

*AVERTISSEMENT : Ces extraits de lectures sont destinés à attirer l'attention sur des ouvrages que nous avons remarqués. Ils tentent de donner un fil conducteur parmi ceux proposés par l'auteur. Nous indiquons, soit en changeant de paragraphe, soit par l'indication (...) le fait d'avoir omis un passage, court ou long. Bien évidemment, nous incitons le lecteur à retrouver le texte intégral et acquérir l'ouvrage, ne serait-ce que par esprit de solidarité ou de soutien.*

---

Pascal Lièvre  
La logistique  
Repères n° 474  
La Découverte 2007

## Introduction

Réduite, il y a encore peu de temps, à l'optimisation de problèmes pratiques secondaires, la logistique devient progressivement un enjeu pour les décideurs. (...) Elle répond par là même aux exigences de coopération horizontale de l'entreprise « J », le modèle japonais, décrit par l'économiste Aoki (1986) comme celui permettant de s'adapter à un environnement évolutif et incertain, contrairement à l'entreprise hiérarchique « H », le modèle américain des années 1960. (...) Ce sont les entreprises du secteur de l'automobile et de la grande distribution qui vont être à la pointe de la logistique, parce que ce sont des secteurs éminemment concurrentiels.

Le logisticien s'intéresse à l'organisation en action, ce que Jean-Louis Le Moigne (1990) appelle une « organisation active », aux processus transversaux effectivement à l'œuvre. La logistique renvoie à une conception de l'organisation en termes de processus, c'est-à-dire un enchaînement d'opérations orientées vers un but : une succession d'opérations liées à l'écoulement d'un flux physique, de l'amont à l'aval, pilotée par un flux d'information en fonction d'une finalité globale explicite.

## I Les définitions de la logistique : le problème des fondements

Il y a des risques de réduire la logistique à une technique d'optimisation, à un principe de réduction de stocks, à une démarche « qualité » ou de *ré-engineering*... ou encore à l'implantation d'un progiciel de gestion intégré, de type ERP (*entreprise resource planning*). Il y a aussi des risques de diluer cette notion et d'en faire un concept « éponge », vidé de sa composante spécifiquement organisationnelle : une problématique essentiellement centrée sur la question de la mise en œuvre. Une thématique « fondamentale » chez les grands stratèges militaires comme Sun Tzu ou von Clausewitz dans la conduite d'une organisation pour qui la chose la plus difficile est bien l'art de la manœuvre (Jullien, 1996).

La logistique prend sa source historiquement dans deux territoires distincts : celui des mathématiques et celui des champs de bataille.

Pour donner un exemple concret, la recette de cuisine peut être considérée comme un algorithme très élémentaire (il apparaît qu'une recette de pâtisserie a un caractère encore plus algorithmique qu'une recette de cuisine en général, c'est-à-dire qu'il faut suivre avec une grande rigueur tous les éléments de la recette pour aboutir effectivement au résultat désiré), mais un algorithme tout de même.

Le domaine logistique est un terrain privilégié de mobilisation des outils de la recherche opérationnelle : recherche du chemin « le plus court » du voyageur de commerce, ordonnancement « optimal » d'opérations de production dans une usine, affectation « optimale » de marchandises dans un camion... Nous sommes sur le territoire de l'« optimisation » logistique.

Auparavant, le général des armées élaborait la stratégie à l'écart des problèmes logistiques. Cette stratégie une fois élaborée était communiquée au major général des logis qui devait prendre les dispositions adéquates en matière de transport, de ravitaillement et de campement. La logistique suivait les décisions stratégiques. L'expression commune « L'intendance suivra ! » traduit bien cette perspective. La prise de conscience de l'inversion par rapport à la stratégie s'est faite relativement tard : dans le traité de Jomini, elle fait l'objet d'une note de quinze pages à la fin de son ouvrage (1835).

La conception chinoise de l'« efficacité » telle qu'elle a été développée lors des guerres de l'Antiquité est très proche d'une réflexion moderne sur le statut de l'effectivité en logistique, qui va donner lieu, par exemple, à la notion de logistique stratégique dans le domaine de l'entreprise.

