

LES EFFETS DE L'ÉCO-LOGISTIQUE SUR L'EFFICACITÉ DES FLUX : RÉUSSITES ET PARADOXES D'UNE UNITÉ DE PRODUCTION DE MOTEURS

Thierry HOUÉ – ICN Business School

3, place Édouard Branly

F-57073 METZ CEDEX 3

✉ thierry.houe@icn-groupe.fr

📞 +33 (0) 3 87 56 37 18

📠 +33 (0) 3 87 56 37 29

LES EFFETS DE L'ÉCO-LOGISTIQUE SUR L'EFFICACITÉ DES FLUX : RÉUSSITES ET PARADOXES D'UNE UNITÉ DE PRODUCTION DE MOTEURS

RESUME :

Depuis quelques temps déjà, les vertus de produits manufacturés dans des conditions plus respectueuses de l'environnement sont sans cesse mises en avant auprès des consommateurs. Des biens plus écologiques sont aujourd'hui considérés comme indispensables par les firmes afin de participer aux efforts de préservation de notre environnement mais aussi, il faut bien l'avouer, de garantir ou développer leurs parts de marché. Il est évident que la fabrication de ces derniers entraîne une reconfiguration des flux et une modification de leur gestion dans les entreprises. Même si une logistique plus écologique est souvent présentée comme un atout, la complexité de sa mise en œuvre est susceptible de générer surcoûts, gaspillages et non-qualité. Au travers de l'analyse du cas d'une usine de fabrication de moteurs destinés à l'industrie automobile, ce papier a pour objectif de mieux appréhender les problématiques ainsi que les solutions employées par une unité industrielle de grande taille dans le champ de l'éco-logistique. Il tente également de montrer qu'un pilotage des flux dans une optique de durabilité peut certes entraîner une amélioration globale de la performance logistique et industrielle, mais peut aussi générer des effets antagonistes constatés notamment dans la phase de lancement en production d'un produit plus écologique. L'article revient bien évidemment sur une revue détaillée de la littérature afin d'étayer et de valider cet exemple.

MOTS-CLES : développement durable, éco-logistique, flux logistiques, industrie automobile.

JEL : L62, M11, Q01.

1. INTRODUCTION

La mise en place de l'éco-logistique est présentée depuis quelques années déjà dans la littérature comme un atout. Elle est même indispensable pour des firmes industrielles évoluant dans un environnement où les caractéristiques écologiques des produits sont devenues un argument commercial synonyme de croissance du chiffre d'affaires ou de maintien des parts de marché. Il est néanmoins évident que la conception, la fabrication et la distribution de tels biens entraînent une reconfiguration des flux et une modification de leur gestion dans les entreprises. La complexité de la mise en œuvre de processus écologiques en logistique peut parfois entraîner des effets inverses à ceux escomptés. Surcoûts, gaspillages et non-qualité sont susceptibles d'apparaître rapidement. Encore trop peu de recherches précisent réellement les effets de l'éco-logistique. Il nous est alors apparu pertinent, au travers de l'analyse du cas d'une unité de fabrication de moteurs destinés à l'industrie automobile, de cerner les problématiques et les solutions mises en œuvre dans le champ de l'éco-logistique en production. Ce papier essaie de démontrer qu'un pilotage des flux dans une perspective de durabilité peut entraîner une amélioration globale de la performance logistique et industrielle mais que des effets contraires peuvent être constatés notamment dans la phase de lancement en production d'un produit présumé plus respectueux de l'environnement. L'article précise tout d'abord les notions de développement durable et d'éco-logistique, toutes deux utiles à la compréhension de l'objectif de recherche. Par la suite, les grandes orientations de nature éco-logistique sont présentées et examinées. Les paragraphes suivants ont pour but de proposer et de discuter l'analyse du cas servant de base empirique à nos travaux. Enfin, des pistes de futures recherches sont évoquées dans la partie conclusive de cet article.

2. LA MISE EN PLACE D'UNE LOGISTIQUE DURABLE : UN PARI COMPLEXE

Cette partie nous amène à mieux saisir l'intérêt de notre recherche. Partant du fait que l'objectif principal de ce papier est de mettre en exergue les problématiques, les solutions et les effets liés à la mise en œuvre par une entreprise industrielle de mesures d'éco-logistique, il nous a paru dans un premier temps indispensable de préciser succinctement certains concepts souvent galvaudés. Nous revenons sur les notions de développement durable et d'éco-logistique. En préciser les contours permet à la fois d'éviter les écueils intellectifs dus à une dispersion sémantique mais aussi de préciser le périmètre de nos travaux. Dans un second temps, nous tentons de montrer que la mise en place d'une logistique plus écologique est susceptible d'entraîner des situations organisationnelles plus complexes auxquelles les firmes devront répondre afin de garantir la performance de leurs flux. C'est justement cette complexité que nous essayons de retranscrire et d'analyser dans l'étude empirique qui sert de terrain à ce travail.

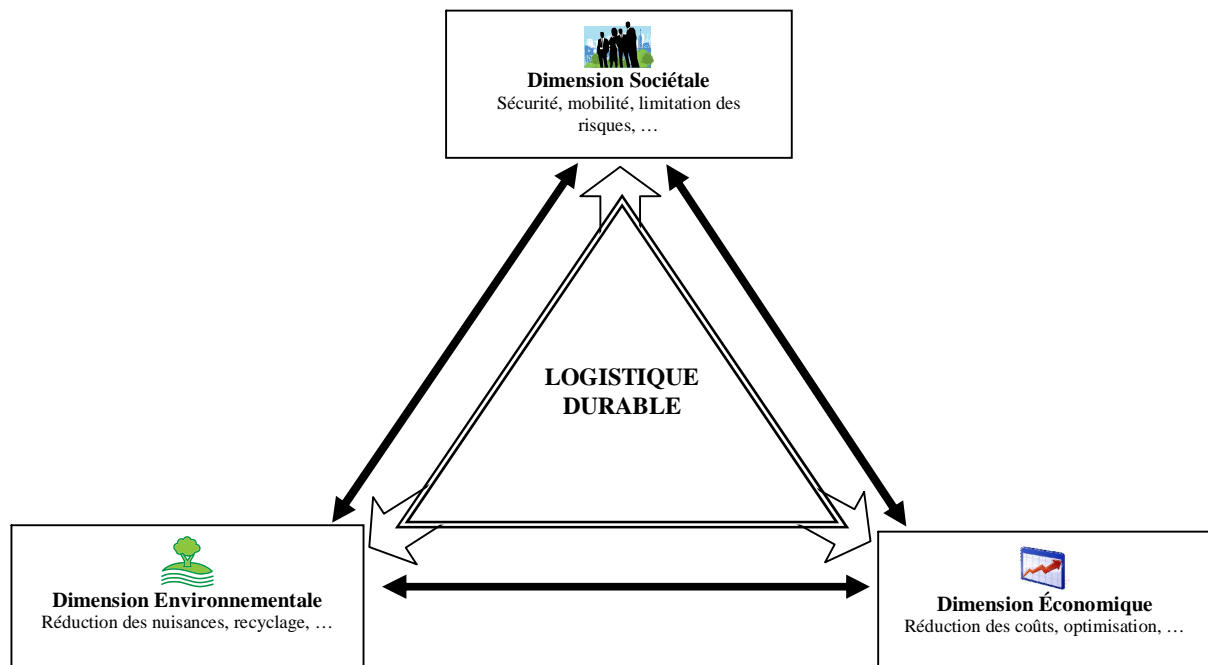
2.1. DEVELOPPEMENT DURABLE ET LOGISTIQUE : DE QUOI PARLE-T-ON ?

