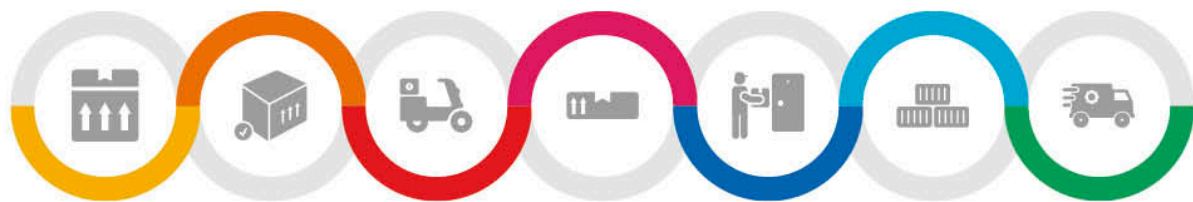


SUPPLY CHAIN

13 ÉTUDES DE CAS CORRIGÉES



Sabrina **Berbain**
Philippe **Vallin**



Nouvelle architecture du réseau de distribution pour faire face à la concurrence des géants de l'e-commerce

- **Thèmes abordés** : fréquence d'approvisionnement de magasins en fonction de la saisonnalité de la demande, dimensionnement du stock de sécurité pour améliorer le taux de service, l'effet de la massification des flux via un entrepôt central

Énoncé

Optimiser la stratégie de distribution de jouets ...
n'est pas un jeu d'enfants !

● Problématique

- ↳ Quelle est la stratégie optimale de distribution de jouets et comment la mise en place d'un entrepôt central peut améliorer le taux de service tout en réduisant la trésorerie immobilisée dans les stocks ?

● Résumé

Ludis est une entreprise française de distribution de jouets. Elle connaît ces dernières années de nombreux problèmes dans l'approvisionnement de ses 100 magasins situés en France métropolitaine. En effet, la distribution de jouets est une activité fortement saisonnière imposant d'anticiper le niveau et la localisation du stock bien avant le besoin effectif. Ces décisions sont déterminantes dans la rentabilité de l'entreprise et du taux de service offert aux clients.

● Objectifs

Le cas permet :

- L'organisation de l'architecture d'un réseau de distribution
- L'amélioration du taux de service par la mise en place d'un entrepôt central tout en minimisant la trésorerie immobilisée dans le stock

● Outils et concepts mobilisés

- Modèle de fréquence optimale pour la stratégie d'approvisionnement des magasins
- Dimensionnement optimal du stock de sécurité en intégrant les aléas de la demande
- Analyse du rôle de la massification des flux

Après plusieurs années d'expansion, le secteur de la distribution de jouets connaît depuis cinq ans une forte turbulence en raison de la concurrence de plus en plus féroce des géants de l'e-commerce tel qu'Amazon. Ainsi, la société de distribution de jouets, *Ludis*, cherche à redéfinir l'architecture de son réseau de distribution pour faire face à cette rude concurrence. Elle possède 100 magasins de détail en France métropolitaine et elle s'approvisionne auprès de 150 fournisseurs européens et un exportateur chinois.

Les données financières recueillies auprès des différents acteurs de la distribution de jouets montrent que 60% du chiffre d'affaires est réalisé au cours du dernier trimestre, avec des ventes au mois de décembre représentant 30% du chiffre d'affaires annuel. Cette saisonnalité particulière impose à *Ludis* une organisation des livraisons aux magasins différenciée selon la période de l'année.

Le projet de réorganisation de l'architecture de distribution de *Ludis* est réalisé en deux phases : (1) audit du schéma de distribution actuel ; (2) proposition d'une nouvelle architecture du réseau de distribution. Les flux physiques sont évalués en nombre de colis.

Phase 1 : audit de l'architecture de distribution actuelle

Chez *Ludis*, les flux sont répartis en trois types :

- flux de *type 1* (300 000 colis/an) : les jouets venant de Chine sont importés par Anvers¹ et stockés dans un entrepôt de la région nord de la France à Lille qui livre ensuite les magasins. L'approvisionnement de cet entrepôt s'effectue régulièrement pendant chaque trimestre pour assurer la livraison aux magasins au début du trimestre suivant (voir ci-dessous l'organisation des livraisons).
- flux de *type 2* (500 000 colis/an) : provenant de fournisseurs européens qui livrent, en début de trimestre, directement les magasins. Ces flux concernent les 150 fournisseurs.
- flux de *type 3* (300 000 colis/an) : provenant des 25 fournisseurs européens les plus importants qui livrent un entrepôt de la région parisienne. Ces flux correspondent à des achats en grande masse uniquement pendant la saison de Noël, ces jouets concernent les références les plus vendues, ils sont approvisionnés en septembre, sont stockés et distribués pendant le dernier trimestre (octobre novembre décembre).