C'est avec la Seconde Guerre mondiale que la logistique va trouver sa consécration dans l'art de la guerre en Occident. En effet, le débarquement des alliés en Normandie a été un problème logistique formidable qui a consisté à débarquer 150 000 hommes sur des plages, appuyés par 14 000 hommes acheminés par avions et planeurs en quelques heures. (...) « C'est en respectant la logistique que le général Eisenhower mena jusqu'à la victoire (...) la machinerie des armées du monde libre ». Cette réflexion logistique va pénétrer l'entreprise industrielle à partir des années 1960. Ce sont les logisticiens militaires démobilisés qui vont devenir les premiers acteurs de cette logistique d'entreprise.

Comme le précise Gilles Paché (2000), il faudra attendre l'ouvrage de John F. Magee (1968) pour franchir un pas significatif dans l'analyse. IL y a un extension du domaine de la logistique qui incorpore maintenant non seulement la distribution physique, mais aussi l'approvisionnement et la gestion de production.

« La logistique est le fait de positionner les ressources en fonction du temps. » En 1996, Daniel Tixier, Hervé Mathe et Jacques Colin vont avoir la même démarche et proposent une définition la plus complète qui soit : « La logistique est le processus stratégique par lequel l'entreprise organise et soutient son activité. A ce titre sont déterminés et gérés les flux matériels et informationnelles afférents, tant internes qu'externes, qu'amont et aval. Dans le cadre de la poursuite des objectifs généraux à laquelle elle concourt, sa mission consiste à permettre l'élaboration de l'offre de l'entreprise et à en réaliser la rencontre avec la demande du marché, tout en recherchant systématiquement les conditions d'optimalité dans l'exécution ; Sa mise en œuvre procédant de différents acteurs, elle est appelée à gérer en ce sens les tensions à leurs interfaces du fait de la non-identité de leurs objectifs propres. »

Progressivement, ce sont toutes les opérations liées au cycle de vie d'un produit qui vont être associées à la logistique : de la conception des produits jusqu'à leur retrait du marché en passant par la phase de recyclage des déchets. Par ailleurs, les flux financiers vont être ajoutés dans le système étudié.

L'Aslog ([www.aslog.org](http://www.aslog.org)) (est) une association qui regroupe des logisticiens français de l'entreprise, créée en 1972, dont le siège est à Paris.

Dans cette histoire, le retour d'expérience joue un rôle important. (...) Finalement, on propose de modéliser le fonctionnement de l'entreprise autour de cette vision d'une chaîne logistique combinant, synchronisant, coordonnant des flux physiques et d'information autour d'objectifs de réduction de coûts, d'amélioration de niveau de service au profit de la stratégie de l'entreprise. Le changement est ici d'importance : il ne s'agit plus de gérer les flux de l'entreprise mais de se doter d'une représentation du fonctionnement de l'organisation à partir des flux dans une perspective de pilotage.

## II Le développement de la logistique d'entreprise

Nous distinguons dans cette histoire de la logistique trois périodes que nous nommons la logistique « intrafonctionnelle » (1950-1975), la logistique « interfonctionnelle » (1975-1990) et la logistique « ouverte » (1990 à aujourd'hui).

Si l'on devait caractériser ces périodes sous l'angle économique, on distinguerait :

- de 1950 à 1975, une période de croissance régulière, une économie de masse, fondée sur des rendements d'échelle où la demande prévisible est largement supérieure à l'offre et où, de fait, toute production est quasiment vendue avant d'avoir été produite. Le cycle de vie des produits est de longue durée, sur un marché largement national ;
- de 1975 à 1990, une période de crise économique et de croissance erratique, où l'offre n'est plus assurée de rencontrer la demande. Les managers doivent réduire les coûts et être attentifs aux besoins des clients : c'est le management de la qualité. la production doit être tirée par la commande ferme du client. Le cycle de vie des produits se raccourcit pendant que le marché s'internationalise. Les managers vivent une véritable révolution culturelle. (...) Nous sommes passés en quelques années du modèle *taylorien* de l'entreprise américaine des années 1960 au modèle *toyotien* de l'entreprise japonaise des années 1980 ;
- à partir des années 1990, l'innovation devient un facteur de plus en plus discriminant dans le positionnement concurrentiel des firmes, ouvrant alors la voie à de nouvelles configurations managériales en phase avec une économie de la connaissance. C'est une économie de la variété qui s'affirme (...) Cela signifie « pour les produits d'une entreprise la multiplication des genres et la création continue d'espèces nouvelles », fondée sur une capacité d'innovation et d'adaptation et qui, de fait, va redonner une place primordiale au facteur humain. La demande, incertaine, volatile, ne se cristallise bien souvent qu'au contact du nouveau produit. La durée de vie des produits se réduit dangereusement, alors que le marché se mondialise.