Le concept de développement durable est introduit pour la première fois en 1987 par le rapport BRUNTLAND qui le définit comme un développement répondant aux besoins présents sans pour autant compromettre la capacité des prochaines générations à répondre aux leurs (SCHMIDHEINY, 1992). Le développement durable repose ainsi sur l'idée qu'il est possible de créer à la fois de la valeur pour la firme, les individus et la planète. Il se doit d'être considéré comme une approche intrinsèquement globale qui prend en considération, à la fois des questions d'ordre environnemental, sociétal du point de vue culturel et éthique, mais aussi économique. L'entreprise y est perçue comme une entité baignant dans une société et plus généralement dans un environnement avec lequel elle développe des rapports très étroits

(DEWBERRY, 1995). Il s'agit d'une démarche fondamentale que les organisations de toutes sortes doivent dorénavant intégrer dans leur mode de fonctionnement. Confrontées à des contraintes d'origines organisationnelle, fonctionnelle, stratégique et écologique, ces dernières se trouvent dans l'obligation de s'approprier des pratiques responsables de gestion des hommes et des ressources. Cette citoyenneté d'entreprise baigne dans un contexte de complexité et d'interactivité du cadre des responsabilités sociale, environnementale et économique.

A l'origine cloisonnée et fragmentée au sein des organisations, la logistique s'est peu à peu métamorphosée pour former aujourd'hui une fonction stratégique intégrée et maillée (PACHE et COLIN, 2000) au service de l'agilité de l'entreprise (CHRISTOPHER, 2000). En vingt ans, elle est devenue le fer de lance d'une logique inter-organisationnelle orientée clients et performance (DORNIER et FENDER, 2007). Les stratégies de concentration, le développement des flux tendus, la pression croissante de la concurrence et l'effort de diminution des coûts forment les principales raisons de cette transformation (COLIN et PACHE, 1988). Le terme de logistique laisse progressivement la place à la notion de *supply chain* qui vient l'enrichir et insiste sur une vision inter-organisationnelle de la coordination des activités économiques (COLIN, 2005). Cette approche globale va finalement de pair avec un concept de développement durable qui, comme nous l'avons mentionné précédemment, ne peut se penser qu'en termes d'interactions entre le pôle sociétal, économique et environnemental. Inspirée des travaux du NSTC (NATIONAL SCIENCE AND TECHNOLOGY COUNCIL, 2001) dans un rapport sur l'intégration des systèmes de transport à l'horizon 2050 et d'une étude sur les technologies clés pour 2010 du MINISTERE DE L'ECONOMIE, DE L'INDUSTRIE ET DE L'EMPLOI (2006), la figure 1 ci-dessous présente les trois pôles d'une logistique pouvant être qualifiée de durable. Elle précise également les interactions évidentes qui existent entre chacune de ces dimensions.

Figure 1 : Les trois dimensions d'une logistique durable



Source : inspiré de NSTC, 2001 ; MINISTERE DE L'ECONOMIE, DE L'INDUSTRIE ET DE L'EMPLOI, 2006.

Concernant les interactions entre ces trois pôles et à titre d'exemple, le choix d'un mode de transport des marchandises plus écologique peut impacter la sphère environnementale. En outre, cette décision doit également prendre en considération les répercussions sur les coûts et l'optimisation de la chaîne logistique. Elle peut également avoir des conséquences sur le fonctionnement de la société en général ou, plus précisément, sur la sécurité des transports voire la modification des comportements de consommation.

Afin d'éviter tout amalgame et pour des raisons liées aux caractéristiques de notre terrain de recherche, nous précisons que nous faisons ici le choix d'analyser les effets des décisions menées par une entreprise industrielle sur ses flux dans le cadre des dimensions environnementale et économique, deux des trois axes liés au développement durable en logistique. Nous nous proposons d'employer le concept d'éco-logistique qui selon nous, permet d'évoquer une partie des problématiques de logistique durable et notamment ces deux dimensions en particulier au travers de la prise en compte des ressources, des composants et des processus.

2.2. UNE LOGISTIQUE PLUS ECOLOGIQUE COMPLEXE PAR NATURE

Le rôle d'une logistique plus performante dans le processus d'optimisation des flux et de réduction des coûts ne fait bien sûr aujourd'hui plus aucun doute. Nous ne reviendrons donc pas dans cet article sur ce qui matérialise un des préceptes de base du *supply chain management* (CHRISTOPHER, 2005). La prise en considération des problématiques liées au développement durable en logistique est quant à elle bien plus récente. Cinq à six ans, tout au plus. Les firmes n'hésitent plus à communiquer sur leurs projets logistiques notamment en insistant avec véhémence sur le volet écologique. Pour beaucoup d'entreprises, prendre en compte les contraintes environnementales dans leurs pratiques logistiques devient une opportunité d'excellence (HENSLER et EDGEMAN, 2001). Il reste que les véritables pistes de travail dans le domaine logistique en accord avec un véritable développement économique durable sont encore mal connues et loin d'être toujours bien maîtrisées par les firmes (SCHMIDT, 2005). Il faut bien admettre que, plongées au cœur d'une économie mondialisée, de marchés ultra-concurrentiels et observées par le regard aiguisé des consommateurs, les entreprises se doivent de mettre en place des systèmes logistiques alliant à la fois respect de l'environnement, responsabilité sociale et performance économique. Il en va de leur image tout comme de la croissance de leur chiffre d'affaires. Les exigences des consommateurs en termes de développement durable ne font que croître. Soucieux d'honorer leurs engagements en matière de performance économique, de responsabilité sociale et environnementale, les distributeurs exigent à leur tour de leurs partenaires industriels qu'ils se conforment eux aussi à ces engagements. C'est donc aujourd'hui toute la *supply chain* qui est concernée. Ceci explique sans doute, la complexité de la mise en place de processus logistiques « *verts* ».

Le pari d'une logistique écologique en accord avec un développement plus durable à long terme est donc souvent loin d'être gagné d'avance. Le fait que la *supply chain* soit moins une simple chaîne qu'un vaste réseau de flux mais aussi d'acteurs diversifiés rend ce chantier encore plus difficile. La chaîne logistique étendue se caractérise par une multitude de mouvements d'information, de marchandises et de nœuds (entrepôts et plates-formes) où les biens peuvent s'accumuler plus ou moins longtemps (PIMOR et FENDER, 2008). Cette complexification ne fait que suivre l'évolution d'une fonction progressivement devenue stratégique, intégrative et maillée (LAMBERT et alii, 1998). En outre, le nombre de partenaires prenant part aux objectifs globaux d'accélération des flux et de réduction des coûts ne fait qu'augmenter. Partenariats et coopérations sont monnaie courante pour toutes sortes

d'opérations logistiques (PACHE, 2002). Cela vient au final ajouter encore de la complexité à des actions déjà complexes par nature. Le discours dominant qui prône le caractère inéluctable des stratégies logistiques de coopération, apparaît pour PACHE (2002), « *doublement insatisfaisant puisque d'un côté, il sous-estime la présence simultanée de logiques de compétition et de coopération, et de l'autre, il ignore le fait que certaines stratégies dites « coopératives » renvoient à une coordination améliorée des flux qui n'engage nullement les partenaires autour d'investissements spécifiques communs* ». Cette remarque vient tempérer une vision des relations entre acteurs logistiques décrite parfois de manière idyllique voire même utopique dans la littérature. Elle vient aussi nous mettre en garde face aux difficultés que peuvent rencontrer les managers soucieux de développer une démarche logistique plus respectueuse de l'environnement. Un opportunisme vigoureux des parties (FULCONIS et PACHE, 2008) peut venir remettre en question des velléités écologiques d'une amélioration des flux dans leur ensemble. Des actions trop isolées ne pourront conduire à des résultats qui satisfont à des objectifs intégrant une logique de développement durable, en particulier au niveau du volet touchant à la protection de l'environnement. Si la performance en logistique ne peut se penser que globalement, il en va de même pour la plupart des démarches à connotation environnementale.

