'agit de ce que l'on nomme les bénéfices intangibles, tels que le renforcement de l'image corporative de l'entreprise, ce qui améliore la politique de communication et les relations avec l'Administration, les fournisseurs, les clients et les voisins; l'amélioration de la qualité du produit et la possibilité de pénétrer de nouveaux marchés; l'augmentation de la satisfaction du personnel et l'élargissement de leur formation; la diminution du risque d'accidents et de sanctions; l'anticipation aux nouveaux cadres, en devenant plus performant

par rapport au reste du secteur et en s'adaptant plus facilement aux changements de normes et aux exigences légales, etc.

Dans un cadre international, il est important de reconnaître que la plupart des pays sont en train de miser clairement sur la prévention et la réduction de la pollution à la source en tant que première option et pas sur les traitements à la fin des procédés. C'est pourquoi, et pour ne pas rester en arrière ou nager à contre-courant, il faudra intégrer cette priorité en tant que décision stratégique de nos entreprises, priorité qui pourra avoir sans doute son point de départ dans un DEOM.

### 3.3. Qui doit exécuter le DEOM?

Les DEOM ont été conçus pour être exécutés par des experts connaisseurs des activités industrielles et des procédés à analyser, des nouvelles technologies et des alternatives existantes, mais tenant compte en même temps des aspects de l'environnement et étant familiarisés avec les caractéristiques et les paramètres des courants résiduaux qu'ils se proposent de minimiser.

Cette conception, éloignée d'autres approches (comme la série d'*autoévaluations* existantes), est justifiée par une série de raisons parmi lesquelles on peut citer les suivantes:

1. Le diagnostic met en évidence une série de dysfonctionnements qui très souvent sont le produit de pratiques ou d'interventions de routine. Dans une structure organisationnelle, il n'est pas facile de mettre en évidence internement ces dysfonctionnements sans qu'ils soient perçus comme une critique personnelle par le personnel du service, section ou unité où ils sont identifiés.
2. L'objectif du DEOM (à la différence d'autres instruments qui se centrent sur le degré d'accomplissement d'une réglementation déterminée) est de proposer un éventail d'alternatives. Cela signifie d'être à jour sur l'état de la technologie la plus appropriée à chaque cas. Un véritable expert a la possibilité de cumuler ces connaissances plus facilement que la plupart des entreprises et notamment que les PME.
3. Très souvent les solutions ou propositions peuvent être issues d'autres solutions appliquées dans des secteurs théoriquement éloignés de celui de l'entreprise diagnostiquée. Ce fait confirmerait ce qui a été exposé dans le point précédent.
4. Bien souvent, et notamment dans les PME, on ne dispose ni du temps nécessaire ni de la méthodologie pour établir un diagnostic dans le sens exposé dans cet ouvrage.

Cela n'empêche pas que la préparation de l'équipe externe, dotée de la coordination et de l'expérience nécessaires, doit être complétée avec le soutien ou la collaboration des responsables internes affectés par l'entreprise, puisqu'il s'agit des personnes qui ont les connaissances spécifiques du processus. Garantir la bonne entente entre elles sera un des éléments clés du bon développement du diagnostic et pour que le résultat de celui-ci gagne en praticité.

Celui qui fera le travail du DEOM devra aussi chercher, connaître et obtenir des informations des travailleurs du magasin et des ouvriers de production ou de maintenance, c'est-à-dire de ceux qui possèdent les informations et les connaissances qui, sans aucun doute, peuvent être précieuses du point de vue de l'environnement.

Il faut bien comprendre, pour que la réalisation d'un DEOM ait du succès, qu'il est nécessaire d'établir une relation vivante entre:

- I. L'entreprise réceptrice du DEOM.
- II. L'équipe de consultants qui doit l'accomplir.<sup>23</sup>

## Le choix de l'expert

Malheureusement, on peut affirmer qu'apparemment tout le monde se sent capable de traiter la question de l'environnement, et la petite histoire de la relation industrie-environnement est pleine d'épisodes où l'entreprise a confié sa problématique environnementale à quelqu'un qui n'était pas en mesure de la comprendre et, encore moins, de la résoudre,<sup>24</sup> en obtenant des résultats aussi déplorables qu'inefficaces.

Lorsqu'on parle d'établir un diagnostic, il est évidemment indispensable que le consultant soit familiarisé et connaisse la méthodologie des DEOM et sa systématique de travail, ainsi que le secteur de l'entreprise, ses équipements et ses procédés industriels.<sup>25</sup>

Quand la réduction à la source de la pollution fait partie de la politique de l'environnement et des priorités d'une administration de l'environnement, il est recommandable que la réalisation de ce type d'action à caractère volontaire, comme le DEOM, ait l'appui de la création d'une **base de données d'experts**, dans laquelle sont recueillies des informations qui aident les entreprises à pouvoir choisir avec une marge d'erreurs la plus réduite possible.<sup>26</sup>

---

<sup>23</sup> Dans le cas où, comme en Catalogne, l'Administration environnementale collaborerait à la réalisation du DEOM, sa tâche consistera à superviser le diagnostic en faisant le suivi de la méthodologie et de la qualité du rapport final.

<sup>24</sup> Parmi ces épisodes, il faudrait en inclure certains dont les acteurs principaux ont été des fournisseurs de technologies "miraculeuses" ou "tout terrain".

<sup>25</sup> On a décelé des cas où ce type de diagnostic est fait par des étudiants ou bien par des diplômés dépourvus de l'expérience nécessaire et dont la conséquence logique est la pauvreté des résultats obtenus. Il s'agit là d'une pratique malsaine contre laquelle on doit se valoir des moyens nécessaires pour l'éviter.

<sup>26</sup> Quelques administrations de l'environnement, voire des institutions semi-publiques ou privées, ont fait le choix d'offrir et de réaliser directement ces services de diagnostic aux entreprises. Cette option, qui pourrait être valable dans une société où il pourrait y avoir un manque de techniciens connaisseurs de cette approche à la gestion de l'environnement, n'est pas justifiée lorsqu'on est en présence d'un bon niveau dans l'offre environnementale. Ces interventions, faites directement depuis les administrations ou certaines institutions, peuvent frôler la concurrence déloyale, exercée depuis des positions privilégiées. L'autre question, c'est d'établir des systèmes garantissant, dans la mesure du possible, le bon choix de l'expert par l'entreprise et la qualité du travail présenté comme résultat.

Nous sommes convaincus de la validité du modèle employé en Catalogne. L'exemple de quelques initiatives apparemment similaires mais financées par un groupe ou "club" de consultants, voire de fournisseurs en technologie, ne fait que maquiller une pratique *lobbyiste* et fait des entreprises qui concourent à un prétendu organisme neutre des clients captifs.

Cette base de connaissance,<sup>27</sup> qui doit être mise à jour périodiquement, doit inclure des informations vérifiées sur:

- les secteurs dans lesquels chaque expert a développé son activité professionnelle;
- les différents travaux réalisés dans le domaine de la prévention et la réduction à la source de la production;
- les résultats de minimisation atteints dans les diverses entreprises;
- le niveau de connaissances sur le secteur ou le procédé qui doit être diagnostiqué.

---

<sup>27</sup> En Catalogne, le Centre d'Initiatives pour la Production Propre maintient active, depuis 1995, une base de données d'experts et de fournisseurs de biens et de services environnementaux, à laquelle on peut ajouter, volontairement, toutes les entreprises qui remplissent dûment un formulaire dans lequel elles doivent fournir des renseignements sur les ressources de l'entreprise (humaines, logistiques, économiques, etc.) et sur les études et les travaux les plus saillants effectués et liés à la prévention de la pollution. Ce catalogue, que n'est en aucun cas une homologation, prétend simplement aider les entreprises qui veulent se soumettre à un diagnostic, ainsi que le Centre lui-même au moment de proposer à l'entreprise les consultants qu'elle considère les plus appropriés pour l'exécution du DEOM.

# 4

## Exécution du DEOM

---

Une fois le cadre et les concepts de base nécessaires définis, il nous faut nous centrer sur la structure et la méthodologie employée pour réaliser le DEOM.

Néanmoins, avant d'entrer en matière, il faut rappeler une série de points que l'expert chargé de faire le DEOM ne peut en aucun cas perdre de vue:

### **Le DEOM n'est pas un éco-audit:**

Il faut éviter au cours du diagnostic d'utiliser une stratégie erronée —fréquemment entreprise par certains experts— consistant à expliquer à maintes reprises les problèmes, les menaces et les conséquences inhérentes au non respect de la législation.

Qu'il soit clair que l'objectif principal est d'identifier les alternatives de prévention et de réduction à la source de la pollution et d'arriver à améliorer la gestion environnementale de l'entreprise moyennant la prévention de la pollution.

### **Le DEOM doit être un instrument agile:**

Ce deuxième aspect se réfère exclusivement aux équipes d'experts. Il faut éviter les questionnaires ou les *check-lists* trop longs, ou aux contenus disproportionnés, et se centrer sur les objectifs de l'étude.

### **Le DEOM n'est pas un projet de détail:**

Cela ne signifie pas qu'il doive être généraliste. Au contraire, il doit étudier des procédés et des sous-procédés concrets et fournir des informations techniquement et économiquement suffisantes pour que l'entreprise puisse demander ensuite un projet de détail sur les alternatives choisies.

### **Le DEOM est fait par l'expert:**

Le travail matériel consistant à remplir le questionnaire doit être fait par le consultant.

Bien que divers manuels d'autodiagnostic aient été élaborés pour les entreprises, l'expérience montre qu'ils sont peu utilisés, soit parce que celles-ci se heurtent à des problèmes d'organisation et de structure, soit parce que les tâches quotidiennes marquent d'autres priorités. De même, il est possible que le *recul* d'un expert dépourvu de dépendances hiérarchiques ou fonctionnelles soit nécessaire pour profiter de l'effet synergique entreprise-expert.

## 4.1. Comment peut-on procéder pour réaliser un DEOM

TRAVAIL DU CABINET-CONSEIL	
1. Visite et réunion initiales	6. Traitement de l'information
2. Définition des lignes directrices essentielles	7. Évaluation des opportunités décelées
3. Présentation de la proposition de travail	8. Étude des options concrètes
4. Louage du DEOM	9. Élaboration et présentation du document final
5. Visites de travail: Entretiens avec le personnel, feuilles de travail, listes de vérification	

### 4.1.1. Visite et réunion initiales

Avant de commencer le diagnostic, l'expert doit avoir visité l'entreprise et avoir pris un premier contact. De cette manière, les objectifs et la portée du travail pourront être clairement définis.

### 4.1.2. Définition des lignes directrices essentielles

La première phase de planification d'un DEOM exige au minimum d'avoir bien défini les aspects suivants:

- La portée de l'étude
- Les divisions et les procédés significatifs
- Les questions clés sur lesquelles il faut se centrer
- Les aspects que l'on peut exclure
- La liste des personnes qui devront être interrogées et leur fonction
- La méthode de collecte des données (internes et externes)

### 4.1.3. Présentation de la proposition de travail

Explications et points concrets à considérer avec l'entreprise:

- Les résultats attendus
- Le programme d'exécution
- Le degré de participation que l'on attend de l'entreprise
- Le budget, en indiquant clairement les aspects non compris dans le DEOM (légalisation d'installations, analyses, etc.)

Il est également important de communiquer à tout le personnel concerné les finalités et le programme d'exécution prévu.



#### 4.1.4. Louage du DEOM

Une fois que l'entreprise aura accepté formellement la proposition du service, l'exécution du DEOM sera amorcée.

#### 4.1.5. Visites de travail

L'objectif de ces visites est de recueillir les renseignements sur l'entreprise, qui, normalement, sont dispersés, peu évalués ou inconnus par la propre entreprise.

Le nombre de visites à effectuer varie en fonction de la grandeur ou de la complexité de l'entreprise, mais on peut dire que deux à quatre visites suffisent.

Elles consistent en une révision des procédés, des équipements et des installations, ainsi que des procédures de travail. Les outils de travail consistent en:

- **Entretiens avec le personnel:** Ceux-ci ont lieu dans toutes les sphères (responsables, ouvriers, etc.) et dans toutes les équipes de travail, la procédure de travail pouvant en effet être très différente d'une personne à l'autre, surtout lorsqu'elle n'est pas écrite. Ces entretiens permettent même parfois de recueillir des idées d'amélioration des propres employés.
- **Collecte de données:** pour qu'il soit plus facile de faire un suivi ordonné et structuré de l'activité industriel à diagnostiquer, il est bon que l'expert prépare son système d'obtention de données avant la visite afin de pouvoir commencer le DEOM, compte tenu qu'il faudra obtenir au minimum celles qui figurent à la suite.

#### DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'ENTREPRISE

Nom de l'entreprise
Adresse ou siège social
Téléphone, télécopieur, e-mail
Lignes de production
Activité principale
Secteur
Nombre total de travailleurs
Chiffre d'affaires
Type d'entreprise (petite, moyenne, grande)
Politique environnementale de l'entreprise, programmes, ressources affectées

## DESCRIPTION DE L'ÉTABLISSEMENT INDUSTRIEL

Adresse de l'établissement
Téléphone, télécopieur, e-mail
Nombre total de travailleurs
Produits fabriqués et quantités
Description des procédés de fabrication
Description brève des autres aires d'intérêts (magasin, services, etc.)
Principales matières premières et produits auxiliaires (quantités consommées)

Pour chacune des matières premières utilisées dans chaque processus:

## INFORMATION SUR LE PROCESSUS: MATIÈRES PREMIÈRES ET AUXILIAIRES

Nom de la matière première ou auxiliaire
Origine/fournisseur
Consommation annuelle
Consommation par unité produite
Prix d'achat
Coût total annuel
Composants ou propriétés significatives pour l'environnement <sup>1</sup>
Mode de fourniture <sup>2</sup>
Mode de stockage <sup>3</sup>
Mode de transfert <sup>4</sup>
Date de péremption
Possibilité de retour au fournisseur des emballages vides
Possibilité de retour au fournisseur du matériel périmé

<sup>1</sup> Métaux lourds, solvants, toxicité, volatilité, déchet spécial, etc.

<sup>2</sup> Canalisation, camion citerne, sacs, bidons, etc.

<sup>3</sup> Dépôts, pallets, réservoirs extérieurs, réservoirs souterrains, silo, etc.

<sup>4</sup> Pompe, gravité, transport pneumatique, transporteur à bande, etc.

Pour chaque produit fabriqué:

INFORMATION SUR LE PROCESSUS: PRODUIT FINAL
Nom du produit fabriqué
Typologie ou famille du produit
Production annuelle
Prix moyen de vente
Composants significatifs pour l'environnement
Mode de stockage
Type de conditionnement pour sa distribution
% de produit hors spécifications
% de produit hors spécifications retraité
% de produit retourné par le client
Possibilités de recyclage du produit après consommation
Retour d'emballages par le client

Pour chaque courant résiduaire:

Identification du courant
Origine/Cause
Quantité annuelle générée
Composants ou propriétés significatives pour l'environnement
Des interventions ont-elles été faites pour la réduction ou le recyclage à la source?
Type de gestion ou traitement
Coût du traitement interne
Coût de la gestion externe

Évidemment, ces données ne seront pas suffisantes pour que l'expert puisse définir les procédés et sous-procédés. Notre volonté, en présentant ces données, est simplement d'orienter l'expert afin de lui permettre de continuer à ajouter des points à étudier. De plus, il serait impossible de présenter dans ce manuel une liste appropriée à toutes les entreprises, étant donné que chaque entreprise est complètement différente des autres, même dans leur propre secteur. Il faut donc que l'expert élargisse ses notes de travail en les développant autant qu'il le faudra.<sup>28</sup>

---

<sup>28</sup> En Catalogne, le CIPP demande à ce que toutes les notes de travail générées lors des visites effectuées dans l'établissement industriel soient jointes au rapport final.

Il est fortement recommandé que l'expert fasse ses diagrammes du processus durant les visites, car ceux-ci lui seront très utiles à l'heure de faire une étude schématisée.

Du point de vue de l'expert, diverses méthodologies peuvent être employées pour la collecte des données. C'est ainsi que dans certains cas une méthodologie axée sur les vecteurs de l'environnement (eaux, émissions atmosphériques...) peut être établie, alors que dans d'autres cas, elle peut être orientée sur les procédés eux-mêmes. Le choix de la méthodologie la plus appropriée se fait en fonction de la complexité des procédés ou des caractéristiques de l'entreprise, encore que, à notre sens, il vaudrait mieux l'orienter du point de vue des procédés réellement existants.

On peut donc constater qu'en ce qui concerne la méthodologie, le processus de réalisation d'un DEOM dans ses premières phases ne diffère pas excessivement du processus à suivre dans un éco-audit conventionnel. Du point de vue de l'équipe d'experts, ce dont il s'agit, une fois que l'équipe de travail est déterminée et que les réunions de coordination préalables visant à analyser les directives de base sont tenues, c'est d'agir d'une manière organisée, suivant une méthodologie structurée.

#### **4.1.6. Traitement des informations**

Ensuite, on procède à un traitement des informations structurées dans des **boîtes noires**,<sup>29</sup> au cours duquel on analyse les documents, on demande les données manquantes, on les vérifie moyennant des répétitions successives, et on se rapproche du détail des *courants résiduels* jusqu'à ce qu'on puisse arriver à déterminer quelles sont ces courants et quelle est leur origine. En définitive, il s'agit de classer, d'ordonner, d'inférer et d'évaluer les pertes les plus significatives des procédés et des activités moyennant l'analyse des bilans de matière. (Figure 4)

#### **4.1.7. Évaluation des opportunités de minimisation**

Pour chaque courant résiduel, il faut étudier:

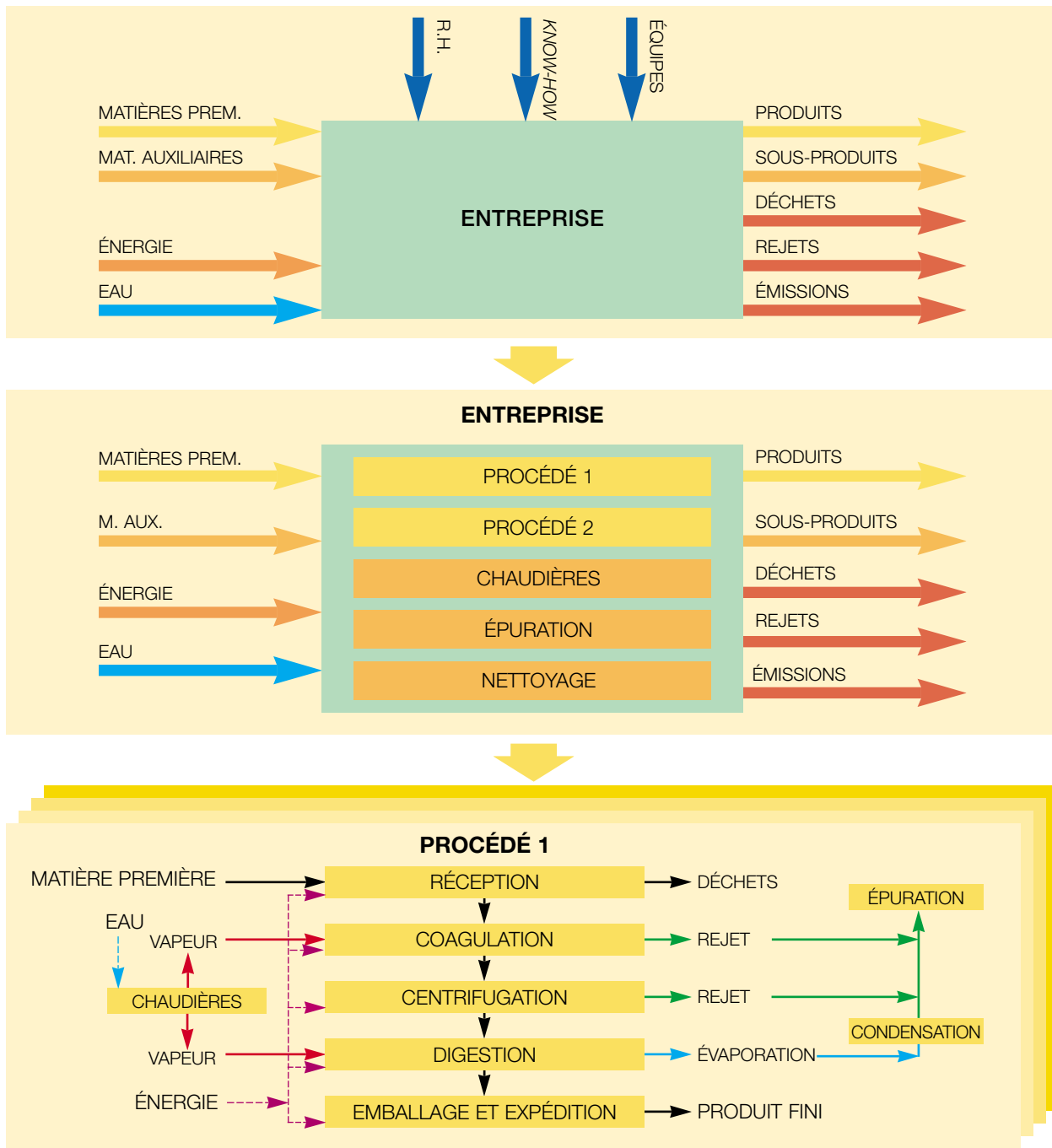
- la quantité générée,
- le procédé où le courant est produit,
- l'incidence sur l'environnement, et
- les dépenses occasionnées dans le cadre actuel de l'exploitation de l'activité.

On aura ainsi identifié les options concrètes d'amélioration.

---

<sup>29</sup> Le traitement au moyen des **boîtes noires** peut ressembler à un bilan (*input-output*) de matières premières, d'énergie et des courants résiduels, qui, partant d'une évaluation globale, applique une sorte de *zoom* et moyennant des diagrammes de flux approfondit progressivement les procédés et leurs détails jusqu'à atteindre le niveau exigé permettant d'identifier les courants résiduels faisant l'objet de notre étude. Il est également intéressant de signaler que cette analyse se fait d'une manière bidirectionnelle, vu que normalement on part d'un courant résiduel (*output*) pour en arriver à un processus, ou à une matière première, et pour suivre après le flux du processus jusqu'au déchet, et en répétant ce parcours autant de fois qu'il s'avérera nécessaire.

**Figure 4**  
**PROCÉDURE DE DIAGNOSTIC MOYENNANT DES BOÎTES NOIRES**



#### **4.1.8. Étude des options concrètes**

Le DEOM comprend une description détaillée des différentes alternatives proposées, justifie les causes pour lesquelles ces alternatives sont recommandées, évalue leur bénéfice pour l'environnement et en analyse la viabilité technique et économique.

L'ordre de priorité des propositions de minimisation sera établi suivant leur effet minimiseur:

1. Options de réduction à la source
  - modification du produit
  - modification du procédé: changement de matériel, procédés alternatifs, nouveaux équipements, bonnes pratiques
2. Options de recyclage à la source

Pour analyser les viabilités de chacune des alternatives proposées, et suivant un ordre logique, nous analyserons en premier la viabilité technique et, en fonction de ses conditionnements, la viabilité économique.<sup>30</sup>

L'objet de l'analyse de la viabilité technique est de vérifier la possibilité de mettre en place dans l'entreprise l'alternative analysée et qu'il n'y ait aucun type de conditionnement que l'on ne puisse surmonter aisément.

Si le résultat de cette analyse est positif, nous ferons l'analyse de la viabilité économique qui permettra à l'entreprise de disposer des données sur les implications économiques que la mise en place de l'alternative supposerait. Ainsi, on spécifie les économies nettes estimées résultant de la mise en place des alternatives proposées par rapport au procédé suivi actuellement, on calcule la période d'amortissement de l'investissement, et si nécessaire, on évalue la rentabilité du projet en calculant la valeur actuelle nette et le taux interne de rentabilité. Cette estimation ne peut se faire que si l'on dispose d'un nombre de données suffisant sur les alternatives proposées, par exemple l'investissement, les frais d'exploitation, le coût des produits alternatifs, etc. Pour cette raison, au cours des travaux du DEOM, il faut obtenir des informations et des données sur les prix d'achat et de vente de produits, sur les frais d'exploitation industrielle, sur les frais concernant la gestion de l'environnement, etc.

Vu que les DEOM comportent une recherche des possibilités technologiques pour pouvoir offrir des alternatives, de modification ou d'amélioration des opérations et des procédés concernés, c'est dans ce sens qu'il faut une bonne connaissance des technologies les plus appropriées et une connaissance des fournisseurs de ces équipements.

#### **4.1.9. Élaboration et présentation de la documentation finale**

On présentera d'abord un premier brouillon qui devra être accepté par l'entreprise<sup>31</sup>, qui vérifiera si les données incluses dans le document sont correctes.

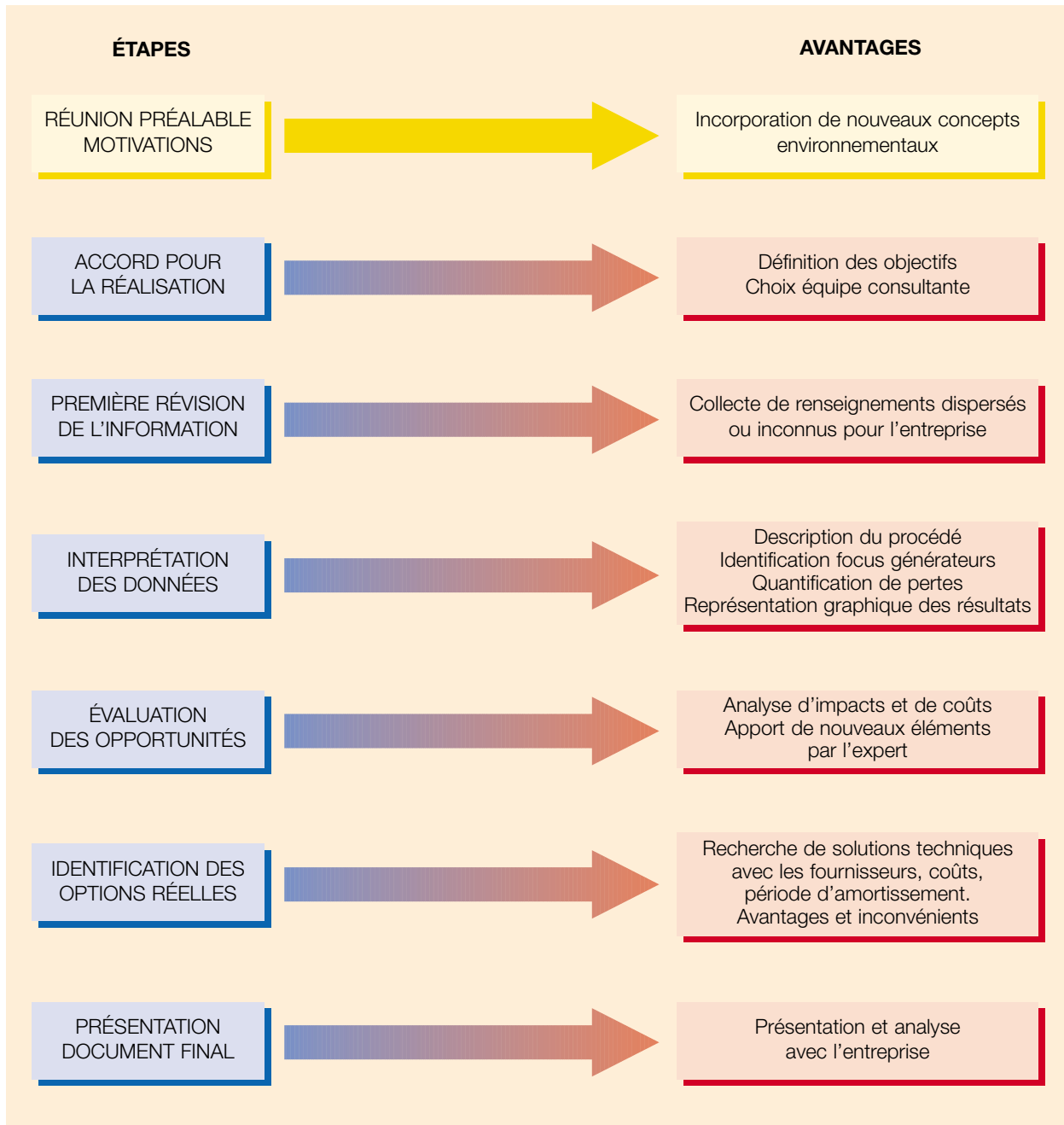
Une fois révisé, un document final sera présenté et délivré. C'est à ce moment-là que se tiendra une réunion avec l'entreprise pour commenter les résultats obtenus et que l'on suggérera un programme d'exécution ayant pour but de mettre en place les alternatives identifiées. (*Figure 5*)

---

<sup>30</sup> Confer annexe 2: analyse des viabilités technique et économique.

<sup>31</sup> Dans le cas des DEOM dirigés par le CIPP, ce brouillon et les brouillons suivants jusqu'à obtenir le document final sont révisés par un technicien du CIPP qui, dès le premier instant, suit le processus en veillant sur la qualité du travail et sur l'utilité des propositions et des opportunités identifiées.

**Figure 5**  
**ÉTAPES PRATIQUES POUR LA RÉALISATION DU DEOM**



# 5

## Structure du document

---

L'objectif final du DEOM est de déceler les alternatives de réduction et de recyclage à la source, aussi bien celles de type technique qu'organisationnel. Celles-ci doivent être reflétées dans le **document final**, à la mesure de chaque entreprise, document qui doit comprendre au minimum les points signalés dans le tableau suivant:

- 5.1. Introduction et antécédents**
- 5.2. Description générale de l'entreprise**
- 5.3. Description de l'établissement industriel**
- 5.4. Description des activités, des procédés de fabrication ou des divisions diagnostiquées**
- 5.5. Description des courants résiduaire**
- 5.6. Alternatives de minimisation recommandées**
- 5.7. Tableau synoptique des activités**
- 5.8. Autres considérations**
- 5.9. Annexes: diagrammes de flux des procédés, feuilles de travail, etc.**

### 5.1. Introduction et antécédents

Dans cette première section du document, il convient d'exposer le contexte et les raisons pour lesquelles l'entreprise a décidé de réaliser un DEOM. On décrit les objectifs que l'on se propose d'atteindre avec la réalisation du diagnostic et on définit la méthodologie dont on s'est servi pour faire le DEOM.

