

# ENTREPOT DU FUTUR : CARTOGRAPHIE DE CONTRADICTIONS

Dmitry KUCHARAVY\*, David DAMAND\*, Marc BARTH\*, Ridha DERROUCHE\*,  
Stéphane MORNAY\*\*

\* EM Strasbourg Business School, Université de Strasbourg, HuManiS (EA 7308)

61 avenue de la Forêt-Noire, F-67085 Strasbourg Cedex

\*\* FM Logistic Corporate SAS, Rue de l'Europe, 57370 Phalsbourg

**RESUME :** *Le contexte général de ce papier est la planification stratégique des entrepôts de type plateformes logistique. Il s'agit de prévoir l'évolution de l'entrepôt en fonction d'objectifs et d'enjeux liés généralement à l'évolution du marché (par ex. : commerce électronique, etc.) et de l'environnement (par ex. : logistique du dernier kilomètre, etc.). La planification passe par la maîtrise des conséquences des choix effectués, mais également leurs interactions. Pour motiver et justifier des choix technologiques prévisionnels, il est crucial d'identifier et de comprendre les règles de conception souvent contradictoires. Il y a un problème lorsqu'il y a contradiction ! Pour soutenir la planification stratégique, l'aide à la décision proposée dans ce papier consiste à extraire et formaliser l'ensemble des problèmes sous forme de règles de conception contradictoires.*

**MOTS-CLES :** *Systèmes d'entreposage, Planification stratégique, Prévisions technologiques, Evolution des entrepôts, Cartographie de contradictions.*

## 1 INTRODUCTION

Les coûts logistiques des entrepôts sont dans une large mesure déterminés pendant la phase de conception (Roveillo *et al.*, 2012). En règle générale, à partir d'une description fonctionnelle, la phase de conception de l'entrepôt consiste à choisir une implantation et les technologies associées des quatre activités de base (la réception, le stockage, la préparation de commandes et l'expédition), et, un mode de planification des opérations liées à ces activités (Gu *et al.*, 2007 ; Rouwenhorst *et al.*, 2000). L'évolution de cette description fonctionnelle est largement corrélée à l'évolution rapide du marché (De Koster *et al.*, 2017). L'introduction de nouveaux modes de consommation comme le commerce électronique est susceptible d'imposer l'introduction de nouvelles technologies de stockage dédiées, représentant de forts investissements et de surcroît de forts risques financiers.

Par conséquent, il est vital de planifier et contrôler l'évolution stratégique des entrepôts logistiques. Les décisions de planification stratégique, généralement caractérisée par un horizon de 10 à 15 ans, concernent la détermination des politiques générales et des plans d'utilisation des ressources du futur entrepôt (Harrison, 1995).

Dans certains cas, il est possible de répondre rapidement à ces évolutions par des décisions programmées ; les activités associées à la décision sont des activités d'exécution (Roy, 1985). En revanche, quand les décisions afférentes à la nouvelle situation sont indisponibles, une activité de résolution de problème est requise. Ces décisions non programmées sont plus difficiles à étudier, car elles impliquent un ensemble de connaissances très larges (endogènes et exogènes à l'entrepôt). Cet ensemble de connaissances est souvent contradictoire.

Les travaux de recherche entrepris en conception d'entrepôt portent principalement leur attention sur les paramètres endogènes d'entreposage (Chen, Paulraj, 2004), (Schnetzler, *et al.*, 2007). Peu de travaux prennent en compte simultanément les paramètres endogènes et exogènes. Le futur entrepôt dépend de l'évolution de l'environnement. Les demandes, les limites et les tendances du marché induisent des innovations et des changements opérationnels, technologiques, organisationnels (De Koster *et al.*, 2017). Dans ce contexte, deux questions de recherche sont posées. Première question : quels sont les caractéristiques clefs pour la prise de décision stratégique en conception d'entrepôt ? Deuxième question : comment définir une méthode systématique d'identification des paramètres clefs en conception d'entrepôt ?

Dans ce papier, une contribution est proposée dans le cadre de la première question. La contribution attendue est la formalisation d'un réseau de règles de conception génériques (moyen/effet) en utilisant un langage adapté (Chen, Paulraj, 2004). Le caractère des règles de conception attendu est la contradiction.

Le papier est structuré comme suit. Le chapitre 2 présente le cadre théorique. Le chapitre 3 présente le cadre méthodologique pour identifier et extraire des règles de conception génériques. Le chapitre 4 présente une application industrielle effectuée chez un prestataire logistique de type PL3. Enfin le chapitre 5 conclut ce papier et énonce les perspectives de recherche.

