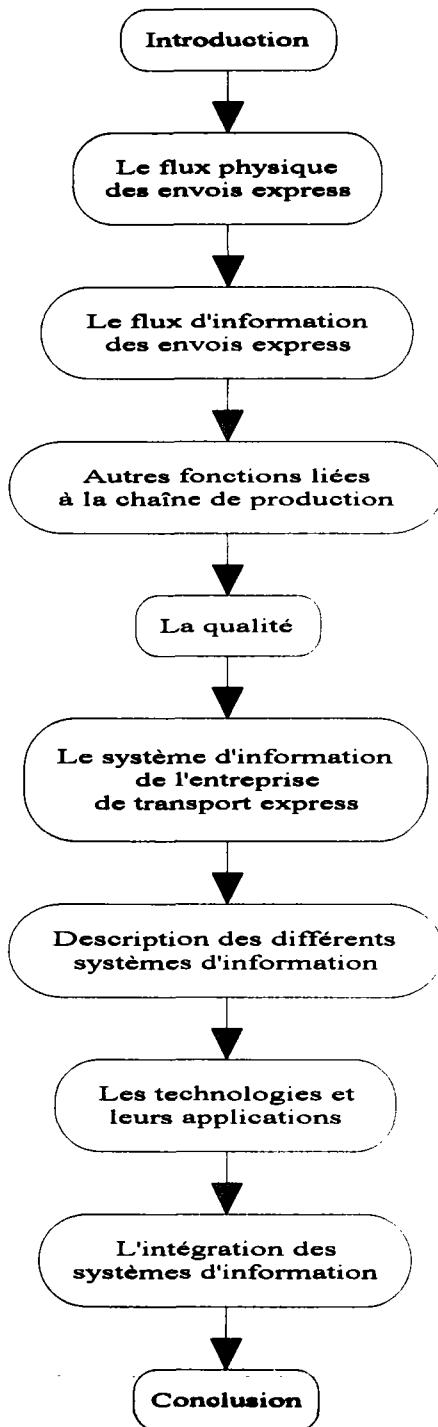


Chapitre B1. La chaîne de production du transport express



Chapitre B1. La chaîne de production du transport express

Introduction

1. Le flux physique des envois express

- Les réseaux
- Le flux physique
- Les techniques utilisées

2. Le flux d'information des envois express

- Les caractéristiques du flux d'information
- Le réseau
- Le flux d'information

3. Autres fonctions liées à la chaîne de production

- Le service client - commercialisation
- L'administration et la gestion
- La planification
- La communication avec les opérateurs extérieurs

4. La qualité

- La qualité de service
- Contrôle de la qualité de service
- Un exemple de contrôle de la qualité de service

5. Le système d'information de l'entreprise de transport express

- Caractéristiques générales du système d'information
- Le système d'information, une fonction centrale
- Les systèmes d'information des opérateurs de l'express
- Les systèmes composants du système d'information

6. Description des différents systèmes d'information

- Trente systèmes décrits

7. Les technologies et leurs applications

- Description des différentes technologies
- Technologies et systèmes d'information
- Les tendances des technologies

8. L'intégration des systèmes d'information

- Les tendances du système d'information des opérateurs de l'express
- Des synergies

Conclusion

Références



Chapitre B1.

La chaîne de production du transport express

Introduction

Dans ce chapitre sont examinés en détail les systèmes d'information des entreprises de transport express. Les technologies de la production et de l'information ainsi que l'innovation font partie du modèle d'analyse dynamique de l'environnement de M. Porter, décrit au premier chapitre de la thèse (chapitre A1), et sont présentés dans ce chapitre à la suite de l'analyse faite des autres facteurs du modèle dans le chapitre précédent (chapitre A2).

Les applications des nouvelles technologies de l'information et de la communication offrent à l'entreprise moderne les outils pour un système d'information intégrant la totalité des activités du transport express, de la gestion de l'entreprise et des relations avec les acteurs extérieurs. **La gestion simultanée du flux physique de l'envoi express et du flux d'information représente un enjeu très important pour l'entreprise de transport express.**

Le système d'information dans la structure de l'entreprise de transport express, noyau principal de la thèse, est examiné de manière plus approfondie dans ce chapitre. Les deux premiers sous-chapitres présentent les deux composants de la chaîne de production du transport express: le flux physique des envois (sous-chapitre 1) et le flux d'information (sous-chapitre 2). Ensuite sont présentées les autres fonctions liées à la chaîne de production (sous-chapitre 3) ainsi que les aspects concernant la qualité du service offert (sous-chapitre 4).

Le sous-chapitre 5 présente le concept du système d'information des entreprises de transport express, suivi de la description détaillée des systèmes composants du système d'information (sous-chapitre 6). Pour une description exhaustive, le but, le fonctionnement, les technologies utilisées et les avantages de trente systèmes d'information sont présentés dans ce sous-chapitre. Cette présentation est suivie par une description des différentes technologies avancées utilisées par les entreprises de transport express (sous-chapitre 7). A la fin sont exposées les tendances concernant l'intégration du système d'information dans l'ensemble des fonctions de l'entreprise.

La présentation faite dans ce chapitre de la chaîne de production du transport express et des systèmes d'information est basée principalement sur les données recueillies auprès des sept entreprises de transport express faisant l'objet de l'enquête de cette thèse. De plus, un

grand nombre d'informations a été collecté par des études et publications techniques. Les différentes études et les publications des entreprises sont une source non seulement pour la description détaillée des différents systèmes mais aussi pour le recouplement et la mise en valeur de l'information recueillie sur le terrain - et vice versa. Pendant les interviews auprès des responsables de la logistique et du système d'information des entreprises, les données ont été recueillies sur la base de la première partie de la grille d'information utilisée, qui est présentée dans l'annexe VII.

Les différentes entreprises interrogées ont des chaînes de production et des systèmes d'information différents. L'analyse de la chaîne de production du transport express faite dans ce chapitre décrit toutes les alternatives utilisées par les entreprises du secteur. Vu l'importance stratégique de ces informations considérées comme confidentielles par les entreprises, toute description de système est présentée sans mention de l'entreprise qui l'utilise¹ - à l'exception d'informations très générales. Cette contrainte n'a toutefois pas empêché une analyse détaillée de la chaîne de production.

1. Le flux physique des envois express

Dans ce sous-chapitre sont présentés les deux types de réseaux utilisés par les entreprises de transport express, ainsi que le flux physique des envois express. A la fin, les différentes techniques utilisées par les opérateurs du secteur sont présentées. Le flux physique des envois express est présenté de façon à incorporer les différents scénarios utilisés par les divers opérateurs. La présentation est exhaustive pour couvrir toutes les alternatives utilisées et par conséquent, chaque acteur, selon ses propres besoins, utilise les parties de la chaîne qui lui sont nécessaires. Les éléments et techniques du flux physique des envois express ne sont pas nécessairement tous utilisés par chaque opérateur.

Les réseaux

Comme on pu le voir au chapitre précédent (chapitre A2), deux approches professionnelles différentes s'opposent dans le secteur du transport express: celle du transporteur et celle de l'intégrateur. Une des différences principales est la conception du réseau du flux physique des envois express. **Les deux types de réseaux qui s'opposent sont les réseaux de type toile d'araignée (approche transporteur) et ceux de type plates-formes d'envois (hub and spoke) (approche intégrateur).** Ces deux types de réseaux sont présentés schématiquement ci-dessous :

¹ La confidentialité était d'ailleurs, la condition préalable pour que les entreprises fournissent des données sur leurs systèmes.

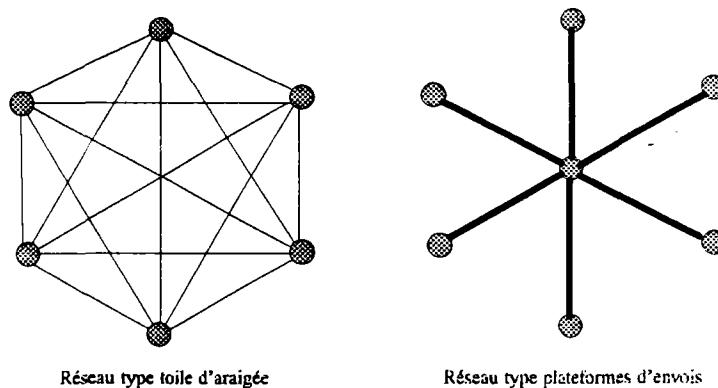


Figure 31. Les deux types de réseau du transport express

Pour les deux types de réseaux, l'enlèvement et la livraison s'effectuent au niveau local autour du dépôt local. La différence réside dans l'acheminement de l'envoi du dépôt local d'origine jusqu'au dépôt local de destination.

Dans le cas des réseaux de type toile d'araignée, le transport entre le dépôt d'origine et le dépôt de destination s'effectue directement de point à point. Ce type de réseau est plutôt utilisé par les entreprises qui transportent surtout du fret et marginalement des envois express plus légers. Ce type de réseau est le réseau traditionnel du transporteur de marchandises. Le poids moyen par unité d'envoi est important et ne justifie pas un traitement massif et centralisé. Les envois de faible poids par unité sont marginaux par rapport aux autres marchandises et sont traités au niveau local ou régional. Ce type de réseau peut utiliser des plates-formes d'envois au niveau régional où le trafic peut justifier un traitement massif, mais au niveau national et international les liaisons sont directes.

Dans les cas des réseaux de type plates-formes d'envois (*hub and spoke*), le transport entre le dépôt d'origine et le dépôt de destination s'effectue par l'intermédiaire d'un dépôt central (*hub*) où les envois sont triés par destination. Ce type de réseau est plutôt utilisé par les entreprises qui transportent des segments plus légers (lettres, petits colis): les intégrateurs et les postes. Le rassemblement pour traitement massif de tous les envois à un point central (la plate-forme) est préféré au transport direct à cause du grand nombre des envois et du faible poids par unité d'envois.

Différents critères s'appliquent au choix d'un type de réseau plutôt que l'autre. L'avantage du système des plates-formes d'envois réside dans l'utilisation la plus efficace de la capacité de transport, ainsi que dans certains gains d'échelle grâce aux compétences du personnel opérant sur la plate-forme centrale, ce qui est particulièrement important pour les envois internationaux. Par contre, il peut arriver que deux points proches l'un de l'autre ne soient reliés que par deux longs transferts, à savoir un aller vers le centre et un retour depuis celui-ci. Cette procédure peut avoir un impact négatif sur la rapidité de transit.

Le choix est dicté par les objectifs de service, les délais opérationnels, l'efficacité du système de transport utilisé et les volumes. La capacité de tri de la plate-forme centrale est également déterminante, en particulier lorsque le temps est limité. Si le tri est mécanisé, les volumes acquis grâce à la concentration sont probablement nécessaires pour assurer le rendement du capital investi dans les équipements.

En général, les réseaux de type plates-formes d'envois sont considérés comme la phase suivante de l'évolution des réseaux de type toile d'araignée vers leur intégration. Les réseaux de type plates-formes d'envois sont considérés comme la technologie la plus avancée dans le domaine parce que c'est la seule qui donne une solution express et intégrée en même temps. Leur seul inconvénient est que pour être rentable, le volume des envois acheminés dans ce réseau doit être important, tandis que le réseau classique de type toile d'araignée peut être rentable même avec des trafics moins importants.

Sauf exceptions, il n'existe pas en Europe de réseaux correspondant exclusivement à un type ou à un autre. L'intégrateur utilise des liaisons directes pour les envois régionaux, et le transporteur utilise inévitablement une plate-forme régionale ou nationale pour les envois qui ne justifient pas la liaison directe et qui dépassent son champ d'activité traditionnel. Le réseau de type mixte vers lequel convergent les réseaux des transporteurs et des intégrateurs est présenté à la figure ci-dessous

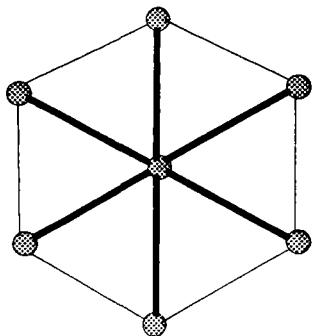


Figure 32. Le réseau de type mixte

Le flux physique des lettres, colis et fret express a besoin de réseaux très performants, et la tendance actuelle de tous les opérateurs de transport express (indépendamment de leur profession de base) est la mise en place de réseaux de type plates-formes d'envois. **Les intégrateurs sont en train de renforcer leur présence nationale pour rendre plus solides et plus rentables leurs réseaux déjà établis; les transporteurs élargissent leurs réseaux et ont de plus en plus besoin d'optimiser leurs flux en utilisant des plates-formes d'envois.**

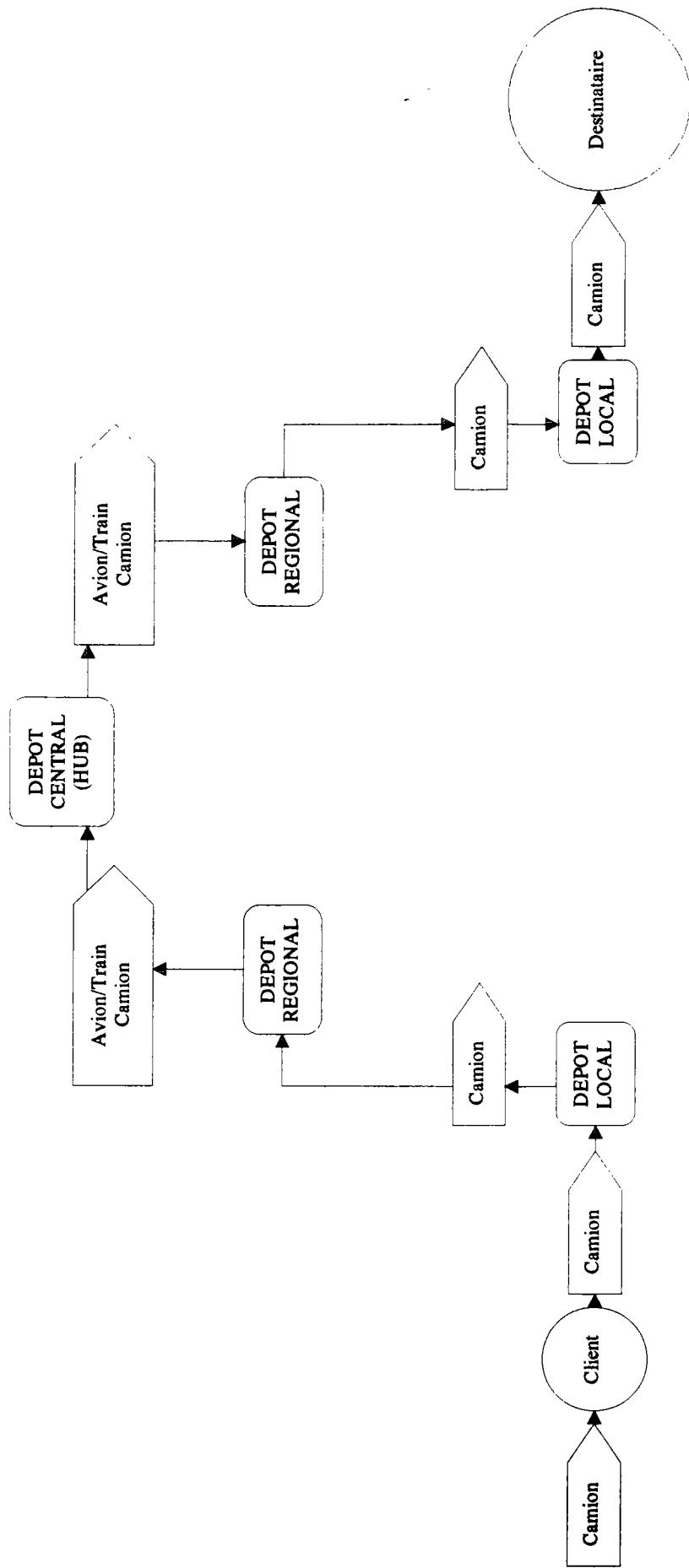


Figure 33. Le flux physique des envois express

Le flux physique

Pour un système de livraison qui dessert le grand public, les entreprises de transport express utilisent de plus en plus souvent pour leurs envois, des réseaux de type plates-formes d'envois. Le flux physique des envois express dans ces réseaux est représenté dans la figure de la page précédente (figure 33).

Les liaisons entre les noeuds du réseau sont assurées par:

- les camions spéciaux d'enlèvement et de livraison (petits camions),
- les camions pour l'acheminement vers et depuis les dépôts régionaux et le dépôt central (grands camions),
- les avions de lignes régulières de fret express, et les trains des lignes normales pour l'acheminement des envois vers et depuis le dépôt central.

Le réseau consiste en trois types de noeuds:

- dépôts locaux pour la collecte et la livraison des colis,
- dépôts régionaux pour acheminer les marchandises via les lignes principales vers le dépôt central,
- dépôt central (plate-forme d'envois) pour le traitement massif des envois et acheminement vers les dépôts de destination.

Le terme dépôt est utilisé par commodité, car les envois express passent simplement par le dépôt pour traitement et chargement immédiat vers le moyen de transport suivant. Le flux tendu des envois express fait que les dépôts sont plutôt des points de changement de moyen de transport que des points de stockage.

La hiérarchie et le nombre de niveaux de noeuds du réseau dépendent du champ d'activité de l'entreprise. Au plan européen, les dépôts régionaux sont très souvent les plates-formes d'envois nationales, et le dépôt central est habituellement la plate-forme d'envois européenne. Dans ce cas, les envois passent par le dépôt central en transit et ne sont dédouanés qu'au dépôt régional. Les opérateurs nationaux qui ont des réseaux très denses dans certaines régions, utilisent souvent un niveau de plus dans la hiérarchie des noeuds du réseau.

Dans certains cas, il existe un quatrième type de noeud: les agences locales pour la réception des colis (par exemple les bureaux de poste). Les agences locales sont situées au centre ville, souvent dans d'autres magasins (super-marchés etc).

Les dépôts locaux couvrent la demande locale pour l'enlèvement et la livraison des envois. Les dépôts régionaux se situent au début et à la fin des lignes principales de transport à

destination et en provenance des plates-formes d'envois et couvrent des régions selon la demande de la région ainsi que la capacité du dépôt. Les plates-formes d'envois sont très peu nombreuses et très souvent une seule plate-forme couvre tout le pays (opérateurs nationaux) ou même l'Europe entière (intégrateurs). Les plates-formes d'envois sont équipées d'une lourde infrastructure de machines de tri automatique ainsi que des installations de chargement et déchargement.

Ce système d'acheminement des envois express est appelé système de plates-formes d'envois (*hub and spoke system*) où les dépôts sont les plates-formes (*hubs*) et les moyens de transport assurent les liaisons (*spokes*). La première entreprise à l'avoir utilisé est Federal Express à la fin des années '70, en acheminant toutes ses envois pour tri automatique, vers son énorme plate-forme à Memphis. Après le grand succès de cette innovation toutes les grandes entreprises de transport express ont adopté ce système pour les réseaux nationaux et internationaux. Tous les intégrateurs utilisent une ou plusieurs plate(s)-forme(s) centrale(s) en Europe, et tous les opérateurs nationaux utilisent une ou plusieurs plate(s)-forme(s) nationale(s).

Le traitement des colis commence avec l'enlèvement des colis par camions spéciaux d'enlèvement express. Les colis sont transportés aux dépôts locaux et tout de suite aux dépôts régionaux par de grands camions. Aux dépôts régionaux, tous les envois sont placés via des lignes principales de transport (fret aérien, camions, chemin de fer) à destination du dépôt central. Au dépôt central, les colis sont traités par des machines de tri automatique très rapides en fonction du dépôt régional de destination, et sont placés ensuite sur des lignes principales de transport (fret aérien, camions, chemin de fer, etc). Au dépôt régional de destination, ils sont traités par dépôt local - en utilisant encore une fois des machines de tri automatique très rapides - et sont envoyés aux dépôts locaux. Finalement, ils sont délivrés aux adresses désignées par des camions spéciaux de livraison express. Pendant la transition entre les dépôts régionaux et la plate-forme centrale, les colis sont mis sur des palettes pour accélérer le travail de tri, de chargement / déchargement, et de transport, en utilisant très souvent le système de chargement unitaire (*unit load system*).

A ce flux physique des envois il faut ajouter la dimension des contraintes douanières existantes. Les retards imposés par les procédures douanières font que les opérateurs de transport express préfèrent traiter le trafic national sur base d'un réseau de type plates-formes d'envois au niveau national, car l'avantage de tri central (au niveau européen) est perdu à cause des retards aux frontières. D'autre part, pour les envois intra-européens, le réseau de plates-formes d'envois au niveau européen présente de nets avantages, car le passage des frontières se fait massivement. Pour le dédouanement des envois intercontinentaux, le système de plates-formes d'envois présente des avantages encore plus importants.

Le dédouanement est l'exemple type de compétences que les opérateurs cherchent à concentrer. Bien gérée, cette procédure peut conférer à l'opérateur un incontestable avantage sur le plan de la concurrence; mal gérée, elle peut engendrer une baisse notoire de la qualité du service.

Les techniques utilisées

La forte croissance de l'industrie du transport express est aussi le résultat d'un nombre de nouvelles techniques utilisées par les compagnies du secteur. Ces techniques résultent en des performances de fiabilité, de vitesse et de contrôle beaucoup plus élevées tout en transformant le profil de l'industrie du transport express. Ce sont les effets combinés de ces nouvelles techniques qui rehaussent le niveau de service. Le système des plates-formes d'envois ne pourrait jamais être efficace sans la technique de transport pendant la nuit et les centres de tri mécanisés. De plus, les centres de tri mécanisés ne seraient jamais rentables sans un système de plates-formes d'envois et sans une standardisation des colis transportés. Enfin, toutes ces techniques ne pourraient tendre vers une efficacité acceptable si elles n'étaient pas soutenues par un système d'information intégré. Les caractéristiques et le rôle de ce système sont décrits plus loin dans cette thèse.

La plupart de ces techniques ont été développées aux Etats-Unis et ont radicalement transformé l'industrie du transport express. Par exemple, aux Etats-Unis, la nouvelle technique de livraison pendant la nuit, utilisée d'abord par Federal Express et adoptée par tous les autres ensuite, a même donné son nom à l'industrie: livraison pendant la nuit (*overnight delivery*). Les cinq techniques les plus importantes sont présentées ci-dessous : le système des plates-formes d'envois, le transport pendant la nuit, les centres de tri mécanisés, la standardisation des envois et le repostage.

Le système des plates-formes d'envois (*hub and spoke*). Le système des plates-formes d'envois est la plus grande et la plus importante innovation dans l'industrie du transport express. Cette technique, tronc de base du flux physique des envois express, a été suffisamment décrite aux paragraphes précédents.

Le transport pendant la nuit. Le transport pendant la nuit peut être considéré comme la technique qui a fait naître l'industrie du transport express dans sa forme actuelle. C'est grâce à cette technique créée par Federal Express pendant les années de la déréglementation aérienne aux E.U., que le temps d'acheminement des envois a pu baisser aux niveaux que l'on connaît aujourd'hui. Cette technique est le moyen qui permet, pour une large couverture géographique, la livraison le lendemain avant midi des envois enlevés jusqu'à 17.00 l'après-midi.

Le schéma suivant explique la technique du transport pendant la nuit dans un système de plates-formes d'envois (*hub and spoke*). Y sont indiquées les heures de voyage et de transit des envois depuis 17.00 l'après-midi (enlèvement) jusqu'à 12.00 le lendemain (livraison).

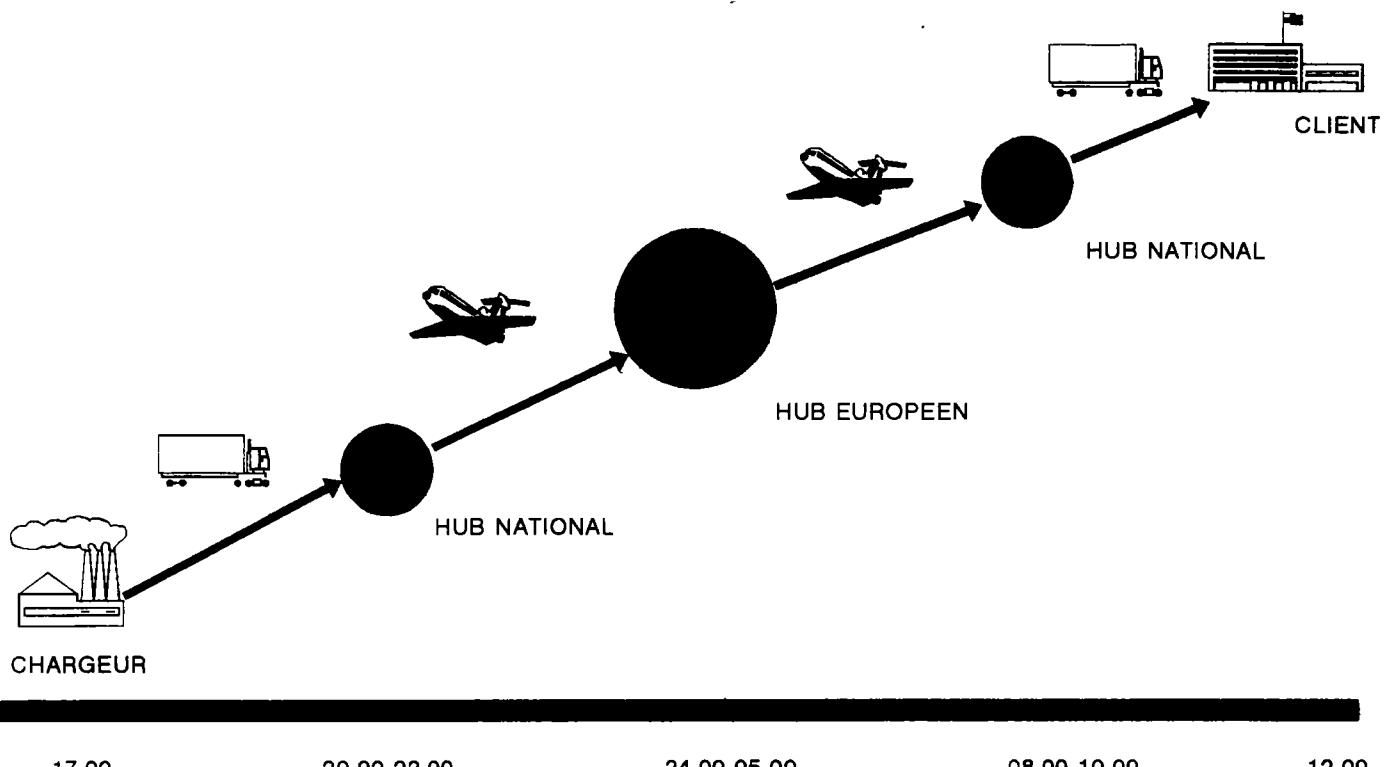


Figure 34. La procédure du transport pendant la nuit

Cette technique implique des coûts supplémentaires à cause du travail de nuit des travailleurs affectés aux moyens de transport et aux centres de tri régionaux et centraux. Mais ces coûts sont largement couverts par les gains et les avantages de pouvoir livrer les envois le lendemain de l'enlèvement. La condition pour l'utilisation de cette technique est un volume d'envois suffisant. De plus, l'importance de cette technique est liée au système de plates-formes d'envois.

Les centres de tri mécanisés. Le développement de systèmes de plates-formes d'envois a imposé un traitement rapide de volumes importants aux plates-formes centrales. Le traitement manuel ne pouvait plus répondre aux volumes et les premiers centres de tri mécanisés sont apparus presque en même temps que le système des plates-formes d'envois. Aujourd'hui fonctionne déjà la deuxième génération des machines de tri automatique qui incorporent les technologies de code à barres et avec la quasi-absence de travail manuel.