### 5.2. Description générale de l'entreprise

Dans ce point, il faut donner une vision générale et descriptive de l'entreprise, qui se compose des sections suivantes:



## **Données de l'entreprise:**

Y figureront:

- nom ou raison sociale
- adresse
- téléphone, télécopieur et e-mail
- les registres d'identification des administrations impliquées
- type d'activité
- personnes de contact, ainsi que les interlocuteurs qui auront été établis.

Que ce soit pour des raisons didactiques ou bien pratiques, il est intéressant d'inclure toutes ces données sous forme de cadres et de tableaux synoptiques. (*Figure 6*)

## **Structure et organisation des ressources humaines:**

Il faut inclure un organigramme fonctionnel et d'identification des différentes divisions et du personnel, surtout pour ceux ou celles qui pourraient être concernées par les propositions que l'on prétend introduire. (*Figure 7*)

## **Données générales et concernant le régime de travail (*Figure 8*):**

On prendra en considération les données qui se réfèrent aux conditions internes du personnel:

- caractéristiques des effectifs
- embauches
- régime de travail (équipes, heures/jour, jours/an).

## **Production:**

Les données générales de l'entreprise quant aux volumes de production et à la facturation et aux principaux produits fabriqués sont plus importants de ce qu'il peut paraître à première vue.

*La possibilité de confronter les données de production aux valeurs obtenues dans les courants résiduels permettra d'obtenir des ratios comparatifs par unité de production; en définitive, elle représente une mesure indicative de l'efficacité environnementale de l'entreprise. Ces ratios<sup>32</sup> deviennent particulièrement significatifs si l'on dispose de données sectorielles pour un ensemble d'entreprises.*

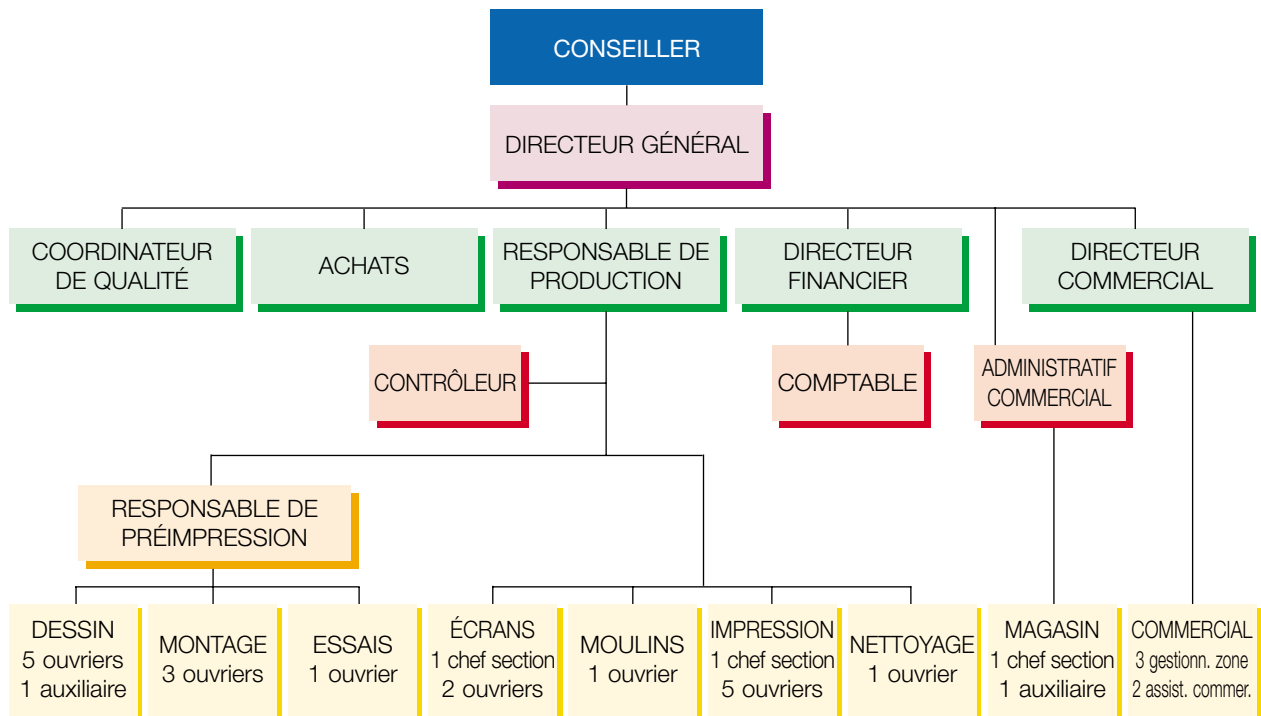
---

<sup>32</sup> Dans un étude portant sur diverses entreprises du secteur des peintures, on a pu établir que le ratio des déchets totaux générés par rapport à leur production annuelle est réparti sur un éventail qui oscillait entre 20 et 100 kg de déchet par tonne de matière produite.

**Figure 6**  
**EXEMPLE DE DONNÉES DE L'ENTREPRISE**

Nom de l'entreprise:	FORMA, S.A.
Siège de l'établissement:	c/ Taures, 7. 034000 AVILA
Téléphone:	555 55 55
Télécopieur:	555 66 66
Siège social de l'entreprise:	c/ Taures, 7. 034000 AVILA
Adresse:	c/ Taures, 7. 034000 AVILA
Activité:	Estampage et emboutissage de pièces métalliques
Numéro d'identification:	D-02/97
Date de réalisation:	Octobre 1997
Année de référence des données:	1996/1997
Personnes de contact:	Directeur technique: M. Jaime Pérez; Gérant: M. Francisco García

**Figure 7**  
**EXEMPLE D'ORGANIGRAMME D'UNE ENTREPRISE**



**Figure 8**  
**EXEMPLE DE DONNÉES GÉNÉRALES ET RÉGIME DE TRAVAIL**

<i>Nombre de travailleurs:</i>	44
<i>Chiffre d'affaires annuel:</i>	3.600.000 €
<i>Envergure de l'entreprise:</i>	PME
<i>Distribution postes de travail:</i>	
<i>Magasin:</i>	1
<i>Magasin expédition:</i>	1
<i>Fabrication:</i>	26
<i>Atelier:</i>	6
<i>Bureaux:</i>	9
<i>Maintenance:</i>	1

<i>Heures/jour:</i>	24	
<i>Jours/semaine:</i>	5	
<i>Jours de fonctionnement/an:</i>	225	
<i>Heures/an:</i>	5.400	
<i>Nombre d'équipes:</i>	4	
<i>Horaires d'équipes et nombre moyen de travailleurs:</i>	Horaire: 5-13,30	10 travailleurs
	Horaire: 13,30-22	10 travailleurs
	Horaire: 22-5	2 travailleurs
	Horaire: 8-13/3-6	22 travailleurs
<i>Mois de l'année de pleine activité:</i>	L'activité est constante toute l'année	

## TABLEAU DE PRODUCTION DE L'ENTREPRISE DE PEINTURES SMITH AU COURS DE L'ANNÉE 1997

DESCRIPTION	T/AN	%
1. Peintures plastiques en base aqueuse	1.800	45,0
2. Peintures en base dissolvante ou vernis	1.155	28,8
3. Peintures X	1.045	26,2
<b>TOTAL</b>	4.000	100

### **Matières premières** (Figure 9):

Dans la section considérée comme matières premières, il faut y décrire les noms et les quantités de matières employées dans le processus de production, qu'il s'agisse des matières principales ou des matières auxiliaires, ainsi que les caractéristiques les plus saillantes, telles que définies dans le chapitre 4.

Ceci étant, comme il a déjà été dit à diverses réunions entre experts, afin d'éviter de produire de longues listes qui pourraient s'avérer très peu significatives compte tenu des objectifs des DEOM, une relativisation est requise en fonction de leur importance (au vu de leur typologie, caractérisation et consommation).

L'entreprise est parfois réticente à l'heure de fournir certaines de ces données. Dans ce cas-là, l'expert doit être capable de pouvoir les remplacer par d'autres (capacité des équipements, nombre d'unités produites) en vue d'essayer de refléter une image fidèle de l'entreprise qu'il puisse confronter à la viabilité des alternatives proposées au moment d'analyser cette viabilité.

Il revient au réalisateur du DEOM, de par son caractère d'expert, de proposer des solutions pour simplifier les listes de matières générales. Quoi qu'il en soit, l'entreprise doit les définir et les détailler afin de promouvoir l'autocontrôle de sa productivité. D'après cela, on pourrait dire qu'une matière première serait significative dans n'importe lequel des cas suivants:

- Quand son volume représente plus de 10% de la consommation par rapport au total de MP.
- Quand sa période de péremption est courte.
- Quand elle est dangereuse.
- Quand, du fait de sa composition, elle est susceptible de s'incorporer facilement aux courants résiduels.
- Quand elle est stockée dans des emballages perdus.

**Figure 9**  
**EXEMPLE DE MATIÈRES PREMIÈRES CONSOMMÉES**

<b>Matière première</b>	<b>Révélateur</b>	<b>Fixateur</b>	<b>Bloqueur</b>	<b>Émulsion</b>
Sous-produit	Dessin	Dessin	Insolation	Insolation
Origine/fournisseur	Romires, S.A.	Romires, S.A.	Romires, S.A.	Karisel, S.A.
Consommation annuelle	30 doses (5 litres la dose)	35 doses	160 kg	73 kg
Consommation/unité produite	$1,75 \times 10^{-5}$ dose/m <sup>2</sup>	$1,52 \times 10^{-5}$ dose/m <sup>2</sup>	$2,3 \times 10^{-4}$ kg/m <sup>2</sup>	$5,42 \times 10^{-5}$ kg/m <sup>2</sup>
Prix d'achat	26 €/dose	26,32 €/dose	0,01 €/gr	0,015 €/gr
Coût total annuel (€/an)	780	921,2	1.600	1.095
Composants dangereux pour l'environnement	Produit irritant  Toxicité à: <i>Hydroquinone</i> : DL <sub>50</sub> oral (rat) 320 mg/kg <i>Éthylènediaminetétracétate</i> : DL <sub>50</sub> oral (rat) 2.000 mg/kg CL <sub>50</sub> poissons 320 mg/l 98 h <i>Hydroxyde de potassium</i> : DL <sub>50</sub> oral (rat) 273 mg/kg	Produit irritant  Toxicité à: <i>Thiocyanate d'ammonium</i> : DL <sub>50</sub> oral (rat) 750 mg/kg CL <sub>50</sub> poissons 200 mg/l 96 h <i>Acide acétique</i> : DL <sub>50</sub> oral (rat) 3.310 mg/kg CL <sub>50</sub> daphnie 47 mg/l 48 h	Solvants organiques  Toxicité à: <i>Alcool éthylique</i> : DL <sub>50</sub> oral (rat) 7.060 mg/kg DL <sub>50</sub> cutané (con) 20.000 mg/kg CL <sub>50</sub> inhalation 8.000 ppm 4 h <i>Alcool isopropylique</i> : DL <sub>50</sub> oral 5.045 mg/kg DL <sub>50</sub> cutané 12.800 mg/kg	Produit irritant
Mode de fourniture	Boîtes en plastique de 5 litres	Boîtes en plastique de 5 litres	Boîtes en plastique de 5 kg	Boîtes plastique de 4,5 kg
Mode de stockage	Dans des boîtes dans la salle de dessin	Dans des boîtes dans la salle de dessin	Sur les étagères d'insolation	Sur les étagères d'insolation
Mode de transfert	Manuel	Manuel	Manuel	Manuel
Caducité	Non	Non	Non	Non
Alternatives	Autres entreprises	Autres entreprises	1 fabricant: Sericol	Autres fabricants
Retour au fournisseur	Oui	Oui	Oui	Oui
Retour emballages vides	Non	Non	Non	Non
Retour matériel périmé	Non	—	Non	Non

Ainsi, nous définirons l'importance d'une matière première tant par les volumes manipulés régulièrement que par le niveau de pollution et de toxicité qui peuvent lui être associé; sa valeur économique peut aussi être une donnée intéressante.

### **Consommations d'eau** (*Figure 10*):

L'eau représente un élément essentiel pour beaucoup d'entreprises, tant du point de vue du rôle qu'elle joue en tant que matière première, incorporée directement aux produits et aux procédés, que des services auxiliaires qu'elle rend (dans le nettoyage, comme vecteur de transmission d'énergie aux chaudières à vapeur) ou bien de l'aspect tellement fondamental qu'elle représente dans le flux d'une des principales courants résiduaire des entreprises: les déversements en phase liquide.

Cette ressource est passée d'être un élément dont il n'était pratiquement pas tenu compte à une ressource véritablement "critique", tant du point de vue de sa fourniture —quantitativement et qualitativement— que depuis la perspective des déversements dans le réseau municipal, le lit public ou directement dans le milieu marin.

Compte tenu des consommations totales d'eau estimées ou mesurées, dans un DEOM on doit pouvoir identifier:

- Les sources d'obtention et de fourniture.
- Sa distribution, l'emploi et les consommations spécifiques (au moyen d'un diagramme) en différenciant quantitativement les valeurs correspondantes aux:
  - phases de production,
  - procédés auxiliaires.
- Les coûts de fourniture et/ou de captage de l'eau, y compris les coûts de prétraitement par procédé et d'épuration des eaux résiduaire.

La représentation d'un schéma de fourniture, distribution, consommation et coût de l'eau, en plus des avantages pédagogiques quand on y inclut les données réelles de consommation, est d'une grande aide au moment de présenter des alternatives viables de minimisation.

### **Consommation d'énergie:**

Le facteur énergie représente un des aspects clés dont il faut tenir compte dans les DEOM et qui est généralement négligé.

Dans le secteur industriel, on peut presque toujours trouver deux grand blocs: le bloc thermique et le bloc électrique.

Parmi les données essentielles qu'il faut traiter dans un DEOM, il faut signaler les suivantes:

**Figure 10**

**SCHÉMA DE DISTRIBUTION, EMPLOIS ET CONSOMMATION D'EAU D'UNE ENTREPRISE**

**DISTRIBUTION, EMPLOI ET CONSOMMATION D'EAU DE L'ENTREPRISE DE PEINTURES SMITH**

PROVENANCE	CONSOMMATION	UNITÉS	%
Service municipal de Fourniture d'eaux	1.896	m³/an	100

↓

POINTS DE CONSOMMATION	CONSOMMATION	UNITÉS	%
Nettoyage	503,4	m³/an	26,5
Sanitaire	227,5	m³/an	12,1
Procédé	1.165,2	m³/an	61,4

↓

CONCEPT	BASE (m³/an)	TOTAL (€)	€/m³
Eau de réseau	1.986	1.292,67	0,65

- Le type d'énergie consommée
- La quantité consommée
- Le coût unitaire et les dépenses totales

À titre d'exemple concret, nous pouvons représenter la consommation d'énergie d'une petite entreprise, conjointement à son coût: (Figure 11)

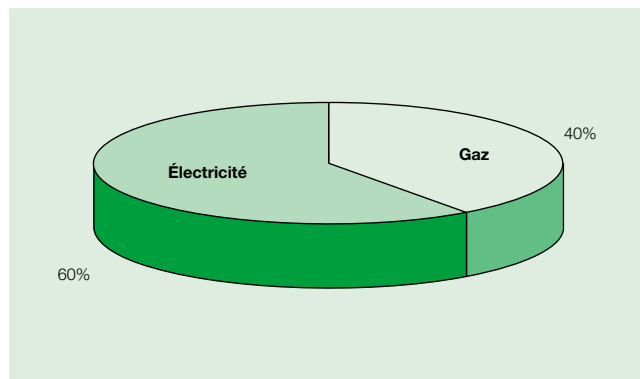
**Autres aspects dont il faut tenir compte:**

Il faut ajouter à la documentation toutes les informations sur l'entreprise considérée intéressante, par exemple s'il y a une politique de l'environnement, s'il existe une formation pour les ouvriers et quel type de formation, si elle dispose d'une quelconque certification spécifique au secteur alimentaire, pharmaceutique, ISO 9000, système de gestion environnementale, etc.

**Figure 11**  
**DISTRIBUTION ET CONSOMMATION D'ÉNERGIE D'UNE ENTREPRISE**

RESOURCE	CONSOMMATION	COÛT
Gaz	3.695.230 thermies	53.646,54 €
Électricité	806.750 kWh	81.392,46 €
	<b>Coût total</b>	135.039 €

0,0145 €/thermie  
0,10 €/kWh



### 5.3. Description de l'établissement industriel

L'objectif fondamental de cette section est d'apporter une vision descriptive et générale de l'entreprise avec ses équipements et ses structures, dans lequel il faut prévoir la distribution dans l'usine des procédés de fabrication et tout particulièrement toutes les activités et services intéressants pour le diagnostic. Pour cette raison, il devient intéressant de toujours y inclure divers plans de distribution.

- Situation de l'entreprise et distribution dans l'usine
- Détails des zones, au besoin

Dans les diverses sous-sections, il faut décrire les principales caractéristiques des halles de production, des zones de stockage, des bureaux et des endroits où sont stockés les déchets.



## 5.4. Description des activités, des procédés de fabrication ou des divions diagnostiquées

Cette section doit décrire de manière détaillée:

### Les procédés de production

- les équipements employés
- la gestion des matériaux
- les opérations de manipulation, transport et transvasement, etc.

### Les procédés auxiliaires

- opérations de nettoyage
- magasins
- maintenance
- épuration, etc.

Il est recommandable de diviser les procédés en sous-procédés et d'y inclure des schémas et des diagrammes de flux.

Entre les schémas et les diagrammes, on peut inclure:

- Des diagrammes généraux de procédé de production.
- Des diagrammes détaillant les sous-procédés analysés.
- La définition des procédés stratégies et/ou auxiliaires pouvant avoir des répercussions sur l'environnement et faire l'objet d'une proposition d'amélioration (magasin, chaîne de production, maintenance, nettoyages, plante d'épuration d'eaux résiduaires,...).

Il ne faut pas oublier que dans cette section on ne doit pas y inclure les eaux résiduaires vu qu'une section spécifique leur est consacrée.

Comme exemple concret, nous avons sélectionné le diagramme du procédé de production utilisé par le fabricant TOTALPACK, où l'on tient compte des sous-sections suivantes: (*Figures 12, 13, 14, 15*)

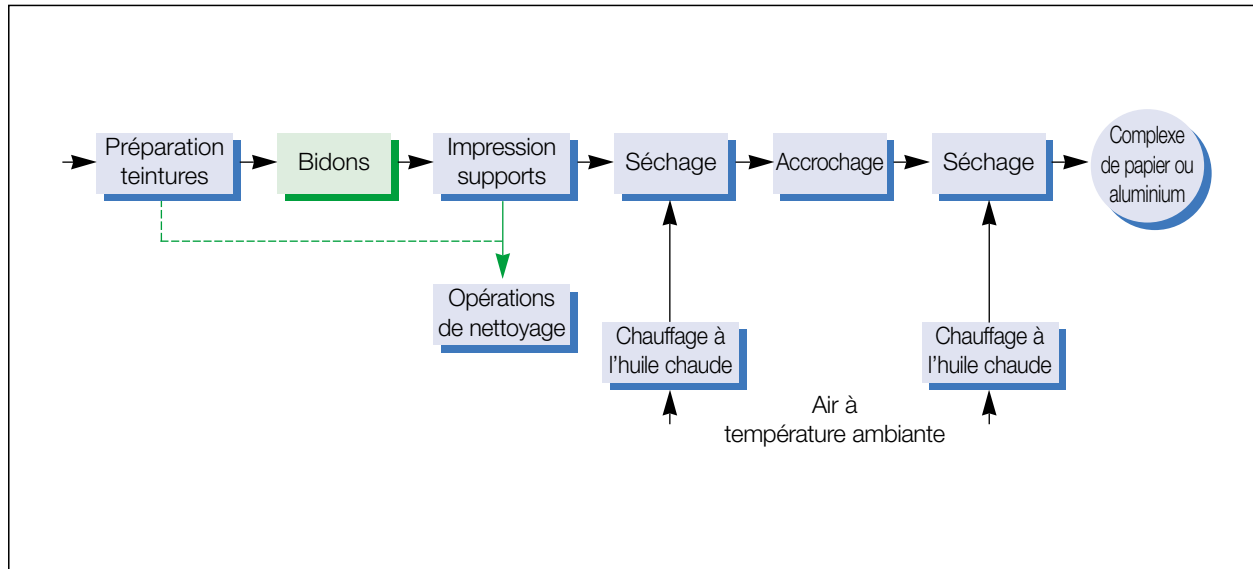
## 5.5. Description des courants résiduaires

Cette section correspond à la description des courants résiduaires générées, aux causes de génération et aux systèmes de gestion et de traitement existants.

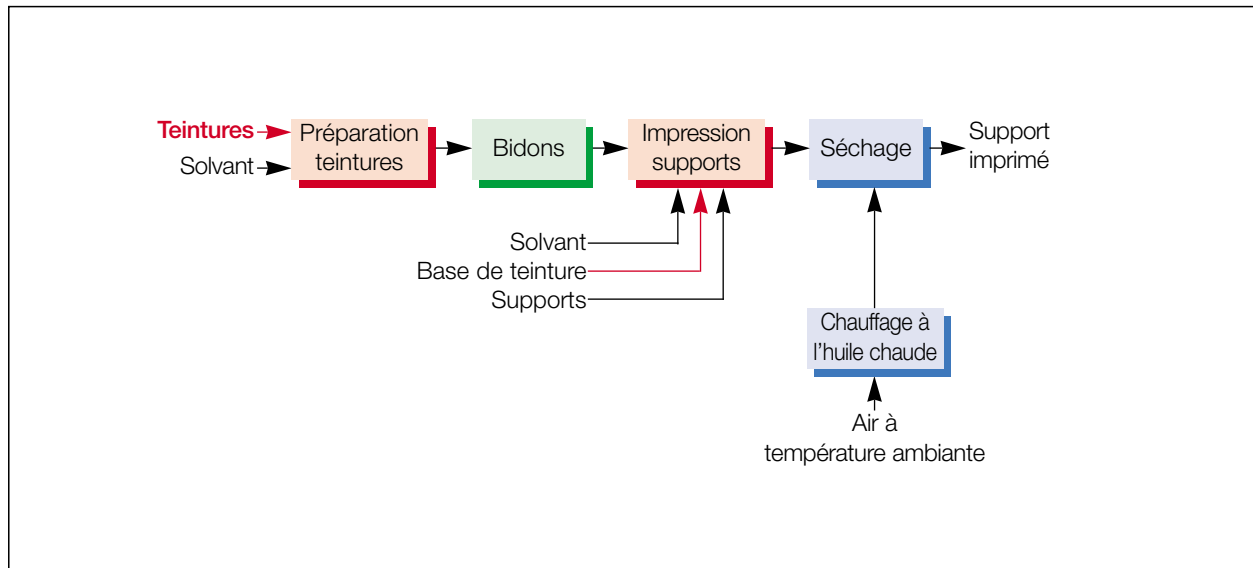
Il faut enregistrer et faire un inventaire des courants résiduaires. On peut prendre en considération deux typologies, suivant le type d'entreprise où est faite l'évaluation:

A. Décrire les courants résiduaires pour chacun des procédés ou sous-procédés de l'entreprise, et identifier et quantifier les déchets, les eaux résiduaires et les émissions produits.

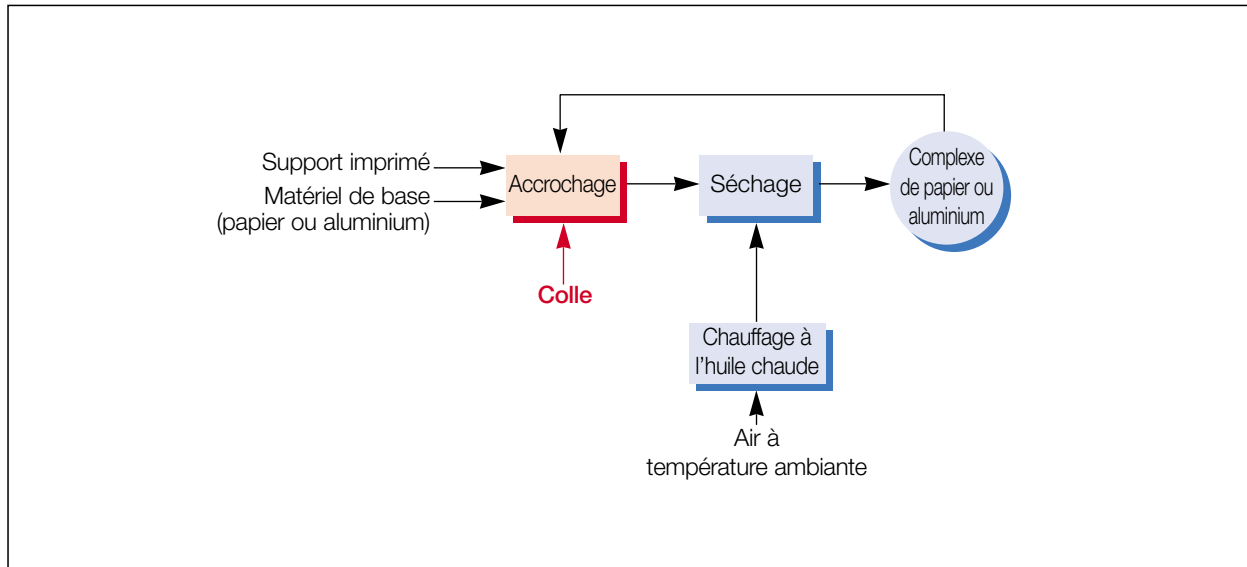
**Figure 12**  
**DIAGRAMME DU PROCÉDÉ DE L'ENTREPRISE TOTALPACK**



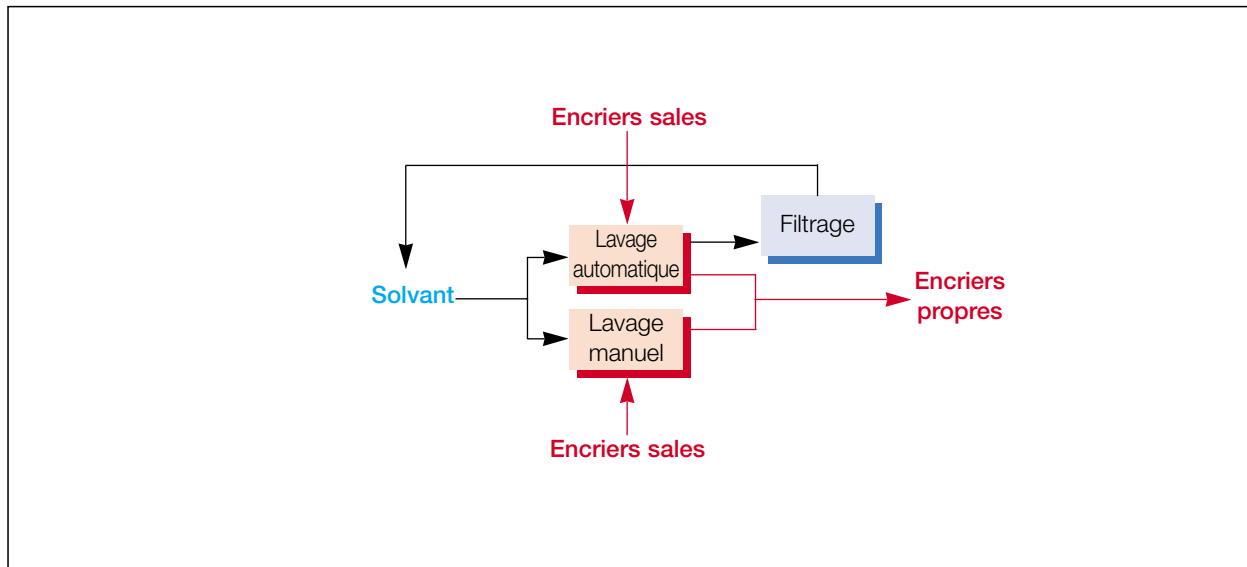
**Figure 13**  
**DIAGRAMME DU PROCÉDÉ D'IMPRESSION DE L'ENTREPRISE TOTALPACK**



**Figure 14**  
**DIAGRAMME DU PROCÉDÉ DE LAMINAGE DE L'ENTREPRISE TOTALPACK**



**Figure 15**  
**DIAGRAMME DU PROCÉDÉ DE NETTOYAGE DE L'ENTREPRISE TOTALPACK**



B. Décrire les divers vecteurs environnementaux considérés (eaux, déchets et émissions atmosphériques) et identifier les procédés de fabrication dont ils sont issus.<sup>33</sup>

Indépendamment de la méthodologie employée, il est indispensable de parvenir à une identification complète des sources génératrices des courants résiduaux sur la base de l'analyse du processus. Parmi les aspects dont il faut tenir compte dans ce chapitre, nous devons mettre en relief les suivants:

- Inventaire des courants résiduaux.
- Identification des origines de la pollution (dans quel point du procédé).
- Évaluation des courants résiduaux (quantité, type, quantité par unité de produit fabriqué, etc.).
- Frais actuels de gestion.

