

CIGI QUALITA MOSIM 2023

La contribution de PLM et les éléments d'aménagement du territoire à la performance de la chaîne logistique

EBTISSEM SASSI¹, ABDELLATIF BENAABDELHAFID²

¹ University of South-Brittany
Lorient, France
ebtisse.sassi@univ-ubs.fr

² Le Havre Normandy University
Le Havre, France
abdellatif.benabdelhafid@univ-lehavre.fr

Résumé – Le système logistique territorial (SLT) est un réseau interconnecté des maillons logistiques et des infrastructures, reliées par la collectivité territoriale, pour une circulation efficace des flux physiques, informationnels et financiers.

Dans ce cadre, et suite à la forte liaison entre le développement de logistique et du transport durable de marchandises et le développement territorial durable, le traitement du concept « écosystème industriel territorial » devient primordial. L'« écosystème industriel territorial » se base sur la mise en œuvre à l'échelle du territoire des réglementations et d'instruments juridiques ou économiques qu'ils peuvent jouer un rôle déterminant dans les décisions d'implantation industrielle.

L'objet de ce travail consiste à démontrer, en premier lieu, la corrélation entre « territoire », « PLM » dans le cadre du système logistique intégré. En deuxième lieu, à travers ce travail, nous proposons un modèle en langage UML intégrant les acteurs logistiques et d'aménagement du territoire, les différents états des flux physiques et le territoire pour répondre aux problématiques suivantes :

- Quelles sont les interactions entre le système de logistique intégrée, le territoire et le PLM ?
- Comment peut-on optimiser les décisions de conception du produit et de sa chaîne logistique en prenant en compte les critères d'aménagement du territoire.

Abstract – The Territorial Logistics System (TLS) is an interconnected network of logistics links and infrastructures, linked by the local authority, for an efficient circulation of physical, informational and financial flows.

In this context, and following the strong link between the development of logistics and sustainable freight transport and sustainable territorial development, the treatment of the concept «territorial industrial ecosystem» becomes essential. The «territorial industrial ecosystem» is based on the territorial implementation of regulations and legal or economic instruments that can play a decisive role in industrial location decisions.

The purpose of this work is to demonstrate, firstly, the correlation between «territory», «PLM» within the integrated logistics system. Secondly, through this work, we propose a hybrid model in UML language integrating logistics and spatial planning actors, the different states of physical flows and the territory to address the following issues :

- What are the interactions between the integrated logistics system, territory and PLM?
- How can we optimise the design decisions of the product and its supply chain by taking into account the spatial planning criteria.

Mots clés - Territoire, PLM (Product Lifecycle Management), logistique intégrée, système complexe, système logistique territorial.

Keywords – Territory, PLM (Product Lifecycle Management), integrated logistics, complex system, territorial logistics system.

1 INTRODUCTION

Dans un contexte industriel de plus en plus performant, les entreprises sont amenées à se collaborer pour gagner en réactivité, agilité, efficacité, efficacité et intelligence. Les entreprises sont situées à l'intersection de plusieurs sites territoriaux et font usage des infrastructures.

Dans ce contexte, un système territorial est composé d'un tissu industriel, c'est dans ce cadre qu'intervient la définition d'un « écosystème industriel » qui met en relation des liens entre les différentes organisations industrielles. Ces liens sont de nature:

- Des liens matériels : échange de matières premières, de produits finis et d'énergies entre les différentes organisations.
- Des liens logistiques : les services logistiques entre les différentes organisations.
- Des liens contractuels : les relations entre le donneur d'ordre et le sous-traitant (client et fournisseur, société mère et filiale).

2 REVUE DE LA LITTÉRATURE

2.1 La performance logistique

Dans la littérature, l'étude de la performance de la chaîne logistique est un domaine auquel les chercheurs ont accordé une très grande importance. Parmi les différentes définitions issues de la littérature, les auteurs dans [1] ont montré que la notion de performance de la chaîne logistique est liée à la réduction des coûts (coûts de production, de stocks, de transport et de la production).

D'autres chercheurs proposent de mesurer la performance logistique en se basant sur trois autres indicateurs tels que la qualité du produit [2], la rapidité du service fourni [3] et la flexibilité [4].

Selon [5], pour une optimisation maximale de la chaîne logistique, l'évaluation de la performance logistique doit être réalisée dans une vision globale incluant les différents acteurs de la chaîne.

