

## Le développement territorial au service de la logistique durable [Territorial Development for Sustainable Logistics]

**KABBASSI SANAA<sup>1</sup>, KABBASSI ISSAM<sup>2</sup>, BABOUNIA AZIZ<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>*Université Ibn Tofail, Ecole Nationale de Commerce et Gestion, Kénitra, Maroc*

**Abstract:** This paper analyzes how coordinated territorial development, by mobilizing local resources, acts as a crucial lever for sustainable logistics. Through a literature review and a comparative study of five major logistics hubs (Rotterdam, Tanger Med, Shenzhen, Hamburg, Singapore), the research identifies that high logistics performance and environmental sustainability depend on aligning multi-level governance, green infrastructure investment, and innovation strategies. The success hinges on three conditions: coordinated public-private governance, targeted investment in green infrastructure/information systems, and a strategy to internalize externalities with monitoring mechanisms. The study provides operational recommendations to achieve competitiveness and carbon neutrality by 2050, emphasizing that the territory is key to organizing efficient and sustainable logistics flows. **Keywords:** Territorial development; Sustainable logistics; Multi-level governance; Multimodality; Decarbonization; Innovation; Indicators.

**Résumé:** Cet article examine en profondeur comment le développement territorial, défini comme la mobilisation coordonnée des ressources matérielles, humaines et institutionnelles d'un espace, peut structurer la logistique durable. Basée sur une revue de littérature académique et une analyse comparative de cinq territoires logistiques majeurs (Rotterdam, Tanger Med, Shenzhen, Hambourg, Singapour), l'étude démontre que la performance logistique et la soutenabilité environnementale dépendent de l'alignement entre la gouvernance multi-niveaux, les infrastructures Paché & Spalanzani, 2007 ; Camagni et al., 2009 et le développement des compétences. Les résultats mettent en évidence trois conditions de succès : une gouvernance territoriale capable de coordonner les actions publiques et privées, un investissement ciblé dans les infrastructures vertes et les systèmes d'information, et enfin une stratégie d'internalisation des externalités couplée à des mécanismes de suivi par indicateurs. L'article se conclut par des recommandations opérationnelles pour les décideurs, visant la compétitivité et la neutralité carbone d'ici à 2050. La relation entre développement territorial et logistique durable est désormais centrale en sciences de gestion et en économie régionale, car le territoire fournit les conditions institutionnelles, techniques et sociales nécessaires à l'organisation des flux, au-delà des simples effets d'échelle et d'agglomération. Cette contribution combine un cadre conceptuel pluridisciplinaire et une analyse comparative internationale pour identifier les mécanismes par lesquels l'ancrage territorial améliore la performance logistique tout en réduisant l'empreinte environnementale, confrontant les apports de la littérature (Rodrigue, Comtois & Slack, 2020 ; Paché & Spalanzani, 2007 ; Camagni, 2009) à des observations empiriques pour proposer une grille d'action destinée aux décideurs publics et privés. **Mots-clés:** Développement territorial; Logistique durable; Gouvernance multi-niveaux; Multimodalité; Décarbonation; Innovation; Indicateurs.

### 1. Introduction

Les chaînes logistiques modernes évoluent dans un environnement de plus en plus complexe, caractérisé par des interdépendances globales, des contraintes environnementales croissantes et une pression accrue pour la performance durable. Dans ce contexte, la performance logistique ne saurait se limiter à une optimisation microéconomique des coûts ou des délais. Elle s'inscrit désormais dans une logique de co-construction territoriale, mobilisant l'ensemble du capital territorial : infrastructures, gouvernance, connaissances, capital humain et innovation (Camagni, 2009 ; Rodrigue et al., 2020). Le territoire devient ainsi un espace stratégique structurant, capable de transformer les ressources localisées en avantages logistiques durables.

La logistique durable, quant à elle, impose de réconcilier les objectifs économiques, écologiques et sociaux, selon une logique de triple performance (Paché & Spalanzani, 2007). Ce paradigme redéfinit les arbitrages traditionnels entre coût, délai et qualité, en intégrant de nouvelles contraintes telles que la neutralité carbone, l'équité d'accès et la résilience aux chocs systémiques (climat, crises sanitaires, conflits).

