



HAL
open science

Prendre en compte, gérer, maîtriser les déchets de la filière habillement

Pierre Melquiot

► **To cite this version:**

Pierre Melquiot. Prendre en compte, gérer, maîtriser les déchets de la filière habillement. Environnement, Ingénierie & Développement, 1999, N°13 - 1er Trimestre 1999, pp.3-11. 10.4267/dechets-sciences-techniques.961 . hal-03181896

HAL Id: hal-03181896

<https://hal.science/hal-03181896>

Submitted on 26 Mar 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

PRENDRE EN COMPTE, GÉRER, MAÎTRISER LES DÉCHETS DE LA FILIÈRE HABILLEMENT

Pierre Melquiot*

*Laboratoire de gestion industrielle, logistique et conception, École nationale supérieure de génie industriel, INPG
Centre d'études techniques des industries de l'habillement (Cetih)¹*

En 1995, le Cetih propose une recherche sur la valorisation des déchets de l'habillement en France. A partir d'un constat général (écologie, rôle de l'État, environnement dans les entreprises, etc.) une problématique de recherche est définie : les industries de l'habillement peuvent maîtriser leurs déchets à la condition de mettre en place un système de gestion spécifique. Le développement de cette problématique pose une question préalable : comment conférer à des déchets une valeur d'échange ? En premier lieu, il est nécessaire de connaître qualitativement et quantitativement les déchets de la confection et de réaliser une étude des contraintes économiques, techniques et réglementaires. Un outil de diagnostic est donc développé et appliqué à 12 entreprises pour obtenir des données environnementales sur ce secteur. Ensuite, pour évoluer d'une situation initiale (déchets éliminés en décharge) à une valorisation plus prononcée, il est nécessaire de déterminer les opportunités de valorisation disponibles ou à venir. Il est donc proposé une analyse des filières de valorisation avec une détermination technico-économique de leurs conditions d'acceptation. Finalement, une méthode générale d'accompagnement dans la mise en place d'une gestion des déchets est proposée. Elle permet à une entreprise de déterminer, entre plusieurs potentialités d'amélioration, celle la plus adaptée à sa situation. Elle s'appuie sur l'application des outils vus plus haut et sur un algorithme d'aide à la décision. Cette méthode est validée sur le terrain dans une entreprise de confection. En conclusion, les apports et limites d'utilisation de cette méthode sont discutés. Il est montré que l'espoir d'un modèle unique de solution n'est pas réaliste et que l'aide au choix que constitue notre méthode ne saurait dispenser à l'avenir d'une anticipation des risques et ruptures en matière d'environnement.

In 1995, Cetih proposed a research on the recycling of clothing waste in France. From a general observation (ecology, government's role, environment within companies, etc.), the following assumption was made : clothing industries can manage their waste providing that they implement a specific management system. The development of such an assumption makes us wonder how to endow not well-know waste with a value of exchange. In the first place, it is necessary to know clothing waste qualitatively as well as quantitatively. Therefore, to carry out a study of the economic, technical and regular constraints is essential. As a result, a tool of diagnosis has been developed and applied to 12 companies to get environmental data on this sector. In the second place, to move from an initial situation (waste eliminated in refuse tip) to a deeper recycling, it is necessary to determine the available or future opportunities of recycling. An analysis of recycling procedures with a technical and economic determination of their conditions of acceptance is proposed. Finally, a general method to help companies implement a waste management is forecast. It will allow companies to determine the most adapted solution among different possibilities of improvement. This method is based on the application of the tools previously mentioned and on a decision-making algorithm. This method is validated in the field within a clothing company.

To conclude, the advantages and limits of the use of this method are questioned. A solution based on a unique model seems unrealistic. Moreover, if our method can help companies make a choice, it cannot exempt from an anticipation of the risks and breaking regarding environment in the future.

La recherche présentée ici en résumé a pour but d'une part, d'identifier et de caractériser les déchets produits par la filière habillement française, et d'autre part, d'analyser les nouvelles contraintes environnementales s'exerçant sur ce secteur (réglementation, pression des donneurs d'ordres). Il s'agit ensuite de proposer une méthode générale d'accompagnement dans la mise en place d'une gestion intégrée

des déchets qui corresponde aux réalités du secteur du recyclage et de la valorisation et qui soit validée en entreprise.

Le mémoire de thèse est constitué de trois parties :

– Dans la première partie, nous montrons, à l'aide d'une approche bibliographique, qu'il n'existe pas de données sur les déchets produits par la filière habillement en France, et

que ce secteur, comme les différents secteurs industriels français, est soumis à de nouvelles contraintes environnementales. Face à l'absence de données qualitatives et quantitatives sur les déchets de ce secteur, nous réalisons le diagnostic de douze entreprises dont la remontée statistique des résultats à l'échelon national nous permet d'obtenir une image des déchets produits par ce secteur en natures, quantités, filières et coûts d'élimination.