Tout processus de mécanisation engendre une diminution des coûts opérationnels de main-d'œuvre. Il convient toutefois de décider si cette réduction des coûts suffit à justifier les dépenses en biens d'équipement. Le calcul ne variera pas seulement d'un centre de tri à l'autre, mais également d'un pays à l'autre, étant donné que le coût de main-d'œuvre et les

niveaux de productivité y sont très différents. Aujourd'hui, on estime² que le seuil requis pour un centre moderne de tri automatique de courrier, est un volume supérieur à 10 millions d'envois par an.

En ce qui concerne la qualité du service, la mécanisation ne constitue pas en elle-même une garantie d'amélioration si elle n'est pas associée à une planification détaillée de l'exploitation et une gestion efficace du réseau. Contrairement aux apparences, l'accélération du processus de tri n'est pas une certitude de délais de livraison plus fiables. Le courrier d'une région étendue est concentré pour optimiser le rendement des centres mécanisés de tri. Plus la région ainsi couverte est vaste, plus les distances supplémentaires impliquées sont longues et plus le risque (du moins théorique) de détérioration de la qualité du service est grand.

Les avantages des centres de tri mécanisés deviennent beaucoup plus importants dans une chaîne de production du transport express qui a réussi à intégrer le flux physique des envois avec le flux d'information. C'est l'intégration du système qui valorise ses éléments composants.

La standardisation des envois. La standardisation des envois concerne deux aspects différents: la politique de commercialisation et de tarification, et l'accélération du traitement des envois. Mais la standardisation est nécessaire pour les deux raisons. Une politique de produits uniformes dans tous les marchés présente des avantages non seulement vis-à-vis de la conception du service par le client mais aussi vis-à-vis du traitement des envois tout au long de la chaîne de production.

La standardisation des envois est devenue une caractéristique inséparable du produit transport express. Les américains appellent l'industrie par son nom de produit standard: service des paquets express (*express parcel service*). Au niveau de la commercialisation, les produits standards sont plus facilement acceptés par les clients. De plus, la standardisation permet une politique de tarification beaucoup plus opérationnelle, car dans un environnement de concurrence accrue il est important pour le client d'avoir au moins toujours une base commune des produits offerts.

En ce qui concerne la chaîne de production des envois express, l'importance de la standardisation des colis est très grande. Les centres de tri mécanisés, points critiques dans la chaîne, sont dépendants des colis standards. Le traitement uniforme de tous les envois résulte dans des gains de rapidité considérables grâce à leur standardisation. De plus, la standardisation des envois résulte en rapidité et facilité de traitement pendant les phases d'enlèvement et de livraison par les travailleurs de l'entreprise.

² CCE, 1992

Mais la standardisation des envois comporte aussi quelques désavantages. Dans l'environnement de concurrence accrue, la politique de différenciation des services offerts est une arme importante de la stratégie de l'entreprise. Une standardisation des envois très rigide peut limiter la capacité de l'entreprise à différencier ses produits. Souvent, les gains acquis par le traitement uniforme des colis tout au long de la chaîne de production sont beaucoup plus importants que certaines limitations de la politique de différenciation.

Le repostage. Le repostage est une technique qui concerne les services transfrontaliers de lettres prestés par des opérateurs privés. Il porte plus précisément sur l'activité de l'opérateur privé impliquant la collaboration d'au moins une administration postale. L'élément commun est, dans la plupart des cas, la distribution finale par les postes nationales du pays de destination. Il existe trois types essentiels de repostage qui sont représentés schématiquement dans la figure suivante, à côté du système d'envoi classique et du poste direct vers le pays de destination².

Pays d'expédition

Pays de destination

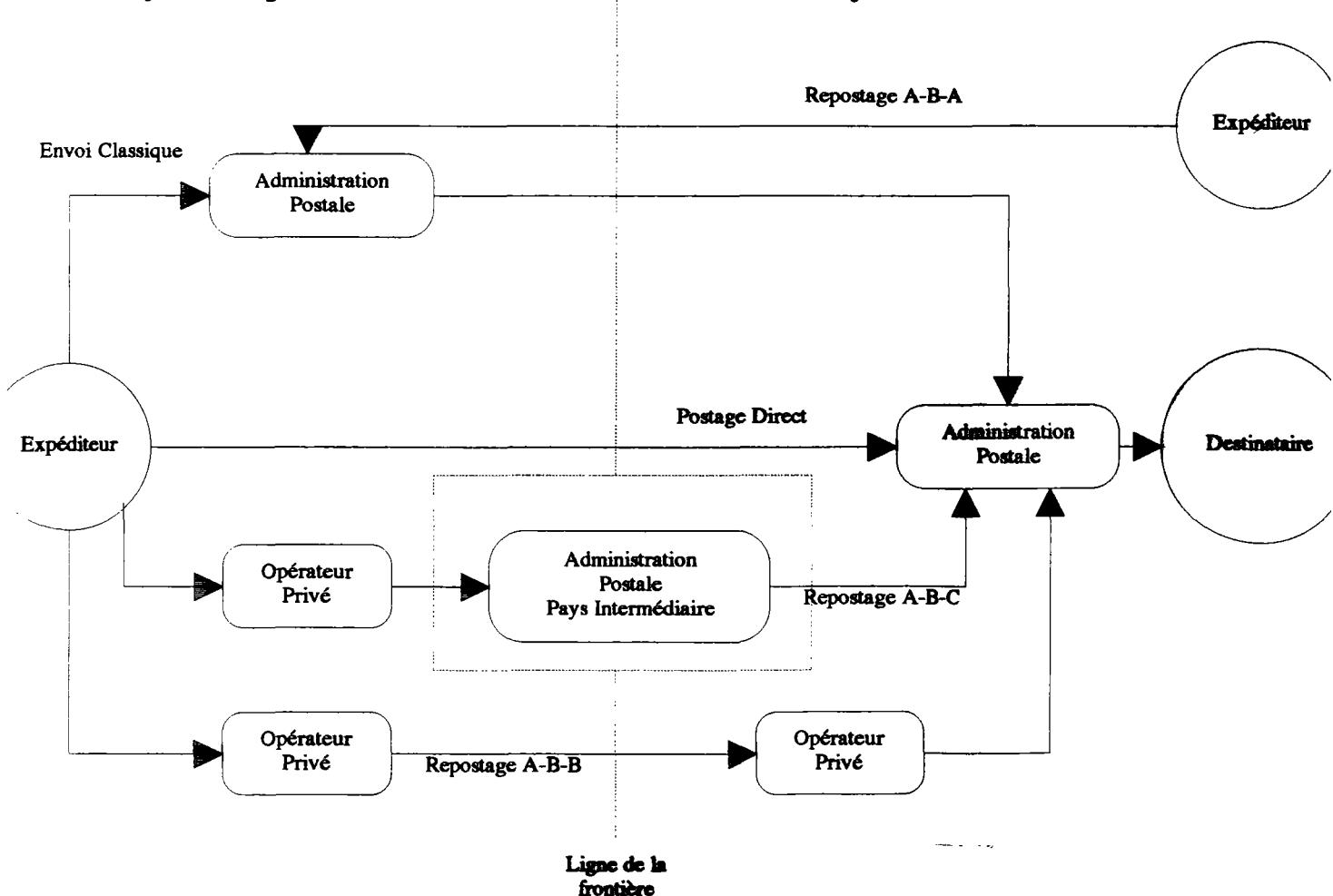


Figure 35. Les itinéraires transfrontaliers d'acheminement du courrier

² CCE, 1992

En résumé, le **repostage A-B-C** concerne le courrier transfrontalier utilisant le système de courrier international entre les administrations postales. Le **repostage A-B-B** concerne le courrier transfrontalier utilisant le système national de l'administration de distribution. Le **repostage A-B-A** concerne le courrier intérieur mais passant par le système international de courrier entre les administrations.

Le **repostage** existe probablement depuis les années où les éditeurs et leurs agents ont transporté des publications dans le pays de destination pour l'y mettre à la poste (C'est ce qu'on appelle aujourd'hui le **repostage A-B-B**). L'avantage de l'opération était l'accès aux tarifs préférentiels généralement proposés pour les publications en service intérieur. Le **repostage local** des imprimés reste certainement, en termes de volume, le segment le plus important de ce marché du **repostage**. Il pourrait également être le plus important en terme de recettes.

Que les services proposés par les opérateurs de **repostage** soient meilleurs ou moins bons que ceux des postes dépend, bien entendu, de leur propre efficacité (et de celle de la poste auprès de laquelle ils effectuent la mise à la poste) et de l'efficacité relative de la poste à laquelle ils font concurrence.

De manière générale, les taxes payées aux administrations postales pour les facilités de **repostage** des lettres représentent environ 40% du prix que l'opérateur privé peut obtenir et duquel il doit déduire ses frais de vente, d'enlèvement, de transport et de service à la clientèle. En supposant des volumes suffisamment importants, ses bénéfices peuvent être substantiels.

2. Le flux d'information des envois express

Un fonctionnement efficace du réseau et du système de traitement des colis nécessite un système d'information approprié. Si le **réseau et le système de traitement des colis** sont comme le squelette et les muscles du corps humain, le **système d'information correspond au système nerveux**. La mauvaise gestion de l'information pourrait conduire à des organisations pleines de muscles mais sans cervelle. Les buts principaux d'un système d'information pour le transport express sont les suivants:

- Amélioration de la qualité de livraison (contrôle individuel des envois de colis qui entrent et sortent, suivi du niveau du service, et notification rapide des incidents).
- Service aux clients minutieux (réponses immédiates aux questions des clients concernant l'envoi de leurs colis, confirmation de livraison).
- Efficacité de l'administration (traitement électronique de grandes quantités de factures beaucoup plus efficace).

Sont présentés ci-dessous les caractéristiques et le réseau du flux de l'information, ainsi que le flux d'information qui accompagne le flux physique des envois.

Les caractéristiques du flux d'information

Les clients des entreprises de transport express sont les particuliers qui envoient chacun un ou très peu de colis mais aussi les fabricants et les vendeurs en gros ou en détail qui envoient des grandes quantités de colis. L'information vient par petites ou grandes quantités et sa somme donne d'énormes quantités d'information à traiter. Indépendamment si l'expéditeur est un particulier ou un fabricant, les factures utilisées à la livraison des colis sont rattachées à des colis uniques qui sont pour la plupart des cas, envoyés à des adresses individuelles. De cette façon, chaque colis porte sa propre information détaillée.

Les grandes quantités d'informations sont le résultat du grand nombre de clients ainsi que des efforts des entreprises de transport express de réaliser des économies d'échelle en couvrant la totalité du marché. La quantité d'information est importante pour deux raisons. Premièrement, il y a un grand nombre de clients qui passent des commandes à des heures diverses et imprévisibles. Deuxièmement, quand toutes ces informations dispersées sont rassemblées, elles produisent des volumes d'information considérables.

La quantité d'informations est proportionnelle au volume des livraisons. Comme il est exposé au chapitre précédent (chapitre A2), les statistiques des entreprises de transport express ainsi que celles des postes et des douanes nationales concernant les fluctuations saisonnières du volume des colis, présentent une période de forte demande à la fin de l'année. Les systèmes de traitement des colis et de gestion de l'information doivent donc être conçus pour satisfaire la pointe de la demande. Par conséquent, tout système de traitement automatique de grandes masses d'information peut engendrer des économies considérables.

Développer un système de traitement de l'information qui sera précis, rapide, et adapté aux caractéristiques de l'information des livraisons de tous les envois express est un problème extrêmement complexe. Même si un colis est une petite partie du volume total de la compagnie, il est en même temps le volume total du client et le traitement doit se faire à la perfection. C'est pour cela que le système d'information des entreprises de transport express doit répondre parfaitement à toutes les particularités du flux de l'information.

Le réseau

En ajoutant au réseau du flux physique des envois express (présenté au sous-chapitre précédent (figure 33)), le réseau du flux d'information, on obtient un réseau avec deux flux parallèles. Ce réseaux du flux physique des envois express et de leur information est représenté à la figure de la page suivante:

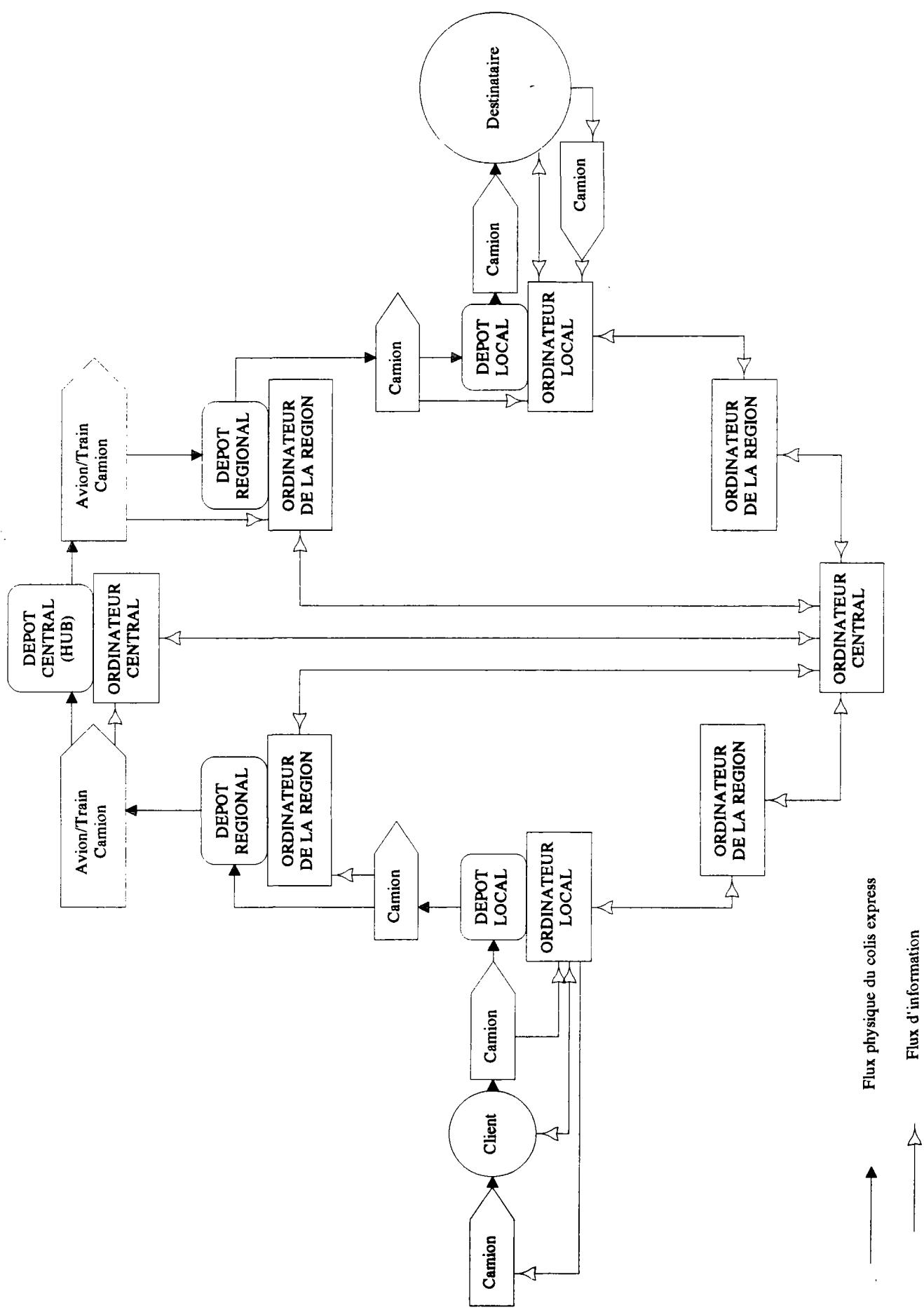


Figure 36. Flux physique du colis express et flux d'information

Dans cette figure, le terme ordinateur, se réfère à un système informatique qui contient plusieurs ordinateurs reliés par un réseau local (LAN) ainsi qu'un nombre d'unités périphériques (imprimantes, scanners, etc). Les aspects techniques de ces systèmes informatiques sont donnés un peu plus loin dans ce chapitre.

Les noeuds du réseau de flux d'information, sont les plates-formes d'échange de données et les liaisons sont les réseaux de communication (télécommunications, radio, satellite) qui assurent le transfert des données. La plate-forme informatique centrale (informatics hub) contient la base de données centrale à laquelle se réfèrent tous les autres systèmes d'ordinateurs (locaux, régionaux).

Il apparaît de la figure 36 que les deux réseaux ont une structure identique. Le réseau de type plates-formes d'envois (*hub and spoke*) est aussi très performant pour le flux de l'information. Après toutes ces années d'évolution des réseaux on ne peut plus distinguer quel réseau impose sa structure à l'autre. Au niveau de l'infrastructure, on ne peut plus dire qu'il est plus facile de changer la configuration d'un réseau informatique international que celle d'un réseau de transport. Par contre, les deux réseaux doivent être complémentaires et leur fonctionnement simultané doit aboutir à l'optimisation des deux flux (envois et information).

Toutes les entreprises sauf une, contactées lors de l'enquête de cette thèse utilisent une plate-forme informatique centrale. L'entreprise qui n'utilise pas de plate-forme informatique centrale, n'utilise pas non plus de plate-forme centrale pour ses envois; elle utilise des réseaux de flux physique et de flux d'information ayant une structure décentralisée. Son réseau de transport est plutôt de type toile d'araignée que justifie le profil de ses activités; son réseau informatique décentralisé suit les pôles du réseau physique en offrant la possibilité d'accéder à l'information de n'importe quel point indépendamment de l'endroit où se trouve cette information. La règle n'est donc pas une certaine configuration de réseaux mais d'atteindre la complémentarité entre réseau de flux physique et réseau de flux d'information.

Il n'est pas nécessaire que la plate-forme centrale de chaque réseau se trouve physiquement au même endroit, car les technologies de télécommunication font que la distance entre les différents noeuds du réseau n'a pas une grande importance. En conséquence, la localisation de la plate-forme centrale du système d'information est choisie indépendamment du flux des envois et très souvent selon de critères de logistique administrative interne ou de confidentialité stratégique. De plus, la hiérarchie des deux réseaux ne doit pas nécessairement être la même. Il n'est pas nécessaire que l'information sur l'envoi soit acheminée à l'ordinateur du même dépôt que celui où l'envoi est acheminé. Une fois que l'information sur l'envoi est disponible partout dans le réseau par l'intermédiaire de la base de données centrale, l'acheminement de l'information vers la base de données centrale ne doit pas suivre un itinéraire précis.

L'entreprise est tellement dépendante de son système d'information qu'une panne au centre informatique central équivaut à la rupture de l'activité de l'entreprise. Le centre informatique central des entreprises a une importance stratégique extrême et le niveau de sa sécurité est très élevé. La sécurité implique des investissements importants dans des systèmes de "backup" qui doivent avoir la même capacité que le système propre afin de garantir le même niveau de service en cas d'accident. De plus, la sécurité du centre informatique implique une grande confidentialité sur sa position physique qui fait que dans la plupart des entreprises du secteur même ses employés ne savent pas où se trouve le centre informatique tout en y ayant un accès direct par les télécommunications.

Le flux d'information

Le flux d'information accompagnant le flux physique des envois express est présenté en détail ci-dessous. La conception du système d'information des différentes entreprises de transport express peut varier, mais l'approche concernant les éléments principaux du système décrits ci-dessous est plus au moins la même.

Les commandes d'enlèvement des colis sont téléphonées aux dépôts locaux par le client. La communication par radio est utilisée très souvent pour donner l'ordre d'enlèvement des colis aux conducteurs des camions d'enlèvement. C'est ainsi que l'enlèvement le jour même est devenu possible en remplaçant l'enlèvement du jour d'après qui était la réalité au passé. Même si le dépôt local est très chargé, la meilleure façon de traiter une commande est de la traiter tout de suite. La plupart des ordres d'enlèvement des colis est réalisée par des employés non-spécialisés puisque les procédures assistées par radio-communication sont très précisément définies.

Quand le camion arrive pour enlever le colis, le client remplit sur la facture le nom, l'adresse et le téléphone du destinataire du colis. Le conducteur ajoute le code du dépôt local de destination, la charge ainsi que toute autre information et après être payé, il attache un exemplaire de la facture sur le colis. Une fois que le colis et sa facture (information) voyagent ensemble, il n'est plus besoin de les associer dans l'étape finale de la chaîne du transport. Cela engendre de grandes économies de manipulation et de coordination.

Le même système a été utilisé auparavant par de grandes surfaces pour leurs livraisons, mais son introduction dans les livraisons de toute nature sur longue distance était un développement révolutionnaire qui est devenu possible via le traitement individuel des colis. La vitesse de transit ne pourrait jamais être aussi grande si on envoyait le colis et sa facture séparément et les mettait ensemble chaque fois que le colis doit être chargé, déchargé ou délivré.

Quand la facture est remplie chez l'expéditeur, elle est attachée sur le colis comme il est décrit ci-dessus, et en même temps son contenu est introduit immédiatement dans un terminal portable. Ces terminaux sont un peu plus grands qu'une calculatrice de poche et sont conçus pour que toute personne puisse les utiliser facilement. Par exemple, le numéro de la facture à dix chiffres est introduit simplement en passant la partie lecteur de code à barres du terminal portable au dessus du code à barres de la facture.

Une fois les informations de l'expédition sauvegardées dans le terminal portable, le travail du conducteur qui retourne au dépôt local est très facile. Dans le passé, le conducteur devait remplir à la main le formulaire de réception en donnant des détails sur toutes les recettes de la journée, et ensuite, toutes ces informations devaient être introduites sur un clavier. Maintenant, la seule étape nécessaire est de charger les données par le terminal portable dans un ordinateur. Cette procédure a pour résultat des économies de travail de bureau ainsi qu'une plus grande fiabilité des données.

Le terminal spécial situé dans tous les dépôts est conçu pour être utilisé facilement par tout utilisateur. Quand le conducteur retourne au dépôt local, il charge ses données en connectant son terminal via un câble à une porte électronique du terminal du dépôt. De ce terminal, les données sont transférées par l'intermédiaire d'un réseau de télécommunications (public ou privé) à l'ordinateur de la région. A partir de l'ordinateur de chaque région les données sont transférées par l'intermédiaire de lignes spéciales à grande vitesse de transmission vers l'ordinateur central.

Dans le passé, l'introduction des données requérait des opérateurs spécialisés; maintenant, avec l'utilisation des terminaux portables, toute personne peut participer à la chaîne de transmission des données, rendant ainsi le traitement de grands volumes de données beaucoup plus facile et sûr. De plus, les systèmes de backup apportent une sécurité encore accrue dans les cas d'incidents imprévus.

Il se peut que pour les grands clients, des enlèvements massifs et réguliers soient prévus. Le client dispose alors d'un système informatique fourni par l'opérateur de l'express, qui d'une part imprime et attache l'information nécessaire sur le colis, d'autre part envoie directement par voie électronique toute l'information relative à ses envois vers le système d'information de l'opérateur de l'express. De plus, tous les clients qui disposent de l'infrastructure nécessaire (ordinateur-logiciel ou minitel) peuvent avoir un accès direct au système d'information de l'opérateur de l'express et peuvent donc s'informer en temps réel sur l'état de leurs envois.

Les colis sont suivis pendant toutes les étapes de leur acheminement jusqu'à leur livraison. Chaque fois que le colis entre dans un dépôt et avant d'être rechargeé sur un autre moyen de transport, son information (sur l'étiquette attachée) est lue par des lecteurs optiques et acheminée en temps réel à l'ordinateur central, pour être ajoutée et comparée à l'information

existante sur ce colis. Dans tout changement d'état du colis (enlevé, délivré, retourné, arrivé à une mauvaise destination, endommagé, ou en attente de vérification d'adresse) son numéro de facture est introduit en utilisant un terminal portable ou un terminal au dépôt où il se trouve, et l'information sur son état est acheminée vers l'ordinateur central. Pour tout problème dans la chaîne de production, l'ordinateur central lance des procédures automatiques d'alarme, pour enclencher les actions à entreprendre pour tous les colis qui connaîtraient un problème.

Dans l'autre sens, en introduisant le numéro de facture via un terminal dans chaque dépôt et en interrogeant l'ordinateur central, il est possible d'avoir immédiatement la position actuelle du colis. La position actuelle du colis peut être communiquée au client à sa demande (téléphone au dépôt ou consultation par minitel), service qui est très apprécié par le client. Bien que similaire au service des lettres recommandées offert par les postes, ce service est beaucoup plus rapide et il n'y a pas de charge supplémentaire. De plus, l'opérateur de l'express peut offrir à ses clients des services supplémentaires comme la confirmation de la livraison et la facturation automatique.

Le fait que les données des envois sont toutes introduites dans la base de données centrale offre à l'entreprise la possibilité de les utiliser dans plusieurs domaines différents. Toutes ces données peuvent être utilisées à tous les niveaux (local, régional, international) pour la coordination de la chaîne de transport (programmation et contrôle des véhicules et avions). Ces données servent aussi de source très importante pour plusieurs opérations internes de l'entreprise comme la comptabilité, le suivi de la productivité, la planification, etc. Enfin, ces données peuvent être utilisées pour les opérations de l'entreprise avec les acteurs extérieurs (les banques, les assurances, les douanes, et les partenaires).

Enfin, il ne faut pas oublier qu'en réalité, l'utilisation des automatismes tout au long de la chaîne de production du transport express n'est pas une règle générale, car il existe des cas où les automatismes ne sont pas justifiés ou n'ont pas encore été mis en place. Par exemple, des endroits éloignés dans le réseau européen avec une faible trafic de transport express, ne justifient pas une couverture totalement automatique. Dans ces cas de maillons manquants dans les procédures automatiques, les moyens traditionnels (papier, téléphone) sont utilisés pour l'acheminement de l'information.

3. Autres fonctions liées à la chaîne de production

Si le flux d'information qui entre dans le système d'information de l'entreprise de transport express est défini, le flux d'information qui peut être utilisé est indéfini. Les possibilités d'utilisation de l'information déjà introduite dans le système d'information de l'entreprise sont nombreuses et chaque entreprise selon sa culture organisationnelle développe de plus en plus d'applications d'exploitation de l'information recueillie.

A part les applications directement liées à la chaîne de production (suivi, repérage des colis, coordination de la chaîne, etc) décrites au sous-chapitre précédent, il existe des systèmes d'information qui utilisent les données des envois dans d'autres fonctions de l'entreprise, plus indirectement liées à la chaîne de production. On peut identifier quatre domaines où de nouveaux systèmes d'information apparaissent de plus en plus: le service client - commercialisation, l'administration et la gestion, la planification et la communication avec les opérateurs extérieurs.

Le service client - commercialisation

Les services d'information du client deviennent de plus en plus une norme du marché du transport express, et aujourd'hui la plupart des opérateurs du secteur offrent des services d'information au client qui font partie intégrante du service express. Le service d'information du client est de plus en plus informatisé, et le client peut accéder à l'information directement par voie électronique. En France par exemple, les clients peuvent consulter sur minitel non seulement l'état de leurs envois mais aussi un nombre d'autres informations comme tous les services offerts par l'opérateur de l'express, les tarifs, ainsi que faire le calcul automatique de tarifs. A cause de la concurrence accrue, les opérateurs ont tendance à offrir à leurs clients de plus en plus de services supplémentaires comme la confirmation de livraison et la facturation automatiques.

Les opérateurs offrent aussi à leurs clients des services d'échanges de données informatisées (EDI) des messages standardisés qui sont très utiles dans les cas où les marchandises transportées se trouvent dans une longue chaîne logistique. Le grands chargeurs envoient leurs marchandises avec les informations qui leurs sont liées (descriptions, etc) par voie électronique vers le système d'information de l'opérateur express qui les transmet aussi par voie électronique au système d'information du destinataire avec la livraison des marchandises. Très souvent ces données sont aussi utilisées pour le dédouanement des marchandises. Ce transfert électronique de l'information a de grands avantages pour tous les participants de la chaîne (chargeur, opérateur express, douanes, destinataire), car il permet non seulement des gains précieux de temps mais il améliore aussi la fiabilité des transferts qui est considérablement meilleure que celle obtenue par des saisies répétitives de données.