## **2 REVUE DE LA LITTERATURE – CADRE THEORIQUE**

Un entrepôt peut être représenté comme un réservoir de stockage (Fender, Pimor, 2013). Il a une fonction d'amortisseur compte tenu de la variabilité et de l'incertitude inhérente à la supply chain. Son cycle de vie inclut trois grandes étapes : conception et construction ; exploitation, aménagement et réorganisation ; déclassement ou retraitement. Pour envisager un design conceptuel sur un horizon de 5 et 10 années au niveau de l'architecture organisationnelle et des processus, le besoin d'une vision fiable sur les demandes, les limites et les tendances du futur entrepôt est nécessaire (De Koster *et al.*, 2017). La décision stratégique liée à l'évolution de l'entrepôt doit considérer les changements dynamiques des activités et de fonctions aussi bien que des particularités du cycle de vie du système (Andersson, Wemner, 2008).

La prise de décisions stratégiques en conception d'entrepôt est associée aux questions génériques suivantes :

- Quels sont les niveaux de performance atteignables et non atteignables ?
- Est-il nécessaire de modifier l'état du système actuel ?
- Quel est l'effet des critères de décisions dans la nouvelle situation ?
- Quels sont les critères de décisions les plus significatifs sur la performance du système ?
- Dans le cas de la non-possibilité de modifier les critères de décisions simultanément, quel est l'ordre de modification des critères dans le temps ?
- Etc..

L'approche traditionnelle en phase de conception consiste à créer des alternatives possibles entre lesquelles il faudra choisir. Le modèle décisionnel rationnel (Simon, 1955), (Dawes, 1988), comporte 6 étapes (Robbins *et al.*, 2014) : 1. définir le problème ; 2. identifier les critères de décision ; 3. pondérer les critères ; 4. élaborer les alternatives ; 5. évaluer les alternatives (règle si critère=... alors alternative=...); 6. choisir la meilleure alternative. Ce modèle représente une structuration séquentielle et logique de l'information à analyser (Harrison, 1995), (Robbins, 2003). Les approches multicritères, généralement usitées (Roy, 1985), permettent de choisir la meilleure solution ou la solution optimale parmi un ensemble de solutions, l'alternative de type OUI-NON n'étant qu'un cas particulier du cas général. Dans ce cas où les alternatives ne sont pas compatibles avec les valeurs des critères de décisions, il faut prendre position vis-à-vis des contradictions.

Dans ce papier, nous posons l'hypothèse que le processus de résolution de problème en phase de conception passe par l'identification de contradictions occasionnées par le nouveau contexte de décision (par ex. évolution du marché). Les contradictions sont alors l'expression d'un problème par des conséquences des choix effectués, mais il faudra évidemment qu'il y ait au moins deux conséquences antagonistes pour qu'il y ait problème. En demandant à exprimer les relations de cause à effet entre les moyens et les performances, le processus d'identification des contradictions révèle les règles utilisées. On explicite ainsi des zones de conflits, mais également et surtout les raisons de choix technologiques prévisionnels.

Pour faire tendre le processus de décision vers un choix de solution technologique, la littérature propose plusieurs méthodes de prévisions technologiques. Les premiers travaux significatifs datent du début du XX siècle (Ayres, 1969), (Linston, Turoff, 2011), (Martino, 1972). La fonction principale de ces méthodes est de fournir une vision consensuelle de la future situation technologique (Kostoff, Schaller, 2001). La veille des revues scientifiques, des rapports institutionnels et des livres publiés (Porter *et al.*, 2011), (Armstrong, 2002), (Grübler, 2003) montre l'avancement méthodologique pour la prévision technologique pour les niveaux socio-économiques et technologiques, plutôt que pour le niveau technologique lui-même. Les principales améliorations enregistrées par les méthodes de prévision des changements technologiques sont liées à la combinaison des techniques et des modèles existants et l'affinement des méthodes existantes (Glen, Gordon, 2003), (Miranda, Lima, 2010). La croissance exponentielle des publications, des institutions et des chercheurs impliqués dans la prévision et le développement des méthodes de prévision technologique lors des cinq dernières décennies a produit une multitude de techniques et de méthodologies (Slupinski, 2013).