– Dans la deuxième partie, nous dressons un bilan technico-économique des filières de valorisation existantes et à venir, en synthétisant un ensemble de cahiers des charges à respecter dans le cadre d'une valorisation des déchets de la filière habillement.

– Dans la troisième partie, nous proposons une méthode générale d'accompagnement dans la mise en place d'une gestion intégrée des déchets. Nous proposons également différents outils spécifiques : analyse de la situation initiale de l'entreprise vis-à-vis de ses déchets, aide au choix entre différentes opportunités de valorisation, etc.

POSITION DU SUJET DANS LE CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL GLOBAL

Les médias nous alertent fréquemment sur de nombreux problèmes liés à l'environnement : pollution des eaux bretonnes par les nitrates, pollution atmosphérique à Strasbourg, Lyon et Paris, destruction de la couche d'ozone, fonte des calottes glacières, etc. Mais l'information fiable et synthétique que chacun est en droit d'attendre pour mieux connaître, gérer et maîtriser l'environnement dans lequel il cohabite, n'existe guère.

Face à la prolifération des déchets et au syndrome du *Nimby* (*not in my back yard* ou pas dans mon jardin) de la population vis-à-vis des solutions de traitement, le déchet est devenu en une décennie le fléau de notre société de consommation.

L'avenir du déchet doit résider dans sa disparition, que ce soit par des actions de réduction à la source, par une gestion adaptée aussi bien au niveau des ménages qu'au sein des entreprises (préparation, tri, collecte, etc.) pour lui permettre d'être reconnu comme une matière secondaire et non plus comme un déchet.

La présence de déchets dans les cycles de production et de la consommation déclenche chez les différents acteurs, que ce soit des institutionnels, des citoyens, des industriels, etc., diverses interrogations orientées par rapport à la vision et à la perception qu'ils ont des déchets.

Plusieurs axes de réflexion sont déclinés autour de l'environnement et des déchets, notamment, ceux de l'écologie, de l'emploi, des effets de mode et des comportements d'achat, du rôle et des moyens de pression de l'État, du coût des déchets et de leur prise en compte dans la gestion de l'entreprise. L'emploi, la solidarité, l'économie..., il est possible de tout analyser avec un regard écologique.

L'existence de déchets au sein des entreprises, et les

réflexions ou actions qui en découlent sont propres à chaque entreprise. En effet, les industriels perçoivent l'environnement et les déchets en fonction de critères déterminés par une politique générale, la personnalité des dirigeants, le domaine d'activité, les attentes de la clientèle, la concurrence, etc. C'est l'une des raisons pour laquelle les études et travaux sur les déchets portent sur des thèmes variés en fonction d'objectifs individuels.

Quelques grands thèmes de réflexion apparaissent fréquemment : la valorisation des produits en fin de vie, la valorisation des déchets de production, la réduction à la source, etc., avec un point commun : s'il n'y a pas d'argent à gagner à les gérer, il y a de l'argent à ne pas perdre sous la forme de coûts évités (coût correspondant à l'écart de trésorerie entre une situation initiale de traitement et une situation améliorée).

En effet, la plupart de ces travaux se limite souvent à une analyse des coûts d'élimination et de leur incidence sur le prix de revient d'un produit fini. Seules, quelques règles de bonne conduite en gestion des déchets sont prescrites.

Or, la problématique posée par les déchets dans les entreprises est globale et panoramique. Le développement d'une stratégie environnementale va amener l'entreprise à décliner des thèmes de réflexion variés tels que :

- les processus décisionnels en matière de choix stratégiques,
- le marketing et la gestion de l'image de l'entreprise,
- l'étude et le lancement de produits nouveaux,
- le choix de ses fournisseurs, etc.

Afin de structurer son approche du déchet, elle pourra par exemple, distinguer différentes étapes dans la vie du déchet :

- avant sa génération : analyse du cycle de vie et fin de vie du produit,
- en prévision de sa génération : conception du produit avec contraintes environnementales,
- pendant sa génération : gestion des déchets de l'entreprise, des ménages, etc.

Il existe une telle variété de thèmes d'études, que rechercher toutes les implications de la prise en compte des déchets dans l'entreprise est un exercice difficile. De plus, les études qui intègrent les déchets au sein d'une réflexion élargie, par rapport au seul coût de leur traitement, sont rares, car elles doivent s'appuyer sur un ensemble de connaissances variées qui nécessite des compétences différentes.

La complexité d'une approche environnementale globale apparaît clairement dans les analyses de cycle de vie (ACV), travaux consistant à recenser de la manière la plus exhaustive possible les interactions entre le parcours industriel d'un produit et son environnement. En général, ce type d'analyse reste très controversé car si la méthodologie d'inventaire est bien définie, sa mise en œuvre reste encore à l'état embryonnaire.