Ces critères ne sont plus suffisants pour maximiser la performance de la chaîne logistique, Pour remédier à ces insuffisances, il fallait changer la technique de mesure basée sur un nombre restreint des critères [6].

2.2 Territoire, PLM et La performance logistique

Bien sûr, la problématique de la performance de la chaîne logistique n'est pas nouvelle, elle a été largement traitée dans la littérature.

Elle ne peut pas être aboutie qu'à travers la prise en compte de toutes les contraintes relatives aux différents processus d'approvisionnement, de production et de distribution.

Un vaste champ de littérature a été consacré depuis quelques années aux facteurs influençant sur la performance de la chaîne logistique, notamment : le PLM.

Cependant, la littérature offre peu d'exemples sur l'influence des caractéristiques spatiales du territoire sur la performance de la chaîne logistique.

Aussi, on ne trouve pas une étude multidisciplinaire basée sur la prise en compte de l'écosystème du produit notamment, les critères territoriaux, dans la phase de conception du produit.

Cela nécessite la collaboration de l'ensemble des acteurs de la chaîne logistique avec les acteurs territoriaux et la synchronisation des flux d'informations, notamment par l'intégration des systèmes d'informations des différents partenaires.

3 CHAÎNE LOGISTIQUE, TERRITOIRE ET PLM : SYSTEME COMPLEXE

3.1 Chaîne logistique

La chaîne logistique est considérée comme un système complexe composé par des maillons en interaction. L'offre logistique s'appuie sur les infrastructures logistiques et de transport (plate-forme logistique, réseaux de transport, etc.) et les acteurs logistiques (prestataires logistiques, etc.). La demande logistique représente les flux et les niveaux de stocks correspondant aux besoins exprimés par le système de production [7]. Le système logistique est décomposé en différentes couches : une couche physique et une couche organisationnelle auxquelles s'ajoute une couche informationnelle [8].

3.2 Territoire

Le territoire n'est plus visionné en termes d'étendues et de limites, mais en termes d'un système complexe [9]. Il est considéré comme un système complexe composé par l'espace, la société et le système écologique [10].

Le système territorial est défini par des portes d'entrée et des flux. Il est défini par « un système d'interface qui s'apprécie dans la combinaison du lieu et du lien, du réseau et du territoire, du point et de la ligne, des portes et des corridors » [11].

3.3 PLM

Le PLM est « la vie complète du produit et de son environnement en intégrant tous les partenaires en mode collaboratif. » [12].

Il permet à la chaîne logistique de devenir beaucoup plus optimale suite à la collaboration entre les acteurs de la chaîne logistique (fournisseurs, fabricants, transporteurs, clients) à toutes les étapes du cycle de vie d'un produit.

Les organisations utilisent de plus en plus la technologie PLM afin d'améliorer la performance du processus de développement du produit et d'optimiser la fluidité des flux au sein de la chaîne logistique. Il peut être intégré dans tous les domaines en permettant d'assurer la continuité numérique entre les différents sous-systèmes du SLI.

La figure 1 montre les principales étapes des activités liées au PLM.

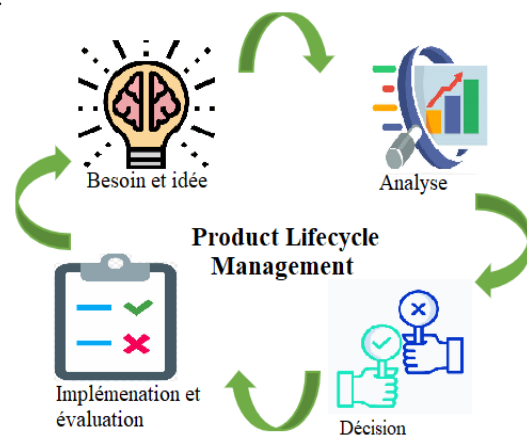


Figure 1. Démarche du déploiement d'un PLM

3.4 La complexité de l'étude

Parfois on trouve des confusions entre une problématique compliquée et une problématique complexe. Une problématique compliquée est une problématique qu'on peut la découper en sous-problèmes élémentaires indépendants. Alors qu'une

problématique complexe est caractérisée par un processus de raisonnement pouvant subir des changements souvent impossibles de les prévoir dès le début [13].

Le système complexe est défini par le RNSC en tant qu'« un système composé d'un grand nombre d'entités hétérogènes, parmi lesquelles les interactions locales créent plusieurs niveaux de structure collective et d'organisation ».