Il existe quand même des difficultés techniques pour les échanges de données informatisées, en ce qui concerne la standardisation des messages ainsi qu'un nombre d'aspects concernant les logiciels et les règles de télécommunication des données. L'importance de ces services est aussi démontrée par le fait que très souvent, les grands chargeurs choisissent l'opérateur de l'express en fonction de services de transfert de données qu'il peut aussi garantir.

De plus, les entreprises de transport express utilisent les données des envois pour soutenir leurs politiques commerciales. Les départements de commercialisation se basent sur les données des envois pour préparer des études de marché, et pour identifier de nouveaux clients potentiels et services à offrir. L'analyse de ces données permet aussi de mettre en place des politiques de promotion et de publicité.

L'administration et la gestion

Les données des envois contenues dans la base de données centrale sont aussi utilisées pour l'automatisation de certaines tâches administratives et de gestion de l'entreprise de transport express. Les volumes énormes des envois traités par les opérateurs de l'express, font que l'automatisation des fonctions administratives est une nécessité, et par conséquent tous les opérateurs de l'express automatisent de plus en plus ces fonctions internes.

Les énormes volumes d'envois et informations à traiter sont en train de métamorphoser certaines fonctions internes de l'entreprise de transport express. La comptabilité soutenue par un système d'information intégrant les données des envois aux procédures comptables de l'entreprise est déjà devenue une norme chez les opérateurs de l'express. De même, la gestion des ressources humaines ainsi que le contrôle de la productivité de chaque partie de la chaîne de production - aux niveaux local, régional, global - sont de plus en plus assistées par des systèmes d'information adéquats.

Cette tendance à automatiser les procédures conduit à une nouvelle ère de l'automatisation des tâches de bureau. Les entreprises de transport express sont en train d'établir une cohérence globale au sein de l'organisation des tâches quotidiennes des bureaux.

La planification

L'intensification de la concurrence dans le secteur du transport express fait que la planification tactique et stratégique de l'entreprise doit être beaucoup plus flexible. Il est aussi très important de baser les choix stratégiques sur les données des activités les plus récentes. Pour faire face à ces nécessités de planification opérationnelle, les entreprises du secteur utilisent de plus en plus de systèmes informatiques d'aide à la planification.

Ces systèmes d'information d'aide à la planification, utilisent l'information qui a été introduite dans la base de données centrale pendant l'acheminement des envois. Des programmes spéciaux font les agrégations nécessaires et désirées par les planificateurs afin de rendre l'information utilisable. Les systèmes d'aide à la planification tactique peuvent aboutir automatiquement à certaines actions. La plupart de ces systèmes sont des systèmes d'aide à la décision qui aboutissent à des résultats statistiques et à des combinaisons de données agrégées pour utilisation par les planificateurs de l'entreprise.

Dans ce domaine il n'existe pas une approche uniforme par les différents opérateurs de l'express. Chaque entreprise, selon sa culture organisationnelle et ses besoins précis, utilise tel système au niveau local, régional ou global. Cette multiplicité des systèmes fait qu'il existe des systèmes de planification des activités d'un dépôt local mais aussi de systèmes d'aide à la décision pour les objectifs stratégiques de l'entreprise.

La communication avec les opérateurs extérieurs

La chaîne de production du transport express implique une grande densité de communications des services de l'entreprise entre eux et avec des acteurs externes (ou semi-externes). A part le flux d'information interne (différents services, installations de l'entreprise et filiales) et celui en provenance et à destination des clients ou des destinataires, déjà décrits plus haut, l'entreprise de transport express a aussi des besoins en communication directe avec certains acteurs externes afin de mieux coordonner la chaîne de production.

La communication directe par voie électronique avec les banques, les compagnies d'assurance, les douanes et les divers partenaires (sous-traitants, compagnies de transport, agents, etc) est un domaine où les opérateurs de l'express peuvent retirer beaucoup d'avantages et sont en train d'établir des systèmes d'information garantissant ces liaisons. Les problèmes techniques et organisationnels de ces liaisons inter-entreprises sont multiples et sont aggravés aussi par le profil international des activités des entreprises du secteur.

Les plus importants parmi ces problèmes sont l'infrastructure des télécommunications - en général, l'infrastructure publique est inadéquate et la privée est très chère - et la standardisation des messages de la communication. Les instances internationales sont en train de préparer des normes et des solutions uniformes mais une véritable solution au niveau international n'est pas prête de voir le jour. **Les échanges de données informatisées (EDI) des messages standardisés est la solution qui crée un environnement ouvert et accessible à tous**, mais les travaux de normalisation ne sont pas encore achevés.

Les échanges de données informatisées existantes entre les entreprises de transport express et celles des opérateurs extérieurs utilisent actuellement plusieurs normes différentes, faisant de la communication inter-entreprises un tour de Babel électronique. Les normes internationales et nationales sont très peu utilisées; les normes et règles agréées entre les différents partenaires sont les plus fréquentes, mais très souvent, selon la taille du partenaire, ce sont les normes et les règles imposées par le partenaire le plus puissant qui sont utilisées.

4. La qualité

La qualité est le mot clé pour les entreprises industrielles des années '90³. Il est fort possible que le secteur du transport express va connaître une nouvelle génération d'innovations qui vont modifier radicalement son profil, résultat d'approches encore plus poussées des entreprises sur la qualité de service offert.

Contrairement à ce qu'on croyait pendant les années '80, à savoir que les mesures de qualité s'appliquent uniquement aux processus de production, aujourd'hui la qualité est un enjeux primordial aussi pour les industries de services. Beaucoup plus dans l'industrie du transport express (industrie de service) où il existe aussi des processus de production. Les entreprises de transport express doivent faire face aux exigences de qualité à deux niveaux différents mais aussi dépendants l'un de l'autre. Premièrement, elles doivent assurer une très haute qualité de traitement des colis pendant leur acheminement tout au long de la chaîne de production du transport express. Et deuxièmement, elles doivent offrir la meilleure qualité de service aux clients.

La qualité concernant le traitement des envois tout au long de la chaîne de production est déjà abondamment traitée aux sous-chapitres concernant le flux physique des envois et le flux d'information. Ce sous-chapitre traite les questions sur l'amélioration de la qualité de service vis-à-vis des clients. Une analyse plus détaillée est faite sur le moyen indispensable pour améliorer la qualité de service: les systèmes de contrôle de la qualité de service.

La qualité de service

Pendant les années '80, la qualité de service n'était pas la première priorité ni pour les clients, ni au niveau des services offerts par les entreprises. Un cercle vicieux était créé où les entreprises offraient des niveaux de service à peu près pareils, ce qui faisait que les clients ne demandaient pas un meilleur niveau de service, et les entreprises n'offraient donc pas une meilleure qualité de service, etc. Mais sous l'intensification de la concurrence à la fin des années '80, la qualité de service est devenue un facteur critique pour la compétitivité des entreprises; par conséquent, elles se sont lancées dans une course acharnée, améliorant sans cesse la qualité de leurs services.

La qualité de service est le résultat de la capacité de l'ensemble des activités de l'entreprise d'exécuter le service transport express. **La qualité de service de l'entreprise correspond à la qualité de service de l'activité la moins bien exécutée.** De plus, la qualité de service est une notion relative, car elle se réfère au degré de satisfaction du client vis-à-vis du

³ Port (O.), Carey (J.), Kelly (K.), Anderson Forest (S.), 1992

service qui lui est offert. Cela veut dire que c'est le résultat global du service offert au client qui compte et non pas la bonne exécution des fonctions internes de l'organisation. Par exemple, même si les courriers, conducteurs, pilotes et autres employés ont parfaitement exécuté leurs tâches et que le colis est arrivé à l'heure dans un état parfait, le client peut toujours être peu satisfait à cause d'un erreur sur la facture ou du ton impatient de son interlocuteur téléphonique alors que le client passait sa commande.

La concurrence accrue augmente la relativité de la satisfaction du client vis-à-vis de la qualité de service offerte. Ce que l'on attend par niveau satisfaisant de coût-prix et par service satisfaisant évolue avec le temps, et parfois très rapidement. Ce qui n'était qu'une facilité supplémentaire devient vite une fonction standard. La livraison le lendemain n'était pas prévue dans les services des opérateurs avant les années '80; aujourd'hui, celui qui n'offre pas de services de livraison le lendemain n'est pas considéré comme un opérateur de l'express.

La preuve de cette relativité du niveau de service satisfaisant est le fait que les systèmes de suivi et de repérage des envois récemment introduits dans la gamme des services offerts par différents opérateurs feront probablement bientôt partie intégrante des services ordinaires. La même exigence du client pour service ordinaire concerne aussi les services d'information du client sur l'état de son envoi.

Les intégrateurs étant à l'origine du phénomène transport express ont souvent fait œuvre de pionniers en proposant des fonctions diverses et de nouveaux services. Aucune de ces fonctions n'est le monopole des intégrateurs et tous les autres opérateurs du secteur en Europe ont réagi à ces innovations par une amélioration de leurs propres normes de service (dépassant parfois les normes fixées par les intégrateurs). Les pionniers du transport express, à côté de leurs techniques liées au flux physique des envois express, ont aussi développé d'autres techniques afin d'offrir une meilleure qualité de service. La liste suivante résume les techniques actuelles les plus importantes:

- le service porte-à-porte et la garantie des délais,
- le système de suivi et de repérage des envois,
- les services d'information du client, de confirmation de la livraison et de facturation automatique,
- la flexibilité de l'enlèvement et de la livraison,
- le comportement parfait du personnel de vente et des courriers,
- les modalités comptables plus souples et la disponibilité du crédit,
- le service après-vente et les procédures spécifiques en cas de problèmes.

Les différents opérateurs de transport express sont en train d'améliorer ces techniques, tout en en ajoutant d'autres. La lutte pour une meilleure qualité de service est continue. La capacité de l'opérateur à offrir ou non une qualité de service supérieure en faisant appel à

toutes ces techniques, réside principalement en un système d'information performant garantissant le support en information de toutes ces techniques. C'est d'ailleurs avec l'introduction de ces systèmes d'information que les techniques mentionnées ci-dessus sont apparues.

Contrôle de la qualité de service

La notion de la qualité de service était toujours un peu floue, car sa mesure n'était pas très précise. Les méthodes quantitatives donnaient de maigres résultats, très limités, et les méthodes qualitatives donnaient des résultats assez généraux et non exploitables. Chaque entreprise interprétrait à sa façon la notion de qualité de service. L'intensification de la concurrence a amené à placer la qualité de service comme objectif principal de la stratégie des entreprises et par conséquent, des méthodes plus précises pour sa mesure ont été développées.

Premièrement, les études auprès des clients se sont intensifiées et les études de marchés ont commencé de traiter la qualité de service comme un facteur critique. En même temps, les entreprises ont développé des méthodes quantitatives très précises pour le contrôle de la qualité de service. Les facteurs qui affectent la qualité sont analysés et suivis pour calculer le niveau de service. Dans ce but, des normes au niveau national et plus récemment au niveau international se sont développées.

Ces normes de qualité deviennent de plus en plus une exigence dans le commerce car les entreprises exigent de plus en plus de leurs partenaires de satisfaire aux normes de qualité internationales. La norme de qualité ISO-9000 qui décrit le niveau de qualité applicable dans 20 fonctions de l'entreprise, a été développée en 1989 et est déjà devenue une nécessité pour les entreprises industrielles⁴. Cette norme de qualité est un outil de gestion et une barrière au commerce en même temps⁵. Elle donne les instructions et montre les démarches à entreprendre pour être conforme aux critères de qualité agréés au niveau international, offrant ainsi la possibilité à l'entreprise d'améliorer la qualité de ses fonctions. En même temps, elle constitue une barrière au commerce, car elle est exigée de plus en plus par les entreprises en Europe⁶.

Les critères des normes de qualité européennes et américaines sont présentés dans l'annexe VIII de la présente thèse.

Le contrôle de la qualité de service est le moyen indispensable des entreprises du secteur du transport express pour parvenir à une amélioration continue de la qualité de

⁴ ISO, 1988

⁵ ISO, 1992

⁶ Levine (J.), 1992

service. Les différents opérateurs ont déjà commencé à développer des systèmes sophistiqués pour un contrôle performant de la qualité. La solution adéquate est un contrôle ferme de la performance de toutes les activités de l'entreprise et non pas seulement de celles liées à la chaîne de production. Ce contrôle continu permettra aux entreprises d'identifier les activités déficientes et de prendre leurs dispositions pour l'alignement de la qualité de service de toutes les fonctions de l'entreprise.

Un exemple de contrôle de la qualité de service

Federal Express, pionnier d'un grand nombre d'innovations du secteur du transport express, ouvre aujourd'hui de nouveaux horizons avec ses approches sur la qualité de service. Pour sa performance au niveau de qualité, en 1990, Federal Express a été nommée vainqueur du prix américain pour la qualité: *Malcolm Baldrige National Quality Award*. Ce trophée est attribué par l'Institut National de Normalisation et de Technologie des Etats-Unis (*National Institute of Standards and Technology*) et il est considérée comme le "prix Nobel" de la qualité, car jusqu'au début 1991 seules neuf compagnies américaines avaient remporté ce prix.

Federal Express a défini deux objectifs pour la qualité: 100% de satisfaction du client après toute transaction et 100% de performance de service sur chaque colis traité. Pour Federal Express la qualité de service est quelque chose qui est mathématiquement calculable. Pour cela, l'entreprise a développé un indicateur de qualité de service, SQI (*Service Quality Indicator*), qui mesure sur une base moyenne statistique quotidienne la qualité de service sur 12 catégories critiques de satisfaction du client. Ces 12 catégories avec leur valeur pondérée sont⁷:

- | | |
|---------------------------------------|----|
| • colis endommagés | 10 |
| • colis perdus | 10 |
| • appels manqués | 10 |
| • réouverture des plaintes | 5 |
| • colis perdus et retrouvés | 5 |
| • retard de livraison le mauvais jour | 5 |
| • appels abandonnés | 1 |
| • plaintes sur l'international | 1 |
| • demandes d'ajustement de facture | 1 |
| • preuves de livraison manquantes | 1 |
| • retard de livraison le bon jour | 1 |
| • plaintes sur le repérage du colis | 1 |

⁷ AMA, 1991

Le plus surprenant est que ce système est complètement informatisé et utilise les données existantes dans le système d'information, pour mesurer quotidiennement la qualité de service. De plus, ce système calcule la qualité de service au niveau mondial. Cela veut dire que chaque soir les responsables de la qualité de Federal Express peuvent identifier et quantifier les problèmes de la journée sur la livraison de 1,3 million de colis de par le monde⁸.

En même temps, Federal Express utilise un deuxième baromètre pour la qualité de service en exécutant régulièrement des études de satisfaction des clients. Ces études sont un moyen supplémentaire pour le contrôle de la qualité, et visent la mesure de la satisfaction des clients sur certaines services et procédures de l'entreprise.

5. Le système d'information de l'entreprise de transport express

La coordination optimale du flux physique des envois et du flux d'information dans la chaîne de production du transport express a besoin d'un système d'information performant. De plus, l'entreprise a besoin d'un système d'information pour pouvoir offrir une haute qualité de service à ses clients. Aujourd'hui, il n'existe plus de grand opérateur de l'express qui n'utilise pas de système d'information. Dans ce sous-chapitre, sont présentées la définition et les caractéristiques générales du système d'information, ainsi que sa position dans la structure de l'entreprise. Ensuite, sont présentés les systèmes des opérateurs de l'express ainsi que les systèmes composants du système d'information dans la chaîne de production du transport express.

Caractéristiques générales du système d'information

Un système est un ensemble d'éléments en interaction dynamique, organisés en fonction d'un but⁹. Le système d'Information est l'ensemble des méthodes et moyens recueillant, contrôlant, mémorisant et distribuant les informations nécessaires à l'exercice de l'activité de tout point de l'organisation¹⁰. Les fonctions du système d'information peuvent être résumées en quatre:

- collecter les données,
- mémoriser les données,
- traiter les données stockées,
- transmettre les données vers l'extérieur et l'intérieur de l'entreprise.

⁸ Federal Express, 1992

⁹ De Rosnay (J.), 1975

¹⁰ Le Moigne, 1973

Un Système d'Information a des aspects statiques (données) et des aspects dynamiques (collecte, traitement, transmission). Dans un système d'information, les applications de plusieurs technologies sont réunies, comme les technologies de l'information (informatique, etc) et de la communication (télécommunications, radio-communications, par satellite, etc).

Un système d'information est un ensemble de:

- matériel informatique (ordinateurs, périphériques, scanners, etc)
- logiciels (programmes, bases de données, etc),
- réseaux (réseaux locaux, réseaux des télécommunications, etc)
- techniques (EDI, lecture de code à barres, etc),
mais aussi de:
 - ressources organisationnelles (personnel, budget, etc),
 - fonctions d'organisation (gestion, maintenance, etc)
 - procédures (collecte, mémorisation, traitement et transmission)

Selon leurs missions dans la structure de l'entreprise les systèmes d'information sont classifiés comme représenté à la figure suivante:

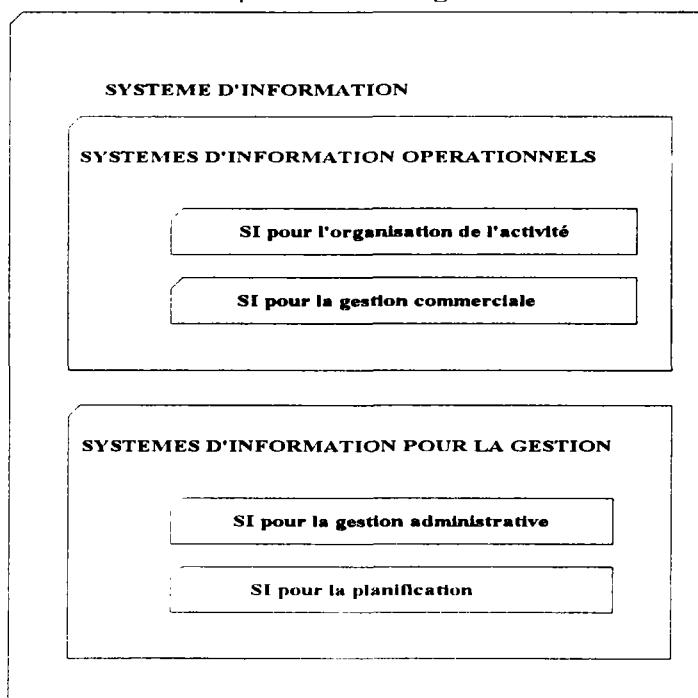


Figure 37. Les systèmes d'information

Le système d'information doit répondre aux besoins de communication interne et externe de l'entreprise. Les systèmes d'information opérationnels doivent avoir des interfaces pour communiquer avec les divers partenaires de l'entreprise (clients, banques, douanes, etc). Les systèmes d'information de gestion sont destinés à l'utilisation uniquement interne.

Le système d'information de l'entreprise de transport express a toutes les caractéristiques mentionnées ci-dessus et contient des systèmes d'information appartenant aux quatre catégories de systèmes d'information de la figure 37.

Le système d'information, une fonction centrale

Pendant les années '80 plusieurs systèmes d'information ont été développés au sein de l'entreprise. La gestion comptable et fiscale, le bureau automatique et l'inventaire des stocks étant les premiers et les plus répandus ont été suivis par un nombre d'autres applications qui ont fait que plusieurs - sinon toutes - les fonctions de l'entreprise sont informatisées. Chaque système a été développé indépendamment et aucune connexion ou communication n'était prévus. Aujourd'hui que le fonctionnement de plusieurs de ces systèmes d'information est bien en place, le besoin de mieux les exploiter en les connectant entre eux devient de plus en plus important.

Les activités des échanges et de traitement d'information des compagnies multinationales, et plus récemment nationales, se sont radicalement transformées au début des années '90. Les nouvelles technologies de l'information et des télécommunications ouvrent de nouveaux horizons pour les systèmes d'information des entreprises, en permettant l'interconnexion des différents systèmes. Mais en même temps, de nouveaux problèmes de standardisation apparaissent. **La compatibilité des systèmes d'information et la fiabilité des réseaux des télécommunications deviennent critiques.**

En outre, les environnements technologiques au sein de l'entreprise présentent un accroissement rapide et accéléré de sa performance. De nombreuses applications sont utilisées pour différents buts en créant une demande en systèmes d'information et de télécommunication sans précédent. Toutes les fonctions de l'entreprise deviennent de plus en plus dépendantes des systèmes d'information. Simultanément, il existe une grande demande pour des structures organisationnelles pouvant répondre aux besoins des nouveaux environnements technologiques.

Aujourd'hui, le système d'information intervient dans toutes les fonctions de l'organisation de l'entreprise de transport express. Certains aspects du système d'information servent les fonctions de l'intra-organisation et certains autres les fonctions de l'inter-organisation de l'entreprise. L'approche du système pour le suivi et le repérage des envois ou la programmation de la livraison est différente de celle qui gère les commandes, les paiements aux banques, la facturation et l'information du client. Bien que leur fonctionnement ne soit pas le même, toutes les parties du système ont tendance à s'aligner progressivement sur une structure de gestion d'information intégrée. La figure ci-dessous donne de façon simple la position centrale du système d'information dans les fonctions de l'entreprise:

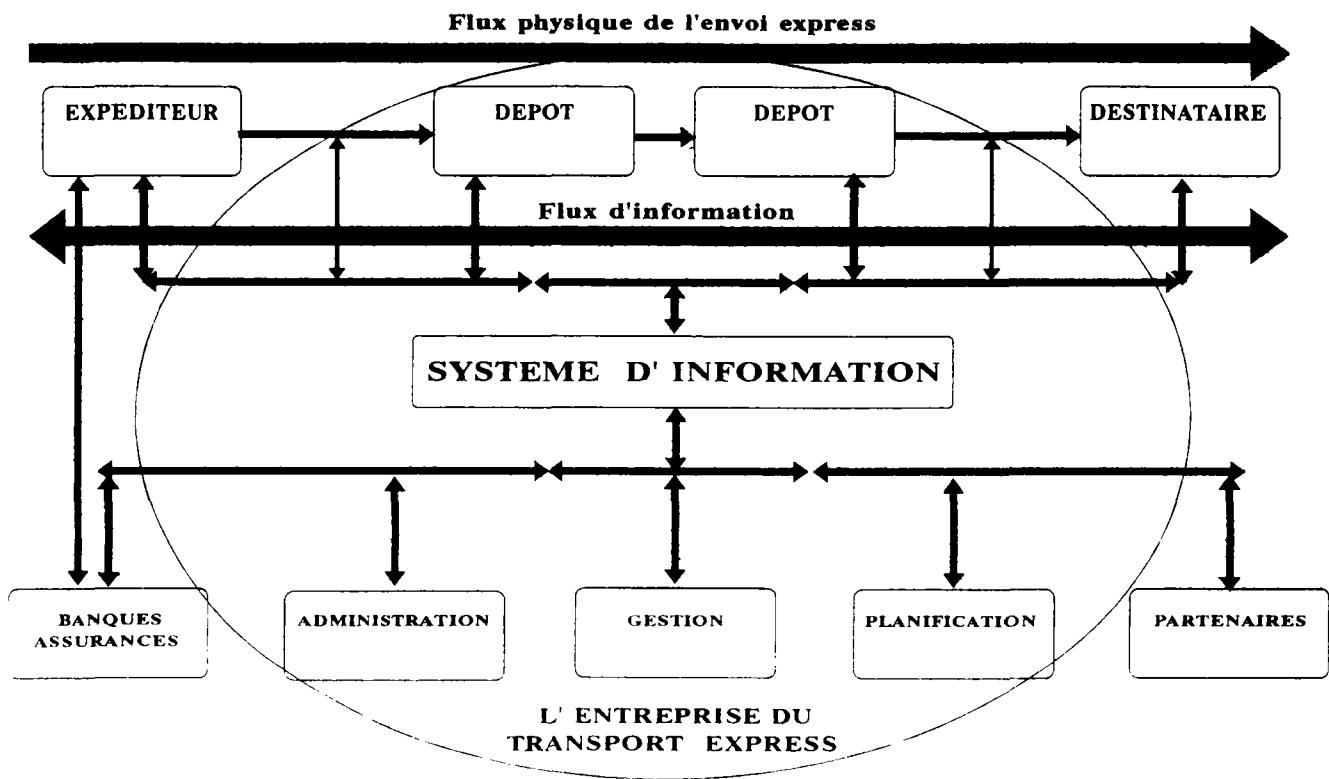


Figure 38. Le système d'information, fonction centrale de l'entreprise

Les systèmes d'information des opérateurs de l'express

Comme les opérateurs de l'express ont des cultures professionnelles différentes, visent différents segments du marché et adoptent de stratégies différentes, leurs approches pour le système d'information divergent beaucoup. Les entreprises qui ont fait l'objet de l'enquête, incluant tous les grands opérateurs du marché français et de ses ramifications européennes, ont toutes un point commun: elles utilisent toutes systèmes d'information et ont toutes des systèmes de suivi de colis informatisés (plus ou moins développés).

Mais à part cela, on distingue facilement une grande disparité d'approches concernant la place du système d'information dans leurs structures. Dans certains cas, l'informatisation des fonctions de l'entreprise ainsi que les systèmes de suivi et de repérage des envois sont opérationnels depuis longtemps; dans d'autres cas ils ne couvrent que certains segments du marché. La structure de chaque système varie considérablement. De plus l'approche de chaque système vis-à-vis de la connexion directe avec les grands clients est différente.

Le matériel informatique varie considérablement bien que l'utilisation du système Unix et des ordinateurs privés (PC) se retrouve dans presque tous les systèmes d'information. Les systèmes peuvent être centralisés ou décentralisés, utilisant des réseaux privés ou publics ou

les deux selon la configuration du réseau et de l'avancement technologique de chaque Etat couvert par ses services. Les réseaux X25 sont largement utilisés et des projets pour utilisation des réseaux X400 et X500 sont envisagés. En ce qui concerne la communication, la conformité à la norme EDIFACT est de plus en plus la tendance suivie par les opérateurs de l'express.

Les données sur les systèmes d'information des entreprises qui ont fait l'objet de l'enquête ont été fournies par les entreprises sous réserve de non publication détaillée. Par conséquent la comparaison faite est présenté sur une base agrégée et aucune comparaison directe n'est faite. L'objectif de cette thèse, d'ailleurs, n'est pas de présenter les avantages et désavantages de chaque système, mais de faire une analyse des systèmes utilisés et de leur rôle dans la chaîne de production du transport express.

La figure de la page suivante donne à titre indicatif quelques éléments de base pour les systèmes d'information des sept entreprises ayant constitué la base de la recherche. Ces éléments permettent déjà d'apercevoir quelques points généraux de convergence et de divergence.

	Système d'Information	Logiciel pour le client	Matériel Informatique	Réseau	Norme de Communication		
		Central	Local	National	International		
Chronopost	ANTOINE	OLI	UNIX - RISC 6000 SUN	PCs PS/2	X25 privé	X25	(EDIFACT)
Danzas	DANZNET	Spécial	DEC	DEC	X25, DEC	X25, DEC	(EDIFACT)
Calberson	ALIZEE DIBERNIS SFTC	Spécial	UNIX - IBM 9000 IBM 400	PCs	X25 spécialisé	GE	(EDIFACT)
DHL	SPS (Shipment Processing System)	Express Line	UNIX - S36 HP 9000-9800	PCs Workstations	X25	X25 leased lines GE-DHLNet	(EDIFACT)
Federal Express	COSMOS II (Customer Oriented and Management Operating System)	Partnership 2	UNIX - IBM 30355 IBM 37055	PCs Workstations	X25	VAN	(EDIFACT)
TNT	Freight Information System	Edifast	UNIX - S36	PCs Workstations	X25	VAN X25 leased lines	(EDIFACT)
UPS	ISPS (International Shipment Processing System) DIALS (Delivery Information Automated Lookup System)	Maxiship Maxitrack	UNIX IBM	PCs Workstations	X25	UPSNet	(EDIFACT)

Figure 39. Caractéristiques principales des systèmes d'information des grands opérateurs de transport express

Les systèmes composants du système d'information

Le système d'information de l'entreprise est un ensemble de systèmes d'information composants dont chacun s'attache à certaines fonctions de l'organisation de l'entreprise. Certaines fonctions utilisent plusieurs systèmes d'information; de même, un système d'information peut couvrir plusieurs fonctions dans l'organisation. Des ressources (humaines, de matériel et organisationnelles) communes ou totalement indépendantes, ou même extérieures à l'entreprise, peuvent être utilisées dans chaque système d'information.

