



**HAL**  
open science

# COLLABORATION HORIZONTALE DURABLE DES RESEAUX DE TRANSPORT DE MARCHANDISES : ETAT DE L'ART ET PERSPECTIVES

Aymen Aloui, R Derrouiche, Nadia Hamani, Laurent Delahoche

► **To cite this version:**

Aymen Aloui, R Derrouiche, Nadia Hamani, Laurent Delahoche. COLLABORATION HORIZONTALE DURABLE DES RESEAUX DE TRANSPORT DE MARCHANDISES : ETAT DE L'ART ET PERSPECTIVES. 13<sup>ème</sup> CONFERENCE INTERNATIONALE DE MODELISATION, OPTIMISATION ET SIMULATION (MOSIM2020), 12-14 Nov 2020, AGADIR, Maroc, Nov 2020, AGADIR (virtual), Maroc. hal-03192904

**HAL Id: hal-03192904**

**<https://hal.science/hal-03192904>**

Submitted on 8 Apr 2021

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# COLLABORATION HORIZONTALE DURABLE DES RESEAUX DE TRANSPORT DE MARCHANDISES : ETAT DE L'ART ET PERSPECTIVES

A. ALOUI<sup>1</sup>, R. DERROUCHE<sup>2</sup>

<sup>2</sup>Humanis, EM Ecole de management de Strasbourg  
Université de Strasbourg  
Strasbourg, France  
[aymen.aloui@u-picardie.fr](mailto:aymen.aloui@u-picardie.fr), [derrouiche@unistra.fr](mailto:derrouiche@unistra.fr)

N. HAMANI<sup>1</sup>, L. DELAHOUCHE<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire des Technologies Innovantes  
Université de Picardie Jules Verne  
Amiens, France  
[nadia.hamani@u-picardie.fr](mailto:nadia.hamani@u-picardie.fr), [laurent.delahoche@u-picardie.fr](mailto:laurent.delahoche@u-picardie.fr)

**RESUME :** *La collaboration horizontale est devenue l'une des stratégies les plus émergentes et innovantes dans la conception et la gestion des chaînes logistiques. Cette approche est basée principalement sur le partage des ressources et des moyens entre deux ou plusieurs acteurs de même niveau qui coopèrent conjointement pour améliorer l'efficacité globale de leur organisation logistique. Ces dernières années, la concurrence, les problèmes de la mondialisation et les exigences de durabilité imposent des nouvelles approches et modèles de planification des réseaux de transport. Cette étude présente une analyse des approches existantes traitant de la collaboration horizontale et de la durabilité dans le transport de marchandises aux différents niveaux de planification. Cette recherche vise également à identifier les lacunes et les futures opportunités de recherche pour une meilleure planification logistique. Au total, 79 papiers publiés entre 2010 et 2020 ont été examinés. Les résultats montrent que l'intégration des trois dimensions de la durabilité dans la planification du transport est peu étudiée et, en particulier, la dimension sociale. De plus, l'analyse montre que la plupart des travaux se sont concentrés sur l'optimisation du transport au niveau opérationnel, avec peu de travaux sur le problème de conception et de pilotage de la supply chain intégrée.*

**MOTS-CLES :** *collaboration horizontale, durabilité, transport de marchandises, revue de la littérature*

## 1 INTRODUCTION

Au cours des dernières décennies, les entreprises ont été constamment à la recherche de nouvelles stratégies afin d'améliorer leurs performances logistiques et d'assurer leur compétitivité sur le marché national et/ou international. En effet, les clients sont devenus de plus en plus exigeants en termes de réactivité, de temps et de qualité de service. En plus de ces exigences, des préoccupations externes liées aux aspects du développement durable se sont imposées comme des contraintes principales dans le pilotage et l'évaluation de la performance de la supply chain, telles que les émissions de gaz à effet de serre, les coûts logistiques, le bruit et la congestion du trafic. Afin de répondre à la pression concurrentielle croissante induite par la mondialisation et de relever les défis du développement durable, les entreprises sont contraintes d'optimiser leur chaîne logistique, en particulier leur réseau de distribution, qui représente une composante majeure de toutes les chaînes logistiques (Muñoz-Villamizar et al., 2019a). Dans ce contexte, la collaboration est considérée comme l'un des mécanismes les plus efficaces pour les entreprises qui souhaitent accroître leur efficacité logistique (Mrabti et al., 2020). Cette approche peut être horizontale entre un groupe d'acteurs de différentes chaînes logistiques qui travaillent ensemble aux mêmes niveaux, verticale en considérant les relations hiérarchiques dans une chaîne logistique donnée, ou intégrée en combinant des synergies horizontales et verticales, ce que l'on appelle la coopération latérale (Soysal et al., 2018).

La collaboration horizontale suscite une attention croissante des chercheurs et des praticiens depuis quelques années et cela grâce aux multiples avantages, qu'elle génère par le partage des ressources (entrepôts, centres de distribution, etc.) et des moyens (camions et véhicules) entre des acteurs qui n'appartiennent pas à la même chaîne logistique (Pan et al., 2019). Cependant, comme évoqué précédemment, la performance de la supply chain ne peut pas être étudiée uniquement sur la base de sa performance économique mais doit intégrer de plus en plus l'ensemble des dimensions de développement durable. Les études et les pratiques industrielles sur ce sujet soulignent, de plus, que la collaboration horizontale est une approche efficace pour équilibrer les trois dimensions du développement durable (Pan et al., 2019). Néanmoins, la recherche scientifique sur la collaboration horizontale et l'intégration de la triple dimension de performance "Triple-Bottom-Line"(3TBL) est à un stade relativement peu avancé, il est donc nécessaire de réaliser une analyse approfondie sur l'état des connaissances. Quelques revues de littérature ont été identifiées dans le cadre de cette étude. En effet, Verdonck et al. (2013) et Guajardo et Rönnqvist (2016) ont examiné les méthodes de partage des gains générés par la collaboration horizontale dans le transport de marchandises. Au niveau opérationnel, Gansterer et Hartl (2018) ont passé en revue les modèles d'optimisation pour la planification collaborative des transports. Pan et al. (2019) ont fourni un examen détaillé des solutions de collaboration horizontale existantes et des problèmes de mise en œuvre dans le transport de marchandises. Cependant, il n'existe aucune étude qui analyse la collaboration horizontale et

la durabilité dans le secteur du transport de marchandises.

C'est dans ce contexte que notre objectif dans cette étude est de répondre aux deux questions suivantes : Premièrement, quels sont les travaux existants et les tendances actuelles de la recherche sur la collaboration horizontale et la durabilité dans le transport de marchandises ? Deuxièmement, quelles sont les lacunes existantes en matière de recherche et quelles sont les contributions potentielles aux travaux futurs ?

Le reste du document est organisé comme suit. La deuxième section décrit la méthodologie de l'étude. La troisième section présente et analyse en détail les travaux existants en fonction des critères de catégorisation. La quatrième section vise à identifier certaines orientations pour les recherches futures. Enfin, la sixième section conclut cette recherche.

## 2 METHODOLOGIE DE RECHERCHE

Pour répondre aux questions de recherche identifiées dans la section précédente, nous effectuons une analyse systématique de la littérature afin de fournir une analyse exhaustive et détaillée de l'état de l'art existant. Notre méthodologie de recherche comprend cinq étapes :

1. Formulation de la question de recherche et choix des mots clés,
2. Définition des critères d'inclusion et d'exclusion,
3. Recherche dans les bases de données et sélection des articles,
4. Discussion et analyse des résultats, et
5. Rapport des résultats.