50% des flux de type 1 ou 2 se réalisent pendant la période de Noël.

1. Ville portuaire en Belgique.

Organisation des livraisons des magasins

Chez *Ludis*, l'année est décomposée en deux périodes :

- la *période de Noël* s'étendant du 1^{er} octobre au 25 décembre
- la *période «standard»* s'étendant du 1^{er} janvier au 30 septembre.

Pendant la *période standard* les magasins sont livrés trois fois, en début de chaque trimestre en provenance du dépôt de Lille (flux de type 1) et de chaque fournisseur européen (flux de type 2).

Pendant la *période de Noël* les magasins sont livrés une fois en début du quatrième trimestre pour les flux de type 1 et 2 et une fois par semaine pour les flux de type 3.

Le pilotage des flux est réalisé par une cellule centralisée qui calcule les approvisionnements de chaque magasin.

Pour réaliser l'audit de la distribution actuelle, il est nécessaire de réaliser les étapes suivantes :

1. Représentation du schéma des flux pour chacune des deux périodes de l'année, sur lequel apparaissent les différents nœuds du réseau (fournisseurs, entrepôt, magasins) ainsi que les flux les liant en indiquant leur fréquence et leurs volumes de livraison annuels.
2. Estimation pour chaque période, du temps perdu par la force de vente en magasin pour la manutention des colis reçus des fournisseurs (flux type 2). Il faudra calculer le nombre de livraisons reçues et leur volume pour chaque magasin. La réception d'un camion correspond à une livraison. Le temps sera décomposé en temps fixe (réception de livraison) et en temps variable en fonction du nombre de colis reçus.
3. Analyse de la pertinence de la fréquence actuelle d'approvisionnement des flux de type 2 pendant la période standard pour les magasins (1 livraison trimestrielle). Une comparaison avec la fréquence optimale, en appliquant le modèle de la quantité économique¹ avec l'hypothèse d'un coût du temps fixe perdu lors de la réception de l'approvisionnement de l'ordre de 15 €.
4. Évolution du stock de l'entrepôt de Lille du 1^{er} janvier au 25 décembre.
5. Évaluation du niveau du stock-outil en début et fin de chaque trimestre dans **l'ensemble du système de distribution**, quelle que soit la localisation du stock (entrepôt ou magasin). On suppose que la demande finale est régulière pendant chaque trimestre. 50% de la demande annuelle des flux 1 et 2 est servie au 4^e trimestre avec la totalité des flux de type 3.

1. Voir l'annexe technique 1.4.

Le directeur logistique estime pour les flux de *type 1* le tableau suivant :

Stock total du réseau exprimé en nombre de colis (entrepôt et magasins)

	Trim 1	Trim 2	Trim 3	Trim 4
Stock en début de trimestre	50 000	50 000	50 000	150 000
Stock en fin de trimestre	50 000	50 000	150 000	50 000

En déduire le niveau du stock moyen pour chaque trimestre et pour les 3 types de flux sachant que le stock de sécurité est fixé à un mois de consommation pendant la période standard et nul pendant la période de Noël.

6. Évaluation du coût annuel de l'immobilisation financière¹ de ce stock. Le taux d'immobilisation est estimé à 12% par an.
7. Estimation du coût annuel d'entreposage compte tenu des emplacements palettes utilisés à Lille et en région parisienne. L'estimation sera basée sur le stock moyen utilisé.
8. Pour une référence de fournisseur européen stockée en magasin, il serait pertinent d'estimer la probabilité de rupture lors de chaque trimestre de la période standard avec les hypothèses suivantes :
 - l'écart type de la demande trimestrielle est égal à 50% de la consommation moyenne trimestrielle estimée.
 - le stock de sécurité correspond à un mois de consommation moyenne.
9. Estimation du nombre de dépannages que cela génère au cours de cette période standard. Un magasin a recours à un dépannage uniquement lorsqu'il est en rupture sur une référence de classe de gestion A, ces références représentent 5% des références gérées par le magasin. Pour cette estimation on s'appuiera sur l'historique de vente d'une référence représentative donné ci-après (*cf.* Données générales).