Dans cette optique, la présente contribution se propose de répondre à la question suivante :

**Comment le développement territorial peut-il structurer, accélérer et sécuriser la transition vers une logistique durable compétitive ?**

Pour y répondre, nous mobilisons un cadre conceptuel pluridisciplinaire et procédons à une analyse comparée de cinq territoires logistiques de référence : Rotterdam, Tanger Med, Shenzhen, Hambourg et Singapour. Cette démarche vise à mettre en lumière les mécanismes systémiques par lesquels le territoire catalyse la performance logistique tout en réduisant l'empreinte écologique.

## **2. Méthodologie**

Cette recherche adopte une approche documentaire et analytique fondée sur une revue de littérature académique et une analyse comparative de cas. Premièrement, une revue systématique a été conduite sur des bases de données académiques (ouvrages et revues spécialisées en économie des transports, géographie économique, management de la chaîne logistique) couvrant la période 2000–2024. Les contributions de référence (Camagni, 2009 ; Rodrigue et al., 2020 ; Paché & Spalanzani, 2007) ont été complétées par des articles récents portant sur la décarbonation du transport, la multimodalité et la gouvernance des infrastructures. Deuxièmement, une analyse comparative a été menée sur cinq terrains: Rotterdam (NL), Tanger Med (MA), Shenzhen (CN), Hambourg (DE) et Singapour (SG). Les critères d'évaluation portent sur:

- La compétitivité économique,
- La réduction des émissions et l'efficacité énergétique,
- La qualité de la gouvernance et l'acceptabilité sociale,
- L'intensité d'innovation et la digitalisation. La validité interne est recherchée par triangulation des sources académiques et cohérence théorique ; la validité externe repose sur la diversité géographique et institutionnelle des cas.

### **2.1. Revue de littérature multidisciplinaire**

Une revue systématique a été conduite à partir de bases académiques reconnues (ScienceDirect, JSTOR, Springer, Wiley, Cairn) sur la période 2000–2024. Les mots-clés mobilisés incluent : *logistique durable, développement territorial, gouvernance logistique, décarbonation du transport, smart ports, infrastructures multimodales, supply chain green management*. Les contributions majeures (Camagni, 2009 ; Paché & Spalanzani, 2007 ; Rodrigue et al., 2020) ont été croisées avec des travaux plus récents traitant de la digitalisation des ports, de l'économie circulaire et des corridors bas carbone.

### **2.2. Analyse comparative multi-sites**

Nous avons retenu cinq territoires logistiques représentatifs de trajectoires différencierées mais convergentes vers la durabilité : Rotterdam (Pays-Bas), Tanger Med (Maroc), Shenzhen (Chine), Hambourg (Allemagne) et Singapour. Les critères de sélection sont : diversité géographique, maturité logistique, intensité technologique, et engagement environnemental.

L'analyse repose sur quatre dimensions évaluatives :

- **Performance économique** : productivité, attractivité, valeur ajoutée logistique ;
- **Performance environnementale** : émissions GES, efficacité énergétique, report modal ;
- **Gouvernance territoriale** : intégration public-privé, dispositifs de pilotage, acceptabilité ;
- **Technologie et innovation** : digitalisation, automatisation, cybersécurité, IoT.

La triangulation des sources (articles scientifiques, rapports d'institutions, documents de planification portuaire, entretiens secondaires) vise à assurer la validité interne, tandis que la diversité des contextes garantit une bonne validité externe.

### **3. Cadre théorique et ancrages conceptuels**

Le développement territorial renvoie à un processus de mobilisation coordonnée des ressources d'un espace afin d'améliorer sa compétitivité et sa qualité de vie, en s'appuyant sur des actifs localisés tangibles et intangibles – infrastructures, capital humain, institutions, connaissances (Camagni, 2009). Cette perspective est complémentaire de l'économie géographique et des théories de l'agglomération, en ce qu'elle met l'accent sur les capacités d'action collective et la gouvernance multi-niveaux. Du point de vue logistique, le territoire n'est pas un simple décor: il constitue l'architecture d'arrière-plan qui conditionne les possibilités de coordination, de mutualisation et de report modal.