Après une revue de la pratique actuelle des méthodes de prévision technologique à long terme, les méthodes de prévision peuvent être classées en quatre groupes (Cascini *et al.*, 2015) :

- (1) les modèles phénoménologiques (par exemple, des extrapolations de données de séries chronologiques, des régressions),
- (2) les modèles intuitifs (par exemple, méthode Delphi, interviews structurées et non structurées),
- (3) la surveillance et la cartographie (par exemple, revues de la littérature et des sources publiées, les scénarios, la cartographie de l'information existante),
- (4) et enfin, les modèles causaux utilisés dans ce papier pour l'analyse des règles d'évolutions du système d'entreposage.

Dans le chapitre suivant, la méthode basée sur les modèles causaux est décrite.

### **3 METHODOLOGIE DE RECHERCHE**

La méthode de recherche intervention choisie s'appuie sur la méthode « Researching Future » (méthode de prévision technologique) (Kucharavy, De Guio, 2008), (Kucharavy, 2013). Cette méthode combine des cartes de contradictions (Kucharavy *et al.*, 2007) avec des S-courbes des fonctions logistiques (Modis, 1999, 2013). La méthode de recherche effectue le principe de triangulation méthodologique. Dans les sciences de gestion, la triangulation est souvent utilisée. Selon Miles et Huberman (2003), (Rothbauer, Paulette, 2008), « la triangulation est censée confirmer un résultat en montrant que les mesures indépendantes effectuées sont convergentes, ou tout au moins ne le contredisent pas ». Denzin (1978) a mis en évidence trois types de triangulation : l'utilisation de sources de données différentes (temps, espace, personnes) ; l'utilisation de chercheurs différents ; l'utilisation simultanée de méthodes différentes.

Pour obtenir la cartographie de contradictions, la méthode « Researching Future » utilisée dans ce papier enchaîne les principes des méthodes suivantes :

- le modèle « Opérateur du Système » issu de la Théorie de la Résolution de Problèmes Inventifs (Altshuller, 1984),
- le modèle « Contradiction » issu de TRIZ est développé pour la modélisation des réseaux des problèmes au sein de OTSM-TRIZ (Khomenko, 2010),
- les S-courbes (Modis, 1999, 2013),

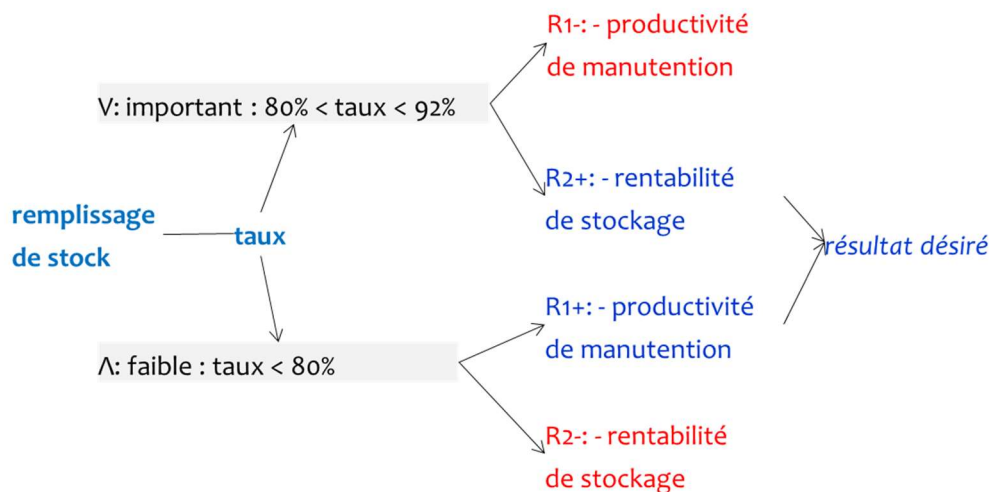
- les modèles de substitution de technologie sont utilisés pour mesurer le temps et la capacité des processus d'évolution et de substitution (Marchetti, Nakicenovic, 1979), (Modis, 2013),
- les schémas d'interprétation des connaissances issus du modèle DITEK (Grundstein, 2011).

Le langage de représentation de la contradiction est illustré par la Figure 1a.



Figure 1a : Modèle de description d'une contradiction

Un exemple de contradiction est décrit Figure 1b correspondant au questionnaire suivant : Dans le système <centre de distribution> la tendance < hétérogénéité de flux importante > se heurte à une barrière <rentabilité de stockage>.