Il est indéniable que toutes les pratiques de nature écologique portant sur la gestion des flux ne peut être pensé que collectivement. C'est la performance de l'ensemble de la chaîne logistique qui en dépend. UMMENHOFER (1998) propose à cet effet le concept d'« *éco-logistique intégrée* » que l'auteur considère comme un exemple prégnant de management performant et coopéré de la *supply chain*. Il s'agit concrètement d'une stratégie impliquant tous les acteurs et consistant à répertorier de manière préventive les multiples contraintes environnementales afin d'aiguiller pro-activement les décisions industrielles et logistiques dans le but d'adopter les solutions qui permettront de réduire dès le départ les impacts sur l'environnement. CASSIO (1998) considère l'éco-logistique intégrée comme un outil de pilotage du zéro défaut, du zéro délai et de la diminution des nuisances environnementales. Suivant cette perspective, GHERRA (2005) parle de l'« *éco-conception* » comme du prolongement de l'éco-logistique intégrée. Ici, toutes les fonctions de l'entreprise et tous les acteurs de la chaîne logistique collaborent pour concevoir un produit ou un emballage devant respecter un scrupuleux cahier des charges écologique. Le processus d'éco-conception nécessite impérativement, selon l'auteur, de mettre en œuvre un management global de la chaîne logistique prenant en compte toutes les étapes du cycle de vie du produit y compris son recyclage.

Pour atteindre cet esprit coopératif entre l'ensemble des acteurs de la *supply chain* dans un but écologique, SCHMIDT (2005) recommande une sorte de politique à « *effet domino* ». Dans un premier temps, la structure motrice de la chaîne logistique doit convertir ses partenaires les plus proches (fournisseurs, clients, prestataires logistiques, etc.). L'objectif est d'assurer leur formation et leur accompagnement dans la mise en place de leur propre plan de développement durable. Une fois la politique des partenaires directs arrivée à maturité, ceux-ci doivent ensuite convertir leurs propres partenaires et cela pour l'ensemble du réseau logistique. Impliquer l'ensemble des acteurs de la chaîne permet d'améliorer la position d'une firme sur son marché en stimulant son aptitude à l'innovation, en augmentant sa réactivité dans un contexte de forte concurrence et en ayant des effets positifs sur la performance trans-fonctionnelle en termes d'efficacité et d'efficacités (COLIN, 2005). C'est en cela que la logistique intégrée peut et doit être aujourd'hui considérée comme un vecteur d'intégration du développement durable.

3. VERS UNE VISION PLURIELLE DE L'ECO-LOGISTIQUE

Depuis quelques années, les réglementations de nature écologique se multiplient. Qu'il s'agisse du protocole de Kyoto, de directives européennes, de décrets concernant le recyclage des déchets ou d'initiatives municipales en termes de protection de l'environnement, l'ensemble de ces nouvelles contraintes imposent aux entreprises de réagir rapidement. Après la qualité et les normes environnementales ISO 14000, c'est dorénavant à la fonction logistique dans sa globalité qu'incombe la tâche de réconcilier la firme avec son milieu naturel. Parler uniquement d'actions relatives à une entreprise est d'ailleurs particulièrement réducteur. Il est bien plus judicieux d'évoquer les efforts à mettre en œuvre et à combiner par tous des acteurs de la *supply chain*. Le pari de l'éco-logistique semble donc à la fois une nécessité et une opportunité surtout si les organisations envisagent cette dernière comme un vecteur de performance (UMMENHOFER, 1998). Nous avons choisi de scinder notre propos en deux sous-parties. La première évoque une vision plutôt séquentielle de solutions logistiques dans le domaine des actions en faveur de l'environnement. La seconde revient sur une approche plus globale des pistes d'amélioration dans ce champ.

3.1. LES ACTIONS CLASSIQUES A PORTEE ENVIRONNEMENTALE

Ce premier point nous permet de revenir sur trois grands axes qui fondent traditionnellement les préoccupations écologiques des logisticiens. La réduction des nuisances émanant du transport de marchandises, le recyclage des déchets et le développement de solutions d'entreposage plus écologiques.

3.1.1. Le transport de marchandises confronté à la politique de réduction des nuisances

Toutes les grandes entreprises s'accordent à dire que la problématique du transport de marchandises est sans doute le chantier le plus important en logistique. Le transport influe en effet sur les trois piliers du développement durable : l'aspect sociétal avec son effet sur la mobilité des individus et des biens ou encore les maladies engendrées par les émissions polluantes des camions ; l'environnement en tant que premier secteur émetteur de gaz à effet de serre avec 28 % des émissions brutes en France (ADEME, 2008b) ; la dimension économique avec son sérieux impact sur la croissance, sur les échanges, sur les coûts globaux et la recherche permanente de son optimisation (SAVY, 2007). Le secteur des transports représente à lui seul près de 70 % de la consommation finale énergétique de produits pétroliers dans l'hexagone. Plusieurs pistes sont couramment évoquées. L'une d'elles revient à travailler sur la nature même des véhicules. Certains prestataires de services tels que FM Logistic ou UPS, tentent de renouveler et d'entretenir régulièrement leur flotte de camions ou d'avions (SCHMIDT, 2005). Les grands chargeurs industriels tels Arcelor-Mittal, Sanofi-Aventis ou PSA, comme les groupes de la grande distribution à l'image de Carrefour se proposent de mettre à plat leur organisation logistique en rationalisant le nombre de sites, d'entrepôts et en améliorant le taux de chargement des véhicules. Dans le même ordre d'idées, des firmes se regroupent avec leurs partenaires au sein de parcs fournisseurs pour diminuer les kilomètres attribuables au transport des approvisionnements (ADAM-LEDUNOIS et RENAULT, 2001). D'autres choisissent de s'implanter dans des zones dotées d'une excellente connectivité aux axes routiers et autoroutiers afin de gagner quelques kilomètres, même si cet avantage n'est pas toujours reconnu comme déterminant pour assurer une réduction des coûts et un fonctionnement en juste-à-temps (BURMEISTER, 2000). Enfin, des acteurs sont à la recherche de solutions modales voire multimodales alternatives moins polluantes telles que le transport fluvial, le ferroviaire ou le combiné rail-route qui offrent un meilleur rendement

énergétique que le tout routier (BECKER, 2003). En juillet 2008, Auchan, Casino, Carrefour, Conforama, Ikea et Leroy-Merlin ont adhéré au protocole « *grande distribution et transport fluvial* » applicable sur l'axe Rhône-Saône : le but étant de s'engager à privilégier le transport par péniche pour l'acheminement des produits non-alimentaires. Les estimations montrent que cet accord devrait éviter l'émission de près de 1.500 tonnes de CO₂ par an. (PREFECTURE DE REGION RHONE-ALPES, 2008). Malgré les efforts entrepris, la situation reste particulièrement préoccupante car une augmentation de plus de 50 % des échanges dans l'Union Européenne est prévue d'ici 2015 (TDIE, 2002). Ceci devrait encore venir complexifier le mouvement de réduction des nuisances dues au transport pour les prochaines années.