Dans le champ de la logistique durable, Paché et Spalanzani (2007) proposent un triptyque analytique – économique, environnemental, social – qui a structuré de nombreux travaux. L'intégration de ces dimensions modifie les fonctions classiques de la logistique (approvisionnement, entreposage, transport, distribution) en y introduisant des contraintes d'émissions, de circularité et de bien-être au travail. Enfin, la géographie des transports (Rodrigue et al., 2020) relie l'efficacité des réseaux à la morphologie des territoires et aux choix d'aménagement (ports en eau profonde, plateformes intérieures, autoroutes ferroviaires), éclairant les arbitrages entre accessibilité, connectivité et impacts.

#### **3.1. Capital territorial et performance logistique**

Le concept de *capital territorial*, développé par Camagni (2009), désigne l'ensemble des ressources tangibles (infrastructures, équipements, ressources naturelles) et intangibles (compétences, savoirs, institutions, réseaux) mobilisables par un territoire pour générer des dynamiques de développement. Ce capital conditionne la capacité d'accueil, la fluidité des flux et la compétitivité des chaînes d'approvisionnement.

Dans une perspective logistique, ce capital agit comme un multiplicateur de performance. Il facilite la coordination intermodale, soutient l'innovation technologique et renforce l'attractivité des acteurs industriels. Les travaux de Rodrigue, Comtois et Slack (2020) mettent en évidence le lien entre la connectivité logistique (ports, corridors, plateformes) et la création de valeur territoriale.

#### **3.2. Logistique durable et chaînes de valeur responsables**

La logistique durable ne se limite pas à la réduction des émissions ou à l'électrification des équipements. Elle repose sur une transformation systémique des chaînes logistiques, intégrant l'économie circulaire, la sobriété énergétique et l'inclusion sociale. Paché et Spalanzani (2007) structurent cette approche en trois dimensions : économique (efficience), environnementale (décarbonation) et sociale (acceptabilité, qualité de vie au travail). À cela s'ajoute aujourd'hui une dimension technologique incontournable : la digitalisation des flux, la cybersécurité et l'IA.

### 3.3. Gouvernance multi-niveaux et logiques d'orchestration

La gouvernance logistique est devenue un enjeu stratégique. Elle implique une coordination fine entre les différents niveaux d'acteurs : États, régions, villes, opérateurs, chargeurs, citoyens. Cette gouvernance multi-niveaux (Hooghe & Marks, 2003) doit être capable de piloter les transitions, d'orchestrer les investissements et de garantir la cohérence des politiques publiques, dans une logique de gouvernance adaptative et partenariale.

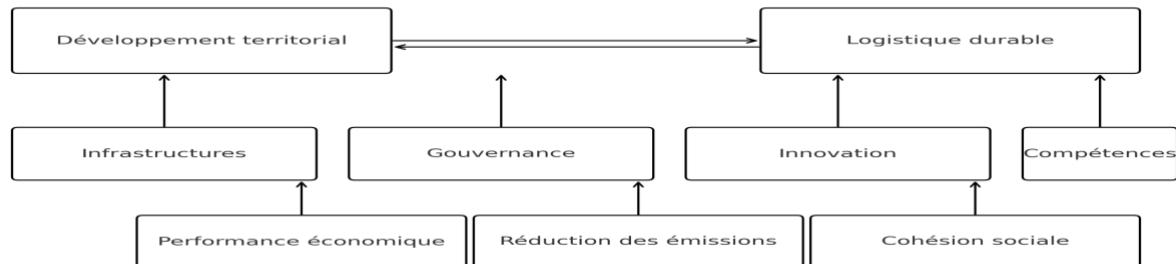
### 4. Analyse des dimensions et mécanismes

Sur le plan économique, la littérature montre que l'investissement dans les infrastructures de transport peut stimuler la croissance par des effets de productivité et d'attractivité (Banister & Berechman, 2001). Les plates-formes multimodales permettent des économies d'échelle et de densité, réduisent les ruptures de charge et favorisent la mutualisation des capacités. La spécialisation fonctionnelle – hubs maritimes, zones franches, clusters logistiques – accroît la compétitivité-coût et hors-coût.

