

Analyse comparative des pratiques d'écologie industrielle au sein des territoires portuaires à l'échelle internationale

Nicolas Mat, Juliette Cerceau, Guillaume Junqua, Miguel Lopez-Ferber

▶ **To cite this version:**

Nicolas Mat, Juliette Cerceau, Guillaume Junqua, Miguel Lopez-Ferber. Analyse comparative des pratiques d'écologie industrielle au sein des territoires portuaires à l'échelle internationale. Colloque Eau, Déchets et Développement Durable, Mar 2012, Agadir, Maroc. hal-03249389

HAL Id: hal-03249389

https://imt-mines-ales.hal.science/hal-03249389

Submitted on 4 Jun 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.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Analyse comparative des pratiques d'écologie industrielle au sein des territoires portuaires à l'échelle internationale

MAT Nicolas[a], CERCEAU Juliette[b], JUNQUA Guillaume[b*], LOPEZ-FERBER Miguel[b]
[a]M-Atome
3640 Chemin d'Anduze à Uzès, 30 560 Saint Hilaire de Brethmas, France
[b]Ecole des Mines d'Alès
6 avenue de Clavières 30319 Alès Cedex France

Résumé

Les concentrations de flux et de stocks de matières résiduelles (déchets) sur les territoires portuaires résultent de l'activité maritime à proprement parler (logistique, déchets de navires, aménagement et entretien portuaire, etc.) mais également de l'implantation d'activités industrielles historiquement liées aux cycles de développement de ces plateformes industrialo-portuaires. Dans ce contexte, les typologies de déchets et de flux de matières et d'énergie généralement observées sont d'une grande diversité (flux de l'activité pétrochimique, métallurgique, sidérurgique, énergétique mais également du génie civil, avec la transformation de matériaux de construction, de sédiments de dragage, etc.). Malgré l'engagement des territoires portuaires sur la voie du développement durable, le potentiel de valorisation et la valorisation effective de ces différents flux dépendent de multiples facteurs endogènes (organisation et densité des réseaux sociaux autour des filières de collecte et de traitement, stratégie de développement des zones portuaires, etc.) et exogènes (souplesse du cadre réglementaire, stratégie nationale en termes de gestion des déchets, etc.).

L'éventail des contextes territoriaux, à l'échelle internationale, offre l'opportunité de rencontrer et d'explorer une grande variété d'exemples d'optimisation de la gestion de ces flux de matières et d'énergie. L'amélioration de la connaissance de ces pratiques locales et du contexte dans lequel elles s'inscrivent permet de capitaliser sur des expériences acquises, de contribuer à faire évoluer de manière globale la gestion de ces flux dans les territoires portuaires et ainsi d'apporter des arguments pour une vision prospective de ces territoires en s'appuyant sur les principes de l'écologie industrielle.

Une méthodologie d'analyse comparative a donc été développée. Elle vise à identifier les enjeux territoriaux de gestion des déchets sur les territoires portuaires ainsi que les leviers et freins à la coopération autour de la gestion des déchets propres à ces territoires. Ces travaux de recherche questionnent le concept même d'écologie industrielle et sa perception réelle par les acteurs ainsi que l'opportunité et la spécificité de sa mise en œuvre dans de tels territoires. Les retours d'expériences réalisés au sein de l'hémisphère Nord, aux Etats-Unis, au Canada, au Royaume-Uni, aux Pays-Bas ou encore en France permettent d'alimenter les premières conclusions de l'analyse comparative : sans réduire la diversité des contextes culturels, socioéconomiques, réglementaires, ils participent à dessiner les contours d'une écologie industrielle propre aux territoires portuaires. Ils permettent également de formuler de nouveaux questionnements de recherche qui serviront de fil conducteur aux retours d'expériences réalisés au sein de l'hémisphère Sud, en Afrique et en Australie ainsi qu'en Asie.

Co-financé par l'Agence française De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME), ce projet de recherche a bénéficié de l'appui de l'Association Internationale Ville-Port (AIVP) pour identifier des contacts sur les places portuaires et diffuser via son réseau les résultats scientifiques et opérationnels du projet, en proposant des voies d'amélioration de la gestion des déchets dans les territoires portuaires.