Globaliser la problématique de la gestion des déchets de la filière habillement au travers d'un cadre d'analyse élargie est donc un exercice difficile, incertain et critiquable. C'est la raison pour laquelle, face à une problématique large, notre

approche s'est limitée à l'une des étapes de transformation du vêtement, la confection, tout en réduisant le champ d'investigation en fonction des quelques constats suivants :

- la réglementation sur les emballages n'est pas respectée par les industries de la confection,
- actuellement, la gestion des déchets n'est pas optimale,
- les systèmes de valorisation existants ne sont pas durables,
- les coûts d'élimination augmentent sans cesse,
- les possibilités de valorisation ne sont pas connues par les professionnels de l'habillement,
- il est nécessaire d'organiser cette profession en tenant compte des contraintes environnementales.

S'il a été possible de restreindre le cadre de la problématique, lors du déroulement de ce travail de recherche, il reste de nombreux paramètres à prendre en compte qui sont souvent en interaction les uns avec les autres.

PROBLÉMATIQUE

Si les industriels de l'habillement ne font pas évoluer leur organisation pour satisfaire à la réglementation sur les déchets, la progression des coûts d'élimination ou de valorisation « forcée » sera telle qu'ils risquent de connaître assez rapidement une période difficile et incertaine pour exercer leur activité.

A terme, ils n'auront d'autre choix, que celui de confier leurs déchets à des sociétés spécialisées qui proposeront des solutions globales à des coûts prohibitifs, ou celui de délocaliser leur activité de production vers des pays moins regardants vis-à-vis de l'environnement.

Il paraît préférable de réfléchir dès maintenant aux solutions pour se mettre en conformité avec la réglementation, en :

- élargissant le champ actuel des possibilités de valorisation des déchets,
- conservant des degrés de liberté suffisants quant aux différents choix organisationnels.

Pour cela, il faut intégrer la gestion des déchets au sein de la gestion globale de l'entreprise. Dans un premier temps, il faut se pencher sur l'expérience et les acquis d'autres secteurs d'activité dans la prise en compte du déchet dans la gestion de l'entreprise. Or, il est difficile d'effectuer des transversalités, sur les progrès réalisés en gestion des déchets, entre des secteurs industriels car ils sont souvent caractérisés par un ensemble de facteurs très spécifiques qui sont en partie dûs aux :

- produits manufacturés,
- typologies des marchés sur lesquels sont positionnées les entreprises,
- outils et modes de production,
- localisation géographique des sites de production et de valorisation,
- disponibilité des filières de valorisation,
- natures et quantités de déchets, etc.

Dans les faits observables, chacun réalise une « cuisine » qui lui est propre, à partir d'un ensemble d'ingrédients différents.

DÉCHETS

SCIENCES &
TECHNIQUES

APPEL À PUBLICATIONS

Nous souhaitons publier dans cette revue et nous espérons pouvoir ouvrir nos colonnes à tous les travaux relatifs aux différents aspects du problème des déchets :

- Collecte, tri, préparation, transfert, stockage,
- Valorisation énergétique : énergie, matière première, matériaux, agriculture,
- Analyse et caractérisation, tests de comportement, nomenclature, classification,
- Traitements thermiques,
- Traitements biologiques,
- Traitements chimiques et physico-chimiques,
- Stabilisation-solidification : procédés et comportement à long terme,
- Déchets, sol et sous-sol,
- Procédés propres,
- Déchets-santé,
- Droit et législation.

Présentation des articles

- 5 Pages incluant textes, figures et références soit l'équivalent de 15 000 signes au maximum.
- Les textes originaux doivent être expédiés sur disquette 3,5 pouces (Mac ou PC) accompagnés d'une version papier en 3 exemplaires pour le comité de lecture dont une version originale comportant tableaux, figures, ou photographies éventuels. Les fichiers de tableaux ou de figures existants doivent être joints sur la disquette avec originaux papier.
- Le nom du logiciel utilisé doit être spécifié.
- L'article doit impérativement comporter les éléments suivants si possible dans cet ordre :
 - titre,
 - nom, qualité et coordonnées de l'auteur,
 - résumé de 50 mots en français et en anglais,
 - introduction,
 - matériels et méthodes,
 - résultats,
 - discussion,
 - conclusion,
 - références.

Nous publions également les résumés de thèses qui nous sont envoyés ainsi que les résumés de mémoires de DEA ou de DESS lorsqu'ils sont accessibles, sur demande, aux lecteurs.

Envoi des articles

Alain Navarro, Laboratoire d'analyses environnementales des procédés et systèmes industriels (Laepsi) - Insa bâtiment 404 - 20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - Tél. : 04 72 43 84 30 - Fax : 04 72 43 87 17. Secrétariat : Norma Renard (Tél. : 04 72 43 87 72 - Fax : 04 72 43 80 84)

Il est donc nécessaire de développer et mettre en place des outils et organisations qui tiennent compte des spécificités du secteur de la confection :

- les déchets sont « subis »,
- les débouchés de valorisation ne sont pas maîtrisés,
- les enjeux économiques ne sont pas du même ordre entre les différents acteurs, etc.