Les systèmes composants du système d'information de l'entreprise de transport express sont présentés ci-dessous. Chaque entreprise n'utilise pas tous ces systèmes et parfois regroupe les fonctions de plusieurs systèmes en un seul système. La présentation suivante essaye d'isoler chaque système afin de le décrire clairement. La présentation des systèmes vise principalement les fonctions liées à la chaîne de production du transport express; et en conséquence, les systèmes pour l'administration interne et la communication inter-entreprises avec les banques et les assurances sont présentés très brièvement.

La liste de ces systèmes d'information se veut exhaustive des principales activités et applications utilisées, dans les entreprises de transport express. Cependant, il se peut que l'un ou l'autre système d'information spécifique utilisé par une entreprise du secteur à une échelle limitée, ne soit pas repris dans la liste ci-dessous.

Introduction de l'information

1. Système d'enlèvement à l'appel
2. Système de radio-communication
3. Système d'introduction d'information par des terminaux portables
4. Système d'introduction d'information chez le chargeur
5. Système d'introduction d'information par lecture des code à barres
6. Système d'introduction d'information aux dépôts

Infrastructure

7. Système de base de données contenant l'information des envois
8. Système de backup informatique en cas d'incident
9. Système de réseau informatique local
10. Système de réseau des télécommunications

Chaîne de transport

11. Système de suivi des envois
12. Système de repérage des envois
13. Système d'alarme en cas de problème sur l'état de l'envoi
14. Système de support des centres de tri

15. Système d'urgence en cas de problème dans la chaîne du transport
16. Système de gestion de la flotte des véhicules
17. Système d'assistance aux vols des avions
18. Système d'automatisation des formalités douanières

Client

19. Système de confirmation de livraison
20. Système de confirmation de livraison chez le chargeur
21. Système de facturation automatique
22. Système de calcul des tarifs automatique
23. Système d'information du client
24. Système de service après-vente

Gestion

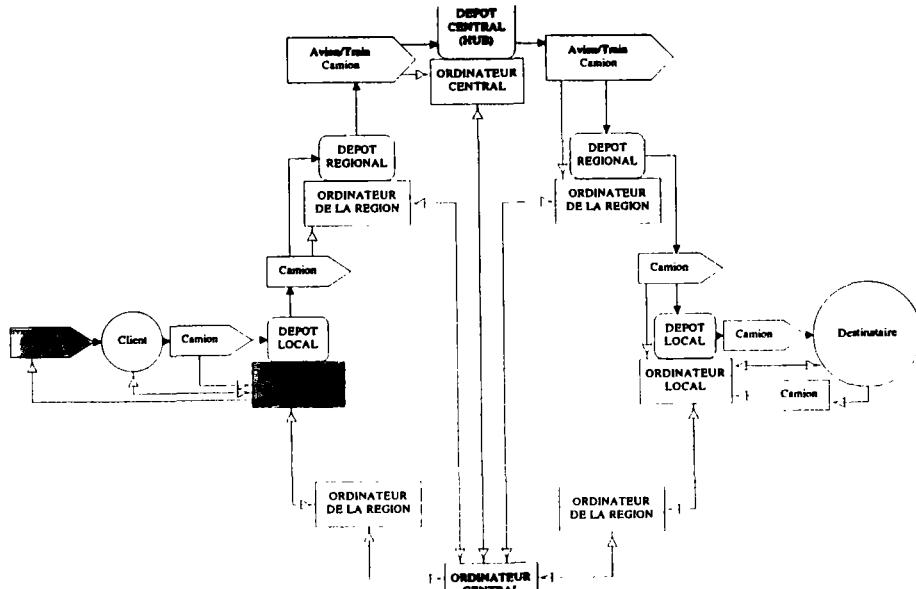
25. Système de contrôle de la productivité
26. Système de contrôle de la qualité de service
27. Système de support de la décision
28. Système de support commercial
29. Système de gestion des ressources humaines
30. Système de comptabilité

6. Description des différents systèmes d'information

Ayant comme objectif une présentation uniforme des trente systèmes d'information, pour chaque système sont décrits son but, son fonctionnement, les technologies utilisées et ses avantages. Vu la complexité de l'ensemble du système, une figure avec le positionnement du système d'information dans la chaîne de production du transport express (en réduction), est fournie pour chaque système pour une présentation plus compréhensible.

1. Système d'enlèvement à l'appel

But. Le système d'enlèvement à l'appel (*on call pickup*) est le premier maillon dans la chaîne de production et son but est de recueillir les commandes des clients arrivées par téléphone et de les disséminer directement vers les camions d'enlèvement.



Fonctionnement. Dans la journée, un très grand nombre de commandes arrive en ordre dispersé, par téléphone, à un dépôt (agence) local ou régional. Ces commandes sont immédiatement enregistrées dans un système d'ordinateurs (local ou régional), et immédiatement, une programmation, d'habitude semi-maniuelle (rarement automatique), est faite pour l'enlèvement des envois, par les camions faisant déjà leurs tours d'enlèvement ou de livraison. Une fois qu'une commande est attribuée à un camion, les coordonnées du client sont transmises au conducteur très souvent via radio-communication. Si nécessaire (grandes commandes, etc) des camions de réserve (stationnés aux dépôts) sont utilisés. Souvent les données sur les commandes téléphoniques sont sauvegardées pour utilisation ultérieure à la planification du dépôt à moyen terme.

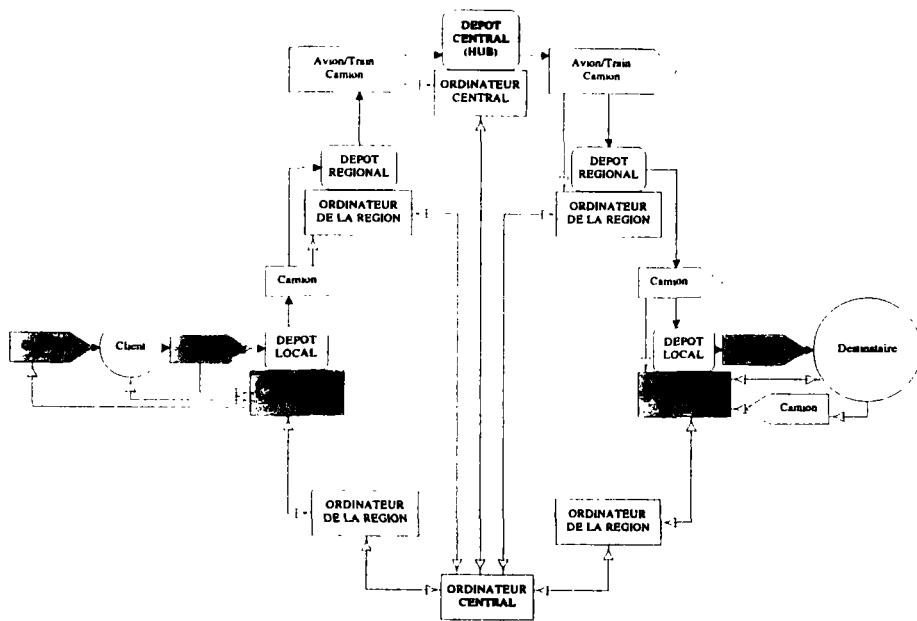
Le central téléphonique, premier contact du client avec l'entreprise, doit pouvoir offrir une haute qualité de service. Il est spécialement organisé, pour pouvoir répondre immédiatement à tous les commandes qui arrivent à l'improviste; pour cela, l'infrastructure et le personnel attribués doivent dépasser la demande moyenne de la journée. De plus, les téléphonistes ont suivi une formation (de politesse et de patience) spéciale et ont des instructions de comportement précises.

Technologies: central téléphonique, ordinateurs, radio-communication. Selon le niveau (local ou régional) où la programmation d'enlèvement est effectuée, le système d'ordinateur peut consister en un simple ordinateur ou tout un réseau d'ordinateurs. En ce qui concerne la radio-communication, elle est utilisée selon l'avancement technologique des différentes entreprises.

Avantages. Le système d'enlèvement sur appel est une nécessité pour l'entreprise de transport express afin de répondre à la demande. Une bonne organisation de ce système a comme résultat la hausse de la qualité de service offert.

2. Système de radio-communication

But. Le système de radio-communication a pour objectif de transmettre, en temps réel, les commandes pour enlèvement arrivées aux dépôts, aux camions qui font leurs tours d'enlèvement ou de livraison.



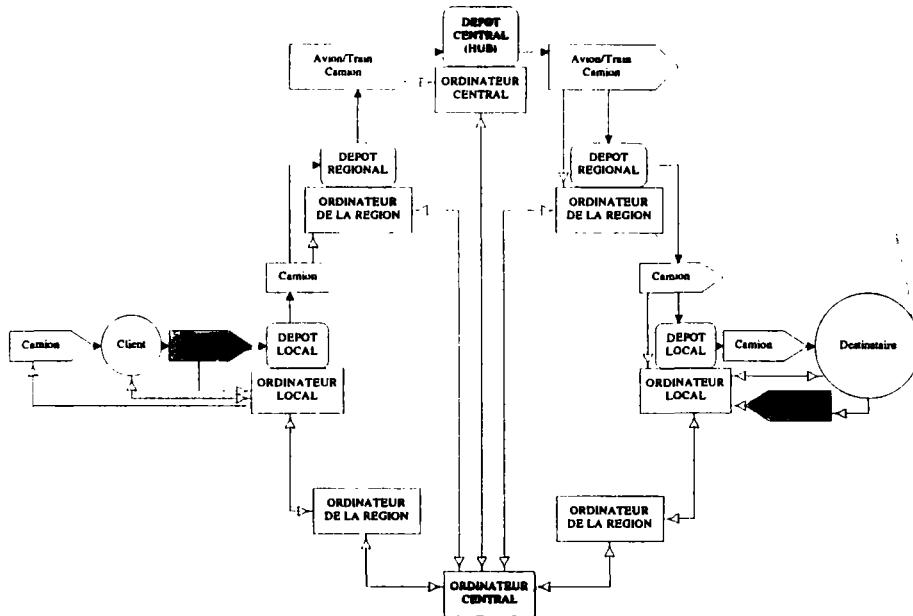
Fonctionnement. Les commandes reçues aux dépôts sont attribuées aux camions qui font leurs tours d'enlèvement et de livraison. Le système de radio-communication est chargé de dicter les coordonnées du client au conducteur du camion. Aujourd'hui, il existe aussi des systèmes de radio-transmission et de transmission via satellite, des données sur les commandes, directement au terminal portable ou à bord du camion.

Technologies: émetteurs, récepteurs, terminaux portables, terminaux embarqués, fréquences de radio-transmission. La capacité des émetteurs, récepteurs ainsi que des fréquences doivent couvrir la région de responsabilité du dépôt local. Les conducteurs doivent savoir utiliser les terminaux portables. Le prix d'entrée pour ces technologies est relativement élevé et ne peut se justifier pour les régions à demande limitée.

Avantages. Le système de radio-communication offre à l'entreprise la possibilité de gagner de temps pour la transmission des commandes, qui est un facteur critique surtout pour les heures de pointe des enlèvements vers la fin de l'après-midi. De plus, ce système permet une meilleure exploitation des camions en offrant une optimisation des itinéraires.

3. Système d'introduction d'information par des terminaux portables

But. Le système d'introduction d'information par des terminaux portables a pour but d'éviter les resaisies des informations (et les erreurs qui y sont liées).



Fonctionnement. Chez le client, quand le conducteur reçoit l'envoi, il introduit sur le clavier de son terminal portable l'information de l'envoi (adresse du destinataire, prix, etc). A la fin de la tournée, il charge directement l'information dans l'ordinateur du dépôt local via un modem spécial. Une fois que l'information est introduite dans le terminal portable, elle sera transmise jusqu'à l'ordinateur central sans aucune resaisie.

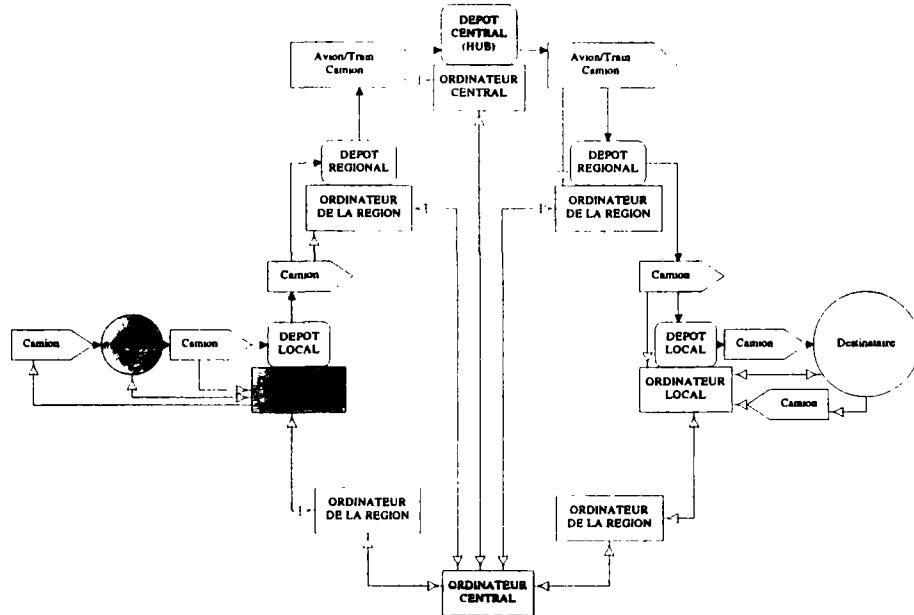
Aujourd'hui, il existe des terminaux portables utilisés aussi pendant la livraison des envois. Le destinataire signe avec l'aide d'un stylo électronique sur un endroit spécial du clavier du terminal portable, la bonne réception de l'envoi. Dans ce cas, la preuve papier de bonne réception n'est plus nécessaire.

Technologies: terminaux portables. Les conducteurs doivent savoir utiliser les terminaux portables. Le prix d'entrée pour l'utilisation de ce système concerne principalement l'achat des terminaux et est relativement élevé; mais il est plus facilement justifié dans les cas d'économies d'échelle.

Avantages. Ce système offre l'avantage de minimiser l'utilisation du papier ainsi que les erreurs dues au resaisies successives de l'information. De plus, l'information est acheminée beaucoup plus rapidement vers l'ordinateur central. Ce système permet aussi le contrôle de la productivité des conducteurs, car chaque terminal portable est attribué à un conducteur.

4. Système d'introduction d'information chez le chargeur

But. Le système d'introduction d'information chez le chargeur vise le traitement massif des envois des gros clients.



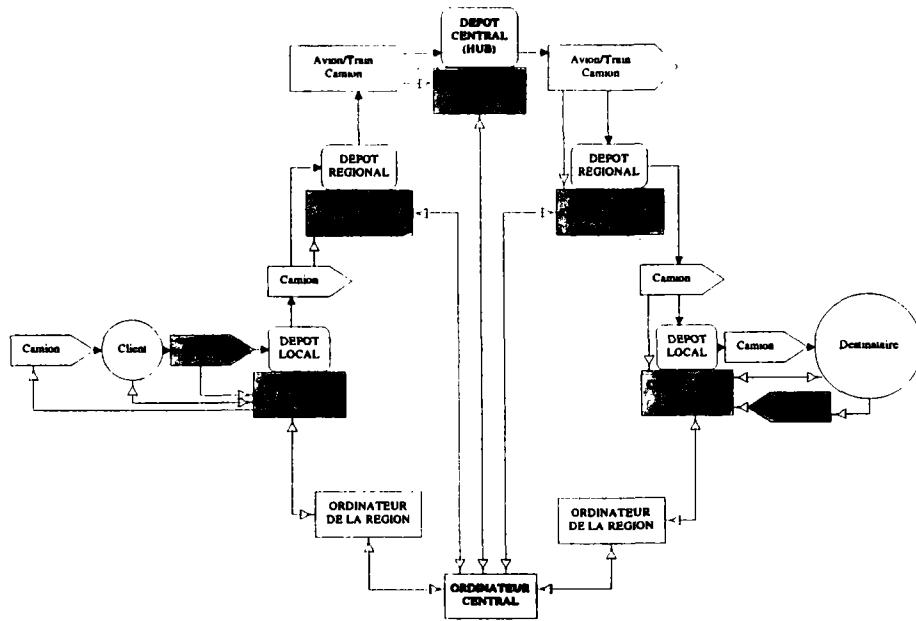
Fonctionnement. Certains clients qui utilisent les services express fréquemment sont dotés par l'opérateur de l'express d'un logiciel spécial ainsi que d'une procédure de télécommunication, pour envoyer directement l'information de leurs envois au système d'information de l'opérateur de l'express. La fréquence minimale des envois pour disposer d'un tel système varie selon l'opérateur et la taille du chargeur. D'habitude, si le client envoie en moyenne trois colis par jour, il lui est attribué un logiciel spécifique. L'utilisation de ce logiciel spécial implique obligatoirement l'impression des étiquettes en code à barres sur les colis par le chargeur. L'utilisation de ce logiciel spécial permet aussi au chargeur de procéder à la réservation automatique des enlèvements à domicile (*pick-up bookings*).

Technologies: logiciels, ordinateurs, réseaux de télécommunications. Le logiciel est fourni par l'opérateur de l'express. Les réseaux des télécommunications peuvent être privés ou publics.

Avantages. Le système d'introduction d'information chez le chargeur facilite considérablement le traitement d'information des envois massifs et plus réguliers. De plus, l'importance de ce système est encore plus grande, car cette transmission directe fait partie des flux des échanges de données informatisées (EDI) entre les entreprises. Quand l'opérateur de l'express délivre les envois chez l'expéditeur, il transmet en même temps l'information reçue par le chargeur, en offrant un service supplémentaire, très important surtout pour les chaînes internationales.

5. Système d'introduction d'information par lecture de code à barres

But. Le système d'introduction d'information par lecture de code à barres a comme but l'enregistrement des envois chaque fois qu'ils entrent dans un dépôt.



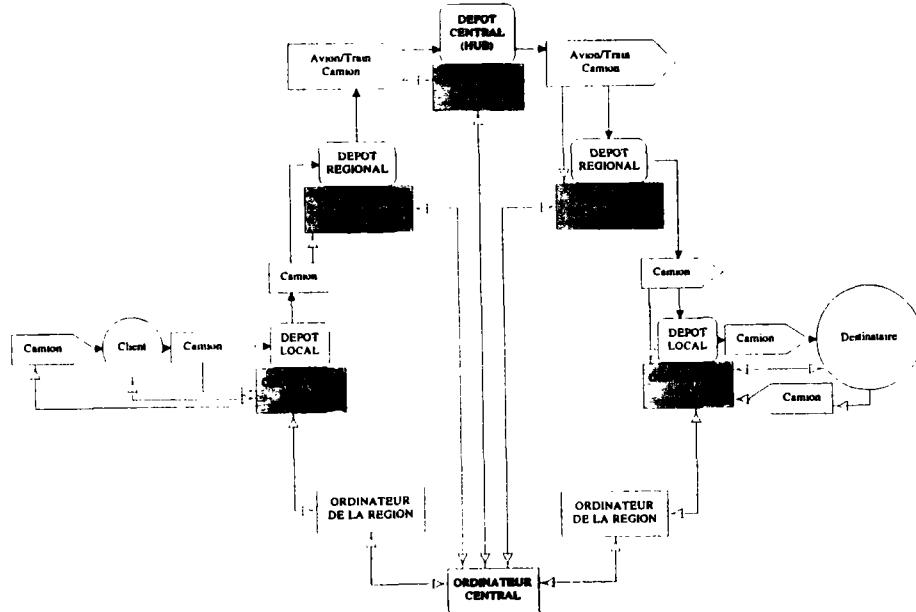
Fonctionnement. Les étiquettes en code à barres de tous les envois qui entrent dans un dépôt sont passées devant les scanners pour lecture optique de l'information de l'envoi. L'information est transmise à l'ordinateur du dépôt et ensuite à l'ordinateur central, constituant l'enregistrement de la réception du colis au dépôt. Cette information est aussi utilisée aux centres de tri automatiques pour le tri automatique des colis.

Technologies: logiciels, ordinateurs, scanners. La procédure est automatique et très fiable. Dans le cas des centres de tri automatiques, des dispositions spéciales sont nécessaires (automatismes, etc).

Avantages. La technologie de code à barres, utilisée avec un grand succès dans l'industrie de la distribution est un outil à coûts très bas et très fiable qui est de plus en plus utilisé dans l'industrie du transport express. Ce système d'information simplifie considérablement une partie de la chaîne de production, avec une grande fiabilité.

6. Système d'introduction d'information aux dépôts

But. Le système d'introduction d'information aux agences, et dépôts locaux, régionaux et centraux, est un maillon dans la chaîne du flux d'information.



Fonctionnement. Il y a deux types d'information qui sont introduits à l'ordinateur du dépôt.

Tout d'abord, il y a l'information qui entre pour la première fois dans le système et doit être envoyée à la base de données centrale. Cette information provient soit par saisie directe quand le client dépose son envoi au dépôt (agence), soit par connexion avec le terminal portable du conducteur d'enlèvement, soit par connexion directe avec le centre d'information du chargeur.

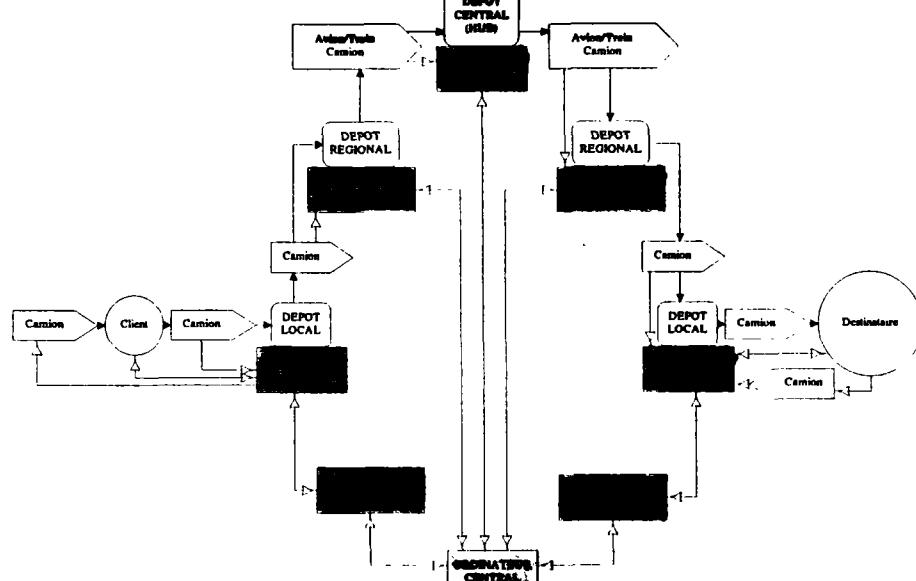
Deuxièmement, il y a l'information sur l'étiquette de code à barres du colis qui est lue par les scanners. Cette information est entrée d'une part pour enregistrer la réception au dépôt de l'envoi, d'autre part pour être envoyée et ajoutée à la fiche d'information de l'envoi qui se trouve à la base de données centrale.

Technologies: logiciels, ordinateurs, réseaux locaux, modems pour les terminaux portables, scanners, réseaux des télécommunications. Vu la multiplicité des fonctions que le système d'information du dépôt doit exécuter, sa gestion interne est critique. Des logiciels appropriés et des procédures pour le personnel bien définies, sont nécessaires pour éviter les erreurs ainsi que pour améliorer la rapidité du système. La capacité (mémoire, vitesse) du système doit pouvoir répondre à des exigences souvent très importantes.

Avantages. Sans le système d'information des dépôts, le flux d'information ne peut pas circuler, et les envois ne peuvent pas être acheminés. De la performance de ces systèmes dépendent la fiabilité et la qualité de toute la chaîne de production du transport express.

7. Système de base de données contenant l'information des envois

But. Le système de base de données contenant l'information des envois est le cœur du système d'information de l'entreprise de transport express.



Fonctionnement. La base de données centrale est le système dans lequel sont réunies toutes les informations introduites dans les différents systèmes d'information, pendant les divers stades de la chaîne de production. Ces informations contenues dans la base de données centrale constituent la base pour toutes sortes d'utilisations en temps (presque) réel, pendant l'acheminement des envois mais aussi ultérieurement. Tous les systèmes d'information décrits dans ce sous-chapitre dépendent de la base de données centrale.

Mis à part tous ces systèmes, plusieurs autres fonctions sont aussi assistées par cette base de données, comme par exemple la vérification d'une mauvaise adresse de destinataire, parmi tous les adresses antérieurement utilisées (presque un annuaire téléphonique), etc.

Dans presque tous les cas, la base de données est unique et centrale, mais il y a des exceptions où il existe plusieurs bases des données décentralisées, reliées entre elles.

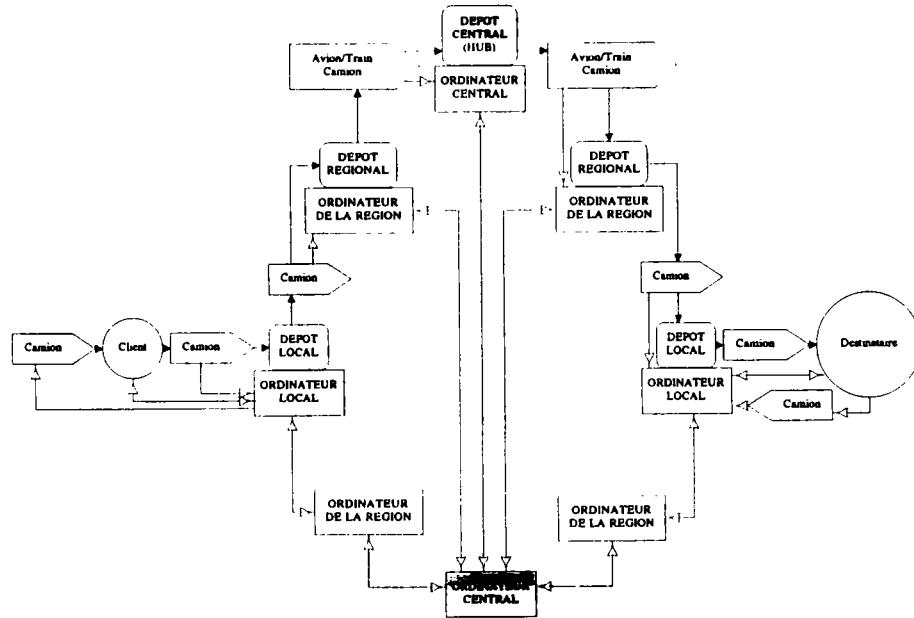
Le fonctionnement ainsi que la gestion de cette base de données sont assez compliqués, vue la multiplicité et la complexité des fonctions qu'elle doit exécuter. La structure et le fonctionnement doivent répondre simultanément à une série de procédures rapides ou lentes, lourdes ou légères, ainsi qu'à une exploitation optimale de l'infrastructure technique (réseaux et ordinateurs).

Technologies: logiciels, ordinateurs, réseaux des télécommunications. Les logiciels utilisés sont assez compliqués et nécessitent une fiabilité de 100%. Les ordinateurs utilisés doivent avoir des capacités de mémoire et de vitesse énormes. Les réseaux des télécommunications utilisés pour la transmission de grandes quantités de données vers et depuis la base de données centrale doivent avoir des performances de très haut niveau et sont très souvent des réseaux privés.

Avantages. La base de données centrale est la source dont émanent les avantages de tous les systèmes d'information.

