

La distribution physique

Introduction *l'organisation physique du réseau de distribution*

s'effectue en tenant compte de plusieurs critères :

- le volume, la valeur et la variété des articles,
- le type de conditionnement utilisé,
- le nombre et la localisation des points de ventes,
- le niveau de service requis en matière de délai, de fiabilité des livraisons, de traçabilité,
- l'importance relative des coûts de transport, d'entreposage et d'immobilisation en stock par rapport au coût de revient total.

L'entreprise peut décider de *sous-traiter tout ou partie de la distribution*. Si l'entreprise conserve sa distribution en interne, se pose alors le problème de *l'architecture du réseau de distribution*.

Architecture du réseau de distribution

A part le cas de la vente par correspondance (VPC), il n'y a pas de livraisons directes entre l'entreprise qui produit le bien et le client final. Deux types d'acheminement sont donc possibles :

- *l'acheminement direct* de l'entreprise au client qui se justifie pour de très gros clients;
- *l'acheminement indirect* qui est confié à *un intermédiaire* qui peut être une société de messagerie. Dans ce cas, le transit des marchandises se fait par *un ou plusieurs entrepôts ou plate-formes*.

Entrepôt ou plateforme

Un **entrepôt** a pour but de *stocker la marchandise pendant un certain laps de temps*. Un exemple est celui de l'entrepôt de revêtement de sol de la société Somer-Allibert dans le Nord de la France qui doit stocker des rouleaux car la taille économique de lancement d'un lot est de 200 rouleaux de 250 mètres alors que la consommation d'une référence est de quelques rouleaux par jour.

Tandis que la **plate-forme** est un lieu dans lequel les marchandises qui arrivent sont immédiatement transbordées, après un éventuel tri, sur d'autres moyens de transport. C'est le cas des centres de tris de la poste où les sacs postaux venant des différentes collectes de ramassage sont triés par destination pour repartir par d'autre moyens (généralement des camions) vers les villes de destination.

Enfin, lorsque la marchandise reste dans son emballage sans fractionnement, on parle de *cross-docking*. Ce type d'organisation se retrouve dans les plateformes des messageries. Pour le transport aérien, on parle de *hubs* plutôt que de plate-formes.

On parle **d'allotement** lorsqu'il s'agit à l'entrepôt de préparer une commande pour un destinataire final par regroupement des articles demandés, dans les quantités demandées. Le prélèvement s'appelle le **piquage** (ou *picking*).

On peut également utiliser un *système d'entrepôts à deux niveaux*. C'est le cas lorsque les entrepôts en relation avec le client final ne s'approvisionnent pas directement auprès des usines mais bien auprès d'un autre entrepôt ou d'une plateforme où les usines viennent livrer leurs produits. Ce type d'organisation peut se retrouver dans le cas d'une centrale d'achats nationale et des entrepôts ou plate-formes régionales.

Localisation des entrepôts

Le problème de la **localisation des entrepôts**, de la détermination de leur **nombre** et de **leurs caractéristiques** (capacité) est un problème complexe. Si l'on a un seul entrepôt à localiser, on peut utiliser en première approximation la *technique du centre de gravité*. Si l'on veut minimiser le nombre total de tonnes-kilomètres de produit transporté, on a intérêt à se situer au centre de gravité des clients et fournisseurs. Par exemple, dans la localisation d'une usine de production de béton, on a intérêt à se situer au centre de gravité des carrières et des gros clients.

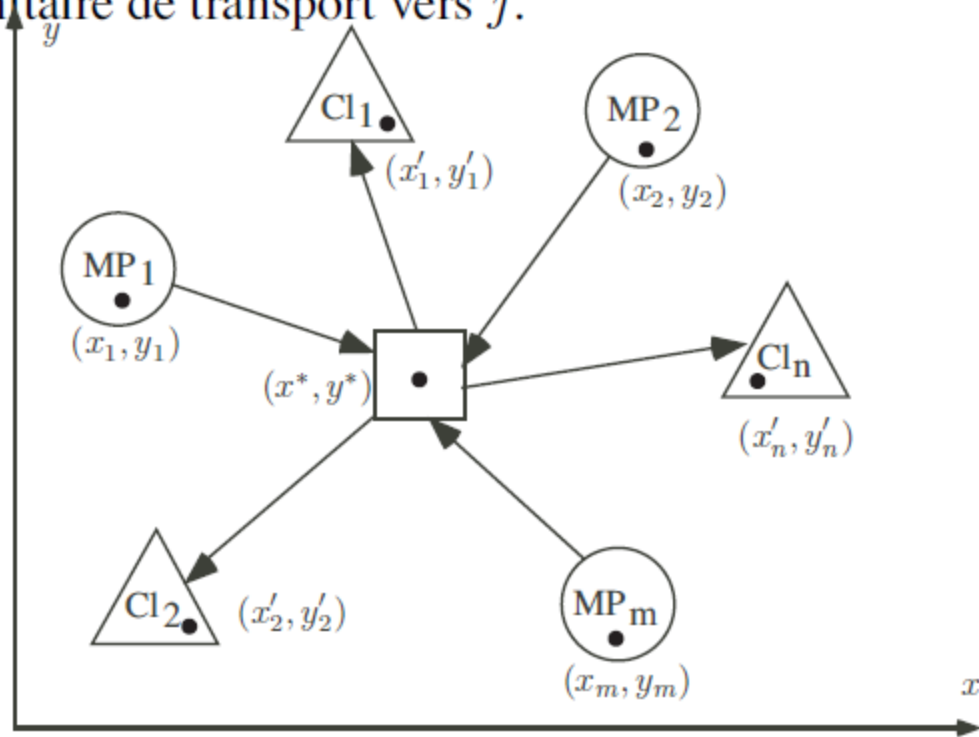
Fixons-nous la *notation suivante*:

$MP_i =$ tonnes de matière première venant de i ;

$Cl_j =$ tonnes vers le client j ;

$r_i =$ coût unitaire de transport venant de i ;

$R_j =$ coût unitaire de transport vers j .