Trois étapes technologiques peuvent être distinguées : la période des « gros » systèmes informatiques des années 1960, l'arrivée de la micro-informatique et l'émergence du web à partir des années 1980 et, depuis 1990, l'EDI (échange de données informatisées), la mise au point de progiciels de gestion intégrés comme les ERP (*entreprise resource planning*), les réseaux informatiques, le GPS (*global position system*)... ces innovations vont jouer un rôle majeur dans le développement de la logistique.

- La logique infrafonctionnelle (1950-1975)

Roy Shapiro (1993), professeur à Harvard, parle d'une phase interne de la logistique où le responsable transport va réduire les coûts de transport, le directeur industriel va réduire les stocks, le responsable d'entrepôt va réduire le coût de fonctionnement de son entrepôt. Mais la circulation des flux est étudiée au sein de chaque fonction. Les répercussions de ces actions ne sont pas envisagées pour l'ensemble de l'entreprise.

Aux États-Unis, en 1950, les stocks sont à 50% chez les fabricants et à 50% chez les distributeurs et les détaillants. Au milieu des années 1970, 90% des stocks sont chez les fabricants. Il faut réduire les coûts et la démarche logistique est une bonne façon de le faire. Mais la bonne voie consiste à avoir une approche intégrée c'est-à-dire qu'il faut avoir une vision globale de l'entreprise et du degré d'interconnexion entre les différentes fonctions.

- La logistique interfonctionnelle (1975-1990)

Il est possible de distinguer deux étapes : l'émergence de la notion de logistique intégrée et le pilotage par l'aval assorti d'une démarche qualité prônée par Toyota, le « juste à temps ».

La croissance se ralentit, la concurrence s'accroît, la crise économique prend place. Il faut réduire les coûts absolument. C'est la période des licenciements économiques, de la restructuration du système productif. Des secteurs de l'activité économique s'effondrent, comme la sidérurgie. Les entreprises doivent aussi différencier leurs produits. Ainsi, une attention à la qualité va se développer. Il faut gérer le compromis entre coût et service (qualité) pour chacune des activités de l'entreprise. L'idée qui était développée chez les managers, selon Roy Shapiro (1993), est que l'on ne pouvait offrir un meilleur service aux clients sans augmenter les coûts (...) Jusqu'à ce que les Japonais montrent qu'une meilleure qualité peut correspondre à un moindre coût.

Les premiers effets de la crise économique ont été de diminuer massivement les ventes de certains produits. Le secteur de l'industrie automobile est profondément affecté. Devant l'accroissement des stocks de véhicules invendus sur des parkings, la firme Toyota va réagir par le biais de son directeur technique Taiichi Ohno. Celui-ci va être à l'origine d'une véritable école de pensée en matière de gestion industrielle dite « école de Toyota » ou « toyotisme ».

On peut citer aussi des auteurs comme Kaoru Ishikawa (2002), Seiichi Nakajima (1990), Takashi Osada (1993), Shigeo Shingo (1986) qui ont contribué au développement de ce modèle de gestion japonais. Ce dernier va proposer un ensemble de techniques qui

va modifier en profondeur le management dans le monde entier : JAT (juste à temps)), *kanban*, qualité totale, SMED (*single minute exchange die*), TPM (*total productive maintenance*)...

Il y a deux solutions : améliorer les prévisions de ventes ou ne produire que lorsque la commande est ferme. Jusqu'à présent, on avait choisi la première solution. Mais, comme le dit un proverbe chinois, « la prévision est un art difficile surtout quand elle concerne l'avenir ». Les Japonais décident d'emprunter la deuxième voie.

La production de la 2CV s'est étalée sur pratiquement quarante ans. Face à une demande aussi constante, aussi standard, sur une période aussi longue, on peut mettre en place un système de production rigide, extrêmement planifié, qui va permettre de dégager des économies d'échelle. Aujourd'hui, la durée de vie d'un produit comme une voiture est de cinq ans à sept ans.