8. Système de backup informatique en cas d'incident

But. Le but du système de backup informatique est de garantir le fonctionnement sans rupture du système d'information, en cas d'incidents.



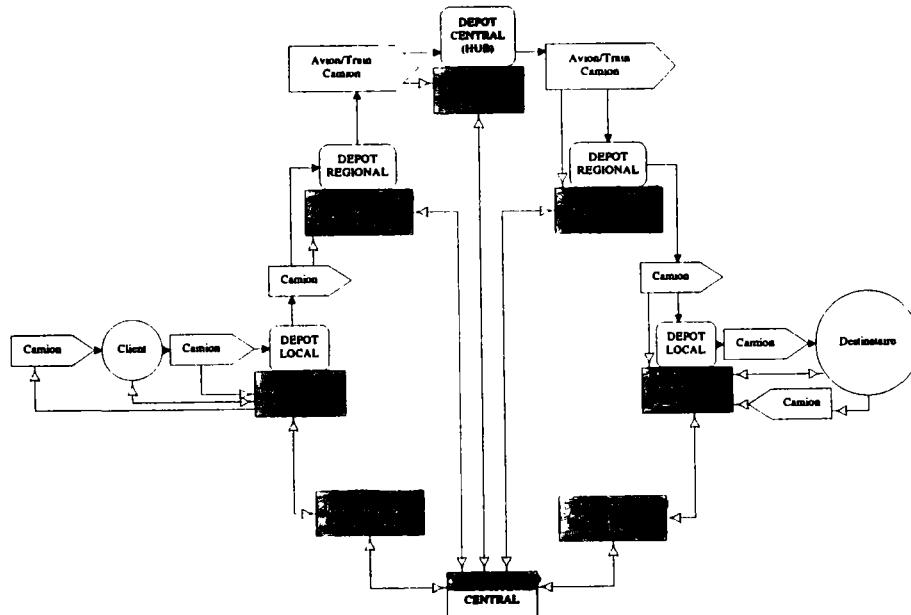
Fonctionnement. Le système de backup informatique doit pouvoir exécuter toutes les fonctions nécessaires pour la continuation de l'activité, comme le fait le système principal.

Technologies: logiciels, ordinateurs, réseaux des télécommunications. En termes d'investissement en matériel informatique, le système de backup est presque équivalent à celui du système principal.

Avantages. Le fait que sans système d'information l'entreprise ne peut plus assurer le transport express, l'absence de système de backup informatique met en grand péril la continuation de l'activité de l'entreprise.

9. Système de réseau des télécommunications

But. Le système des réseaux des télécommunications a comme but de garantir la transmission des données en temps réel entre les différents noeuds du réseau.



Fonctionnement. Des données en grandes ou petites quantités doivent circuler en temps réel, entre les systèmes informatiques des différents dépôts et la base de données centrale. Le réseau des télécommunications doit garantir un flux d'information automatique et fiable. La transmission de l'information, surtout au niveau international, doit confronter un nombre d'incompatibilités technologiques. Le réseau des télécommunications utilisé peut être¹¹: public (PTT et RVA), privatif (IBM, GE, etc), mixte, et cooperatif (Allegro-Gencod, etc). Les opérateurs de l'express préfèrent les réseaux privatifs mais dans plusieurs cas sont obligés d'utiliser de réseaux mixtes.

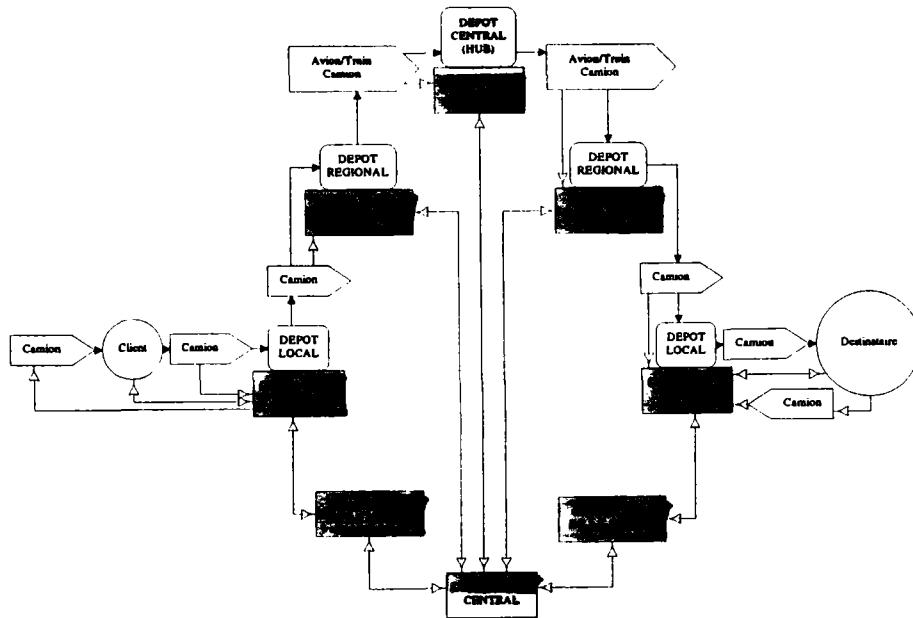
Technologies: logiciels, ordinateurs, réseaux publics et privés, réseaux à valeur ajoutée, lignes spéciales. La performance des différents réseaux dans les différents pays et régions varie considérablement, et l'opérateur de l'express doit envisager un paquet de solutions différentes pour disposer d'un réseau complet. Dans certains cas le coût des solutions possibles peut être considérable.

Avantages. De la performance des réseaux des télécommunications dépend la rapidité et la fiabilité du transfert de l'information et par conséquent de toute la chaîne de production. Un réseau performant peut avantagez considérablement la qualité de service offert en garantissant l'information du client en temps réel.

¹¹ Bollo (D.), Stumm (M.), 1992

10. Système de réseau informatique local

But. Le but du réseau informatique local est d'assurer la cohérence et assister le travail des systèmes d'information des dépôts.



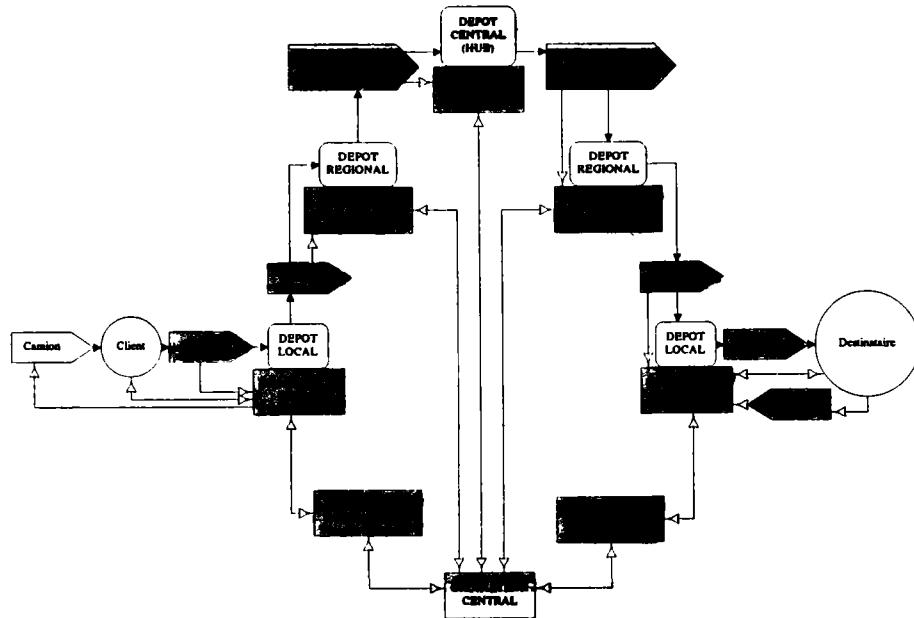
Fonctionnement. La multiplicité des tâches que les systèmes d'information des dépôts doivent exécuter fait qu'une bonne performance du système n'est possible que si plusieurs ordinateurs et périphériques sont reliés par des réseaux locaux. Les réseaux locaux ne sont pas nécessaires pour les dépôts à faible demande.

Technologies: logiciels, ordinateurs, réseau local. Le coût d'investissement des réseaux locaux est plutôt faible. Mais le réseau local entraîne des difficultés au niveau gestion du système et par conséquent, une gestion appropriée ainsi que la formation du personnel utilisant les ordinateurs sont nécessaires.

Avantages. Le réseau informatique local augmente la performance du système d'information des différents dépôts.

11. Système de suivi des envois

But. Le système de suivi des envois (*tracking*) a comme but que l'information sur l'envoi puisse suivre l'envoi.



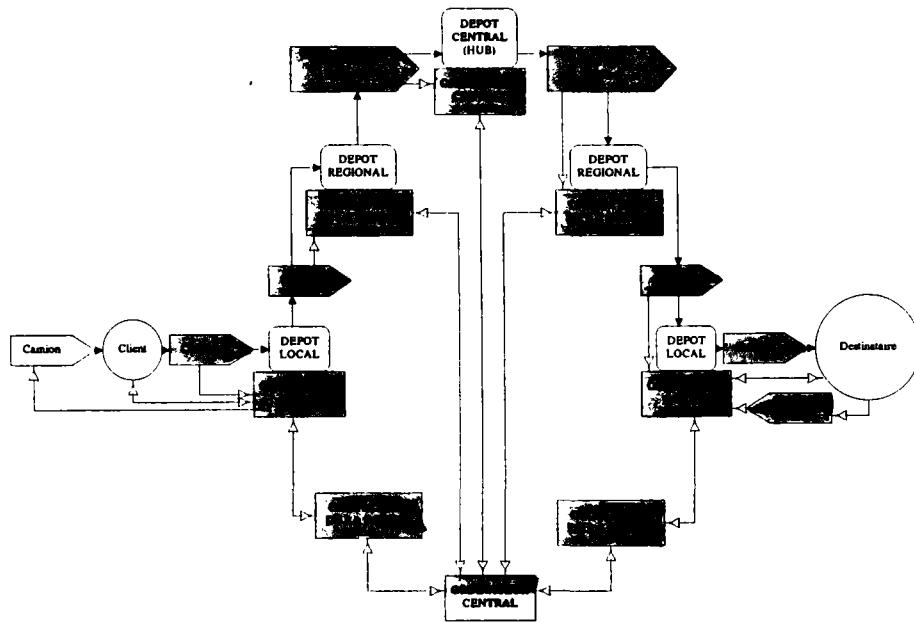
Fonctionnement. Le système de suivi des envois se trouve, hiérarchiquement, à un niveau supérieur par rapport aux autres systèmes, car il est constitué de l'ensemble des systèmes d'information qui traitent l'information sur l'envoi tout au long de la chaîne du client jusqu'au destinataire. C'est le système qui coordonne le fonctionnement de tous les systèmes d'information afin que l'information sur chaque envoi se transmette à la base de données centrale chaque fois que cet envoi change d'état (enlevé, transporté, trié, délivré, etc). De messages électroniques EDI destinés au suivi des envois sont en développement et seront prochainement une norme minimum pour les opérateurs de l'express.

Technologies: l'ensemble des technologies utilisées.

Avantages. Le système de suivi est celui qui offre à l'entreprise une meilleure qualité dans la chaîne de production du transport express et une meilleure qualité de service au client.

12. Système de repérage des envois

But. Le système de repérage des envois (*tracing*) a comme but de pouvoir repérer à chaque instant où se trouve l'envoi.



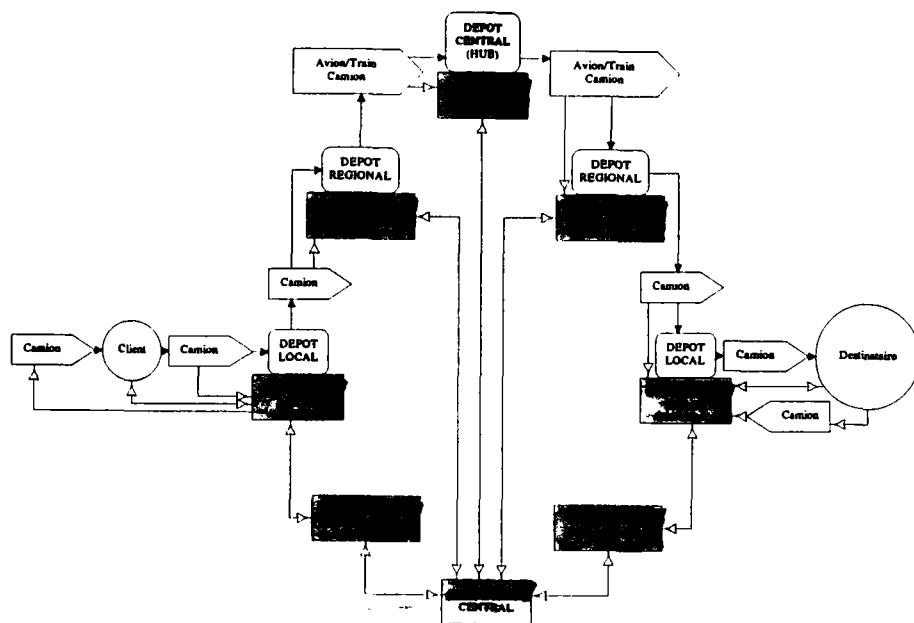
Fonctionnement. Le système de repérage des envois est jumelé au système de suivi des envois, mais en sens inverse. En utilisant l'information recueillie par le système de suivi des envois, il est possible d'offrir à chaque instant au client l'information sur la position de son envoi. Ce système se trouve aussi hiérarchiquement à un niveau supérieur par rapport aux autres systèmes d'information.

Technologies: l'ensemble des technologies utilisées.

Avantages. Le système de suivi offre à l'entreprise une meilleure qualité dans la chaîne de production du transport express et une meilleure qualité de service au client.

13. Système d'alarme en cas de problème sur l'état de l'envoi

But. Le système d'alarme en cas de problème (retard, perte, dommage) sur l'état de l'envoi a comme but d'identifier tous les problèmes sur tous les envois pendant leur acheminement du client jusqu'au destinataire.



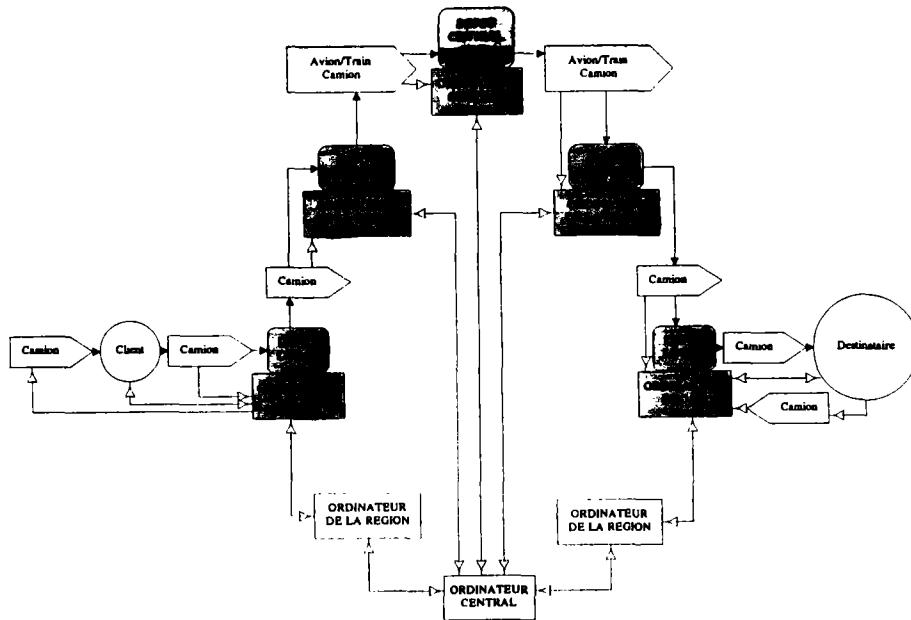
Fonctionnement. Ce système fonctionne d'habitude au niveau central, pour repérer tous les problèmes liés aux envois dans la chaîne de production. Ce système traite l'information contenue dans la base de données centrale de façon à ce que, chaque fois que l'information sur l'état de l'envoi n'est pas celle prévue par le programme de l'expédition, des rapports soient produits automatiquement. Les actions à suivre varient selon le type de problème. Un dossier est toujours ouvert pour chaque cas. Il se peut que pour certains types de problèmes des actions automatiques soient prévues, comme par exemple l'ordre de vérification au dernier dépôt où le colis a été enregistré avant d'en perdre la trace.

Technologies: logiciels. En tant que système interne au système de la banque des données centrale, il ne nécessite pas d'infrastructure spéciale, sauf dans les cas où il inclut des réactions automatiques aux problèmes.

Avantages. Ce système permet à l'entreprise d'éviter un nombre de problèmes générés dans la chaîne de production. Même dans le cas de problèmes non résolus, l'information et l'indemnisation du client se font beaucoup plus rapidement. Il offre ainsi une meilleure qualité de service à ses clients.

14. Système de support des centres de tri

But. Le système de support des centres de tri a pour but d'optimiser toutes les fonctions du centre (groupage, dégroupage, transbordement, etc).



Fonctionnement. Ce système consiste, premièrement, à gérer l'information des envois qui entrent dans le centre, deuxièmement au support des fonctions de gestion au sein du centre de tri et troisièmement, concerne certains automatismes pour le tri des envois.

Chaque fois qu'un envoi entre dans le centre de tri, le système d'information s'en charge pour enregistrer la réception et l'acheminement de l'information concernée, vers la base de données centrale.

De plus, ce système d'information s'occupe de certaines fonctions de gestion du centre comme l'information des camions qui entrent et sortent et la gestion de la chaîne de production du tri.

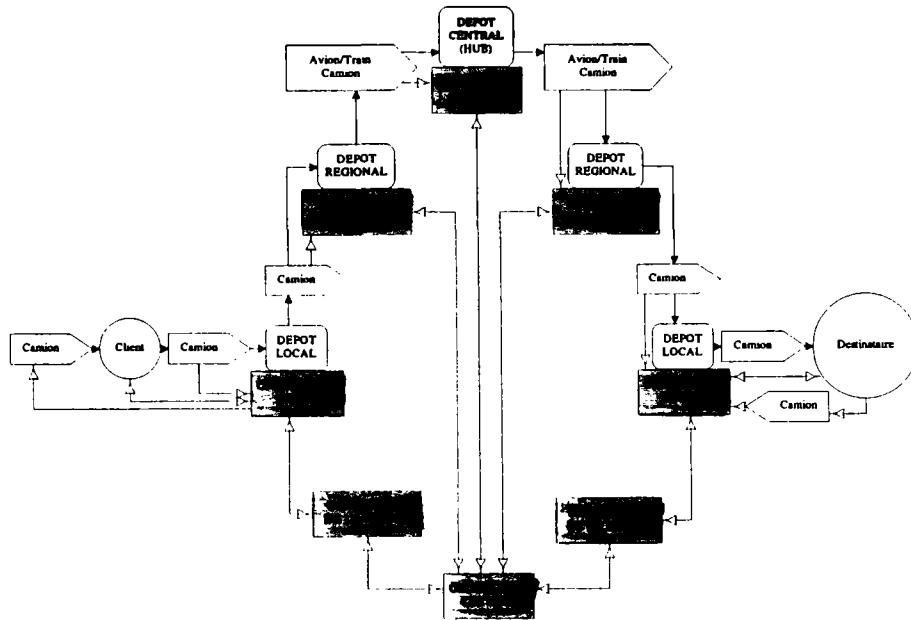
Enfin, ce système est lié aux mécanismes automatiques de tri. Dans un centre de tri complètement automatique, le personnel du centre ne touche pas aux envois, car les machines s'en chargent pour le déchargement, le tri selon l'information des étiquettes à code à barres lues automatiquement, l'acheminement sur des longs tapis (mécaniques) roulants et finalement le chargement sur les camions appropriés. Le degré d'automatisation des centres de tri varie considérablement entre les différents entreprises et les différentes plates-formes d'envois (*hubs*).

Technologies: logiciels, ordinateurs, automatismes. Selon le degré d'automatisation, le coût de l'équipement mécanique peut être assez élevé.

Avantages. Le système de support des centres de tri offre une meilleure qualité de traitement des envois dans les centres de tri. Dans le cas des centres de tri automatiques, les économies sur le coût unitaire sont considérables.

15. Système d'urgence en cas de problème dans la chaîne du transport

But. Le système d'urgence en cas de problème dans la chaîne du transport a comme but de réagir rapidement en cas d'incident (panne d'avion, accident de véhicule, etc).



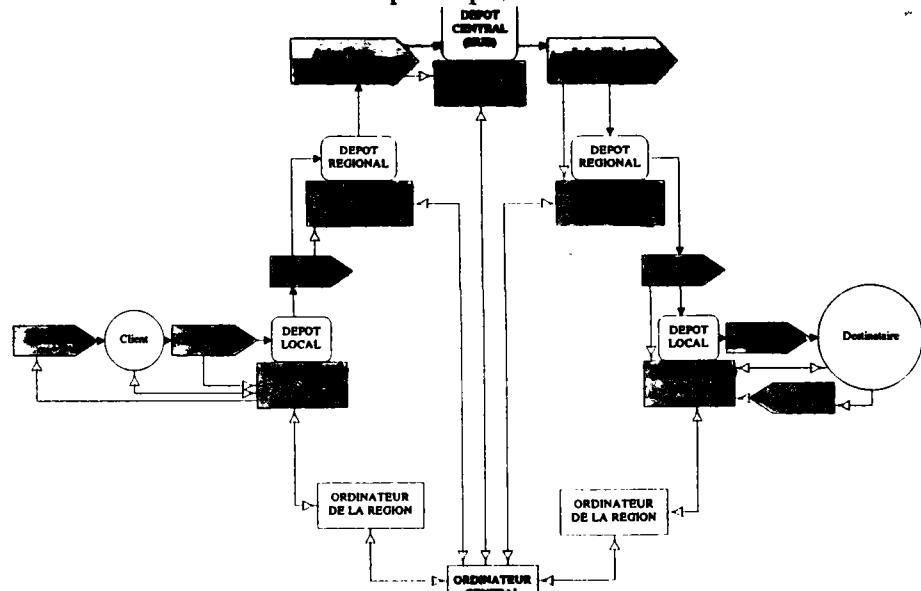
Fonctionnement. Ce système est actionné manuellement en cas de problème dans la chaîne de transport. Le système propose alors des solutions alternatives à suivre et prend en charge l'ajustement des deux nouveaux flux (envois et information). Ce système est très souvent semi-automatique.

Technologies: logiciels, ordinateurs. Infrastructure légère à cause du profil de système de gestion à échelle limitée.

Avantages. Ce système d'urgence réduit les dommages en cas de problème à la chaîne de transport.

16. Système de gestion de la flotte des véhicules

But. Les systèmes de gestion de la flotte des véhicules ont pour but une meilleure exploitation des véhicules au niveau de chaque dépôt.



Fonctionnement. Il existe plusieurs systèmes de gestion de flotte des véhicules. Leur fonction est très souvent limitée à chaque dépôt et ils utilisent d'habitude les données du système central sur les envois sans rien transmettre en retour. Leur automatisation et leur utilisation s'amplifient avec l'importance du volume des envois à traiter. Les systèmes les plus importants sont:

- Le système de programmation des itinéraires des véhicules (*routing and scheduling*) qui sur base de modèles spécifiques assure l'optimisation des itinéraires et des horaires des véhicules. Ce système optimise aussi les volumes à charger dans chaque véhicule ainsi que l'ordre de chargement des envois. Ce système utilise les données déjà existantes dans la base de données centrale et par conséquent, il a déjà préparé la programmation des itinéraires bien avant que les envois arrivent au dépôt (l'information arrive toujours plus vite). Le système de programmation des itinéraires des véhicules est très utile pour la livraison.
- Le système de suivi des véhicules est un système utilisé marginalement en Europe, par lequel l'ordinateur du dépôt peut localiser les camions en utilisant des technologies de repérage des signaux numériques, terrestres ou via satellite. Cette technique permet une optimisation des enlèvements des envois.
- Le système d'information géographique (*GIS, Geographic Information System*) utilise des bases de données existantes sur les caractéristiques des réseaux routiers et assiste à la planification et l'optimisation des itinéraires des véhicules. Ce système est utilisé pour l'enlèvement, la livraison et le transport à grande distance.
- Le système de contrôle des véhicules et des conducteurs est un système de gestion interne du dépôt qui a comme but le contrôle de la productivité des véhicules et du personnel afin de mieux exploiter les ressources du dépôt.

- Le système de gestion de la maintenance des véhicules est un système de gestion interne du dépôt qui vise une meilleure exploitation de la flotte.

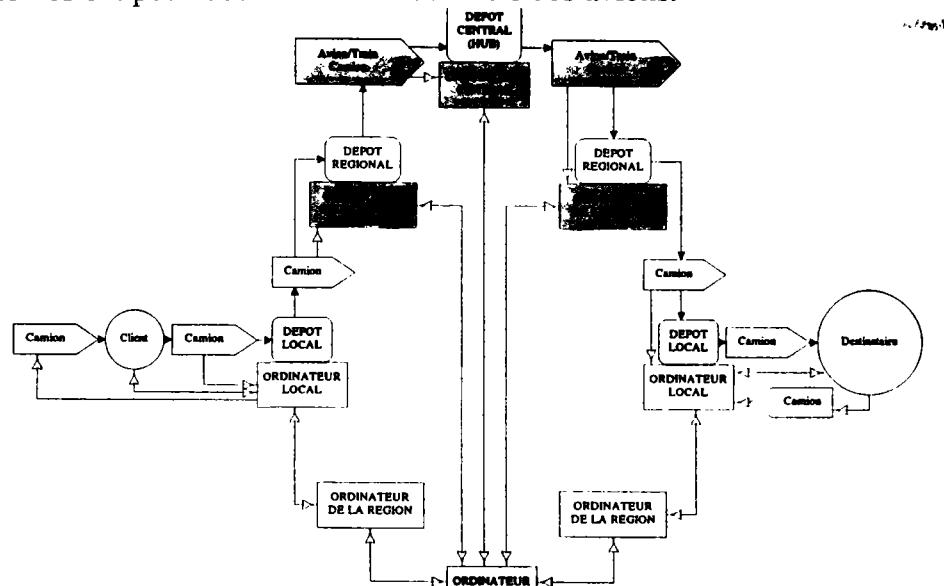
Tous ces systèmes d'information sont en train d'introduire la notion des véhicules intelligents coopérants et communiquants avec l'entreprise et l'infrastructure routière¹². L'intégration de l'environnement de transport routier est un défi pour l'avenir qui intensifiera l'utilisation des systèmes d'information destinés à la gestion de la flotte des véhicules.

Technologies: logiciels, ordinateurs. Infrastructure légère à cause du profil des systèmes de gestion à taille limitée.

Avantages. Tous les systèmes de gestion de la flotte des véhicules sont très importants pour la diminution des coûts, mais leur champ d'application est local. Leur philosophie est basée plutôt sur des économies d'échelle, à l'encontre de la philosophie de l'express qui veut plutôt une flexibilité; par conséquent il y est fait appel surtout pour les grands volumes.

17. Système d'assistance aux vols des avions

But. Ces systèmes ont pour but l'assistance aux vols des avions.



Fonctionnement. La plupart de ces systèmes d'assistance aux vols des avions, sont obligatoires pour les avions pour de raisons de sécurité, au niveau mondial. Ils concernent la programmation du voyage, des informations diverses (géographiques, météorologiques, etc) ainsi que les communications avion-terre. Ces systèmes ne sont pas connectés au système central des informations des envois.

Aux Etats-Unis où le trafic aérien des envois express est important, des systèmes de programmation des vols sont utilisés. Ces systèmes assurent une optimisation des vols, dont peuvent découler des économies substantielles.