Phase 2: proposition d'une nouvelle stratégie de distribution

Compte tenu de l'audit précédent, la direction générale propose une nouvelle stratégie de distribution qui consiste à faire passer tous les flux (type 1, 2 et 3) par un entrepôt central dans une logique de massification. Les flux du grand import seraient dirigés d'Anvers vers cet entrepôt.

1. Voir l'annexe technique 1.1.

Dans cette deuxième phase de l'étude de cas, l'objectif est d'évaluer la pertinence et l'efficacité de cette nouvelle stratégie en se basant sur des données économiques et organisationnelles. Cette évaluation va se faire selon les étapes suivantes :

1. Lister les avantages et inconvénients de cette nouvelle architecture du réseau de distribution et préciser les éventuelles études complémentaires nécessaires à mener pour une prise de décision.
2. On cherche à organiser l'approvisionnement de l'entrepôt en camions complets. L'estimation de la fréquence d'approvisionnement en provenance des fournisseurs européens mise en place en période standard, devra être faite en premier lieu.
3. Montrer que dans cette organisation les magasins peuvent être livrés plus fréquemment en période standard.
4. Proposer alors un niveau de stock de sécurité pour les magasins en période standard pour répondre à la demande avec une probabilité de 95 % (on conserve l'hypothèse d'un écart-type de la demande égal à 50 % de la demande moyenne quelle que soit la période inter-approvisionnement).
5. Faire une synthèse de recommandations dans le cas de la nouvelle organisation.

Données générales de l'étude de cas

■ Hypothèses simplificatrices

Pour chaque type de flux les fournisseurs concernés ont le même poids ainsi que les magasins ; les trimestres de la période standard sont équivalents.

■ Données économiques

- Valeur d'un colis = 75 €
- Taux d'immobilisation 12%/an
- Un emplacement palette est facturé 3 € par quinzaine. C'est le nombre de palettes stockées en début de quinzaine qui génère la facturation du prestataire pour la quinzaine.

■ Données techniques

- 1 mois = 4 semaines. Le 25 décembre est considéré comme la fin de l'année.
- 24 jours ouvrables par mois.
- Capacité d'un camion = 500 colis
- 15 colis par palette au niveau de l'entrepôt

- Temps consacré à la réception d'une livraison par le magasin : temps fixe de 15 minutes + 1 minute par colis.
- Nombre de références approvisionnées de Chine : 2000
- Nombre de références livrées en direct des fournisseurs européens : 3000
- Nombre de références gérées sur l'entrepôt de la région parisienne : 250
- Si la variable aléatoire U suit une loi normale centrée réduite, la fonction de répartition de cette variable, $P(U < t)$, selon la valeur t est donnée dans le tableau ci-dessous :

t	0	0,20	0,41	0,61	0,81	0,99	1,17	1,41	1,64	1,75	2,05
$P(U < t)$	50%	58%	66%	73%	79%	84%	88%	92%	95%	96%	98%

Caractéristiques des ventes trimestrielles d'une référence A pour un magasin donné.

	Année A	Année A+1
Trim.1	43	64
Trim.2	65	24
Trim.3	48	60
Demande moyenne trim.		50,7
Ecart-type trim.		15,8

■ Phase 1 : audit de l'architecture de distribution actuelle

Décider de la stratégie de distribution nécessite d'avoir une vision globale et claire des flux d'approvisionnement et de distribution. Chaque flux entre deux points du réseau est caractérisé par son volume global pour une période donnée, et sa fréquence d'approvisionnement. Par exemple, un flux de 12 000 colis par an est logistiquement très différent s'il est assuré avec une fréquence hebdomadaire (240 colis par voyage) ou avec une fréquence trimestrielle (3 000 colis par voyage). Compte tenu de la très forte saisonnalité de l'activité de *Ludis*, nous distinguerons, dans ce contexte, un schéma distinct pour chacune des deux périodes d'activité : (1) standard : du 1^{er} janvier au 30 septembre (9 mois) ; (2) Noël : du 1^{er} octobre au 25 décembre (3 mois).

La construction du schéma du réseau de distribution s'effectue par la modélisation des nœuds stratégiques du réseau qui peuvent être soit :

- Des points sources (fournisseurs, sites de production, *etc.*) constituant le départ du flux,
- des points de rupture de charge où il y a changement de vecteur de transport (entrepôt, plateforme d'éclatement),
- des points de livraisons finales (points de vente, entrepôt client, *etc.*),

Les liaisons entre ces points stratégiques indiqueront le sens directionnel des flux ainsi que leur volume et leur fréquence. En fonction du degré d'analyse souhaité, les points modélisés dans le réseau peuvent être un pays, une région, un entrepôt, une plateforme d'éclatement, un site de production ou un magasin.

