

NOTE ET DOCUMENT

**VERS UNE REDÉFINITION DU RÔLE DES PORTS
DE COMMERCE DANS LES TERRITOIRES PAR LE
PRISME DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ?**

Romuald LACOSTE*

***Résumé** - Les ports de commerce sont des lieux stratégiques de transit et de transformation des énergies fossiles. Des facteurs géostratégiques, économiques et environnementaux conduisent depuis quelques années l'Union européenne à adapter sa politique énergétique. La transition énergétique qui en découle vise à réduire la dépendance de l'Union européenne aux énergies fossiles, à améliorer l'efficacité énergétique et à accroître la production d'énergies renouvelables. Cette orientation est porteuse d'une certaine évolution du rôle des ports de commerce. A petite échelle géographique (interface monde / territoire régional) il apparaît que les ports doivent continuer à valoriser les atouts qui sont les leurs et qui sont fondés sur leur position d'interface entre les territoires et les marchés internationaux. A grande échelle géographique (interface zone industrialo-portuaire / métropole) il apparaît que les autorités portuaires doivent faciliter les échanges d'énergie au sein de la zone industrialo-portuaire et avec la ville-port. Selon les filières énergétiques considérées les ports doivent ainsi conforter leur savoir-faire traditionnel centré sur les services au navire et à la marchandise, et développer leur compétence d'aménageur au sein de la ville-port.*

***Mots-clés** - PORTS DE COMMERCE, TRANSITION ÉNERGÉTIQUE, ÉNERGIES RENOUVELABLES, INDUSTRIE, TERRITOIRE, VILLE-PORT*

***Classification JEL** - R40, R30, R11*

*CEREMA, Nantes ; Equipe de recherche sur le Fret et les Territoires, associée à l'IFSTTAR. romuald.lacoste@cerema.fr

1. INTRODUCTION

Les ports de commerce sont des lieux de transit, de stockage et de transformation des énergies fossiles, ainsi que des espaces privilégiés d'implantation des industries lourdes, fortement consommatrices de matières premières et d'énergie. Trois facteurs contribuent aujourd'hui à questionner la place des ports en ce domaine, en particulier en Europe : l'un géostratégique, l'accès aux énergies fossiles, l'autre économique, la modération de la consommation énergétique, le dernier environnemental, la transition énergétique.

En premier lieu, la faible augmentation des réserves prouvées d'énergies fossiles (pétrole et gaz en particulier) et le coût de la mise en valeur des réserves disponibles (off-shore profond, Arctique) alliées à la forte croissance de la demande émanant des pays émergents, accentuent la concurrence sur l'accès aux matières premières d'origine fossile sur le long terme. Il en découle une augmentation du coût de ces matières premières avec des conséquences en termes de déséquilibre des balances commerciales et de détérioration de la compétitivité économique des entreprises dans les pays importateurs ; le prix du Brent est passé de 30 euros/baril (€/b) en 2000 à 65 €/b en 2008 avant de s'effondrer lors des premiers mois de la crise économique pour remonter régulièrement jusqu'à 81,8 €/b en 2013 (en euros courants, d'après UFIP, 2014). Face à ce constat, les pays européens souhaitent réduire leur dépendance aux importations comme en témoignait déjà le livre vert sur la sécurité des approvisionnements énergétiques de l'Union (2000). Cette tendance n'est pas dénuée d'incertitudes, la production de pétrole et de gaz de schiste en Amérique du Nord participant à l'accroissement de l'offre, tandis que la réduction ou l'arrêt des programmes nucléaires au Japon et en Allemagne continuent à accentuer la pression sur la demande.

Ensuite, au sein de la zone OCDE on constate, selon les pays, une légère croissance, une stabilité ou une baisse des besoins en énergie primaire d'origine fossile qui trouve sa source dans des causes conjoncturelles et structurelles. Au sein de l'Union européenne (UE), le ralentissement de la production industrielle et de la consommation d'une part, et l'amélioration de l'efficacité énergétique d'autre part contribuent à limiter la demande énergétique d'origine fossile ; la consommation pétrolière de l'UE est ainsi passée de 14,7 millions de barils/jour en 2002 à 12,7 millions de barils/jour en 2012, la consommation de charbon a décliné de 316 millions de tonnes équivalent pétrole (Mtep) à 293 Mtep sur la même période et la consommation de gaz de 451,7 milliards m³ à 443,9 milliards m³. A contrario, la consommation d'énergie hydro-électrique a progressé de 72,4 Mtep à 74 Mtep et celle d'énergie renouvelable a augmenté de 19,7 Mtep à 95 Mtep sur les dix dernières années (British Petroleum, 2013).