Centre de gravité

Le centre de gravité se calcule ainsi :

$$x^* = \frac{\sum_{i=1}^m r_i x_i M P_i + \sum_{j=1}^m R_j x_j C l_j}{\sum_{i=1}^m r_i M P_i + \sum_{j=1}^m R_j C l_j}$$
$$y^* = \frac{\sum_{i=1}^m r_i y_i M P_i + \sum_{j=1}^m R_j y_j C l_j}{\sum_{i=1}^m r_i M P_i + \sum_{j=1}^m R_j C l_j}$$

La sous-traitance de la distribution

Remarquons, comme le fait Giard, que la *décision d'externaliser ou non les activités de distribution* est une *décision stratégique* pour l'entreprise. Ainsi, une organisation des transports qui conduirait à avoir fréquemment des camions à moitié remplis ou revenant à vide peut conduire à un surcoût fatal à l'entreprise. Il en est de même dans l'utilisation partielle d'une surface importante d'entrepôt.

Dans ces deux cas de figures, le *recours à un transporteur* peut être plus intéressant que l'utilisation d'une flotte propre. De plus, le transporteur peut fournir un certain nombre de services additionnels : traçabilité des colis en temps réel, expérience en matière de dédouanement, conditionnement et même étiquetage des marchandises. Le transporteur travaillant pour plusieurs clients réalisera une *économie d'échelle* s'il arrive à bien remplir ses camions sur l'ensemble de ses clients (pour éviter, par exemple, des retours à vide).

L'entreprise qui décide de sous-traiter du transport est appelée le **chargeur**. C'est le cas de la plupart des grandes marques de distribution (Carrefour, Delhaize,...etc) qui sous-traitent le transport vers leurs hyper-marchés.

LA LOGISTIQUE INVERSE (REVERSE LOGISTICS)

Recyclages et flux de retour

L'expression américaine est *reverse logistics* (RL). On désigne par là un flux qui ne « descend » pas la *supply chain* mais la « remonte » depuis le consommateur vers le producteur : retours, envoi en réparations, invendus, etc. Mais c'est aussi plus que cela, car l'expression recouvre aussi bien, et plus souvent, les déchets dont on doit se débarrasser le plus écologiquement possible sans qu'ils reviennent au producteur... On ne sait donc trop comment traduire *reverse logistics* en français : « logistique des retours » est souvent proposé mais ne correspond pas à tout ce qu'on veut désigner ; on a parfois proposé « logistique à rebours » ou « rétrologistique », mais nous avons préféré ici « logistique inverse », l'expression la plus proche de l'américain, même si elle n'est pas très appropriée à tous les flux concernés.

C'est un peu une nouvelle frontière de la logistique depuis quelques années. Les entreprises, après avoir amélioré leur logistique descendante normale, ont consacré beaucoup d'efforts à la logistique inverse et de nombreuses sociétés de services en ont fait leur cheval de bataille avec des résultats, semble-t-il, souvent intéressants.

La logistique inverse concerne en effet deux types d'activités tout à fait différentes mais qui ont toutes la caractéristique de ne pas être des flux de produits allant du producteur au consommateur :

– le recyclage dans l'économie de l'ensemble des déchets résultant de la consommation ou de la production :

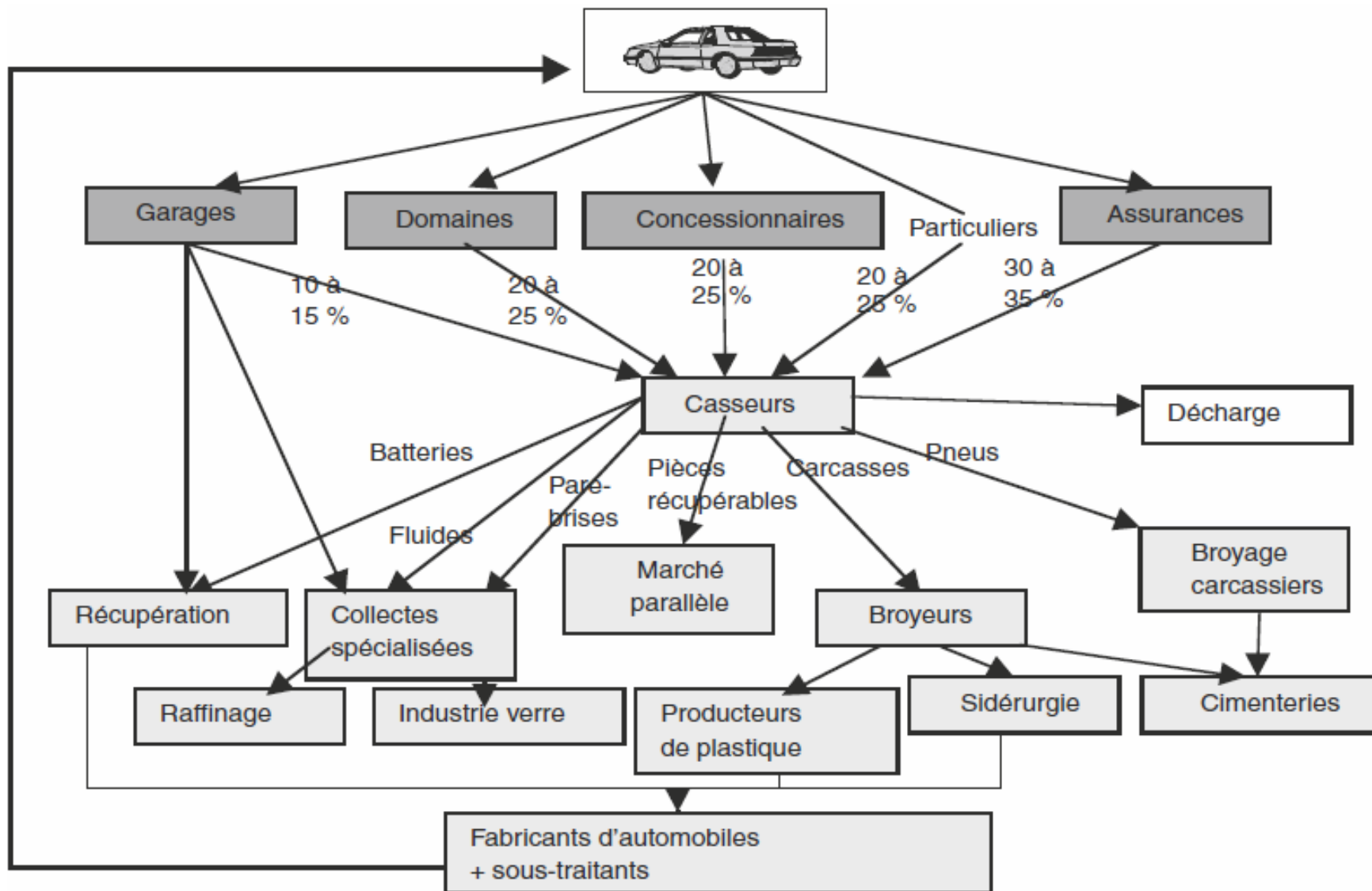
- emballages de toutes sortes (palettes, cartons, bouteilles, tourets de câbles, containers, etc.) ;
- déchets de production, eaux usées, huiles usées, etc. ;
- produits en fin de vie, soit jetables, soit usés (automobiles, toners d'imprimantes, micro-ordinateurs, appareils ménagers, literie, etc.), qu'ils soient repris ou non par le vendeur ;
- ordures ménagères, bien que leur traitement ne soit pas, peut-être à tort, considéré comme ressortant de la logistique, etc. ;