En 1993, la Clio est proposée avec de multiples choix : climatisation ou non, direction assistée ou pas, 89 références de motorisation, 40 types de boîte de vitesses, 5 types de carrosserie soit 64 000 possibilités. Il faut ajouter à cela les différentes couleurs de carrosserie et de siège proposées : soit plusieurs millions d'offres différentes possibles pour une voiture Clio. Comment prévoir la demande d'un produit présentant autant de configurations différentes ? Devant cette impasse, les Japonais ont proposé de raisonner à l'envers, c'est-à-dire de réfléchir à un mode de production dont le point de départ serait la commande ferme. Pour faire face à cette nouvelle donne, les ingénieurs de Toyota vont inventer une nouvelle philosophie de la production.

L'objectif d'une production « juste à temps » (JAT) est de ne produire qu'à partir d'une commande ferme exprimée par le client. Ceci suppose que le produit puisse être fabriqué dans un délai acceptable par le client. Il faut donc concevoir une organisation réactive et fiable. Cette organisation suppose l'autonomisation des équipements (la machine s'arrête immédiatement et toute seule lors d'une « anomalie ») et le JAT (Shimizu, 1999), c'est-à-dire un flux continu de production tirée par la demande. Pour parvenir à ses fins, en 1949, Taiichi Ohno adopte le système du supermarché pour l'approvisionnement : « Le client (poste de travail aval) va chercher des marchandises (pièces) au rayon (poste de travail amont) et il suffit pour le rayon de remplacer (produire) les marchandises vendues (pièces retirées). Des *kanban* (fiches de papier indiquant le nombre de pièces à produire ou à livrer) sont intégrés en 1953 ».

Les pièces doivent avoir « zéro défaut », les processus de production doivent être « bons du premier coup » pour assurer la continuité de la production. Une pièce qui n'arrive pas dans les délais, une pièce défectueuse bloquent toute la production. Par ailleurs, une accélération de la circulation de l'information entre les différents opérateurs est nécessaire : les commandes doivent être faites en temps réel des besoins.

On peut considérer cette étape du développement de la logistique comme une rationalisation des opérations liées au flux de marchandises (...). Mais la concurrence est de plus en plus vive entre les firmes et la demande de plus en plus segmentée et volatile : la logistique va devenir une arme concurrentielle. L'entreprise va être obligée de se positionner au sein d'une chaîne logistique dont elle constitue l'un des maillons : c'est le *supply chain management*.

- La logistique ouverte, ou *supply chain management* (management de la chaîne logistique 1990)

Troisième étape du développement de la logistique d'entreprise, la logistique « ouverte » signifie que l'on va s'intéresser, avant toute chose, aux relations qu'entretient l'entreprise avec son environnement.

L'attention au client devient une obligation, mais surtout, la réduction du cycle de vie des produits oblige l'entreprise à innover en permanence. L'innovateur va devenir un personnage central dans le fonctionnement des organisations.

Cette notion de chaîne logistique ou de *supply chain* est une révolution dans les pratiques de management de l'entreprise. Elle correspond aux défis que doit relever l'entreprise aujourd'hui. Les entreprises *leader* sur leurs marchés sont celles qui ont mis en place un management de leur chaîne logistique.

La chaîne logistique va devoir devenir « apprenante », « agile », « éphémère », ce qui va largement déterminer à l'avenir son mode de pilotage

- 1) *La mise en œuvre d'un système d'information* : vers la traçabilité totale.
- 2) « *Solidarité* » *fonctionnelle et performance de la chaîne logistique* : on dit que la résistance d'une chaîne est celle de son maillon le plus faible (...) C'est la totalité de la chaîne logistique qui est affectée par un seul maillon défaillant.
- 3) *La vitesse de circulation des produits et des informations comme critère de performance* : cette notion de vitesse de circulation des produits est importante dans une organisation du juste à temps (...) Ce délai de fabrication est conditionné par la vitesse de circulation des produits tout le long de la chaîne logistique qui est elle-même conditionnée par la vitesse de la circulation des informations.

Pour être performant dans des environnements changeants, il faut être capable de reconfigurer et d'inventer d'une manière quasi permanente de nouvelles chaînes logistiques. (...) Les qualités d'une chaîne logistique vont être : la réactivité, l'agilité, l'efficacité et l'intelligence.