Pour compléter la définition d'un courant résiduaux, il est parfois nécessaire de prendre des échantillons et d'en faire l'analyse, mais il faut en effet se rappeler que le DEOM ne prend pas en ligne de compte le fait que l'entreprise respecte ou non la législation. (*Figures 16 et 17*)

## 5.6. Alternatives de minimisation recommandées

Le DEOM inclura une description détaillée des différentes alternatives rendant possibles la réduction et/ou la récupération des courants résiduaux générées par l'entreprise, ainsi qu'une justification des raisons pour lesquelles celles-ci sont recommandées (viabilité technique et économique).

Que ce soit d'un point de vue conceptuel ou descriptif, il faut distinguer clairement les propositions de réduction à la source des propositions de recyclage à la source.

Quoique l'on puisse envisager beaucoup de types d'alternatives différents, il est important de les structurer et de donner la priorité à la réduction à la source par rapport à la récupération et au recyclage à la source:

- Réduction à la source
  - Modification du produit
  - Modification du processus
    - Bonnes pratiques
    - Nouvelles technologies
    - Substitution de matériaux (matières premières et/ou auxiliaires)
- Récupération et recyclage à la source

---

<sup>33</sup> Un aspect méritant d'être pris en considération est celui des effets potentiels de la pollution des sols et des aquifères résultant d'une mauvaise gestion de ces trois points.

Figure 16

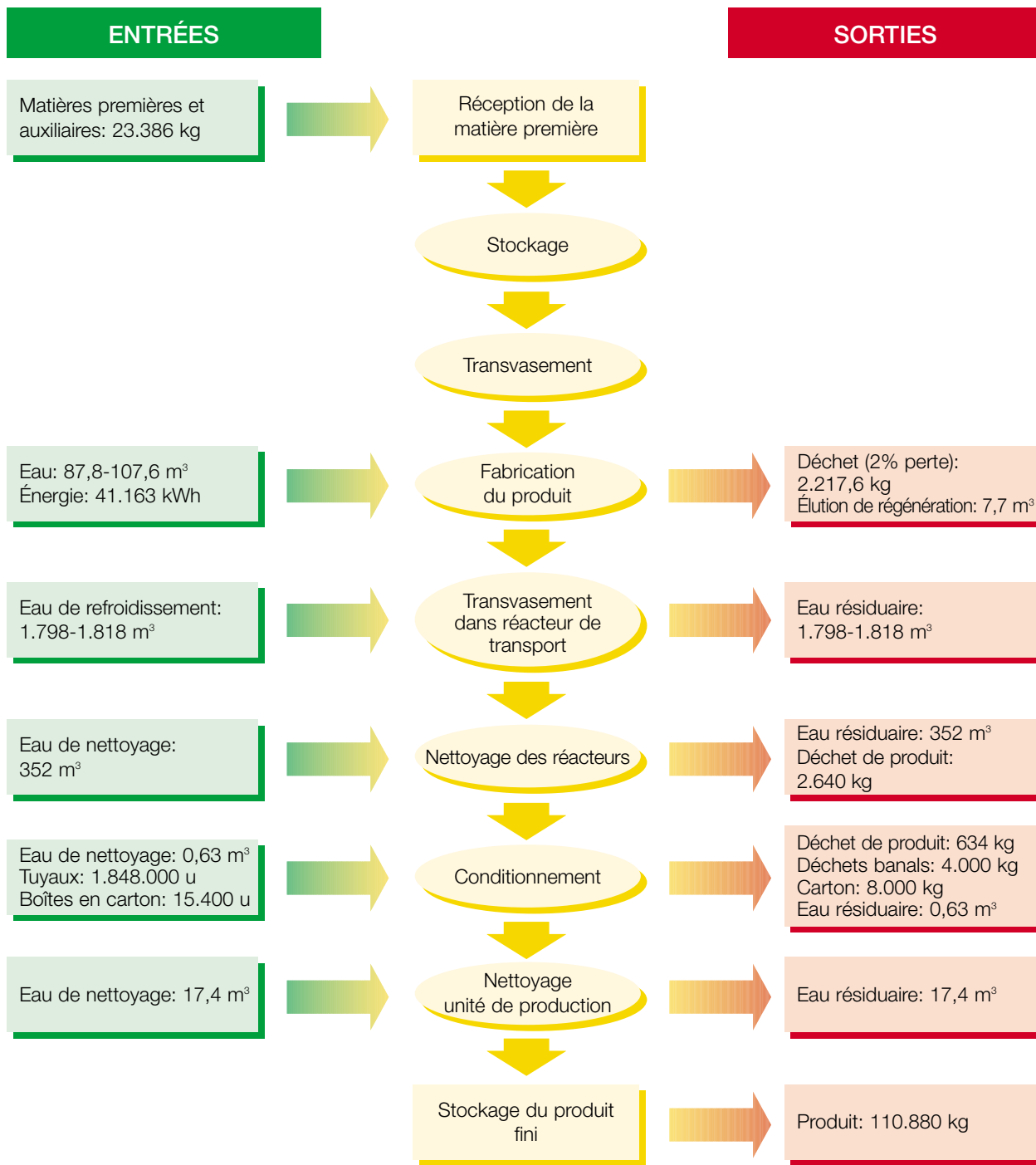
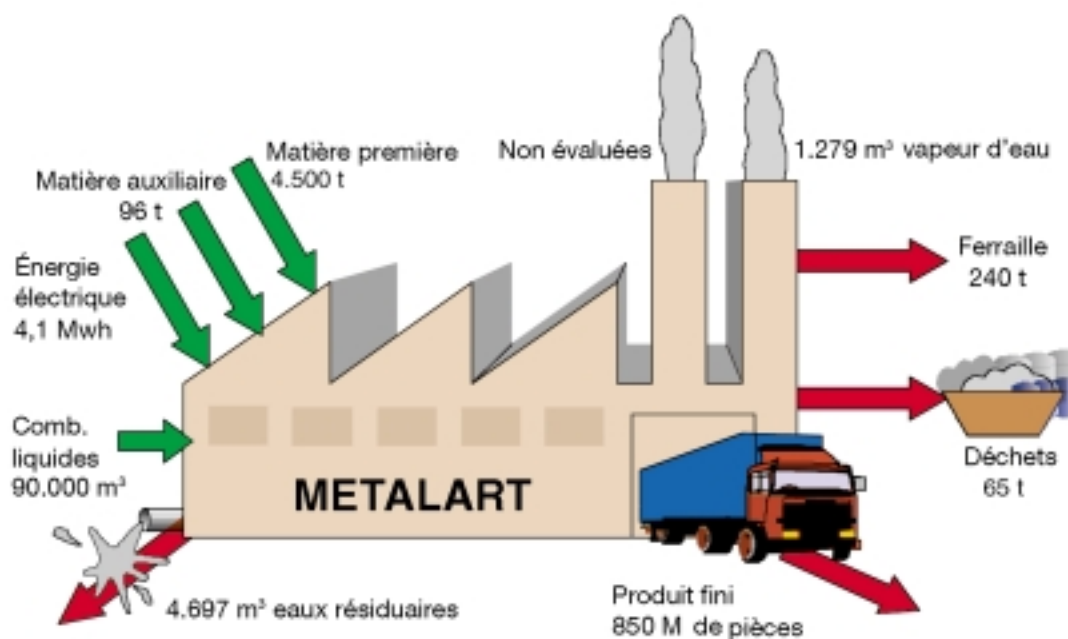


Figure 17  
IDENTIFICATION GÉNÉRALE DES BILANS DE MATIÈRE, ÉNERGIE  
ET COURANTS RÉSIDUAIRES DE L'ENTREPRISE METALART

### Bilan de matière et consommation de METALART (1998)

Pour 1 t de matière première, on produit 53 kg de ferraille  
Pour 1 t de matière auxiliaire, on produit 0,67 t de déchets



Pour chaque opportunité de minimisation, on inclura:

- La description de l'alternative ou des alternatives proposées. La comparaison avec la procédé actuel.
- L'estimation justifiée quantitativement des réductions que l'on peut atteindre.
- L'estimation de la viabilité technique.
- L'estimation de la viabilité économique.

### Exemple d'options de réduction à la source

À l'entreprise PEINTURES SMITH, la consommation en eaux est vraiment considérable. Après la réalisation d'un DEOM, on leur a suggéré une suite d'actions de réduction et de recyclage à la source liées à ce problème. Comme mesure concrète, on a proposé l'emploi d'actionnements au bout du tuyau, qui réduit la consommation d'eau d'environ 15% (économie de 75,5 m<sup>3</sup>/an), ainsi que la machine à haute pression, dont les prestations peuvent produire une réduction de 60% (économie de 302 m<sup>3</sup>/an).

Toute réduction à la source de la consommation d'eau réduit au minimum les traitements postérieurs (externe ou interne) des eaux résiduaires. (Figures 18, 19, 20)

### Exemple d'options de recyclage à la source

Comme options de recyclage à la source, on recommande deux possibilités, toutes deux orientées à la réutilisation de l'agent de nettoyage employé.

**TABLEAU: RÉSUMÉ D'OPTIONS DE RÉUTILISATION À LA SOURCE DE L'EAU**

OPTION	Reutilisation d'eaux (m <sup>3</sup> /an)	Économie indirecte de traitement externe (€/an)	Investis. estimé (€)	Coût traitement interne + externe (€/an)	Période de retour
<b>Hypothèse 1: sans réduction préalable.</b>					
Épuration d'eaux de lavage	503,4 <sup>(1)</sup>	99.841,33	13.041,96	532,36	<1 an
<b>Hypothèse 2: avec réduction préalable de 60% de la consommation initiale pour utilisation d'un système de nettoyage.</b>					
Épuration d'eaux de lavage	201,3 <sup>(1)</sup>	59.896,86	13.041,96	211,71	<1 an

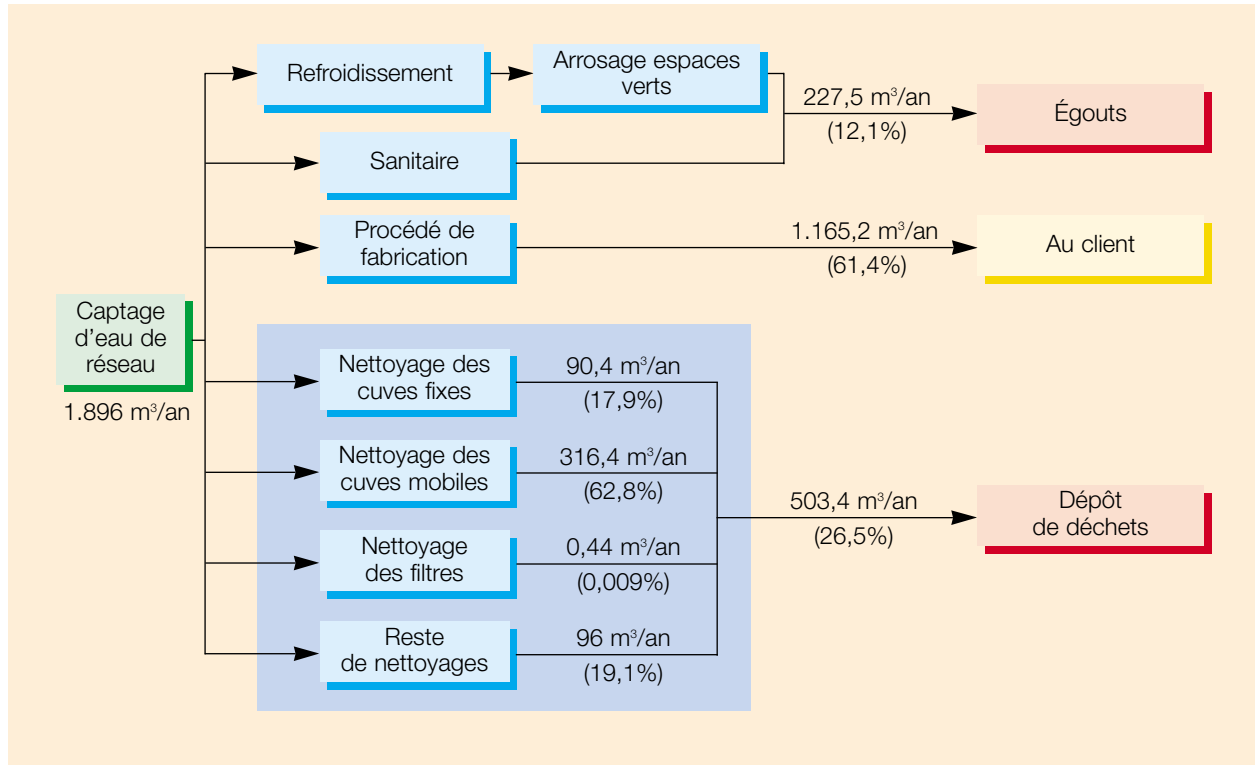
Coût externe du traitement des eaux: 0,198 €/kg

Coût du traitement interne des eaux: 0,54 €/m<sup>3</sup>

Coût du traitement externe des boues: 0,10 €/kg

(1) Supposant une réutilisation théorique de 80% des eaux.

**Figure 18**  
**SCHEMA DE DISTRIBUTION DE L'ENTREPRISE**  
**PEINTURES SMITH**





**Figure 19**

**ALTERNATIVES DE PREVENTION À L'ENTREPRISE PEINTURES SMITH  
OPTION 1: ACTIONNEMENTS AU BOUT DU TUYAU**

Estimation de la réduction de la consommation d'eau: 15%

503,4 m<sup>3</sup>/an **15%** → 75,5 m<sup>3</sup>/an

Coût externe de traitement des eaux: 0,198€/kg = 198,33€/m<sup>3</sup>

Coût de l'eau: 1,075 €/m<sup>3</sup>

OPTION	Réduction de consommation (m <sup>3</sup> /an)	Économie par réduction à la source (€/an)	Économie indirecte de traitement externe (€/an)	Économie totale (€/an)	Investisse. estimé (€)	Période de retour
<b>Tuyau</b>	<b>75,5</b>	<b>81,22</b>	<b>14.974,21</b>	<b>15.055,43</b>	<b>2.085,22</b>	<b>2 mois</b>



*Période de retour: 2.085,22 € / 15.055,43 €/an = 0,13 ans  
0,13 ans x 12 mois = 1,6 mois ~ 2 mois*

**Figure 20**

**ALTERNATIVES DE REDUCTION À LA SOURCE À L'ENTREPRISE PEINTURES SMITH  
OPTION 2: MACHINE À HAUTE PRESSION**

Estimation de la réduction de la consommation d'eau: 60%

503,4 m<sup>3</sup>/an **60%** → 302 m<sup>3</sup>/an

Coût externe de traitement des eaux: 0,198€/kg = 198,33€/m<sup>3</sup>

Coût de l'eau: 1,075 €/m<sup>3</sup>

OPTION	Réduction de consommation (m <sup>3</sup> /an)	Économie par réduction à la source (€/an)	Économie indirecte de traitement externe (€/an)	Économie totale (€/an)	Investisse. estimé (€)	Période de retour
<b>Haute press.</b>	<b>302</b>	<b>324,89</b>	<b>59.896,86</b>	<b>60.221,76</b>	<b>1.526,57</b>	<b>1 mois</b>



*Période de retour: 1.526,57 € / 60.221,76 €/an = 0,03 ans  
0,03 ans x 12 mois = 0,36 mois ~ 1 mois*

### A. Réutilisation de l'eau de nettoyage:

Avec les deux alternatives décrites plus haut, on recommande la mise en place préalable de l'installation de la machine de nettoyage à haute pression, parce qu'on arrive ainsi à réduire la consommation d'eau dans une proportion plus importante. Toutefois, on recommande aussi l'installation de tuyaux d'actionnement à tous les points de captage de l'eau pour compléter les opérations de nettoyage qui ne sont pas couvertes par la machine à haute pression.

La consommation d'eau initiale pour le nettoyage est celle qui est signalée à la Figure qui se trouve plus bas. La consommation annuelle estimée est de 40,3 m<sup>3</sup>/an pour ce qui est des opérations de nettoyage, à cause de l'adjonction de 20% d'eau propre dans le cycle d'épuration. Le coût est estimé à 0,54 €/m<sup>3</sup> pour le traitement interne des eaux, plus 0,10 €/kg pour le traitement externe de la boue (la proportion estimée est de 1 kg de boue plus les coagulants pour chaque bidon de 200 l d'eau contenant des restes de peinture). (Figure 21)

## 5.7. Tableau synoptique des alternatives

Afin de faciliter l'identification des propositions et la prise de décisions, il faut que le DEOM soit parachevé avec une présentation schématisée d'un tableau final, présenté sous forme de résumé, des alternatives proposées, auxquelles on joindra l'évaluation économique estimée correspondante, en y incluant au moins la période estimée de retour de l'investissement.<sup>34</sup>

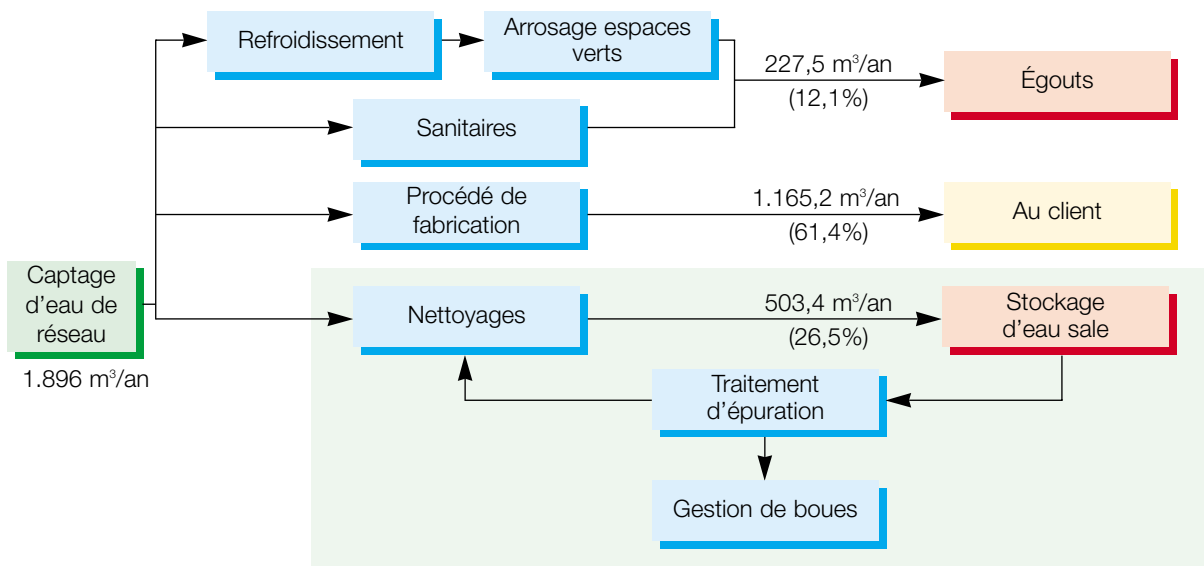
À titre d'exemple, nous avons inclus le tableau synoptique de toutes les alternatives proposées à l'entreprise PEINTURES SMITH (Figure 22)

Opportunité	Alternative	Coût	Période de retour
Opportunité 1	Alternative 1	€	Ans
	Alternative 2	€	Ans
Opportunité 2	Alternative 1	€	Ans
	Alternative 2	€	Ans
	Alternative 3	€	Ans
Etc.	Etc.	Etc.	Etc.
<b>TOTAL</b>		€	<b>RETOUR ESTIMÉ</b>

<sup>34</sup> Confer annexe 2.

**Figure 21**  
**PROPOSITION D'ALTERNATIVE**

**Alternatives de recyclage à la source à l'entreprise PEINTURES SMITH**  
**OPTION 1: Recyclage des eaux de nettoyage**



**Figure 22**  
**TABLEAU SYNOPTIQUE DES OPPORTUNITÉS DE PRÉVENTION**  
**DE L'ENTREPRISE PEINTURES SMITH**

OPPORTUNITÉ DE MINIMISATION DÉCELÉE	ALTERNATIVE PROPOSÉE	COÛT À TITRE D'ORIENTATION (€)	RETOUR DE L'INVESTISSE.
Réduction au minimum des eaux de nettoyage	Emploi d'accionnements au bout du tuyau	2.085,22	2 mois
	Emploi de machines à haute pression	1.526,57	1 mois
Recyclage des eaux de nettoyage	Recirculation après épuration	13.041,96	<1 an
	Recirculation avec machines à haute pression	13.041,96	<1 an
<b>TOTAL</b>		<b>29.695,71</b>	

## 5.8. Autres considérations

Au cours des travaux, il est fréquent qu'apparaissent d'autres alternatives que l'on ne peut pas considérer à proprement parler comme des alternatives de minimisation. Il faudra décrire qualitativement, sans entrer dans les détails, les alternatives qui, n'étant pas au sens strict des réductions et des recyclages à la source de la pollution, rendent possible la mise en route d'interventions visant l'obtention d'une bonne gestion des courants résiduaux, bien qu'elles ne constituent pas l'objectif essentiel des DEOM.

C'est dans cette section que l'on peut intégrer des alternatives de valorisation comme sous-produit, ou de valorisation externe, des traitements finalistes qui amélioreront la gestion actuelle, etc.

Il faut souligner aussi que les entreprises diagnostiquées demandent parfois des orientations aux consultants sur la situation légale de l'entreprise du point de vue de l'environnement. Bien que cet aspect n'entre pas dans un DEOM, et ne doit pas en faire partie, il est possible d'élaborer un résumé en marge du rapport.

## 5.9. Annexes

Dans le rapport final, on conseille d'inclure les feuilles de travail que l'on délivrera dûment remplies.

Il convient d'inclure des informations orientatives sur les équipements, les produits, les technologies et les fournisseurs qui sont proposés dans les alternatives, le DEOM devant surtout être un instrument pratique.

Les autres informations orientatives à inclure sont, par exemple, les fiches de sécurité de certains produits, les plans, les spécifications, etc.

Au contraire, il ne nous semble pas recommandable d'inclure les plans ou les diagrammes de flux des procédés dans cette section finale, vu que, du point de vue descriptif de même que pour faciliter une meilleure lecture et compréhension du contenu, ceux-ci doivent rester insérés dans le texte de référence, dans les sections correspondantes.

# 6

## Clôture et suivi du DEOM

---

### 6.1. Le rapport final

Les données descriptives du rapport final du diagnostic seront vérifiées par l'entreprise réceptrice de ce rapport. Une fois ces démarches terminées, l'équipe d'experts élabore la rédaction définitive et remet la documentation finale.

Il convient fortement de proposer à l'équipe directrice de l'entreprise de tenir une réunion afin de présenter l'étude et les principales propositions incluses dans le DEOM, ainsi que pour pouvoir éclaircir les doutes. Il s'agit là d'un aspect de toute importance qui permet souvent d'obtenir de très bons résultats pour ce qui de l'introduction des programmes de prévention et de réduction de la pollution, dans le cadre de la gestion environnementale de l'entreprise.

Du point de vue formel, c'est dans la phase de clôture que l'on peut considérer comme achevés les travaux de diagnostic, la mise en place par l'entreprise des alternatives proposées relevant d'un autre type de décisions.

### 6.2. Plan du suivi

La pire des choses qui peut arriver à un DEOM, c'est qu'une fois devenu un document substantif il soit oublié dans des archives quelconques ou sur une étagère de l'entreprise, sans lui accorder d'utilité pratique.

Mais la plupart du temps, ce n'est pas le cas. Il faut bien avoir à l'esprit que l'entreprise a réalisé le DEOM dans l'intention de diminuer son impact sur l'environnement et d'optimiser sa gestion d'entreprise. Par conséquent, les résultats présentés dans le DEOM sont trop attractifs pour ne pas aller de l'avant.

Il faut tenir compte que, comme on l'a déjà mentionné dans les premiers chapitres, les options de prévention sont le plus souvent susceptibles d'être introduites de façon progressive.

Ceci dit, il faut souligner les possibles effets synergiques que peut avoir la mise en place des diverses alternatives.

Au moment où l'entreprise mettra en route des interventions afin de mettre en place les

alternatives proposées, il serait bon d'assigner un responsable interne qui puisse se charger en même temps des tâches de révision et de planification; de la sorte, il devrait faire une révision périodique des programmes et des actions, vérifier le degré d'exécution et les résultats des mesures mises en place et élaborer une programmation annuelle par objectifs.

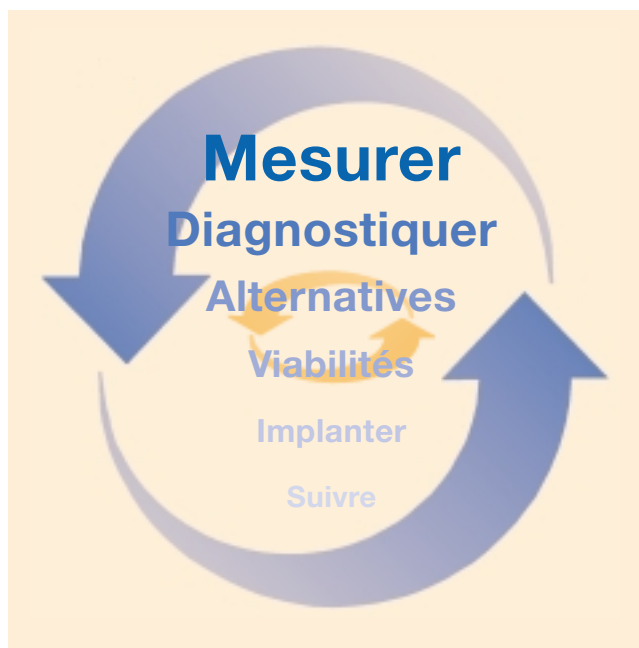
De cette manière, l'entreprise peut garantir la mise à jour périodique du programme de minimisation.

Comme nous l'avons déjà dit, les alternatives peuvent être mises en place progressivement. Cela rend possible l'obtention de registres et de preuves des améliorations obtenues (réduction des courants résiduels, économies financières obtenues) et de vérifier en même temps le degré de coïncidence entre les attentes prévues et les résultats finaux.

Mais il a aussi été dit que la production plus propre n'est pas statique.

Il faut tenir compte du fait que le développement de technologies plus respectueuses de l'environnement est un marché émergent et, donc, chaque jour il se produit des améliorations orientées vers la prévention et la réduction de la pollution à la source. C'est pourquoi, du point de vue d'une entreprise, la prévention de la pollution doit être comprise comme un processus d'amélioration continue qui ne connaît pas de fin et doit s'alimenter au fur et à mesure avec l'étude et le contrôle continu des procédés.<sup>35</sup>

**Figure 23**  
**PROCESSUS D'AMÉLIORATION CONTINUE**



---

<sup>35</sup> La dynamique des procédés industriels fait qu'au fur et à mesure que surgissent de nouvelles technologies il soit nécessaire de redéfinir quelles sont les meilleures techniques disponibles (*Best Available Techniques*) pour les différents secteurs. Par conséquent, les entreprises devront introduire ces changements progressivement. À titre d'exemple, dans le cas des pays de l'Union Européenne, la Directive 96/61/CE sur la prévention et le contrôle intégré de la pollution prévoit déjà ce cas.

# 7

## Les DEOM et leur relation avec d'autres outils de gestion environnementale

---

L'interrelation de différents outils de gestion environnementale est indéniable. Bien souvent, interrelation ne veut pas dire incompatibilité mais complémentarité si ces outils sont utilisés dans la séquence correcte, au bon moment et en fonction des objectifs correspondant à chaque stade du développement permanent de l'entreprise.

### 7.1. Les DEOM et les diagnostics d'implantation des systèmes de gestion environnementale

Un système de gestion environnementale (SGE) est la partie du système de gestion général qui comprend la politique, les programmes, les objectifs et les étapes successives, la structure organisationnelle, les responsabilités, les pratiques, les procédés et les ressources pour la gestion des impacts significatifs sur l'environnement des organisations.

L'implantation d'un SGE doit démarrer avec une analyse préliminaire globale (diagnostic ou révision initiale) qui permet de connaître la situation actuelle de l'organisation par rapport à l'environnement. Quand on parle de certains SGE certifiables, ce diagnostic préalable devient obligatoire.

Ce diagnostic doit réviser toutes les activités du centre relatives aux entrées, procédés et sorties, ainsi que son organisation. Il doit également identifier les impacts saillants et le degré de respect des conditions normatives portant sur l'environnement.

Il servira à identifier les points forts et faibles de l'organisation et servira la base pour établir les objectifs du programme de gestion environnementale de l'entreprise.

- À la différence du DEOM, un diagnostic ayant cet objectif ne comporte pas des alternatives et des options rendant plus faciles la prévention et la réduction de la pollution à la source, mais il fait une photographie de la situation actuelle de l'entreprise par rapport à l'environnement et des limites qui, d'un point de vue réglementaire, puissent être établies.
- Ainsi donc, le diagnostic révisé le degré de respect de la législation, ce qui n'est pas le cas pour les DEOM, comme c'est expliqué au chapitre 3 et 4.
- De son côté, le DEOM:
  - Peut supposer un bon point de départ pour l'implantation ou le développement d'un SGE, vu qu'il fournit des renseignements sur les aspects environnementaux qui devront être significatifs et, par conséquent, pris en compte par le SGE.

–C'est un outil qui facilite l'identification des points susceptibles d'être améliorés, et qui dès le départ trouve sa place dans le processus d'amélioration continue qu'exige un SGE.

## 7.2. Les éco-audits et les DEOM

Bien que la définition des éco-audits (EA) en tant que révisions objectives, systématiques et documentées du comportement envers l'environnement d'une organisation peut être valable pour tous les pays, il faut bien dire qu'il existe une diversité d'approches, d'objectifs, d'exigences et de méthodologies associés à cet outil de gestion environnementale; sa conception et son implantation peuvent donc varier d'un pays à un autre.