De plus, il existe des contraintes incontournables dont il faut tenir compte, quel que soit le secteur concerné, lors de l'élaboration de méthodes et d'outils spécifiques :

- il faut disposer de filières de valorisation spécifiques aux contraintes d'un secteur,
- il faut réfléchir à des démarches déchets en fonction d'un ensemble de facteurs limitants : taille de l'entreprise, localisation, relations internes, etc.,
- le système de gestion choisi ne doit pas être source de dépenses supplémentaires, mais au contraire apporter à l'entreprise de nouvelles potentialités de développement durable.

Notre hypothèse de recherche est donc que les industriels de l'habillement puissent maîtriser leurs déchets par la mise en place d'un système de gestion spécifique qui intègre plusieurs acteurs, du créateur au distributeur en passant par le transformateur.

En structurant les informations recueillies au cours de l'élaboration de la problématique, nous pouvons décliner le processus de maîtrise des déchets comme une succession en six étapes :

- A- identifier correctement les flux de déchets générés par l'entreprise ainsi que ceux des entreprises de proximité,
- B- identifier les acteurs de la valorisation et les conditions d'accès,
- C- identifier les différentes organisations nécessaires à la mise en place d'une valorisation,
- D- choisir une stratégie déchets en fonction de critères techniques, économiques et sociaux,
- E- mettre en place le système identifié comme étant le plus performant,
- F- mettre en place un suivi et une veille pour rendre le système dynamique et évolutif.

En revanche, nous rencontrerons un certain nombre de contraintes et de freins qui montreront que s'il est possible pour le secteur de l'habillement de définir un ensemble de règles et de principes de bonne gestion, il est difficile d'arriver à une solution globale, unique et reproductible à l'ensemble des entreprises de ce secteur.

LA FILIÈRE HABILLEMENT ET SES DÉCHETS - BILAN ET CONTRAINTES

La gestion des déchets repose sur une connaissance précise de leurs caractéristiques (natures et quantités), modes de production, ainsi que de leurs modalités d'élimination et de valorisation. C'est pourquoi ce travail s'est d'abord attaché à rechercher les informations disponibles dans la littérature sur les déchets de la filière habillement.

Cette première partie se propose d'apporter un ensemble d'informations sur les quantités et la nature des déchets générés par la confection, sur les lieux de production, et sur les moyens et coûts d'élimination. Elle qualifiera également l'ensemble des contraintes réglementaires ayant un impact sur la gestion actuelle des déchets par cette profession.

La réglementation concernant ces déchets étant complètement ignorée, nous proposerons une analyse bibliographique sur les textes réglementaires actuels et à venir, de manière à cadrer précisément l'ensemble des contraintes imposées par le législateur.

Une seconde analyse bibliographique des procédés de fabrication d'une fibre à une étoffe puis à un vêtement, débouchera sur un constat essentiel : à ce jour, les déchets du secteur de l'habillement sont méconnus (qualités et quantités) par leurs producteurs. En effet, si l'on a une idée relativement vague sur la nature des déchets produits (essentielle-ment sur les tissus), en revanche, nous ne disposons d'aucune donnée chiffrée sur les quantités générées ni sur leur devenir.

Ne disposant pas d'informations pertinentes sur les déchets du secteur de l'habillement, il sera proposé une démarche de caractérisation permettant de réaliser un état des lieux aussi précis que possible.

Pour cela, l'étude de douze entreprises de confection françaises nous a permis d'obtenir une image représentative sur la provenance, la nature et les quantités de déchets générés par l'ensemble de la profession, ainsi que les moyens, filières et coûts d'élimination. De plus, les méthodes de diagnostic existantes n'étant pas adaptées aux contraintes de ce secteur, il est proposé un outil développé à partir de celles existantes et des spécificités techniques propres à l'habillement.

Nous nous attacherons à ne présenter ici que les résultats de cette étude exploratoire.

Les entreprises de confection génèrent principalement les cinq grandes familles de déchets industriels banals (DIB) suivantes :

- des chutes de tissu naturelles et synthétiques,
- des non tissés,
- des papiers et cartons d'emballage et de production,
- des plastiques d'emballage et de production,
- d'autres DIB en mélange : déchets de cantine, déchets de mécanique, palettes, etc.

Les principaux lieux de production de déchets sont :

- la coupe des matelas de tissu,
- les stocks des matières premières,
- les magasins des produits finis.

Nous estimons que les entreprises de confection françaises génèrent annuellement 27000 tonnes de déchets avec la répartition suivante :

- 52 % de déchets de tissu soit 20 % des matières premières,
- 19 % de déchets de carton,
- 8 % de déchets de papier,
- 6 % de déchets de plastique,

– 15 % de déchets divers.

La principale filière pour l'ensemble de ces déchets reste l'enfouissement en centre technique de niveau II pour un coût moyen de 763 FF/T (ce coût comprend la location d'une benne, son enlèvement, la prestation d'enfouissement et la taxe Ademe).