### 2.1 Questions de recherche et choix de mots clés

La première étape d'une revue systématique consiste à définir clairement une ou plusieurs questions de recherche conduisant cette étude. En ce sens, le sujet principal de notre recherche est d'examiner l'état de l'art traitant la collaboration horizontale dans le transport de marchandises et d'étudier comment les aspects de durabilité sont inclus dans la prise de décision stratégique, tactique et opérationnelle. En outre, il est nécessaire de définir une liste des mots clés, en se basant sur le but de la recherche. Dans ce contexte, deux catégories de mots clés sont proposées. Les mots clés définis dans la première catégorie sont: « collaboration horizontale/horizontal collaboration », « coopération horizontale/horizontal cooperation », et « coalition/coalition ». Dans la deuxième catégorie, nous avons identifié les mots suivants: « transport/transportation », « fret/freight », « logistique/logistic », « expéditeur / shipper », « transporteur/carrier », « distribution/distribution », « localisation/location », « routage/routing », « inventaire/inventory », « développement durable/sustainable development », « social/social »,

« écologique/ecological », « économique/economic » et « environnemental/environmental ».

### 2.2 Critères d'inclusion/d'exclusion

En plus des mots clés définis précédemment lors de la première étape, une liste de critères d'inclusion et d'exclusion a été établie pour limiter la recherche documentaire et sélectionner les cibles. Nous avons utilisé deux critères d'inclusion : Se concentrer sur les études les plus récentes et les travaux publiés dans des revues à comité de lecture, des papiers de conférences et des chapitres d'ouvrage afin de fournir une analyse plus large et plus exhaustive. De plus, deux critères d'exclusion ont été utilisés dans cette recherche. Nous avons exclu les papiers qui se focalisent uniquement sur la collaboration verticale et ensuite les études qui sont dans une autre langue que l'anglais et le français.

### 2.3 Recherche et sélection des papiers

Pour collecter les données, nous avons effectué des recherches, en combinant les mots clés identifiés dans la sous-section 2.1, par exemple « collaboration horizontale » OU « coopération horizontale » ET « transport » OU « distribution », sur les bases de données les plus connues telles que : *Google Scholar*, *Web of Science*, *Scopus*, *Taylor & Francis*, *Springer*, *Science Direct* et *Wiley Online Library*. Cette première recherche a généré plus de 350 papiers.

Ensuite, afin de réduire la taille de la base de données et d'examiner un nombre raisonnable d'articles, nous avons mené un processus de filtrage en utilisant les critères d'inclusion et d'exclusion. Un ensemble de 79 papiers a été sélectionné pour la suite de cette analyse.

### 2.4 Cadre d'analyse des papiers sélectionnés

Sur la base des questions de recherche présentées dans la première section, nous avons défini un cadre d'analyse basé sur les deux axes ci-dessous :

Axe 1 : Niveau décisionnel et le problème traité :

- Niveau Stratégique :
  - o Conception des réseaux (P1)
- Niveau Tactique
  - o Partage des gains (P2),
  - o Gestion des inventaires (P3),
  - o Organisation de la distribution (P4)
- Niveau Opérationnel
  - o Problème de routage (P5).

Axe 2 : Dimensions de durabilité

- Performance économique (D1)
- Performance environnementale (D2)
- Performance sociale (D3)

En se basant sur ce cadre, une analyse fine de papiers sélectionnés est proposée dans les prochaines sections.

### 3 ANALYSE ET CATEGORISATION

#### 3.1 Analyse décisionnelle

Cette section fournit une analyse complète des travaux existants sur la collaboration dans le domaine du transport de marchandises. Pour structurer l'analyse et améliorer la compréhension des résultats, nous classons la littérature selon le(s) problème(s) de planification traité(s).

##### 3.1.1 Décisions stratégiques (P1)

Malgré le fait que les décisions stratégiques sont les plus cruciales dans la gestion des chaînes logistiques, ces décisions sont moins étudiées dans la littérature. Souvent, les décisions stratégiques dans le secteur du transport et de la logistique concernent la conception ou la co-conception d'un réseau de distribution afin de créer un avantage concurrentiel et d'atteindre les objectifs souhaités. Dans la littérature examinée, la plupart des études ont utilisé des stratégies de collaboration pour consolider les flux et réaliser des économies d'échelle. Par exemple, [Ballot et Fontane \(2010\)](#), [Gonzalez-Feliu \(2011\)](#), [Gonzalez-Feliu et al. \(2013\)](#), [Pan et al. \(2013\)](#) et [Moutaoukil et al. \(2013\)](#) ont utilisé le concept de la mutualisation logistique pour mieux organiser les flux logistiques et réduire les impacts écologiques du transport de marchandises. Par ailleurs, il existe d'autres recherches qui abordent le problème de la localisation des centres de distribution collaborative au niveau régional et urbain (par exemple, [Verdonck et al., 2016](#) ; [Tang et al., 2016](#) ; [Hernández et al., 2012](#) ; [Allaoui et al., 2019](#), [Habibi et al., 2018](#)). Bien que les travaux mentionnés ci-dessus traitent des niveaux de planification autre que la décision stratégique, les différentes décisions sont traitées séparément. En raison de l'intérêt de gérer les réseaux logistiques d'une manière intégrée, des études récentes traitant simultanément deux ou plusieurs décisions de planification ont été proposées dans la littérature. On peut citer, par exemple, les études de [Quintero-Araujo et al. \(2019\)](#), [Nataraj et al. \(2019\)](#) et [Ouhader et El Kyal \(2017; 2020\)](#) qui ont étudié le problème de conception d'un réseau de distribution collaboratif en utilisant un modèle de localisation et de routage (*Location Routing Problem LRP*). Le principal objectif est de concevoir un réseau logistique collaboratif et d'optimiser les futurs itinéraires en considérant simultanément les coûts logistiques, les émissions de gaz à effet de serre et les opportunités d'emploi créées ([Ouhader et El Kyal, 2017](#)). [Hacardiaux et Tancrez \(2019\)](#) ont évalué les avantages environnementaux de la collaboration horizontale dans un réseau de distribution à deux échelons en se basant sur le problème d'inventaire et de localisation (*Location Inventory Problem LIP*).

##### 3.1.2 Décisions tactiques

Au niveau tactique, la planification des chaînes logistiques concerne généralement les décisions à moyen terme. C'est à ce niveau que les décisions seront prises par rapport à la taille de l'expédition, au partage des gains, à la définition des modes de transport ou de

distribution, à la fréquence des visites des clients et à la gestion des stocks.

##### 3.1.2.1 Répartition des gains (P2)

La littérature scientifique peut être classée en deux sous-catégories. Dans la première, on trouve les travaux qui visent à proposer uniquement des méthodes d'allocation des gains dans le but de réaliser des économies, tandis que la seconde regroupe les travaux qui traitent des autres niveaux de décision avec la prise en compte du partage des gains là où les méthodes d'allocation existantes sont utilisées.

Une grande partie de la littérature traite la première sous-catégorie en se concentrant sur la collaboration entre les chargeurs ou entre les transporteurs et sur la répartition des coûts. Des mécanismes de partage basés sur les théories du jeu coopératif ont été proposés dans ([Yilmaz et Savasanelil, 2012](#); [Crujssen et al., 2010](#), [Frisk et al., 2010](#); [Audy et al., 2011](#), [Lozano et al., 2013](#)) afin de partager équitablement les économies réalisées grâce à la coopération. Parallèlement aux critères de coût dans l'attribution des gains, d'autres critères opérationnels tels que la flexibilité ([Vanovermeire et Sörensen, 2014](#)) et des critères stratégiques, par exemple, les émissions de CO<sub>2</sub> ([Stellingwerf et al., 2019](#)), ont été inclus dans les mécanismes de partage des coûts. En plus des économies de coûts, il y a aussi des économies environnementales qui sont généralement quantifiées en termes d'émissions de CO<sub>2</sub>. [Xu et al. \(2012\)](#) et [Wick et al. \(2011\)](#) ont proposé des méthodes de répartition des économies environnementales obtenues par la mutualisation logistique en adaptant le concept de valeur de Shapley. Par ailleurs, plusieurs recherches ont adopté les méthodes existantes pour répartir les gains générés par la collaboration suite à la résolution d'un tel problème d'optimisation, ce sont les études de la deuxième sous-catégorie (par exemple, [Ouhader et El Kyal, 2017, 2020](#) ; [Sanchez et al. 2016](#); [Wang et al. 2020, 2018b, 2018b, 2018c, 2018a, 2017b, 2017a](#)).