- La finalité de la révision menée à bien lors de la réalisation d'un EA dans l'entreprise peut prendre en considération divers objectifs suivant les approches et fonctionnement également divers de cet outil. Ces objectifs peuvent être, par exemple, la détection des manquements de l'organisation aux normes d'application (exigences qui, outre la législation propre, peuvent inclure d'autres normes internationales ou de l'organisation soumise à l'audit<sup>36</sup>), l'identification de la pollution générée et les inefficacités qui l'empêchent d'améliorer son rendement, ou la révision des procédés afin de déceler les opportunités de réduction de la pollution à la source et de proposer des alternatives de minimisation viables, en tenant toujours compte de la viabilité technique et économique des options considérées<sup>37</sup>.

Certains des objectifs des EA décrits coïncident avec les finalités du DEOM, qui suppose une révision des procédés, de la génération des courants résiduaux et de la consommation de ressources et les points où il est possible qu'il existe des opportunités de réduction de la pollution à la source et **propose des alternatives de minimisation viable**. D'autre part, les deux outils sont complémentaires vu que le DEOM n'apporte pas de renseignements sur les éventuels manquements à la législation de la part de l'entreprise.

- En ce qui concerne les variables et les éléments d'analyse qu'un EA peut incorporer, dépendant de la définition donnée à l'EA aux différents endroits, on peut mentionner: l'identification des courants résiduaux (origine, types, volume, etc.), l'identification de la consommation de ressources (matières premières, eau et énergie), l'identification des conditions de sécurité du travail, la détection des points faibles (inefficacités du procédé, gestion inappropriée, etc.) et la détection d'améliorations (visant la prévention et la réduction à la source de la pollution, la réduction de la consommation de ressources et le développement de l'efficacité, les traitements en fin de ligne ou le renforcement de la sécurité du travail et la prévention des risques)<sup>38</sup>.

---

<sup>36</sup> Par exemple, la politique environnementale définie par l'entreprise ou le groupe d'entreprises auquel on appartient.

<sup>37</sup> À titre d'exemple, l'audit pour une production plus propre utilisé en Turquie et l'éco-audit réalisé dans certaines entreprises du Liban prennent en considération toutes les finalités citées, donc sa définition est très large.

<sup>38</sup> Lors de l'identification des améliorations, certains EA utilisés en Méditerranée fixent des priorités claires, et mettent ainsi l'accent sur l'intérêt de prévenir et de réduire à la source la pollution plutôt que sur les traitements au bout du tuyau (tel que le fait le DEOM), tout en faisant à la fin, dans certains cas, comme le DEOM, une analyse de viabilité des options proposées, tant du point de vue technique qu'économique. En l'occurrence, les conseils aux entreprises visant la production plus propre effectués en Tunisie, les audits pour la production plus propre faits en Turquie et l'éco-audit fait dans quelques entreprises du Liban prennent aussi en considération ces priorités.



- Quant à la composition de l'équipe d'audit, celle-ci peut varier substantiellement selon l'approche de l'EA. À cette révision peuvent donc participer des experts externes, du personnel de l'entreprise ou bien il peut y avoir une collaboration entre les deux interlocuteurs<sup>39</sup>.

Tel que c'est indiqué à la section 3.3 de ce manuel, le DEOM a été conçu pour être réalisé par une équipe de conseil externe, tout en établissant une relation vivante avec l'entreprise réceptrice du DEOM. Ainsi, au moment d'établir la relation des EA avec le DEOM, on peut dire que les EA qui donnent priorité à l'évaluation par des experts externes, en comptant sur la collaboration du personnel de l'entreprise, coïncident avec les intentions du DEOM.

- Finalement, en ce qui concerne la méthodologie et les outils pour réaliser un EA, on se sert d'un éventail d'instruments<sup>40</sup>, très souvent communs, qui, essentiellement, peuvent être: les visites à l'entreprise, les entretiens avec l'équipe directrice et le personnel, l'élaboration de listes de vérification dans le but d'obtenir les données d'intérêt concernant l'entreprise, et on suit une suite d'étapes définies qui, généralement, peuvent comprendre la planification et l'organisation de l'EA, le conseil préalable, le conseil exhaustif, l'étude de viabilité et, finalement, l'implantation<sup>41</sup>. Ainsi, cette structure en étapes est semblable à la structure du DEOM, décrite dans les sections 4 et 5 de ce manuel, où l'on inclut des informations sur l'exécution du DEOM et où l'on présente la structure du document.

### 7.3. Les DEOM et les évaluations du cycle de vie

L'évaluation du cycle de vie (ECV) consiste en un ensemble de techniques pour identifier, classer et quantifier les charges polluantes et les ressources matérielles et énergétiques associées à un produit, un procédé ou une activité depuis sa conception jusqu'à son élimination. L'ECV prétend évaluer et faire aboutir les possibilités d'améliorations environnementales en partant des valeurs d'un inventaire initial qui essaie de déceler "tous" les impacts —associés et associables au produit—, les évaluer et mener à bien des procédures visant leur réduction.

Le cycle de vie d'un produit comprend l'extraction des matières de base, la fabrication, le transport, l'utilisation, la réutilisation, le recyclage et la disposition du rebut du produit. Celui-ci est un aspect qui lui donne un caractère très particulier, étant donné qu'il présente une forte composante transentrepreneuriale, ce qui fait accroître considérablement la complexité de l'analyse.

---

<sup>39</sup> D'un côté, certaines révisions, comme celle qui est faite dans le procédé d'auto-monitorage aux entreprises d'Égypte, par exemple, ne prennent en considération que de façon marginale l'assistance de consultants externes, la limitant exclusivement au moment du démarrage de la révision de l'entreprise, tout en encourageant particulièrement l'auto-évaluation menée à bien par le propre personnel de l'entreprise. De l'autre, les EA comme ceux qui se font en Turquie, au Liban ou en Tunisie, s'appuient sur l'évaluation d'experts externes, en comptant sur la collaboration du personnel de l'entreprise.

<sup>40</sup> Le CAR/PP, moyennant les Points Focaux Nationaux, a comparé les différents instruments employés en Méditerranée et qui, logiquement, ne présentent pas de différences substantielles.

<sup>41</sup> Par exemple, dans les audits pour la production plus propre qui se font en Turquie, on arrive jusqu'à l'étape d'implantation.

- Les DEOM et les ECV apportent des renseignements techniques et économiques sur les options existantes, mais tandis que les DEOM se centrent sur l'entreprise et les interventions de prévention et de réduction de la pollution à la source, l'ECV, elle, se centre sur les impacts environnementaux identifiés sur toute l'extension géographique et temporelle acceptée dans les limites de l'étude.
- La finalité ultime de ces deux outils, c'est d'évaluer et de mener à bien les procédures visant la réduction des impacts associés sur l'environnement.
- Encore que le DEOM soit un outil plus simple que l'ECV (mais il est aussi plus agile, rapide et économique), les renseignements recueillis dans un DEOM peuvent être d'une grande utilité pour des ECV ultérieures réalisées portant sur ce même procédé ou sur un produit manufacturé pour un procédé analysé dans le DEOM.

#### 7.4. Le DEOM et les accords volontaires

Pour arriver à obtenir un développement durable, la collaboration et la responsabilité partagées entre les différentes sphères impliquées sont des éléments de toute importance. Dans ce cadre, au cours des dernières années, on a encouragé la signature d'accords volontaires entre l'administration et les entreprises et associations d'entreprises<sup>42</sup>.

Ces accords peuvent avoir pour finalité de définir une période de temps afin d'atteindre des niveaux donnés de déversements, d'émissions ou de génération de déchets par une entreprise concrète ou par un secteur d'entreprises. Pendant cette période de temps, l'entreprise ou les entreprises décideront les améliorations nécessaires pour satisfaire les objectifs accordés.

Ces accords peuvent avoir aussi un sens plus large et rechercher la collaboration des impliqués afin de mettre en oeuvre les mesures techniques organisationnelles qui contribuent à l'amélioration environnementale continue du secteur, et des objectifs cohérents avec les réalités du monde de l'entreprise et les améliorations auxquelles ces entreprises peuvent parvenir, en évitant l'implantation de mesures de *command & control*.

- Les objectifs qui orientent le développement d'un DEOM ne s'inscrivent pas, en principe, dans la législation mais se basent plutôt exclusivement sur des critères volontaires d'amélioration en ce qui concerne la réduction des courants résiduairese. Les alternatives de prévention et de réduction de la pollution à la source recommandées dans le DEOM peuvent éviter le surdimensionnement des installations correctrices, voire s'en passer.
- Vu son agilité et ses objectifs de prévention, avant de se consacrer à traiter et gérer indéfiniment des courants résiduairese déterminés, il conviendrait que les signataires d'un accord volontaire commencent par explorer les voies possibles de prévention et de réduction de la pollution à la source qu'offrent les DEOM.

---

<sup>42</sup> Agence Européenne de l'Environnement. L'efficacité des accords sur l'environnement. 1997.

# 8

## ANNEXE 1: Groupes de travail

---

Le groupe de travail est un instrument destiné à l'étude des alternatives de réduction à la source de la pollution d'un secteur industriel ou d'une région géographique.

Le groupe de travail est formé de différentes entreprises d'un même secteur ou sous-secteur industriel ou d'une même région géographique, d'un expert et, dans certains cas, de l'association d'entreprises, d'une corporation ou groupement local qui donne un soutien logistique au projet.<sup>43</sup>

Un groupe de travail peut être formé sur l'initiative du groupe lui-même d'entreprises, ou d'une association ou corporation, d'une chambre de commerce, etc. et le nombre de participants qui est considéré idéal est de 6 à 12 entreprises pour pouvoir jouir des synergies, et à la fois le rendre opérationnel pour tous les participants. La durée d'un groupe de travail est de six mois environ.

Le groupe de travail comprend les éléments suivants:

- Réunions périodiques de groupe où est encouragé l'échange de connaissances et d'expériences et où sont débattues les possibles alternatives environnementales les plus recommandables dans un secteur ou une région géographique; des technologies propres, des produits alternatifs, etc. y sont présentés pour toutes les entreprises, et des spécialistes y sont invités pour développer des thèmes spécifiques relatifs à une partie du procédé industriel, à un type de matériel déterminé utilisé dans celui-ci, etc.

L'expert se charge de préparer et de diriger ces réunions où est créé un climat de confiance qui facilite l'échange d'expériences entre les entreprises et auxquelles assiste un représentant de chaque entreprise.

Les entreprises participant au groupe de travail doivent être assez homogènes pour pouvoir trouver des sujets d'intérêt commun; au cours de ces réunions, apparaissent toute une série de propositions que, postérieurement, chaque entreprise peut appliquer librement et qui servent à être appliquées à d'autres entreprises ayant des circonstances similaires.

---

<sup>43</sup> Si l'administration de l'environnement encourage également ces actions et si elle participe au projet, celui-ci peut se trouver renforcé et obtenir de meilleurs résultats.

- Exécution d'un DEOM individuel à chacune des entreprises participantes, dans le but de déterminer les options que chaque entreprise a concrètement pour prévenir à la source la pollution et de proposer les recommandations adéquates.
- Élaboration d'un rapport final qui renferme un résumé ajouté des sujets traités au cours des réunions et une description de la situation environnementale de l'ensemble des participants, ainsi que la description des alternatives de prévention de la pollution existantes et leur degré d'application actuelle.

Le résultat d'un groupe de travail est donc double: d'un côté, chaque entreprise dispose de son diagnostic qui doit lui permettre d'acheminer les projets de prévention de la pollution qu'elle croit les plus adéquats, et d'un autre côté, nous obtenons un document qui recueille, d'une façon globale, les opportunités détectées et les recommandations faites pour chaque cas qui, bien souvent, pourront être identifiées et reproduites dans d'autres entreprises.

Quant aux bénéfices qu'un groupe de travail peut apporter, la participation d'une entreprise à un groupe de travail lui permet de disposer d'un DEOM centré sur son procédé productif, d'échanger des expériences et des connaissances avec d'autres entreprises et avec les experts embauchés, et connaître sa situation environnementale par rapport au secteur<sup>44</sup>.

Pour les associations d'entreprises de nature sectorielle ou locale, la réalisation d'un groupe de travail apporte, d'une part, la connaissance du secteur ou d'une région géographique, ses répercussions sur l'environnement, et les alternatives de minimisation applicables, et d'autre part, la connaissance des préoccupations et des intérêts des entreprises participantes et la possibilité de signer des accords volontaires.

---

<sup>44</sup> Si un expert de l'Administration participe aussi aux réunions, cela peut aider à ce que l'Administration connaisse les préoccupations du secteur industriel ou de la région géographique étudiée.

# 9

## ANNEXE 2: Analyse des viabilités technique et économique

---

### 9.1. Procédé d'analyse

Après avoir identifié les possibilités d'amélioration, il faut procéder à l'évaluation de la viabilité dans l'entreprise diagnostiquée. L'objectif de cette analyse est de fournir une information de base à l'entreprise sur les implications techniques et économiques que cela supposerait. De cette façon, et en fonction d'une série de facteurs comme les ressources économiques, les ressources humaines, la culture organisationnelle, la saisonnalité de l'activité, etc., l'entreprise peut décider de la stratégie d'implantation des différentes alternatives proposées.

Pour que cette évaluation puisse suivre un ordre logique, nous analyserons en premier lieu la **viabilité technique** puisque, selon le résultat de cette analyse, l'alternative que nous voulons implanter pourrait être refusée.

Si après cette évaluation de la viabilité technique, nous concluons qu'il n'y a pas de grandes difficultés pour l'implanter, nous procéderons à l'évaluation de la **viabilité économique**, pour pouvoir fournir à l'entreprise diagnostiquée une information adéquate sur les aspects économiques qu'impliquerait l'application de l'alternative.

La *Figure 24* nous montre les critères qui s'appliquent dans le procédé d'analyse des viabilités; ces critères sont à titre indicatif et l'expert peut les modifier en fonction de la réalité de chaque pays.

### 9.2. Viabilité technique

L'expert, au moment d'évaluer la viabilité technique, doit tenir compte de la particularité de chaque entreprise, puisqu'elle est soumise à des conditions spéciales qui pourraient entraîner l'impossibilité d'implanter l'alternative analysée à cause des conditions particulières de l'entreprise.

Certaines implications techniques peuvent être facilement sauvegardées grâce à de petits changements dans les installations, que l'expert doit évaluer économiquement.

Les aspects qu'il faut analyser au minimum sont les suivants:

- Les changements que les alternatives appliquées peuvent supposer pour le produit, modifiant la fonction pour laquelle il a été conçu.

- La disponibilité d'espace dans l'usine pour les installations supplémentaires qui sont nécessaires.
- Le type de préparation qui est requis pour les installations supplémentaires, ainsi que les services qui seront nécessaires pour qu'elles s'implantent (eau pour les procédés, eau pour la réfrigération, vapeur, électricité, air comprimé, gaz inerte, etc.).
- Le temps nécessaire pour l'installation et la mise en marche, détaillant la diminution de la production qui se produira par suite de l'arrêt de la ligne touchée.
- La flexibilité du nouveau procédé dans la phase de production en vue d'introduire de nouveaux changements à l'avenir.
- Compatibilité de l'alternative proposée avec la culture propre à l'entreprise.
- Connaissance suffisante de la technologie proposée, degré de spécialisation nécessaire et personnel qui est requis pour qu'elle fonctionne.
- Disponibilité des fournisseurs pour les nouveaux procédés, ainsi que pour les nouveaux équipements et matériels qui seront utilisés.
- Maintenance dont les nouveaux équipements ont besoin, et fournisseurs pour la mener à bonne fin.
- Implications légales et administratives de tous les changements.

### 9.3. Viabilité économique

Cette analyse a pour objectif d'évaluer les principaux aspects économiques qu'impliquerait l'implantation de l'alternative pour l'entreprise.

Étant donné que le DEOM est un instrument agile et qu'il envisage de donner à l'entreprise diagnostiquée l'information la plus notable, cela n'aurait aucun sens d'englober dans cette analyse économique tous les facteurs qui touchent directement ou indirectement la rentabilité future de l'entreprise, car cette étude approfondie convertirait le rapport résultant du DEOM en un document trop étendu, et peut-être illisible et peu intelligible dans certains cas.

Cependant, il y a toute une série d'éléments, qui sont exposés à la suite, qui ne peuvent pas être omis quand l'objectif est d'analyser la viabilité économique de chaque alternative qui doit être implantée.

Il y a une grande quantité d'instruments qui ont été développés, mais le plus important et, à la fois, le plus adéquat pour l'utiliser dans le DEOM est la période d'amortissement de l'investissement.

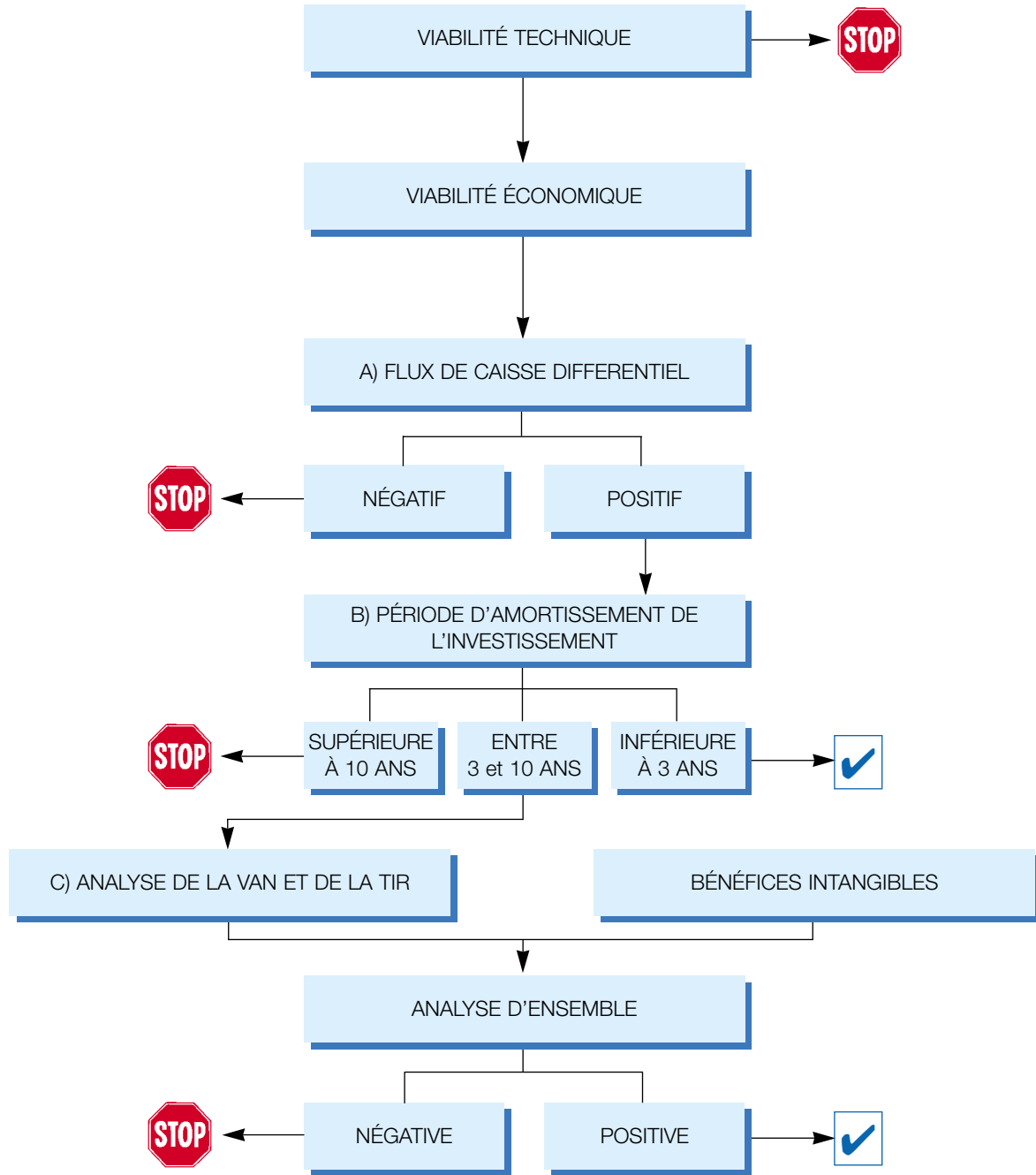
#### 9.3.1. Période d'amortissement de l'investissement (PAI)

Nous la définissons comme le temps nécessaire pour que le flux de caisse différentiel accumulé compense l'investissement réalisé pour le projet.

Nous définissons le flux de caisse différentiel comme l'économie nette imputable à l'implantation de l'alternative proposée en comparaison avec l'actuel procédé productif.

De cette façon, l'entrepreneur peut savoir le moment à partir duquel les changements introduits dans son entreprise commenceront à générer des bénéfices nets pour son compte d'exploitation.

**Figure 24**  
**PROCÉDÉ D'ANALYSE DE VIABILITÉS**



Nous la calculons de la façon suivante:

$$PAI = \frac{\text{INVESTISSEMENT RÉALISÉ}}{\text{FLUX DE CAISSE DIFFÉRENTIEL}}$$

Le résultat de ce changement est une période de temps, et nous l'évaluerons comme attrayante économiquement lorsqu'elle sera inférieure à trois ans. Si cette PAI était supérieure à trois ans, nous proposerions à l'entreprise d'approfondir l'analyse économique à l'aide des instruments qui sont exposés à la suite.

Pour réaliser le calcul du PAI, il faut considérer au minimum les rubriques suivantes:

### **Investissements et frais qui en découlent:**

Recueillez tous les investissements nécessaires pour implanter l'alternative:

ACHAT D'ÉQUIPEMENTS POUR LES PROCÉDÉS prix / taxes, assurances, droits de douane / pièces de rechange / transport
MATÉRIELS ET PRÉPARATION DE L'EMPLACEMENT démolition, démontage / édifices et accès / matériel électrique / tuyauterie / isolements
CONNEXIONS AVEC LES SERVICES PUBLICS électricité, gas-oil / vapeur / réfrigération et eau pour la réfrigérer. / eau pour les procédés / installation d'air comprimé / gaz inerte
INSTALLATIONS SUPPLÉMENTAIRES entreposage / sortie de produits / laboratoires, analyses
INGÉNIERIE, INGÉNIEURS-CONSEIL
CONSTRUCTION ET INSTALLATION fournisseur / sous-traitant / monteur / direction des travaux / équipement propre
MISE EN MARCHÉ fournisseur / sous-traitant / monteur / entraînement / essais pilotes
FORMATION DU PERSONNEL
LICENCES ET PERMIS
ACHAT DE ROYALTIES, BREVETS ET R+D
IMPÔTS DERIVÉS (+/-)
IMPRÉVUS



## Frais d'exploitation

Recueillez toutes les variations des frais d'exploitation qui peuvent changer en implantant l'alternative, et qui entraîneront un flux de caisse différentiel pour l'entreprise.

DIMINUTION DE COÛTS PAR TRAITEMENT/ÉLIMINATION impôts / coûts de transport / coûts par traitement interne (comprend ramassage) / coûts par traitement externe / coûts de matériel d'entreposage / coûts d'analyse / coûts de licence
VARIATION DE COÛTS DE MATÉRIEL D'ENTRÉE matières premières / additifs / produits auxiliaires
VARIATION DE COÛTS DES SERVICES PUBLICS électricité, gas-oil / vapeur / réfrigération de procédés et générale / eau pour procédés / installation d'air comprimé / gaz inerte
DIMINUTION EN COÛTS D'OPÉRATION ET TRAITEMENT INTERNE maintenance / nettoyage / personnel
DIMINUTION DU COÛT D'ASSURANCES
DIMINUTION DE COÛTS DE NON QUALITÉ

### 9.3.2. *Autres instruments d'évaluation de la rentabilité*

Ces instruments seront utilisés dans l'analyse des viabilités du DEOM, quand on les jugera nécessaires et en fonction des critères établis dans cette annexe.

#### 9.3.2.1. **Valeur actuelle nette (VAN)**

C'est la valeur actualisée des bénéfices différentiels qui sont générés chaque année. Elle représente les bénéfices qui seront générés pendant la vie de l'investissement mesurés dès son début.

$$\text{VAN} = \sum_{i=0}^n \left[ \frac{\text{BÉNÉFICES DIFFÉRENTIELS (i)}}{(1+r)^i} \right] - \text{INVESTISSEMENT}$$

$r$ : taux d'intérêt (c'est le coût de l'argent pour l'entreprise, ou le coût d'opportunité de ses ressources financières)

$n$ : durée d'utilisation de l'investissement analysé

$i$ : somme de toutes les années de la vie du projet ( $n$ ), considérant l'année où commence l'investissement comme l'année 0

La VAN doit être positive, parce que cela signifie que l'investissement est rentable, et plus grande sera sa valeur, plus intéressant sera l'investissement d'un point de vue économique.

### 9.3.2.2. Taxe interne de rentabilité (TIR)

C'est l'intérêt auquel la valeur actualisée des bénéfices différentiels accumulés chaque année égale la valeur de l'investissement réalisé.

Nous le calculons en considérant la VAN égale à zéro.

$$0 = \sum_{i=0}^n \left[ \frac{\text{BÉNÉFICES DIFFÉRENTIELS (i)}}{(1 + \text{TIR})^i} \right] - \text{INVESTISSEMENT}$$

*n*: durée d'utilisation de l'investissement analysé

*i*: somme de toutes les années de la vie du projet (*n*), en considérant l'année où commence l'investissement comme l'année 0

### 9.3.2.3. Bénéfices intangibles

L'entrepreneur, au moment de prendre la décision d'implanter un changement dans son système productif, a besoin d'éléments objectifs et évaluables pour pouvoir acheminer son action, mais il ne doit jamais oublier une série de bénéfices qui, d'une façon parallèle, sont générés pour son entreprise, et qui découlent de ce changement. C'est ce que nous appelons bénéfices intangibles.

Ils sont difficilement quantifiables et, généralement, ils ne peuvent être évalués qu'au moyen de critères qualitatifs.

Ils sont bien souvent aussi importants ou plus que l'analyse de rentabilité elle-même; c'est pourquoi ils peuvent être déterminants au moment d'implanter une alternative qui, apparemment, n'est pas assez rentable.

Les bénéfices intangibles les plus habituels qui sont générés comme résultat de l'implantation d'alternatives de prévention et de réduction de la pollution sont les suivants:

- Impact sur l'environnement.
- Amélioration de la compétitivité par rapport au reste du secteur.
- Amélioration de la qualité du produit.
- Amélioration de l'image de l'entreprise et de sa relation avec les fournisseurs, les clients, l'Administration et les voisins.
- Amélioration du contrôle de procédé productif, favorisant la connaissance pour d'autres actions futures.
- Diminution du risque de sanctions.
- Bienfait sur la santé des travailleurs.
- Amélioration des conditions de travail, diminution du risque d'accidents et augmentation de la satisfaction du personnel, ainsi que de sa formation.
- Plus grand respect de la législation future.
- Diminution de responsabilités futures éventuelles à cause des déchets et des émissions générés par l'entreprise, comme les accidents dans le transport de déchets, fuites des dépôts d'entreposage qui peuvent entraîner la pollution des sols, etc.

## **Évaluation des possibilités de réduction et de recyclage à la source et autres types de prévention de la pollution<sup>45</sup> produite à l'établissement industriel de l'entreprise Decayprint, SA<sup>46</sup>**

---

<sup>45</sup> Il faut tenir compte du fait que les possibilités de réduction et de recyclage à la source ainsi que d'autres systèmes de prévention de la pollution recueillis dans cette annexe ne sont applicables qu'à cet exemple concret et peuvent être moins recommandables dans d'autres cas, en fonction des caractéristiques de l'entreprise et de son emplacement, d'autres possibilités peuvent être plus facilement envisagées, aussi bien du point de vue technique comme économique, et peuvent rapporter plus de bénéfices.

<sup>46</sup> Cet exemple a été extrait du rapport final d'un DEOM mis au point par l'entreprise BIOMA CONSULT avec sa permission. Pour des raisons de confidentialité de l'entreprise étudiée, le nom et les coordonnées de l'entreprise ainsi que les données numériques ont été masquées. Pour ces mêmes raisons les annexes 1, 2, 3, 4 et 5 du DEOM ont été exclus.



# Table des matières

---

1. Introduction. Antécédents .....	79	phases du procédé. Causes de la production, gestion actuelle .....	96
2. Description générale de l'entreprise	79	4.1. Déchets .....	96
2.1. Consom. de matières premières	81	4.2. Eaux résiduaires .....	97
2.2. Consommation de matières auxiliaires et d'énergie .....	81	4.3. Emissions dans l'atmosphère	98
3. Description de l'établissement industriel, des procédés de fabrication et des activités étudiées .....	83	4.4. Production de polluants par secteurs ou par activité .....	101
3.1. Description de l'établissement industriel .....	83	4.5. Frais de gestion des actuels polluants produits .....	104
3.2. Description des équipements ..	84	5. Description des alternatives conseillées et de leur viabilité technique et économique .....	104
3.3. Description en détail du processus de production .....	87	5.1. Réduction à la source .....	106
3.4. Gestion des stocks .....	95	5.2. Récupération et recyclage .....	123
3.5. Bonnes Pratiques .....	95	6. Autres remarques .....	126
4. Énumération et description des courants résiduaires résultant des différentes		7. Tableau résumé des alternatives de minimisation .....	128

Annexe 1: Plan de situation *(non inclus)*

Annexe 2: Schéma du bâtiment de production *(non inclus)*

Annexe 3: Spécifications techniques des équipements *(non inclus)*

Annexe 4: Spécifications techniques sur la consommation de matières premières *(non inclus)*

Annexe 5: Feuilles de travail *(non inclus)*



## 1. Introduction. Antécédents

L'entreprise **DECAYPRINT, SA**, possède un bâtiment de production dans la commune de [REDACTED] et un entrepôt dans la commune de [REDACTED]. Il s'agit d'une PME consacrée à l'application industrielle de peintures pour de tierces entreprises sur des subjectiles en plastique pour le secteur de l'automobile.