– le traitement des flux de produits remontant plus ou moins directement un ou plusieurs maillons de la chaîne logistique :

- produits refusés par le consommateur en VAD ou e-commerce ;
- invendus (journaux, livres, articles démodés, restants de promotion, produits périmés ou en limites de péremption, etc.) ;
- produits défectueux à échanger ou réparer ;
- produits défectueux rappelés par le producteur, etc.

Tous ces produits ne reviennent donc pas nécessairement vers le producteur mais peuvent emprunter des voies très différentes avec l'intervention de nombreuses « tierces parties » : en effet la *supply chain est, comme on l'a vu*, bien plus qu'une chaîne, un réseau, souvent très complexe. Il suffit pour s'en convaincre d'examiner toutes les voies que peuvent emprunter les différentes parties d'une automobile en fin de vie, comme le montre le schéma de la figure (établi d'après *Stratégie Logistique, 1998*)

Structure de la logistique inverse de l'automobile.



Environnement et logistique : l'élimination des déchets

Depuis une vingtaine d'années on a vu progressivement émerger dans le public un profond sentiment de la nécessité de défendre son environnement. Cette préoccupation de préservation de la qualité de l'environnement est sortie du cercle étroit des mouvements écologistes pour gagner l'ensemble de la population. Une enquête du Centre de recherche pour l'étude et l'observation des conditions de vie (CREDOC) met en évidence « l'apparition de nouveaux comportements des consommateurs qui sanctionnent désormais les entreprises et les produits générateurs de risques pour l'environnement ou pour la santé, dès qu'une difficulté est portée sur la place publique par les médias. Nous en avons en exemples récents les lessives avec ou sans phosphates, la révélation des pics de pollution dans les villes. » Le tableau 14.1 du CREDOC donne le pourcentage d'individus prêts à fin 1993 à payer plus cher les produits avec certaines caractéristiques.

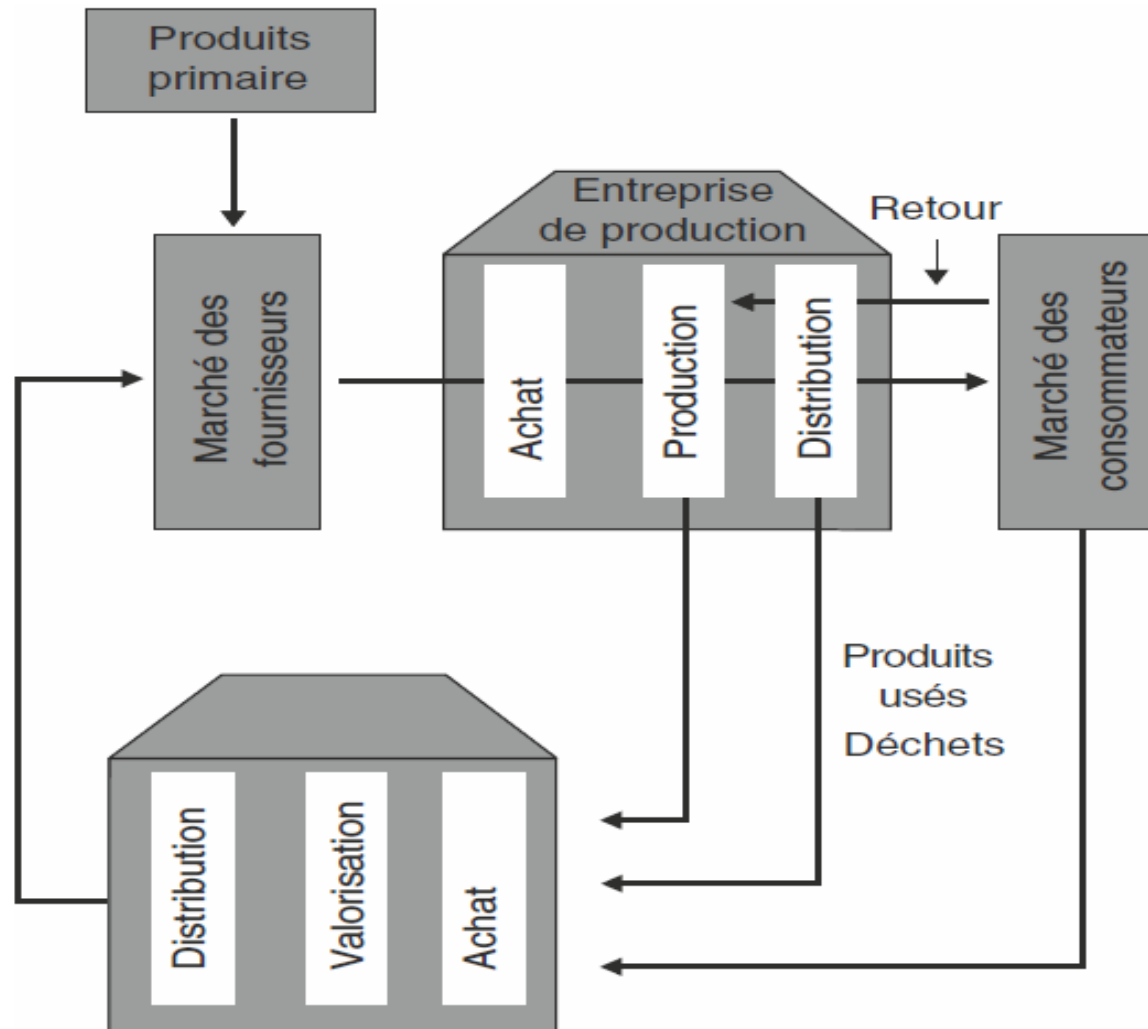
Pourcentage d'individus prêts à payer plus cher certains produits