Étant donné que les mécanismes de partage des gains sont importants pour assurer la stabilité d'une coalition, le problème du partage des gains peut être étendu au problème de la stabilité de la coalition. La plupart des travaux cités ci-dessus ne considèrent que la coalition impliquant tous les acteurs, en d'autres termes, la formation d'une grande coalition. Toutefois, les acteurs de la coalition peuvent à tout moment abandonner la coalition ([Audy et al., 2012](#)), et certains acteurs peuvent être plus intéressés à rejoindre des sous-coalitions qui ne sont pas forcément de grandes coalitions mais dont les bénéficiaires sont plus importants pour l'ensemble des membres de la coalition ([Crujssen et al., 2010](#)). Par conséquent, la question qui se pose maintenant est de savoir comment trouver les sous-coalitions les plus stables et les plus rentables, quand elles existent. Ce problème correspond à ce que la littérature appelle la formation ou la configuration des coalitions. Cette dernière a reçu moins d'attention dans la littérature. Très peu d'études ont examiné la formation de coalitions dans

le transport collaboratif (Audy et al., 2012, Ben Jouida et al., 2017 ; Defryn et al., 2019).

### 3.1.2.2 Gestion des stocks (P3)

Les décisions concernant la gestion de l'inventaire ont été combinées avec d'autres décisions de planification pour les optimiser simultanément. Ces décisions ont été particulièrement incluses dans la modélisation logistique des produits périssables, c'est-à-dire des produits à durée de conservation fixe. Récemment, le problème de routage des stocks (*Inventory Routing Problem IRP*) a été étudié par Stellingwerf et al. (2018) dans le cas de la distribution alimentaire à température contrôlée. De même, Soysal et al. (2018) ont proposé un modèle pour traiter l'IRP vert avec incertitude dans le cas des produits périssables. En outre, Hacadiaux et Tancrez (2019) ont proposé un programme quadratique en nombres entiers mixtes pour optimiser conjointement les décisions relatives à la localisation et à l'inventaire.

### 3.1.2.3 Organisation de la distribution (P4)

L'organisation de la distribution des marchandises est l'une des questions clés de l'optimisation du transport. L'utilisation de routes conjointes et la consolidation des moyens sont considérées comme les principales sources d'économies (Ouhader and El Kyal, 2017, 2020 ; Pan et al., 2014, Moutaoukil et al., 2013). Les études de Quintero-Araujo et al. (2019), Nataraj et al. (2019), Gonzalez-Feliu (2011), Gonzalez-Feliu et al. (2013), Sanchez et al. (2016), Wang et al. (2016), Wang et al. (2017a, 2017b, 2018a, 2018b, 2018c, 2020) et Montoya-Torres et al. (2016) se sont intéressés à la distribution du dernier kilomètre pour développer et optimiser des réseaux de distribution communs. Le principal objectif de ces études est d'évaluer les avantages obtenus grâce à la collaboration et à la planification conjointe. Récemment, Muñoz-Villamizar et al. (2019a) ont considéré une flotte de véhicules électriques comme une nouvelle stratégie dans le routage collaboratif en milieu urbain.

### 3.1.3 Décisions opérationnelles (P5)

La plupart des études sur la collaboration horizontale dans le transport de marchandises se concentrent principalement sur la planification opérationnelle, soit environ 50 % des travaux examinés. Cette dernière consiste à établir de manière optimale ou efficace des plans de transport en partageant les moyens et les ressources dans le but d'améliorer l'efficacité opérationnelle des transporteurs ou des expéditeurs. En effet, les chercheurs se sont essentiellement focalisés sur les problèmes opérationnels liés aux routages des véhicules sous plusieurs variantes et sur la quantification des bénéfices de cette approche (par exemple, Adenso-Díaz et al., 2014a ; Fernández et al., 2018 ; Molenbruch et al., 2017 ; Montoya-Torres et al., 2016 ; Pérez-Bernabeu et al., 2015 ; Quintero-Araujo et al., 2016). La littérature indique que la planification conjointe de l'itinéraire des véhicules dans le transport de marchandises peut apporter des avantages économiques

ainsi que des gains environnementaux (Chabot et al., 2018 ; Muñoz-Villamizar et al., 2020, 2019a, 2019b ; Wang et al., 2018c), ce qui améliore la rentabilité des entreprises grâce à l'inclusion de ressources externes (Wang et al., 2014).

Le *MDCARP (Multi-Depot Capacitated Arc Routing)* avec des camions complets dans le cadre d'une collaboration entre transporteurs a été étudié par Liu et al. (2010) pour minimiser les mouvements à vide. Dans un contexte similaire, Fernández et al. (2016) ont développé un modèle d'optimisation afin de résoudre le *NCARP (Non-Capacitive Arc Routing Problem)*. Le *MDARP (Multi-Depot Arc Routing Problem)* a également été étudié par Weng et Xu (2014) pour fusionner les flux et optimiser le routage des tâches fusionnées. Les auteurs soulignent que la fusion des activités de transport permet de réaliser des économies d'échelle importantes. Hernández et Peeta (2011) ont traité le problème de la collaboration centralisée entre plusieurs transporteurs lorsque la capacité dépend du temps, c'est-à-dire que les transporteurs peuvent consommer ou fournir de la capacité pendant le routage. Moutaoukil et al. (2015) ont résolu le problème de routage des véhicules avec des fenêtres temporelles afin d'étudier l'impact de la livraison du dernier kilomètre sur les trois dimensions de la durabilité. Plus récemment, Wang et al. (2020) ont abordé la planification collaborative dans un réseau logistique multi-dépôts avec une allocation de fenêtres temporelles aux demandes de livraison.

Très souvent, les demandes d'expédition ne sont pas efficacement intégrées dans les itinéraires des transporteurs. Dans ce cas, une collaboration entre les transporteurs, qui consiste à attribuer ou échanger des demandes, est nécessaire afin d'améliorer l'efficacité globale du réseau de distribution et d'augmenter le bénéfice de chaque transporteur (par exemple, Ackermann et al. 2011; Nadarajah et Bookbinder 2013; Dai et Chen 2012; Liu et al. 2010). Les mécanismes d'enchères combinatoires sont extrêmement étudiés dans la résolution des problèmes d'échange de demandes et dans la planification centralisée (par exemple, Berger et Bierwirth, 2010 ; Özener et al., 2011 ; Kuyzu, 2017 ; Dahl et Derigs, 2011).

## 3.2 Analyse des dimensions de durabilité

Les papiers sélectionnés sont analysés ci-dessous par rapport aux trois dimensions de durabilité.