En conclusion, les industriels de l'habillement ne se soucient guère de leurs déchets et sont souvent en infraction vis-à-vis de certaines réglementations (emballages industriels), et non préparés à d'autres (disparition progressive des sites d'enfouissement de niveau II). De plus, ils ne pourraient répondre aujourd'hui que difficilement à un donneur d'ordres qui inclurait des contraintes environnementales dans son cahier des charges.

Pour pouvoir progresser d'une prise en compte des déchets dans l'entreprise à la maîtrise de leurs flux, les industriels doivent tout d'abord disposer d'une information sur les potentialités de valorisation. C'est l'objet de la partie suivante.

LES FILIÈRES D'ÉLIMINATION ET DE VALORISATION DES DÉCHETS DE LA CONFECTION - CONDITIONS D'ACCÈS ET COÛTS

Cette partie, fruit d'une recherche bibliographique et de nombreuses visites en entreprises, présente les principales filières d'élimination et de valorisation potentiellement adaptées aux caractéristiques des déchets de la confection. Sont détaillées successivement :

- l'élimination :
 - l'enfouissement,
 - la destruction par l'incinération,
- les filières de valorisation matière et énergétique des déchets intersectoriels :
 - le papier-carton,
 - le plastique,
 - le bois,
- la valorisation matière et la valorisation énergétique des déchets textile :
 - l'effilochage,
 - la papeterie,
 - le chiffon d'essuyage,
- les nouvelles alternatives valorisantes :
 - la thermolyse,
 - la cimenterie,
 - le bâtiment et les travaux publics,
- la collecte et la préparation des déchets,
 - les récupérateurs,
 - les centres de tri,
 - les communes.

Le tableau I présente une synthèse générale de fourchettes de coûts pour le producteur de déchets pour chacune des filières identifiées (variation en fonction de l'homogénéité et de la taille du lot de déchets).

Ayant apporté des réponses sur les potentialités

de valorisation et sur leurs cahiers des charges respectifs, il faut s'interroger sur la façon d'intégrer ces filières. A chaque filière et à chaque opérateur déchet, correspond bien souvent une organisation particulière dans l'entreprise. L'industriel doit être en mesure d'identifier la solution qui soit la plus performante et la plus économiquement acceptable.

MAÎTRISER SES DÉCHETS - MÉTHODES ET OUTILS - VALIDATION ET LIMITES

Cette partie propose la construction d'un processus prototype d'aide à la décision en gestion des déchets ainsi que celle de plusieurs outils. La construction théorique du prototype s'appuie sur l'identification des étapes à suivre lors d'un processus d'amélioration en gestion des déchets, tout en tenant compte des différents problèmes, freins et besoins qui peuvent être rencontrés (le processus global est proposé sur le schéma suivant).

Les différents outils permettant le bon déroulement de la méthode sont :

– Outil de pré-diagnostic : la différence avec l'outil développé dans le troisième chapitre réside, pour l'essentiel, dans les approches de quantification des déchets. Il est environ 3 fois plus rapide que la démarche initiale, mais nécessite une forte implication de l'entreprise diagnostiquée. Les résultats sont quant à eux satisfaisants.

– Pistes de réduction à la source : quelques pistes de réduction à la source sont proposées afin de permettre à l'entreprise de réaliser des actions déchets immédiatement. L'intérêt est d'inciter l'industriel à réfléchir, en amont de la démarche, aux améliorations éventuelles qui risqueraient, si

Tableau I : Synthèse générale de fourchettes de coûts pour le producteur de déchets (données 1997)

Filières	Coûts observés (FF/T)	Évolution prévisible du prix sur 5 ans	Natures de déchets
Mise en décharge	-150 à -350	Forte	Tous actuellement sauf emballages
Incinération	-300 à -700	Modérée	Tous sous réserve d'acceptation
Cartonnerie	-300 à +300	Modérée	Papiers et cartons
Plasturgie	-300 à +150	Modérée	Plastiques et tissus synthétiques
Thermolyse	-520	Modérée	Filière en développement
Cimenterie	-150 à -2000	Modérée	Tous en fonction des PCI
TP : Plastbloc	Sans donnée	Modérée	Plastiques et tissus synthétiques
Centre de tri	-300 à -500	Forte	Tous actuellement
Papeterie	+3000 à +12000	Modérée	100 % coton blanc
Essuyage	+400 à +4000	Modérée	Majoritaire coton
Effilochage	0 à +1000	Faible	Tous sauf élasthane & microfibre
Densification	+500 à +1500	Sans données	Textiles synthétiques
Isolation	Sans donnée	Sans données	Projet d'étude
Bâtiment : bétons	Sans données	Modérée	Textiles synthétiques
Reprise palettes	0 à +1000	Modérée	Palettes en bon état