3.1.2. *La logistique inversée*

ROGERS et TIBBEN-LEMBKE (1998) définissent la logistique inversée comme étant le processus de planification, d'implantation et de contrôle de l'efficacité, de la rentabilité des matières premières, des en-cours de production, des produits finis, et l'information pertinente du point d'utilisation jusqu'au point d'origine dans le but de reprendre ou générer de la valeur ou pour en disposer de la bonne façon. La logistique inversée est directement liée à la gestion des déchets (MONNET, 2006). Que ce soit dans l'industrie comme dans les services, gérer les rebuts est un enjeu majeur car les réglementations se durcissent sans cesse. Les éco-logisticiens travaillent énormément sur la réduction des volumes des conditionnements. Ceci passe par l'adoption d'emballages réutilisables ou carrément par leur suppression. Une prestation de transport plus efficace est également susceptible d'engendrer une baisse du niveau de casse et donc des rebuts estimés en moyenne à 2 % des commandes (A.T. KEARNEY et EUROPEAN LOGISTICS ASSOCIATION, 2004).

Le phénomène *reverse logistics* va s'amplifier dans les mois et années à venir (CHIRON, 2006). Il devrait bientôt devenir un pivot des politiques de protection de l'environnement. Les mesures prises dans ce domaine par les pouvoirs publics tendent à se durcir et font de cette logistique à l'envers l'un des challenges pour les logisticiens de l'industrie automobile, papetière, électronique, ..., mais surtout une véritable spécialité pour les prestataires de services qui sauront disposer des solutions qui leur permettront de minimiser les coûts logistiques de recyclage. Entrée en vigueur en février 2003 et transposée en droit national en août 2005, la fameuse directive européenne 2002/96/CE pour le recyclage des déchets d'équipements électriques et électroniques (D3E) est un exemple frappant de raffermissement de la réglementation. Elle a pour objectif de promouvoir leur réutilisation, recyclage ou toute autre forme de traitement dans le but de réduire la mise au rebut de ces matériels (MONNET, 2006). Créée à l'initiative de Braun, Electrolux, Hewlett-Packard et Sony, l'*European Recycling Platform* est une plate-forme européenne de recyclage à laquelle ont décidé de faire appel ces entreprises pour la France, la Grande-Bretagne, l'Irlande, l'Espagne et le Portugal. Son pilotage et son développement ont été confiés à Geodis et Sita-Groupe Suez. Fait rare dans le domaine du recyclage, le distributeur Darty exploite depuis 1996 déjà le centre de traitement de Mitry-Mory pour le carton, le plastique, le polystyrène et le bois.

3.1.3. *Des entrepôts, plateformes et zones d'activités à vocation écologique*

Travailler sur les investissements logistiques de stockage, de préparation de commande ou d'éclatement de lots représente une autre piste pour le développement de l'éco-logistique. Le concept d'« *entrepôt écologique* » a aujourd'hui un certain succès auprès des aménageurs et entreprises de l'immobilier logistique. GSE inscrit depuis quelques années déjà cette notion

dans sa stratégie (GUILLAUME, 2006). Le groupe porte une attention toute particulière à la réduction des coûts de construction en passant par des choix de matériaux ayant un impact positif sur l'environnement. L'utilisation massive du bois offre des performances tout à fait intéressantes notamment en termes de résistance au feu et d'isolation tout en abaissant considérablement le coût final du bâtiment. En s'inspirant de la norme ISO 14001 pour son concept de « *parc d'agrément* », GSE se penche aussi sur la maîtrise des consommations énergétiques et met en œuvre des programmes utilisant les énergies renouvelables comme l'énergie solaire.

Des programmes entiers de zones d'activités commencent à voir le jour en adoptant des chartes de type « *Haute Qualité Environnementale* » (GUILLAUME, 2006). C'est le cas pour la conception et l'aménagement de la zone d'activités économiques « *La Borne Blanche* » située à Combs-la-Ville au sud de Paris. Née d'une volonté politique et formalisée par l'Agence Régionale de l'Environnement et des Nouvelles Énergies (ARENE), cette initiative concilie action économique et sauvegarde de l'environnement à l'échelle d'une zone d'activités. Une entreprise désireuse de s'y implanter y trouvera un cadre facilitant le développement de sa propre démarche écologique. Ce programme a pu voir le jour grâce au respect de deux étapes successives. La première correspond à une phase de conception et de construction « *verte* » qui a dû respecter quatorze critères d'une charte appelée « *Qualité Environnementale* » portant sur les relations avec les environnements urbain et naturel, la gestion des déplacements, la gestion des eaux fluviales, la qualité environnementale du bâti, l'approvisionnement en eau et en énergie, la gestion des eaux usées, la maîtrise des rejets gazeux, des déchets liés à l'activité, des risques industriels et la mise en place d'un système de management environnemental. Non moins importante, la seconde étape qui associe opérateurs et entreprises, est une phase de suivi quotidien de critères environnementaux. Ce pilotage régulier a pour conséquence d'engager la gestion de la zone d'activités dans une démarche de certification ISO 14001.

3.2. LA CONCEPTION PLUS ETENDUE D'UNE SUPPLY CHAIN ECOLOGIQUE

Cette seconde sous-partie nous amène à présenter les solutions engageant le management de la chaîne logistique vers une démarche écologique plus globale que les axes évoqués précédemment, démarche qui s'intègre cette fois dans une optique de développement durable incluant les volets environnemental, économique et sociétal.

3.2.1. Une perspective environnementale de la supply chain guidée par des référentiels

Pour SCHMIDT (2005), les initiatives visant à mettre en place des chaînes logistiques durables ou *Sustainable Supply Chain* reposent sur la création de référentiels diffusés en général par des structures de nature associative. Selon l'auteur, dans la plupart des cas, ces guides dépassent largement le cadre des préoccupations environnementales. L'association *The Nordic Partnership* regroupe entre autres, le constructeur automobile Volvo et le *World Wide Fund (WWF)*. Cette organisation a pour objectif de soutenir et de diffuser des modèles spécifiques de développement durable. Parmi les nombreux travaux et outils présentés, certains traitent du management de la chaîne logistique. Une des enquêtes de ce groupe de réflexion a récemment abouti à l'élaboration d'un guide d'auto-évaluation des *supply chains* durables. Les questions traitent de plusieurs thèmes tels que la manière d'aborder les affaires, les caractéristiques et préoccupations logistiques, les travaux entrepris dans le cadre d'une politique de développement durable, Les réponses à ces questions donnent la possibilité à une entreprise de s'identifier à l'un des neuf modèles de management que fournit l'outil mais

aussi d'appréhender les meilleures pratiques de développement durable à suivre en fonction de contextes particuliers. Il faut néanmoins reconnaître que le seul véritable avantage de cet outil est qu'il apporte aux firmes des informations sur les entreprises les plus performantes dans le domaine du développement durable, ce qui leur permet parfois de pratiquer un *benchmarking* plutôt profitable.

SCHMIDT (2005) rappelle également que les travaux du *New Zealand Business Council for Sustainable Development* font partie des actions à saluer dans le champ de la logistique durable. Un guide particulièrement complet a été développé à son initiative. Nommé *Business Guide to a Sustainable Supply Chain*, il a pour objectif d'aider l'identification des risques et objectifs de la chaîne logistique globale, l'étude en profondeur des relations liant les acteurs entre eux tout en proposant *in fine* une sorte de recueil des règles de bonne conduite entre fournisseurs et clients, l'analyse des différents processus logistiques (approvisionnement, préparation de commandes, ...) et la mise à plat et l'amélioration des actions logistiques liées à la conception du produit. Cet outil pragmatique et relativement complet ne traite toutefois pas de l'évaluation des performances de la chaîne logistique sous l'angle du *Sustainable Development*. Bien que la mesure des progrès réalisés dans ce domaine soit souvent une tâche difficile du fait d'une absence d'indicateurs caractéristiques et adaptés, cette carence constitue sans doute la grande faiblesse de cette méthode.