En tant qu'entreprise soucieuse par l'amélioration constante dans tous les domaines, DECAYPRINT, SA, vient d'adopter un système de gestion de qualité certifié ISO 9002.

En ce qui concerne ses activités, l'entreprise s'est récemment engagée vers un système de gestion intégrale de tous les aspects ayant trait à l'environnement en adoptant et en développant des systèmes conformes aux normes ISO 14001 et EMAS. Cette ***Evaluation des opportunités de réduction et de recyclage à la source et autres types de prévention de la pollution***, mise au point par DECAYPRINT, SA en partant de la prémisse que cette minimisation et l'instrument principal du système de gestion de l'environnement, est le fruit du travail préalable à l'implantation du système.

## 2. Description générale de l'entreprise

Avec un chiffre d'affaires annuel <2,2 millions de €, DECAYPRINT, SA, est une entreprise qui compte 35 salariés dont 30 sont intégrés dans le procédé de production. Le calendrier de travail est de 222 jours/an et la journée de travail a une durée de 8h 30 en un seul roulement. Le centre de production de l'entreprise ferme généralement au mois d'août et quelques jours en décembre. Ces périodes sont profitées pour faire des travaux d'entretien. Le tableau suivant résume ces données.

**Tableau 1**

Données générales	
Chiffre d'affaire annuel	<2,2 millions €
Nombre total de salariés	35
N. de salariés au procédé de produc.	30
Jours de travail par an	222
Nombre de roulements	1
Horaire de travail	8 h 30 min
Périodes de vacances	Août et jours en décembre

L'activité de DECAYPRINT, SA porte sur deux chaînes de mise en peinture en continu et une cabine statique employée pour des séries très courtes. Le subjectile à mettre en peinture est toujours du plastique.

La chaîne 1 dispose de 3 cabines dans lesquelles on applique une première impression, la peinture et le vernis. La chaîne 2 dispose de 2 cabines où l'on applique de la peinture et du vernis. Les deux chaînes sont pourvues de cabines pressurisées à rideau d'eau, équipées d'un système de filtrage de l'eau et de l'air qui rentrent et sortent de la cabine.

La cabine statique fonctionne à sec et est munie de filtres pour l'entrée et la sortie d'air.

Dans les 6 cabines, la mise en peinture se fait à la main à l'aide de pistolets de projection à air comprimé chaud.

L'entreprise utilise de la peinture liquide et, presque toujours, des peintures acryliques et polyesters à deux composants.

Comme nous l'avons déjà indiqué, le subjectile est dans tous les cas du plastique. Le *Tableau 2* montre les diverses sortes de plastiques employés et leur pourcentage d'application.

**Tableau 2**

Type de plastique	Pourcentage d'application
Acrylonitrile-butadiène-styrène (ABS)	70
Polybutylène-téréphtalate (PBTP)	20
Polypropylène (PP)	<10
Polycarbonate et polyamide (PA)	Le reste



## 2.1. Consommation de matières premières

L'acquisition de matières premières est conditionnée par le fait que DECAYPRINT, SA, ne travaille que pour de tierces entreprises. Dans ce sens, il convient de souligner que les matières premières employées dans le procédé de fabrication (type et marque de peinture, quantité acquise, etc.) sont imposées d'avance par le client qui est, de même, le fournisseur du subjectile plastique.

Les diluants employés sont ceux inclus dans les instructions du fabricant de peintures aussi bien en été qu'en hivers.

Les matières premières utilisées sont des marques [REDACTED] (impression), [REDACTED] et [REDACTED] (peinture), et [REDACTED] (vernis et diluants pour application).

La consommation annuelle de DECAYPRINT, SA, en matières premières est celle contenue dans le *Tableau 3*. Ces données, comme il en est pour le reste, ont été fournies par l'entreprise même et correspondent à l'année 1997.

**Tableau 3**

Matière première	Consommation annuelle (kg)	Fournisseur	Prix (€/kg)	Coût annuel (€)
Impression (peinture base)	6.020	***	6,01	36.180
Catalyseur (impression)	1.500	***	9,01	13.515
Couleur (peinture de base)	23.000	***	6,01	138.230
Catalyseur (couleur)	Données non fournies	***	Données non fournies	Données non fournies
Vernis (peinture de base)	8.000	***	5,4	43.200
Catalyseur (vernis)	2.000	***	9,01	18.020
Diluants d'application	6.000	***	2,40	14.400
Alcool isopropylique	500	Divers	3,00	1.500
Eau distillée	450.000	Divers	16,82 €/m <sup>3</sup>	7.569
<b>Total</b>	497.020	—	—	272.614

## 2.2. Consommation de matières auxiliaires et d'énergie

Le *Tableau 4* montre les principales matières auxiliaires utilisées par DECAYPRINT, SA, et leur consommation annuelle ainsi que leur prix d'acquisition.

Les diluants de nettoyage des équipements d'application qu'utilise l'entreprise sont de la maison [REDACTED].

**Tableau 4**

<b>Matière auxiliaire</b>	<b>Consommation annuelle</b>	<b>Prix à l'unité (€)</b>	<b>Coût/an (€/an)</b>
Diluant pour le nettoyage des équip.	23.000 l	0,6	13.800
Huile synthétique (pour chauffer le four)	200 l	6,01	1.202
Propane (activation subjectile propylène)	2,5 bouteilles	9,01	22,5
Gaz naturel (brûleur du four)	91.060 m <sup>3</sup>	0,27	24.586
Énergie électrique	374.244 kWh	0,09	33.682
Eau du réseau (cabines)	50 m <sup>3</sup>	1,35	67,5
Papier gris	5.000 u.	0,24	1.200
Pâtes à polir	500 u.	1,2	600
Étiquettes	700.000 u.	0,03	21.000
Air-cel pour l'emballage final	50.000 u.	0,18	9.000
Boîtes en carton pour l'emballage final	2.000 u.	6,6	13.200
Antihumidifiant (eau de nettoyage)	150 l	5,28	792
Floculant (eau des cabines)	1,5 kg/cabine/jour	3,3	6.593
Biocide (eau des cabines)	2 kg/cabine/jour	1,02	2.717
Draps pour le nettoyage des pièces	700 kg	1,8	1.260
<b>Total</b>	—	—	129.722

Le coût de l'ensemble de la consommation de matières premières et auxiliaires, d'eau et d'énergie est d'environ 420.000€.

### **3. Description de l'établissement industriel, des procédés de fabrication et des activités étudiées**

#### **3.1. Description de l'établissement industriel**

##### **3.1.1. Description générale**

Les installations de DECAYPRINT, SA, occupent une surface d'environ 2.200 m<sup>2</sup> repartis entre le bâtiment principal, les entrepôts pour les pièces en plastique, les zones de stockage des peintures et des matières auxiliaires et la cour intérieure.

##### **3.1.2. Le bâtiment de production**

Le bâtiment de production occupe une surface de 1.400 m<sup>2</sup> où se trouvent les deux chaînes de peinture en continu, la cabine d'application statique, les zones de pose de calques sur plastique déjà peint, les zones de ponçage et de nettoyage manuel des pièces avant la mise en peinture, les bureaux, la zone de contrôle de qualité, la salle de mélanges, les services sanitaires, un compresseur et un brûleur au gaz.

Les différentes zones de travail du bâtiment sont délimitées par des lignes jaunes, lignes bien respectées par le personnel qui y travaille. Le bâtiment sert, de même, d'entrepôt pour les pièces avant distribution quand celles-ci ne sont pas directement distribuées à la fin du processus. La vision d'ensemble est celle d'une occupation totale de l'espace disponible.

Dans certaines zones du bâtiment, en particulier dans la zone de nettoyage manuel des pièces à l'aide de diluants, l'odeur à solvants est bien présente.

Les deux chaînes de peinture sont pratiquement closes. Le bâtiment est muni de six cheminées partant chacune des cabines de peinture ainsi que de trois sorties d'air vers l'extérieur de la halle provenant de la chaîne 1 et quatre sorties d'air vers l'extérieur provenant de la chaîne 2. Ces sorties, pourvues d'extracteurs de 1/4 CV chacune, servent à ventiler les zones de séchage des chaînes à l'issue des cabines de peinture et les étuves de polymérisation.

##### **3.1.3. L'entrepôt des pièces en plastique à peindre**

DECAYPRINT, SA, possède, à environ 150 mètres de la halle, un entrepôt pour les pièces en plastique à peindre (pièces neuves et pièces rejetées pour des raisons de qualité qu'il faut repeindre).

A leur arrivée, les pièces sont stockées tel qu'elles arrivent, sur des palettes, avec film rétractable, et emballées dans des boîtes de carton, dans la moitié de l'entrepôt la plus proche de l'entrée principale. Parfois, les pièces sont reçues dans des cages métalliques.

De leur côté, les pièces en plastique sont enveloppées dans un film en polyéthylène et polypropylène. Une fois à l'entrepôt, elles sont extraites de leur boîte en carton et placées dans des cuves en plastique d'une capacité d'environ 800 litres pour être transférées vers la zone de production.

Les pièces rejetées par manque de qualité sont poncées, quand le temps presse, dans une zone de l'entrepôt proche de la sortie. Ces pièces sont stockées et séparées par un couloir des pièces n'ayant pas encore passé par la chaîne de peinture.

Certains clients acceptent volontiers que les pièces déjà peintes leur soient retournées dans l'emballage en carton d'origine ce qui implique leur rotation. Le restant des boîtes en carton et le film servant à envelopper les pièces sont délaissés.

La gestion de l'entrepôt est chargée à un responsable aidé de deux ouvriers. Un procédé de gestion de l'entrepôt a été mis au point. La sortie des matériaux stockés se fait en suivant des directrices de travail et au moyen d'un transport externe loué par l'entreprise.

Si éventuellement une pièce n'étant pas en parfaites conditions est détectée —raillée, cassée, etc.— le personnel chargé de l'entrepôt la mettra de côté pour la rendre au fournisseur.

### **3.1.4. La zone de stockage des peintures et les vestiaires**

Face à l'entrée principale, à côté du bâtiment de production et au même niveau, on rencontre une plate-forme où se trouvent les vestiaires et les entrepôts de peintures et d'accessoires. Les deux installations sont constituées par deux rangées dont la base est composée par des modules métalliques préfabriqués d'environ 40 m<sup>3</sup> chacun, clos et alignés.

L'entrepôt de peintures, pourvu d'un revêtement isolant spécial, est aménagé de sorte à maintenir la peinture à une température adéquate tel que l'exige la norme pour le stockage de peintures et dans le but de conserver ses propriétés.

### **3.1.5. La cour, la zone de stockage de l'outillage et celle des déchets**

Dans la cour extérieure, découverte et située environ 1 mètre plus bas que le bâtiment principal, se trouvent le parking, la zone de stockage des déchets et celle de l'outillage. Il s'agit d'une zone non pavée dont l'usage est commun avec d'autres entreprises voisines.

On y stocke les déchets banaux à ciel ouvert dans des conteneurs sans couvercle. Une bonne partie de déchets n'ayant pas de place dans les conteneurs s'amoncelle par terre juste à côté. Il s'agit là surtout de cartons, de palettes en bois, de rebuts de peinture provenant des cabines et d'autres déchets.

Près des déchets amoncelés, l'entreprise garde, à ciel ouvert aussi, un certain nombre d'outils servant à pendre les pièces sur les chaînes de peinture.

## **3.2. Description des équipements**

### **3.2.1. Les chaînes de peinture**

L'entreprise compte avec 2 chaînes de peinture.

### 3.2.1.1. *La chaîne de mise en peinture 1*

La chaîne de peinture 1, la plus ancienne, est composée de:

- Zone de nettoyage avec du isopropylène et préparation et suspension des pièces.
- Tunnel de lavage à l'eau distillée et humidifiants.
- Four de séchage à 50°C.
- Installation de séchage par air à pression.
- Installation de projection d'air désionisé pour extraire l'électricité statique du plastique.
- Cabine pour mise en peinture 1.
- Four à étuvage à 80°C pendant 25-30 minutes.
- Sale de vérification.
- Cabine pour mise en peinture 2.
- Zone de transit des pièces vers la cabine 3.
- Cabine de mise en peinture 3.
- Étuve de polymérisation: 70-80°C, vitesse de passage 0,5 m/min.
- Zone de vérification finale.

### 3.2.1.2. *La chaîne de mise en peinture 2*

La chaîne 2, est quasiment toute close. Elle est composée de:

- Zone de suspension, à côté de laquelle on effectue le nettoyage manuel des pièces à l'isopropylène.
- Cabine de mise en peinture 1.
- Zones de transit des pièces vers la cabine 2.
- Cabine de mise en peinture 2. Cette cabine compte aussi avec un mélangeur pour vernis et diluants; l'avantage qui s'en découle c'est qu'il n'y a jamais de surplus de vernis ce qui implique une réduction des déchets produits pendant les mises en vernis.
- Zone de transit des pièces vers l'étuve de polymérisation.
- Étuve de polymérisation: 70-80°C, vitesse de passage 0,4 m/min.
- Zone de vérification finale.

## **3.2.2. Les cabines de peinture**

L'entreprise dispose de deux sortes de cabines de peinture: les cabines des chaînes de peinture et la cabine statique.

### 3.2.2.1. *Les cabines des chaînes de mise en peinture*

Les cabines à rideau d'eau des chaînes sont pressurisées et munies de préfiltres, *plenum* (filtre supérieur) et filtres derrière le rideau d'eau.

Les cabines de la chaîne 1 ont environ 4 m<sup>3</sup> d'eau/cabine face aux 3 m<sup>3</sup> d'eau/cabine de celles de la chaîne 2.

Chaque cabine est munie de filtres à sec pour filtrer l'air de l'extérieur. Les filtres supérieurs sont remplacés tous les 6 mois et les préfiltres (impulsant l'air) sont remplacés tous les 3 mois puisqu'ils se remplissent de poussière. Les filtres derrière le rideau d'eau sont remplacés tous les jours par norme. Deux personnes d'un service externe nettoient les cabines chaque nuit.

#### 3.2.2.2. *La cabine statique*

La cabine statique fonctionne à sec (il ne s'agit pas d'une cabine à rideau d'eau) et dispose d'un système de filtrage aussi bien pour l'air qui entre comme pour celui qui sort.

### **3.2.3. Les équipements de mélange et de mise en peinture**

L'entreprise dispose d'un mélangeur automatique qui sert à préparer les vernis appliqués dans la cabine 2 de la chaîne 2.

Les équipements dont dispose l'entreprise pour la mise en peinture sont:

- 6 pompes de pulvérisation,
- 6 pistolets de peinture,
- Des chauffeurs d'air à pression.

#### 3.2.3.1. *L'équipement pour le mélange*

L'entreprise dispose d'un seul mélangeur automatique employé dans la préparation des vernis à appliquer dans la cabine 2 de la chaîne 2. Cet équipement est actuellement à l'essai. L'entreprise est en train d'envisager l'utilisation d'équipements automatiques aussi bien pour le mélange des impressions comme pour celui des peintures.

L'équipement utilisé actuellement est le "██████████", de la maison ██████████, muni de doseur et de mélangeur pour deux composants.

L'emploi de mélangeurs automatiques offre 3 avantages:

- La quantité de peinture préparée n'est jamais excédentaire ce qui en réduit la consommation, la production de rebuts et, par conséquent, les frais de gestion des déchets.
- La réduction de la consommation de diluants pour le nettoyage (face à la consommation de diluants pour le nettoyage qu'implique la préparation manuelle pour le nettoyage des pots où se font les mélanges, etc.) et l'économie de diluants et des frais de gestion des diluants résiduels.
- La quantité employée pour la mise en peinture est constante car les proportions des mélanges sont contrôlables.

#### 3.2.3.2. *Les équipements de pulvérisation et mise en peinture*

Les pompes à membrane double 001.085-DP servent à alimenter les pistolets de peinture, d'impression ou de vernis mélangés avec de l'air comprimé. Les pistolets employés sont du type HVLP<sup>47</sup>, de la maison ██████████, à projection d'air comprimé chaud (ils sont munis de chauffeurs d'air) et la pression de travail est de 5-6 kg/cm<sup>2</sup> avec un débit de 75 m/min.

---

<sup>47</sup> HVLP: sigles de High Volume Low Pressure, genre de pistolet de peinture à pression.

### 3.2.4. Les fours et les étuves

L'installation compte avec:

- Un four de séchage des pièces pour après le lavage du tunnel de la chaîne 1. La température de travail de ce four est de 50°C.
- Un four d'étuvage (séchage de la couche d'impression) de la chaîne 1. La température de travail de ce four est de 80°C et les pièces y sont placées pendant 25-30 minutes.
- L'étuve de polymérisation de la chaîne 1 dont la température de travail est de 70-80°C et la vitesse de passage de 0,5 m/min.
- L'étuve de polymérisation de la chaîne 2 dont la température de travail est de 70-80°C et la vitesse de passage de 0,4 m/min.

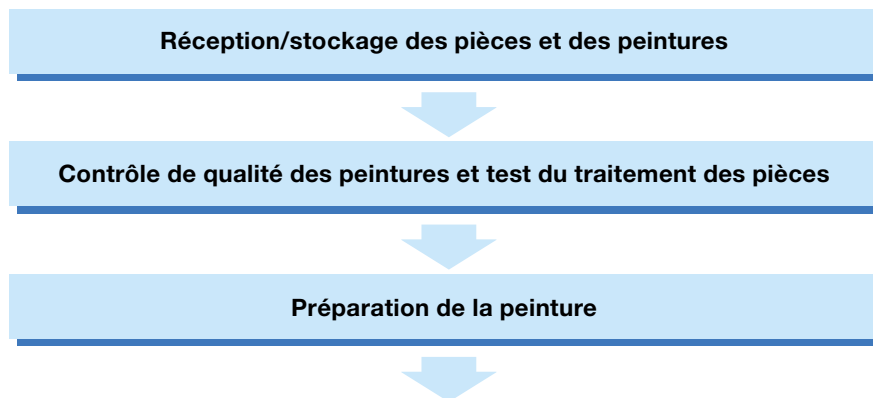
Les étuves de polymérisation sont munies d'une issue d'air vers l'extérieur du bâtiment. Il en est de même pour les fours de séchage et d'étuvage.

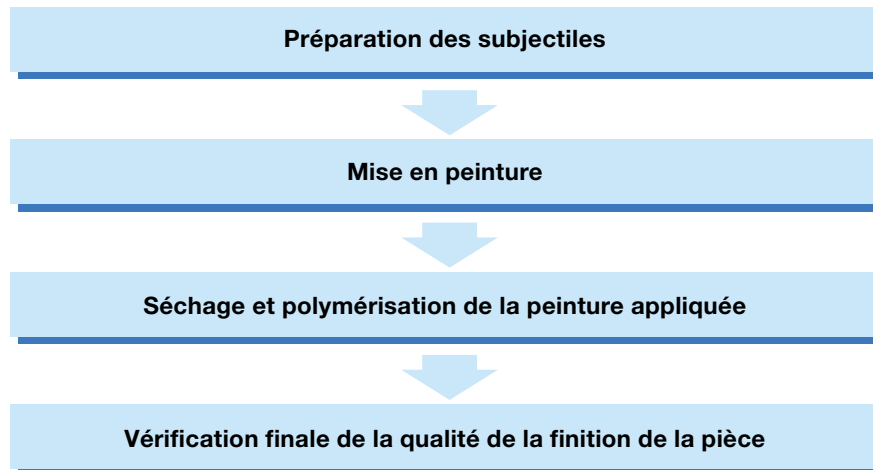
Par ailleurs, seul le four pour impression de la chaîne 1 et l'étuve de polymérisation de la chaîne 2 sont munis de filtres d'air. Les autres en sont dépourvus.

Les systèmes de chauffage des fours et des étuves fonctionnent à base d'huile thermique chauffée par un brûleur au gaz naturel. L'huile, qui est synthétique, est analysée chaque année. Le circuit d'huile est purgé périodiquement; ces purges produisent au plus un bidon d'huile résiduaire par an, soit environ 200 l/an. En 1995 toute l'huile a été remplacée (environ 2.225 kg) car elle était d'origine végétale. L'adoption d'huile synthétique a amélioré son rendement calorifique. L'huile a été évacuée par l'entreprise [REDACTED]. Les 2 personnes chargées du nettoyage des cabines la nuit s'occupent aussi de la mise en marche du système de chauffage de l'huile thermique le matin, 2 heures avant le début de la journée de travail. L'huile du circuit au complet devra être changée tous les 4 ou 5 ans.

### 3.3. Description en détail du processus de production

Les phases principales du processus de production sont:



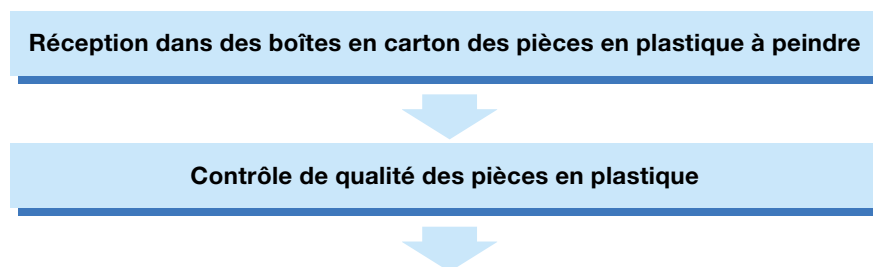


### **3.3.1. Réception et stockage des pièces à peindre et des peintures**

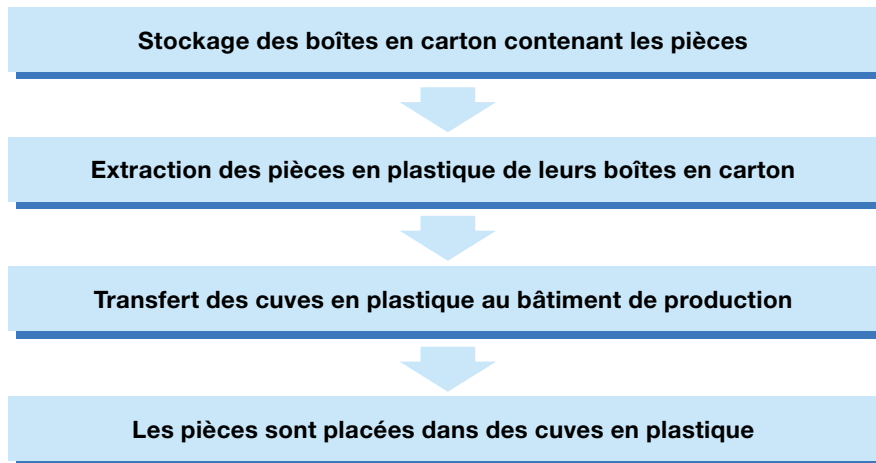
#### *3.3.1.1. Réception et stockage des pièces à peindre*

Les pièces à peindre sont reçues et stockées dans l'entrepôt spécialement aménagé pour elles. Un certain nombre de pièces, triées aléatoirement passent, avant d'être acceptées, par un contrôle de qualité. Le restant est contrôlé au cours des diverses manipulations pendant le processus de production.

Comme nous l'avons déjà indiqué, les pièces à mettre en peinture sont fournies enveloppées dans un film de polypropylène à l'intérieure de boîtes en carton palettisées et conditionnées avec film rétractable ou dans des cages métalliques. A l'entrepôt, les pièces sont extraites des boîtes en carton et gardées dans des cuves en plastique de 0,8 m<sup>3</sup>. Environ 50% des boîtes en carton et des palettes en bois sont retournées aux clients avec les pièces déjà peintes. Le reste est traité comme un déchet banal ou est emporté par un brocanteur. Les cuves en plastique appartiennent à DECAYPRINT, SA et leur utilisation est multiple. De façon schématique, les phases de ce processus sont les suivantes:

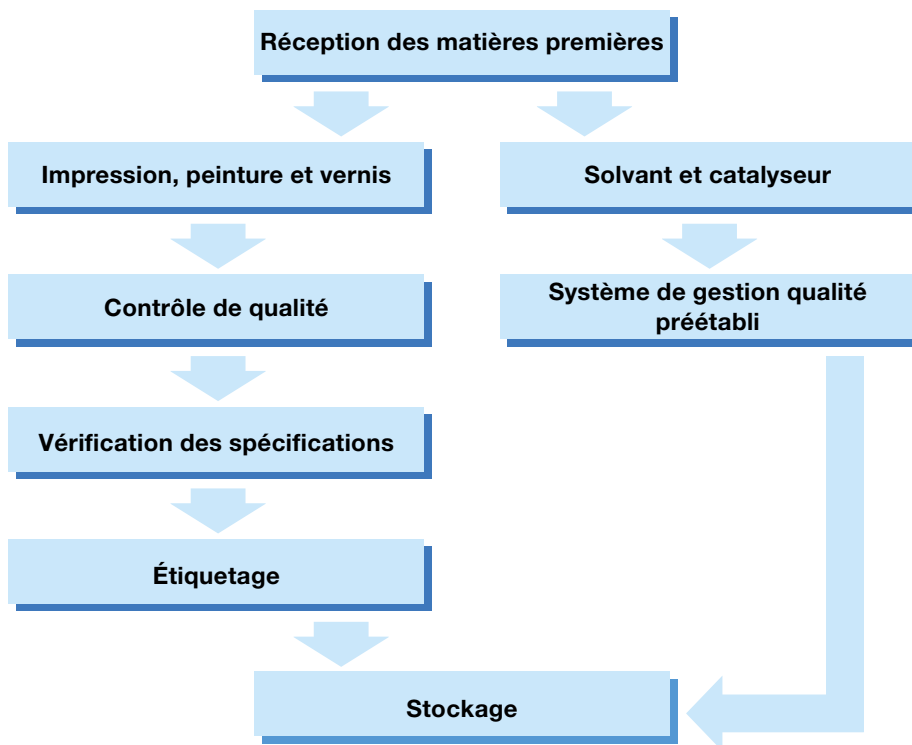






### 3.3.1.2. Réception et stockage des matières premières

Toutes les peintures (impression, vernis et peinture) sont du type à deux composants (catalyseur et couleur séparément) et sont livrées dans des pots d'une capacité de 4 à 25 kg (le catalyseur dans des pots de 4 kg et la peinture, généralement, dans des pots de 25 kg, par exemple).



Les peintures, livrées dans des pots isolés, sont stockées dans des conteneurs modulaires préfabriqués d'environ 40 m<sup>3</sup>, comme nous l'avons déjà souligné dans le chapitre correspondant, situés à l'entrée de peintures du bâtiment de fabrication. Ces conteneurs sont aménagés de sorte à maintenir la peinture à une certaine température. Si les pots sont de petite dimension ou leur nombre est considérable, ils sont livrés sur des palettes et dans des emballages plastiques.

En ce qui concerne les solvants pour le processus de production et les catalyseurs, ceux-ci ne sont pas contrôlés à l'arrivée puisqu'il existe un accord de contrôle de qualité entre l'entreprise et le fournisseur. Cependant, ils sont quand même contrôlés en cours de production. Le stockage se fait aussi dans les conteneurs modulaires.

Une fois l'ordre de travail reçu, les matières premières sont transférées de l'entrepôt à la salle de mélanges.

Le *Tableau 5* résume les aspects techniques les plus importants concernant les diverses matières premières consommées à l'entreprise ainsi que leur composition:

**Tableau 5**

Matière première	Composants principaux	Principaux composés dangereux
Impression	Solvants organiques non chlorés	Xylène, acétate de <i>n</i> -butyl cyclohexanone
Vernis	Solvants organiques non chlorés	Acétate d'éthyl, méthyl-éthyl-cétone, éthylbenzène, acétate d'isobutyl, xylène, toluène
Peinture couleur	Polyester avec des diluants non chlorés	Xilène, éthylbenzène, butanone, butane
Catalyseur	Solvants organiques non chlorés	Acétate d'1-méthyl-2-méthoxyéthylène, xylène, éthylbenzène, 1,6-di-isocyanate d'hexaméthylène

### **3.3.2. Contrôle de qualité des lots de peinture et test du traitements des pièces**

Les lots de peintures sont soumis à un test de contrôle pour vérifier que les spécifications de qualité (couleur, viscosité, etc.) sont conformes aux normes de qualité de l'entreprise. Pour mener à terme cette vérification, les peintures sont testées dans la cabine statique.

Les peintures reçues qui ne sont pas conformes aux normes de qualité, sont rendues au fournisseur. En cas de peintures périmées ou abîmées par négligence de l'entreprise, celles-ci sont convenablement étiquetées et traitées à l'extérieur soit par le fournisseur même, soit en tant que déchet (*voir aussi le point 3.4.2 de ce rapport*).

Les pièces en plastique qui n'ont jamais été traitées auparavant sont parfois soumises, elles aussi, à un test dans le but de déceler la meilleure façon d'obtenir les résultats requis par le client. Ces tests ont lieu aussi dans la cabine statique.

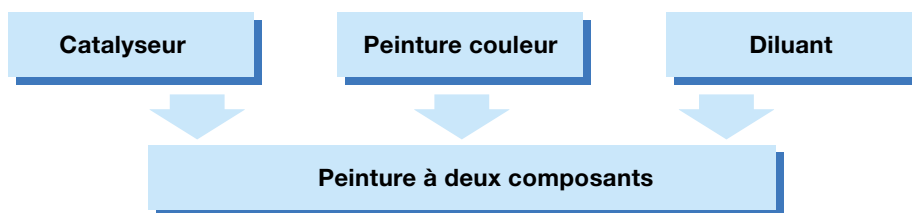
Au moment de les suspendre à la chaîne, toutes les pièces sont révisées et, en cas d'imperfections, retirées avant d'être mises en peinture et traitées à l'extérieur. A chaque phase, les responsables de chaque cabine contrôlent à nouveau que les pièces soient en parfait état avant de les peindre.