### III La boîte à outils de la logistique

On doit un investissement particulier en France sur cette thématique, depuis les années 1970, au Centre de gestion scientifique de l'École des mines de Paris (...) ainsi qu'au Centre de recherche en gestion de l'École polytechnique de Paris.

Le logisticien est toujours à la recherche de la meilleure pratique, de l'outil le plus « performant ». C'est un adepte des nouvelles technologies. Il pratique une veille systématique sur le nouveau système de traçabilité des produits, sur le progiciel pour gérer l'entrepôt, sur l'usage du GPS pour gérer les flux des camions et leur chargement en temps réel, mais aussi sur le bricolage simple réalisé par un service d'une entreprise inventive pour obtenir un niveau de performance surprenant.

Ces outils peuvent se situer sur des segments très différents de la chaîne logistique : logistique d'approvisionnement, logistique de production, logistique de distribution... Ils

peuvent aussi se positionner à des niveaux différents en fonction de l'échéance temporelle attendue des opérations : stratégique (deux à trois ans), tactique (six mois) et opérationnelle (la journée ou la semaine).

ADMEC (analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leurs criticités)

Technique de maintenance largement utilisée aujourd'hui dans les secteurs les plus divers (aéronautique, chimie, nucléaire, industrie automobile...) dont l'objet est d'améliorer la fiabilité d'un système.

Analyse ABC, ou classement de Pareto, ou loi des 20/80

La loi de Pareto, loi empirique non démontrée, indique qu'il est souvent possible de distinguer dans un stock de produits, un classement en trois parts A, B, C, sachant que les produits classés A suivent la loi des 20/80. Par exemple, 20% des articles font l'objet de 80% des mouvements ou correspondent à 80% du chiffre d'affaires. De fait, ces articles feront l'objet d'une attention toute particulière dans l'organisation du fonctionnement de l'entrepôt. Par exemple, ils seront disposés de façon à être les plus accessibles et/ou leurs mouvements seront sécurisés. À chaque utilisation, il faut vérifier si le lot de produits étudié suit bien cette loi.

*Benchmarking*

On peut traduire *benchmarking* par « étalonnage concurrentiel ». (...) Un *bench mark price*, c'est (...) un prix de référence. C'est la société Xerox qui est à l'origine de cette méthode au début des années 1980 pour une prise de décision concernant un investissement lourd destiné à moderniser la gestion des stocks.

Code à barres

Il semble que l'origine du code à barres remonte à 1948 quand le président d'une chaîne de magasins alimentaires aux États-Unis ressentit le besoin d'une saisie automatique des données relatives aux produits passant par les caisses de ses magasins de façon à avoir en permanence un état de son stock. (...) Un premier brevet inexploitable sera déposé en 1949. Il faudra attendre les années 1970 pour voir apparaître le premier lecteur de code à barres utilisant un rayon laser et la standardisation de la codification par un certain Woodland chez IBM.

Diagramme des causes d'Ishikawa

Kaoru Ishikawa (1915-1989), professeur à l'université de Tokyo, est un spécialiste du management de la qualité. Il a été le fondateur des cercles de qualité au Japon. Il est l'auteur de nombreux ouvrages dont l'objet est d'améliorer la qualité dans les entreprises. (...) Kaoru Ishikawa a analysé les différentes causes qui amènent la fabrication d'un produit à receler des anomalies. Suite à différentes études empiriques, il apparaît que les sources d'erreurs peuvent être liées aux matières premières, aux machines, aux méthodes de travail, aux mesures de contrôle (4M).

EDI (*electronic data interchange*) : échange de données informatisé

Cette technique permet d'automatiser les échanges d'informations entre des agents, des organisations. En automatisant certaines opérations liées à la transmission d'information, il est possible de diminuer les erreurs et d'augmenter la rapidité de circulation de l'information. (...) (L'EDI) repose sur le principe que les données originales ne doivent être entrées qu'une seule fois dans le système, après quoi elles peuvent être transmises entre les parties intéressées par voie électronique. On peut illustrer concrètement le fonctionnement

d'un EDI entre différentes organisations de la manière suivante : à la sortie d'un hypermarché, le passage en caisse d'un produit déclenche la commande directement chez le fournisseur, qui envoie alors automatiquement en retour une facture ; dès réception du produit dans le magasin, un ordre de virement automatique est envoyé à la banque du fournisseur.