3.2.2. Des outils de pilotage encore peu adaptés à une approche globale

Force est de constater que les outils d'éco-logistique à portée globale sont encore très peu nombreux. Même si le nombre de conférences et de séminaires de formation sont en augmentation constante, les méthodologies présentées sont pour la plupart issues de réflexion entre quelques grandes firmes et des organisations non gouvernementales. Créé en 1987 à l'initiative de responsables et de chefs d'entreprises des filières agricoles et agro-alimentaires, le Club Demeter est un lieu de réflexions, d'échanges, de débats et de propositions pour anticiper et préparer les grandes mutations à venir. Il regroupe des distributeurs (Carrefour, ...), des industriels (Seb, ...) mais aussi des prestataires logistiques, des collectivités territoriales (Ville de Paris, ...), des organismes publics (ADEME, ...) et des ONG. Parmi les thématiques actuelles de travail du club, nous pouvons citer la définition d'indicateurs éco-logistiques pertinents pour mesurer les progrès dans ce domaine. En fait, la plupart des firmes essaient déjà dans un premier temps de développer leurs propres orientations écologiques et ne se préoccupent généralement de leur diffusion qu'après en avoir la maîtrise en interne. L'idée d'une méthodologie fondée sur les principes du modèle SCOR du *Supply Chain Council* (GARDNER et COOPER, 2003) pourrait sans doute constituer une piste à explorer afin de disposer d'un outil générique de cartographie des flux écologiques. Soulignons les travaux de JOUENNE (2009) qui propose un modèle de mesure et de management de la performance éco-logistique introduisant les émissions de CO₂ en plus d'indicateurs de taux de service et de coût global logistique, indicateurs présentés par HESKETT (1973 ; 1977) comme fondamentaux. La dimension partenariale semble toutefois absente de ces modèles. Selon la typologie proposée par DAVID (1996), l'idéal serait de construire de nouveaux outils sachant combiner outils de gestion orientés « *relation* » (protocoles, diagrammes de flux, ...) et outils de gestion orientés « *connaissance* » (taux de service, temps de cycle, ...). Il devient en outre évident qu'un important travail doit être entrepris aussi bien au niveau de l'évaluation de la performance environnementale qu'au niveau de l'impact sociétal de la chaîne logistique. S'intéresser au volet sociétal pourrait à ce titre rendre possible une évaluation sans doute plus fine des relations inter-organisationnelles. Il reste que le *supply chain management* est encore

une jeune discipline dont un des axes de recherche majeur est justement l'approfondissement de la notion de performance et de sa mesure (BELIN-MUNIER, 2008).

4. L'ECO-LOGISTIQUE A L'EPREUVE DE LA COMPLEXITE INDUSTRIELLE

Cette quatrième partie revient sur la présentation du cas exploratoire d'une firme évoluant dans le secteur de l'industrie automobile. L'analyse de ce terrain a pour but de cerner les problématiques et les solutions d'éco-logistique mises en œuvre dans le champ de la production d'un bien manufacturé. Nous tentons ici de mieux comprendre les conséquences de la mise en place de flux plus écologiques sur l'amélioration de l'efficacité logistique dans son ensemble tout en montrant que des effets contradictoires peuvent être constatés notamment dans la phase de lancement de l'industrialisation d'un produit respectant lui-même des normes environnementales plus draconiennes. Après une rapide présentation de l'entreprise et de la méthodologie employée, nous mettons en évidence les points essentiels et marquants qui résultent des investigations menées et qui sont censés répondre à l'objet de la recherche.

4.1. UNE ETUDE FONDEE SUR L'ANALYSE DU CAS D'UNE USINE DE MOTEURS

La présente recherche repose sur une étude de cas exploratoire. Le choix du terrain d'étude n'est pas dû au hasard. Nous avons choisi de nous tourner vers une entreprise appartenant à une filière automobile réputée pour l'innovativité de ses outils logistiques et pour la performance de sa *supply chain*. Il s'agit aussi d'un secteur industriel parfois décrié pour sa pratique du juste-à-temps dont l'un des effets est la mise en place d'un approvisionnement selon une juste quantité se traduisant par une sur-utilisation du mode routier (FASSIO, 2006). L'industrie automobile est donc, en quelque sorte, à elle seule un paradoxe dans un monde logistique en pleine mutation lui imposant de combiner performance économique et respect de l'environnement. Localisé sur le territoire français, le site industriel étudié est une filiale d'un grand groupe automobile européen. Dotée d'une capacité maximale de production d'environ 10.000 unités par jour, cette entreprise de près de 4.000 salariés fabrique un type de moteur essence et deux modèles de motorisation diesels de différentes cylindrées pour le compte des chaînes d'assemblage européennes de sa maison mère. Une partie de sa fabrication est toutefois destinée à quelques-uns de ses concurrents directs selon des accords de partenariats horizontaux. Nous avons eu la possibilité de poursuivre nos investigations auprès du service « *logistique conception produit-méthodes-process* ».

Le principe d'une étude de cas exploratoire mono-site a été retenu pour cette recherche. Il se caractérise par un mode précis d'observation de thèmes définis au préalable par le questionnement (YIN, 2008). Cette approche impose donc de rejoindre le terrain avec une pré-structuration minimum du plan de recherche (MILES et HUBERMAN, 1994). C'est en s'entourant de cette précaution qu'a justement été rédigée une grille d'entretien semi-directif retenue en tant que principal outil. Notons que ce type d'entretien facilite grandement l'accès aux faits mais surtout aux représentations et aux interprétations de situations organisationnelles (WACHEUX, 1996). Dans un souci de multiplication des sources, une recherche documentaire approfondie caractérisée par une collecte de données quantitatives et qualitatives ainsi qu'une visite guidée permettant une observation du site, en particulier des zones d'approvisionnement, des chaînes de production, des zones de stockage et d'expédition, sont venues étayer et compléter les informations recueillies lors de l'entrevue avec le responsable du service logistique. La vérification du recueil des données a été obtenue par triangulation, méthode justifiée ici par la pluralité des sources d'information. Une matrice des

effets (MILES et HUBERMAN, 1994) visant à repérer les conséquences de la mise en place de flux éco-logistiques a servi d'instrument d'analyse. Selon WACHEUX (1996), cet outil est particulièrement adapté à l'observation des réactions d'une organisation et de sa structure face à un changement.

4.2. UNE SYNTHÈSE DES RESULTATS DE LA RECHERCHE

Dans ce paragraphe, nous présentons de manière synthétique les principaux résultats des investigations menées sur le terrain. Nous nous proposons d'évoquer dans un premier temps les effets de l'application de la politique environnementale au niveau du groupe dont fait partie l'entreprise sur les processus logistiques internes et externes. Dans un second temps, les effets directs de cette politique sur l'entité étudiée sont analysés. Nous revenons ensuite sur le processus de fabrication et notamment sur un fait marquant de ce cas matérialisé par le lancement en production d'un nouveau moteur plus écologique et ses conséquences sur les flux. La quatrième sous-partie traite d'un bref examen du système de mesure de la performance éco-logistique et témoigne du pilotage des relations entre acteurs de la *green supply chain*.