Produits	Reconnus comme meilleurs pour la santé	Reconnus comme préservant l'environnement	Fabriqués en France
Ensemble de la population	77 %	66 %	58 %


« 66 % de la population est prête à payer 10 % plus cher des produits préservant l'environnement. C'est le cas de 73 % des cadres et de 69 % des moins de 24 ans »¹. On voit de grandes entreprises de distribution axer leurs campa-

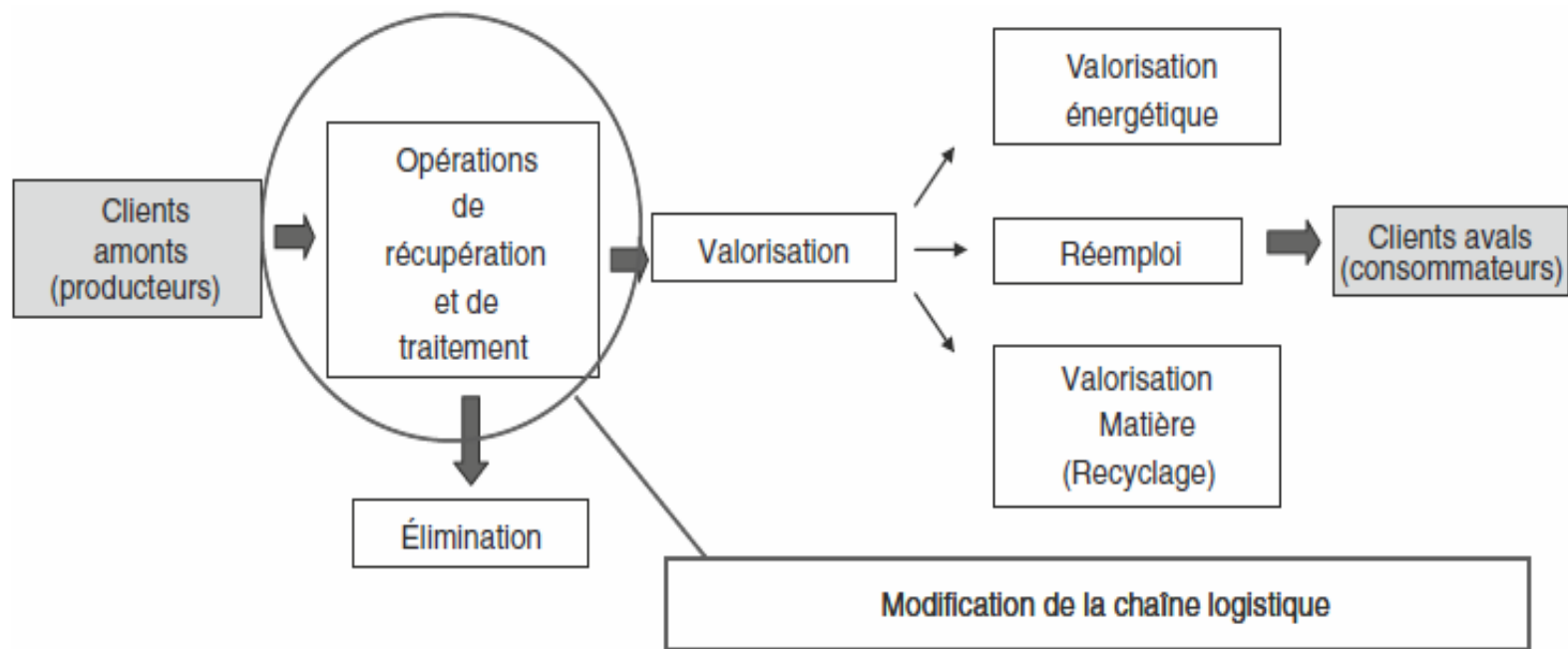
gnes de publicité sur la suppression de la distribution de sacs en plastique aux caisses (Leclerc, juillet-août 96).

La valorisation a pris récemment une importance accrue du fait de la pression sur les matières premières en termes de prix et de ressources, les matières secondaires issues de cette valorisation présentant désormais un intérêt évident. Par ailleurs, la mise en exutoire final de déchets non recyclables et non valorisables pose des problèmes de capacité de stockage de ces déchets dits ultimes sans compter l'impact environnemental.



La logistique des retours se situe, elle, entre les consommateurs et les distributeurs et/ou les producteurs. Elle génère aussi des déchets et a, elle aussi, comme on le verra, suscité la création de nouvelles entreprises.

La figure  illustre la constitution de chaînes de valeur dédiées au recyclage des produits en fin de vie et la conséquence sur l'organisation de la chaîne logistique.



Chaînes de valeur dédiées au recyclage des produits en fin de vie.

Normes d'élimination des déchets

Si l'on traite seulement des déchets ici, il ne faut pas oublier qu'il y a de multiples autres rejets industriels qui doivent être surveillés et font l'objet d'une très abondante réglementation : effluents, bruits, émissions électromagnétique, etc. Jusqu'aux odeurs qui sont réglementées par un arrêté ministériel du 1^{er} mars 1993 qui définit un « ~~débit d'odeur~~ » à ne pas dépasser en fonction de la hauteur des cheminées. Allons-nous vers une logistique des odeurs ?

En ce qui concerne les émissions électromagnétiques, on notera l'existence d'une pré-norme européenne CENELEC d'exposition ENV 50166-2 et les recommandations de l'ICNIRP (Commission internationale sur la protection contre les rayonnements ionisants). Ces nouvelles définitions concernent beaucoup d'équipements et doivent prises en compte dans les entreprises.