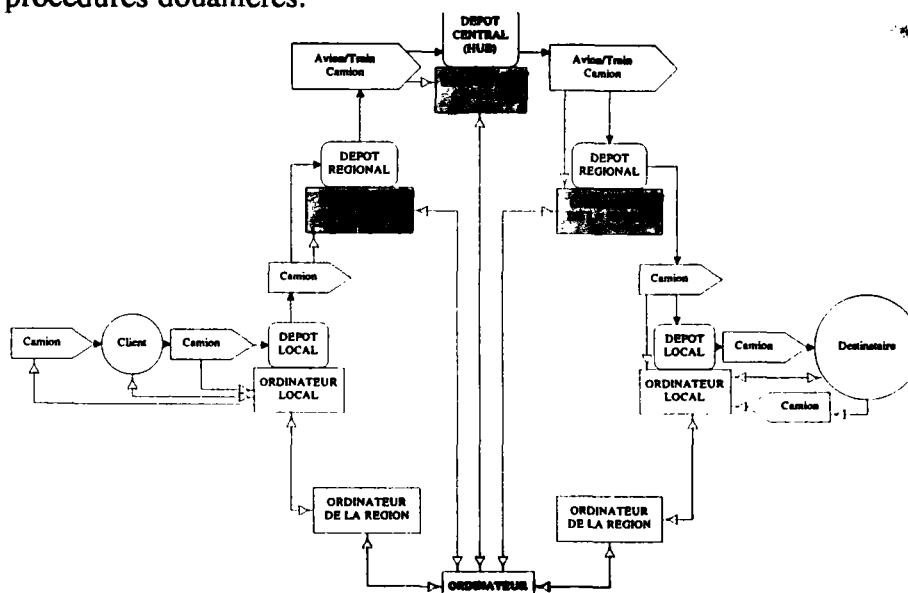
¹² Karamitsos (F.), 1992

Technologies: logiciels, ordinateurs, liaison aux diverses bases de données, communications spéciales. Ces technologies sont plutôt liées aux spécifications des vols aériens qui ont de coûts importants mais se justifient pour assurer la sécurité des vols.

Avantages. Les systèmes d'assistance aux vols des avions sont une obligation pour les entreprises de transport express. Les systèmes de programmation des vols offrent un potentiel d'économies importantes, mais supposent évidemment des trafics importants.

18. Système d'automatisation des formalités douanières

But. Le système d'automatisation des formalités douanières a pour but d'accélérer et simplifier les procédures douanières.



Fonctionnement. Ce système utilise les données contenues dans la base de données centrale afin d'établir soit les formulaires nécessaires pour les douanes, soit les messages électroniques équivalents (aux administrations quand cela est possible). Les plates-formes d'envois centrales du réseau offrent une facilité supplémentaire au dédouanement rapide, car les grands opérateurs bénéficient d'agences des douanes dans leurs dépôts, ouverts 24 heures sur 24.

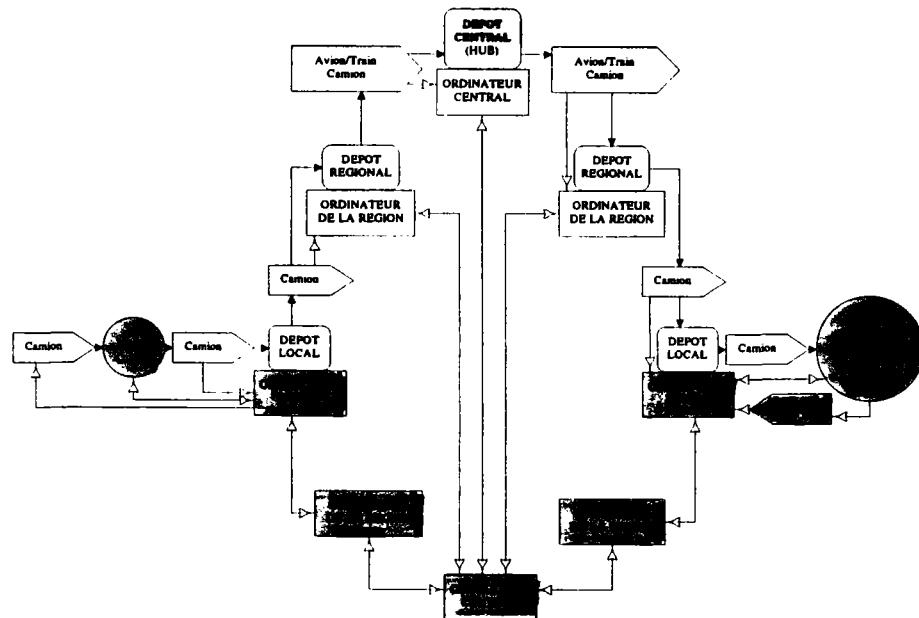
Dans le cas de messages électroniques, l'utilisation des normes EDIFACT est nécessaire en Europe. Les échanges de messages électroniques présentent des avantages puisqu'ils font partie d'une chaîne d'échanges de messages intégrée du client jusqu'au destinataire.

Technologies: logiciels, ordinateurs, réseaux de communication.

Avantages. Les gains que l'opérateur de l'express peut retirer de l'utilisation de ce système sont importants surtout au niveau de la rapidité des envois transfrontaliers. C'est d'ailleurs uniquement grâce à ces systèmes automatiques (ou semi-automatiques) que la livraison le lendemain est devenue possible dans certains cas. Avec ce système, l'opérateur de l'express offre à ses clients un service supplémentaire et donc une meilleure qualité de service.

19. Système de confirmation de livraison

But. Le système de confirmation de livraison a pour but d'informer le client sur la livraison de son envoi.



Fonctionnement. Quand le conducteur du camion de livraison revient au dépôt local, il charge de son terminal portable toutes les informations concernant les livraisons, vers l'ordinateur du dépôt local. Ces informations sont ensuite transmises en temps réel à la base de données centrale. A partir de ce moment, quand le client appelle n'importe quel centre téléphonique de l'entreprise, il peut avoir la confirmation de la livraison de son envoi, simplement en indiquant le numéro de son envoi. L'opérateur au centre téléphonique a accès à la base de données centrale par l'intermédiaire de son terminal, et il peut consulter toute information sur l'état de l'envoi.

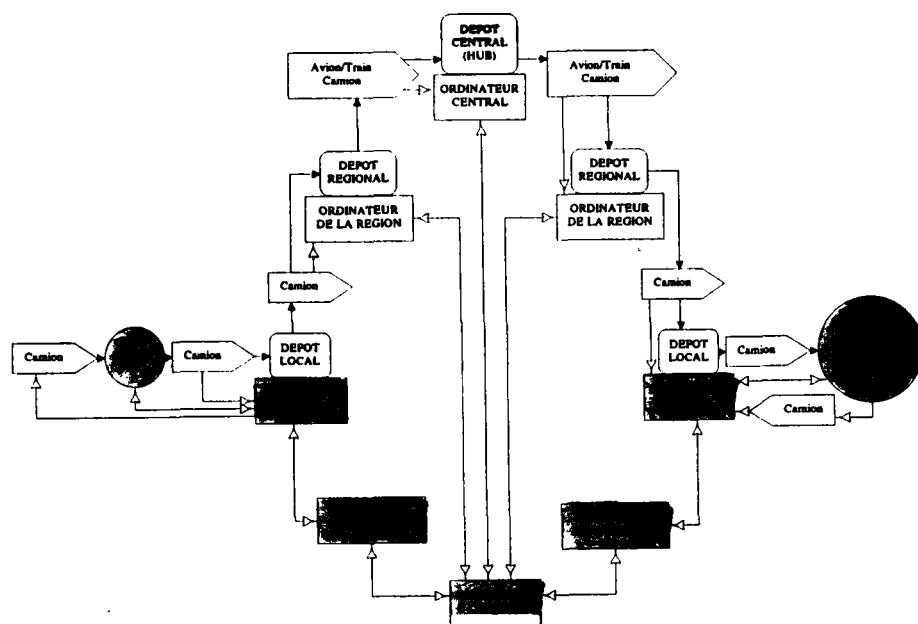
En France, la confirmation de livraison peut s'effectuer aussi par minitel, où la plupart des opérateurs de l'express fournissent des services de consultation de l'état des envois à leurs clients.

Technologies: terminaux, centre téléphonique.

Avantages. Ce système offre au client en temps réel, un service très apprécié. Ce service devient de plus en plus un service ordinaire.

20. Système de confirmation de livraison chez le chargeur

But. Ce système a pour but que la confirmation de la livraison arrive en temps réel au système d'information du client.



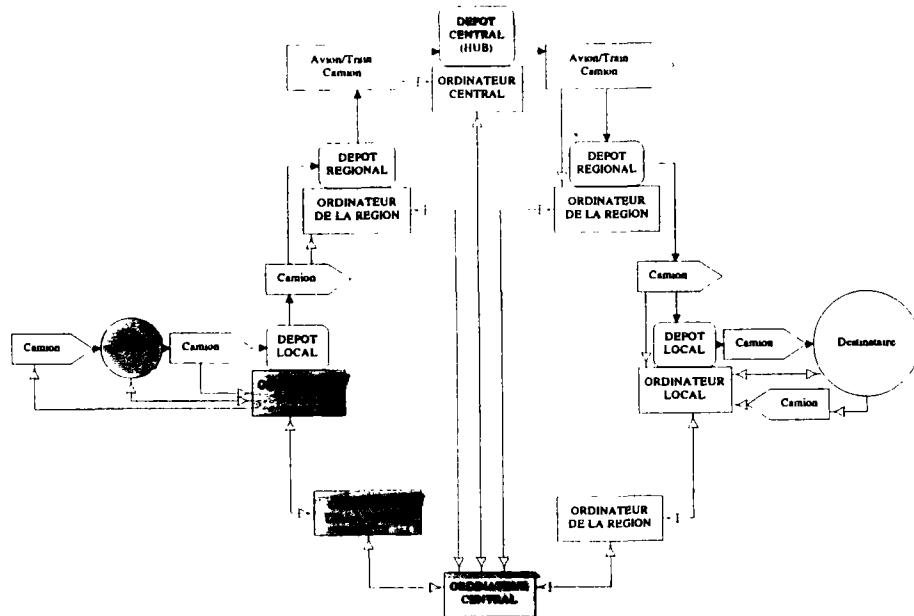
Fonctionnement. Le système de confirmation de livraison chez le chargeur concerne uniquement les clients qui sont liés directement au système d'information de l'opérateur de l'express (grands clients). Ce système peut être ré-actif ou pro-actif. Le système ré-actif permet au client de consulter le système d'information de l'opérateur de l'express sur l'état de ses envois (il fournit l'information après la demande du client). Le système pro-actif transmet au système d'information du client la confirmation de tous ses envois, sans que le client le demande (il fournit l'information avant la demande du client).

Technologies: logiciel, ordinateur, réseau de télécommunication

Avantages. Ce système offre au client, en temps réel, un service très apprécié et qui devient de plus en plus un service ordinaire. Les opérateurs de l'express ont la tendance d'offrir de plus en plus de services d'information du client pro-actifs.

2.1. Système de facturation automatique

But. Le système de facturation automatique a comme but d'automatiser les procédures de facturation et la réduction de l'utilisation des documents en papier.



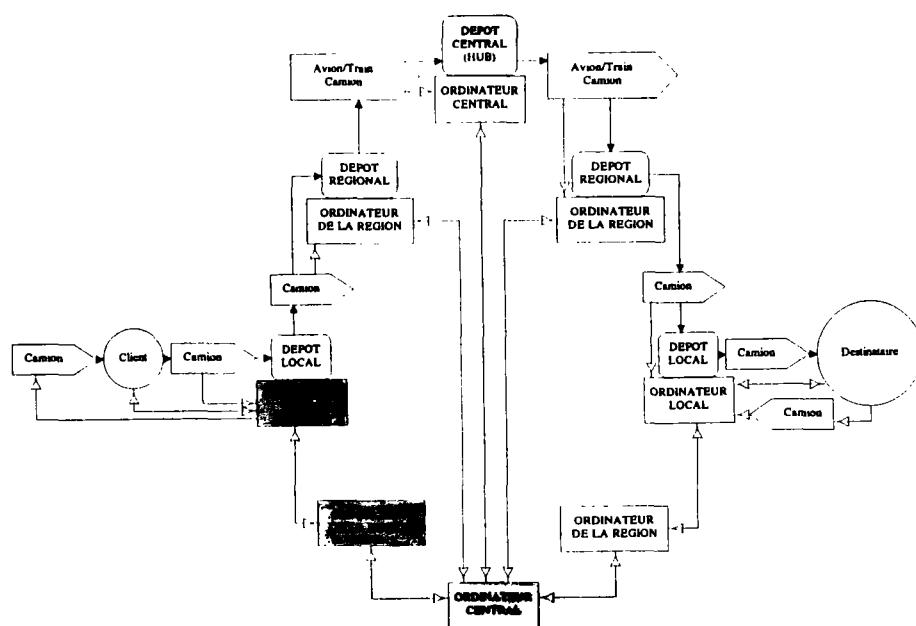
Fonctionnement. Ce système concerne uniquement les grands clients, car les petits clients reçoivent la facture lors de l'enlèvement du colis, après avoir payé l'employé qui effectue l'enlèvement. Les clients qui font des expéditions massives bénéficient de modalités de paiement et de crédit sur mesure et par conséquent la facturation est aussi sur mesure. Après le règlement du paiement par le client, le système d'information de l'opérateur est informé soit par procédures manuelles soit par messages électroniques en provenance du client ou de la banque. Ensuite, il prépare les factures qui sont soit imprimées et envoyées par courrier au client, soit transmises automatiquement par messages électroniques au système d'information du client. Le système de facturation utilise les données de la base centrale et peut facilement fournir des factures très détaillées. Parfois, le système de facturation automatique inclut aussi la confirmation de la livraison. Dans ce cas, le client a la confirmation de livraison sur les factures qu'il reçoit (électroniques ou en papier). Enfin, le système de facturation est lié au système de comptabilité de l'entreprise, simplifiant ainsi nombre de lourdes procédures internes.

Technologies: logiciels, ordinateurs, réseaux de télécommunications. Le coût de développement de ce système est assez élevé, surtout dans les cas d'environnements d'échanges de données informatisées entre plusieurs acteurs.

Avantages. Ce système simplifie considérablement les procédures administratives lourdes et consommatrices importantes de papier. Quand le cas où le système d'information de l'opérateur de l'express peut s'intégrer aux flux des messages informatisés (EDI) entre les systèmes d'information des clients, des destinataires et des banques, il peut offrir des services de valeur ajoutée très importants dont bénéficient tous les acteurs.

22. Système de calcul des tarifs automatique

But. Le but de base de ce système est de faciliter le choix aux clients.



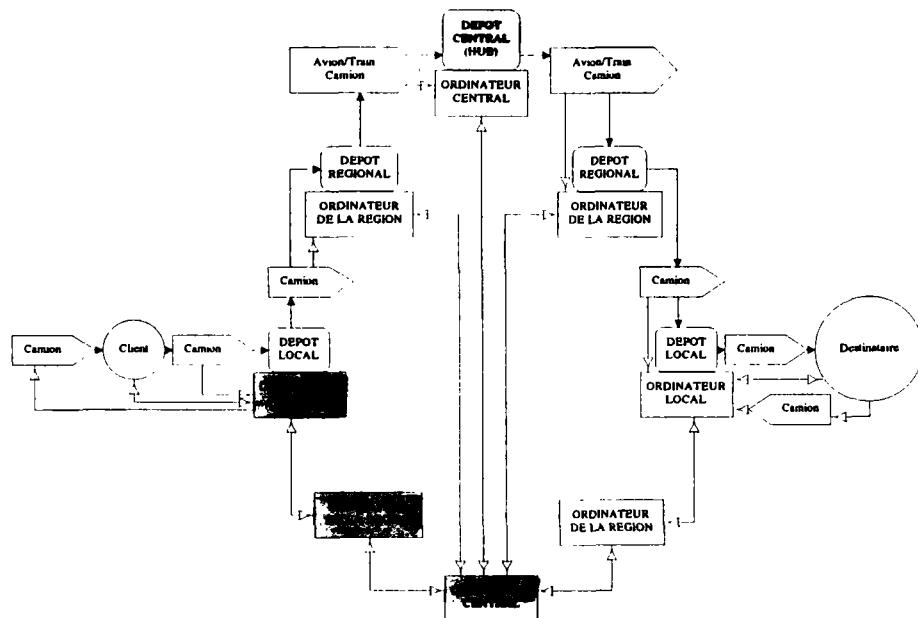
Fonctionnement. Le système de calcul des tarifs automatique est un système qui fournit des tableaux de tarification sur toutes les destinations, pour chaque catégorie de poids d'envoi et pour un éventail de différents délais garantis. Il fournit aussi les principes d'escompte pour envois massifs. Ces tableaux peuvent être consultés sur papier, par téléphone, par minitel, ou par liaison directe des systèmes d'information. De plus, il peut exécuter des calculs plus compliqués comme le total des envois du client pour plusieurs destinations, poids et délais. Ce système est beaucoup utilisé lors du paiement et de la facturation pour faciliter et accélérer les procédures.

Technologies: logiciels, ordinateurs, réseaux de télécommunications.

Avantages. L'avantage de ce système réside non seulement dans une meilleure qualité de service aux clients, mais aussi dans sa capacité d'attirer de nouveaux clients. Ce système est une arme très puissante des entreprises du secteur dans la guerre des prix des différents services.

23. Système d'information du client

But. Le système d'information du client a pour but d'offrir au client des informations sur l'état de ses envois, ainsi que toute autre information que le client pourrait désirer.



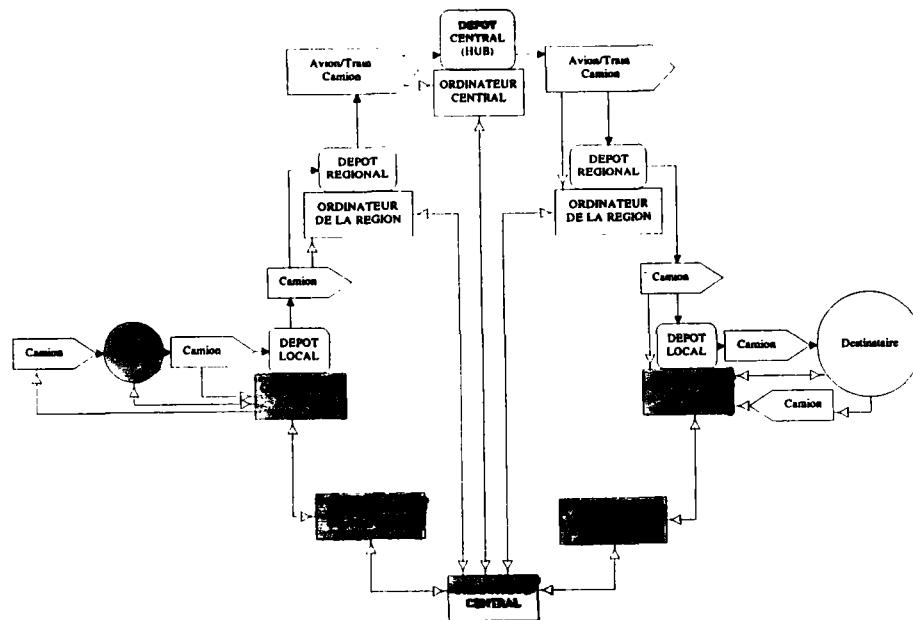
Fonctionnement. Ce système englobe les services des systèmes de confirmation de livraison, de facturation et de calcul des tarifs. De plus, il est l'interface d'entreprise avec ses clients en ce qui concerne le système de suivi des colis. Ce système offre au client toutes les informations sur ses envois, par téléphone, par minitel, ou par liaison directe des systèmes d'information. Le numéro de l'envoi est suffisant pour demander d'information à la base de données centrale et avoir la réponse en temps réel. Ce système reflète la performance de la totalité des systèmes liés au suivi des envois.

Technologies: centre téléphonique, logiciels, terminaux, réseaux de télécommunications. Le personnel aux centres téléphoniques est spécialement formé pour offrir la qualité de service maximum pendant la durée très courte de la conversation avec le client.

Avantages. Ce système est un interface de l'entreprise avec ses clients qui revêt une très grande importance. De la performance de ce système dépend la qualité de service offert au client. Les clients sont beaucoup plus exigeants aujourd'hui pour ces services et les entreprises de transport express concentrent actuellement leurs efforts pour offrir des services d'information au client compétitifs.

24. Système de service après-vente

But. Ce système a pour but d'assister les fonctions du service après-vente.



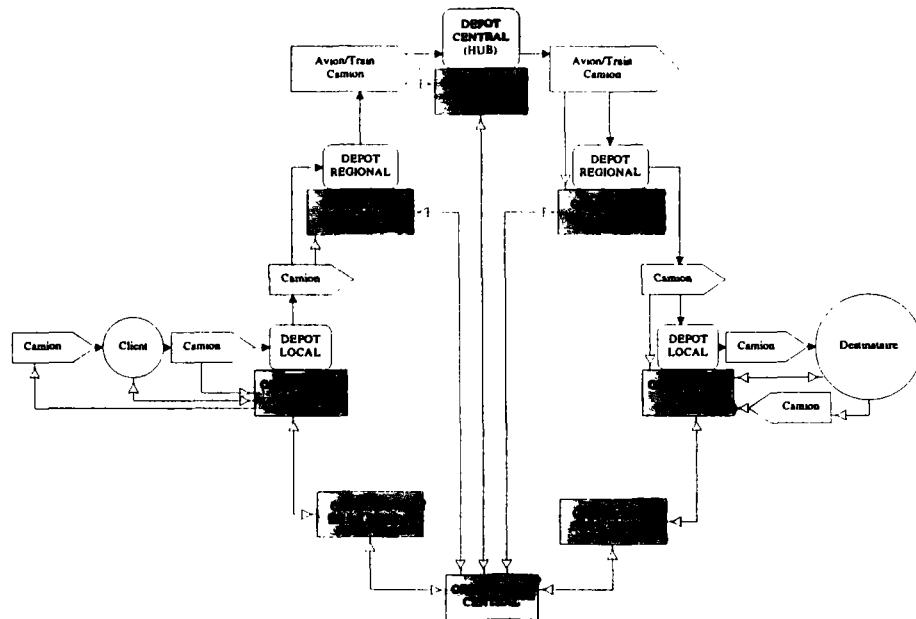
Fonctionnement. Le service après-vente concerne notamment le suivi donné aux réclamations ou aux demandes formulées concernants la livraison de l'envoi. Le système de service après-vente utilise des procédures automatiques et manuelles pour examiner, résoudre et informer le client sur les problèmes éventuels de la livraison des envois. Ce système utilise les données de la base de données centrale pour le repérage des traces de l'envoi et donne ensuite la solution cas par cas. Une fois l'enquête terminée, des procédures automatiques d'information et d'indemnisation (éventuelle) du client sont lancées. Le bon fonctionnement du système de service après vente peut éviter un nombre de problèmes et dans tous les cas réduire l'insatisfaction des clients.

Technologies: logiciels, terminaux.

Avantages. Pour le client, connaître l'état de son envoi est quasi aussi important que la livraison. Le dommage pour le client peut être minimisé s'il est informé à temps sur les problèmes de son envoi (retard, perte, dommage, etc). Un service après-vente performant contribue considérablement à une meilleure qualité de service. C'est pour ça que le système de support du service après-vente est si important pour l'entreprise de transport express.

25. Système de contrôle de la productivité

But. Le but du système de contrôle de la productivité est d'améliorer la qualité des fonctions liées au flux physique des envois.



Fonctionnement. Le système de contrôle de la productivité peut fonctionner au niveau local, régional ou central. Ce système utilise les données de la base de données centrale, recueillies tout au long de la chaîne de production, pour faire des statistiques et tirer des conclusions sur la productivité du personnel, de la flotte de transport, des machines liées au tri et des systèmes d'information. Ce système ne s'intéresse pas aux données liées à chaque envoi mais utilise des données agrégées sur l'ensemble de la chaîne de transport pour identifier d'éventuels problèmes aux différents composants de la chaîne. Ce système utilise plutôt les qualificateurs de l'information recueillie, comme le nombre d'enlèvements par conducteur, la vitesse et fiabilité des véhicules, le nombre de colis traité à l'heure au centre de tri et la vitesse de transmission des données des ordinateurs locaux. Les résultats de ces systèmes sont utilisés par les dirigeants et planificateurs à tous les niveaux de l'entreprise pour réorienter leurs efforts vers une chaîne production toujours plus performante.

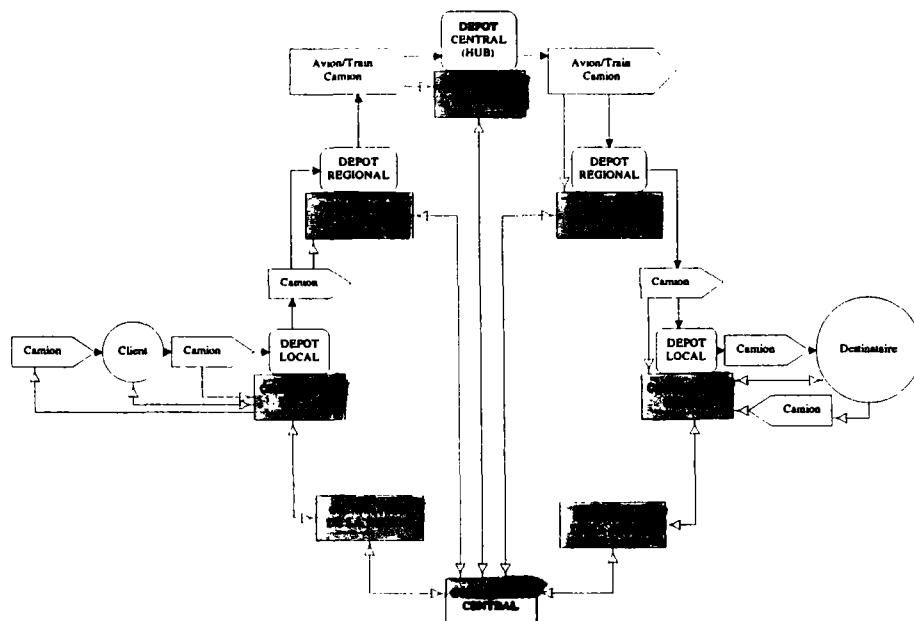
Technologies: logiciels, terminaux.

Avantages. Ce système est l'outil dont disposent les dirigeants à tous niveaux pour analyser la situation et entreprendre les actions appropriées pour l'amélioration de la qualité des fonctions de la chaîne de production. La concurrence accrue oblige à une réduction des coûts qui n'est pas possible sans l'apport du système de contrôle de la productivité. Ce système permet une analyse objective basée sur des données quantitatives, mais il ne peut produire des estimations qualitatives.

De plus, le système de contrôle de la productivité constitue un motif pour le personnel d'améliorer sa performance. Un système qui récompense objectivement les meilleurs provoque une concurrence saine entre les employés de l'entreprise.

26. Système de contrôle de la qualité de service

But. Le but du système de contrôle de la qualité de service est d'identifier les améliorations nécessaires pour une qualité de service supérieure.



Fonctionnement. Ce système fonctionne exactement comme le système précédent de contrôle de la productivité, avec comme seule différence que les données recueillies concernent le service offert au client. Cela veut dire que ce système utilise les données sur le nombre de colis retardés, perdus, endommagés, ainsi que sur tous les types de plaintes et réclamations faites par les clients. Les statistiques et tous les résultats de combinaisons de données (répartitions géographiques, profil des clients, etc) sont utilisés par les dirigeants et planificateurs à tous les niveaux de l'entreprise pour réorienter leurs efforts vers une meilleure qualité de service.