4.2.1. L'application d'une politique environnementale tous azimuts au niveau du groupe

La politique du groupe dont fait partie la firme analysée est plutôt proactive en termes de développement durable mais ne concerne pas que le volet logistique. Le contexte actuel de crise économique dans lequel le secteur automobile est plongé depuis quelques mois, n'a semble-t-il pas remis en cause ces orientations, bien au contraire. Pour ce constructeur européen, l'objectif n'est ni plus ni moins que de se positionner en tant que leader de la voiture écologique face à une concurrence de plus en plus menaçante sur ce terrain. Son objectif est de gagner au moins 10g/km d'émission de CO₂ pour l'ensemble de ses produits. L'entreprise prévoit ainsi d'amplifier ses investissements de recherche et développement pour les motorisations essence et diesel et de déployer un programme massif de technologies hybrides avec la commercialisation de véhicules de ce genre dès 2010. Elle envisage également la fabrication et la vente de près d'un million de véhicules équipés de la technologie *Stop & Start* dès 2011. Le groupe devrait encore étendre l'utilisation de biodiesel et proposera une offre bioéthanol en fonction de la demande des zones de marché. Le taux moyen de valorisation des déchets industriels est de 91 % ce qui représente environ 1.200.000 tonnes annuelles. Ce plan s'accompagne d'une forte volonté de réduire les coûts logistiques de l'ordre de 10 % à l'horizon 2010. Au niveau de sa communication, surfant sur la vague verte et soucieux de renforcer son image d'entreprise citoyenne auprès du consommateur, le constructeur vient de lancer des labels caractérisant ses véhicules les plus écologiques. Trois critères sont à réunir par le produit pour être labélisé : des émissions de CO₂ inférieures ou égales à 130 g/km pour les véhicules utilisant des carburants fossiles ; une fabrication dans une usine agréée ISO 14001 ; et l'assurance de la valorisation à 95 % du véhicule en fin de vie.

4.2.2. Une vue générale des effets de l'éco-logistique sur l'unité industrielle étudiée

Les effets sur les flux logistiques de l'entité analysée sont finalement assez classiques. La politique du groupe se concrétise au niveau de l'unité servant de base à notre étude de cas de plusieurs manières. L'entreprise a mis, depuis quelques années déjà, un système de collecte, de tri et de traitement des déchets industriels à l'aide de divers conteneurs destinés à recevoir cartons, films plastiques, ou encore huiles usagées et filtres divers. Les déchets sont valorisés

à plus de 90 %. Ce processus repose sur l'intervention en aval d'un prestataire de services spécialisé dans ce domaine. Le site fait partie des 18 usines du groupe certifiées ISO 14001. Cette démarche s'inscrit dans un « *Système de Management Environnemental* » (SME) animé par une équipe de deux à quatre personnes qui, à partir de la formation et de l'implication de chaque collaborateur, permet à l'usine de maîtriser significativement ses impacts environnementaux. Le processus industriel menant à la fabrication d'un moteur est extrêmement consommateur d'eau. Refroidissement des installations, centrales de liquides de coupe utilisés pour la lubrification de l'outillage et machines à laver utilisées pour le nettoyage de certaines pièces métalliques entraînent une consommation d'eau d'environ 200 litres par moteur. L'usine traite les effluents à l'aide d'unités d'ultrafiltration et, depuis 2004, dispose d'une installation utilisant la technique de l'évapo-concentration, une compression mécanique des vapeurs. Cette technologie autorise un recyclage optimal des effluents rejetés grâce à la récupération de l'eau et sa réintroduction dans le processus industriel. La durée de vie d'un bain de machine à laver les pièces passe ainsi de huit semaines à un environ un an.

Outre les opérations liées au traitement des déchets, les principaux impacts au niveau des flux logistiques internes portent sur le choix de conditionnements réutilisables et assurant une meilleure gerbabilité (bacs plastiques modèle « *GALIA* », bacs « *Gefbox* », ...). La plupart sont mis à disposition, lavés et gérés par un prestataire. Un effort est bien sûr demandé aux fournisseurs pour le conditionnement de leurs produits qui se doit d'être recyclable. La tendance actuelle portant sur la suppression du polystyrène, du bois et du carton d'emballage a deux origines. L'une est évidemment de source écologique tandis que l'autre est en rapport direct avec la production des moteurs. Ceux-ci sont en effet composés de pièces très sensibles aux poussières comme les pompes à injection d'huile ou les injecteurs haute pression à rampe commune. L'utilisation de « *salles blanches* » dans certains secteurs de l'usine devient une nécessité pour garantir au client un produit d'une grande fiabilité. Cela se passe un peu comme si les innovations relatives au produit entraînaient un besoin de processus plus propres. Une standardisation générale des contenants est censée faciliter la manutention des matières, des pièces et des produits divers véhiculés sur le site. Il faut toutefois préciser que cette opération de rationalisation s'opère via un reconditionnement des approvisionnements dès leur arrivée, l'entreprise préférant maîtriser directement ces opérations afin de faciliter la circulation des flux et cela apparemment sans coût supplémentaire. La logique de circulation des composants est fondée sur la multiplication des petits colis non spécifiques. Notre interlocuteur nous précise que l'objectif du site est d'éviter de trop lourds investissements dans le cadre de la mise en place des flux éco-logistiques en particulier dans un contexte économique difficile. Nous pouvons comparer cette philosophie à une sorte de « *Kaizen vert* » qui se met progressivement en place et qui se pense comme une succession d'améliorations continues dans le domaine environnemental ne bouleversant pas en profondeur et à chaque instant les étapes du processus industriel.

Concernant les flux externes, la totalité des approvisionnements et des expéditions se fait par voie routière. L'objectif écologique ne passe pas, du moins à court terme, par un changement de mode ou l'utilisation de transport combiné. L'entreprise travaille pour l'instant davantage avec ses prestataires sur l'optimisation du taux de remplissage des camions avec toujours à l'esprit une réduction globale des coûts de transport. Créer en collaboration avec les transporteurs, un « *pool de ramassage* » au niveau régional aide à mieux répondre au besoin de mixité des pièces et des flux tout en respectant une logique de massification. Notons enfin que ces mesures ont aussi naturellement conduit à quelques modifications au cœur du système

d'information logistique avec l'apparition de nouvelles références dans le module d'approvisionnement.

4.2.3. *Le paradoxe de la fabrication d'un produit plus écologique*

La sous-partie précédente donne un éclairage général sur une politique d'éco-logistique qui apparaît être volontariste et efficace aussi bien au niveau du groupe qu'au niveau de l'unité industrielle étudiée dans sa globalité. Mais qu'en est-il exactement du processus de création de valeur ? Notre regard s'est donc naturellement porté sur la fabrication des produits. La tentation était trop forte et l'occasion trop belle puisque les premiers moteurs essences et diesels respectant la norme européenne d'émission de rejets polluants Euro 5 viennent d'entrer en production. Cette norme sera applicable à compter du 1^{er} septembre 2009 en ce qui concerne la réception et du 1^{er} janvier 2011 pour l'immatriculation et la vente des véhicules neufs. Pour autant, leur lancement en fabrication n'a pas effacé celle des moteurs de type Euro 4, norme en vigueur depuis le 1^{er} janvier 2005. Notons que le calendrier de la norme Euro 6 encore plus contraignante est déjà planifié : après septembre 2014 pour la réception et septembre 2015 pour l'immatriculation (ADEME, 2008a).