### 3.2.1 La performance économique (D1)

Dans une chaîne logistique, les objectifs principaux sont d'assurer la satisfaction des demandes des clients et la fonctionnalité des processus globaux de la chaîne logistique. La littérature traitant de la planification collaborative de transport se concentre principalement sur le plan économique, pour atteindre ces objectifs. Comme les modèles d'optimisation traditionnels, la plupart des con-



tributions cherchent à minimiser les coûts où à maximiser les bénéfices dans la planification du transport, que ce soit au niveau stratégique, tactique, opérationnel ou dans la combinaison de ces différentes décisions. Toutefois, la maximisation des bénéfices pour mesurer la performance économique dans les modèles décisionnels a reçu beaucoup moins d'attention. Cette constatation peut être par le fait que les industriels cherchent toujours à obtenir des avantages compétitifs en optimisant leurs réseaux logistiques. Dans la littérature examinée, la mesure la plus classique pour évaluer l'impact économique est le coût total du réseau, qui peut dépendre du niveau de décision traité. Par exemple, au niveau stratégique, le coût de l'ouverture ou du choix d'une installation est présent dans 9 études portant sur la conception des réseaux collaboratifs (Allaoui et al., 2019 ; Habibi et al., 2018 ; Hacıdariaux and Tancrez, 2019 ; Hernández et al., 2012 ; Nataraj et al., 2019 ; Ouhader and El Kyal, 2017, 2020 ; Quintero-Araujo et al., 2019 ; Tang et al., 2016). Au niveau opérationnel et tactique, le coût dû au transport est la principale composante utilisée pour évaluer la performance économique. Cette dernière est évoquée dans quasiment toutes les études examinées (par exemple, Wang et al., 2018b ; Soysal et al., 2018, Özener et al., 2013, Montoya-Torres et al., 2016). En plus de ces deux composantes économiques, d'autres études prennent en compte les coûts d'inventaire (Allaoui et al., 2019; Hacıdariaux et Tancrez, 2019; Özener et al., 2013; Pan et al., 2013; Soysal et al., 2018; Stellingwerf et al., 2019, 2018) et les coûts logistiques liés aux opérations de maintenance et à l'utilisation des moyens de transport (Allaoui et al. 2019; Moutaoukil et al., 2013; Nataraj et al., 2019; Ouhader and El Kyal, 2017, 2020; Pan et al., 2014, 2013; Quintero-Araujo et al., 2019) dans la modélisation des critères économiques. Par ailleurs, Chabot et al., (2018) et Moutaoukil et al. (2015) ont tenté d'évaluer le niveau de service de la collaboration horizontale dans le transport de marchandises en tant qu'une autre mesure de la performance économique; mesure dite opérationnelle.

### 3.2.2 La performance environnementale (D2)

Les mesures d'impact environnemental se concentrent principalement sur la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> du transport. Toutefois, le calcul des émissions de CO<sub>2</sub> liées au transport nécessite des méthodologies plus complexes et plus sophistiquées, qui ne peuvent être que des estimations en raison de la difficulté à quantifier divers aspects tels que les conditions météorologiques et les embouteillages. C'est pourquoi la plupart des recherches proposent et utilisent généralement des méthodes d'estimation simples basées sur la distance (par exemple, Gonzalez-Feliu, 2011 ; Leitner et al., 2011 ; Montoya-Torres et al., 2016 ; Makhoulfi et al., 2015 ; Muñoz-Villamizar et al., 2020) et/ou sur la consommation d'énergie (par exemple, Chabot et al., 2018 ; Muñoz-Villamizar et al., 2019 ; Stellingwerf et al., 2019, 2018 ; Soysal et al., 2018, Wang et al., 2018c). Nataraj et al. (2019) et Quintero-Araujo et al. (2019) ont utilisé le modèle d'estimation proposé par Ubeda et al. (2011) pour estimer l'impact

environnemental des différents scénarios de collaboration. Ce modèle est basé sur la distance et la charge transportée dans chaque véhicule. En outre, sur la base d'études antérieures, Ballot et Fontane (2010) et Pan et al. (2013, 2014) ont développé un modèle d'estimation des émissions de CO<sub>2</sub> qui prend en compte la charge transportée, la capacité utilisée, la vitesse moyenne de déplacement et la distance parcourue. Par ailleurs, pour améliorer le modèle d'estimation proposé dans (Ballot et Fontane, 2010 ; Pan et al., 2013, 2014), Moutaoukil et al. (2013) ont intégré la fabrication et l'amortissement des véhicules afin de mieux quantifier la dimension environnementale. De même, Ouhader et El Kyal (2017, 2020) ont utilisé le modèle proposé dans les travaux cités ci-dessus, mais avec la prise en compte des émissions de retours à vide des véhicules et des camions.

### 3.2.3 La performance sociale (D3)

Comme nous l'avons mentionnée ci-dessus, la dimension sociale a été moins étudiée que la durabilité économique et environnementale. Dans la littérature identifiée, l'emploi est le principal indicateur social retenu dans l'évaluation de la performance dans 2 sur 3 études (Ouhader et El Kyal, 2017 ; Allaoui et al., 2019). Ces dernières se concentrent principalement sur la quantification du nombre d'emplois. Très récemment, un outil d'aide à la décision a été proposé par Allaoui et al. (2019) pour évaluer les trois aspects de la durabilité selon l'indicateur choisi et la pondération correspondante pour chacun. Dans cet outil, l'aspect social est évalué en quantifiant à la fois le nombre total d'emplois, la satisfaction des employés et d'autres indicateurs liés à la sécurité et à la santé des employeurs, tels que le taux d'accidents. Dans (Moutaoukil et al., 2013), les chercheurs se sont intéressés particulièrement à la sécurité du transporteur et au confort des résidents. En raison de la difficulté à quantifier ces deux aspects, Moutaoukil et al. (2013) ont utilisé une estimation du risque d'accident et une quantification du nombre de véhicules utilisés pour pouvoir évaluer respectivement le risque d'accident et la congestion du réseau de transport.

## 3.3 Synthèse de l'analyse :

Le tableau ci-dessous propose une synthèse de l'ensemble des 79 travaux analysés selon les deux axes et pour chaque axe le type de problème ou la dimension traité(e):

Référence	Type de problème	Dimension de durabilité
Ackermann et al. (2011)	P5	D1
Adenso-Díaz et al. (2014a)	P5	D1
Adenso-Díaz et al. (2014b)	P5	D1
Allaoui et al. (2019)	P1-P3-P4-P5	D1-D2-D3
Ankersmit et al. (2014)	P5	D1
Audy et al. (2011)	P2	D1
Audy et al. (2012)	P2	D1
Bailey et al. (2011)	P5	D1
Ballot et Fontane (2010)	P1	D2
Ben Jouida et al. (2017)	P2	D1

Berger et Bierwirth (2010)	P5	D1
Buijs et al. (2016)	P5	D1
Buijs et Wortmann (2014)	P5	D1
Chabot et al. (2017)	P5	D1-D2
Chen (2016)	P5	D1
Cruijssen et al. (2010)	P2	D1
Cuervo et al. (2016)	P5	D1
Dahl et Derigs (2011)	P5	D1
Dai et Chen (2012)	P2	D1
Defryn et al. (2019)	P2-P5	D1
Fernández et al. (2016)	P5	D1
Fernández et al. (2018)	P5	D1
Fernández et Sgalambro (2020)	P1	D1
Frisk et al. (2010)	P2	D1
Gonzalez-Feliu (2011)	P1	D1-D2
Gonzalez-Feliu et al. (2013)	P1-P4	D1
Habibi et al. (2018)	P1-P2	D1
Hacardiaux et Tancrez (2019)	P1-P3	D1-D2
Hernández et al. (2011)	P5	D1
Hernández et al. (2012)	P1	D1
Hernández et Peeta (2011)	P5	D1
Hernández et Peeta (2014)	P5	D1
Kuyzu (2017)	P5	D1
Leitner et al. (2011)	P1	D1-D2
Li et al. (2016)	P2	D1
Liu et al. (2010a)	P5	D1
Liu et al. (2010b)	P5	D
Lozano et al. (2013)	P2	D1
Makhloufi et al. (2015)	P5	D1-D2
Molenbruch et al. (2017)	P5	D1
Montoya-Torres et al. (2016)	P4-P5	D1-D2
Moutaoukil et al. (2013)	P1-P4-P5	D1-D2-D3
Moutaoukil et al. (2015)	P5	D1-D2
Muñoz-Villamizar et al. (2019a)	P4-P5	D1-D2
Muñoz-Villamizar et al. (2019b)	P5	D1-D2
Muñoz-Villamizar et al. (2020)	P5	D1-D2
Nadarajah and Bookbinder (2013)	P5	D1
Nataraj et al. (2019)	P1-P4-P5	D1-D2
Ouhader and El Kyal (2017)	P1-P4-P5	D1-D2-D3
Ouhader et kyal (2020)	P1-P4-P5	D1-D2
Özener et al. (2011)	P5	D1
Özener et al. (2013)	P2-P5	D1
Pan et al. (2013)	P1	D1-D2
Pan et al. (2014)	P1-P4-P5	D1-D2
Pérez-Bernabeu et al. (2015)	P5	D1-D2
Quintero-Araujo et al. (2016)	P5	D1
Quintero-Araujo et al. (2019)	P1-P4-P5	D1-D2
Sanchez et al. (2016)	P2-P4	D1-D2
Soysal et al. (2018)	P3-P5	D1-D2
Sprenger et Mönch (2014)	P5	D1
Stellingwerf et al. (2018)	P3-P5	D1-D2
Stellingwerf et al. (2019)	P2-P5	D1-D2
Tang et al. (2016)	P1	D1
Vanovermeire et Sörensen (2014)	P2-P5	D1
Vaziri et al. (2019)	P5	D1
Verdonck et al. (2016)	P1-P2	D1
Wang et al. (2014)	P5	D1
Wang et al. (2017a)	P2-P5	D1
Wang et al. (2017b)	P2-P5	D1
Wang et al. (2018a)	P2-P5	D1
Wang et al. (2018b)	P2-P5	D1
Wang et al. (2018c)	P2-P5	D1-D2
Wang et al. (2020)	P2-P5	D1
Wang et Kopfer (2014)	P5	D1
Wang et Kopfer (2015)	P5	D1
Weng et Xu (2014)	P5	D1
Wick et al. (2011)	P2	D2
Xu et al. (2012)	P2	D1-D2
Yilmaz et Savaseneril (2012)	P2	D1