Sur le plan environnemental, la logistique durable repose sur le report modal, l'efficacité énergétique et la décarbonation des équipements. L'électrification des quais, l'usage de carburants alternatifs, la massification ferroviaire et fluviale, l'écoconception des entrepôts et la gestion fine des trajets urbains contribuent à l'abaissement de l'empreinte carbone. Les compromis restent toutefois sensibles aux contextes locaux (structure industrielle, morphologie urbaine, cadre réglementaire).

Sur le plan social et institutionnel, l'acceptabilité dépend de la gouvernance, de la concertation et de la redistribution des bénéfices. La montée en compétences et la formation aux métiers de la logistique verte renforcent l'inclusion et la résilience territoriale. Enfin, la dimension technologique – IoT, systèmes d'aide à la décision, IA, blockchain – améliore la traçabilité, la planification et la sûreté des opérations.

**Figure 1. Schéma conceptuel : Développement territorial ↔ Logistique durable**



### 5. Études de cas internationales

- **Rotterdam : L'intégration des corridors verts européens**

Le port de Rotterdam s'est imposé comme un modèle d'électrification des interfaces et d'interconnexion multimodale. L'initiative *Green Deal Corridors* combine investissements ferroviaires et fluviaux, plateformes intermodales et SI intégrés. Cette stratégie repose sur une gouvernance métropolitaine robuste et une articulation fine avec l'arrière-pays logistique européen.

**Résultats** : réduction des émissions portuaires (-20 % en dix ans), fiabilité accrue des temps de transit, montée en gamme des services logistiques.

- **Tanger Med : Un hub multimodal au cœur de l'Afrique logistique**

Tanger Med incarne une dynamique d'intégration territoriale accélérée, articulant zones franches industrielles, plateformes intérieures (Atlantic Free Zone, Kenitra, Fès), corridors autoroutiers et ferroviaires, et SI de traçabilité. Sa gouvernance hybride (public-privé) permet flexibilité et pilotage stratégique à grande échelle.

**Résultats** : massification des flux, croissance des IDE logistiques, insertion renforcée dans les chaînes de valeur mondiales.

- **Shenzhen : Logistique urbaine électrique et innovation ascendante**

Shenzhen s'est positionnée comme leader en logistique urbaine bas carbone grâce à une électrification intégrale de sa flotte de distribution, soutenue par des incitations publiques, des normes environnementales strictes et l'usage massif de l'IA pour l'optimisation des trajets.

**Résultats** : Réduction des nuisances urbaines, apprentissage technologique local, modèle exportable aux autres villes chinoises.

- **Hambourg : Transition énergétique portuaire et gouvernance concertée**

Le port de Hambourg a misé sur l'automatisation des terminaux et les carburants alternatifs (GNL, hydrogène) pour amorcer une trajectoire de décarbonation maîtrisée. La planification intégrée ville-port renforce la cohérence des investissements et l'acceptabilité citoyenne.

**Résultats** : Qualité de service élevée, décarbonation progressive des terminaux, maintien de l'emploi logistique qualifié.

- **Singapour : Le modèle du « smart port » neutralité 2050**

Singapour illustre un modèle de pilotage par la donnée. L'intégration avancée des SI (PortNet, National Trade Platform), couplée à des objectifs nets zéro à long terme, fonde une stratégie proactive de gestion des flux et de résilience face aux crises.

**Résultats** : Efficience logistique record, maîtrise des externalités, rayonnement comme hub asiatique intelligent.

**Tableau 1. Comparaison synthétique des performances**

Territoire	Orientation stratégique	Impact économique	Impact environnemental	Gouvernance sociale	Technologie
<b>1. Rotterdam</b>	Corridors verts; électrification	Productivité accrue; coûts en baisse	Réduction substantielle des émissions	Concertation métropolitaine	Digitalisation des flux
<b>2. Tanger Med</b>	Hub multimodal; zones franches	Attractivité IDE; massification	Optimisation trajets routiers	Partenariats public-privé	Traçabilité et SI intégrés

<b>3. Shenzhen</b>	Flotte urbaine électrique	Baisse coûts d'usage	Baisse nuisances locales	Soutien à l'innovation	Écosystème technologique
<b>4. Hambourg</b>	Carburants alternatifs; automatisation	Qualité de service	Décarbonation progressive	Acceptabilité locale	Automatisation ciblée
<b>5. Singapour</b>	Smart port; neutralité 2050	Efficience logistique	Stratégie bas carbone	Pilotage national	Intégration avancée SI

## 6. Discussion: enseignements croisés et dynamiques systémiques

L'analyse des cinq études de cas révèle une convergence vers un modèle intégré où la performance logistique durable repose sur une articulation étroite entre ressources territoriales, pilotage stratégique et innovations technologiques. Trois enseignements majeurs peuvent être dégagés.