Mots-clés : écologie industrielle, territoires portuaires, analyse comparative internationale

1. Introduction – Ecologie industrielle et processus collectif d'intelligence territoriale

1.1. L'écologie industrielle et territoriale comme processus de création de connaissances

L'écologie industrielle explore les potentialités d'innovation théoriques et pratiques de la relation analogique entre écosystèmes biologiques et systèmes anthropiques. Cette analogie est ainsi dotée d'un pouvoir performatif capable de changer le paradigme qui gouverne le management des systèmes anthropiques. Les systèmes industriels doivent s'inspirer des interactions biologiques des écosystèmes pour évoluer d'un stade juvénile énergétiquement inefficient vers un stade mature dont le développement entraîne une optimisation de la gestion des ressources par une densification des relations entre les entreprises (Allenby et Cooper, 1994).

L'écologie industrielle s'est principalement concentrée sur l'optimisation de la gestion des ressources naturelles, en valorisant les déchets comme des ressources, en bouclant les cycles de matière et minimisant les émissions dissipatives, en dématérialisant les produits et les activités économiques ainsi qu'en décarbonisant l'énergie (Erkman, 2004). Pour autant, une telle optimisation de la gestion des ressources naturelles ne peut se faire sans une circulation fluidifiée des informations entre les parties prenantes d'un territoire. L'écologie industrielle peut et doit donc être également conçue comme un processus collectif de création et de partage de connaissances, autrement dit comme le développement d'une connaissance territoriale collective et comme le développement du collectif par la connaissance (Cerceau et al, 2012). L'enjeu de la collecte des données et de la production d'un système de gestion territoriale de l'information apparaît alors fondamentale en vue d'améliorer la connaissance des flux circulant sur le territoire et d'identifier les opportunités de collaboration permettant l'optimisation de leurs utilisations.

L'écologie industrielle, en tant que champ scientifique mais également pratique opérationnelle, a donc beaucoup à attendre d'une articulation avec l'intelligence territoriale (Moine et Junqua, 2007), conçue comme stratégie d'optimisation de la compétitivité territoriale par le management de l'information (François, 2008).

1.2. De la création de connaissances locales à la création de connaissances globales, l'enjeu du développement durable des territoires

L'articulation entre écologie industrielle et intelligence territoriale interpelle ainsi la notion de territoire, et notamment celle des frontières propres à ce processus de création collective de connaissances. Si le management de l'information nécessaire à la mise en œuvre de l'écologie industrielle permet de renouveler la gouvernance à une échelle locale, il questionne également la production de connaissances dans un contexte de mondialisation (Mat et Cerceau, 2011).

En élargissant les frontières de ce processus de création de connaissances en matière d'écologie industrielle du local au global, l'objectif est celui de l'interconnexion des territoires entre eux autour de la question commune de l'optimisation de la gestion des ressources. Une telle interconnexion articule ainsi les échelles locale (un processus collectif de définition des enjeux et objectifs territoriaux en matière d'écologie

industrielle) et globale (un processus collectif de définition des enjeux et objectifs internationaux d'écologie industrielle) : par la diffusion de bonnes pratiques, l'échelle locale contribue au processus global de création de connaissances ; par la prise de recul imposée par les différentes pratiques locales, l'échelle globale informe le processus local de création de connaissances. Ainsi, ce processus itératif de création de connaissances participe à inscrire l'écologie industrielle dans le champ du développement durable, apportant par là même un élément de réponse à la structuration de l'écologie industrielle comme champ scientifique (Brullot, 2009).

Ce principe trouve une réalité opérationnelle dans la mise en perspectives des territoires portuaires quant à leur mode de management des ressources. En effet, les entretiens réalisés auprès de plusieurs territoires portuaires de par le monde, montre que si la compétition entre ports à l'échelle nationale et internationale est une réalité, les enjeux de développement durable ouvrent la voie pour de nouvelles collaborations. Autrement dit, la compétition port/port se cristallise autour d'enjeux territoriaux de court terme, là où la collaboration entre ports devient nécessaire sur des enjeux globaux de long terme.

Ainsi, les éléments de réponse apportés à de tels questionnements scientifiques permettront d'alimenter les réflexions stratégiques et opérationnelles des acteurs des territoires portuaires français mais aussi étrangers concernant les potentiels de mise en œuvre de l'écologie industrielle et de coopération multi-acteurs.