Différents types de déchets

■ **Ordures ménagères, déchets ménagers ou assimilés qui sont compostables ou biodégradables**

Ils comprennent :

- les déchets engendrés par les ménages ou les ordures ménagères proprement dites,
- les résidus urbains particuliers (déblais, gravats, feuilles, etc.),
- certains déchets d'origine industrielle ou commerciale.

Ce sont des déchets (ménagers et assimilés) dont les impacts sur l'environnement et la santé humaine sont réputés mineurs. Ils sont qualifiés d'inertes et sont stables.

Bois de recyclage	Catégorie A
	Catégorie B
	Catégorie C
Déchets verts	Refus de compostage
	Déchets verts ligneux
Bois forestier	
Biomasse sèche	Paille de céréales
	Déchets/résidus de culture
	Cultures dédiées
	Refus de criblage
	Souches & autres très gros branchages
	Déchets secs de l'industrie agroalimentaires
Biomasse humide	Déchets de l'industrie agroalimentaires
	Déchets de la Grande Distribution
	Pet food et alimentation animale
	Déjections animales
	Boues

■ Déchets industriels banals (DIB) qui sont recyclables et qui peuvent servir à fabriquer des nouveaux produits

Il s'agit des déchets d'origine industrielle, assimilables à des déchets de consommation ou à des ordures ménagères dans la mesure où ils contiennent les mêmes composants principaux (papier, plastique, bois, tissu, cartons...) et qui ne sont ni inertes, ni dangereux. Il n'en existe pas de nomenclature. Toutefois la souillure de DIB par des éléments toxiques chargés de métaux lourds en fait des déchets spéciaux.

Leurs filières de traitement sont les mêmes que celle des déchets ménagers, bien que leur gestion doive tenir compte de leur éventuelle contamination par des produits chimiques. Les DIB sont admis en décharge.

Les emballages carton et plastique dont le volume est supérieur à 1 100 litres par semaine ne doivent pas être mélangés avec les autres déchets et leurs seuls modes d'élimination autorisés par un décret de 1994 sont la valorisation par réemploi, recyclage ou toute autre action visant à obtenir des matériaux réutilisables ou de l'énergie.

■ Déchets industriels spéciaux (DIS)

Ce sont des déchets d'origine industrielle considérés comme toxiques et dangereux, dont la destination (élimination ou valorisation) nécessite des précautions particulières vis-à-vis de l'environnement, et dont les filières de traitement sont par conséquent spécifiques.

Ils sont définis par le décret 2002-540 du 18/04/2002 sur la nomenclature des déchets.

Cette nouvelle nomenclature française des déchets qui comprend des déchets dangereux, des déchets non dangereux et des déchets inertes, est composée de 20 catégories d'origine, subdivisées en 120 regroupements intermédiaires, eux-mêmes subdivisés en 645 désignations de déchets. Les entreprises doivent émettre un bordereau de suivi des DIS lorsque leur production mensuelle ou une expédition est supérieure à 100 kg. Elles doivent tenir un registre retraçant les opérations d'élimination des DIS. Une taxe dite TGAP (taxe générale sur les activités polluantes) est perçue par les entreprises de stockage ou de traitement des déchets qui les répercutent à leurs clients.

Les sociétés transportant et/ou éliminant ces déchets (ICPE) font l'objet d'un agrément ou d'une autorisation, renouvelé périodiquement.

Nomenclature des déchets et informations associées

Pour une meilleure définition des déchets, pour une gestion plus efficace et un contrôle plus étroit de leur devenir dans le circuit production-transport-élimination et pour établir un langage commun à l'ensemble des partenaires concernés par les problèmes de déchets, tout déchet est désigné par l'association de six chiffres :

- les deux premiers correspondent à la catégorie d'origine (20 catégories d'origine ont été identifiées de 01 à 20) ;
- les deux suivants précisent le secteur d'activité, le procédé ou les détenteurs dont il est issu (les regroupements intermédiaires sont constitués de 4 chiffres) ;
- les deux derniers chiffres désignent le déchet.

La classification des déchets est établie par le décret du 18 avril 2002. Les déchets dangereux sont signalés par un astérisque.

Le bordereau de suivi des déchets industriels (BDSI) est un document obligatoire dès que l'on dépasse :

- 100 kg par chargement de déchets dangereux ;
- 100 kg de déchets dangereux produits par mois.

La procédure est la suivante : au-delà du seuil de 100 kg (par chargement ou par mois), dès que les déchets dangereux sont cédés à un éliminateur, il faut :

- se procurer un BSDI conforme au modèle réglementaire ;
- remplir la partie du BSDI concernant l'émetteur des déchets et le remettre au collecteur ;
- que les entreprises prenant en charge les déchets remplissent la partie du BSDI les concernant ;
- qu'au final, l'installation destinataire des déchets retourne le BSDI rempli ;
- et enfin archiver les BSDI pendant 3 ans.

Bordereau de Suivi des **Déchets** Industriels (**BSDI**)