### 6.1. L'interdépendance gouvernance – infrastructures – innovation

Les territoires les plus performants combinent une gouvernance multi-niveaux agile, des infrastructures multimodales résilientes et une stratégie technologique proactive. Cette triangulation systémique permet de dépasser les logiques sectorielles cloisonnées au profit de chaînes de valeur interconnectées, optimisées et plus vertueuses sur le plan environnemental.

Ce constat corrobore la perspective de la *logistique systémique* (Paché & Spalanzani, 2007), selon laquelle les performances logistiques émergent non de l'optimisation isolée des acteurs, mais de leur capacité à coopérer autour de ressources et d'objectifs partagés.

### 6.2. L'adaptabilité contextuelle: éviter les transpositions mimétiques

Chaque territoire développe une trajectoire propre, en fonction de ses contraintes géographiques, de sa maturité industrielle, de son cadre réglementaire et de ses ambitions politiques. Il serait illusoire de dupliquer un modèle « best practice » sans en adapter les leviers et les rythmes. Ainsi, Tanger Med s'appuie sur une logique de hubs intercontinentaux, Shenzhen sur la régulation locale, Singapour sur le pilotage numérique centralisé.

Une approche stratégique réussie suppose donc une *contextualisation fine des politiques logistiques*, fondée sur une cartographie dynamique des forces et faiblesses territoriales.

### 6.3. Du développement logistique au développement territorial

La logistique ne doit pas être considérée uniquement comme un outil de circulation des marchandises, mais comme un **vecteur structurant du développement territorial**. Les cas étudiés montrent que les politiques logistiques ambitieuses génèrent des effets d'entraînement multiples : attractivité économique, inclusion sociale, innovation locale, transition énergétique. Cette vision élargie renforce l'idée d'une logistique à valeur territoriale ajoutée.

## 7. Système d'indicateurs de performance (KPI)

Les KPI suivants permettent le pilotage:

- Intensité carbone du fret (kgCO<sub>2</sub>/tonne-km) ;
- Taux de report modal (%);
- Énergie par unité traitée (kWh/TEU ou kWh/colis) ;

- Temps de passage portuaire (dwell time) ;
- Fiabilité des temps de transit (%);
- Taux d'occupation et productivité des quais ;
- Indicateurs sociaux (accidentologie, heures de formation, emplois verts).

Les dispositifs MRV (Monitoring, Reporting, Verification) assurent la qualité des données et la redevabilité.

**Tableau 2. KPI des performances**

KPI	Formule (ex.)	Unité	Fréquence
Intensité carbone	$\Sigma(\text{Émissions CO}_2) / \Sigma(\text{tonne-km})$	kgCO <sub>2</sub> /tonne-km	Mensuelle
Report modal	Volumes rail+fluvial / Volumes totaux	%	Trimestrielle
Énergie par unité traitée	Énergie totale consommée / Nbr des unités traitées	kWh/TEU	Mensuelle
Dwell time (temps de séjour)	Somme des temps de séjour / Nbr unités	Heures	Hebdomadaire
Fiabilité du transit	Opérations à l'heure / Opérations totales	%	Mensuelle
Formation verte	Heures de formation / Effectif en ETP (Équivalent Temps Plein)	Heures/ETP	Semestrielle

## 8. Recommandations opérationnelles et feuille de route

Pour accélérer la transition vers une logistique durable à ancrage territorial fort, plusieurs axes d'action se dégagent.

### Gouvernance et pilotage:

- Créer des **autorités logistiques régionales** disposant de compétences d'animation, de planification et de régulation ;
- Instaurer une **charte logistique territoriale** définissant les objectifs partagés (neutralité carbone, inclusion, compétitivité) ;
- Mettre en place un **comité des parties prenantes** assurant la concertation et la transparence.