Tableau 1 : Classification en deux axes de l'état de l'art existant

En vue d'analyser les résultats et d'identifier les lacunes de la recherche, une répartition des travaux examinés en fonction des problèmes de décision et des trois dimensions de durabilité est présentée dans la figure 1 et la figure 2.

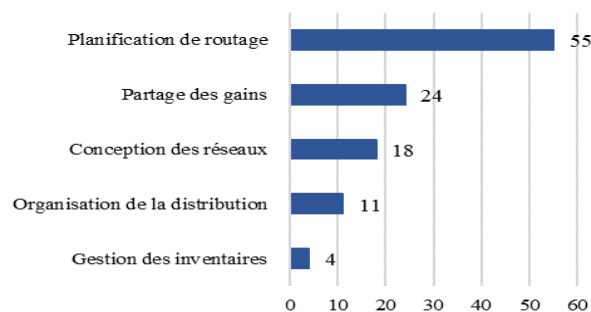


Figure 1: Nombre des papiers par problème de décision

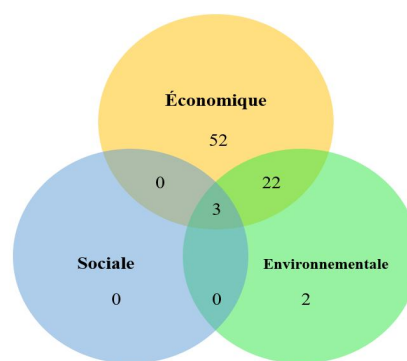


Figure 2: Nombre de papiers par dimension de durabilité

La première conclusion notable tirée du tableau 1 et de la figure 1 est que les différentes décisions de planification, du niveau stratégique jusqu'au niveau opérationnel, ont été étudié dans la littérature. Cette conclusion montre l'importance et le développement de la collaboration horizontale dans le domaine de transport. Le problème de routage est la question la plus abordé par les universitaires : 49% des papiers de cette revue se focalisent sur le routage de transport, tandis que 47% traitent de la planification stratégique, le partage de gains et l'organisation de la distribution et seulement 4% portent sur la gestion des inventaires.

La deuxième constatation concerne la mesure de performance. La figure 2 montre que la plupart des études se sont concentrées sur l'aspect économique et environnemental, voir la figure 2. L'aspect social est peu intégré. Sur les 79 papiers examinés, 52 ne traitent que la durabilité économique, 22 prennent en compte des objectifs économiques et environnementaux et seulement trois papiers intègrent les trois dimensions de durabilité. De plus, seules deux études passées en revue dans la présente analyse traitent la durabilité environnementale. Enfin, il n'y a aucun papier qui aborde les problèmes de transport collaboratif dans une seule perspective sociale et à l'intersection entre la dimension sociale et environnementale ou économique.

#### 4 PERSPECTIVES DE RECHERCHE

À partir des résultats de l'analyse, nous suggérons quelques pistes de recherche futures afin de combler les lacunes existantes.

Une première ligne de recherche consiste à intégrer les différentes décisions liées aux niveaux stratégique, tactique et opérationnel dans un modèle exhaustif pour prendre en compte l'interdépendance entre ces niveaux. En effet, les décisions stratégiques ont un impact significatif sur la performance des organisations à long terme d'une part, et d'autre part sur les décisions et les contraintes tactiques et opérationnelles. De même, les décisions tactiques et opérationnelles peuvent avoir des conséquences sur l'efficacité des transports à long terme. Par exemple l'optimisation de la distribution de marchandises, les changements dans les fréquences de livraison et dans le mode de distribution dans le dernier kilomètre (véhicules électriques, drones, etc.) peuvent réduire les coûts logistiques et avoir d'autres conséquences environnementales et sociales. D'un autre côté, comme le monde est de plus en plus interconnecté, la gestion efficace du transport de marchandises est devenue plus évidente et plus importante au fil du temps, en particulier avec les récents progrès en matière d'apprentissage automatique. Les recherches futures devraient être axées sur l'intégration des nouveaux concepts dans les approches de planification intégrée du transport de marchandises. Par exemple, les algorithmes d'apprentissage automatique supervisée pourraient être combinés avec les méthodes de recherche opérationnelle pour prédire certaines informations imparfaites ou apprendre les modèles à générer des solutions efficaces en fonction des données disponibles.

Une deuxième perspective de recherche concerne les critères d'évaluation et les approches d'optimisation. Premièrement, en ce qui concerne la mesure des performances, le critère le plus fréquent dans les travaux examinés est la performance économique, à savoir la minimisation des coûts d'exploitation, y compris les coûts variables et fixes, les coûts de transport et de logistique. Les taxes sur les émissions peuvent être intégrées dans l'évaluation économique afin d'encourager les entreprises à utiliser des technologies plus propres dans une perspective écologique. En revanche, les deux autres aspects de la durabilité, et en particulier le volet social, est rarement pris en compte lors de l'évaluation des performances d'un réseau de distribution. Par conséquent, les recherches futures devraient être axées sur la manière dont cet aspect sera quantifié. Deuxièmement, il est important que les critères de performance soient équilibrés, c'est pourquoi des approches de modélisation devraient être développées pour une prise de décision efficace. Une opportunité de recherche consiste à combiner les méthodes d'optimisation classiques avec des approches qualitatives (multi-critères) afin de prendre en considération des critères formels.

Enfin, en raison de la nature dynamique des problèmes réels, les modèles de planification et les mécanismes de partage des gains devraient prendre en considération les risques des perturbations et des événements imprévus afin d'assurer la résilience et l'efficacité des organisations logistiques. Par exemple, la prise en compte des incertitudes (demande, trafic routière, etc.) et l'évaluation des risques de perturbations causés par des crises majeures, par exemple l'épidémie de COVID-19), semblent deux perspectives de recherches importantes.

#### 5 CONCLUSION

Dans ce papier, une revue systématique de la littérature est effectuée sur la collaboration et la durabilité en matière de transport de marchandises. L'objectif de cette étude est d'identifier et d'examiner l'état de l'art existant. Pour ce faire, nous avons classé et analysé la littérature selon le niveau de décision et la dimension de durabilité traitée. Ensuite, sur la base des résultats de l'analyse, nous avons identifié quelques perspectives de recherche qui méritent d'être étudiées dans les futurs travaux.