Enfin, la lutte contre le réchauffement climatique à l'échelle internationale, initiée dans le courant des années 1990 avec la Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique (CCNUCC, 1992), se traduit par des engagements et des politiques plus ou moins volontaristes, à l'instar du Protocole de Kyoto (1997), qui visent à promouvoir une économie à faible intensité carbone afin de maintenir, voire de réduire, les émissions de gaz à effet de serre (GES) et en premier lieu de CO₂. Le Protocole de Kyoto, signé lors de la 3^{ème}

Conférence des Parties en 1997 et entré en vigueur en 2005 devrait se traduire par une réduction globale des émissions de GES de 5 % entre 2008 et 2012, par rapport à leur niveau de 1990. Cet engagement repose sur des objectifs contraignants pour les pays en développement et sur des objectifs contraignants pour les pays développés dits de l'Annexe 1, c'est-à-dire les pays de l'OCDE, (excepté la Corée du Sud et le Mexique)¹. En parallèle, les politiques de lutte contre les pollutions locales ciblent tout particulièrement les émissions de soufre des carburants. L'ensemble de ces actions reposent en priorité sur la mise en place de politiques et d'instruments : quotas carbone, soutien tarifaire à la commercialisation des énergies renouvelables, taux maximal autorisé de soufre dans les carburants, etc., visant à réduire l'utilisation des hydrocarbures fortement émetteurs de polluants².

C'est dans ce contexte géostratégique, économique et environnemental que prend corps la transition énergétique engagée au sein de l'UE au travers d'une politique fondée sur une modification du bouquet énergétique, privilégiant le recours aux énergies renouvelables (énergies marines renouvelables, géothermie, photovoltaïque, etc.) et à faible intensité carbone (gaz naturel, nucléaire). La transition énergétique génère une potentielle remise en cause de la structure, des flux et du rôle des zones industrialo-portuaires (ZIP). On observe une recomposition du tissu industriel dans les ports : sur-capacité des unités de raffinage de pétrole, ouverture de bioraffineries, implantation d'unités de fabrication d'éoliennes en mer, forage de puits de géothermie en zone portuaire, etc. Cette modification des outils industriels dans la ZIP entraîne également une évolution des flux de fret qui transitent par les ports : diminution des importations de pétrole brut, création de nouveaux flux d'importation de biomasse, trafics de colis lourds liés aux éoliennes et aux hydroliennes, flux d'énergie internes à la ZIP ou entre la ZIP et la ville-port, etc. Il en découle une redéfinition du rôle des ZIP au sein des territoires que cet article s'attache à mettre en évidence au travers de trois interrogations : La transition énergétique représente-t-elle un risque ou une opportunité pour les ports ? Quel(s) rôle(s) les ports peuvent-ils jouer dans la transition énergétique ? Et qu'est-ce que cela implique en termes de relations avec les territoires ? Dans le cadre de cet article, notre démarche se limite aux ports généralistes de plus de 5 millions de tonnes de trafic annuel ce qui correspond aux grands ports maritimes et fluviaux français.

La démonstration s'appuie sur 5 sections. La section 2 passe en revue le cadre d'analyse territorial à partir d'une revue de la littérature en géographie portuaire. La section 3 explicite le cadre réglementaire de la transition énergétique en insistant sur les caractéristiques générales qu'elle recouvre (causes, mises en œuvre, temporalité) puis sur ses déclinaisons actuelles. Elle se poursuit

¹ Les engagements de Kyoto ont pris fin au 31 décembre 2012. Lors de la Conférence de Doha de décembre de la même année, certains Etats et groupe d'Etats signataires de Kyoto, dont l'UE, se sont engagés à poursuivre leurs efforts de réduction des GES jusqu'en 2020, avec pour objectif de parvenir à négocier un nouveau traité international contraignant d'ici cette date.

² Lors de la combustion, le charbon émet 4,118 tonnes de CO²/tep, le pétrole 3,043 et le gaz naturel 2,394 (Cros et Tabet).

par la description de la mise en œuvre de la transition énergétique au sein de l'UE et en France. C'est dans ce contexte que les ports européens et français conduisent leur stratégie d'adaptation. La section 4 analyse les modalités de la redéfinition du rôle des ZIP et ses conséquences sur la relation port-territoire qui se déclinent différemment selon les filières énergétiques considérées ; nous nous appuyons ici sur deux cas de figure qui permettent d'appréhender les évolutions à deux échelles symboliques : le territoire régional d'une part, le territoire de la ville-port d'autre part. Nous analyserons ainsi la filière des biocarburants qui génère des flux de marchandises import-export par les ZIP, et la filière géothermie qui implique des échanges de chaleur au sein des ZIP et avec les métropoles. Enfin, la section 5 synthétise les résultats sous forme de discussion, en faisant émerger les caractères généraux que l'on peut dégager de l'analyse de ces deux filières. La conclusion (section 6) rappelle les principaux enseignements et préconise des pistes de recherche.