### 3.3.3. Préparation de la peinture

La plupart des mélanges se font à la main. Pour les préparations manuelles, on a l'habitude de préparer entre 3 et 4 kilos de peinture, soit, un peu plus de la quantité requise pour éviter de l'épuiser avant la fin du processus. Le rebut de peinture, une fois catalysé (sec) est traité comme un déchet banal.

Comme nous l'avons déjà indiqué, les mélanges de vernis à appliquer dans la cabine 2 de la chaîne 2 se font actuellement à l'aide d'un équipement automatique connu sous le nom de [REDACTED], qui est situé au pied de la cabine. L'équipement prépare le mélange au fur et à mesure qu'il est requis; de cette façon on évite les surplus. L'entreprise envisage d'employer ce même équipement automatique à pied de cabine pour préparer les mélanges de peinture et d'impression.

Le processus de préparation de la peinture peut être représenté de façon schématique comme suit:



### 3.3.4. Préparation des subjectiles

Environ 30% des pièces en plastique à peindre ont des bavures qu'il faut polir avant de les introduire dans la chaîne de production. Ce ponçage se fait à la main à l'aide de papier de verre dans la zone destinée dans le bâtiment de production à cette tâche.

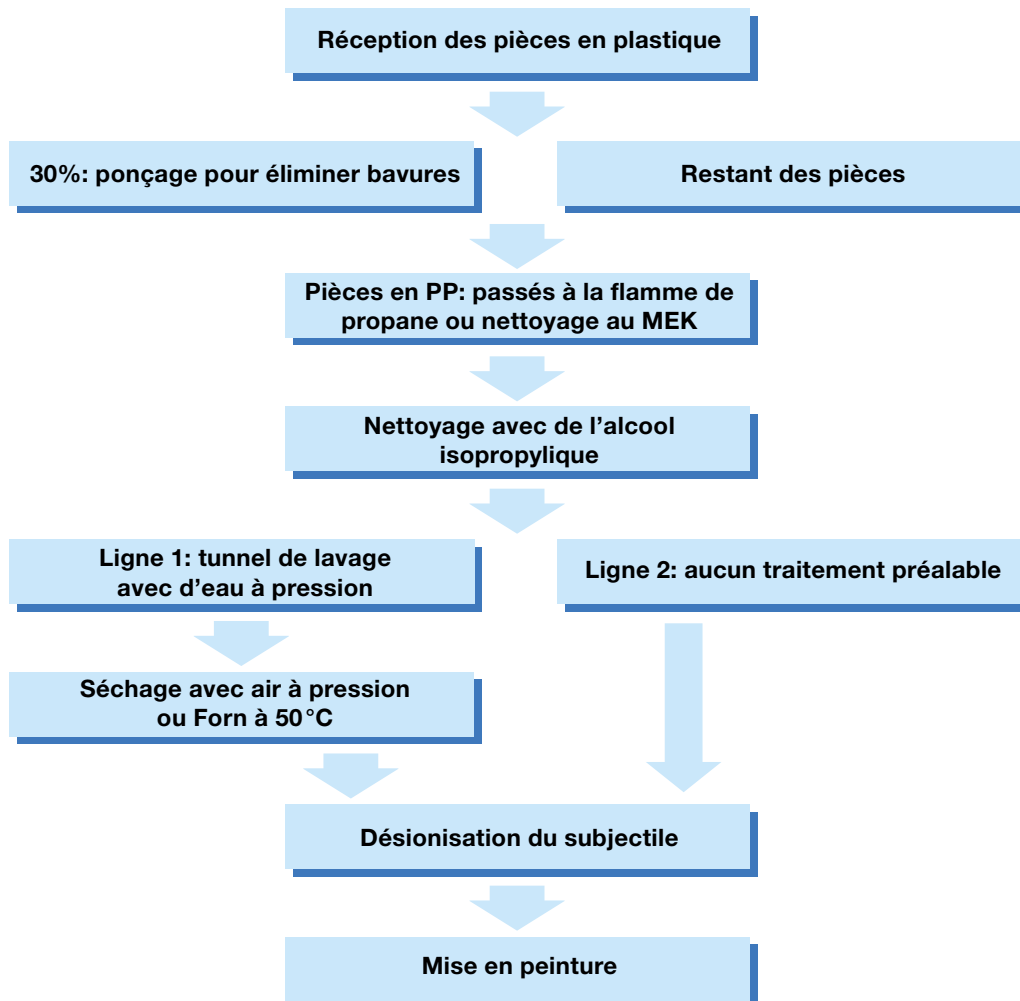
Si la pièce à peindre est en PP, elle est d'abord passée sous une flamme de propane (activation) ou bien nettoyée avec du MEK (méthyl-éthyl-cétone). Ces deux traitements préliminaires ont pour but d'invertir la polarité du plastique en augmentant sa tension superficielle de sorte à l'adapter à celle de la peinture.

Quel que soit le matériel, la surface externe de toutes les pièces est nettoyée auparavant avec de l'alcool isopropylique. Ensuite les pièces sont suspendues aux chaînes de production.

A la chaîne 1, les pièces passent par un tunnel de lavage en continu et sont nettoyées au moyen d'un jet d'eau à pression (eau déminéralisée et antihumidifiant). Ensuite, les pièces sont soigneusement séchées avec de l'air à pression ou bien dans un four à 50°C. Actuellement, l'entreprise envisage de supprimer ce lavage. Une fois sèches, on projette un jet d'air désionisé sur les pièces pour éliminer l'électricité statique du subjectile.

Dans la chaîne 2 il n'y a pas de traitement au préalable des pièces.

Ce processus peut être représenté de façon schématique comme suit:



### **3.3.5. Mise en peinture**

La peinture est appliquée dans 6 cabines: une cabine statique indépendante pour les séries très courtes, 3 cabines dans la chaîne 1 et 2 cabines dans la chaîne 2.

Après le traitement au préalable, les pièces passent dans les cabines de peinture correspondant à chaque chaîne:

- Chaîne 1:
  - Cabine 1: 70% d'impression et 30% de peinture. (Après l'impression, les pièces sont soumises à un étuvage à 80°C pendant 25-30 minutes, puis au ponçage des imperfections et, enfin, à la mise en peinture).
  - Cabine 2: 100% peinture.
  - Cabine 3: 95% vernis (2 couches) et 5% peinture.
- Chaîne 2:
  - Cabine 1: 100% peinture.
  - Cabine 2: 100% vernis (2 couches).

La mise en peinture se fait à la main, à l'aide d'un pistolet du genre HVLP à projection d'air comprimé. Le pistolet est relié à travers un tuyau au récipient qui contient la peinture déjà préparée. Pendant la mise en peinture le processus est contrôlé et, normalement, les spécifications du fabricant de peinture sont respectées.

Des systèmes de gestion internes ont été mis au point pour le processus de mise en peinture de sorte à essayer de maîtriser les changements fréquents de pigmentation. Cependant, on essaye toujours de suivre les critères établis pour l'utilisation des couleurs. Par ailleurs, on dispose d'une cabine statique pour les séries très courtes.

Les équipements pour la mise en peinture sont nettoyés à chaque changement de pigmentation, à la fin de la journée de travail ou chaque fois qu'ils doivent rester inactifs pendant plus d'une demi-heure dans le but d'éviter la catalysation de la peinture et d'abîmer les équipements. Le nettoyage se fait une fois finie la mise en peinture.

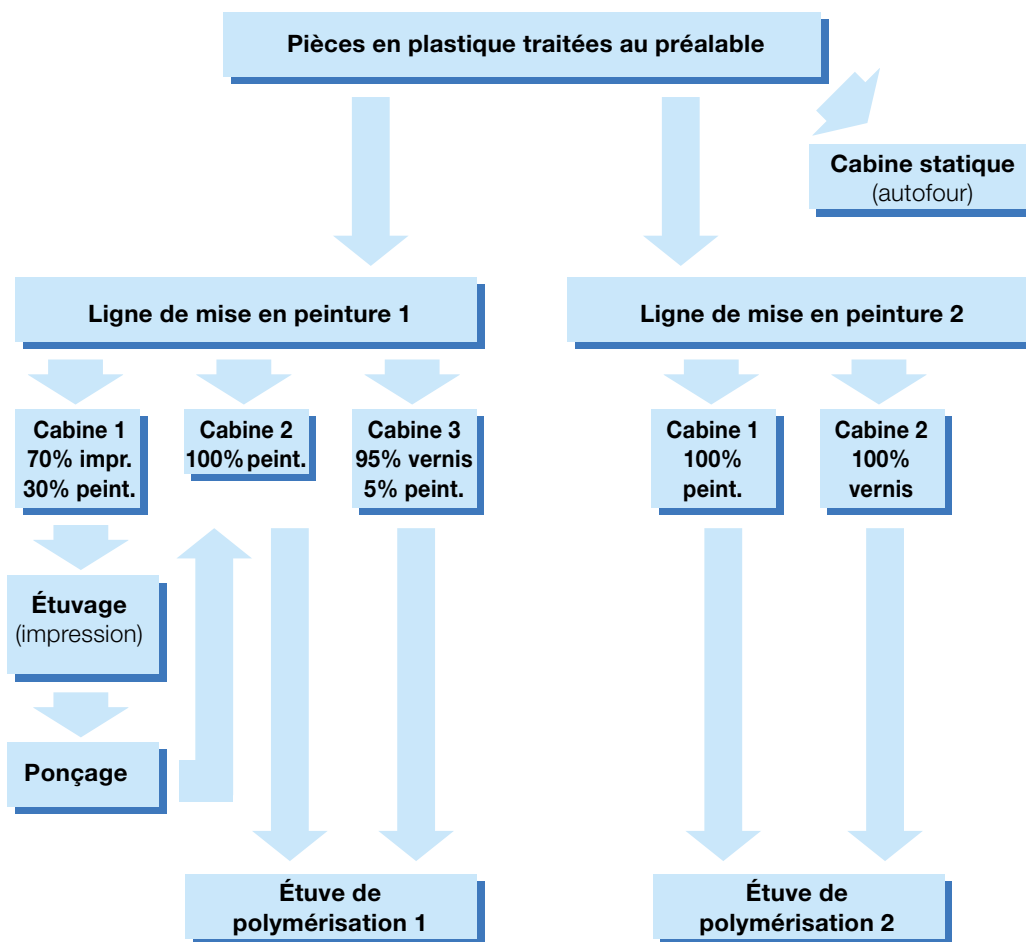
### **3.3.6. Séchage et polymérisation de la peinture appliquée**

Une fois peintes, les pièces sont soumises à un processus d'évaporation à température ambiante au fur et à mesure qu'elles avancent par la chaîne lorsqu'elle passent d'une cabine à une autre ou d'une cabine à un four ou à une étuve. Dans le cas des couches d'impression appliquées dans la chaîne 1, les pièces sont séchées dans le four d'étuvage de la chaîne.

Les pièces sortant des cabines 2 de la chaîne 2 et 3 de la chaîne 1 passent dans les étuves de polymérisation de la chaîne correspondante où elles resteront pendant 45 minutes à 70-80°C. La vitesse de passage de l'étuve de la chaîne 1 est de 0,5 m/min et celle de la chaîne 2 de 0,4 m/min.

Dans le cas de la cabine statique les pièces sont séchées à l'intérieur puisqu'il s'agit d'un autofour.

Les deux phases peuvent être représentées de façon schématique comme suit:



### 3.3.7. Contrôle de qualité de la finition de la pièce, rectifications de qualité

Une fois les pièces sorties des étuves de polymérisation, elles sont soumises à une inspection; si des imperfections étaient décelées, les pièces sont polies à l'eau avec une ponceuse. 10% des pièces contrôlées ont des défauts qui obligent à les poncer quasi totalement ce qui terni le feuil et implique une nouvelle mise en peinture. 1,5% des pièces deviennent des déchets non profitables et son retirées par une entreprise de récupération de plastiques.

Les pièces finies sont étiquetées et placées dans des boîtes en carton (50% au total), dans des cuves en plastique, dans des chariots porte-pièces munis de plastique rétractable ou de grilles métalliques. Toutes les pièces peintes sont emballées dans de l'air-cel (plastique mousse).

## 3.4. Gestion des stocks

### 3.4.1. Gestion des pièces à peindre

La gestion de l'entrepôt où sont stockées les pièces à peindre est chargée à un responsable aidé de deux autres travailleurs. L'entrepôt compte avec un procédé de gestion propre.

Lorsqu'une pièce en plastique s'abîme (raillée, cassée, etc.) elle est retirée par un traiteur autorisé spécialisé en plastiques: l'entreprise [REDACTED].

La sortie du matériel stocké se fait en fonction d'une commande de travail à l'aide d'un véhicule loué par l'entreprise même.

### 3.4.2. Gestion des matières premières

Les pots de matières premières sont stockés dans des conteneurs d'environ 40 m<sup>3</sup>, à l'extérieur du bâtiment de production. Des instructions de stockage et pour le contrôle des matières premières ont été mises au point. Pour être plus concrets, le procédé suivi est: réception–contrôle de qualité–validation–étiquetage–stockage.

Les solvants de production et de nettoyage sont stockés dans un conteneur identique à l'antérieur. Tous les trimestres, l'inventaire de l'entrepôt au complet est dressé pour contrôler la date limite d'utilisation des produits stockés.

En ce qui concerne les produits périmés (peintures: <2%, 1.000 kg/an), on tente d'abord de modifier la date avec le fournisseur et, le cas échéant, ils finiront par devenir des déchets ou par être réutilisés pour repeindre le bâtiment même car, si la date n'est pas nouvellement validée, le produit ne sera jamais employé pour la production. Des instructions sur le traitement des peintures et des solvants non conformes ont de même été mises au point. Le volume de solvants usagés est d'environ 3.000-4.000 l/an.

### 3.4.3. Gestion du matériel auxiliaire

Le matériel auxiliaire (papier de verre, draps, gants, flocculants et bactéricides pour l'eau des cabines de peinture, etc.) sont stockés dans un entrepôt spécial: un conteneur de 40 m<sup>3</sup> placé à l'extérieur du bâtiment de production.

Nulle peinture, solvant ou matériel auxiliaire, outre celui requis pour son utilisation immédiate, n'est entreposé à l'intérieur de l'usine.

## 3.5. Bonnes Pratiques

Comme nous l'avons déjà indiqué auparavant, DECAYPRINT, SA, ha adopté un système de gestion de qualité UNE-EN-ISO-9002.

Les manuels et les procédés de ladite certification, énumèrent<sup>48</sup> une série d'opérations et de démarches à suivre ayant une influence sur l'environnement pendant les processus de mise en peinture, de l'entretien et le nettoyage des pistolets, de mélange, de manipulation des pièces mises en impression dans la cabine de vérification, d'entretien et de nettoyage des rideaux d'eau des cabines.

---

<sup>48</sup> Dans le document original de DEOM les détails concernant ces pratiques étaient inclus. Dans cette reproduction ils ont été exclus.

## 4. Énumération et description des courants résiduaux résultant des différentes phases du procédé. Causes de la production, gestion actuelle

### 4.1. Déchets

Classement des déchets<sup>49</sup> produits à l'entreprise DECAYPRINT, SA, et volume annuel produit:

- Déchets spéciaux
- Déchets non spéciaux
- Déchets inertes

Déchets spéciaux:

**Tableau 6**

Déchet	Quantité annuelle produite	Gestion
Rebuts de peinture et de vernis endurcis	Donnés non disponibles	Banaux
Peintures et vernis que contenant des solvants non-halogènes <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peinture détériorée</li> <li>• Peinture non conforme aux critères de qualité</li> <li>• Peinture périmée</li> </ul>	<1.000 kg	Fournisseur ..... Fournisseur .....
Draps de nettoyage sales de polypropylène et de MEK	700 kg	Banaux
Solvants non-halogènes avec des rebuts de peinture ou de vernis (nettoyage des équipements)	3.000-4.000 l	.....
Solvants ou catalyseurs non conformes ou détériorés	500-1.000 kg	Fournisseur .....
Filtres sales des cabines	4.000 u.	Banaux
Récipients métalliques sales de peinture	3.000 u.	Banaux
Huiles synthét. pour transmission de chaleur	200 l	.....

<sup>49</sup> Le classement des déchets inclus dans cet exemple est conforme à la loi en matière de déchets en vigueur au lieu d'implantation de l'entreprise DECAYPRINT, SA:

a) Déchets spéciaux: tout déchet inclus dans le domaine de la directrice 91/689/CE, du 12 décembre, qui définit le terme de déchet dangereux.

b) Déchet non spécial: tout déchet non classé comme spécial ou inerte.

c) Déchet inerte: déchet qui, une fois déposé dans un conteneur, ne souffre pas de sensibles transformations physiques, chimiques ou biologiques et est conforme aux critères de lixiviation déterminés par le règlement.



Déchets non spéciaux:

Déchet	Quantité annuelle produite	Gestion
Papier de bureau	Données non disponibles	Banaux
Palettes en bois	Données non disponibles	Banaux

Déchets inertes:

**Tableau 7**

Déchet	Quantité annuelle produite	Gestion
Film de polypropylène (emballage) Plastique rétractable (emballage)	Données non disponibles	Banaux
Palettes en bois	Données non disponibles	Banaux, ferrailleur
Boîtes en carton	Données non disponibles	Banaux, ferrailleur
Toners	Données non disponibles	Banaux
Pièces en plastique non conformes	2.000 u.	Retour au fournisseur
Pièces en plastique abîmées non peintes	6.000 u.	.....

## 4.2. Eaux résiduaires

Le *Tableau 8* montre les diverses sortes d'eaux résiduaires produites par l'entreprise, la quantité annuelle produite selon chaque classe ainsi que leur destination et leur gestion.

**Tableau 8**

Origine du déversement	Quantité déversée m <sup>3</sup>	Polluants au déversement	Fréquence de déversement	Chargé de la gestion
Sanitaires/domest.	1.100	Fécaux, savon	Continue	—
Tunnel de nettoyage de pièces	4-4,5	Antihumidifiants	2-3 fois an	—
Cabines de peinture	17	Peinture, floculant	2-3 fois an	.....

L'entreprise produit les suivantes eaux résiduaires:

- Eaux de nettoyage des pièces au tunnel de la chaîne 1 contenant de l'eau distillée et des antihumidifiants. Le volume de ces eaux est d'environ 4-4,5 m<sup>3</sup> et le déversement a lieu 2 ou 3 fois par an.
- Eaux provenant des cabines de peinture de la chaîne 1. Chacune des 3 cabines de la chaîne 1 contient 3 m<sup>3</sup> d'eau qui sont renouvelés 2 ou 3 fois para an.
- Eaux provenant des cabines de peinture de la chaîne 2. Dans ce cas, chacune des 2 cabines de la chaîne 2 contient 4 m<sup>3</sup> d'eau qui sont renouvelés 2 ou 3 fois para an.

#### 4.3. Émissions dans l'atmosphère

L'entreprise compte 15 foyers ponctuels d'émission: 12 émettent vers l'extérieur du bâtiment et 3 vers l'intérieur. Ces 15 foyers sont munis de conductions d'émission différenciées (cheminées ou conduction propres). Ci-dessous sont énumérés les 15 foyers:

- Les 6 cheminées des 6 cabines de peinture.
- Les 5 issues d'air des zones de transit des pièces vers les chaînes (3 vers la chaîne 1 et 2 vers la chaîne 2).
- Les 4 issues d'air des 4 fours et des étuves (1 vers la chaîne 2 et 3 vers la chaîne 1).

Les cheminées des cabines de peinture émettent des solvants, de la peinture en spray et un peu de vapeur d'eau. Par ailleurs, les issues d'air des zones de transit et d'évaporation préalable émettent des solvants. Enfin, les issues d'air des 2 fours et des 2 étuves émettent des solvants.

Dans le tableau suivant sont résumés les foyers émetteurs de la chaîne 1, leurs caractéristiques et les substances émises:

**Tableau 9**

Origine de l'émission	Substances émises	Puissance d'extraction (CV)	Milieu récepteur
Four de séchage	Solvants	15	Air recyclé
Cabine 1	Solvants Spray de peinture Vapeur d'eau	7,5	Atmosphère extérieure
Four d'étuvage	Solvants	9	Atmosphère extérieure
Cabine 2	Solvants Spray de peinture Vapeur d'eau	7,5	Atmosphère extérieure
Zone de pré-évaporation	Solvants	0,25	Atmosphère extérieure
Cabine 3	Solvants Spray de peinture Vapeur d'eau	7,5	Atmosphère extérieure
Zone de pré-évaporation	Solvants	0,25	Atmosphère extérieure
Étuves de polymérisation	Solvants	9	Atmosphère extérieure

Le tableau suivant résume les foyers émetteurs de la chaîne 2, leurs caractéristiques et les substances émises:

**Tableau 10**

Origine de l'émission	Substances émises	Puissance d'extraction (CV)	Milieu récepteur
Cabine 1	Solvants Spray de peinture Vapeur d'eau	7,5	Atmosphère extérieure
Zone de pré-évaporation	Solvants	0,25	Atmosphère extérieure
Cabine 2	Solvants Spray de peinture Vapeur d'eau	7,5	Atmosphère extérieure
Zone de pré-évaporation	Solvants	0,25	Atmosphère extérieure
Zone de pré-évaporation	Solvants	0,25	Atmosphère extérieure
Étuves de polymérisation	Solvants	40	Atmosphère extérieure

Le *Tableau 11* résume les détails des foyers d'émission ponctuels externes aux chaînes:

**Tableau 11**

Origine de l'émission	Substances émises	Puissance d'extraction (CV)	Milieu récepteur
Cabine statique	Solvants Spray de peinture	5	Atmosphère extérieure
Brûleur au gaz		?	Atmosphère extérieure

Enfin, l'entreprise possède deux foyers d'émission diffus (émission non canalisées ou conduites à travers des cheminées) que l'on résume dans le *Tableau 12*:

**Tableau 12**

Origine de l'émission	Substances émises	Milieu récepteur
Nettoyage à l'alcool isopropylique	Alcool isopropylique	Atmosphère interne
Nettoyage au MEK	MEK	Atmosphère interne

#### 4.4. Production de polluants par secteurs ou par activités

Le *tableau 13* résume les différentes sortes de polluants produits à chaque étape du procédé.

**Tableau 13**

Etape du procédé	Action	Polluants produits	Destination des polluants
Réception des pièces	Extraction des pièces à peindre de leur emballage  Déballage des pots de peinture	Boîte en carton  Palettes en bois  Plastique rétractable Film de polypropylène ou polyéthylène Cages métalliques Cuves en plastique cassées Pièces en plastique non conformes Palettes en bois  Plastique rétractable	Clients (50% env.), reste à banaux Clients (50% env.), reste à banaux Banaux Banaux Retournées aux clients Banaux Fournisseur Clients (50% env.), reste à banaux Banaux
Contrôle de qualité	Contrôle de qualité des pièces en plastique Contrôle de qualité des peintures	Pièces en plastique non conformes  Peintures non conformes	Retournées au fournisseur  Retournées au fournisseur
Stockage	—	Matériaux périmés: peintures (impression, couleur et vernis inclus) Pièces en plastique détériorées	Renouvellement de la date de validité par le fournisseur, utilisation ou gestion ext. **** Gestion externe par ****
Préparation des mélanges (peinture)	Mélanges manuels des différents composants	Peinture détériorée (non périmée) Solvant et catalyseurs non conformes/détériorés Pots de peinture sales Rebut de peinture (sec) Emission de solvants (COV)	Fournisseur ou gestion externe par **** Fournisseur ou gestion externe par **** Banaux Banaux Atmosphère interne
Préparation des pièces	Ponçage de bavures (30% des pièces) Nettoyage et activation au propane Nettoyage et activation au méthyl-éthyl-cétone (MEK) Nettoyage manuel avec de l'alcool isopropylique	Poussières en plastique résultant du ponçage Emission de gaz de combustion  Récipients sales, Draps sales de MEK Emission de solvants (COV) Récipients sales Draps sales d'isopropylique Emission d'alcools	Banaux  Atmosphère  Retour au fournisseur Banaux Atmosphère interne Retour au fournisseur Banaux Atmosphère interne
Suspension	Inspection visuelle	Pièces en plastique défectueuses	Fournisseur ou gestion externe par ****

(Continue)

Ligne 1: tunnel de lavage	Nettoyage en continu avec de l'eau déminéralisée + antihumidifiant	Eaux résiduelles avec de l'antihumidifiant	Égouts
Ligne 1: séchage des pièces	Séchage par air à pression ou séchage au fou à 50°C	Emission de vapeur d'eau	Atmosphère externe
Désionisation des pièces	Projection d'air désionisé	Aucun	—
Ligne 1: mise en peinture	Cabine 1: 70% imp., 30% peinture  Cabine 2: 100% peint.  Cabine 3: 95% vernis (2 couches) et peinture	Eaux résiduelles avec de la peinture et du floculant Rebut de peinture et de vernis Préfiltres d'air, filtres supérieurs et filtres derrière rideau d'eau Surplus d'impression et de peinture Emission de solvants (COV) Eaux résiduelles avec de la peinture et du floculant Rebut de peinture et de vernis Préfiltres d'air, filtres supérieurs et filtres derrière rideau d'eau Surplus de peinture Emission de solvants (COV) Eaux résiduelles avec de la peinture et du floculant Rebut de peinture et de vernis Préfiltres d'air, filtres supérieurs et filtres derrière rideau d'eau Surplus de peinture et de vernis Emission de solvants (COV)	**** Banaux Banaux  Banaux Atmosphère extérieure ****  Banaux Banaux  Banaux Atmosphère extérieure ****  Banaux Banaux  Banaux Atmosphère extérieure
Ligne 1: Préparation pour la mise en peinture après impression (Cabine 1)	Étuvage à 80 °C (après impression et avant peinture) Ponçage des défauts	Emission de solvants (COV) et de gaz de combustion  Déchets de ponçage	Atmosphère extérieure  Banaux
Ligne 2: mise en peinture	Cabine 1: 100% peint.  Cabine 2: 100% vernis (2 couches)	Eaux résiduelles avec de la peinture et du floculant Rebut de peinture Préfiltres d'air, filtres supérieurs et filtres derrière rideau d'eau Surplus de peinture et de vernis Emission de solvants (COV) Eaux résiduelles avec de la peinture et du floculant Rebut de vernis Préfiltres d'air, filtres supérieurs et filtres derrière rideau d'eau Surplus de peinture et de vernis Emission de solvants (COV)	**** Banaux Banaux  Banaux Atmosphère extérieure ****  Banaux Banaux  Banaux Atmosphère extérieure

(Continue)

Cabine statique	Mise en peinture de séries courtes	Filtres secs de la cabine Emission de solvants (COV)	Banaux Atmosphère extérieure
Séchage - Polymérisation	Pré-évaporation à température ambiante Polymérisation en étuve à 70-80°C	Légère émission de solvants (COV)  Emission de solvants (COV) et de gaz de combustion Huile thermique synthétique (purges) Filtres des étuves	Atmosphère extérieure  Atmosphère extérieure **** Banaux
Rectification des finitions <i>10% des pièces; ponçage total et nouvelle mise en peinture 1,5% pièces, cassées</i>	Ponçages à l'eau Ponçage mécanique	Poussières de ponçage Poussières de ponçage Pièces cassées	Banaux Banaux ****
Emballage	Étiquetage Emballage avec de l'air-cel Emballage en boîtes (50% des pièces). La reste a conteneurs, chariots ou grilles	Restes d'étiquettes Air-cel Boîtes endommagées	Banaux Banaux Banaux
Nettoyage des équipements et des installations	Nettoyage de peinture des pistolets, tuyaux, etc.  Nettoyage externe de la peinture des équipements  Nettoyage des équipements, sols, etc.	Solvants usagés et peinture Draps sales avec solvant et peinture Rebut de peinture et de vernis durcis Emission de solvants (COV) Solvants usagés et peinture Draps sales avec solvant et peinture Rebut de peinture et de vernis durcis Emission de solvants (COV) Solvants usagés et peinture Draps sales avec solvant et peinture Rebut de peinture et de vernis durcis Emission de solvants (COV)	**** Banaux Banaux  Atmosphère extérieure **** Banaux Banaux  Atmosphère extérieure **** Banaux Banaux  Atmosphère extérieure

## 4.5. Frais de gestion des polluants produits

Le *tableau 14* résume les frais de gestion pour l'environnement de chacun de polluant dont ont possède des données fiables. On ne possède pas de données concernant le reste des déchets produits.

**Tableau 14**

Déchets	Prix de transport	Frais de gestion	Coût annuel total
Eaux résid. cabines peint.	1.502,5 €/an	1.202 €/an	2.704,5 €
Solvants non-halogènes	120,2 €/an	2.554,3 €/an	2.674,5 €
Peintures et vernis	18 €/an	450,75 €/an	468,75 €
Bidons sales	Montant inclus dans frais g.	9.015 €/an	9.015 €/an
Déchets en plastiques	Montant inclus dans les frais de la gestion	Coût: 0,03 €/kg	quantité produite inconnue
Déchets généraux	Montant inclus dans gestion	5.108 €/an	5.108 €
Huiles	Montant inclus dans les frais de la gestion	30 €/an	30 €/an
<b>Total</b>	1.640,7 €/an	18.360 €/an (environ)	20.000 €/an (environ)

## 5. Description des alternatives conseillées et de leur viabilité technique et économique

Dans le chapitre consacré aux options de minimisation, on a tenu compte des suivantes alternatives:

### 5.1. Réduction à la source

- Modification dans les procédés:
  - Matières premières moins polluantes.
  - Traitement au préalable des matières premières.
  - Modification des procédés.
  - Modification des équipements.
  - Changements dans le programme de production.
- Bonnes Pratiques



## 5.2. Récupération et recyclage

- Au sein de l'entreprise même.
- Externe: renvoi au fournisseur ou réutilisation par une autre entreprise.