Les résultats de cette étude montrent que le problème de routage des véhicules est la principale décision traitée, dans près de 50 % de la littérature analysée. En outre, d'un point de vue mesure de performance, une plus grande attention a été accordée aux critères économiques et environnementaux au détriment des critères sociaux. Ces derniers sont pratiquement négligés dans la recherche. Il faudrait par conséquent améliorer les critères d'évaluation et de mesure des performances pour une meilleure prise de décision en matière de durabilité économique, environnementale et sociale. En outre, en raison de l'intérêt de gérer les chaînes logistiques d'une façon intégrée et de la nature dynamique des problèmes réels, différentes décisions de planification peuvent être combinées dans un modèle exhaustif avec prise en compte de l'incertitude afin d'améliorer l'efficacité globale des réseaux.

#### REFERENCES

- Ackermann, H., Ewe, H., Kopfer, H., & Küfer, K. (2011). Combinatorial auctions in freight logistics. In J. Böse, H. Hu, C. Carlos, X. Shi, R. Stahlbock, & S. Voss (Eds.), *Computational logistics*. In *Lecture Notes in Computer Science*: 6971 (pp. 1–17). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Adenso-Díaz, B., Lozano, S., Garcia-Carbajal, S., Smith-Miles, K., 2014a. Assessing partnership savings in horizontal cooperation by planning linked deliveries. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 66, 268–279. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2014.05.013>
- Adenso-Díaz, B., Lozano, S., Moreno, P., 2014b. Analysis of the synergies of merging multi-company transportation needs. *Transportmetrica A: Transport Science* 10, 533–547. <https://doi.org/10.1080/23249935.2013.797518>
- Allaoui, H., Guo, Y., Sarkis, J., 2019. Decision support for collaboration planning in sustainable supply chains.



- Journal of Cleaner Production 229, 761–774. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.367>
- Ankersmit, S., Rezaei, J., Tavasszy, L., 2014. The potential of horizontal collaboration in airport ground freight services. *Journal of Air Transport Management* 40, 169–181. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2014.07.005>
- Audy, J.-F., D'Amours, S., Rönnqvist, M., 2012. An empirical study on coalition formation and cost/savings allocation. *International Journal of Production Economics* 136, 13–27. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2011.08.027>
- Audy, J.-F., D'Amours, S., Rousseau, L.-M., 2011. Cost allocation in the establishment of a collaborative transportation agreement—an application in the furniture industry. *Journal of the Operational Research Society* 62, 960–970. <https://doi.org/10.1057/jors.2010.53>
- Bailey, E., Unnikrishnan, A., Lin, D.-Y., 2011. Models for Minimizing Backhaul Costs through Freight Collaboration. *Transportation Research Record* 2224, 51–60. <https://doi.org/10.3141/2224-07>
- Ballot, E., Fontane, F., 2010. Reducing transportation CO<sub>2</sub> emissions through pooling of supply networks: perspectives from a case study in French retail chains. *Production Planning & Control* 21, 640–650. <https://doi.org/10.1080/09537287.2010.489276>
- Ben Jouida, S., Krichen, S., Klibi, W., 2017. Coalition-formation problem for sourcing contract design in supply networks. *European Journal of Operational Research* 257, 539–558. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2016.07.040>
- Berger, S., Bierwirth, C., 2010. Solutions to the request reassignment problem in collaborative carrier networks. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review* 46, 627–638. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2009.12.006>
- Björnfot, A., Torjussen, L., 2012. Extent and Effect of Horizontal Supply Chain Collaboration among Construction SME. *Journal of Engineering* 9.
- Buijs, P., Alvarez, J.A.L., Veenstra, M., Roodbergen, K.J., 2016. Improved Collaborative Transport Planning at Dutch Logistics Service Provider Fritom. *Interfaces* 46, 119–132. <https://doi.org/10.1287/inte.2015.0838>
- Buijs, P., (“Hans”) Wortmann, J.C., 2014. Joint operational decision-making in collaborative transportation networks: the role of IT. *Supp Chain Mngmnt* 19, 200–210. <https://doi.org/10.1108/SCM-08-2013-0298>
- Chabot, T., Bouchard, F., Legault-Michaud, A., Renaud, J., Coelho, L.C., 2018. Service level, cost and environmental optimization of collaborative transportation. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review* 110, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2017.11.008>
- Chen, H., 2016. Combinatorial clock-proxy exchange for carrier collaboration in less than truck load transportation. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review* 91, 152–172. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2016.04.008>
- Cruijssen, F., Borm, P., Fleuren, H., Hamers, H., 2010. Supplier-initiated outsourcing: A methodology to exploit synergy in transportation. *European Journal of Operational Research* 207, 763–774. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2010.06.009>
- Dahl, S., Derigs, U., 2011. Cooperative planning in express carrier networks — An empirical study on the effectiveness of a real-time Decision Support System. *Decision Support Systems* 51, 620–626. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2011.02.018>
- Dai, B., Chen, H., 2012. Profit allocation mechanisms for carrier collaboration in pickup and delivery service. *Computers & Industrial Engineering* 62, 633–643. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2011.11.029>
- Defryn, C., Sörensen, K., Dullaert, W., 2019. Integrating partner objectives in horizontal logistics optimisation models. *Omega* 82, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2017.11.008>
- Fernández, E., Fontana, D., Speranza, M.G., 2016. On the Collaboration Uncapacitated Arc Routing Problem. *Computers & Operations Research* 67, 120–131. <https://doi.org/10.1016/j.cor.2015.10.001>
- Fernández, E., Roca-Riu, M., Speranza, M.G., 2018. The Shared Customer Collaboration Vehicle Routing Problem. *European Journal of Operational Research* 265, 1078–1093. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2017.08.051>
- Fernández, E., Sgalambro, A., 2020. On carriers collaboration in hub location problems. *European Journal of Operational Research* 283, 476–490. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2019.11.038>
- Frisk, M., Göthe-Lundgren, M., Jörnsten, K., Rönnqvist, M., 2010. Cost allocation in collaborative forest transportation. *European Journal of Operational Research* 205, 448–458. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2010.01.015>
- Gansterer, M., Hartl, R.F., 2018. Collaborative vehicle routing: A survey. *European Journal of Operational Research* 268, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2017.10.023>
- Gonzalez-Feliu, J., Malhéné, N., 2014. Logistics Pooling for City Supply. *Supply Chain Forum: An International Journal* 15, 2–4. <https://doi.org/10.1080/16258312.2014.11517362>
- Gonzalez-Feliu, J., Morana, J., Grau, J.-M.S., Ma, T.-Y., n.d. Design and scenario assessment for collaborative logistics and freight transport systems 33.
- Guajardo, M., Rönnqvist, M., 2016. A review on cost allocation methods in collaborative transportation: M. Guajardo and M. Rönnqvist. *Intl. Trans. in Op. Res.* 23, 371–392. <https://doi.org/10.1111/itor.12205>
- Guajardo, M., 2018. Environmental benefits of collaboration and allocation of emissions in road freight transportation. In: Zeimpekis, V., Aktas, E., Bourlakis, M., Minis, I. (Eds.), *Sustainable Freight Transport*, vol. 63. Springer, Cham, ISBN 978-3-319-62917-9.
- Guajardo, M., Rönnqvist, M., Flisberg, P., Frisk, M., 2018. Collaborative transportation with overlapping coalitions. *European Journal of Operational Research* 271, 238–249. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2018.05.001>
- Habibi, M.K.K., Allaoui, H., Goncalves, G., 2018. Collaborative hub location problem under cost uncertainty. *Computers & Industrial Engineering* 124, 393–410. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2018.07.028>
- Hacardiaux, T., Tancrez, J.-S., 2019. Assessing the environmental benefits of horizontal cooperation using a location-inventory model. *Cent Eur J Oper Res.* <https://doi.org/10.1007/s10100-018-0599-7>
- Hernández, S., Peeta, S., 2014. A carrier collaboration problem for less-than-truckload carriers: characteristics and carrier collaboration model. *Transportmetrica A: Transport Science* 10, 327–349. <https://doi.org/10.1080/23249935.2013.766279>