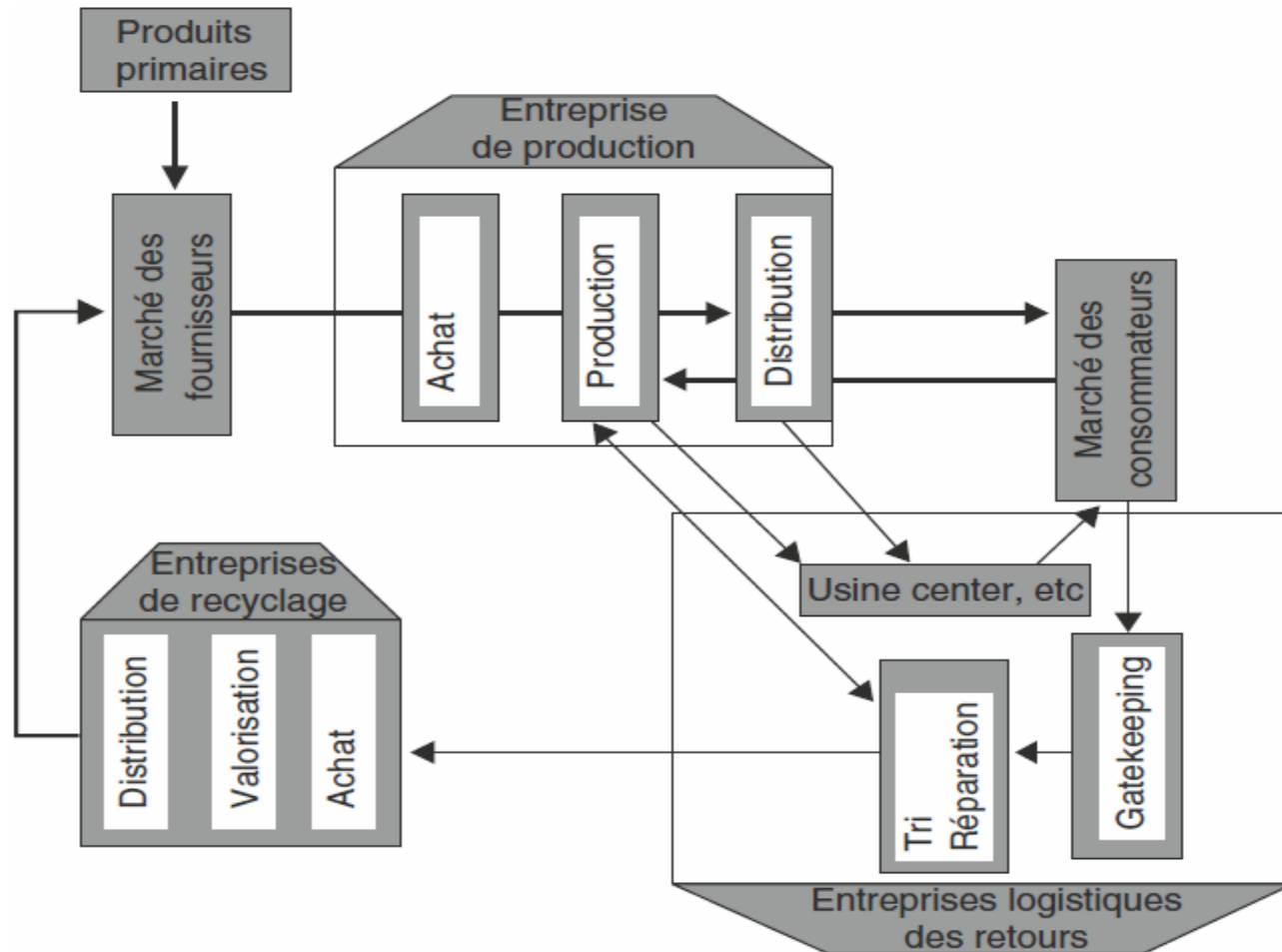
La logistique des retours

La logistique des retours doit prendre en charge tout ce qui revient des consommateurs ou des distributeurs vers le fabricant. C'est un des domaines les plus nouveaux de la logistique car il a pris toute son importance avec d'une part le développement du e-commerce générateur d'importants flux de retour et avec d'autre part la mise en place des nouveaux ERP ou autres *supply chain management systems* lorsque l'on s'est vite aperçu que cette partie de la logistique était un peu oubliée.

Le problème de la logistique des retours

- Les distributeurs doivent reprendre les articles restitués par les consommateurs.
- Les producteurs doivent assez souvent reprendre des produits rendus par les distributeurs :
 - invendus repris périodiquement, 20 à 30 % des journaux par exemple, 10 à 20 % des livres ;
 - invendus des ventes saisonnières ; articles de mode, jouets de Noël, etc. ;
 - excédents des promotions ;
 - articles en fin de vie ou supprimés des catalogues.

- Ils doivent aussi reprendre les articles défectueux restitués par les consommateurs soit par l'intermédiaire des distributeurs, soit directement s'ils en ont ouvert la possibilité aux consommateurs.
- De plus en plus souvent les producteurs doivent rappeler des produits qui présentent des défauts de conception ou de fabrication et peuvent être dangereux.



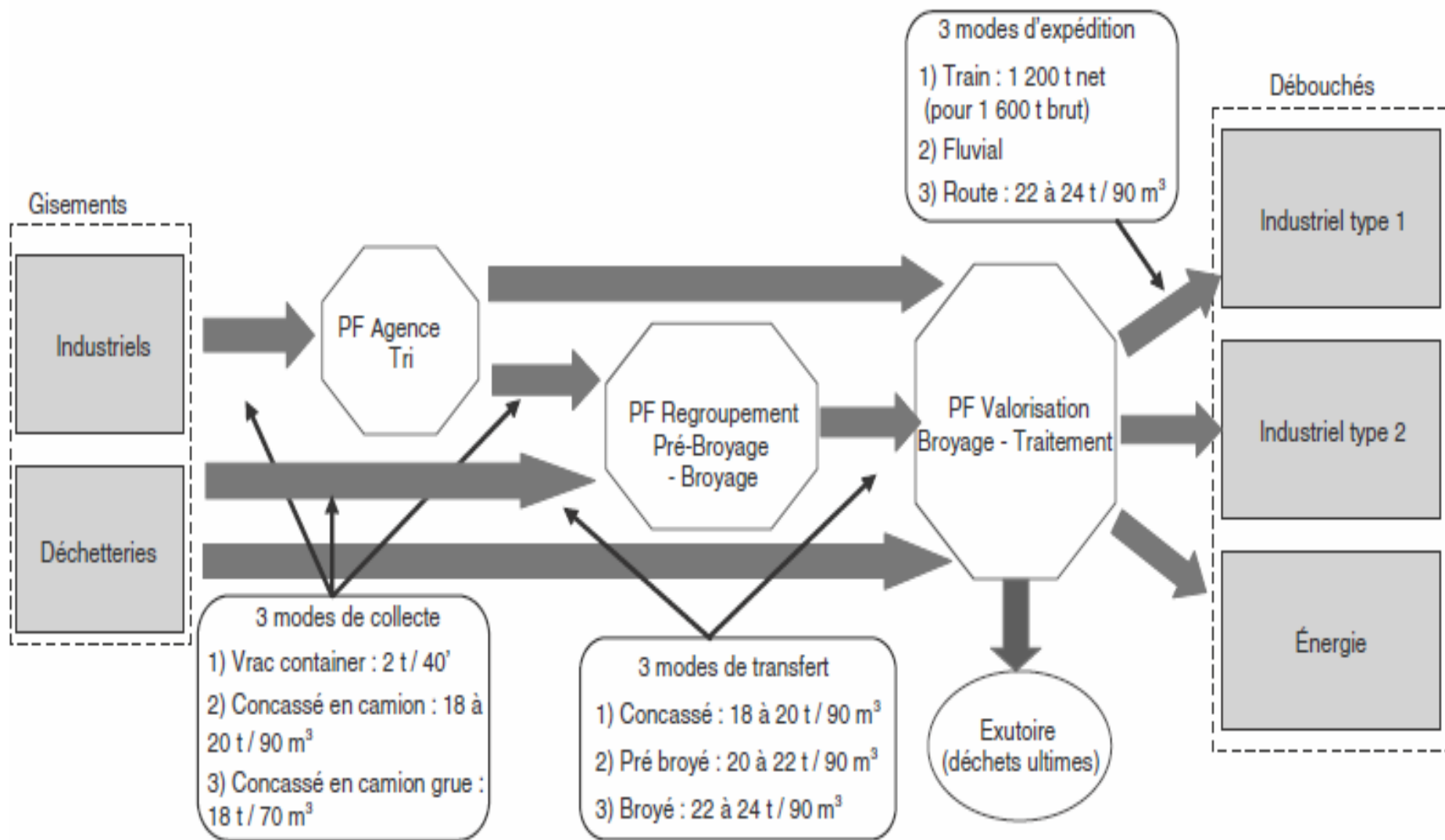
Le nouveau schéma logistique global de l'économie :
la logistique des retours.