*productivité de maintenance* = nombre de (colis ou palette)/heure ;

*rentabilité de stockage* = (chiffre d'affaires stockage/m<sup>2</sup>)/coût du m<sup>2</sup> de la surface de stockage

Figure 1b : Un exemple de contradiction

La sémantique utilisée est la suivante :

- *Élément* – chacune des choses (matériel ou immatériel) qui entre dans une combinaison pour former un tout ou un ensemble,

- *Système* – est un groupe d'éléments interagissant, liés et interdépendants effectuant une certaine fonction dans le cadre d'un super-système.
- *Tendance* – est un changement de caractéristique d'un système sur une période longue.
- *Barrière* – est une limitation de ressources (par ex., l'espace, temps, énergie),
- *Paramètre* – est une caractéristique d'un élément sur laquelle on peut agir,
- *Résultat* – est une conséquence d'action due à la valeur d'un paramètre (par ex. résultat désiré) ; chaque indicateur a une valeur mesurable, *unité de mesure* – est un étalon nécessaire pour la mesure d'un indicateur,

La syntaxe utilisée est la suivante :

*Contradiction* – est un modèle pour décrire un problème via la description d'un conflit d'intérêts. Le modèle de contradiction inclut un élément, un paramètre, une valeur d'un paramètre et une valeur opposée d'un paramètre, les résultats désirés (R1+, R2+) et les résultats indésirables (R1-, R2-). La contradiction apparaît dans le cas suivant : l'évolution de la valeur d'un paramètre dans le sens de R2+ désiré, conduit à R1- indésirable, et, quand l'évolution de la valeur opposée d'un paramètre dans le sens de R1+ désiré, conduit à R2- indésirable.

#### **4 CAS D'ÉTUDE**

Une recherche intervention est conduite chez un 3PL français. Son chiffre d'affaires en 2016 est de 2,045 M d'euros. Le périmètre d'étude est constitué des 25 entrepôts. Les clients sont principalement issus des secteurs de l'agroalimentaire, de la grande distribution et de la santé.

Un groupe de travail a été créé. Le groupe est constitué de 6 personnes, respectivement 3 experts 3PL et 3 chercheurs. Le groupe a mené 26 réunions de 4 heures de travail réparties sur 12 mois. La méthode de gestion de projet est initiée par les étapes génériques :

- identification des besoins,
- spécification du périmètre d'étude,
- identification des acteurs,
- consolidation des questions expertes principales,
- définition de la précision de l'analyse,
- consolidation de l'expression des résultats attendus.

Pour définir le périmètre du système d'entreposage (SE) la fonction principale est formulée et précisée : « Mettre à disposition des clients des produits en quantité et délai souhaité ».

Afin de saisir les changements importants dans la conception et le processus de l'entreposage, nous avons collecté des données chronologiques sur la surface des entrepôts (m<sup>2</sup>) du PL. La surface construite ainsi que les valeurs prévues sont des informations confidentielles pour le PL, par conséquent, aucun chiffre réel ne sera présenté. Les résultats partiels d'étude sont présentés sur les figures 2 et 3. Les S-courbes obtenues positionne le SE actuel sur son cycle d'évolution. Les S-courbes sont développées sur la base de 25 SE réparties sur 13 pays.

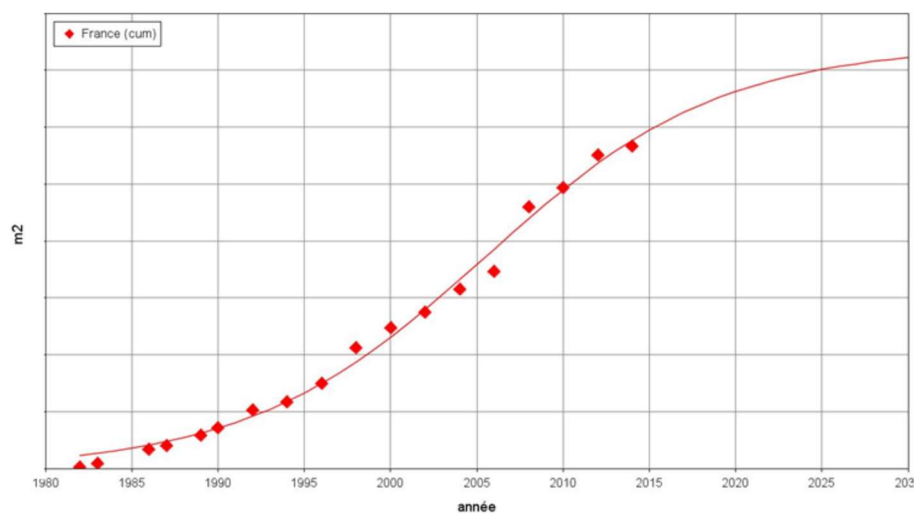


Figure 2 : Exemple d'évolution de la surface des SE construite en France en m<sup>2</sup>  
( $T_m=2005.5$  ;  $\Delta t=30.1$  ;  $R_{square}=0.993$ )

L'évolution de la surface des SE existants en France arrive en fin de croissance en 2020 (figure 2). Au niveau mondial la saturation est estimée à 2022. Les nouvelles technologies d'entreposage doivent permettre la croissance du chiffre d'affaires sans augmentation de la surface de SE.