L'optimisation de ce système complexe se base principalement sur le partage collaboratif des informations entre les acteurs de la chaîne logistique tout au long du cycle de vie d'un produit et les entités impliquées dans le processus décisionnel d'aménagement du territoire.

Le système de transport est à la fois un sous-ensemble du système de logistique intégrée SLI et un sous-ensemble de la conception d'un cycle de vie d'un produit (PLM) [14].

La complexité de l'étude est représentée par le schéma ci-dessous. La figure 2 montre la corrélation entre la logistique, le territoire et le PLM.

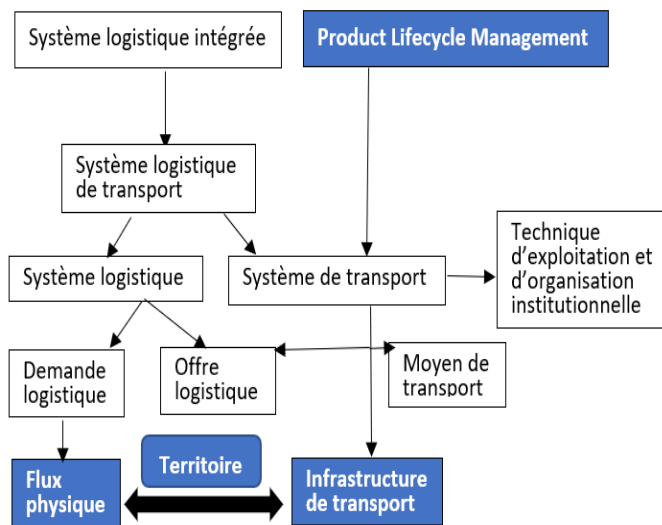


Figure 2. La corrélation « Territoire », « PLM » et « Système logistique »

Par conséquent, la corrélation entre le système logistique, le PLM et le territoire peut être montrée suite à l'échange des flux physiques, conçus avec leurs systèmes du transport et stockés dans des infrastructures logistiques, à travers des infrastructures de transport dans un territoire.

4 MODELISATION CONCEPTUELLE DU MODELE

Ce modèle conceptuel permet de montrer les différentes relations entre le territoire, les acteurs de la chaîne logistique et le PLM. Cette modélisation donne ainsi une meilleure visibilité pour concevoir une chaîne logistique optimisée.

Nous explicitons, dans ce qui suit, les différentes classes qui constituent notre modèle en langage UML.

4.1 « Territoire »

Le terme « territoire » est générique. Il correspond aux différents niveaux géographiques observés. Il devient alors important de lui affecter des classes selon la nature d'occupation :

- Espace libre qui correspond à la partie non couverte du territoire.
- Espace occupé qui correspond à la partie couverte du territoire.

4.2 « Acteur logistique »

Nous considérons une chaîne logistique composée des maillons suivants : fournisseur, entreprise de production, entrepôt et client.

- Fournisseur : c'est une entité qui approvisionne l'entreprise par la matière première ou tout composant entrant dans la fabrication du produit.
- Entreprise de production : c'est une structure ayant des moyens et des ressources afin de produire des biens.
- Client : c'est l'entité à qui le produit est destiné.
- Bâtiment logistique : c'est un lieu de stockage de biens. Ils sont gérés par les entreprises ou par les prestataires logistiques.
- Transport : c'est une entité qui transporte les produits entre les différents maillons de la chaîne logistique.

4.3 « Projet d'aménagement du territoire »

Dans ce cadre, on distingue deux types de projets :

- La construction du « bâtiment logistique » permettant d'approvisionner plusieurs « acteurs logistiques » .
- L'implantation de l'« infrastructure urbaine ».

4.4 . « Acteurs territoriaux »

Cette classe regroupe les acteurs intervenant dans la prise de décision d'aménagement du territoire.

- Géographe c'est une entité qui intervient en tant que consultant.
- Politicien c'est une entité qui vise à la recherche d'une meilleure répartition humaine et une équité économique, en fonction des ressources.
- Urbaniste est une entité qui intervient pour la collection, l'interprétation des données et la participation au processus de décision.
- Économiste est une entité responsable de promouvoir la mise en valeur des ressources régionales dans le cadre d'améliorer du cadre de vie des habitants.
- Environnementaliste est une entité qui vise à protéger un lieu ou un espace.

4.5 . « Produit »

Le terme « produit » est générique. Il change d'état selon la phase de production. On distingue quatre états :

- Idée.
- Jumeau numérique.
- Prototype.
- Produit final.