Les tâches de la logistique des retours

Les tâches de la logistique des retours, qu'elles soient effectuées par des industriels, des distributeurs ou pour leur compte par des entreprises spécialisées, sont nombreuses, souvent complexes et prêtent à de nombreux incidents ou erreurs. On peut cependant essayer de les analyser logiquement tout en sachant que chaque filière est un cas particulier et doit se traduire par son organisation propre, ses procédures et ses techniques.


La détermination optimale des moyens et des infrastructures logistiques doit faire appel à des modélisations assez fines qui prennent en compte les coûts unitaires voire les revenus des différentes étapes, les volumes qui souvent sont assez faibles au démarrage de la mise en œuvre de la solution et les fréquences des opérations le long de la chaîne. Plus que jamais, les solutions doivent maximiser les mutualisations pour dégager les économies d'échelle et valoriser au mieux des solutions respectueuses de l'environnement ce qui signifie en matière de transport l'utilisation du ferroviaire et de la voie d'eau. L'objectif de tel modèle est d'identifier :

– les meilleures Route-To-Market depuis le point de collecte et jusqu'à la réintégration dans un circuit de valorisation ou vers l'exutoire comme le montre la figure illustrant le circuit logistique générique déchets.



Circuit logistique générique des déchets.

On cherchera à maximiser les flux directs en évitant les ruptures de charge à condition que les contenants de transports soient pleins. Dans le cas contraire, un circuit mobilisant 1 voire 2 infrastructures logistiques de consolidation constituera la bonne solution en termes de coût.

– le réseau des plateformes de regroupement (PFR) en aval des points de collecte dont l'objectif est de massifier les flux et d'obtenir des tractions de transport en contenants complets et des plateformes de valorisation au sein desquelles des opérations de tri sur des déchets en mélange, de démantèlement sont effectuées. Une étape ultérieure passant par des sites industriels de valorisation pour certains types de déchets peut être nécessaire. Il est clair que eu égard à la très faible valeur de ces déchets il faut rechercher une minimisation des tonnes-kilomètres. Des abaques de positionnement de ces infrastructures sont réalisés comme le montre la figure .

Les stratégies des logistiques de retour

■ Le diagnostic des retours

On a vu la nécessité d'un diagnostic pour l'analyse des rejets industriels ou pour celle du recyclage global des produits fabriqués et de leurs emballages. Il en est de même en ce qui concerne la logistique des retours qui doit donner lieu à un premier diagnostic pour en repérer les principaux flux car il apparaît souvent que ces flux sont éclatés entre les différents établissements, à différents niveaux, et donnent lieu à des procédures souvent mal définies et surtout extrêmement hétérogènes d'un lieu à l'autre. C'est l'homogénéisation des procédures et la centralisation dans des centres de retours qui permet le plus souvent de faire des économies importantes, mais elle est difficile à réaliser car il s'agit souvent de multiples petits flux.

■ La mise en place des indicateurs

Comme toujours, en logistique, il n'y a pas de politique possible sans une mesure des flux, de leurs débits, des stocks – et particulièrement dans ce cas des stocks d'articles en attente – des délais – par exemple des délais de réparation en moyenne et écarts types – et des niveaux de qualité des services rendus aux détaillants et aux consommateurs : qualité du *tracking* des articles en réparation, délais totaux de la remise à la restitution chez le détaillant, etc.

■ La comptabilité des coûts de retour

L'essentiel du diagnostic d'une logistique des retours repose sur une bonne connaissance des coûts de retour et, plus encore, sur une évaluation des économies possibles. La création de centres de retours permet d'isoler en comptabilité analytique les coûts correspondants et ce n'est pas un de leurs moindres intérêts. La difficulté est en effet que les coûts de retour sont de natures très différentes et se répartissent en de nombreux centres analytiques de l'entreprise, nécessitant une approche ABC.

■ Politique de zéro-retour ou politique de maîtrise des flux

On a vu l'intérêt mais aussi la difficulté d'une politique de zéro-retour qui risque de coûter cher lors des négociations avec les distributeurs. Elle peut présenter en outre un certain nombre d'inconvénients : diffusion des produits à des prix bradés par des filières de commercialisation secondaires sans enlever sur les produits les références à la marque, revente de produits non conformes, assimilation ruineuse des invendus aux produits défectueux par des distributeurs peu scrupuleux, etc.

Une politique de maîtrise des flux de retour demande au contraire beaucoup d'efforts et assez souvent l'organisation d'un ou plusieurs centres spécialisés de retours, sous-traités ou gérés en interne, isolés ou physiquement intégrés à des centres logistiques ou commerciaux existants. C'est comme toujours, en logistique, une politique transverse mais qui implique assez souvent une transversalité entre fabricant et distributeurs. Ce peut donc être un élément de l'ECR.