Les caractéristiques principales de ces nouvelles technologies sont justifiées par la cartographie de contradictions du SE. Chaque contradiction est élaborée sur la base d'un questionnaire, tendance et d'une barrière.

Lors de la formulation des contradictions, certains questionnements ont été exclus de l'étude, car caractérisés comme non pertinents. Deux nouvelles contradictions ont été identifiées. Plusieurs questionnements ont été regroupés et représentés par des mêmes contradictions.



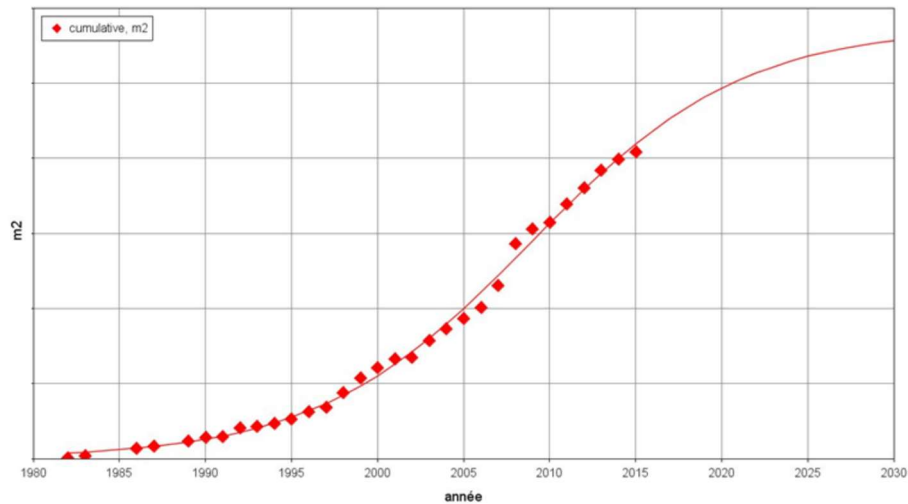


Figure 3 : Evolution de la surface des SE construite dans le monde en m<sup>2</sup>  
 (Tm=2008.9 ; Δt=27.2 ; Rsquare=0.996)

A l'issue du travail réalisé par le groupe de travail, le résultat est caractérisé par : 21 tendances 48 forces motrices, 49 barrières et 281 résultats désirés. Pour faciliter la connexion des contradictions, les 281 résultats sont regroupés dans six familles d'indicateurs (Tableau 1). La figure 4 présente un fragment de la cartographie de 58 contradictions résultantes.

	<i>Famille</i>	<i>nombre d'indicateurs de performance/ famille</i>	<i>nombre de résultats désirés/famille</i>
1	Délai	6	37
2	Coût logistique	35	115
3	Investissements	15	43
4	Méthode d'acheminement	8	33
5	Productivité	16	34
6	Flexibilité	8	19
	<b>TOTAL :</b>	<b>88</b>	<b>281</b>

Tableau 1 : Distribution des indicateurs de performance et les résultats désirés par famille

Pour tendre vers une description définitive des contradictions les plus importantes (du point de vue de l'évolution de SE), il est nécessaire d'étudier les liaisons directes entre les contradictions formulées. Cette activité est en cours d'étude.