### Infrastructures et équipements:

- Prioriser les **investissements dans les hubs intermodaux verts**, corridors ferroviaires/fluviaux et électrification des interfaces ;
- Développer des **entrepôts éco-conçus** et mutualisés pour la logistique urbaine de proximité ;
- Déployer des équipements connectés et pilotés à distance pour l'optimisation énergétique.

### Compétences et innovation:

- Intégrer la **logistique bas carbone** dans les programmes de formation initiale et continue (universités, CFA, organismes pro) ;
- Soutenir les **clusters d'innovation logistique** (startups, instituts de recherche, industries) ;
- Promouvoir l'adoption de **solutions numériques ouvertes** (interopérables, cybersécurisées, respectueuses des données).

## Évaluation et regulation:

- Mettre en œuvre des **mécanismes d'internalisation des externalités** : redevances intelligentes, fiscalité incitative, bonus-malus carbone ;
- Adopter une logique de **cycle stratégique** avec évaluation ex ante/ex post des impacts environnementaux, sociaux et économiques.

## Conclusion

Le développement territorial constitue un catalyseur fondamental de la logistique durable. En assurant la convergence entre infrastructures performantes, gouvernance ouverte et innovation systémique, les territoires peuvent transformer leurs contraintes en opportunités. L'analyse comparative des cinq cas étudiés démontre que la résilience logistique et la soutenabilité ne relèvent pas de logiques opposées, mais d'un même projet structurant : celui d'une compétitivité décarbonée et inclusive.

Les recommandations formulées offrent aux décideurs publics et privés une feuille de route opérationnelle pour inscrire leurs stratégies logistiques dans une trajectoire cohérente avec les objectifs de développement durable à l'horizon 2050.

## Références

- [1] Banister, D., & Berechman, J. (2001). Transport investment and the promotion of economic growth. *Journal of Transport Geography*, 9(3), 209–218.
- [2] Camagni, R. (2009). Territorial capital and regional development. In R. Capello & P. Nijkamp (Eds.), *Handbook of Regional Growth and Development Theories* (pp. 118–132). Edward Elgar.
- [3] Mangan, J., Lalwani, C., & Lalwani, C. (2016). *Global Logistics and Supply Chain Management* (3rd ed.). Wiley.
- [4] McKinnon, A. (2018). *Decarbonizing Logistics: Distributing goods in a low carbon world*. Kogan Page.
- [5] Notteboom, T., & Rodrigue, J.-P. (2005). Port regionalization: Towards a new phase in port development. *Maritime Policy & Management*, 32(3), 297–313.
- [6] Paché, G., & Spalanzani, A. (2007). *La logistique durable : Enjeux et perspectives*. Presses Universitaires de Grenoble.
- [7] Porter, M. E. (1998). Clusters and the new economics of competition. *Harvard Business Review*, 76(6), 77–90.
- [8] Rodrigue, J.-P., Comtois, C., & Slack, B. (2020). *The Geography of Transport Systems* (5th ed.). Routledge.
- [9] Russo, F., & Comi, A. (2012). City logistics between research and regulations: Which solutions for sustainable mobility? *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 39, 736–746.
- [10] Suarez-Aleman, A., & Jimenez, J. L. (2016). The economic impact of port investment: A meta-analysis. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 88, 1–18.
- [11] Hesse, M., & Rodrigue, J.-P. (2004). The transport geography of logistics and freight distribution. *Journal of Transport Geography*, 12(3), 171–184.
- [12] Cullinane, K., & Wang, T.-F. (2010). The efficiency of European container ports: A cross-sectional data envelopment analysis. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 13(2), 77–92.
- [13] Gevaers, R., Van de Voorde, E., & Vanelslander, T. (2011). Characteristics of innovations in last mile logistics. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 20, 98–107.
- [14] Cohen, M. A., & Kunreuther, H. (2007). Operations risk management: Overview of Paul Kleindorfer's contributions. *Production and Operations Management*, 16(5), 525–541.
- [15] Carbone, V., & De Martino, M. (2003). The changing role of ports in supply-chain management: An empirical analysis. *Maritime Policy & Management*, 30(4), 305–320