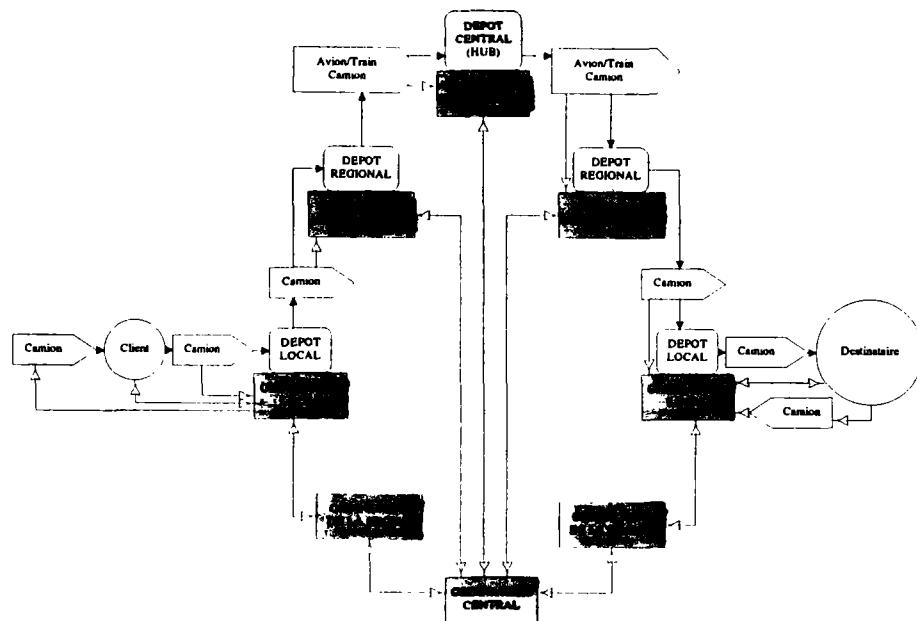
Un exemple de système de contrôle de la qualité de service est déjà donné au quatrième sous-chapitre de ce chapitre.

Technologies: logiciels, terminaux.

Avantages. Ce système est l'outil dont disposent les dirigeants à tous niveaux pour analyser la situation et entreprendre les actions appropriées pour l'amélioration de la qualité de service. La concurrence accrue fait que les clients sont de plus en plus exigeants; leur satisfaction n'est pas possible sans le support du système de contrôle de la qualité de service. L'examen des améliorations pour la qualité de service dépend aussi de facteurs qualitatifs qui ne sont pas repérés par ce système et nécessite donc des études appropriées.

27. Système de support de la décision

But. Les systèmes de support de la décision ont pour but de fournir aux dirigeants à tous les niveaux de l'entreprise les informations nécessaires pour la planification à court, moyen, et long terme.



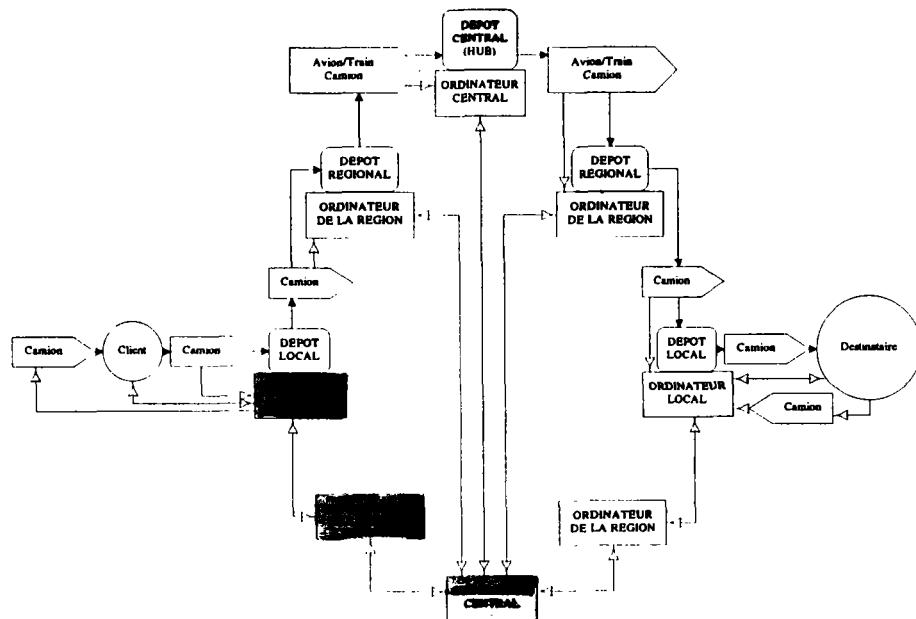
Fonctionnement. Ces systèmes consistent en des modèles qui utilisent les données recueillies dans la base de données centrale, et exécutent des recherches statistiques ainsi que de plusieurs combinaisons de ces données dans des buts précis. Ces buts sont définis par le planificateur qui, sur base des résultats de ces modèles, décidera pour les orientations et les actions à entreprendre dans un département local, régional ou même au niveau global de l'entreprise.

Technologies: logiciels, terminaux. Infrastructure légère à cause du profil de système de gestion.

Avantages. La prise de décision étant une fonction humaine, aucun système ne peut l'exécuter mieux que le dirigeant. Le système de support de la décision fournit une vision quantitative et objective sur certains aspects des activités dont le dirigeant doit tenir compte conjointement avec d'autres facteurs qualitatifs aussi importants.

28. Système de support commercial

But. Les systèmes de support commercial sont des applications qui visent, à une échelle souvent limitée, à soutenir les activités des départements de la commercialisation et des ventes.



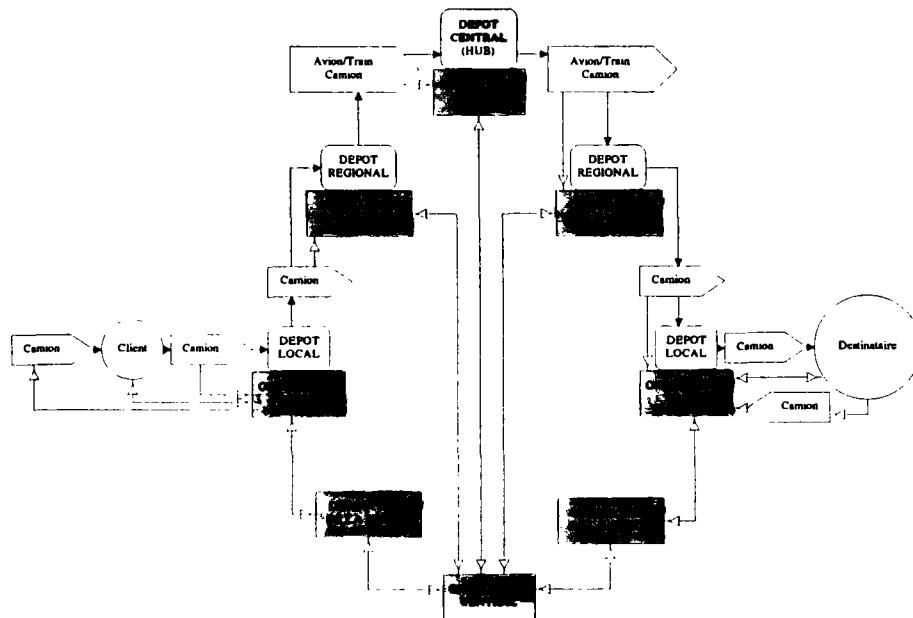
Fonctionnement. Ces systèmes d'information interviennent avant que le client décide de faire sa commande pour le transport de ses marchandises. Le département commercial de l'entreprise de transport express utilise des systèmes d'information pour identifier et attirer des nouveaux clients ainsi que de fidéliser les clients existants. Dans ce but, des bases de données commerciales sont utilisées, mais aussi des statistiques orientées sur le marché des données contenues dans la base de données centrale pour le suivi des envois. Ces systèmes sont utilisés d'ordinaire au niveau local pour des études limitées mais il se peut qu'ils soient utilisées aussi au niveau central pour l'ensemble du marché visé par l'entreprise.

Technologies: logiciels, ordinateurs, réseaux des télécommunications. Ces systèmes d'information n'utilisent pas de technologies exceptionnelles, car les modèles sont développés sur base de logiciels déjà prêts ou créés spécifiquement pour l'application. Quand ils utilisent les données de la base de données centrale ou qu'ils exécutent un projet de promotion chez les clients disposant d'une connexion directe avec l'entreprise, ils utilisent les connexions de communication nécessaires.

Avantages. Ces systèmes offrent à l'entreprise un outil très puissant pour mieux exécuter sa politique commerciale. Ce n'est que sur base du grand volume des données recueillies dans la base de données centrale que des approches commerciales d'échelle deviennent possibles.

29. Système de gestion des ressources humaines

But. Le but du système de gestion des ressources humaines est l'automatisation des procédures administratives concernant le personnel.



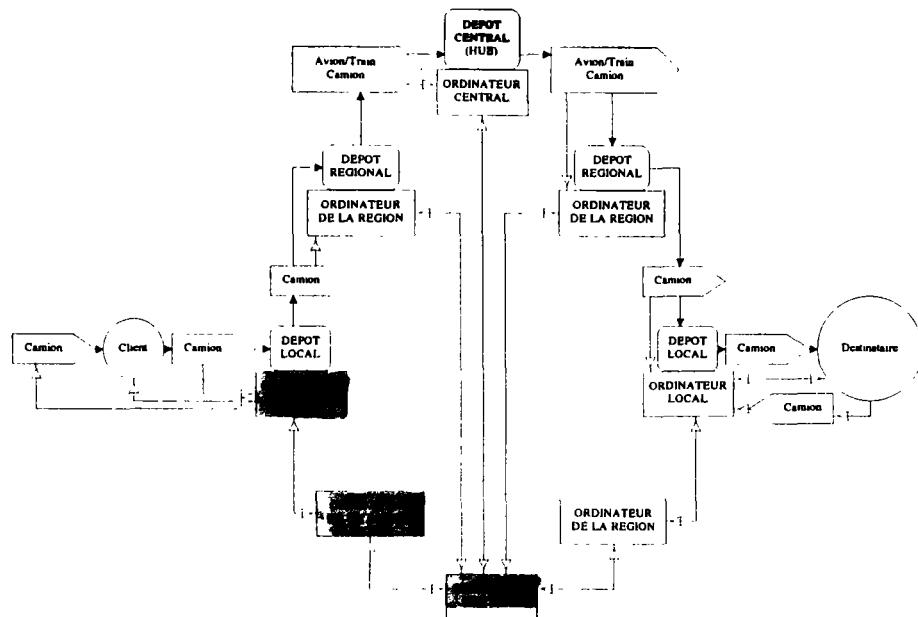
Fonctionnement. Ce système concerne l'ensemble du personnel de l'entreprise (cadres, conducteurs, personnel aux dépôts, etc) et son fonctionnement est indépendant des systèmes d'information concernant la chaîne de production du transport express. Ce système est lié au système de comptabilité de l'entreprise. Le système de gestion des ressources humaines peut être centralisé ou décentralisé. Dans certains cas, ce système bénéficie de l'infrastructure existante pour la gestion d'information des envois, pour être plus performant en ayant des fonctions centralisées.

Technologies: logiciels, ordinateurs. Les technologies dans la domaine de la gestion informatisée des ressources humaines fournissent plusieurs options valables que les entreprises peuvent suivre.

Avantages. Ce système engendre une réduction des coûts administratifs au sein de l'entreprise. Un système performant offre aussi aux employés un sentiment de sécurité qui résulte en une meilleure efficacité du personnel.

30. Système de comptabilité

But. Le système de comptabilité a pour but l'automatisation des procédures administratives touchant à la comptabilité.



Fonctionnement. Ce système est développé indépendamment des systèmes d'information concernant la chaîne de production du transport express. Pour un nombre de fonctions ce système utilise non seulement les données de la base de données centrale mais aussi les résultats d'autres systèmes d'information comme celui de la facturation automatique. La structure de ce système dépend de la structure du département de comptabilité de l'entreprise. Pour être plus performant, le système de comptabilité peut bénéficier de l'infrastructure existante pour la gestion d'information des envois.

Technologies: logiciels, ordinateurs. Les technologies dans le domaine de la gestion comptable informatisée fournissent plusieurs alternatives valables que les entreprises peuvent suivre.

Avantages. Ce système résulte en une meilleure gestion des finances, ainsi que dans la réduction des coûts administratifs au sein de l'entreprise. Vu l'importance croissante de la gestion financière des entreprises, un système de comptabilité performant peut engendrer des gains considérables pour l'entreprise.

7. Les technologies et leurs applications

La mise en place de toutes ces nouvelles stratégies de gestion de l'information est basée sur des technologies d'information et de communication avancées. Tous les systèmes d'information utilisés par les intégrateurs de transport express sont basés sur les échanges d'information. Ordinateurs personnels (*PCs*), terminaux portables, stations de travail intelligentes, et ordinateurs centraux sont de plus en plus connectés via les facilités des télécommunications pour construire des réseaux. Ces réseaux utilisent non seulement les facilités et les réseaux des télécommunications terrestres mais aussi de plus en plus les satellites et les réseaux radio cellulaires afin de permettre la communication mobile.

Ces technologies avancées d'information et de communication sont au service des 30 systèmes d'information décrits au sous-chapitre précédent. Ces technologies sont les composants (parfois uniques) des systèmes d'information et plusieurs systèmes doivent leur existence et fonctionnement à ces technologies avancées. D'ailleurs, la performance des différents systèmes d'information dépend directement des technologies qu'ils utilisent. Plus précisément, les principales technologies sur lesquelles sont basés les différents systèmes d'information sont:

Identification automatique

1. Code à barres
2. Radio-étiquettage
3. Lecture optique des caractères
4. Reconnaissance vocale

Communications

5. Réseaux de télécommunication
6. Radio-communication
7. Communication par satellite
8. Echanges de Données Informatisées (EDI)

Matériel Informatique (*Hardware*)

9. Ordinateurs
10. Réseaux locaux
11. Terminaux portables
12. Terminaux embarqués

Logiciels (Software)

13. Structures et architectures informatiques
14. Banques de données relationnelles
15. Architecture distribuée
16. Interfaces multi-fenêtres
17. Intelligence artificielle
18. Outils de génie logiciel

Description des différentes technologies

La description des technologies qui suit n'a pas l'intention de couvrir toutes les caractéristiques de ces technologies mais de donner la dimension des moyens sur lesquels les systèmes d'information des opérateurs de l'express sont basés. A part un brève présentation de leur fonctionnement, sont donnés des éléments sur l'équipement nécessaire, l'état d'avancement de la technologie ainsi que ses avantages pour les systèmes d'information des entreprises de transport express. Certaines technologies comme celle du code à barres et de l'EDI sont présentées plus en détail, car elles constituent des éléments de base pour les systèmes d'information présentés dans ce chapitre.

Les technologies présentées ci-dessous couvrent une très grande partie des technologies utilisées par les systèmes d'information des entreprises de transport express. Cependant, il existe des technologies utilisées marginalement (comme la localisation des véhicules par des signaux numériques, ou le tachographe électronique) et qui ne sont pas décrites. De plus, dans le monde des logiciels, les innovations et les outils sont si nombreux que leur présentation est limitée aux avancées technologiques les plus importantes.

1. Code à barres

Fonctionnement. Le concept de base du système de code à barres est que les barres noires et blanches du code forment un symbole, qui contient les données sous forme codifiée. Des scanners électroniques peuvent être utilisés pour la lecture des symboles codifiés et pour imprimer l'information contenue dans le symbole en caractères lisibles par l'homme¹³. Les éléments du système de code à barres sont:

- symboles
- information lisible par l'homme
- méthode de marquage des symboles
- équipement de marquage
- équipement de passage au scanner
- liaison aux ordinateurs

¹³ Stumm (M.), 1991

Les éléments mentionnés ci-dessus sont toujours réciproquement interdépendants et aucun d'entre eux ne peut être sélectionné comme une unité séparée. La compatibilité entre ces éléments est une condition pour le fonctionnement du système.

Les caractéristiques des systèmes d'identification à code à barres sont:

- mise en place souvent aisée: ils requièrent seulement d'imprimer une étiquette et d'identifier le paquet ou l'objet,
- systèmes de symbolisation différents qui sont suffisants pour assurer l'adaptabilité à une gamme d'applications (restrictions). Chaque type de message peut être symbolisé au sein d'une vaste gamme de densités différentes,
- longue distance de passage au scanner pour des objets qui se déplacent rapidement, dépendante de la hauteur des symboles du code à barres
- numérotation séquentielle adaptée,
- bien que sensibles à la qualité d'impression, ils n'ont pas besoin de systèmes d'impression sophistiqués,
- il existe des normes internationales compatibles aux systèmes ouverts,
- concept simple mais très utile,
- le même équipement peut produire simultanément le symbole, sa traduction, et tous les scripts nécessaires pour l'application.

Equipement: scanners, équipement de marquage, logiciels, ordinateurs, normes¹⁴.

Etat d'avancement. Aujourd'hui les codes à barres sont une technologie bien développée et très répandue en tant que systèmes d'identification. Le système de code à barres est considéré comme un des systèmes d'identification automatique les plus flexibles et les moins chers. Aujourd'hui, c'est le système qui offre la plus grande variété de solutions pour un cas déterminé.

Avantages. Le système de code à barres est une technologie clé pour les entreprises de transport express. Sa fiabilité, sa flexibilité et son coût en font le système approprié pour le suivi d'information des envois. Toutes les entreprises qui ont fait l'objet de l'enquête de cette thèse utilisent des systèmes de code à barres plus ou moins avancés et toutes ont de projets d'intensification de ce système.

2. Radio-étiquetage

Fonctionnement. Le radio-étiquetage (*radio-tagging*) implique un dispositif électronique qui transmet l'information d'identification à un lecteur d'information¹³. La capacité de stockage d'information de cette étiquette peut être entre 40 bits jusqu'à plusieurs kbytes. Quand l'objet ayant une telle étiquette approche du lecteur, son information est transmise automatiquement. Ensuite, le lecteur transmet l'information à un ordinateur. Les radio-fréquences utilisées sont entre 150 à 2500 MHz. Les étiquettes peuvent être lues à des distances qui varient entre quelques centimètres jusqu'à 50 mètres et à des vitesses jusqu'à

¹⁴ Intermec, 1988

¹³ Stumm (M.), 1991

150 km/h selon les étiquettes. Certains types d'étiquettes sont équipées pour recevoir et transmettre des informations.

Equipement: étiquettes spéciales, lecteurs, radio-fréquences, logiciels.

Etat d'avancement. Cette technologie est disponible et son coût est au même niveau que celui de code à barres. Néanmoins, quand les distances augmentent les radio-fréquences peuvent provoquer de mauvaises transmissions; des systèmes de plus en plus fiables sont cependant en cours de développement.

Avantages. Cette technologie est utilisée alternativement au code à barres et elle est très utile pour les centres de tri automatiques, car elle offre une plus grande flexibilité pour le traitement des colis. Son grand avantage vis-à-vis du code à barres est le fait que sa portée de radio-ondes dépasse la distance de la ligne de vision.

3. Lecture optique des caractères

Fonctionnement. La lecture optique des caractères (*OCR, Optical Character Reading*) est une technologie plutôt ancienne mais qui est réapparue suite à certaines améliorations importantes¹³. Cette technologie consiste à lire toutes sortes de caractères produits soit par l'homme soit par l'ordinateur. Elle peut être utilisée alternativement avec celle des code à barres. Elle présente des avantages vis-à-vis du système de code à barres car l'*OCR* peut décoder des formes très variées. Le désavantage de la lecture optique des caractères est le coût. Les logiciels de décodage de ces deux technologies sont tout à fait différents. Des avancées dans cette technologie permettent l'utilisation de logiciels spéciaux pour l'impression des caractères adéquats, l'utilisation de cameras vidéo pour lecture à distance ainsi que des facilités pour pouvoir lire des code à barres¹⁵.

Equipement: lecteurs spéciaux, logiciels.

Etat d'avancement. Les améliorations récentes font que cette technologie d'identification automatique fonctionne pour des vitesses assez élevées (70 caractères/sec). Le coût de mise en place de cette technologie reste relativement élevé.

Avantages. Cette technologie est de plus en plus utilisée par les postes pour le tri des lettres ordinaires, qui peuvent bénéficier des synergies entre les différents segments en utilisant la lecture optique des caractères. Les améliorations apportées à cette technologie font qu'elle est de plus en plus concurrentielle par rapport au code à barres; les entreprises de transport express n'excluent pas son utilisation alternative au code à barres, dans le futur.

¹³ Stumm (M.), 1991

¹⁵ Lewyn (M.), 1992

4. Reconnaissance vocale

Fonctionnement. Cette technologie est soumise à un nombre de contraintes liées à de la voix humaine comme l'orateur, l'exactitude, le vocabulaire et la structure de la langue, ainsi que les bruits d'environnement. A cause de ces contraintes, son utilisation est actuellement très limitée¹³.

Equipement: dispositifs de reconnaissance vocale, logiciels.

Etat d'avancement. Aujourd'hui les progrès rapides des technologies de l'information font que l'équipement capable de reconnaître la voix humaine devient plus performant pour des prix en baisse.

Avantages. Par manque de fiabilité cette technologie n'est pas encore utilisée par les entreprises de transport express. Mais vue l'intensité de la concurrence dans le secteur, son utilisation dans le futur pourrait donner aux entreprises un avantage concurrentiel.

Le but des quatre technologies d'identification automatique présentées ci-dessus est de transformer l'information en données numériques pour l'ordinateur, sans traitement humain. L'identification automatique est une composante de plusieurs technologies d'information et de communication avancées qui sont utilisées pour améliorer l'efficacité du transport express. La qualité, le fonctionnement et la rentabilité d'une chaîne de production du transport express performante dépendent directement du niveau d'utilisation et de l'état d'avancement de ces technologies. La figure qui suit présente la comparaison de ces technologies faite par Mme M.Stumm¹³.

¹³ Stumm (M.), 1991

¹³ Stumm (M.), 1991

Technologie Caractéristiques	Code à barres	Radio- étiquettage	Lecture optique des caractères	Reconnaissance vocale
Distance de lecture	de contact jusqu'à 1m et plus	jusqu'à 50 m	variable	-
Normes existantes	oui	en cours	non	non
Equipement de lecteur portable disponible	oui	oui	oui	-
Codification des symboles	facile	équipement spécifique	facile	-
Fiabilité de lecture	très bonne	bonne à moyenne	bonne	bonne
Coût	moyen à élevé	moyen à élevé	élevé	moyen à faible

Figure 40. Comparaison des technologies d'identification automatique

5. Réseaux de télécommunication

Fonctionnement. Les réseaux câblés de télécommunication sont utilisés pour la transmission des voix et des données. On peut citer cinq types de réseaux¹³:

- RTC (Réseau Téléphonique Commuté) (*PSTN, Public Switched Telephone Network*)
- RNIS (Réseau Numérique à Integration de Service) (*ISDN, Integrated Services Digital Network*)
- PSPDN (*Paquet Switched Public Data Network*) (protocole X.25)
- CSPDN (*Circuit Switched Public Data Network*) (protocoles X.21, X.21bis)
- lignes loués (*leased lines*)

Les réseaux RNIS intègrent tous les services des télécommunications dans un seul réseau et sont en cours d'introduction dans un certain nombre de pays de l'OCDE.

En ce qui concerne les communications fixes, le réseau câblé le plus important est le réseau téléphonique public (RTC). Ce réseau transmet non seulement la voix mais aussi des documents par le mode qui s'appelle télécopieur (*telefax*) et des données stockées en numérique par des modems, intermédiaires entre l'équipement de traitement des données et le réseau RTC.

¹³ Stumm (M.), 1991

Tous les systèmes de communication fonctionnent dans des environnements nationaux spécifiques. L'interconnexion de ces systèmes dans la plupart des pays et les passages de frontières rencontrent un nombre de restrictions qui empêchent les solutions optimales¹⁶.

Equipement: réseaux des télécommunications, ordinateurs, logiciels, modems, normes.

Etat d'avancement. Au niveau national, l'infrastructure publique peut offrir dans la plupart des cas une solution assez fiable. Au niveau international, seuls les réseaux privés (VANs) ou des développements internes et spécifiques aux entreprises de transport express qui offrent un niveau de transmission de l'information acceptable. Le coût d'utilisation des réseaux des télécommunications varie considérablement entre les différents services, étant très élevé pour les services de haut de gamme¹¹.

Avantages. Le rôle des réseaux de télécommunication est très important pour tout système d'information des entreprises de transport express car de leur performance dépend l'ensemble des liaisons entre les dépôts et la base de données centrale. De plus, la performance des réseaux de télécommunication est déterminante pour la communication directe (entre systèmes d'information) de l'entreprise de l'express avec ses clients et les autres acteurs (destinataires, banques, douanes, etc). Ils constituent aujourd'hui le facteur critique de l'infrastructure des SI des opérateurs de l'express.

¹⁶ OCDE, CEC/DGXIII, 1989

¹¹ Bollo (D.), Stumm (M.), 1992

6. Radio-communication

Fonctionnement. La radio-communication est basée sur la technique des réseaux cellulaires radio laquelle garantit la connectivité d'un grand nombre d'abonnés de téléphones mobiles aux réseaux publics cablés. Les réseaux cellulaires radio donnent une solution au problème du nombre limité de fréquences pour les radio-communications. Ce réseau est composé par des stations de radio qui couvrent les différents régions et sont liées à des stations radio centrales. Ces stations de radio centrales assurent la connexion avec les réseaux cablés.

Il existe aussi des systèmes privés de radio mobile qui ont une portée limitée. Le plus connu de ces systèmes est le portable radio d'amateurs (*CB, short-range citizen-band*) beaucoup utilisé par les camionneurs partout dans le monde.

Equipement: téléphone mobile, stations de réseau cellulaire radio, fréquences.

Etat d'avancement. L'état d'avancement de cette technologie est différent dans chaque pays européen. Cette technologie évolue rapidement pour améliorer sa fiabilité et élargir sa couverture géographique. L'incompatibilité des différents systèmes même au niveau national reste un problème pour la radio-communication qui doit être résolue au niveau européen. La norme européenne pour la communication mobile, *GSM (Global System for Mobile Communications)* est une solution mais son utilisation reste toujours limitée¹⁷.

Avantages. Les entreprises de transport express utilisent beaucoup cette technologie pour communiquer entre les dépôts et les camions (enlèvement, livraison, transport à distance). La radio-communication est très importante pour l'accélération et l'optimisation des itinéraires d'enlèvement. Les solutions adoptées varient entre les différentes entreprises et entre les différentes Etats. Ce système n'est utilisé qu'au niveau national, car les systèmes des différents pays sont incompatibles entre eux.

7. Communication par satellite

Fonctionnement. Le fonctionnement de ce système réside sur la connexion via satellite de points géographiquement éloignés. Cette technologie est applicable pour le transport à grande distance et elle est principalement utilisée en transport maritime (système INMARSAT). Pour le transport routier, il existe des systèmes (OmniTracks aux Etats-Unis, EutelTracks en Europe) mais leur utilisation est limitée¹⁸.

Equipement: satellites, stations terrestres, téléphones mobiles.

Etat d'avancement. L'utilisation de ces systèmes est soumise d'une part à des coûts très élevés (à cause des satellites), d'autre part à un nombre de limitations et de normes qui concernent le fonctionnement des satellites. L'avancement de cette technologie est rapide mais son utilisation ne progresse pas encore très vite.

¹⁷ CEC, 1991

¹⁸ Skapinakis (D.), 1991

Avantages. En Europe, la communication par satellite est très limitée pour les entreprises de transport express. L'état d'avancement de la technologie ainsi que les distances à couvrir ne justifient pas encore son utilisation. Dans les années qui viennent, l'importance de ce système va s'accroître.

8. Echanges de Données Informatisées (EDI)

Fonctionnement. Les échanges de données informatisées (*Electronic Data Interchange, EDI*) sont la transmission de données structurées, par messages normalisés agréés, d'ordinateur à ordinateur, par voie électronique. Ainsi, les messages électroniques normalisés remplacent les documents commerciaux traditionnels tels que factures, bons de commande, papiers douaniers, etc.¹⁹. Les obstacles que l'EDI doit franchir sont au nombre de cinq: la standardisation, les logiciels, le matériel informatique, les télécommunications, et les aspects juridiques et de sécurité²⁰.

Equipement: logiciels, ordinateurs, réseaux de télécommunication, normes. L'importance des normes est primordiale car les véritables effets de l'utilisation de l'EDI résident dans les environnements d'échanges de messages universellement agréés entre toutes les entreprises dans une chaîne de flux d'information inter-entreprises.