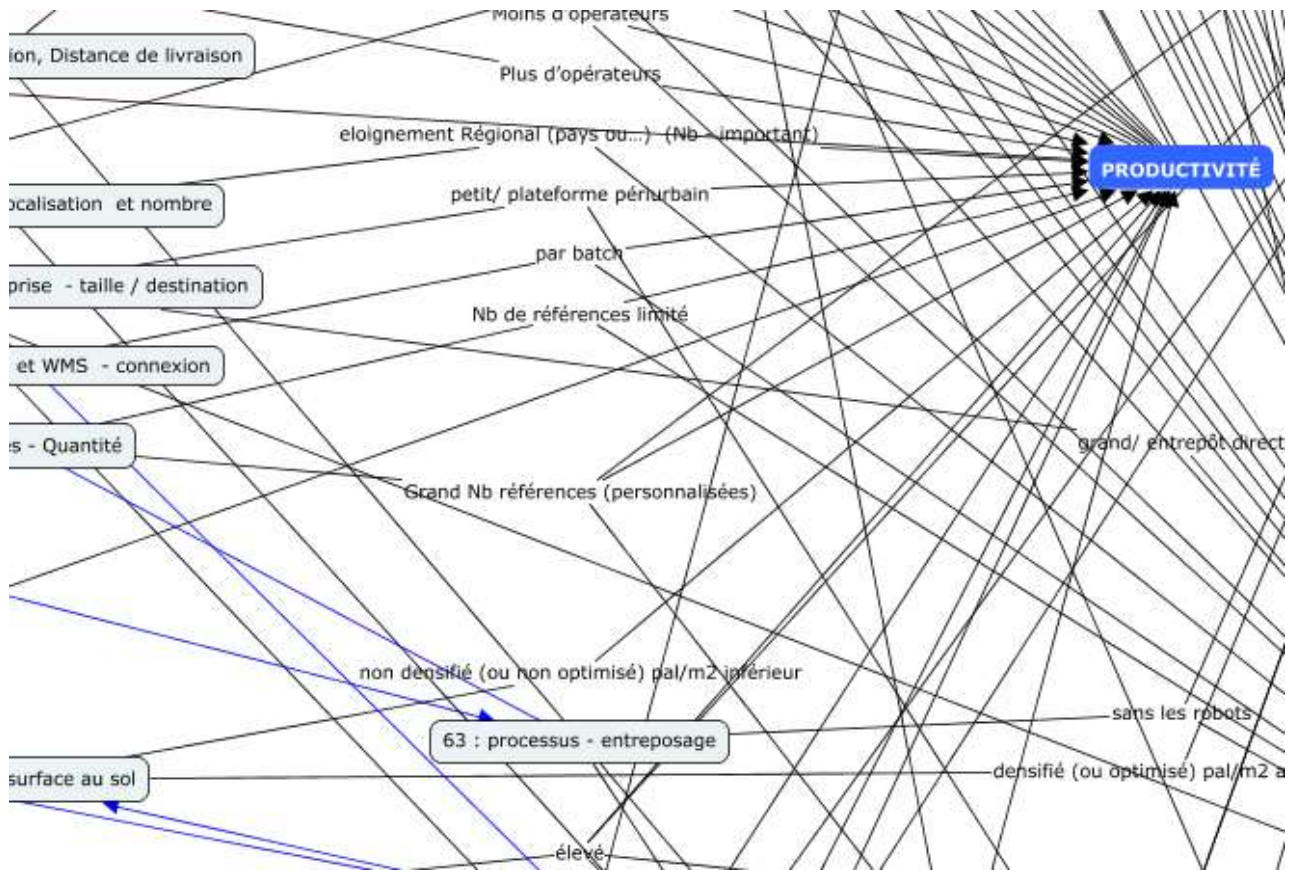


Figure 4 : Extrait de la cartographie de 58 contradictions

La cartographie de contradictions représente les conflits d'intérêts entre sept acteurs principaux (Figure 5). Le nombre de contradictions les plus importantes concerne le prestataire logistique et le producteur industriel qui sont par conséquent les acteurs principaux de l'évolution.

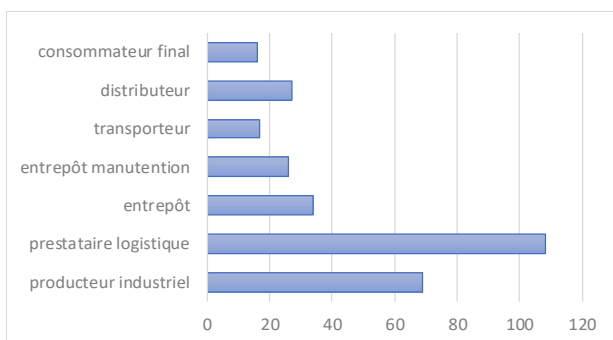


Figure 5 : Le nombre de contradictions classé par acteur

## 5 DISCUSSIONS ET PERSPECTIVES

Dans ce papier la question traitée est la suivante : « *quelles sont les caractéristiques clefs pour la prise de décision stratégique en conception d'entrepôt ?* ». Le résultat est la définition d'une cartographie de contradictions des systèmes d'entreposage. Les problèmes sont représentés sous forme de contradictions permettant d'identifier les caractéristiques principales de SE du futur. Le résultat obtenu est décrit par une cartographie de 58 contradictions. Ces contradictions sont obtenues en reliant 281 résultats désirés (par ex., localisation de l'entrepôt), 88 indicateurs de performance (par ex. heures de livraison, etc.) classifiés en 6 familles (par ex. coût logistique, etc.). Ces contradictions concernent 7 acteurs (par ex. consommateur final, distributeur, etc.). Le concept de contradiction est pertinent pour initier les problématiques d'évolution stratégiques des SE.