- Hernández, S., Peeta, S., 2011. Centralized Time-Dependent Multiple-Carrier Collaboration Problem for Less-Than-Truckload Carriers. *Transportation Research Record* 2263, 26–34. <https://doi.org/10.3141/2263-04>
- Hernández, S., Peeta, S., Kalafatas, G., 2011. A less-than-truckload carrier collaboration planning problem under dynamic capacities. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review* 47, 933–946. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2011.03.001>
- Hernández, S., Unnikrishnan, A., Awale, S.S., 2012. Centralized Carrier Collaboration Multihub Location Problem for Less-Than-Truckload Industry: Hybrid Hub-and-Spoke Network. *Transportation Research Record* 2269, 20–28. <https://doi.org/10.3141/2269-03>
- Jesus Gonzalez-Feliu, Joëlle Morana, Josep-Maria Salanova Grau, Tai-Yu Ma. Design and scenario assessment for collaborative logistics and freight transport systems. *International Journal of Transport Economics*, 2013, pp.207-240. Ffhalshs-00844705ff
- Jesus Gonzalez-Feliu. Costs and benefits of logistics pooling for urban freight distribution: scenario simulation and assessment for strategic decision support. Seminario CREI, Nov 2011, Rome, Italy.
- Kuyzu, G., 2017. Lane covering with partner bounds in collaborative truckload transportation procurement. *Computers & Operations Research* 77, 32–43. <https://doi.org/10.1016/j.cor.2016.07.018>
- Leitner, R., Meizer, F., Prochazka, M., Sihm, W., 2011. Structural concepts for horizontal cooperation to increase efficiency in logistics. *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology* 4, 332–337. <https://doi.org/10.1016/j.cirpj.2011.01.009>
- Li, J., Cai, X., Zeng, Y., 2016. Cost allocation for less-than-truckload collaboration among perishable product retailers. *OR Spectrum* 38, 81–117. <https://doi.org/10.1007/s00291-015-0424-9>
- Liu, R., Jiang, Z., Fung, R.Y.K., Chen, F., Liu, X., 2010a. Two-phase heuristic algorithms for full truckloads multi-depot capacitated vehicle routing problem in carrier collaboration. *Computers & Operations Research* 37, 950–959. <https://doi.org/10.1016/j.cor.2009.08.002>
- Liu, R., Jiang, Z., Liu, X., Chen, F., 2010b. Task selection and routing problems in collaborative truckload transportation. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review* 46, 1071–1085. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2010.05.003>
- Lozano, S., Moreno, P., Adenso-Díaz, B., Algaba, E., 2013. Cooperative game theory approach to allocating benefits of horizontal cooperation. *European Journal of Operational Research* 229, 444–452. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2013.02.034>
- Makhloufi, R., Cattaruzza, D., Meunier, F., Absi, N., Feillet, D., 2015. Simulation of Mutualized Urban Logistics Systems with Real-time Management. *Transportation Research Procedia* 6, 365–376. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2015.03.027>
- Molenbruch, Y., Braekers, K., Caris, A., 2017. Benefits of horizontal cooperation in dial-a-ride services. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review* 107, 97–119. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2017.09.001>
- Montoya-Torres, J.R., Muñoz-Villamizar, A., Vega-Mejía, C.A., 2016. On the impact of collaborative strategies for goods delivery in city logistics. *Production Planning & Control* 27, 443–455. <https://doi.org/10.1080/09537287.2016.1147092>
- Morana, J., Gonzalez-Feliu, J., Semet, F., 2014. Urban Consolidation and Logistics Pooling: Planning, Management and Scenario Assessment Issues, in: Gonzalez-Feliu, J., Semet, F., Routhier, J.-L. (Eds.), *Sustainable Urban Logistics: Concepts, Methods and Information Systems*. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, pp. 187–210. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-31788-0\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-642-31788-0_10)
- Moutaoukil, A., Neubert, G., Derrouiche, R., 2015. Urban Freight Distribution: The impact of delivery time on sustainability. *IFAC-PapersOnLine* 48, 2368–2373. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2015.06.442>
- Moutaoukil, A., Derrouiche, R., Neubert, G., & Saint-Etienne, E. S. C. (2013). Modeling a pooling logistics strategy for agri-food SMEs Acknowledgments. In 14th IFIP WG 5.5 Work. Conf. Virtual Enterp. PRO-VE 2013 (pp. 2-3).
- Muñoz-Villamizar, A., Quintero-Araújo, C.L., Montoya-Torres, J.R., Faulin, J., 2019a. Short- and mid-term evaluation of the use of electric vehicles in urban freight transport collaborative networks : a case study. *International Journal of Logistics Research and Applications* 22, 229–252. <https://doi.org/10.1080/13675567.2018.1513467>
- Muñoz-Villamizar, A., Quintero-Araújo, C.L., Montoya-Torres, J.R., Faulin, J., 2019b. Short- and mid-term evaluation of the use of electric vehicles in urban freight transport collaborative networks : a case study. *International Journal of Logistics Research and Applications* 22, 229–252. <https://doi.org/10.1080/13675567.2018.1513467>
- Muñoz-Villamizar, A., Santos, J., Montoya-Torres, J.R., Velázquez-Martínez, J.C., 2020. Measuring environmental performance of urban freight transport systems: A case study. *Sustainable Cities and Society* 52, 101844. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101844>
- Muñoz-Villamizar A., Solano-Charris E.L., Santos J., Montoya-Torres J.R. 2019b. Measuring Environmental Impact of Collaborative Urban Transport Networks: A Case Study. In: Paternina-Arboleda C., Voß S. (eds) *Computational Logistics. ICCL 2019. Lecture Notes in Computer Science*, vol 11756
- Mrabti, N., Hamani, N., Delahoche, L., 2020. The pooling of sustainable freight transport. *Journal of the Operational Research Society* 1–16. <https://doi.org/10.1080/01605682.2020.1772022>
- Nadarajah, S., Bookbinder, J.H., 2013. Less-Than-Truckload carrier collaboration problem: modeling framework and solution approach. *J Heuristics* 19, 917–942. <https://doi.org/10.1007/s10732-013-9229-7>
- Nataraj, S., Ferone, D., Quintero-Araujo, C., Juan, A.A., Festa, P., 2019. Consolidation centers in city logistics: A cooperative approach based on the location routing problem. *10.5267/j.ijiec* 393–404. <https://doi.org/10.5267/j.ijiec.2019.1.001>
- Ouhader, H., El Kyal, M., 2017. Combining Facility Location and Routing Decisions in Sustainable Urban Freight Distribution under Horizontal Collaboration: How Can Shippers Be Benefited? *Mathematical Problems in Engineering* 2017, 1–18. <https://doi.org/10.1155/2017/8687515>