Pour chacune des alternatives identifiées et tout en dépendant de chaque cas, plusieurs options de minimisation sont proposées en fonction des modèles suivants:

### *DESCRIPTION DES ALTERNATIVES DE MINIMISATION*

*Courant résiduaire analysé:*

*Alternative de minimisation:*

*Options de minimisation: 1, 2, etc.*

*Autres courants concernés:*

*Matières premières concernées:*

*Procédés ou produits concernés:*

*Eventuelle économie dans la consommation de matières premières et auxiliaires:*

*Réduction éventuelle des produits polluants:*

*Justification technique de chaque option:*

—*Evaluation de la technologie:*

—*Effet sur la qualité des procédés ou des produits:*

—*Espace requis:*

—*Délai d'implantation:*

—*Exigences pour son utilisation:*

*Justification économique de chaque option (en €)*

*Frais:*

—*Equipements:*

—*Aménagement:*

—*Ingénierie:*

—*Services:*

—*Mise en fonctionnement:*

—*Valeur de l'équipement à la fin de la durée d'utilisation:*

—*Formation:*

—*Matières premières:*

—*Traitement des polluants:*

—*Opération:*

—*Entretien:*

—*Autres:*

*Recettes:*

- Vente des équipements existants:*
- Majoration du prix de vente du produit:*
- Augmentation de la production:*
- Vente et/ou valorisation des sous-produits:*
- Economie de matières premières et auxiliaires:*
- Épargne dans le traitement des polluants:*

*Période d'amortissement de l'investissement:*

Voyons maintenant quelles sont les diverses alternatives de minimisation identifiées dans le cas concret de l'entreprise DECAYPRINT, SA.

## **5.1. Réduction à la source**

### **5.1.1. Modification des procédés**

#### **Matières premières moins polluantes**

Dans le cas concret de l'entreprise DECAYPRINT, SA, nous rencontrons les suivantes limitations à l'heure de proposer des alternatives:<sup>50</sup>

Etant données ces prémisses, toute recommandation concernant l'utilisation de peintures passe par:

1. Accorder avec le client, tout en tenant compte de ses moyens, l'emploi de peintures alternatives moins polluantes:
  - Employer de la peinture en phase aqueuse et basse teneur en diluants organiques (<10%)
  - Employer des peintures à haute teneur en liants (*High-solids*), et basse teneur en diluants organiques (<20%)
2. Employer des peintures ne contenant pas de chromate de plomb ou de zinc.
3. Conserver l'utilisation de catalyseurs avec une très basse teneur en isocyanates pour les peintures à deux composants.
4. Pour ce même genre de peintures, conserver l'emploi de résines du genre polyester ou polyuréthane à poids moléculaires bas et viscosité modérée.

---

<sup>50</sup> L'original de DEOM spécifiait les restrictions à tenir en compte dans le but de proposer des options cohérentes par rapport aux normes de qualité de l'entreprise.

## DESCRIPTION DES ALTERNATIVES DE MINIMISATION

- *Courant résiduaire analysé:* emploi d'impression, de peintures et de vernis contenant des diluants organiques et émission dans l'atmosphère de composés organiques volatiles (COV).
- *Alternative de minimisation:* Emploi de peintures avec une teneur plus basse en diluants organiques.

- *Options de minimisation 1:* Emploi de peintures en phase aqueuse.

Pour les matériaux plastiques, l'emploi de peinture à deux composants (où l'on mélange et où réagissent un polyol et un polyisocyanate) est le plus indiqué puisque l'accrochage du feuil s'adapte aux propriétés du subjectile même et, en particulier, à basse température.

La réticulation à température ambiante sur des matières plastiques est un autre avantage offert par ce genre de peintures.

Enfin, il convient de souligner que l'accrochage des revêtements avec des systèmes à 2 composants sur la plupart des plastiques est excellent et que, de plus, leur résistance face aux agents chimiques, à la lumière et l'exposition aux intempéries est tout aussi bonne.

En fait, il s'agit là de la technique employée de préférence pour la peinture des plastiques. On utilise alors des systèmes à base de matières premières [REDACTED] et, en particulier, du [REDACTED] (polyisocyanate et polyol, respectivement).

En ce qui a trait aux diverses possibilités de composition de ce genre de peintures il faut compter avec la possibilité de les délayer dans de l'eau, milieu dans lequel une fois combinés, les polyols réagissent avec les polyisocyanates. Dans ce cas l'éventail de températures possibles pour le séchage va de la température ambiante jusqu'à 130-140°C et la finition est tout aussi bonne ou même meilleure que celle des versions en phase solvants.

Par exemple, la firme [REDACTED] propose un polyuréthane à 2 composants en phase aqueuse, le [REDACTED]. D'autres marques importantes offrent, elles aussi, d'autres alternatives en phase aqueuse comme le [REDACTED] et le [REDACTED], entre autres.

Etant donné le nombre et la variété des diverses combinaisons à base de polyol et de polyisocyanates pour peintures hydrodiluable il faut tenir compte des conseils suivants:

- Pour les **impressions (primers) en phase aqueuse:** choisir celles contenant des polyols polyuréthanes avec des polyisocyanates hydrophiles ou bien hydrophobes. La finition n'exigeant pas un brillant élevé, les deux composants peuvent être combinés avec des mélangeurs traditionnels.
- Dans le cas de **laques en phase aqueuse:** on peut employer un polyacrilate-polyester et des polyols polyuréthanes combinés avec des polyisocyanates hydrophobes et hydrophiles à basse viscosité.
- En ce qui concerne les **verniss transparents en phase aqueuse:** leurs propriétés et leur composition sont les mêmes que celles des vernis avec des solvants.
- Enfin, pour les **peintures pour finition (en couleur):** les systèmes se basent sur des polyols polyuréthanes et des polyacrilate-polyester combinés avec des polyisocyanates hydrophiles à basse viscosité.

Nous pouvons enfin souligner que dans le domaine de la peinture sur plastique nous allons rencontrer des systèmes à deux composants aqueux dans la plupart des couches de peinture. Dans certains cas même, les propriétés du feuil sont supérieures à celles des systèmes traditionnels en phase solvants.

- *Option de minimisation 2*: Emploi de peintures à haute teneur en solides (*high-solids*).

Pour les systèmes à deux composants, nous pouvons rencontrer de même des alternatives fondées sur la haute teneur en liants, et donc, basse teneur en solvants organiques.

Il est possible, par exemple, de combiner une impression ou une laque en phase aqueuse en y superposant un vernis transparent en phase solvant mais à haute teneur en liants.

Toutes les firmes les plus importantes comptent sur le marché avec des produits possédants ces caractéristiques. Nous pouvons souligner que la gamme de peintures [REDACTED] de [REDACTED] est particulièrement indiquée dans le cas de DECAYPRINT, SA, puisque l'élasticité du revêtement permet la déformation du plastique. Dans cette même gamme, nous pouvons trouver un vernis à haute teneur en liants, le [REDACTED].

- *Autres courants concernés*: Le nettoyage avec des diluants des outils et des équipements pour l'application des produits et le nettoyage avec des diluants des pots de peinture vides, en seraient les plus représentatifs. Il en est de même pour la perte par évaporation de matières premières (en effet, un pot de peinture ouvert perd son diluant par évaporation, diluant qui représente de 25 au 75 % de la quantité nominale du pot).

- *Matières premières concernées*: Impression (d'abord), peinture, vernis, diluants pour nettoyage.

- *Procédés ou produits concernés*: Dans le cas des applications en phase aqueuse, il est nécessaire de modifier partiellement les installations pour l'application de peinture en y adaptant un équipement spécial nommé [REDACTED] de la maison [REDACTED], situé entre le pistolet et le réservoir de peinture. Le prix par équipement de cet accessoire est de 9.015 €.

- *Eventuelle économie dans la consommation de matières premières et auxiliaires*: Si l'on tient compte du fait qu'un pot de peinture ou un récipient ouvert perd environ un 5% de diluant par évaporation cela signifie qu'au bout de toute une année l'épargne en matières premières atteindrait une somme de l'ordre de 2.150 kg. A un prix moyen d'environ 7,2 €/Kg ceci implique une épargne annuelle d'environ 15.506 €.

- *Réduction éventuelle des produits polluants*: Dans le cas des peintures en phase aqueuse, nous pouvons passer d'un 80% de solvants à un maximum de 10%. Pour les peintures à haute teneur en liants, la valeur maximale est de l'ordre de 20%. Il s'en découle une réduction proportionnelle des taux d'émission de COV soit une diminution de 88% dans le cas des peintures à eau et de 75% dans le cas des peintures à haute teneur en liants, respectivement.

- *Justification technique de chaque option*:

- Evaluation de la technologie*: les deux options ont été évaluées et testées au préalable et peuvent être trouvées sur le marché dans la gamme des principaux fabricants.

- Effet sur la qualité des procédés ou des produits*: Aucun. Dans certains cas, la finition en est même supérieure.

- Espace requis*: L'équipement [REDACTED] à employer dans le cas des peintures en phase aqueuse a des dimensions très réduites, environ 0,10 m.

- Délai d'implantation*: Immédiat, une fois mis en place les équipements [REDACTED] intermédiaires.

- Exigences pour son utilisation*: nulle connaissance préalable ou formation spécifique est nécessaire.

- *Justification économique de chaque option (en €):*

*Frais:*

—*Equipements:* 9.015 € (équipement [ ] pour peinture à l'eau)

—*Aménagement:*

—*Ingénierie:*

—*Services:*

—*Mise en fonctionnement:*

—*Valeur de l'équipement à la fin de la durée d'utilisation:*

—*Formation:*

—*Matières premières:*

—*Traitement des polluants:*

—*Opération:*

—*Entretien:*

—*Autres:*

*Recettes:*

—*Économie des ressources*

—*Vente des équipements existants:*

—*Majoration du prix de vente du produit:*

—*Augmentation de la production:*

—*Vente et/ou valorisation des sous-produits:*

—*Économie de matières premières et auxiliaires:* le prix de ce genre de peintures (à l'eau ou bien à haute teneur en liants) représente une augmentation d'environ 3 à 5 fois celle du prix des peintures employées actuellement. Les frais de consommation seront donc plus élevés.

—*Épargne dans le traitement des polluants:* ne peut pas être calculée actuellement.

—*Période d'amortissement de l'investissement:* Si nous tenons compte du fait qu'en ce moment le coût des peintures alternatives est très supérieur à celui des peintures employées actuellement, du fait qu'il faudrait investir dans l'acquisition des équipements pour l'emploi de peintures en phase aqueuse et du fait que l'entreprise n'a pas de frais de traitement des polluants, il n'y aura probablement pas de *période d'amortissement de l'investissement*.

## **Traitement au préalable des matières premières**

DECAYPRINT, SA, doit ajuster la viscosité de la peinture à employer en fonction de la température ambiante et du degrés d'humidité. Tel qu'on l'a déjà décrit, cet ajustement passe par l'addition d'une quantité déterminée de diluant dans la peinture de sorte à obtenir la viscosité demandée. Dans ce sens nous conseillons:

### *DESCRIPTION DES ALTERNATIVES DE MINIMISATION*

- *Courant résiduaire analysé:* Nettoyage de l'outillage et des équipements pour l'application des produits en générant des solvants usagés.

- *Alternative de minimisation*: Réutilisation des solvants usagés dans la formule des matières premières.
- *Options de minimisation*: Après chaque nettoyage de l'outillage, des équipements ou des installations avec des diluants, réutiliser ces solvants usagés dans l'élaboration des nouvelles peintures à employer pour en ajuster la viscosité si la couleur et la qualité le permettent.
  - *Autres courants concernés*: Planifier les étapes de production.
  - *Matières premières concernées*: Peintures, produits affines et solvants.
  - *Procédés ou produits concernés*: Application des peintures.
  - *Eventuelle économie dans la consommation de matières premières et auxiliaires*: Solvant de composition.
  - *Réduction éventuelle des produits polluants*: Réduction de la quantité produite de solvants usagés.

- *Justification technique de chaque option*:

- Evaluation de la technologie*: Il s'agit là d'une option qu'emploient déjà bon nombre d'autres entreprises. Il faudrait, cependant, analyser si l'implantation de cette nouvelle alternative ne nuit pas aux critères de qualité de l'entreprise.
- Effet sur la qualité des procédés ou des produits*: La qualité finale du produit peut être éventuellement atteinte. Il faudrait envisager sa viabilité pour chaque application.
- Espace requis*: Aucun.
- Délai d'implantation*: Une fois déterminée la viabilité de chaque cas, l'implantation en est immédiate.
- Exigences pour son utilisation*: Il est fort probable qu'il soit nécessaire d'envisager l'élaboration de manuels d'instructions ou de procédés pour que les ouvriers connaissent la façon correcte d'implanter l'option dans chaque cas concret.

- *Justification économique de chaque option (en €)*:

*Frais*:

- Equipements*:
- Aménagement*:
- Ingénierie*:
- Services*:
- Mise en fonctionnement*:
- Valeur de l'équipement à la fin de la durée d'utilisation*:
- Formation*:
- Matières premières*:
- Traitement des polluants*:
- Opération*:
- Entretien*:
- Autres*: Frais (d'après la quantité réutilisée) découlant de l'analyse pour déterminer la viabilité de l'implantation de chaque application concrète.

*Recettes:*

—*Vente des équipements existants:*

—*Majoration du prix de vente du produit:*

—*Augmentation de la production:*

—*Vente et/ou valorisation des sous-produits:*

—*Economie de matières premières et auxiliaires:* réduction d'environ 10% de la consommation de solvants de composition:  $6.000 \text{ kg} \times 10\% = 600 \text{ kg}$ ;  $600 \text{ kg} \times 2,4 \text{ €/kg} = 1.440 \text{ €/an}$ .

—*Épargne dans le traitement des polluants:* diminution proportionnelle de la quantité de solvants usagés:  $600 \text{ kg} \times 0,42 \text{ €/kg} = 252 \text{ €/an}$ .

*Période d'amortissement de l'investissement:* Etant donné que cette mesure n'a aucun coût additionnel, la période d'amortissement de l'investissement peut être considéré comme IMMÉDIATE.

## **Modification des procédés**

Comme nous l'avons déjà vu lors de la description en détail de l'activité (paragraphe 3.3.3 de ce rapport), la préparation des peintures —et, en particulier, de la couleur— se fait de façon manuelle sauf dans la cabine 2 de la chaîne 2 qui sert à la mise en vernis. Cette préparation manuelle comporte des petites erreurs dans le dosage des divers composants qui implique une série de petites corrections jusqu'à ce que la couleur désirée soit obtenue.

Le résultat final de ce processus entraîne la production d'un rebut de peinture —à laquelle on a déjà ajouté un catalyseur ce qui implique que le délai d'utilisation ne soit que de quelques heures avant son séchage—. On estime que la quantité représente de l'ordre de 5 à 10% (en dépendant de l'expérience de l'ouvrier responsable de préparer le mélange).

## *DESCRIPTION DES ALTERNATIVES DE MINIMISATION*

- *Courant résiduaire analysé:* préparation de la peinture avant son application.
- *Alternative de minimisation:* minimiser la quantité de peinture non utilisée.
- *Options de minimisation:* acquisition d'un mélangeur.
- *Autres courants concernés:* Nettoyage des pots de peinture vides.
- *Matières premières concernées:* Impression, peinture en couleur, catalyseur et diluant.
- *Procédés ou produits concernés:* préparation de la peinture.
- *Éventuelle économie dans la consommation de matières premières et auxiliaires:* Réduction d'environ 5 à 10% de la consommation de peinture et de diluants en évitant les surplus. Cela suppose une réduction d'environ 1.500 kg de peinture et d'impression et d'environ 300 kg de diluants.
- *Réduction éventuelle des produits polluants:* ces produits vont donc se transformer en 1.800 kg de rebut de peinture catalysée qui finira dans le conteneur de déchets banaux.

- *Justification technique de chaque option:*

- Evaluation de la technologie:* Les mélangeurs sont des appareils courants dans le secteur. L'entreprise même en utilise pour l'élaboration des vernis.

- Effet sur la qualité des procédés ou des produits:* Aucun.

- Espace requis:* Réduit, chaque appareil n'occupant qu'environ 0,5 m<sup>3</sup>.

- Délai d'implantation:* Une fois l'appareil acquis et une fois décidé son emplacement, son installation ne dure qu'une matinée ou même moins.

- Exigences pour son utilisation:* Seules sont nécessaires les connaissances spécifiques incluses dans le mode d'emploi de l'appareil.

- *Justification économique de chaque option (en €):*

*Frais:*

- Équipements:* 2.404 €/équipement. Coût total: 4.808 €

- Aménagement:* 300,5 €

- Ingénierie:*

- Services:* 601 €

- Mise en fonctionnement:*

- Valeur de l'équipement à la fin de la durée d'utilisation:* 601 €

- Formation:*

- Matières premières:*

- Traitement des polluants:*

- Opération:*

- Entretien:*

- Autres:*

*Recettes:*

- Vente des équipements existants:*

- Majoration du prix de vente du produit:*

- Augmentation de la production:*

- Vente et/ou valorisation des sous-produits:*

- Economie de matières premières et auxiliaires:* [1.500 kg (peinture, impression et catalyseur) x 7,21 €/kg = 10.815 €] + [300 kg (solvants) x 2,4 €/kg = 720 €] = 11.535 €/an.

- Épargne dans le traitement des polluants:* Les calculs sont difficile à faire étant donné qu'actuellement la peinture catalysée est traitée comme un déchet banal.

*Période d'amortissement de l'investissement:* inférieur à six mois.

## **Modification des équipements**

Si l'on tient compte du fait que l'entreprise est obligée à travailler avec des peintures liquides, en ce qui concerne les équipements, nous pouvons dire que l'entreprise est pourvue, en général, des meilleures technologies dont on peut disposer actuellement sur le marché:



- Cabines de peinture à rideau d'eau pour l'application des produits, alternative plus performante que celle à base de filtres secs puisqu'elle permet le traitement et le recyclage de l'eau pendant une période de 3 à 4 mois.
- Pistolets du genre HVLP (*High Volume Low Pressure*), dont les résultats sont plus performants que ceux des aéroglyphes conventionnels à aspersion par air comprimé:
  - le rendement pour l'application effective de peinture projetée est environ 20% supérieur à celui des pistolets pneumatiques ce qui implique non seulement une économie de peinture et de diluants mais aussi une diminution des émissions de COV et des particules en suspension dans l'excédent d'aérosol (overspray) émis pendant l'application du produit;
  - les coûts en investissement et énergétiques sont à peu près les mêmes que ceux du système traditionnel;
  - le niveau de productivité est similaire si l'on maintient l'épaisseur du feuil.
- Etuves de polymérisation pourvues de brûleurs à gaz naturel beaucoup moins polluants que ceux au gasoil et beaucoup plus performants, du point de vue énergétique, que les électriques trop onéreux pour la viabilité économique du procédé.

Il n'est donc pas nécessaire ici de chercher des alternatives de minimisation.

## **Changements dans la séquence de production**

L'application de peinture se fait en suivant un procédé dont l'ordre des taches figure par écrit. Après chaque application, l'outillage est nettoyé pour éviter une éventuelle pigmentation résiduelle des couleurs entre deux applications différentes. Ce nettoyage génère une certaine quantité de diluants usagés dont la gestion fait l'objet d'un traitement particulier. Si la différence entre deux couleurs est très accentuée, comme il en est, par exemple, entre une couleur sombre et une couleur claire, le nettoyage doit être intensif ce qui implique une plus grande consommation de ce produit. Dans le cas concret où l'entreprise ne travaillerait qu'avec une seule couleur, un nettoyage aussi fréquent ne serait pas nécessaire tout en réduisant la production de diluant usagés.

La planification du programme d'application des couleurs en tenant compte des nettoyages peut éventuellement réduire le nombre de nettoyages «à fond» et donc réduire le volume des déchets.

### *DESCRIPTION DES ALTERNATIVES DE MINIMISATION*

- *Courant résiduaire analysé*: Nettoyage de l'outillage et des équipements entre chaque application de couleur différente.
- *Alternative de minimisation*: Réduire la quantité de diluant employé pour le nettoyage.
- *Options de minimisation*: Planification de la séquence d'application des couleurs de sorte à appliquer d'abord les couleurs claires et ensuite les sombres.
- *Autres courants concernés*: Nettoyage des équipements pour l'application des produits.
- *Matières premières concernées*: Diluant pour le nettoyage.

- *Procédés ou produits concernés:* Planification de la production. Etant donné que l'entreprise travaille pour de tierces entreprises et ne compte pas avec une gamme de produits propre, il sera souvent impossible de planifier auparavant l'application des couleurs.

- *Éventuelle économie dans la consommation de matières premières et auxiliaires:* Réduction de la consommation de diluants pour le nettoyage.

- *Réduction éventuelle des produits polluants:* Réduction du volume de solvants usagés résiduels et réduction de l'émission de solvants dans l'atmosphère.

- *Justification technique de chaque option:*

- Évaluation de la technologie:* L'application de couleurs claires avant les couleurs sombres est tout à fait acceptée dans le secteur.

- Effet sur la qualité des procédés ou des produits:* Aucun.

- Espace requis:* Aucun.

- Délai d'implantation:* Le temps nécessaire pour programmer, à chaque occasion, la séquence d'application des couleurs.

- Exigences pour son utilisation:* Pouvoir planifier auparavant la séquence d'application. Le fait de travailler pour de tierces entreprises, comme c'est notre cas, peut être souvent un obstacle pour cette planification puisque les tâches s'effectuent au fur et à mesure que les clients les demandent.

- *Justification économique de chaque option (en €):*

*Frais:*

- Équipements:*

- Aménagement:*

- Ingénierie:*

- Services:*

- Mise en fonctionnement:*

- Valeur de l'équipement à la fin de la durée d'utilisation:*

- Formation:*

- Matières première:*

- Traitement des polluants:*

- Opération:*

- Entretien:*

- Autres:*

*Recettes:*

- Vente des équipements existants:*

- Majoration du prix de vente du produit:*

- Augmentation de la production:*

- Vente et/ou valorisation des sous-produits:*

- Économie de matières premières et auxiliaires:* Économie dans la consommation de diluants.

- Épargne dans le traitement des polluants:* Économie dans le traitement de solvants usagés résiduels.

*Période d'amortissement de l'investissement:* Etant donné que cette mesure n'implique pas d'investissements et que, par contre, elle permet d'économiser dans le traitement des déchets, *l'amortissement de l'investissement* est IMMEDIAT.

### **5.1.2. Bonnes pratiques**

Les bonnes pratiques font objet de bon nombre d'application dans l'entreprise puisque leur influence concerne à la fois plusieurs courants résiduels.

Il s'agit, en général, de mesures n'impliquant aucun investissement économique (direct du moins) ou un investissement minimum et dont les résultats sont non seulement très favorables du point de vue de la consommation de matières premières et de la production de polluants mais qui permettent aussi une sensible amélioration du contrôle et du traitement global de certains secteurs de l'entreprise.

De plus, l'entreprise comptant déjà avec le certificat de la norme ISO-9002, une bonne partie de ces recommandations peut être incorporée ou intégrée dans le procédé de production ou dans les instructions de travail existantes.

D'après chaque domaine d'application, les Bonnes Pratiques peuvent être groupées comme suit:

1. Stockage des matières et des déchets.
2. Contrôle des inventaires.
3. Manipulations des matériaux.
4. Opérations au sein de l'usine
5. Entretien et conservation des installations et des équipements.
6. Nettoyage des équipements et des installations.
7. Développement et accomplissement des procédés de mise en œuvre.
8. Ségrégation des déchets.

En tenant compte de ce classement, nous allons donc analyser ci de suite l'ensemble des démarches et des Bonnes Pratiques visant la minimisation des polluants:

#### *1. Stockage des matières et des déchets*

Le stockage inadéquat des matériaux entraîne non seulement une production potentielle de déchets comme les produits périmés, mais aussi une augmentation du risque de déversements accidentels de matériaux, etc., ce qui implique une augmentation du danger et des risques pour les ouvriers.

Tous les procédés mis en œuvre dans l'entreprise incluent le stockage des matières premières, des produits, des sous-produits et des déchets ainsi que leur transport d'un secteur à un autre de l'usine. Un stockage adéquat est donc un bon instrument pour permettre la minimisation.

Parmi l'ensemble des principales propositions génériques à faire nous présentons les suivantes recommandations:

- Contrôle normalisé de la saleté (graisse, poussière, etc.) des éléments reçus pour être peints dans le but d'assurer un maximum de propreté à la réception.
- Aménager des sections séparées pour le stockage des matières premières, des produits, des

sous-produits et des déchets. Ces sections doivent être à l'abri des intempéries —pluie, lumière, chaleur, etc.— pour éviter d'endommager les récipients ou la détérioration du produit même et doivent disposer d'un sol en ciment hydrofuge pourvu d'un réseau d'évacuation des eaux résiduaires indépendant du système général. La section en question doit être correctement illuminée et signalée.

- Conserver l'ordre établi dans l'entrepôt et maintenir une distance entre les matériaux permettant d'y accéder et leur éventuelle inspection. Il faut, de même, surveiller et garantir la distance entre les produits chimiques incompatibles. Les différents bidons doivent être stockés en tenant compte de leur degré de danger et de la fréquence d'utilisation ce qui en facilitera le chargement et le déchargement. Tous les matériaux doivent être convenablement étiquetés et identifiés avec les labels et la description de leurs caractéristiques et normes particulières de manipulation. Il est de même conseillé de suivre les indications du fabricant pour le stockage desdits produits.

- Dans les cas où les matériaux doivent être empilés, les liquides doivent être toujours placés sous les solides et les récipients doivent être bien fermés.

- Nettoyer les subjectiles avant de les peindre pour éviter d'éventuelles salissures pendant la période de stockage.

- Établir un système de traitement des stocks, conforme au système FIFO (*first in first out*) de sorte que les matériaux plus anciens soient les premiers à être utilisés.

- Employer des récipients aux dimensions adéquates pour l'utilisation prévue et les caractéristiques du produit et favoriser l'achat en gros des approvisionnements sauf pour les matériaux périssables ou consommés en petite quantité. L'ensemble de ces mesures permet de réduire de récipients ainsi que la perte des matériaux adhérents à leurs parois. Il est, de même, préférable d'employer des récipients réutilisables comme le polyéthylène qui, en plus, sont faciles à transporter et à nettoyer. Il faut, cependant, vider complètement les récipients pour économiser les agents de nettoyage.

- Dans le cas concret des résidus, il faut prévoir et aménager une zone spécifique et différenciée pour leur stockage et, tel que nous l'avons déjà indiqué, assurer un nombre suffisant de conteneurs permettant la ségrégation des déchets en fonction de leur nature, liquide ou solide, ou leur danger. Dans ce cas particulier, les produits doivent être séparés en tenant compte de leur composition. Enfin, il faut trier et classer les déchets valorisables (ferraille, plastique, carton, papier, etc.) en visant leur réutilisation et pour en réduire le volume.

## 2. Contrôle des inventaires

Le contrôle des inventaires garanti, fondamentalement, le stockage à l'usine des produits et des sous-produits strictement nécessaires pour une raison ou une autre. Outre les exigences d'espace et les problèmes de mobilités qui s'en découlent, le manque de contrôle des inventaires peut impliquer la génération de déchets provenant de matières premières et de produits périmés ou abîmés ce qui implique une charge supplémentaire pour l'entreprise.

Les Bonnes Pratiques que nous proposons sont les suivantes:

- Établir la fréquence et la responsabilité des inventaires.
- Éviter l'achat excessif de produits éventuellement périssables ou pouvant devenir des déchets.

- Standardiser, quand cela soit possible, les matériaux acquis et réduire au maximum la diversification de produits pour un même but. Il s'en déduit une réduction des frais d'approvisionnement et d'entretien qui comporte une éventuelle réduction des déchets à gérer.
- Étiqueter et enregistrer tous les matériaux reçus en indiquant le nom du produit, la date d'arrivée à l'entrepôt et la date limite d'utilisation (si nécessaire) et vérifier simultanément si les produits reçus sont convenablement étiquetés.
- N'acheter que le matériel strictement nécessaire à chaque étape d'une production déterminée pour éviter les excédents.
- Contrôler tout le matériel à la réception et vérifier s'il est conforme aux normes du fabricant et rejeter celui qui ne le soit pas.
- Suivre les spécifications des fournisseurs et des fabricants concernant l'utilisation, la manipulation, les conditions de stockage et le traitement du matériel reçu.
- Comme nous l'avons déjà indiqué, programmer les entrées et les sorties de l'entrepôt conforme au système FIFO en établissant un système rotatif de sorte à placer le matériel nouveau au fond des rayons en déplaçant le matériel déjà stocké en avant. Donner les instructions de stockage par écrit et sensibiliser les ouvriers pour qu'ils utilisent d'abord les produits les plus anciens.
- Réduire le nombre de récipients partiellement pleins et encourager l'emploi du matériel excédent des opérations antérieures. Comme nous l'avons déjà signalé, il est très important, dans ce sens, d'adapter la taille des récipients aux exigences de la production.
- Dans le cas concret des déchets stockés, il faut délimiter en plus la quantité adéquate pour leur gestion externe et indiquer clairement le nom des déchets, les instructions de manipulation et de stockage, les coordonnées complètes du transporteur, de l'entrepreneur autorisé chargé de leur traitement, etc.

### 3. Manipulations des matériaux

Il faut établir un certain nombre de mesures pour éviter tout déversement, fuite, souillure, pollution des matériaux, etc. pendant la manipulation, le transport ou transfert des matériaux ou de déchets. Par exemple, la pollution dérivant d'une manipulation ou d'une ségrégation inadéquates peut être la cause d'une production excessive de déchets et des difficultés quant à leur estimation ou leur classement spécial.