L'industrie automobile est réputée pour être une industrie de production modulaire. Ce procédé vise à décomposer les systèmes complexes en une somme d'éléments plus faciles à assembler ce qui permet *in fine*, de réduire la complexité du système dans sa globalité (FRIGANT, 2007). A l'instar de la complexité, ce sont aussi les investissements et les coûts qui peuvent être limités. L'introduction sur les lignes de ce nouveau type de moteur plus écologique engendre plusieurs conséquences. Même si l'assemblage final de cet organe peut être qualifié de modulaire (montage en amont chez les fournisseurs de modules comme les éléments de la culasse, les systèmes d'injection, les diverses pompes, ...), la conception et les technologies utilisées par le nouveau produit associées à la diversité temporaire de la production Euro 4/Euro 5 estimée malgré tout à plus d'un an, ont réintroduit davantage de complexité au montage. Le nombre de références de pièces indispensables à la fabrication est passé de 210 pour l'ancienne version à 270 pour le moteur Euro 5. Bien que cette nouvelle mécanique soit dotée au final d'un fonctionnement simplifié, et c'est bien là un paradoxe, la multiplication des références de pièces a eu pour effet d'augmenter le volume de conditionnements en petits colis amenés jusqu'en bord de chaîne. Cette croissance du nombre de lots livrés en juste-à-temps à proximité des postes de travail a plusieurs conséquences. Quatre personnes au lieu des deux initialement prévues sont requises pour la manutention des colis. Cela implique un besoin d'espace plus important et du même coup réduit les possibilités de polyvalence des opérateurs en annihilant toute tentative d'emplacement de nouvel outillage. Du fait de la conception du nouveau moteur et de la mixité des produits sur les chaînes d'assemblage, une simplification du process de fabrication par standardisation de modules au sens de TELLIER (2002) paraît pour l'instant plus difficile à mettre en œuvre. La standardisation s'opère uniquement sur les conditionnements utilisés en interne et réclamés par la dimension écologique. Ceux-ci offrent quand-même la possibilité de mixer les flux plus aisément. Au final, la complexité réintroduite par la fabrication de ce nouveau produit semble freiner, du moins temporairement, certains effets bénéfiques des processus éco-logistiques. Le caractère exploratoire du cas étudié ne permet cependant pas d'en mesurer précisément les impacts notamment d'un point de vue quantitatif, ce qui nécessiterait de plus amples investigations.

4.2.4. Un système de mesure de la performance verte encore fragmentaire

Comme pour beaucoup d'entreprises industrielles, la mesure de la performance logistique est incontournable. Notre interlocuteur précise que « *c'est justement la recherche de la performance qui amène l'entreprise à faire de l'éco-logistique car l'aspect mesure des coûts est primordial dans la fonction logistique et l'industrie dans laquelle nous évoluons* ». Concernant le système de mesure de la performance éco-logistique, la personne interviewée nous confirme que des indicateurs qualitatifs et quantitatifs sont disponibles (taux de rebut, niveau de recyclage, indicateurs d'économie de ressources, ...). Ce système de mesure est néanmoins perçu comme très décentralisé. Les éléments d'analyse sont disséminés au sein de plusieurs services connexes. L'entreprise ne dispose pas, du moins pour l'instant, d'un système intégral et coordonné de pilotage de ses actions de logistique verte.

Comme déjà évoqué dans les paragraphes précédents, nous constatons une implication de différents types de prestataires de services dans les processus éco-logistiques de cette unité industrielle. Que ce soit pour le traitement des déchets ou la participation à la réflexion sur la massification des flux, les prestataires de services logistiques et autres tierces parties font partie intégrante et créent de la valeur ajoutée dans les actions éco-logistiques du site. L'impact de leurs actions fait l'objet d'un suivi régulier. Mais là aussi, les chiffres apparaissent relativement dispersés. Ceci ne gêne bien évidemment en rien l'élaboration d'un tableau de bord général mais ne simplifie pas une concertation rapide pour des actions plus coordonnées dans le champ environnemental tout comme une vision de la traçabilité écologique des flux. Compte-tenu du faible pouvoir de négociation de certains fournisseurs et dans un souci constant de référencement, ces derniers sont plutôt proactifs quant à la transmission et la transparence des informations à portée écologique. Tout se passe comme si la nature des relations verticales amont influençait et favorisait le développement de processus éco-logistiques transversaux.

Nos constatations rejoignent celles de LAMBERT et POHLEN (2001) pour qui les mesures incorporant la performance d'une pluralité de firmes font progressivement leur apparition mais restent dans la plupart des cas centrées sur une poignée de partenaires périphériques et immédiats de la chaîne logistique. L'amélioration de la performance reste encore trop orientée sur la fonction sans réelle prise en compte de son impact sur l'ensemble de la chaîne de valeur. Il est vrai que la complexité de cette dernière rend encore plus difficile la compréhension des interactions entre activités. Les futurs systèmes de mesure doivent considérer et refléter cette complexité. C'est sans aucun doute un élément essentiel dans le cadre de la mise en œuvre d'une véritable stratégie logistique globale et intégrée dans une perspective écologique et économique voire sociétale.

5. CONCLUSION

L'éco-logistique constitue un vecteur de performance et de déploiement du développement durable au sein des entreprises. Intégrée à un *supply chain management* compétitif, elle mobilise des ressources et des compétences utiles à l'acquisition d'un avantage concurrentiel sur le long-terme. Les mesures qui en découlent doivent prendre en considération la nature et le cycle de vie du produit. L'éco-logistique réclame toutefois des efforts considérables pour les firmes en termes de moyens à mettre à disposition au départ des plans d'action mais bien plus d'énergie et de motivation encore afin de faire évoluer le comportement des acteurs. Le cas présenté dans ce papier montre que le déploiement de processus logistiques à dimension environnementale et économique est une priorité pour l'entreprise étudiée mais reste un pari

difficile et complexe pour une unité industrielle de grande taille. Ce pari ne peut être gagné que si une réflexion interne transversale associant toutes les parties prenantes en amont et aval de la *supply chain* est engagée. L'éco-logistique ne peut révéler tout son potentiel qu'à la condition d'être collaborative. C'est semble-t-il sur ce point que les plus grands chantiers sont à entreprendre en particulier au niveau de la mesure de la performance. Notre étude présente au final une éco-logistique fortement guidée par un mouvement de réduction des coûts, phénomène encore amplifié par la période de récession économique que traversent actuellement les acteurs économiques de la filière automobile. Nos observations montrent un constat globalement positif de la politique éco-logistique mais viennent souligner une difficile maîtrise de tous les processus qui influe certainement le niveau des coûts. Une analyse quantitative approfondie de l'évolution des coûts logistiques permettrait de renforcer la recherche afin de pouvoir être vraiment catégorique sur ce point.

Nous estimons en définitive que la solution d'une logistique au service d'un meilleur respect de l'environnement doit aussi passer par une réflexion plus fondamentale. Il est probablement grand temps de remanier les modèles de production en flux tendus, les plans de transport et les schémas de distribution, qui, bien qu'ayant fait leur preuve dans le domaine de la performance industrielle et commerciale, sont peut-être arrivés à leurs limites et ne correspondent désormais plus aux besoins futurs d'une économie en plein bouleversement et d'une société plus que jamais soucieuse de son avenir. Ce sont sans doute là de nouvelles pistes pour de futures et captivantes recherches dans le champ du management industriel et logistique.

BIBLIOGRAPHIE

ADAM-LEDUNOIS S., RENAULT S. (2001) Les enjeux stratégiques de la création de parcs fournisseurs dans le secteur automobile. **Revue Française de Gestion Industrielle**, Vol. 20, n° 1, pp. 5-15.

ADEME (2008a) **Consommations conventionnelles de carburant et émissions de gaz carbonique des véhicules particuliers vendus en France**. ADEME, 132 p..

ADEME (2008b) **Transport combiné de marchandises : aides aux transporteurs et chargeurs**. ADEME, 7 p..