Dans la présente étude de cas :

- les points sources sont différenciés selon les types de flux :
 - Flux de type 1 : concerne les 2 000 références en provenance de l'exportateur chinois géré par Anvers ;
 - Flux de type 2 : concerne les 3 000 références en provenance des 150 fournisseurs européens représentant des ventes moyennes,
 - Flux de type 3 : concerne les 250 références les plus vendues en période de Noël en provenance de 25 fournisseurs européens.

On remarque donc qu'un nœud du réseau n'est pas uniquement un lieu géographique mais un couple (géographie, fonction logistique).

- Les points de rupture sont l'entrepôt de Lille et celui de la région parisienne.
- Les points de livraisons sont les 150 magasins.

Schéma des flux

Le schéma des flux est représenté pour chaque période: figure 1 pour la période *standard* et figure 2 pour la période de *Noël*.

Période standard

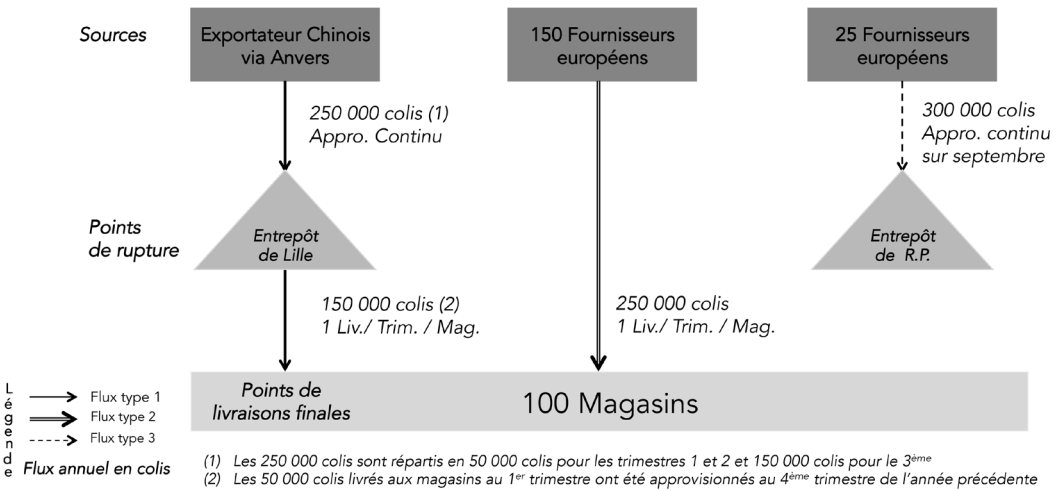


Figure 1 : Schéma actuel des flux d'approvisionnement et de distribution pendant la période standard.

Période de Noël

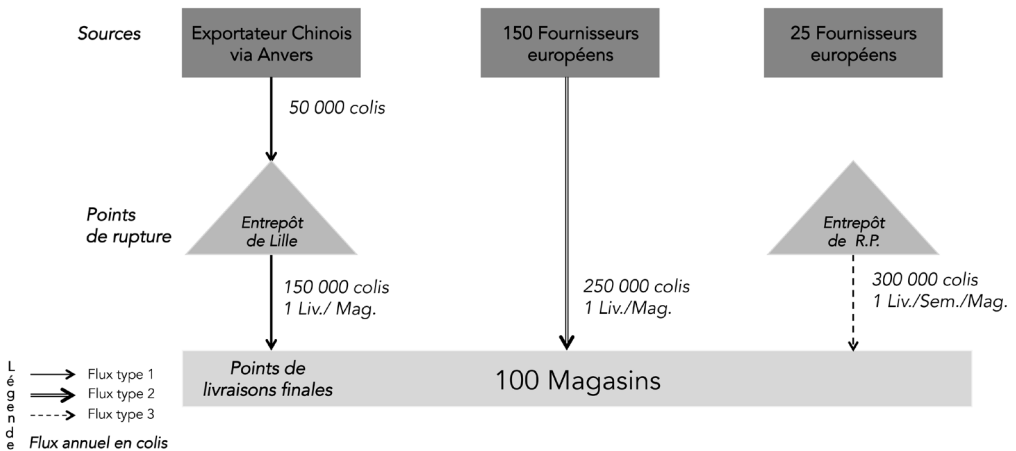


Figure 2 : Schéma actuel des flux d'approvisionnement et de distribution pendant la période de Noël.