- Ouhader, H., kyal, M.E., 2020. Assessing the economic and environmental benefits of horizontal cooperation in delivery: Performance and scenario analysis. *10.5267/j.uscm* 303–320. <https://doi.org/10.5267/j.uscm.2019.12.001>
- Özener, O.Ö., Ergun, Ö., Savelsbergh, M., 2013. Allocating Cost of Service to Customers in Inventory Routing. *Operations Research* 61, 112–125. <https://doi.org/10.1287/opre.1120.1130>
- Özener, O.Ö., Ergun, Ö., Savelsbergh, M., 2011. Lane-Exchange Mechanisms for Truckload Carrier Collaboration. *Transportation Science* 45, 1–17. <https://doi.org/10.1287/trsc.1100.0327>
- Palhazi Cuervo, D., Vanovermeire, C., Sörensen, K., 2016. Determining collaborative profits in coalitions formed by two partners with varying characteristics. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies* 70, 171–184. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2015.12.011>
- Pan, S., Ballot, E., Fontane, F., 2013. The reduction of greenhouse gas emissions from freight transport by pooling supply chains. *International Journal of Production Economics* 143, 86–94. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2010.10.023>
- Pan, S., Ballot, E., Fontane, F., Hakimi, D., 2014. Environmental and economic issues arising from the pooling of SMEs' supply chains: case study of the food industry in western France. *Flex Serv Manuf J* 26, 92–118. <https://doi.org/10.1007/s10696-012-9162-3>
- Pan, S., Trentesaux, D., Ballot, E., Huang, G.Q., 2019. Horizontal collaborative transport: survey of solutions and practical implementation issues. *International Journal of Production Research* 57, 5340–5361. <https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1574040>
- Pérez-Bernabeu, E., Juan, A.A., Faulin, J., Barrios, B.B., 2015. Horizontal cooperation in road transportation: a case illustrating savings in distances and greenhouse gas emissions. *Intl. Trans. in Op. Res.* 22, 585–606. <https://doi.org/10.1111/itor.12130>
- Quintero-Araujo, C.L., Gruler, A., Juan, A.A., 2016. Quantifying Potential Benefits of Horizontal Cooperation in Urban Transportation Under Uncertainty: A Simheuristic Approach, in: Luaces, O., Gámez, J.A., Barrenechea, E., Troncoso, A., Galar, M., Quintián, H., Corchado, E. (Eds.), *Advances in Artificial Intelligence*. Springer International Publishing, Cham, pp. 280–289. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-44636-3\\_26](https://doi.org/10.1007/978-3-319-44636-3_26)
- Quintero-Araujo, C.L., Gruler, A., Juan, A.A., Faulin, J., 2019. Using horizontal cooperation concepts in integrated routing and facility-location decisions. *Intl. Trans. in Op. Res.* 26, 551–576. <https://doi.org/10.1111/itor.12479>
- Sanchez, M., Pradenas, L., Deschamps, J.-C., Parada, V., 2016. Reducing the carbon footprint in a vehicle routing problem by pooling resources from different companies. *Netnomics* 17, 29–45. <https://doi.org/10.1007/s11066-015-9099-2>
- Soysal, M., Bloemhof-Ruwaard, J.M., Haijema, R., van der Vorst, J.G.A.J., 2018. Modeling a green inventory routing problem for perishable products with horizontal collaboration. *Computers & Operations Research* 89, 168–182. <https://doi.org/10.1016/j.cor.2016.02.003>
- Sprenger, R., Mönch, L., 2014. A decision support system for cooperative transportation planning: Design, implementation, and performance assessment. *Expert Systems with Applications* 41, 5125–5138. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2014.02.032>
- Stellingwerf, H.M., Kanellopoulos, A., Cruijssen, F.C.A.M., Bloemhof, J.M., 2019. Fair gain allocation in eco-efficient vendor-managed inventory cooperation. *Journal of Cleaner Production* 231, 746–755. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.05.232>
- Stellingwerf, H.M., Laporte, G., Cruijssen, F.C.A.M., Kanellopoulos, A., Bloemhof, J.M., 2018. Quantifying the environmental and economic benefits of cooperation: A case study in temperature-controlled food logistics. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 65, 178–193. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2018.08.010>
- Tang, X., Lehuédé, F., Péton, O., 2016. Location of distribution centers in a multi-period collaborative distribution network. *Electronic Notes in Discrete Mathematics* 52, 293–300. <https://doi.org/10.1016/j.endm.2016.03.039>
- Ubeda, S., Arcelus, F., Faulin, J., (2011). Green logistics at Eroski: a case study. *International Journal of Production Economics*, 131(1), 44 - 51.
- Vanovermeire, C., Sörensen, K., 2014. Measuring and rewarding flexibility in collaborative distribution, including two-partner coalitions. *European Journal of Operational Research* 239, 157–165. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2014.04.015>
- Vaziri, Sh., Etebari, F., Vahdani, B., 2019. Development and optimization of a horizontal carrier collaboration vehicle routing model with multi-commodity request allocation. *Journal of Cleaner Production* 224, 492–505. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.02.043>
- Verdonck, L., Beullens, P., Caris, A., Ramaekers, K., Janssens, G.K., 2016. Analysis of collaborative savings and cost allocation techniques for the cooperative carrier facility location problem. *Journal of the Operational Research Society* 67, 853–871. <https://doi.org/10.1057/jors.2015.106>
- Verdonck, L., Caris, A. N., Ramaekers, K. & Janssens, G. K. (2013). "Collaborative Logistics from the Perspective of Road Transportation Companies". *Transport Reviews*, 33, 700-719. [10.1080/01441647.2013.853706](https://doi.org/10.1080/01441647.2013.853706)
- Wang, X., Kopfer, H., 2015. Rolling horizon planning for a dynamic collaborative routing problem with full-truckload pickup and delivery requests. *Flex Serv Manuf J* 27, 509–533. <https://doi.org/10.1007/s10696-015-9212-8>
- Wang, X., Kopfer, H., 2014. Collaborative transportation planning of less-than-truckload freight: A route-based request exchange mechanism. *OR Spectrum* 36, 357–380. <https://doi.org/10.1007/s00291-013-0331-x>
- Wang, X., Kopfer, H., Gendreau, M., 2014. Operational transportation planning of freight forwarding companies in horizontal coalitions. *European Journal of Operational Research* 237, 1133–1141. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2014.02.056>
- Wang, Y., Zhang, S., Guan, X., Peng, S., Wang, H., Liu, Y., Xu, M., 2020. Collaborative multi-depot logistics network design with time window assignment. *Expert Systems with Applications* 140, 112910. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2019.112910>
- Wang, Yong, Ma, X., Li, Z., Liu, Y., Xu, M., Wang, Yin-hai, 2017a. Profit distribution in collaborative multiple centers vehicle routing problem. *Journal of Cleaner*

- Production 144, 203–219.  
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.01.001>
- Wang, Yong, Ma, X., Liu, M., Gong, K., Liu, Y., Xu, M., Wang, Yinhai, 2017b. Cooperation and profit allocation in two-echelon logistics joint distribution network optimization. *Applied Soft Computing* 56, 143–157.  
<https://doi.org/10.1016/j.asoc.2017.02.025>
- Wang, Yong, Peng, S., Xu, C., Assogba, K., Wang, H., Xu, M., Wang, Yinhai, 2018a. Two-echelon logistics delivery and pickup network optimization based on integrated cooperation and transportation fleet sharing. *Expert Systems with Applications* 113, 44–65.  
<https://doi.org/10.1016/j.eswa.2018.06.037>
- Wang, Yong, Zhang, J., Assogba, K., Liu, Y., Xu, M., Wang, Yinhai, 2018b. Collaboration and transportation resource sharing in multiple centers vehicle routing optimization with delivery and pickup. *Knowledge-Based Systems* 160, 296–310.  
<https://doi.org/10.1016/j.knosys.2018.07.024>
- Wang, Yong, Zhang, S., Assogba, K., Fan, J., Xu, M., Wang, Yinhai, 2018c. Economic and environmental evaluations in the two-echelon collaborative multiple centers vehicle routing optimization. *Journal of Cleaner Production* 197, 443–461.  
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.06.208>
- Weng, K., Xu, Z., 2014. Flow Merging and Hub Route Optimization in Collaborative Transportation. *Journal of Applied Mathematics* 2014, 1–8.  
<https://doi.org/10.1155/2014/621487>
- Wick, C., Klumpp, M., Kandel, C., 2011. Shapley value simulation for allocating GHG emission savings due to logistics pooling within ecr cooperations 6.
- Xu, Xiaozhou., Pan, Shenle., Ballot, Eric., 2012. Allocation of Transportation Cost & CO2 Emission in Pooled Supply Chains Using Cooperative Game Theory. *IFAC Proceedings Volumes* 45, 547–553.  
<https://doi.org/10.3182/20120523-3-RO-2023.00078>
- Yilmaz, O., Savaseneril, S., 2012. Collaboration among small shippers in a transportation market. *European Journal of Operational Research* 218, 408–415.  
<https://doi.org/10.1016/j.ejor.2011.11.018>