■ Externalisation ou non des procédures de retour

Une bonne connaissance des coûts de retour et des indicateurs de qualité de service permet d'étudier avec une ou plusieurs entreprises 3PL ou 4PL spécialisées les modalités, les avantages et les inconvénients d'une externalisation qui peut se faire en ce qui concerne le ou les centres de retours, soit dans ses propres locaux, soit dans les locaux du spécialiste.

■ Définition des procédures

À partir du moment où l'on a décidé de maîtriser les flux de retour au sein de l'entreprise, il va falloir définir avec beaucoup de soin les procédures et les critères de décision pour chacun d'entre eux. Or il s'agit, comme le plus souvent en logistique, de flux transverses et même en partie extérieurs à l'entreprise et donc difficiles à analyser et faire connaître.

■ Organisation de l'informatique des retours

L'organisation d'une informatique spécialisée des retours est un véritable projet coûteux et long, compte tenu que la plupart des ERP sont assez mal organisés à cet effet. Or, comme il existe assez souvent plusieurs procédures de retour selon les catégories d'articles, l'informatique doit prévoir de multiples possibilités qui, si elles ne sont pas prévues dès le départ, deviennent difficiles et longues à mettre en place. On peut par exemple imaginer la difficulté de traiter un rappel important d'articles pour modification à la suite de la découverte d'un composant défectueux présentant des risques pour les utilisateurs. Il est rare qu'une telle opération ait été prévue à l'origine dans le système informatique. Or il faut très rapidement mettre en place une procédure pour identifier les lots défectueux, suivre les remises d'articles, leur réparation, leur restitution, etc. On peut donc être conduit soit à sous-traiter une telle opération, soit à mettre en place des procédures manuelles coûteuses, longues et peu sûres.

TRANSPORT DE MATIERES DANGEREUSES (TMD) : CLASSIFICATION ET SIGNALISATION DES UNITES DE TRANSPORT





Le transport des marchandises dangereuses se fait par différents modes. Il utilise en effet les modes routier, ferré, aérien, fluvial, maritime et par canalisation. Le transport par route est prédominant. Le risque qu'engendre le TMD est de plusieurs natures selon les propriétés des matières transportées :

1. le risque d'explosibilité - propriété de se décomposer violemment sous l'action de la chaleur ou d'un choc, en provoquant une énorme masse de gaz chauds et une onde de choc ;
2. le risque gazeux - représenté par le risque de fuite ou d'éclatement du récipient ; diffusion du gaz dans l'atmosphère ;
3. risque propre à la nature du gaz : inflammabilité, toxicité, corrosivité, etc. ;
4. l'inflammabilité - capacité à prendre feu facilement ;

5. la toxicité - capacité d'empoisonner, c'est-à-dire de nuire à la santé ou de causer la mort par inhalation, absorption cutanée ou ingestion ;
6. la radioactivité - fait d'émettre divers rayonnements dangereux pour les êtres vivants ;
7. la corrosivité - propriété de ronger, d'oxyder ou de corroder les matériaux (métaux, étoffes, etc.) ou les tissus vivants (peau, muqueuses, etc.) ; le risque infectieux - propriété de provoquer des maladies graves chez l'homme ou les animaux. Ce risque concerne les matières contenant des micro-organismes infectieux tels que les virus, les bactéries, les parasites ;
8. le danger de réaction violente spontanée - possibilité de réagir vivement et spontanément sous forme d'explosion avec production de chaleur et libération de gaz inflammables ou toxiques sous forte pression. La sécurité doit être une préoccupation de tous. Pour se protéger de ces dangers il convient de connaître les bonnes attitudes à adopter en cas d'accident. Voir : Les bons réflexes en cas d'accident.

Les matières ou marchandises reconnues comme dangereuses sont réparties dans 9 principales classes. Des plaques et des étiquettes en forme de losange, associées à un système de couleurs et de symboles représentant les dangers inhérents aux produits réglementés sont collées sur les unités de transport durant l'acheminement. Par exemple, on reconnaît les matières inflammables par le symbole d'une flamme, et les matières toxiques, par la tête de mort et les tibias.

Le tableau de la page suivante présente les neuf classes de matières dangereuses.

CODE	CLASSE	ETIQUETTE
1	Substances explosives	
2	Gaz Gaz comprimés, liquéfiés ou dissous sous pression Émanations de gaz résultant de pression ou d'une réaction chimique	
3	Liquides ou gaz inflammables	
4	Solides inflammables 4.1 - Matières solides inflammables 4.2 - Matières sujettes à l'inflammation spontanée 4.3 - Matières qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables	

5

Substances comburantes

5.1 - Matières comburantes
5.2 - Peroxydes organiques



6

Substances toxiques

6.1 - Matières toxiques
6.2 - Matières répugnantes ou susceptibles de produire une infection



7

Matières radioactives



8

Substances corrosives



9

Autres marchandises dangereuses

- marchandises dangereuses identifiées comme diverses
- produits/substances considérés comme dangereux pour les personnes, la propriété et l'environnement
- déchets toxiques



Numéros d'identification de la matière

Un numéro d'identification composé de quatre chiffres est attribué à chaque matière ou rubriques collectives, il est extrait de la "liste des matières dangereuses le plus couramment transportées" figurant dans les Recommandations des Nations Unies relatives au transport des marchandises dangereuses.

Chiffre et lettre de l'énumération

A l'intérieur de chaque classe de danger, les matières sont affectées d'un numéro de classement et éventuellement d'une lettre qui permettent d'accéder rapidement à l'ensemble de la réglementation.

Les classes de danger sont classées en deux catégories

1°) Classes limitatives (1 et 7)

Les marchandises non énumérées ou qui n'ont pas été affectées à une rubrique collective ou n.s.a. sont interdites au transport

2°) Classes non limitatives (2, 3, 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 8 et 9)

Les marchandises répertoriées dans ces classes sont autorisées au transport :

- en tant que marchandises dangereuses s'il existe une rubrique collective permettant leur classement;
- en tant que marchandises non dangereuses dans le cas contraire.