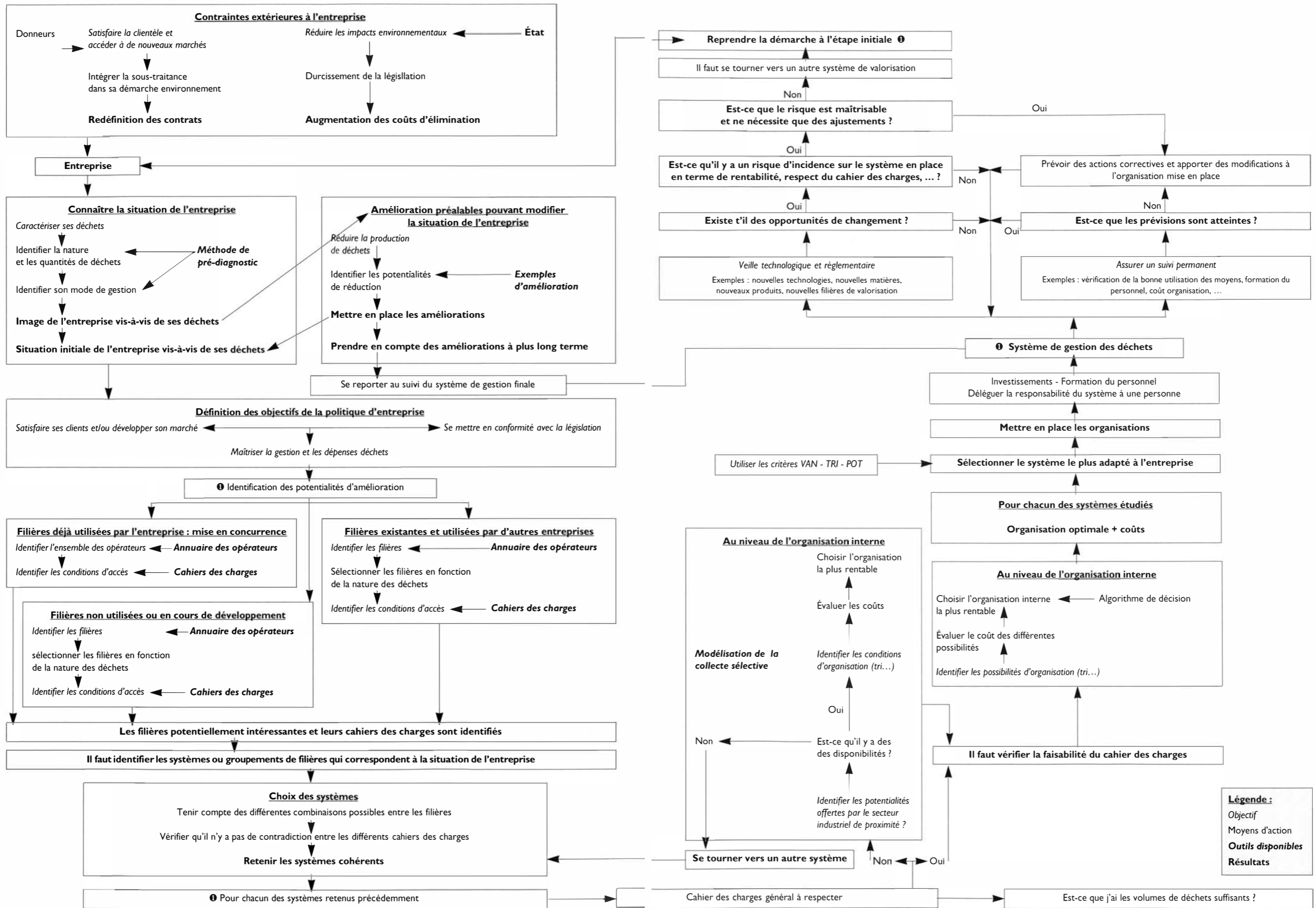


Figure 1 : Processus d'aide à la décision en gestion des déchets

elles étaient identifiées plus tard, d'agir sur les natures et quantités de déchets. Or c'est à partir de ces caractéristiques que l'entreprise peut négocier un contrat avec les opérateurs.

– Annuaire des opérateurs déchets : face au manque d'informations sur les opérateurs déchets français, nous avons recensé et questionné (sans relance) 1150 entreprises. Le taux de réponse a été de 26,34 %. L'intérêt de cette base de données est, pour l'industriel, une possibilité de rechercher des opérateurs avec différentes clés d'entrée, ainsi que la possibilité d'effectuer un premier classement par rapport à leurs cahiers des charges.

– Modèles d'organisation et coûts de mise en place : cette phase consiste à proposer à l'industriel une liste de coûts internes et externes liés à des modèles d'organisation. C'est un exercice délicat, les coûts internes (notamment les coûts de main d'œuvre de tri) ainsi que certaines retombées financières (par exemple l'amélioration de l'image de l'entreprise) sont extrêmement difficiles à quantifier. Ces simulations peuvent servir de base à des négociations commerciales avec les opérateurs déchets.