4.6 . « Ressource »

Cette entité regroupe les ressources nécessaires pour la mise en œuvre des phases de développement d'un produit. On distingue quatre types de ressources :

- Ressources logicielles.
- Ressources financières.
- Ressources matérielles.
- Ressources humaines.

4.7 . « Contraintes territoriales »

Le système territorial doit répondre aux contraintes liées à l'aménagement du territoire qui sont de type :

- Géographique : spatiale.
- Fonctionnelle : relative aux contraintes imposées par le cahier des charges.

4.8 . « Décision »

On considère que chaque décision territoriale est prise dans le

cadre d'un projet.

4.9 . « Phase »

Cette entité regroupe les cinq phases de développement d'un produit :

- Définition du besoin : cette phase sert à décrire les besoins d'un produit en fonction de plusieurs facteurs.
- Développement : cette phase décrit principalement la conception détaillée du produit, la validation et l'analyse du produit, ainsi que le développement d'un prototype et les tests.
- Lancement : cette vise à produire la version finale du produit planifié.
- Service : la phase pendant laquelle, à la suite du lancement, un service de support est offert.
- Retrait : la phase de fin de vie du produit qui comporte les étapes de son retrait du marché, et de recyclage du produit.

4.10 . « Contrainte »

Les contraintes sont relatives à :

- Le coût du produit.
- La qualité du produit.
- Les délais.

4.11 . « Action »

Le produit subit une « action » qui vise à le transformer.

4.12 . Modèle en langage UML

Notre modèle conceptuel est représenté dans la figure 3.