Etat d'avancement. Les logiciels et les réseaux existent; ce qui manque, ce sont les normes universellement agréées, vu le caractère fermé des échanges de données informatisées entre les entreprises. Les institutions internationales (UN, CEE) sont en train d'établir et renforcer l'utilisation des normes agréées par tous. Les entreprises suivent les tendances vers l'utilisation de la norme universelle EDIFACT pour la syntaxe, mais jusqu'ici, très peu de messages sont définitivement standardisés.

Avantages. Les avantages pour les systèmes d'information des entreprises de transport express sont nombreux, car en offrant à leurs clients des services EDI, elles offrent des services à valeur ajoutée²¹. De plus, l'échange de messages informatisées entre clients, destinataires, banques et douanes fait que l'opérateur de l'express est obligé d'entrer dans cette chaîne d'échanges s'il veut continuer d'être choisi par ses clients.

9. Ordinateurs

Fonctionnement. L'ordinateur est l'infrastructure matérielle de base pour tout système d'information. Selon la taille et les caractéristiques du système d'information, des configurations appropriées du matériel informatique peuvent être envisagées. Il faut mentionner l'interdépendance du matériel informatique avec les logiciels et les réseaux de télécommunication (locaux ou à distance).

¹⁹ Yannis (G.), 1988

²⁰ CEC, 1989

²¹ Savy (M.), Ianni (R.), Mittman (B.), 1989

Equipement: ordinateurs.

Etat d'avancement. La baisse des coûts des mémoires et des unités centrales fait que des ordinateurs personnels (*PCs*) ayant de très grandes capacités et vitesses peuvent facilement être des stations de travail ordinaires (*workstations*). Une concurrence acharnée entre constructeurs informatiques (IBM, DEC, Apple, Bull, etc) tend vers une diminution des prix et une croissance des capacités à tous les niveaux d'ordinateurs (micro, mini et *mainframes*). **Avantages.** Les ordinateurs sont la puissance motrice du système d'information des entreprises de transport express et de leur performance dépend par conséquent la performance du système d'information.

10. Réseaux locaux

Fonctionnement. Les réseaux locaux (*LAN*, *Local Area Network*) sont la base de fonctionnement du système d'ordinateurs à des endroits bien précis (dépôts, base de données centrale, etc). Le réseau local assure la connexion (centralisée ou décentralisée) de tous les ordinateurs ainsi que de tous les périphériques (imprimantes, scanners, etc) et des dispositifs spéciaux (machines de centre de tri, etc). Dans ce but, des logiciels opérant en réseau sont nécessaires. De plus, le logiciel de gestion du réseau local est très important, vu la complexité et la multiplicité des fonctions que les différents ordinateurs exécutent.

Equipement: logiciels, réseau local.

Etat d'avancement. Les solutions techniques pour les réseaux locaux existent pour la plupart des configurations de systèmes d'ordinateurs.

Avantages. Les réseaux locaux assurent la coordination et le bon fonctionnement des systèmes d'ordinateurs aux dépôts et à la base de données centrale de l'entreprise de transport express. De la performance du réseau local dépend la performance du dépôt et par conséquent la performance de l'ensemble de la chaîne de production du transport express.

11. Terminaux portables

Fonctionnement. Les terminaux portables sont des ordinateurs de capacité limitée (moins de 1Mb de mémoire) destinés à l'introduction des données des envois et à l'impression des étiquettes que les conducteurs des camions d'enlèvement et de livraison attachent sur l'envoi. Souvent ces terminaux sont munis d'un mini-scanner pour lire l'information en code à barres sur le colis (pendant la livraison). Les terminaux portables ont les dispositifs nécessaires pour leur connexion aux ordinateurs du dépôt et le chargement de l'information (dans les deux sens).

Equipement: terminaux portables, logiciel, modem.

Etat d'avancement. Les terminaux portables sont fabriqués sur commande pour répondre aux besoins spécifiques de chaque entreprise.

Avantages. Les terminaux portables sont un outil indispensable pour l'enlèvement des envois, car ils diminuent considérablement non seulement le temps d'introduction des données dans la base de données centrale mais aussi les erreurs du travail sur papier. Le coût d'investissement fixe est assez élevé ce qui fait que leur mise en place par les entreprises de transport express est progressive.

12. Terminaux embarqués

Fonctionnement. Les terminaux embarqués sont des terminaux permettant l'exécution d'un nombre de fonctions liées au suivi du colis par le conducteur du camion. Ces terminaux embarqués sont connectés à l'ordinateur du dépôt via radio-communication (ou satellite) et par conséquent le flux d'information est assuré en temps réel dans les deux sens.

Equipement: terminal, logiciel, antenne.

Etat d'avancement. Cette technologie est dépendante de l'état d'avancement de la radio-communication (ou satellite). Le coût d'investissement fixe est assez élevé; leur mise en place par les opérateurs de l'express est donc progressive. Actuellement, en Europe, on examine la possibilité de remplacer progressivement des tachographes par des ordinateurs embarqués.

Avantages. Le fait que la circulation de l'information vers et depuis le camion est possible en temps réel donne un important avantage pour accélérer et optimiser plusieurs fonctions dans la chaîne de production du transport express (information sur l'envoi et confirmation de la livraison disponibles à la base de données centrale en temps réel, optimisation des itinéraires d'enlèvement, notification rapide des problèmes, etc). Les terminaux embarqués sont utiles aussi pour le contrôle de la productivité du véhicule et du conducteur.

13. Structures et architectures informatiques

Fonctionnement. Toutes les technologies décrites dans ce sous-chapitre ne fonctionnent pas isolément. Elles sont soutenues par des structures et architectures informatiques qui les mettent en marche. Ces technologies s'appuient sur une culture informatique qui concerne la gestion et l'optimisation de la performance des ces technologies.

Equipement: architectures informatiques, systèmes d'exploitation, logiciels.

Etat d'avancement. Les structures et architectures informatiques sont en constante évolution. Elles créent de nouvelles technologies et évoluent à cause de nouvelles technologies. L'architecture RISC ainsi que les systèmes d'exploitation standard comme UNIX (MS-DOS, OS/2 pour les micro-ordinateurs) constituent la structure la plus prometteuse pour l'avenir.

Avantages. Les architectures et les systèmes d'exploitation très performants sont ceux qui apportent la puissance à toutes les technologies (identification automatique, communications, matériel informatique et logiciels) pour servir un système d'information pour l'entreprise de transport express, très performant.

14. Banques de données relationnelles

Fonctionnement. Les bases de données relationnelles (*RDB, Relational Data Bases*) permettent, par des requêtes sophistiquées (mais simples pour l'utilisateur), d'accéder à des masses d'informations opérationnelles²². Elles permettent à plusieurs utilisateurs d'accéder en même temps à la base centrale pour exécuter des traitements divers et obtenir les résultats sur leur poste local, en temps réel. Il faut mentionner l'interdépendance des bases de données relationnelles avec une architecture distribuée et des interfaces multifenêtres, car seul le bon fonctionnement simultané de ces trois technologies peut résulter en une bonne performance de l'ensemble du système.

Equipement: logiciels.

Etat d'avancement. Les bases de données relationnelles performantes correctement interfacées avec un moniteur transactionnel²³ sont déjà disponibles pour la plupart des types d'ordinateurs (IBM-DB2, DEC-RDB).

Avantages. Le concept des bases de données relationnelles est une avancée technologique qui rend le système d'information pour les entreprises de transport express beaucoup plus opérationnel, flexible et ouvert. Les bases de données relationnelles offrent la possibilité de relations simultanées et interdépendantes d'une information à plusieurs procédures. Ce n'est que sur base de cette technologie que le système de suivi et de repérage des envois a pu être réalisé. Tous les systèmes d'information décrits ci-dessus sont directement dépendants de la performance de la base de données centrale. Seule une base de données relationnelle peut répondre à leurs exigences pointues et simultanées.

15. Architecture distribuée

Fonctionnement. L'architecture distribuée permet au décideur d'utiliser une station de travail qui lui offre l'accès soit à des données locales, soit à des données distantes (éventuellement externes à l'entreprise)²². Le but est que l'utilisateur dispose d'une approche uniforme pour toutes ses démarches sans se préoccuper des dispositions techniques internes du système. L'architecture distribuée est celle qui permet le fonctionnement d'applications coopératives.

Equipement: logiciels, réseaux.

Etat d'avancement. Il existe des solutions techniques pour toutes les communications utilisateur - différents systèmes (locales, centrales, etc), mais l'utilisateur ne dispose pas encore d'un interface uniforme pour toutes les solutions.

²² Tardieu (H.), Guthmann (B.), 1991

²³ Le moniteur transactionnel gère les interfaces utilisateurs, les problèmes de sûreté de fonctionnement et de confidentialité.

²² Tardieu (H.), Guthmann (B.), 1991

Avantages. L'architecture distribuée est celle qui garantit le bon fonctionnement des liaisons entre tous les dépôts de la chaîne de production du transport express et la base de données centrale. De la performance de cette architecture dépend le temps d'accès à l'information.

16. Interfaces multi-fenêtres

Fonctionnement. Les interfaces multi-fenêtres permettent de maintenir sur un écran de taille suffisante différentes facettes du problème à analyser et différentes représentations (cartographiques, numériques, symboliques)²². Il existe un mécanisme lié à cette technologie qui permet de pointer dans n'importe quelle fenêtre (chiffre, objet, symbol) et d'ouvrir une autre fenêtre qui donne plus de détails et d'explications sur cet objet.

Equipement: logiciels.

Etat d'avancement. Les interfaces multfenêtres sont de plus en plus répandus à tous les niveaux et types des ordinateurs (MS/DOS-Windows3.1, PS/2- Presentation Manager, UNIX-XWindows, VMS-DecWindows)

Avantages. Les interfaces multi-fenêtres facilitent considérablement le travail de tous les utilisateurs du système d'information des entreprises de transport express. Le grand nombre d'employés travaillant sur ordinateur tout au long de la chaîne de production du transport express fait que des interfaces facilitant leur travail ont une influence sur la productivité.

17. Intelligence artificielle

Fonctionnement. L'intelligence artificielle a pour but que des systèmes intelligents puissent prendre en charge et traiter tous les besoins de l'utilisateur. Sous cette appellation sont incluses plusieurs technologies spécialisées comme les systèmes experts, le traitement en langage naturel²⁴ et les réseaux neurveux²⁵.

Equipement: logiciels.

Etat d'avancement. L'intelligence artificielle n'a jamais atteint ses buts et son utilisation se limite à des applications bien précises.

Avantages. Les avantages de l'intelligence artificielle pour les systèmes d'information des services express se résident dans son utilisation pour automatiser certaines procédures informatiques bien précises.

²² Tardieu (H.), Guthmann (B.), 1991

²⁴ De Bruine (F.), 1992

²⁵ Eliot (L.), 1992

18. Outils de génie logiciel

Fonctionnement. CASE (Computer Aided Software Engineering) est l'utilisation complète d'outils automatiques pour aider créer d'automatisation¹⁷. Les outils de génie logiciel consistent en général en des logiciels qui peuvent être utilisés pour construire d'autres logiciels.

Equipement: logiciels.

Etat d'avancement. La technologie des outils CASE est très prometteuse mais actuellement, son fonctionnement est soumis à certaines règles d'inféxibilité qui n'offrent pas encore d'outils très performants²⁶.

Avantages. L'utilisation des outils de génie logiciel permet de développer des logiciels très vite et à des coûts moindres que d'habitude, permettant ainsi aux systèmes d'information des services express de s'adapter facilement et rapidement aux exigences nouvelles. De plus, la complexité des systèmes d'information pour les services express peut être atténuée par les capacités étendues et les normes de développement fournies par les outils CASE.

Technologies et systèmes d'information

Les 18 technologies présentées ci-dessus sont utilisées dans les 30 systèmes d'information de l'entreprise de transport express présentés au sous-chapitre précédent. La figure qui suit précise quelles sont les technologies utilisées pour chaque système d'information.

¹⁷ Eliot (L.), 1992

²⁶ Ryan (H.), 1990

Systèmes d'Information		Technologies
1. Système d'enlèvement à l'appel		
2. Système de radio-communication		
3. Système d'introduction d'information à des terminaux portables	•	
4. Système d'introduction d'information chez le chargeur	•	
5. Système d'introduction d'information par lecture de code à barres	•	
6. Système d'introduction d'information aux dépôts	•	
7. Système de base des données contenant l'information des envois	•	
8. Système de backup informatique en cas d'incident		
9. Système de réseau informatique local		
10. Système de réseau des télécommunications		
11. Système de suivi des envois		
12. Système de repérage des envois		
13. Système d'alarme en cas de problème sur l'état de l'envoi		
14. Système de support des centres de tri		
15. Système d'urgence en cas de problème à la chaîne du transport		
16. Système de gestion de la flotte des véhicules		
17. Système d'assistance des vols des avions		
18. Système d'automatisation des formalités douanières		
19. Système de confirmation de livraison		
20. Système de confirmation de livraison chez le chargeur		
21. Système de facturation automatique		
22. Système de calcul des tarifs automatique		
23. Système d'information du client		
24. Système de service après vente		
25. Système de contrôle de la productivité		
26. Système de contrôle de la qualité de service		
27. Système de support de la décision		
28. Système de support commercial		
29. Système de gestion des ressources humaines		
30. Système de comptabilité		
18. Outils de génie logiciel		
17. Intelligence artificielle		
16. Interfaces multi-fenêtres		
14. Bandes de données relationnelles		
13. Structures et architectures informatiques		
12. Terminaux à bord des camions		
11. Terminaux portables		
10. Réseau locaux		
9. Ordinateurs		
8. EDI		
7. Communication par satellite		
6. Radio-communication		
5. Réseau de télécommunication		
4. Reconnaissance vocale		
3. Lecture optique des caractères		
2. Radio-étagère		
1. Code à barres		

Les tendances des technologies

La maîtrise des technologies de l'information et de la communication (TIC) est l'objet d'un enjeu stratégique mondial. D'une part, les industries de l'électronique, de l'informatique et des télécommunications constituent un ensemble qui, avec un chiffre d'affaires estimé de l'ordre de 2.000 milliards d'écus à la fin de ce siècle, représentera alors le premier secteur industriel mondial. D'autre part, ces technologies sont "diffusantes": elles s'infiltrent progressivement dans l'ensemble du tissu économique et social et deviennent partie intégrante de la stratégie de développement²⁷. Les technologies de l'information et de la communication affectent en profondeur la compétitivité de l'ensemble de l'économie moderne, la croissance économique ainsi que le niveau de l'emploi.

Progressivement, ces technologies mettent également à la disposition des sociétés une nouvelle richesse immatérielle, l'information, qui transforme la façon d'organiser le travail et la vie; elles influencent un nombre croissant d'activités dans les domaines les plus divers tels que l'éducation, la santé, les transports, la façon de communiquer avec autrui, etc. Bref, elles affectent la société dans sa globalité.

De nouvelles technologies vont aussi paraître, et il est possible que ces nouvelles approches technologiques vont fournir des solutions beaucoup plus simples à tous les problèmes techniques, économiques et organisationnels que l'on connaît aujourd'hui.

Pour démontrer la vitesse des changements et anticiper des nouvelles découvertes technologiques, Hopper a fait une prévision: "Il est possible qu'après quelques décennies, la fonction du Vice-Président chargé du Système d'Information d'une entreprise sera aussi anachronique que si aujourd'hui un Vice-Président s'occupait de l'eau et du gaz"²⁸.

8. L'intégration des systèmes d'information

Le secteur du transport express poursuit sa croissance et les systèmes d'information vont changer encore plus vite par les développements de nouveaux produits de l'informatique et de nouveaux moyens des télécommunications. Ce qu'aujourd'hui on appelle nouvelle technologie sera très vite une technologie dépassée, et l'entreprise doit toujours suivre les changements technologiques pour rester compétitive.

Notre époque se caractérise par l'explosion de l'automatisation des bureaux et des installations industrielles. L'automatisation des bureaux a produit un traitement de

²⁷ CEC DGXIII, 1991

²⁸ Hopper (M.), 1990

l'information des livraisons des colis beaucoup plus efficace, et l'automatisation des installations industrielles a fait un grand progrès surtout au niveau du tri automatique. Dernièrement, l'utilisation des ordinateurs a permis des avancées considérables, **mais il reste encore beaucoup de travail surtout pour couvrir la distance entre l'information et le traitement des colis.** Bien qu'il soit bon d'avoir une personne aux interfaces avec chaque machine - réception de téléphones, ordres par radio-communication, terminaux portables, terminaux aux dépôts, et ordinateurs centraux - l'efficacité en est réduite et des erreurs humaines peuvent subvenir. L'automatisation des bureaux et des installations industrielles reste un défi majeur pour le futur.

Les tendances du système d'information des opérateurs de l'express

La principale tendance actuelle du système d'information des opérateurs de l'express est **une plus grande intégration des différents systèmes composants du système d'information.** Cette intégration doit viser d'une part une meilleure optimisation de la chaîne de production du transport express, d'autre part une meilleure qualité de service au client.

Cette intégration des différents systèmes composants n'est pas facile, car à la base, la conception des systèmes n'était pas la même. Il faut faire converger non seulement des systèmes différents mais aussi leurs approches de fonctionnement. Il ne suffit pas de connecter les différents systèmes entre eux, il faut établir les procédures d'un fonctionnement intégré, qui seront utilisées dans tous les systèmes. La conception des réseaux de type plates-formes d'envois (*hub and spoke*) pour le système d'information, offre les éléments pour faire face à ces problèmes plus efficacement et avec une meilleure cohérence au niveau central; mais il reste encore une distance importante à couvrir jusqu'à l'intégration des systèmes.

En réalité, malgré le perfectionnement des systèmes et de leur intégration, les parties de réseaux où tous les différents systèmes coexistent sont assez rares. Un grand nombre de noeuds et liaisons de réseaux de tous les grands opérateurs reste encore semi-automatique (ou semi-manuel). D'une part la demande dans plusieurs parties des réseaux ne justifie pas (encore) l'investissement, d'autre part l'implantation progressive des technologies nécessaires au système d'information n'a même pas encore couvert des zones ayant une demande suffisante. Il est un fait que l'intégration géographique du système d'information des entreprises de transport express reste encore à réaliser.

Une autre tendance des systèmes d'information des opérateurs de l'express est de **mettre en place des procédures pro-actives plutôt que ré-actives.** Cela veut dire que les différents systèmes doivent répondre aux besoins du client avant que celui-ci le demande. Les opérateurs qui continuent à n'offrir que des services ré-actifs (ex. confirmation de la livraison sur demande) perdent au niveau de la qualité de service offert.

Enfin, les opérateurs de l'express tendent à intensifier l'utilisation de la lecture automatique de l'information sur l'étiquette du colis. La mise en place de l'infrastructure permettant cette lecture, sur la plus large couverture géographique est un objectif majeur. Comme décrit plus haut, l'équipement nécessaire pour la lecture automatique des étiquettes de code à barres est très fiable et de coût raisonnable. Mais **la mise en place de toute nouvelle technologie nécessite non seulement des investissements, mais aussi du temps, de la formation du personnel et l'établissement des procédures appropriées.**

Des synergies

Le système d'information des entreprises de transport express crée deux types de synergies. Premièrement, ce sont les synergies des différents systèmes d'information entre eux, car c'est le résultat du fonctionnement de l'ensemble des systèmes qui est important et non pas le résultat de chacun des systèmes pris séparément. Deuxièmement, ce sont des synergies entre les différents systèmes d'information pour les différents segments du marché que vise l'entreprise.

Le système d'information de l'entreprise de transport express offre à celle-ci un avantage concurrentiel beaucoup plus important que la totalité des avantages offerts séparément par les systèmes composants du système d'information. Ce qui est important, est le résultat global du fonctionnement de l'ensemble des systèmes d'information, car c'est grâce à l'intégration des fonctions que l'entreprise peut optimiser la chaîne de production et offrir une meilleure qualité de service. **Les synergies des fonctions de l'organisation créées par le fonctionnement du système d'information multiplient les avantages pour l'entreprise.**

D'autre part, puisque plusieurs opérateurs de transport express sont en même temps transporteurs de fret, il existe aussi d'autres systèmes d'information qui concernent le fret et qui sont reliés aux systèmes de l'express présentés ci-dessus. Par exemple, une entreprise qui offre le transport express comme partie des ses activités de transport et logistique, utilise la base de données centrale pour tous les types d'envois et les activités liées. Dans ce cas, des systèmes automatiques comme la gestion des stocks et la réservation de fret, font aussi partie du système d'information de l'entreprise.

Le fonctionnement conjoint de tous les systèmes d'information engendre des gains supplémentaires pour l'entreprise. Sont produites ainsi des synergies entre les différents systèmes d'information pour les différents services qu'offre l'entreprise. De plus, l'utilisation du système d'information pour les services du fret apporte très souvent des économies supplémentaires à l'entreprise justifiant ainsi des investissements plus importants pour l'ensemble du système d'information (fret plus express).

Conclusion

La gestion optimale du flux physique des envois et du flux d'information dans la chaîne de production du transport express dépend directement du système d'information de l'entreprise. Ce système d'information est présent dans toutes les fonctions de l'organisation de l'entreprise et très souvent, sans le système d'information, certaines fonctions n'existeraient pas. Dans ce chapitre il a été démontré que, malgré la domination de ses caractéristiques technologiques, le système d'information est une conception organisationnelle. Les technologies ne font que soutenir le système d'information comme fonction structurelle au sein de l'entreprise.

L'extrême jeunesse du marché du transport express, son dynamisme et sa croissance, résultent en un potentiel d'innovations dans la gestion des différentes phases de la chaîne de transport de flux physiques et de flux d'information. Les améliorations apportées par ces innovations raccourcissent le cycle de vie des services express. De plus, le système de production de l'express requiert, face à ce raccourcissement du cycle de vie, une flexibilité tant de l'appareil de production (flux physique et d'information) que des hommes.

Les techniques révolutionnaires des intégrateurs relatives à la chaîne de production ont été testées, incorporées et ont évolué dans le marché du transport express européen. La réalité du marché européen qui suit les changements tout en gardant des connotations protectionnistes a fait que **l'avance technologique des intégrateurs non-européens a été vite amortie par les stratégies combinées d'imitation de l'adversaire et de protectionnisme du marché des opérateurs nationaux.** Cela ne veut pas dire que les intégrateurs ont échoué, simplement ils n'ont pas pu dominer le marché. Mais leur apport à l'industrie du transport express a été substantiel parce qu'ils ont fait bouger tout un secteur.

Cette réponse européenne face aux avantages technologiques des intégrateurs démontre clairement que l'importance du système d'information se situe dans la façon dont ce système est incorporé à la stratégie de l'entreprise. Dans le chapitre qui suit (chapitre B2) cette relation entre le système d'information et la stratégie de l'entreprise de transport express sera examinée. Il ne faut pas oublier que les interactions entre ces deux notions sont complexes et vont dans les deux sens.

Dans ce chapitre, les caractéristiques et la position du système d'information dans la chaîne de production du transport express ont été présentées de façon exhaustive. De cette exposition des différents systèmes et technologies utilisées, un grand nombre d'éléments ont été dégagés pour l'identification du rôle du système d'information dans la stratégie de l'entreprise de transport. Tous ces éléments seront placés dans la perspective de l'environnement concurrentiel (présenté au chapitre A2) afin d'être appliqués aux théories du système d'information stratégique (présentées au chapitre A1). Cette synthèse va établir en deux sens la relation entre système d'information et démarche stratégique, et sera effectuée dans le chapitre qui suit (chapitre B2).

Références

2. COMMISSION DES COMMUNAUTES EUROPÉENNES.- Livre vert sur le développement du marché unique des services postaux.- Communication de la Commission COM(91)476 final.- Office des Publications Officielles des Communautés Européennes.- Bruxelles.- 11 juin 1992.
3. PORT (O.), CAREY (J.), KELLY (K.), ANDERSON FOREST (S.).- Quality, Small and midsize companies seize the challenge - not a moment too soon.- International Business Review.- December 7, 1992.
4. ISO.- ISO 9000, Normes pour la gestion de la qualité et l'assurance de la qualité. Lignes directrices pour la sélection et l'utilisation.- International Standards Organisation.- Genève.- Décembre 1988.
5. ISO.- ISO 9000, Normes internationales pour la gestion de la qualité.- International Standards Organisation.- Genève.- 1992.
6. LEVINE (J.).- Want EC Business? you have two choices: compagnies can comply with Europe's standards or stay home.- International Business Review.- October 19, 1992.
7. AMA.- Blueprints for Service Quality: the Federal Express Approach.- American Management Association Membership Publications Division.- New York.- 1991.
8. FEDERAL EXPRESS.- Federal Express Corporation fact sheet.- Federal Express.- Memphis.- 15 May 1992.
9. DE ROSNAY (J.).- Le macroscope.- Editions du Seuil.- Paris 1975.
10. LE MOIGNE (J.L.).- Les systèmes d'information dans les organisations.- PUF.- Paris.- 1973.
11. BOLLO (D.), STUMM (M.).- Les réseaux de transmission modernes.- Séminaire de l'informatique stratégique: EDI et logistique.- IML.- 24-26 Mars 1992.
12. KARAMITSOS (F.).- DRIVE: European R&D cooperation in electronic systems for cleaner, safer, more efficient road transport.- XIII Magazine.- Issue no. 5.- Brussels.- March 1992.
13. STUMM (M.).- Advanced information and telecommunication systems (AITS) for road freight transport.- Group TA1 - OECD.- July 1991.
14. INTERMEC.- INTERMEC - Solutions for Data Collection.- INTERMEC Corporation.- Washington.- 12.1988.
15. LEWYN (M.).- Teaching Computers to tell a "G from a "C", handwriting-recognition gear may become a billion -dollar market.- International Business Week.- December 7, 1992.
16. OCDE, CEC/DGXIII.- Information Networks and Competitive advantage, régulation, liberalization and flexibility.- Berkeley roundtable on the international economy.- OCDE CEC/DGXIII.- Paris.- 19-20 October 1989.
17. C.E.C.- Global System for Mobile Communications.- Office for Official Publications of the E.C.- Luxembourg.- 1991.
18. SKAPINAKIS (D.).- Advanced communications and location technologies: overview of the U.S. experience and the implications for the trucking industry.- International conference on the impact of new technology in freight transport and fleet management.- P.T.R.C. - I.N.R.E.T.S. - C.E.C. - Hellenic Institute of Transportation Engineers.- Athens.- 16-17.5.1991
19. YANNIS (G.).- Un service EDI-transport pour une entreprise productrice de services télématiques.- Mémoire DEA.- ENPC-CERTES.- Paris. 1988.
20. COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES.- Electronic Data Interchange in perspective.- C.E.C. DG XIII.- Office for Official Publications of the E.C.- Luxembourg.- 1989.
21. SAVY (M.), IANNI (R.), MITTMAN (B.).- L'échange de données informatisées (EDI) dans le transport de marchandises: tendances et enjeux.- Etude pour le Ministère de l'Equipment, du Logement, des Transports et de la Mer, DTT.- Paris.- Novembre 1989.
22. TARDIEU (H.), GUTHMANN (B.).- Le triangle stratégique.- Les éditions d'organisation.- Paris.- 1991.
24. DE BRUINE (F.).- Electronic Polyglots: developing a basic linguistic technology for computer applications using natural language.- XIII Magazine.- Issue no.8.- Brussels.- October 1992.

25. ELIOT (L.).- Information Systems Strategic Planning.- Computer Technology Research Corp..- Charleston, South Carolina, USA.- June 1992.
26. RYAN (H.).- Productivity through automation.- Journal of Information Systems Management.- Fall 1990.
27. C.E.C. DG XIII.- L'Europe des technologies de l'information et de la communication.- Office des Publications Officielles des Communautés Européennes.- Luxembourg.- 1991.
28. HOPPER (M.).- Rattling SABRE - New ways to compete on information.- Harvard Business Review.- May-June 1990.