– Algorithme d'aide à la décision : c'est un outil d'évaluation multicritères qui permet le calcul de trois critères comptables que sont la Valeur Actuelle Nette, le Taux de Rentabilité Interne et le Pay Out Time ou délai de retour sur investissement. L'intérêt de cet outil réside dans l'identification la plus large possible de l'ensemble des coûts liés aux différentes organisations possibles.

Tous ces outils ont été validés une première fois indépendamment, puis collectivement avec une application industrielle de la méthode globale.

Validation de la méthode chez Devernois

Cette société roannaise, créée en 1927 par Claudius Devernois, réalise un chiffre d'affaires, en 1997, de 332 millions de francs. Elle crée, fabrique et distribue des produits de prêt à porter féminin essentiellement en maille (700 000 vêtements par an). Le diagnostic déchets révélera que l'entreprise génère, sur son site de Roanne, 211 tonnes de déchets pour 99 tonnes de déchets de tissu, et 74 tonnes de papiers et cartons, avec 16 % de déchets valorisés.

Par rapport aux différents scénarios d'amélioration, le système retenu (le plus rentable financièrement) permet d'espérer une économie, sur la première année, de 80000 FF et un taux de valorisation des déchets de 87 % (toutes natures confondues).

L'intérêt de cette démarche, pour le directeur industriel, réside pour l'essentiel dans le tryptique : mise en adéquation avec la réglementation et pérennisation du système mis en place - identification globale des coûts déchets - mise en place de nouveaux indicateurs qualité.

Limites

Bien que le prototype d'aide à la décision ait été validé, cadré et corrigé en milieu industriel, il sera nécessaire de vérifier sa pertinence sur un plus grand nombre d'entreprises de confection. Notamment, en effectuant les ajustements néces-

saires face aux spécificités de certaines entreprises (secteur d'activité de l'entreprise, natures et quantités de déchets, implantation géographique, etc.), on lui assura la meilleure reproductibilité et fiabilité dans les résultats obtenus.

De plus, les différents outils proposés nécessiteront toujours des adaptations et actualisations en raison de l'évolution de la réglementation, du marché de l'habillement, des particularités propres aux entreprises, etc. C'est notamment le cas pour l'algorithme financier et le pré-diagnostic qui sont plus des fils d'ariane que des gammes opératoires apportant toutes les réponses escomptées. Par exemple, il faudra, lors du pré-diagnostic, choisir les modes de calcul adaptés aux particularités de l'entreprise.

Nous n'avons pas véritablement validé la dernière phase de la méthode (suivi du système de gestion) et peu insisté sur l'aspect outils d'accompagnement tels que les tableaux de bord et les indicateurs déchet. Ce suivi et ces outils permettront d'analyser les réponses du système à des sollicitations extérieures du type réévaluation des cahiers des charges par les opérateurs déchets, ou création d'une entité de valorisation de proximité. Ce travail est en cours de réalisation chez Devernois, avec la création et la mise en place d'indicateurs spécifiques à la gestion des déchets dans la filière habillement. Cette étape ne se terminant que courant 1999, nous ne pouvons présenter ni les outils, ni de recommandations sur leur utilisation.

Nous pouvons imaginer que, si ce suivi s'effectue sur une période relativement longue, il sera possible d'identifier, d'inventorier de façon exhaustive l'ensemble des conséquences directes et indirectes de la mise en place d'une gestion des déchets. Nous devrions être en mesure, dans les années à venir, de chiffrer toutes les conséquences d'une gestion des déchets (exemple : atelier plus propre d'où augmentation de la durée de vie des outils de production), et donc d'assurer une maîtrise du système.

Ces travaux complémentaires seront poursuivis par le Cetih dans les années à venir avec, par exemple, le développement de produits commercialisables.

Finalement, par rapport à l'hypothèse de départ, nous n'avons pu intégrer tous les acteurs de l'entreprise, tels que les stylistes, acheteurs, distributeurs, etc. Cette simplification de notre approche était nécessaire car elle n'aurait de toute façon pas pu être appliquée ou vérifiée dans des entreprises peu sensibilisées aux déchets.

Cet aspect sera pris en compte au fur et à mesure que Devernois se sensibilisera de plus en plus aux questions relatives des déchets. Par exemple, l'entreprise commence d'ores et déjà à mener une réflexion sur de possibles actions de communication de leur démarche auprès de leur clientèle.

Il est peut-être intéressant de tester la démarche prototype d'aide à la décision sur d'autres secteurs d'activités, ceci afin d'obtenir un outil général quelle que soit la typologie du secteur concerné. C'est une piste de réflexion pour les années à venir (figure 1).