#### ERP (*entreprise resource planning*)

Le management de la chaîne logistique suppose un système d'information qui permette de piloter la performance attendue de l'organisation. Une certaine catégorie de progiciel a été créée dans ce but : ce sont les ERP.

#### ISO

L'organisation internationale de normalisation ISO (selon le mot grec qui signifie « égale ») est un réseau d'instituts nationaux de normalisation de 157 pays (...). L'objet de cette organisation non gouvernementale est de construire des normes ISO, c'est-à-dire des « accords techniques qui procurent un cadre pour que les technologies soient mondialement compatibles ».

ISO entra officiellement en fonction le 23 février 1947, elle a publié plus de 15 000 normes internationales. Les séries ISO 9 000 et ISO 14 000 comptent parmi les normes les plus connues. L'ISO 9 000 est devenue une référence internationale pour les exigences qualités dans les relations interentreprises et l'ISO 14 000 doit aider les entreprises à relever leurs défis en matière d'environnement.

Une norme est une obligation pour l'entreprise de faire un effort d'explication et de codification de son activité ; si elle oblige de fait à une certaine rigueur et peut constituer ainsi une certaine garantie de qualité pour les clients, elle peut aussi être un obstacle en matière d'adaptation.

#### Méthode ABC (*activity based costing*)-ABM (*activity based management*)

Ces techniques de comptabilité sont apparues dans les années 1980 ; elles visent à relier la gestion financière d'une organisation et son pilotage opérationnel.

#### *Poka-yoke*

Le système *poka-yoke* (« anti-erreur » en japonais) est l'invention d'un ingénieur, Shigeo Shingo (1909-1990), très créatif chez Toyota. C'est lui qui a créé le *single minute exchange die* (SMED), c'est-à-dire la méthode qui permet de changer un outil dans un processus de production en quelques minutes. Il s'est beaucoup intéressé aussi au contrôle de la qualité et à tout ce qui pouvait amener une organisation vers le « zéro défaut ».

L'exemple de la ceinture de sécurité non bouclée qui empêche la voiture de démarrer fait partie de cette catégorie d'outil anti-erreur. Le *poka-yoke* de signalement qui indique lors d'une procédure si une des opérations n'a pas été effectuée. C'est le signal sonore permanent qui se met en place lorsqu'une opération est manquante dans une procédure et qui ne s'arrêtera que lors de l'exécution de cette opération.

#### Soutien logistique intégré

Cette approche a été mise en œuvre et codifiée par le département de la Défense de l'armée américaine dans les années 1960, puis dans le cadre du programme de l'aérospatiale (NASA). Elle s'est généralisée dans le secteur des biens d'équipement dès les années 1970. (...) « Elle vise à intégrer dès la phase de conception de ce bien une réflexion sur les

conditions de son soutien logistique afin d'assurer pendant sa durée de vie, un certain niveau de disponibilité et de sûreté de fonctionnement compatible avec les missions qui lui ont été définies et conformément à un objectif de coût global fixe ».

### Théorie des graphes

Dans le domaine des télécommunications, les travaux de l'ingénieur Bell ont montré qu'il n'était pas possible de développer ce type de réseau sous sa forme complète car trop coûteuse en lignes, mais plutôt sous une forme en étoile sachant que le nœud central joue un rôle spécifique de commutation entre les différents points. On retrouve cette même idée dans le transport aérien avec la notion de Hub. Les grands problèmes auxquels la théorie des graphes s'intéresse sont : les problèmes de flots (faire passer un flot maximal sur une « ligne » en respectant son débit maximal et en ayant éventuellement comme objectif la minimisation du coût), les problèmes de connexité permettant de s'assurer qu'un transport ou déplacement est toujours possible d'un point à l'autre du réseau (les applications militaires sont évidentes ainsi que les applications aux réseaux de communication), les problèmes de cheminement consistant à traverser tous les sommets d'un graphe pour un coût minimal (livraison de clients ou de supermarchés par exemple) ou à traverser tous les arcs d'un graphe (collecte de déchets ménagers).