Nous proposons, entre autres, les Bonnes pratiques suivantes:

- Les zones de chargement et de déchargement doivent être bien illuminées et signalées, propres et libre d'obstacles, surtout dans les zones de transit.
- Établir par écrit les procédés de toutes les opérations de chargement, de déchargement et de transfert en insistant particulièrement sur les aspects physiques du chargement et du déchargement: manipulations des palettes, des bidons, des chariots élévateurs, des transpalettes, des pompes, etc. Il est fort recommandable de faire une inspection et de vérifier les équipements —pompes, pistolets, joints, soupapes— avant chaque transfert, surtout quand il s'agit de produits liquides (des solvants ou des peintures, par exemple).

- Il faut, de même, établir par écrit les programmes d'entretien et le calendrier des révisions des installations et des équipements employés pour le chargement, le déchargement et le transfert des produits: connexions, joints, réservoirs de stockage à soupapes, tuyauteries, pompes, etc.

- Disposer les récipients et les réservoirs de sorte à éviter toute rupture et de pouvoir localiser facilement les fissures ou les marques de corrosion. Par exemple, les bidons métalliques doivent être isolés du sol à l'aide de palettes en bois pour éviter la corrosion par l'influence de l'humidité du sol.

- Utiliser les récipients conforme aux normes du fabricant et exclusivement pour la finalité pour laquelle ils ont été conçus initialement, établir un programme de contrôle et d'entretien et vérifier leur état.

- Réserver des zones de contention imperméables et propres autour des réservoirs ou des zones de stockage munies de dispositifs —caissons ou cuvettes de rétention— capables de retenir des fuites éventuelles. Ces zones doivent respecter les distances entre matériaux d'après leur nature chimique ou leur danger et doivent être éloignées du réseau principal d'évacuation des eaux résiduaires de l'installation.

- Vérifier que le transfert d'un liquide déterminé se fait dans le récipient adéquat ce pourquoi il est indispensable, comme nous l'avons déjà indiqué, de respecter les normes d'étiquetage et les labels permettant d'identifier en tout moment le contenu des bidons stockés.

- Disposer de systèmes qui permettront de connaître à tout instant le volume de liquide dans les réservoirs dont dispose l'entreprise, d'éviter de remplir excessivement les réservoirs et les récipients et de toujours vérifier le niveau du récipient dans lequel on transvase le liquide, avant de procéder à l'opération, au cas où cela serait insuffisant.

- Prévoir, dans les zones de transfert, l'installation de systèmes permettant aux ouvriers de laisser égoutter pendant une période de temps suffisante l'outillage employé et, en particulier, dans les zones de transfert de liquides. L'égouttage doit se faire dans un récipient permettant la récupération du produit.

- Prendre soin pendant les transferts pour éviter les éclaboussures ou les déversements accidentels et manipuler les équipements de façon adéquate (pompes, entonnoirs, etc.)

- Éviter les déplacements inutiles des matériaux au moyen d'une planification soignée; ne déplacer que les quantités nécessaires aux endroits indiqués.

- Prévoir les matériaux absorbants nécessaires et adéquats à employer en cas de fuite. Vérifier que l'on peut y accéder facilement et rapidement.

#### 4. *Opérations au sein de l'usine*

Nous allons exposer maintenant une série de conseils à suivre pendant les processus de mise en peinture et des autres activités concernées, dans le but d'éviter la production de polluants:

- Bien égoutter les récipients et les bidons de peinture.

- Connaître la composition des peintures employées dans l'entreprise et leurs éventuels composants nocifs. Dans ce sens, il est très important de demander et de renouveler les feuilles d'instructions et de normes de sécurité des produits.

- Bien calculer les quantités de produits nécessaires pour chaque opération et essayer de programmer les éventuels changements pour réduire au maximum les nettoyages et les excédents.

- Régler les paramètres pour l'application des peintures dans le but de réduire au maximum les pertes de matériaux en suspensions dans les aérosols (*overspray*). Les paramètres les plus importants à tenir en compte sont:

- la pression de l'air (environ 5-6 kg/cm<sup>2</sup>)

- la distance entre le pistolet et le projectile (environ 15 cm)

- l'angle d'application (perpendiculaire à la surface)

- le débit de peinture à appliquer (entre 0,3 et 0,5 l/min)

- la forme du brouillard d'application (à adapter selon la forme de la pièce à peindre)

- Etudier le dessin des connections de la tuyauterie, des pompes et des réservoirs de l'installation de sorte à réduire au maximum la quantité à égoutter et à nettoyer.

- Faire passer des boules ou des chevilles en caoutchouc à l'intérieur des tuyaux au début de la vidange de sorte à récupérer une bonne partie de la peinture qui s'y trouve avant de procéder au nettoyage avec des diluants.

- Vérifier que la peinture qui va être appliquée est celle requise pour un travail déterminé.

- Éviter de mélanger des produits erronés.

- Éviter les éclaboussures et les déversements.

- Contrôler régulièrement les éventuelles fuites des robinets et des joints.

- Si possible, employer le même diluant utilisé auparavant pour le nettoyage du même récipient et de la même peinture.

- Maintenir les récipients bien fermés.

- Assurer une bonne connaissance du fonctionnement des appareils et des équipements à employer. Mieux leur fonctionnement sera connu, et meilleur sera leur rendement et moindres seront les risques de pollution.

- Vérifier que la surface des projectiles est en parfait état et ils ne présentent pas d'irrégularités pouvant nuire à la qualité de la finition.

## 5. *Entretien et conservation des installations et des équipements*

L'utilisation normale des équipements et des appareils comporte leur usure au détriment de leur rendement ce qui entraîne la génération de produits hors normes, de fuites, de déversements, etc. La pollution qui s'en découle n'est pas méprisable.

L'entretien préventif fondé sur l'inspection et le nettoyage périodique des équipements et des installations tout en incluant la lubrification, la vérification et le remplacement de pièces usées constitue une bonne pratique pour minimiser les polluants. En général, l'entretien permet de réduire le nombre de déchets et des émissions dérivant des fuites et de la perte de produits hors normes tout en prolongeant la durée de vie utile des équipements et en améliorant la productivité de l'entreprise.

Entre les Bonnes Pratiques servant à entretenir et conserver les installations et à minimiser les déchets nous trouvons:

- L'élaboration de fiches ou de procédés pour l'entretien de chacun des équipements ou des appareils en y incluant les manuels d'instructions. Il est important que cette documentation se trouve près de chaque équipement et qu'on y trouve une description des caractéristiques, des conditions pour un fonctionnement optimal et des besoins d'entretien. De même nous devons trouver sur chaque fiche les détails concernant la fréquence et les moyens à employer pour le nettoyage de l'équipement, les ajustements requis, la lubrification, l'inspection et le remplacement de petites pièces. Il est de même recommandable d'y inclure un registre pour contrôler les pannes souffertes, les remplacements de pièces, les ajustements faits, la date des révisions et des réparations, etc. Il faudra de même y indiquer l'endroit où doivent être entreposés les pièces usées et les déchets produits —huiles, pièces métalliques, draps usagés, etc.— Ces documents peuvent avoir la forme de fiches de données ou être informatisés.

- Prévoir, de même, des bordereaux d'incidences pour chaque chaîne ou secteur de production sur lesquels le personnel puisse annoter les pannes, les fuites remarquées, l'arrêt des équipements, etc. pouvant porter atteinte à la production.

- Il est d'indispensable de former et d'informer le personnel chargé de l'entretien pour qu'il respecte les procédés et les délais des révisions. De même, cet aspect est particulièrement important en ce qui concerne le traitement des déchets produits à la suite des opérations d'entretien (solvants usagés, sciures, drap usagés, etc.) Il est important dans ce cas d'éviter de les mélanger et de les stocker à l'endroit prévu à cet effet.

- Pour certains équipements (appareils de combustion, chariots élévateurs, par exemple) il est recommandable de confier l'entretien à un sous-traitant d'une entreprise spécialisée externe.

## 6. *Nettoyage des équipements et des installations*

Comme nous l'avons déjà indiqué auparavant, il existe plusieurs moyens pour éviter les déversements accidentels et les fuites pour la manipulation correcte des produits et l'emploi des éléments adéquats pour les transferts, etc. Mais malgré toutes ces mesures de prévention, on ne peut pas éviter la souillure des équipements et des installations de l'entreprise.

Une fois il est nécessaire de nettoyer, la procédure d'intervention commence avec l'isolement du produit versé pour éviter sa propagation, puis le ramassage de sorte à pouvoir le réutiliser ou d'en réduire le volume et, finalement, le nettoyage du sol. Cette procédure permet non seulement d'économiser les détergents et l'eau et de réduire la charge polluante des eaux résiduaires mais aussi, si le produit n'est plus réutilisable, sa ségrégation et son traitement en tant que déchet.

En tant que norme générale à appliquer lors du nettoyage des équipements et des installations nous recommandons à l'entreprise:

1. D'informer, de former, de sensibiliser et de superviser le personnel chargé du nettoyage.
2. De remplacer les systèmes manuels par des systèmes automatiques plus performants.
3. Établir par écrit des procédés de nettoyage.

Dans ce sens, nous énumérons ci-dessous certaines Bonnes Pratiques recommandables:



- Établir par écrit et diffuser les procédés décrivant, d'après la nature du produit déversé, quelles sont les actions à entreprendre, l'ordre dans lequel elles doivent être réalisées et le matériel à employer. Il s'agit là d'obtenir le maximum d'efficacité pour le nettoyage en réduisant au minimum le nombre d'opérations de nettoyage et éviter donc tout nettoyage inutile.

- L'objectif principal sera toujours, dans la mesure du possible, d'isoler le foyer et, ensuite, de ramasser le matériel versé de sorte à pouvoir le réutiliser. Dans le cas de liquides (de solvants, par exemple) il est important d'aménager des réservoirs de rétention dans les zones de transfert et de stockage isolés des systèmes d'évacuation des eaux résiduaires ou des réseau de drainage internes. En ce qui concerne les solides, il suffit d'éviter qu'ils rentrent en contact avec l'eau ou avec d'autres produits pouvant faciliter leur propagation.

- Disposer du matériel nécessaire pour isoler les différentes sortes de produits courants dans l'entreprise —peintures, solvants— pouvant être versés par accident comme sont les bacs ou les récipients à placer sous les bidons pouvant recueillir et retenir les liquides versés.

- Disposer du matériel nécessaire pour le nettoyage du sol ou de l'emplacement affecté par une fuite ou bien un déversement une fois le foyer isolé et le produit ramassé. L'accès à ce matériel par le personnel doit être aisé. Il s'en déduit que l'emplacement dudit matériel doit être voisin des endroits où il peut être requis. Il est préférable, toujours que cela soit possible, de remplacer le nettoyage chimique par le nettoyage mécanique.

- Nettoyer périodiquement l'outillage et l'équipement pour l'application (pistolets, tuyaux, réservoirs) non seulement pour que ses conditions soient optimales mais aussi pour en faciliter le nettoyage.

- Pour le nettoyage des équipements, il est préférable d'employer un système en cascade ou à contre-courant: pour le premier nettoyage, utiliser le diluant le plus sale que nous ayons, puis ensuite, un diluant moyennement sale et finir l'opération en essayant d'économiser au maximum le diluant neuf.

- Dans ce sens, il est fort conseillé de recueillir et de réutiliser les diluants pour nettoyage ayant servi pour les mêmes couleurs ou les mêmes qualités de peinture ou des produits similaires ce qui réduira considérablement les pertes de la production et la quantité de déchets à traiter.

- Comme nous l'avons déjà indiqué, il est conseillé d'employer des boules ou de chenilles en caoutchouc pour vider les tuyaux et réutiliser les rebuts de peinture récupérés.

- En cas de nettoyage chimique (comme il en est pour le nettoyage du sol avec de l'eau et un dégraissant) les paramètres de contrôle à tenir en compte sont le temps, la température, le degré de concentration et la turbulence nécessaires pour une opération efficace. Pour réduire la quantité de dilution de nettoyage il faut, dans cet ordre:

- nettoyer à l'aide de moyens mécaniques ou non chimiques (raclettes, brosses, aspiration, etc.) aux moments et aux endroits adéquats;
- employer des jets ou des aérosols à pression permettant d'économiser l'eau et/ou les produit de nettoyage (eau, vapeur d'eau);
- employer de l'eau pourvue de tensioactifs ou d'autres produits (agents de suspension, émulsifiants);

—réutiliser l'eau munie de détergents des nettoyages antérieurs pour un premier nettoyage pour augmenter la concentration de polluants et pour réduire le volume d'eau usagés de nettoyage.

## 7. Développement et accomplissement des procédés de mise en œuvre

L'existence de documents ou de procédés de mise en œuvre par écrit contenant l'ensemble des données, des opérations et des instructions ayant trait aux différents procédés, comme il en est pour la norme ISO 9002, sert non seulement à décrire de façon précise les tâches à accomplir mais aussi à améliorer les performances productives et à réduire la production de déchets. Par ailleurs, nous pouvons trouver des cas de gaspillage des matières premières, de procédés inefficaces, etc., qui, dans l'ensemble, contribueront à augmenter la production de déchets et les risques d'accidents.

C'est ici qu'il convient tout particulièrement de relever le besoin d'impliquer tous les secteurs de production, chacun sur son terrain, pour l'élaboration et l'implantation de ce genre de procédés.

Les recommandations concrètes que nous pouvons souligner seraient:

- Tout d'abord, choisir les procédés normaux de mise en œuvre les plus fréquents dans l'usine.

Il faudra insister particulièrement sur les procédés concernant l'environnement, soit:

- les procédés de fabrication,
- les opérations d'entretien,
- le nettoyage des équipements et des installations,
- le stockage et le transfert des matériaux,
- la façon de réagir face à d'éventuelles fuites ou déversements.

Il est important d'inclure dans chaque procédé la description globale des processus, de chaque travail individuel, des tâches assignées à chaque ouvrier, des méthodes et des moyens prévus, etc.

- Faire respecter le contenu des procédés et éviter les improvisations ou l'omission des instructions établies.

- Dans le cas de fuites ou de déversements, il faudrait disposer d'un procédé générique décrivant les premières actions à réaliser en y indiquant le nom des responsables à prévenir.

- Elaborer un registre de données sur la production de polluants pour chaque chaîne de procédé ou secteur de l'entreprise ainsi que des frais associés. L'objectif n'est autre que celui d'identifier les secteurs nécessitant une amélioration et pouvoir en évaluer les résultats plus tard.

## 8. Ségrégation des déchets

La ségrégation correcte des différentes classes de déchets produits par l'entreprise permet leur minimisation et une gestion plus adéquate desdits déchets tout en augmentant leur potentiel de recyclage et de récupération avec l'épargne associée à chaque traitement que cela implique d'un point de vue économique. Par contre, le mélange des différents types de déchets —comme il en

est actuellement pour bon nombre de déchets— entraîne le gaspillage de matières premières en évitant leur réutilisation, la pollution entre les différents résidus, une augmentation de leur volume et, en définitive, l'augmentation des frais de traitement.

Il est donc nécessaire de trier à l'entreprise même les résidus d'après leur nature. Dans ce sens nous pouvons conseiller:

- Pourvoir les moyens et les instructions par écrit nécessaires de sorte à permettre la ségrégation des déchets produits en vertu des aspects suivants:

- Trier les déchets selon leurs caractéristiques physiques et chimiques: séparer les déchets liquides des déchets solides, séparer les déchets spéciaux des non spéciaux et des inertes, séparer les déchets toxiques d'après leurs composants majoritaires. Entre les déchets inertes ou banaux, il conviendrait de les séparer par catégories dans le but d'une éventuelle valorisation (bois, cartons, ferraille ou bien selon leur composition, plastique, etc.)

- Cette ségrégation implique le besoin de disposer de conteneurs ou de réservoirs spécifiques qui devraient, en plus, être disposés près de chaque secteur de travail, à l'usine ou dans les bureaux, les entrepôts ou la cour de l'entreprise.

- Comme nous l'avons déjà indiqué dans le chapitre concernant le stockage, il est nécessaire de prévoir, d'aménager (paver, couvrir, etc.) et de signaler la zone où seront placés les différents conteneurs jusqu'à leur évacuation par l'entreprise ou la personne chargée de la tâche. Sur chaque conteneur doivent figurer, le genre de déchets contenu, le code, les conditions de stockage et de manipulation, les coordonnées de l'entreprise ou de la personne chargée de l'évacuation, etc. tel qu'on la déjà vu auparavant.

- Nommer un responsable chargé d'assurer la correcte utilisation de chaque conteneur et de la zone de stockage et de prévenir le transporteur autorisé pour le vider une fois plein ou pour le remplacer par un autre conteneur.

- Encourager la réutilisation des matériaux d'emballage, que ce soit à l'entreprise même ou en les retournant au fournisseur.

- Informer, former et encourager le personnel de l'entreprise sur les avantages de la ségrégation des déchets.

## **5.2. Récupération et recyclage**

Quand on ne peut plus réduire à l'origine la production d'un polluant, c'est alors qu'il faut essayer de le récupérer et de le réutiliser dans le même procédé ou pour une activité différente, même si elle n'est que secondaire.

Dans le cas de DECAYPRINT, SA, les alternatives de récupération et de recyclage à l'origine visent:

- La récupération et le recyclage de diluants salis de peinture.

- La récupération et le recyclage des eaux de la cabine de peinture.

Dans le domaine du recyclage externe, la proposition faite à l'entreprise est la suivante:

- Nettoyer les pots et les bidons de peinture vides.

Voyons maintenant, chacune des alternatives:

## DESCRIPTION DES ALTERNATIVES DE MINIMISATION

- *Courant résiduaire analysé:* Nettoyage de la peinture des équipements et des installations.
- *Alternative de minimisation:* Réduire la consommation de diluants et produire moins de solvants usagés résiduares.
- *Options de minimisation:* Installer un distillateur pour récupérer les solvants usagés.
- *Autres courants concernés:*
- *Matières premières concernées:* Diluants pour le nettoyage.
- *Procédés ou produits concernés:* Nettoyage des équipements et des installations pour l'application de peintures.
- *Eventuelle économie dans la consommation de matières premières et auxiliaires:* Réduction d'environ 80% de la consommation de diluants pour le nettoyage.
- *Réduction éventuelle des produits polluants:* Réduction d'environ 70% de la quantité de diluants résiduares salis de peinture.

- *Justification technique de chaque option:*

- Evaluation de la technologie:* Ces petits équipements sont fréquents depuis longtemps dans le secteur et leurs résultats sont toujours très satisfaisants.

- Effet sur la qualité des procédés ou des produits:* Aucun

- Espace requis:* Moindre, les équipements occupent environ 1 m<sup>3</sup>

- Délai d'implantation:* Une fois la décision prise, l'implantation de l'équipement est quasi immédiate puisqu'elle n'exige aucune modification des installations ou des services.

- Exigences pour son utilisation:* Aucune en particulier. Il suffit de suivre les instruction d'utilisation et d'entretien fournies par le fabricant.

- *Justification économique de chaque option (en €):*

- Frais:*

- Équipements:* environ 3.005 € /équipement. Coût total: 9.015 €

- Aménagement:*

- Ingénierie:*

- Services:*

- Mise en fonctionnement:*

- Valeur de l'équipement à la fin de la durée d'utilisation:* 601€

- Formation:*

- Matières premières:*

- Traitement des polluants:*

- Opération:*

- Entretien:*

- Autres:*

*Recettes:*

—*Vente des équipements existants:*

—*Majoration du prix de vente du produit:*

—*Augmentation de la production:*

—*Vente et/ou valorisation des sous-produits:*

—*Économie de matières premières et auxiliaires:* réduction d'environ 80% de la consommation de diluants pour le nettoyage:  $23.000 \text{ l} \times 80\% = 18.400 \text{ l}$ ;  $18.400 \text{ l/an} \times 0,6 \text{ €/l} = 11.040 \text{ €/an}$ .

—*Épargne dans le traitement des polluants:* réduction d'environ 80% du volume de solvants usagés:  $6.000 \text{ l} \times 80\% = 4.800 \text{ l}$ ; d'où  $1.200 \text{ l}$  doivent être encore traités:  $(1.200 \text{ l} \times 0,02 \text{ €/l de transport}) + (1.200 \text{ l} \times 0,42 \text{ €/l de traitement externe}) = 528 \text{ €/an}$ ;  $2.674,5 \text{ €/an actuels} - 528 \text{ €/an avec l'alternative} = 2.146,5 \text{ € d'économie/an}$ .

*Période d'amortissement de l'investissement:* Le délai est d'environ 7 mois et demi si l'on tient compte de l'économie en matières premières et du traitement des déchets.

## DESCRIPTION DES ALTERNATIVES DE MINIMISATION

- *Courant résiduaire analysé:* Eaux résiduares de la cabine de peinture.
- *Alternative de minimisation:* Recyclage des eaux résiduares des cabines de peinture.
- *Options de minimisation:* Installation d'un équipement pour la séparation par flottaison des polluants (du genre ) de ces eaux à réutiliser dans l'entreprise.
- *Autres courants concernés:* Aucun.
- *Matières premières concernées:* Eau du réseau.
- *Procédés ou produits concernés:* Application de peinture dans les cabines.
- *Éventuelle économie dans la consommation de matières premières et auxiliaires:* Réduction à zéro de la consommation d'eau du robinet destinée au remplissage des cabines après leur vidange pour leur traitement externe.
- *Réduction éventuelle des produits polluants:* Réduction de 100% des eaux résiduares chargées de peinture et de solvants.

- *Justification technique de chaque option:*

—*Évaluation de la technologie:* Les  sont des équipements parfaitement testés que l'on rencontre dans les grandes entreprises pourvues de chaînes de production de peinture.

—*Effet sur la qualité des procédés ou des produits:* Aucun.

—*Espace requis:* Etant donné le volume d'eau à traiter et la fréquence de vidange, l'équipement pour l'entreprise devrait occuper environ  $2-3 \text{ m}^2$ .

—*Délai d'implantation:* Cet équipement exige la modification de la tuyauterie reliant les cabines à l'équipement, la mise en place de l'installation électrique, etc. De plus, il serait peut être nécessaire d'aménager un réservoir pour la réception de l'eau et d'un système de pompage vers l'équipement. Le temps d'implantation résultant est d'environ 3-4 mois.

—*Exigences pour son utilisation*: Outre les instructions de fonctionnement et d'entretien déterminées par le fabricant il est nécessaire que le responsable de l'entreprise possède un certain nombre de connaissances sur le traitement physique et chimique des eaux résiduaires.

- *Justification économique de chaque option (en €)*:

*Frais*:

—*Équipements*: environ 15.025 €

—*Aménagement*: environ 3.005 €

—*Ingénierie*:

—*Services*: 6.010 €

—*Mise en fonctionnement*:

—*Valeur de l'équipement à la fin de la durée d'utilisation*: 1.202 €

—*Formation*:

—*Matières premières*:

—*Traitement des polluants*:

—*Opération*: environ 0,04 € /l x 17.000 l/an = 700 € /an

—*Entretien*: environ 901,5 € /an

—*Autres*:

*Recettes*:

—*Vente des équipements existants*:

—*Majoration du prix de vente du produit*:

—*Augmentation de la production*:

—*Vente et/ou valorisation des sous-produits*:

—*Économie de matières premières et auxiliaires*: Réduction du 100% de la consommation d'eau du réseau pour les cabines: 17.000 l/an x 0,0013€ /l = 23€/an.

—*Épargne dans le traitement des polluants*: Réduction du 100% du volume d'eaux résiduaires devant être traitées à l'extérieur (d'après le tableau 14 des frais de traitement): 2.704€/an.

*Période d'amortissement de l'investissement*: environ 13 ans.

## 6. Autres remarques

Certains déchets peuvent être récupérés par une tierce entreprise en fonction des traitements et des opérations auxquels l'entreprise les soumette.

### DESCRIPTION DES ALTERNATIVES DE MINIMISATION

- *Courant résiduaire analysé*: Pots métalliques vides et usagés avec des restes de peinture.
- *Alternative de minimisation*: Récupération et valorisation de la ferraille provenant des pots vides et propres.

- *Options de minimisation:* Installation d'un équipement de nettoyage des pots et des bidons métalliques vides.

- *Autres courants concernés:* Production de solvants usagés résultant du nettoyage de la peinture.
- *Matières premières concernées:* Diluants pour le nettoyage.
- *Procédés ou produits concernés:* Nettoyage des équipements et des installations.
- *Éventuelle économie dans la consommation de matières premières et auxiliaires:* Aucune.
- *Réduction éventuelle des produits polluants:* Mise en valeur d'un déchet dont le traitement actuel est incorrecte.

- *Justification technique de chaque option:*

- Évaluation de la technologie:* Les équipements de nettoyage de pots de peinture vides et usagés avec des restes de peinture sont employés dans bon nombre d'entreprises du secteur.
- Effet sur la qualité des procédés ou des produits:* Aucun
- Espace requis:* L'appareil de nettoyage en question n'occupe pas beaucoup de place, environ 1 m<sup>2</sup>.
- Délai d'implantation:* Une fois la décision prise, l'installation en est à peu près immédiate.

- *Justification économique de chaque option (en €):*

*Frais:*

- Équipements:* environ 2.404 €
- Aménagement:*
- Ingénierie:*
- Services:* 300,5 €
- Mise en fonctionnement:*
- Valeur de l'équipement à la fin de la durée d'utilisation:* 480,8 €
- Formation:*
- Matières premières:*
- Traitement des polluants:*
- Opération:* environ 0,3 € /pot
- Entretien:* environ 601 €
- Autres:*

*Recettes:*

- Vente des équipements existants:*
- Majoration du prix de vente du produit:*
- Augmentation de la production:*
- Vente et/ou valorisation des sous-produits:*
- Économie de matières premières et auxiliaires:* il y a une consommation extra de diluants pour le nettoyage qui, cependant, peut être réutilisé si l'on dispose d'un distillateur de solvants.
- Épargne dans le traitement des polluants:* 9.015 €

*Période d'amortissement de l'investissement:* Environ 11 mois.

## 7. Tableau résumé des alternatives de minimisation

Alternative	Option de minimisation	Période d'amortissement
	<b>REDUCTION À L'ORIGINE</b>	
Matières premières moins polluantes	Peintures en phase aqueuse et haute teneur en solides	Non calculable
Traitement au préalable des matières	Ajuster la viscosité de la peint. en y ajoutant solvants usagés	Immédiat
Modification des procédés	Acquisition d'un mélangeur	<6 mois
Changement séquences production	Planifier les phases pour l'application des couleurs	Immédiat
Bonnes Pratiques	Application de Bonnes Pratiques	Immédiat
	<b>RECYCLAGE ET RÉUTILISATION</b>	
Réutilisation des solvants usagés	Acquisition d'un distillateur	7,5 mois
Réutilisation des eaux des cabines	Acquisition d'un *****	13 ans
Valorisation des pots en tant que ferraille	Acquisition d'un appareil pour le nettoyage des pots	11 mois



# Références principales

---

**ABAG-Abfallberatungsagentur.** *Manual para realizar la gestión y auditoría medioambiental (version espagnole).* 1995.

**European Environmental Agency.** *Environmental Agreements - Environmental Effectiveness.* 1997.

**Departament de Medi Ambient.** *Manual de Bones Pràctiques per a una correcta gestió ambiental a les empreses del sector industrial del plàstic.* Generalitat de Catalunya. 1996.

**Egyptian Environmental Affairs Agency.** *Self-monitoring guidebook.* Zero edition. 1998.

**Egyptian Environmental Affairs Agency.** *Industrial Environmental Inspection. Guidelines for Inspectorate management.* 1999.

**European Commission.** *The Premise Manual. A manual for preventive environmental management in small enterprises.* Directorate General XII. 1995.

**Institut Cerdà.** *Manual de minimització de Residus i Emissions 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 Média. Minimización económica del impacto ambiental en la industria.* 1995.

**Ministry of the Environment. Lebanon.** *Introducing Cleaner Production Options in the Lebanese tanning sector.* 1998.

**US EPA.** *Business guide for reducing solid waste.* 1993.

**US EPA.** *Waste minimization opportunity assessment manual.* 1988.

**US EPA.** *Waste minimization. Environmental Quality with Economic Benefits.* 1990.

[http://www.mam.gov.tr/ingilizce\\_uretim.html](http://www.mam.gov.tr/ingilizce_uretim.html)

<http://www.unido.org/ssites/env/ncpc/envncpc20.html>



**Centre d'Activités Régionales  
pour la Production Propre**

Paris, 184 - 3.<sup>a</sup> planta  
08036 Barcelone (Espagne)  
Tél.: (+34) 934 151 112  
Fax: (+34) 932 370 286  
E-mail: [cleanpro@cipn.es](mailto:cleanpro@cipn.es)  
Web: <http://www.cipn.es>

La prévention de la pollution pendant l'activité productive de l'entreprise protège l'environnement et, en même temps, optimise l'exploitation des ressources et la gestion d'entreprise.

Pour adopter une stratégie d'entreprise efficace, il faut d'abord connaître les procédés, les courants résiduaux générés et les opportunités de minimisation et d'économie pour chaque courant dont on n'a pas tiré profit.

Ce livre, réalisé par le Centre d'Activités Régionales pour la Production Propre (CAR/PP) dans le cadre du Plan d'Action pour la Méditerranée, présente d'une façon fort simple et compréhensible la méthodologie développée par le Centre d'Initiatives pour la Production Propre (CIPP) pour mener à bonne fin le Diagnostic Environnemental des Opportunités de Minimisation (DEOM): un instrument qui permet d'identifier ces opportunités dans les différents procédés de l'entreprise et d'évaluer d'éventuelles alternatives techniquement et économiquement viables de réduction et de recyclage à la source des courants résiduaux.

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

París, 184 - 3ª planta  
08036 Barcelone (Espagne)  
Tél.: (+34) 934 151 112  
Fax: (+34) 932 370 286  
E-mail: [cleanpro@cipn.es](mailto:cleanpro@cipn.es)  
Web: <http://www.cipn.es>

**Plan d'Action pour  
la Méditerranée**