Les résultats obtenus ne permettent qu'une généralisation partielle. En effet le champ d'application est caractérisé par 25 SE des secteurs de l'agroalimentaire, de la grande distribution et de la santé. Les perspectives de cette étude sont d'une part, la hiérarchisation des contradictions et, d'autre part l'élaboration d'une méthode systématique d'identification des contradictions.

## REMERCIEMENTS

Cette étude a été financée par FM Logistic Corporate SAS. Nous remercions les membres de FM Logistic qui ont généreusement consacré leur temps à cette étude.

## REFERENCES

- Altshuller, G.S. & Williams, A., 1984. *Creativity as an Exact Science: The Theory of the Solution of Inventive Problems*, Gordon and Breach Science Publishers.
- Andersson, J. & Wemner, T., 2008. *A Strategic Decision-Making Model for Supply Chain*. Lund University.
- Armstrong, J.S. ed., 2002. *Principles of Forecasting: A Handbook for Researchers and Practitioner*. 1st ed., Boston/ Dordrecht / London : Kluwer Academic Publishers.
- Ayres, R.U., 1969. *Technological Forecasting and Long-Range Planning*. McGraw-Hill book Company.
- Bartholdi III, J.J. & Hackman, S.T., 2016. *Warehouse & Distribution Science*, Atlanta, GA, USA : Georgia Institute of Technology. [www.warehouse-science.com](http://www.warehouse-science.com)
- Cascini, G. et al., 2015. FORMAT - Building an original methodology for Technology Forecasting through researchers exchanges between industry and academia. *Procedia Engineering*, 131, pp.1084–1093.

- Chandler, A., 1962. *Strategy and structure: chapters in the history of the enterprise*, MIT Press
- Chen, I. & Paulraj A., 2004. Towards a theory of supply chain management: the constructs and measurements. *Journal of Operations Management*, Vol. 22, No. 2, pp. 119-150
- Damand, D. & Barth, M., 2016. Graphe de problèmes-solutions de référence pour la conception des activités d'entreposage. *Logistique & Management*, 24(2), pp.121–133.
- Damand, D., 2000. *Aide au Pilotage de la Performance en Gestion de Production*. l'Université Louis Pasteur de Strasbourg.
- Dawes R., 1988. *Rational choice in an uncertain world*, USA, Harcourt Brace & Company
- De Koster, R.B.M., Johnson, A.L. & Roy, D., 2017. Warehouse design and management. *International Journal of Production Research*, 55(21), pp.6327–6330.
- Denzin, Norman K. (1978): *The Research Act: A Theoretical Introduction to Sociological Methods*. New York : McGraw-Hill
- Fender, M. & Pimor, Y., 2013. *Logistique & Supply Chain*. 6e édition., Paris, France : Dunod.
- Glenn, J.C. & Gordon, T.J., 2003. *Futures Research Methodology*. Version 2.0., p.700.
- Grant, R. M., 2005. *Contemporary strategy analysis*. (5th Ed.), Singapore, Blackwell Publishing Ltd.
- Grübler, A., 2003. *Technology and Global Change*. Cambridge : International Institute of Applied System Analysis.
- Grundstein, M., 2011. Three Postulates That Change Knowledge Management Paradigm. In H.-T. Hou, ed. *New research on knowledge management models and methods*. InTech, pp. 1–22.
- Harrison, F.E., 1995. *The Managerial Decision-Making Process*. (4th Ed.), USA, Houghton Mifflin Company
- Jantsch, E., 1967. *Technological Forecasting in Perspective*. Paris : OECD.
- Khomenko, N. & Yoon, H., 2010. OTSM-TRIZ as a Response to the Request from the Specialized and Inter-disciplinary Problem Situations. *In Korea TRIZCON 2010*. p. 16.
- Kostoff, R.N., Schaller, R.R., 2001. Science and Technology Roadmaps. *IEEE Transactions on Engineering Management*. 48(2), pp.132-143.
- Kostoff, R.N., 2012. Literature-related discovery and innovation — update. *Technological Forecasting and Social Change*. 79(4), pp.789-800.
- Kucharavy, D., De Guio, R., Gautier, L., Marrony, M., 2007. Problem Mapping for the Assessment of Technological Barriers in the Frame-work of Innovative Design. *In 16th International Conference on Engineering Design, ICED'07*. Paris, France : Ecole Centrale Paris.
- Kucharavy, D. & De Guio, R., 2008. Technological Forecasting and Assessment of Barriers for Emerging Technologies. *IAMOT 2008*, p.20.
- Kucharavy, D., 2013. Combination of Contradictions Based approach and Logistic Curves models for Strategic Technological Forecasting. *In Global TRIZ Conference 2013 in Korea*. Seoul, Korea.
- Lee, H., 2004. The triple-A Supply Chain. *Harvard Business Review*, Vol. 82, No. 10, pp. 102-112.