1.3. Vers une mise en réseau des acteurs portuaires

L'éventail de ces contextes territoriaux, à l'échelle internationale, permet ainsi aux autorités portuaires d'explorer une grande variété d'optimisation de la gestion de ces flux. Améliorer la connaissance de ces pratiques locales encouragées ou contraintes par le contexte dans lequel elles s'inscrivent permet de 1/ capitaliser sur des expériences acquises, 2/ de contribuer à faire évoluer de manière globale la gestion de ces flux dans les territoires portuaires et ainsi 3/ d'apporter des arguments pour une vision prospective de l'évolution du contexte stratégique et politique des territoires portuaires en faveur de l'écologie industrielle.

Pour mieux appréhender ces enjeux, une équipe-projet constituée d'acteurs universitaires (Ecole des Mines d'Alès) et opérationnels (M-Atome) de l'écologie industrielle et territoriale en France, cofinancée par l'Agence française pour l'environnement (ADEME), réalise, de septembre 2011 à septembre 2012, un premier recensement d'initiatives à l'échelle internationale et une analyse croisée de ces démarches de coopération innovantes en matière de gestion des ressources dans des territoires portuaires en Amérique du Nord, en Afrique, en Europe et en Asie-Pacifique.

Par la réalisation de retours d'expériences internationaux de démarches innovantes de gestion des déchets dans le contexte particulier des territoires portuaires, ce projet de recherche cherche à alimenter les réflexions scientifiques sur la définition de l'écologie industrielle, ses conditions de mise en œuvre et son impact territorial réel. Il consiste donc à questionner le concept d'écologie industrielle et sa perception réelle par les acteurs et ainsi à identifier les conditions favorables ou défavorables à sa mise en œuvre à la lumière des retours d'expériences concrètes sur des modes de gestion et de gouvernance des déchets dans les zones industrialo portuaires (ZIP) à l'étranger. Il vise à mettre en évidence les leviers et les freins propres à la mise en œuvre de telles coopérations dans les territoires portuaires : quels acteurs-clés pour la mise en œuvre de ces initiatives ? Quels positionnements efficaces de l'autorité portuaire dans ces

démarches ? Quelles opportunités de synergies propres aux territoires portuaires ? Quels modes de financement pour leurs mises en œuvre ? Quels éléments de contexte favorables à la mise en œuvre de synergies entre acteurs ? Quels impacts réels en termes d'optimisation de la gestion des ressources ? Etc.

Par ce partage de connaissances, cette étude internationale pourra également contribuer à une dynamique de mise en réseau nationale et/ou internationale des territoires portuaires autour de la problématique de la gestion des déchets.

2. Analyse comparative des pratiques portuaires d'écologie industrielle

2.1. Périmètre

Ce projet s'insère donc dans le périmètre spécifique de l'étude des territoires portuaires, interpellés comme territoires pertinents pour l'écologie industrielle. Dans les faits, les territoires portuaires intègrent de plus en plus cette approche innovante de gestion de leurs ressources et déchets, y voyant un facteur de différenciation non négligeable, dans un contexte mondial très compétitif (Mat et Cerceau, 2011). L'écologie industrielle et territoriale interpelle les autorités portuaires et les collectivités d'ancrage de ces zones industrialo-portuaires sur de multiples enjeux propres à leur stratégie de développement : socle d'une réflexion sur le développement de services et d'utilités pour le secteur industriel, elle est un vecteur d'attractivité et parfois même de maintien pour les entreprises. Source d'innovation et d'intégration environnementale, elle est un vecteur d'acceptation auprès des acteurs locaux. Interface entre de multiples intérêts et diverses compétences, elle est un vecteur du renouvellement des collaborations entre acteurs des ports et acteurs des villes.