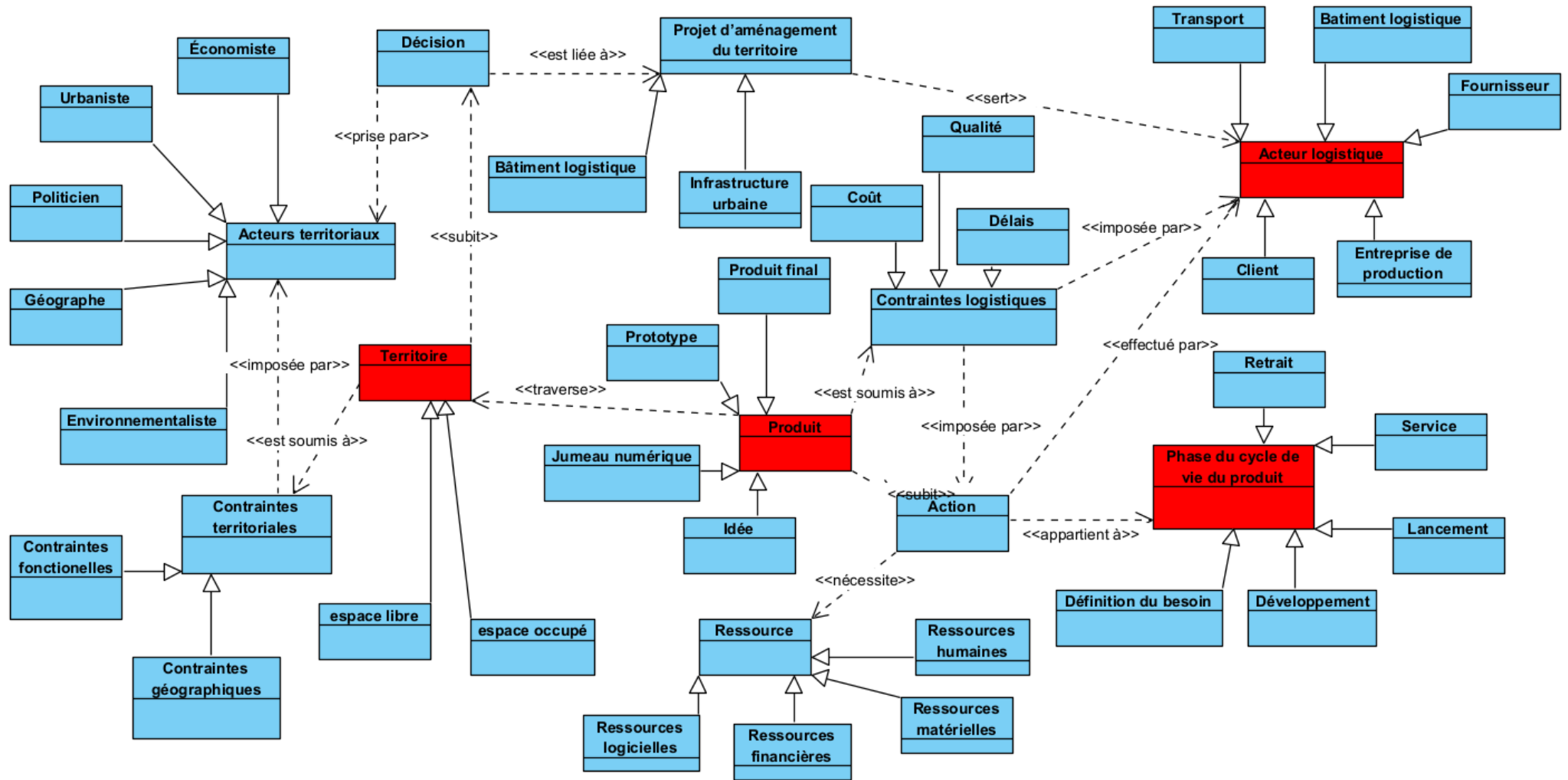


Figure 3. Modèle du cycle de vie du produit intégrant le système du transport et les paramètres d'aménagement du territoire.

5 CONCLUSION

À travers cet article, on a montré que lorsqu'on fait la gestion du produit durant son cycle de vie, on doit tenir compte des éléments du territoire c'est-à-dire le produit doit être conçu avec son système de transport en intégrant les paramètres d'aménagement du territoire.

On a montré aussi l'importance de l'étude de transport du produit dans sa phase de conception pour un approvisionnement optimal. Autrement dit, la structure de la chaîne logistique doit être définie au niveau de la conception des flux qui la traverse (le couple produit/process ainsi que son écosystème). Ceci peut être fait à travers la maquette numérique du produit qui peut fournir les éléments nécessaires pour concevoir une chaîne logistique optimisée et à travers l'aménagement du territoire impliqué par les chaînes logistiques qui le traversent.

On conclut qu'avant de passer à la phase de conception d'un produit, il est important de déterminer en avance la structure de sa chaîne de transport et son écosystème.

6 REFERENCES

- [1] Cohen M.A., Lee H.L. (1989). Resource deployment analysis of global manufacturing and distribution networks. *Journal of Manufacturing and Operations Management*, vol. 2, p. 81–104.
- [2] Stainer, A., (1997), Logistics a productivity and performance perspective, *Supply Chain Management*, vol. 2 (2), p.53-62.
- [3] Ritchie, B., Brindley, C., An emergent framework for supply chain risk management and performance measurement, *Journal of the Operational Research Society*, vol.58, p.1398-1411.
- [4] Van Hoek, R.I., Harr Ison, A., Christopher, M., (2001), Measuring agile capability in the supply chain, *International Journal of Operations and Production Management*, vol.21 (1), p.126 -147.
- [5] Lai, K., (2004), Service Capability and Performance of Logistics Service Providers. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, vol.40, p. 385-399.
- [6] Gunasekaran, A., Patel, C., Tirtiroglu, E., (2001), Performance measures and metrics in a supply chain environment, *International Journal of Operations and Production Management*, vol. 21 (1/2), p.71–87.
- [7] Masson, S. T., & Petiot, R. (2013). Logistique et territoire : multiplicité des interactions et forces de régulation. *Association de Science Régionale De Langue Française (Vol. 15)*, 385-412.
- [8] Hesse, M. R-P., & Rodrigue, J-P. (2004). The Transport Geography of Logistics and Freight Distribution. *Journal of Transport Geography* 12, 171-184.
- [9] Cattan, N., & Fretigny, J-B. (2011). Les portes d'entrée de la France et les systèmes territoriaux des flux. *Des systèmes spatiaux en prospective , territoires 2040*, 61.
- [10] Piot, J-Y. (2007). Géographie, aménagement des territoires et gèogouvernance –propositions pour une formation des acteurs à la compréhension des enjeux spatiaux. *thèse de doctorat- université de provenance -Aix-Marseille 1*.
- [11] CLEEF, V. (1941). Hinterland and Umland. *The geographical review*.
- [12] Bernard, F. (2006). Product Life Cycle Management: a solution to manage innovation for manufacturing Companies. *Proceedings of the 2006 conference on Leading the Web in Concurrent Engineering: Next Generation Concurrent Engineering*, 5.
- [13] Clergue, G. (1997). L'apprentissage de la complexité. *Paris Hermès*.
- [14] Benabdelhafid, A. (2022). *Système de logistique intégrée. éditions-harmatta*.