- Linstone, H.A. & Turoff, M., 2011. Delphi: A brief look backward and forward. *Technological Forecasting and Social Change*. 78(9), pp.1712-1719.
- Mantel, S.P., Tatikonda, M. V. & Liao, Y., 2006. A behavioral study of supply manager decision-making: Factors influencing make versus buy evaluation. *Journal of Operations Management*, 24(6), pp.822–838.
- Marchetti, C. & Nakicenovic, N., 1979. *The Dynamics of Energy Systems and the Logistic Substitution Model.* , (RR-79-13), p.73.
- Martino, J.P., 1972. *Technological Forecasting for Decision Making*. 1st ed., New York : Elsevier Publishing Company.
- Mentzer, J.T., DeWitt, W., Keebler, J.S., Min, S., 2001, Defining supply chain management. *Journal of Business Logistics*. Vol. 22, No. 2, pp. 1-26
- Miranda, L.C.M. & Lima, C.A.S., 2010. A new methodology for the logistic analysis of evolutionary S-shaped processes: Application to historical time series and forecasting. *Technological Forecasting and Social Change*. 77(2), pp.175-192
- Modis, T., 1999. A Second Lease on Life for Technological Forecasting. *Technological Forecasting and Social Change*. 62(1), pp.29–32.
- Modis, T., 2013. *Natural Laws in the Service of the Decision Maker: How to Use Science-Based Methodologies to See More Clearly further into the Future, Growth Dynamics*.
- Le Moigne, R., 2017. *Supply Chain Management : Achat, Production, Logistique, Transport, Vente*. 2e ed., Malakoff : Dunod.
- Porter, A.L. et al., 2011. *Forecasting and Management of Technology*. 2nd Revise., John Wiley & Sons Ltd.
- Robbins, Stephen P. (2003), *Organizational Behavior*, (10th Ed.), New Jersey, Prentice Hall
- Robbins S. & Judge T., 2014. *Comportements organisationnels*. (16e édition), Pearson France
- Rothbauer & Paulette, 2008. Triangulation. In Given, Lisa (Ed.), *The SAGE Encyclopedia of Qualitative Research Methods*. Sage Publications. pp. 892-894.
- Roy, B., 1985. *Méthodologie Multicritère d'Aide à la Décision*, Paris, France : Economica.
- Rusjan, B., 2005. Model for manufacturing strategic decision making. *International Journal of Operations & Production Management*, 25(8), pp.740–761.
- Schnetzler, M.J., Sennheiser, A, & Schönsleben, P., 2007. A decomposition-based approach for the development of a supply chain strategy. *International Journal of Production Economics*, Vol. 105, No. 1, pp. 21-42
- Sfez, L., 1988. *La décision*. 2e édition., Paris, France : Presses Universitaires de France.
- Simon H. A., 1955. A Behavioral Model of Rational Choice. *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 69, No. 1, pp.99-118.
- Slupinski, M., 2013. *Technology Forecasting – State of the Art Update / Deliverable 2.3 FORMAT Project*. Milan, Italy. <http://www.format-project.eu/deliverables/public-reports-and-white-papers/deliverable-2.3/view>

- Stank T., Davis B. & Fugate B., 2005. A strategic framework for supply chain oriented logistics. *Journal of Business Logistics*, Vol. 26, No. 2, pp. 27-46.
- Tseng, S.-C. & Hung, S.-W., 2014. A strategic decision-making model considering the social costs of carbon dioxide emissions for sustainable supply chain management. *Journal of Environmental Management*, 133, pp.315–322.
- Whittington, R., 2001. *What is strategy – and does it matter?* (2nd Ed.), London, UK, Thomson Learning
- Wu, Z. & Pagell, M., 2011. Balancing priorities: Decision-making in sustainable supply chain management. *Journal of Operations Management*, 29(6), pp.577–590.