La méthodologie de choix des territoires portuaires s'inscrit pleinement dans la définition de l'écologie industrielle comme processus de création de connaissances. En effet, l'identification des pratiques portuaires d'écologie industrielle se fait via l'exploration de deux réseaux d'échanges d'information : le réseau d'informations scientifiques (identifier les pratiques faisant l'objet de recherches académiques) et le réseau d'informations opérationnelles (identifier les pratiques par l'intermédiaire des réseaux propres aux territoires portuaires, tels que l'Association Internationale des Villes Ports ou l'International Association of Ports and Harbors). Ce parti-pris méthodologique permet en effet de faire une analyse critique de la circulation de l'information existante (qualité de l'information, accès à l'information, mise à disposition des données, identification des pratiques, etc.) sur les pratiques portuaires d'écologie industrielle au sein des différentes parties prenantes. A ce stade de l'avancée du projet, une vingtaine des territoires portuaires de l'hémisphère nord ont ainsi été identifiés et analysés aux Etats-Unis, au Canada, au Royaume-Uni, en France, dans le Benelux, en Espagne, en Corée du Sud, au Japon, en Thaïlande et en Chine.

2.2. Objectifs du projet de recherche

La problématique de recherche du projet a permis de définir des questionnements qui sont autant de lignes directrices pour la définition de la méthodologie, la collecte des informations et l'analyse des résultats :

- en quoi les territoires portuaires sont-ils des laboratoires pertinents pour la mise en œuvre et la diffusion des pratiques d'écologie industrielle ? Quel lien entre la typologie des territoires portuaires et l'émergence des démarches de

coopération autour de la gestion des ressources ? Quelles opportunités de synergies spécifiques et reproductibles au sein des territoires portuaires ?

- quelles caractéristiques communes à l'émergence des démarches de coopération autour de la gestion des ressources propres aux territoires portuaires ? Quelle gouvernance pour la mise en œuvre de l'écologie industrielle dans ces territoires spécifiques ? Quels positionnements de l'autorité portuaire ?
- quelle cohérence entre représentations des enjeux des territoires portuaires et leviers pour la mise en œuvre d'une démarche d'écologie industrielle ? Comment l'écologie industrielle s'articule-t-elle avec la stratégie de développement des parties prenantes des territoires portuaires ?

2.3. Méthodologie d'analyse comparative

La méthodologie d'analyse développée dans le cadre ce projet de retour d'expériences s'inscrit dans la lignée des démarches comparatives développées par les sciences sociales visant à comparer des phénomènes à travers un certain nombre de variables pour mettre en évidence des différences et des invariants temporels et géographiques. Par nature transnationaux, les territoires portuaires se confrontent à des problèmes globaux qui dépassent le seul périmètre européen. La recherche comparative impose donc d'analyser, comprendre et expliquer l'ensemble du processus d'émergence de démarches collaborative de gestion des déchets à une échelle internationale. Elle permettrait de vérifier notamment les ambitions et conditions de l'optimisation de la gestion des déchets, qu'elle se fasse à travers la coopération spontanée entre acteurs ou par le biais d'un acteur tiers, qu'elle soit facilitée ou imposée par un cadre politique ou réglementaire particulier ou qu'elle soit le fruit de réflexes culturels de sobriété et de préservation des milieux.

Cette méthodologie d'analyse comparative se veut itérative en confrontant une méthodologie « scientifique » élaborée sur la base d'une analyse bibliographique (inventaire des méthodologies d'analyse comparative développées pour le recensement de pratiques d'écologies industrielles, exploration des potentiels d'analyse des méthodologies d'analyse multi-acteurs et d'optimisation des processus de décision, etc.) avec les différents contextes « opérationnels » dans lesquels elle pourra se décliner (connaissance et culture de l'écologie industrielle, temps imparti par les entretiens, niveau de détails des informations recueillies, etc.)

En l'état actuel d'avancement du projet, une grille de recueil des données (analyse documentaire et entretien) a été élaborée. Elle articule :

- Une approche qualitative : un conducteur d'entretien abordant les questionnements clés de la problématique de recherche,
- Une approche semi-quantitative : une grille d'analyse des enjeux territoriaux de la gestion des déchets permettant une exploitation quantitative des résultats.

3. Retours d'expériences dans l'hémisphère nord, premiers résultats et perspectives

3.1. Vers la constitution d'une base de données des expériences portuaires

Une première série de retours d'expériences réalisés en 2011 dans l'hémisphère nord a permis d'identifier et d'approfondir une quinzaine d'initiatives d'écologie industrielle menées sur des territoires portuaires (cf. Figure 1).