La meilleure méthode publiée pour la résolution de problème de type *jobshop* (des pièces de gammes différentes circulent sur des machines différentes dans un atelier) est due à Nowicki et Smutnicki (1996) qui utilisent un couple entre un graphe disjonctif (un graphe représentant les conflits entre les opérations ayant lieu sur la même machine) et une méthode « tabou ». Des avancées intéressantes dans la résolution des problèmes de collecte de déchets ménagers ont été réalisées en couplant des algorithmes génétiques avec un graphe permettant de découper un tour géant (couvrant toutes les arêtes du graphe) en sous-tournées pour chaque camion.

## IV Une pratique réflexive « générique » : le cas des expéditions polaires

Le retour d'expérience (...) Il s'agit de considérer l'expérience comme une connaissance tout à fait spécifique et incontournable sur une action mise en œuvre, c'est-à-dire une source de savoir logistique.

Il y a une tradition dans le domaine militaire du retour d'expérience qui a permis une capitalisation des connaissances dans l'art de la guerre, depuis au moins 2500 ans. Le journal de bord a été un outil précieux dans cette tentative de capitalisation de la pratique. Nous avons déjà évoqué ici les grands traités militaires : *L'Art de la guerre* selon Sun Tzu écrit cinq siècles avant notre ère, *Précis de l'art de la guerre* de Jomini en 1837, qui explicite la technique mise au point par Napoléon Ier, et, enfin, *De la guerre*, en 1830, selon Carl von Clausewitz, qui constitue une tentative de généralisation des expériences militaires antérieures sous l'angle d'un raisonnement purement logique, une réflexion issue d'une expérience décisive puisqu'il opérait du côté prussien lors de la bataille de Waterloo.

Malgré les progrès de la science, il est absolument remarquable qu'au XXI<sup>e</sup> siècle, ces trois traités soient enseignés dans les écoles militaires de stratégie et soient considérés comme des œuvres indépassables. (...) La problématique est toujours la même : on reconnaît qu'il y a une information « capitale » détenue par ceux qui font et la question de la capitalisation de

cette connaissance est posée comme un préalable quant à l'amélioration de la pratique, c'est-à-dire de la mise en œuvre.

On sait depuis les travaux de Piaget (1974) que les connaissances mobilisées par un acteur dans une action identifiée, ici et maintenant, sont largement tacites. On peut réussir une action paradoxalement sans la comprendre et plus précisément sans être capable de la restituer d'une manière explicite à autrui. Dans une perspective proche de Piaget, le psychologue Gérard Vergniaud (1996) fait le constat suivant : « Il existe dans les compétences de l'expert beaucoup de savoir-faire qu'il est souvent incapable de restituer à autrui sous une forme explicite (...). Ce savoir-faire a été élaboré au cours d'une longue expérience : l'ingénieur est à peine mieux en état d'en rendre compte que l'ouvrier. La même idée s'applique à tous les professionnels expérimentés : ils ne sont que faiblement en mesure de traduire en explications claires leurs pratiques professionnelles, ils sont peu capables de spécifier les pratiques alternatives dont ils disposent et les moyens par lesquels ils adaptent ces pratiques aux différentes conditions qui peuvent se présenter. D'une manière générale, ils sont faiblement conscients des décisions et des jugements implicites sur lesquels reposent leurs actions. »

Pour reprendre une image classique dans le milieu polaire, la partie accessible de ces connaissances n'est que la partie émergée de l'iceberg. Pour accéder à ces connaissances, il faut « plonger ».

## V La logistique comme une démarche d'ingénierie organisationnelle

L'ensemble du travail engagé autour des définitions de la logistique nous a conduits dans des domaines variés : les mathématiques, le militaire et l'entreprise. La logistique est apparue dans toute sa variété, dans toute sa complexité.

### Conclusion / Vers la logistique de projet

Comme l'expose le centre de recherche en gestion de l'École polytechnique, l'innovation était une arme de croissance pour les plus entreprenants, elle devient une condition de survie. Elle était rare et ponctuelle, elle devient fréquente. Localisée à quelques secteurs, elle les concerne quasiment tous aujourd'hui. Les décideurs connaissent une véritable « révolution managériale » analogue à ce qu'ils ont connu dans les années 1980 avec la notion de juste à temps, de production flexible et de qualité totale. Il s'agit de mettre en œuvre de nouvelles rationalisations de production.