A.T. KEARNEY, EUROPEAN LOGISTICS ASSOCIATION (2004), **Étude sur l'évolution de la logistique**. ELA-A.T. Kearney, 58 p..

BECKER D. (Dir.) (2003) **Le développement des implantations logistiques en France et ses enjeux pour les politiques d'aménagement**. Conseil Général des Ponts et Chaussées, Ministère de l'Équipement, des Transports, de l'Aménagement du Territoire, du Tourisme et de la Mer, mars, 163 p..

BELIN-MUNIER C. (2008) État de la recherche sur le supply chain management et sa performance : une revue de la littérature récente. **Logistique et Management**, Vol. 16, n° 2, pp. 17-29.

BURMEISTER A. (2000) Juste-à-temps, stratégies logistiques et rôle du transport. **Les Cahiers Scientifiques du Transport**, n° 38/2000, pp. 45-62.

CASSIO A.L. (1998) La logistique : un levier du management de la protection de l'environnement. **Actes des 2^{ème} Rencontres Internationales de la Recherche en Logistique, Logistique et Interfaces Organisationnelles**, Marseille, pp. 519-535.

CHIRON P. (2006) **Le marché de la « reverse logistics » et ses perspectives**. EUROSTAF, 145 p..

COLIN J. (2005) Le supply chain management existe-t-il réellement ? **Revue Française de Gestion**, Vol. 31, n° 156, pp. 35-149.

COLIN J., PACHE G. (1988) **La logistique de distribution : l'avenir du marketing**. Paris, Chotard et Associés, 209 p..

CHRISTOPHER M. (2005) **Logistics and supply chain management: creating value-adding networks**. New York, Financial Times Prentice Hall, 305 p. (3rd ed.).

CHRISTOPHER M. (2000) The agile supply chain: competing in volatile markets. **Industrial Marketing Management**, Vol. 29, n° 1, pp.37-44.

DAVID A. (1996) Structure et dynamique des innovations managériales. **Cahiers de Recherche du Centre de Gestion Scientifique**, n° 12, pp. 1-43.

DEWBERRY E. (1995) Ecodesign strategies. **Eco Design**, Vol. 4, n° 1, pp. 32-33.

DORNIER P.-P. et FENDER M. (2007) **La logistique globale et le supply chain management : enjeux, principes, exemples**. Paris, Éditions d'Organisation, 501 p. (2^e éd.).

FASSIO G. (2006) Développement durable et organisation des réseaux industriels en juste-à-temps. **Logistique et Management**, Vol. 14, n° 2, pp. 53-62.

FRIGANT V. (2007) L'impact de la production modulaire sur l'approfondissement de la Division Internationale des Processus Productifs (DIPP). **Revue d'Économie Politique**, Vol. 117, n° 6, pp. 937-961.

FULCONIS F., PACHE G. (2008) Le management stratégique des réseaux inter-organisationnels à l'épreuve des comportements opportunistes. Elaboration d'un cadre d'analyse. **La Revue des Sciences de Gestion : Direction et Gestion**, mars-avril, n°230, pp. 35-43.

GARDNER J.T., COOPER M.C. (2003) Strategic supply chain mapping approaches. **Journal of Business Logistics**, Vol. 24, n° 2, pp. 37-65.

GHERRA S. (2005) Développement durable, supply chain management et stratégie : les cas de l'éco-conception. **Logistique et Management**, Vol. 13, n° 1, pp. 37-48.

GUILLAUME J-P. (2006) Immobilier logistique. Vers des entrepôts verts ? **Supply Chain Magazine**, n° 6, pp. 48-51.

HENSLER D.A., EDGEMAN R.L. (2001) Business excellence and sustainable development: BEST Integration. **Quality Australia**, Vol. 16, n° 1, pp. 27-30.

- HESKETT J. (1973) Sweeping changes in distribution. **Harvard Business Review**, Vol. 51, n° 2, pp. 123-132.
- HESKETT J. (1977) Logistics: essential to strategy. **Harvard Business Review**, Vol. 55, n° 6, pp. 85-96.
- JOUENNE T. (2009) Le management et la mesure de la performance éco-logistique. **Actes de la conférence Les Ténors de la Supply Chain**. CNAM, Paris, 9 avril, 34 p..
- LAMBERT D.M., POHLEN T.L. (2001) Supply chain metrics. **International Journal of Logistics Management**, Vol. 12, n° 1, pp.1-18.
- LAMBERT D.M., STOCK J.R., ELLRAM L.M. (1998) **Fundamentals of logistics management**. Boston, London, Irwin-McGraw-Hill, 611 p..
- MILES M., HUBERMAN A. (1994) **Qualitative data analysis: an expanded sourcebook**. Thousand Oaks, CA, Sage, 480 p. (2nd ed.).
- MINISTERE DE L'ECONOMIE, DE L'INDUSTRIE ET DE L'EMPLOI (2006) **Technologies clés 2010**. Etude, Paris, novembre, 345 p..
- MONNET M. (2006) L'élaboration des stratégies de logistique inversée. **Gestion**, Vol. 31, n° 3, pp. 78-84.
- NATIONAL SCIENCE AND TECHNOLOGY COUNCIL (2001) **Vision 2050: an integrated national transportation system**, NSTC, February, 34 p..
- PACHE G. (2002) L'évolution des relations logistiques entre industriels et détaillants : coopération ou simple coordination ? **Gestion 2000**, Vol. 19, n° 1, pp. 109-124.
- PACHE G., COLIN J. (2000) Recherche et applications en logistique : des questions d'hier, d'aujourd'hui et de demain. In FABBE-COSTES N., COLIN J., PACHE G. **Faire de la recherche en logistique et distribution ?** Paris, Vuibert, Fnege, pp. 31-53.
- PIMOR Y., FENDER M. (2008) **Logistique : production, distribution, soutien**. Paris, Dunod, 749 p.. (5^e éd.)
- PREFECTURE DE REGION RHONE-ALPES (2008) **Développement du fret fluvial sur l'axe Rhône-Saône : 6 grandes enseignes s'engagent à retirer 5.850 poids lourds de la route par an**. Communiqué de presse, 1^{er} juillet, 2 p..
- ROGERS D.S., TIBBEN-LEMBKE R.S. (1998) **Going backwards: reverse logistics trends and practices**. Reverse Logistics Executive Council, Reno, NV, 280 pp..
- SAVY M. (2007) **Le transport de marchandises**. Paris, Editions d'Organisation, 372 p..
- SCHMIDHEINY S. (1992) **Changer de cap. Réconcilier le développement de l'entreprise et la protection de l'environnement**. Paris, Dunod, 392 p..

SCHMIDT J. (2005) Le développement d'une logistique en accord avec le développement durable. **Logistique et Management**, Vol. 13, n° 1, pp. 31-36.

TDIE (association) (2002) **Recensement des besoins régionaux en matière d'infrastructures de transport. Note de synthèse.** Paris, Lyon, SETEC International-ISIS, octobre, 60 p..

TELLIER A. (2002) Les enjeux de la localisation dans les industries pilotées par l'aval. **Revue Française de Gestion Industrielle**, Vol. 21, n° 2, pp. 67-82.

UMMENHOFER M. (1998) **La logistique dans une perspective d'écologisation : vers l'écologie intégrée.** Thèse de Doctorat en Sciences de Gestion, Université de la Méditerranée, Aix-Marseille II, 317 p..

WACHEUX F. (1996) **Méthodes qualitatives et recherche en gestion.** Paris, Economica, 290 p..

YIN R.K. (2008) **Case study research: design and methods.** London, Sage, 240 p. (4th ed).