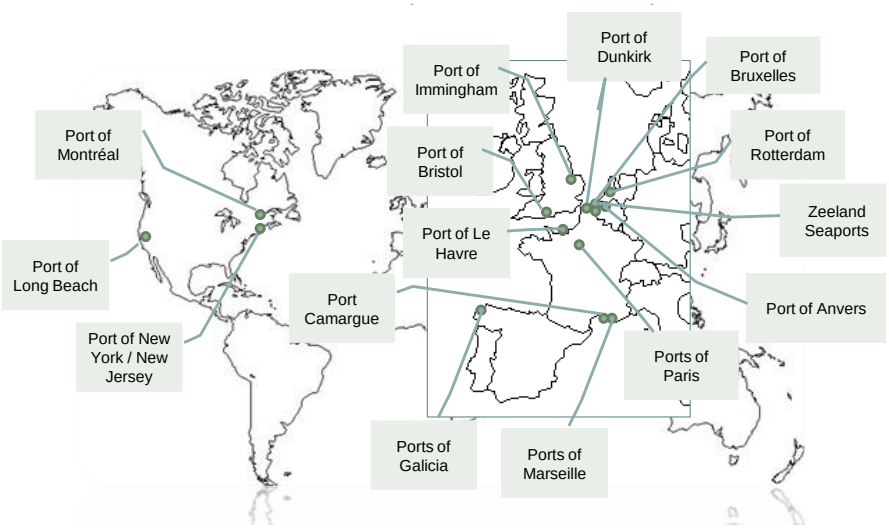


Figure 1 - Retours d'expériences réalisées dans les territoires portuaires de l'hémisphère nord (juin 2010 - décembre 2011)

La majorité de ces sites portuaires a fait l'objet d'une visite complétée ou précédée de rencontres d'acteurs locaux (industriels, chercheurs, autorités portuaires, etc.), sur la base des grilles d'entretiens explicitées précédemment.

Ces différents territoires portuaires se caractérisent par :

- Leur différence de dimension géographique et territoriale (les Ports d'Anvers et de Rotterdam étant par exemple des sites portuaires de premier rang au niveau international avec une grande emprise territoriale),
- Leur vocation industrialo et/ou portuaire, soit très marquée (Galice, etc.) soit très diversifiée (Anvers, etc.),
- Leur intégration et leur contribution active aux différents réseaux internationaux (AIVP, Green Ports, Alliance Verte, etc.).

Ce panel d'étude offre ainsi une grande diversité de cas d'études et de contextes, optimisant de fait la base de l'analyse comparative menée à l'échelle internationale dans le cadre de ce projet.

3.2. Premiers éléments de l'analyse comparative : des problématiques transversales

Les premiers éléments d'analyse sur les pratiques portuaires d'écologie industrielle de l'hémisphère nord permettent de faire émerger une première typologie des démarches de gestion collaborative des déchets portuaires, selon son degré d'intégration dans la stratégie globale de développement territorial. On peut ainsi distinguer différentes approches selon le nombre d'acteurs investis, le degré d'articulation dans les stratégies territoriales et leur rapport à une temporalité court terme ou long terme :

- Une approche « sporadique »: Des synergies spontanées, autonomes et indépendantes, faiblement visibles et rarement documentées,
- Une approche « pragmatique »: Des projets exemplaires valorisés en tant que tels, souvent du seul point de vue économique,

- Une approche « stratégique »: Un axe stratégique d'écologie industrielle intégrée dans la stratégie de développement du territoire portuaire,
- Une approche « prospective »: Une appropriation de l'écologie industrielle comme gestion prospective des risques (pollutions, nuisances, etc.) liés au développement du territoire portuaire et à l'évolution des contraintes locales (implantations d'industriels, aires naturelles protégées, etc.).