CONCLUSION GÉNÉRALE ET PERSPECTIVES DE RECHERCHE

En conclusion, les apports et limites d'utilisation de la méthode sont discutés. Il est montré que l'espoir d'un modèle unique de solution n'est pas réaliste et que l'aide au choix que constitue notre méthode ne saurait dispenser à l'avenir d'une anticipation des risques et ruptures en matière d'environnement. Il faut tirer au présent la sonnette du futur. Une manière de prévoir les ruptures est de globaliser la problématique des déchets. Nous proposons trois approches possibles pour élargir le débat qui sont :

- réfléchir à la définition du terme déchet de façon à en faire un sous-produit valorisable,
- adopter une approche filière en faisant intervenir tous les acteurs gravitant autour du produit et des déchets de production,
- développer une approche prospective du déchet que ce soit au niveau de l'évolution des matières, du développement de nouvelles filières de traitement ou de nouvelles techniques de préparation des déchets, d'un besoin écologique grandissant du consommateur, de développement durable et d'économie en boucle fermée.

C'est pour ces raisons que ce travail de recherche continue au Cetih, avec notamment, en partenariat avec l'Ademe, les projets suivants :

- mise en place d'une gestion intégrée des déchets,
- mise en place d'une collecte sélective des déchets sur le Choletais, etc.

L'ensemble des concepts utilisés au cours de notre recherche (conduite de projet, analyse des coûts, organisation industrielle, etc.), ainsi que ceux nécessaires à la globalisation de cette problématique (marketing, prospective, etc.) montre bien tout l'intérêt d'une approche Génie Industriel pour ce type de démarche.

* Pierre Melquiot,

Laboratoire Gestion industrielle, logistique et conception (Gilco), École nationale supérieure de génie industriel - Institut de la production industrielle de Grenoble, Institut national polytechnique de Grenoble (INPG) - 46, avenue Félix Viallet - 38000 Grenoble

Note :

1. Centre d'études techniques des industries de l'habillement (Cetih) - 48, rue de Créqui - 69006 Lyon

Bibliographie

- *Bien investir dans les industries de l'habillement* - CETIH - IECI Développement - Novembre 1990 - 109 p.
- *Intégrer l'environnement dans la gestion des déchets* - Y. Charbonneaux - Éditions Ecodécision - Mars 1992 - 3 p.
- *6^{ème} inventaire des unités de traitement des ordures ménagères (ITOM 6)* - AGTMH - Ministère de l'Environnement - ADEME - TSM - N° 9 - 1994 - pp 492-510.
- *Déchets urbains, nature et caractérisation* - L. Y. Maestre - Presses Polytechniques et Universitaires romandes - Collection gérer l'environnement - Volume n° 9 - 220 p.
- *Le choix des investissements dans l'entreprise* - N. Mourgue - Éditions Economica - 1994 - 107 p.
- *Plan Environnement Entreprise* - Collection connaître pour agir - Ademe - Septembre 1995.
- *Le prix du déchet* - M. Maes - Éditions Pierre Johanet - Juin 1995 - 324 p.
- *La double vie de l'emballage* - G. Bertolini - Éditions Economica - 1995 - 112 p.
- *Comment évaluer les coûts de la collecte sélective* - Analyse Sofres - L. Peyret - *Environnement & Technique* - n° 151 - 1995 - 4 p.
- *L'avenir des installations de stockage de déchets* - *Techniques Sciences Méthodes* - N° 12 - Décembre 1996 - L. Brisard - 4 p.
- *Gestion des déchets du textile* - Actes de conférence - ITF Lyon - Novembre 1996.
- *Déchets, mode d'emploi* - G. Bertolini - Éditions Economica - Mars 1996.
- *Les déchets industriels banals dans l'entreprise, approche socio-économique d'opérations innovantes de gestion des DIB* - Ademe Rapport de synthèse - Janvier 1996 - 79 p.
- *L'effilochage dans le recyclage des déchets* - *L'Industrie Textile* - N° 1285 - Mars 1997 - P. Poillet - 3 p.
- *La co-incinération des DIB avec les OM* - *Environnement et Technique* - N° 169 - Septembre 1997 - B. Morgat - 4 p.
- *RG Recyguide 96-97 - Guide des prestataires déchets en France* - Éditions Montmartre - 1997 - 250 p.
- *Recueil des expériences de gestion environnementale d'entreprises européennes* - Oree - Programme européen ADAPT - 1996/97 - 37 p.
- *Analyse de la correspondance entre l'Ecoaudit et l'Iso 14000* - G. Ullmann - *Environnement et Technique* - N° 173 - Janvier 1998 - 2 p.
- *Déchets et design : les ambassadeurs du futur* - G. Bertolini - Éditions Société Alpine de Publications - 1998 - 204 p.
- *Qu'est-ce qu'un déchet? Le souci d'un contrôle peut-il durablement faire abstraction des réalités économiques?* - G. Bertolini - Étude de cas - 1998.
- *Sous traitance et environnement, contraintes pour l'entreprise* - Actes de conférence - Afite Rhône Alpes - Mai 1998.