On peut également lire cette typologie de manière dynamique et évolutive en mettant en évidence qu'il s'agit aussi bien de différents cas d'écologie industrielle constatés à un instant t que de différents temps de l'évolution d'une démarche d'écologie industrielle sur un même territoire. En effet, dans les territoires portuaires les plus matures en termes d'écologie industrielle, on retrouve les mêmes temps d'évolution, d'une approche « sporadique » à une approche « prospective » par une appropriation progressive (empowerment) par les différentes parties prenantes. On retrouve ainsi le schéma suivant :

- Des premières initiatives souvent lancées par des entreprises en B to B (entreprises pour entreprises) et/ou par des acteurs académiques, dans le cadre de projets de recherche dédiés à l'écologie industrielle ou à des domaines limitrophes ;
- Un élargissement progressif du périmètre d'étude et de mise en œuvre, passant de l'espace initial de la Zone Industrialo-Portuaire au territoire portuaire, intégrant des collectivités voisines de la ZIP par exemple ;
- Une intervention mesurée des autorités locales (autorités portuaires et collectivités) soit dès le début des initiatives ou plutôt dans un second temps dédié au déploiement des démarches d'écologie industrielle et territoriale ;
- Une appropriation de la démarche d'écologie industrielle et territoriale dans la stratégie prospective du territoire par les principaux acteurs locaux.

A ce stade d'avancement du projet de recherche, il s'agit de résultats préliminaires qu'il conviendra de confronter avec les contextes industrialo-portuaires de l'Asie et de l'hémisphère Sud.

3.3. Perspectives

Alimentée par la poursuite des retours d'expériences et de la collecte d'information concernant la mise en œuvre de pratiques collaboratives de gestion des déchets dans les territoires portuaires, la méthodologie d'analyse comparative est amenée à évoluer afin d'accompagner le processus de construction collective de la connaissance, d'informations individuelles éclatées à une connaissance collective articulée. L'objectif n'est pas tant d'aboutir à une définition unique de l'écologie industrielle dans les territoires portuaires mais de parvenir à comprendre les différents modèles et leurs conditions de mise en œuvre dans ces territoires portuaires. Ce regard porté sur la complexité de la gestion des ressources sur le territoire portuaire se déclinera dans les questionnements suivants, qui sont autant d'enjeux pour l'écologie industrielle comme discipline scientifique et pratique opérationnelle :

- Comment faire émerger une vision partagée des enjeux territoriaux en matière de gestion des ressources ? En quoi l'analyse de cette vision partagée peut initier un processus de dialogue permettant d'aboutir à une définition partagée du territoire portuaire et des fonctions territoriales ?

- En quoi et comment la démarche d'écologie industrielle est-elle en adéquation avec la réalité du territoire ? Comment établir un lien entre les enjeux/performances du territoire et les leviers/actions de la mise en œuvre de l'écologie industrielle ? Comment co-construire cette optimisation du système industriel ?
- Comment identifier le porteur de la démarche d'écologie industrielle permettant d'optimiser la prise de décision en faveur de l'optimisation des ressources ? Comment identifier l'acteur susceptible d'influencer les différents réseaux gravitant autour des flux de ressources ?
- Comment passer d'une approche statique à une approche dynamique de la mise en œuvre de l'écologie industrielle ?

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier pour leur soutien dans ce projet de recherche l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) et l'Association Internationale Villes-Ports (AIVP).

Références

Allenby B. R. and Cooper W. E., 1994, Understanding Industrial Ecology from a Biological Systems Perspective. Total Quality Environmental Management, 3(3), 343-354.

Brullot S, 2009, Mise en oeuvre de projets territoriaux d'écologie industrielle en France: vers un outil méthodologique d'aide à la décision, PhD thesis, Université de technologie de Troyes, 427p.

Cerceau J., Junqua G., Gonzalez C., Lopez-Ferber M., Mat N., 2012, Industrial Ecology and the Building of Territorial Knowledge: DEPART, a French Research Action Program Implemented in Harbor Territories, APBITMS, Procedia - Social and Behavioral Sciences, sous presse

Erkman, S. 2004, Vers une Ecologie Industrielle: comment mettre en pratique le développement durable dans une ère hyper-industrielle, Editions Charles Léopold Meyer, 2ème édition, 252p.

François L., 2008, Intelligence territoriale: L'intelligence économique appliquée au territoire. Tec&Doc, Lavoisier Editions, 120 p.

Junqua G., Moine H., 2007, Utilisation de l'écologie industrielle et de l'intelligence économique territoriale pour le développement durable d'une Zone Industrialo-Portuaire. Déchets Sciences et Techniques. 46, 19.

Mat, N, Cerceau, J, 2011, L'Ecologie industrielle et territoriale, Catalyseur d'avenir pour les territoires portuaires, Vecteur Environnement, 44(5), 12.