2. LE CADRE TERRITORIAL : LA RECHERCHE EN GÉOGRAPHIE PORTUAIRE

L'espace portuaire a été profondément bouleversé par le mouvement de terminalisation (Slack, 2007), les quais d'usage polyvalent cédant progressivement la place à des docks dotés d'équipements et d'entrepôts spécialisés, puis à des terminaux (pétroliers, conteneurisés, rouliers, etc). Deux organisations spatiales caractéristiques se sont développées : les zones industrialo-portuaires (ZIP) pour assurer le transit, le stockage et la transformation des matières premières ; les zones logistiques portuaires (ZLP) pour assurer le transit, le stockage, les opérations logistiques (conditionnement, finition des produits, vérification qualité, groupage et dégroupage des lots, etc.) des produits manufacturés, souvent échangés en conteneurs (Vigarié, 1984). Les chercheurs ont largement analysé les facteurs de développement du système de transport conteneurisé et des ZLP, ainsi que leurs conséquences sur l'organisation des échanges et sur la structuration des territoires. Robinson (2002) a mis en évidence le changement de rapport de force entre les armements maritimes de lignes régulières et les places portuaires, ces dernières devenant progressivement des maillons interchangeables dans des chaînes de valeur. Notteboom et Rodrigue (2005) ont montré l'impact de la constitution des corridors de fret articulés sur des plates-formes multimodales. Frémont (2007) a mis en lumière la différenciation des stratégies de réseaux maritimes des armements de lignes. Lavaud-Letilleul (2007) et Notteboom (2010) ont décrit les relations d'interdépendances qui existent entre les ports à travers la notion de régionalisation portuaire.

Cet article tend à montrer que si la conteneurisation a entraîné une redéfinition du rôle des ports au sein des chaînes logistiques qui se déploient sur les territoires, la transition énergétique en cours est aussi de nature à modifier le rôle des ports et des ZIP au sein des chaînes logistiques des matières premières et d'énergie, selon des logiques identifiées et discutées dans les sections 4 et 5.

Cette redéfinition passe aussi par un questionnement sur les relations ville-port. Les relations ville-port ont fait l'objet de recherches particulières qui mettent en évidence des phases de connexion, déconnexion et reconnexion entre la

ville et le port, du XIX^{ème} siècle à nos jours (Hall, 2012). André Vigarié (1997) a montré l'imbrication des fonctions portuaires, commerciales et urbaines, la mixité des lieux de travail et de décision, le poids de la main-d'oeuvre et des capitaux locaux, la participation à la vie collective de la ville et du port des mêmes groupes sociaux (armateurs, négociants, industriels, dockers, ouvriers, etc.). A cette période de maritimisation des économies littorales, qui correspond pour beaucoup à une connexion de la ville et du port, a succédé à partir des années 1950, de façon progressive et suivant des rythmes variables selon les pays, une période de démaritimisation et de déconnexion. Ce phénomène, encore actuel dans beaucoup de villes portuaires, repose sur des mutations économiques, sociales, commerciales et spatiales profondes :

- La baisse des besoins en main d'oeuvre, du fait de l'automatisation des tâches, tant à bord des navires que sur les quais et dans les usines a modifié la structure sociale de la ville-port.
- Les besoins en foncier portuaire pour accompagner la croissance des échanges ont nécessité la mise en valeur de terrains en bord à quai de plus en plus éloignés des villes.
- Les besoins d'investissements en navires, en infrastructures et équipements portuaires ont marginalisé l'influence des sphères économiques locales. Cette évolution qui a dans un premier temps concerné les infrastructures portuaires s'est ensuite étendue aux équipements avec pour conséquence un dessaisissement du pouvoir local.

La reconexion du port et de la ville repose sur deux constats principaux :

- La ville demeure une aire d'attractivité importante : bassin de consommation et d'emplois, négoce, capitaux, services, formation, dessertes, sont autant de facteurs qui profitent au port associé à la ville. Les conflits d'usage (foncier, voirie, etc.) et les externalités négatives (pollution industrielle, congestion routière, etc.) entravent les rapports ville-port mais dans l'ensemble les acteurs portuaires bénéficient de cette proximité.
- Les ports fonctionnent dans le cadre de régimes d'interdépendances, créés par les réseaux d'infrastructures, les stratégies commerciales des armateurs, les échanges d'information, l'appartenance à une zone de chalandise commune ou au contraire complémentaire, etc. Cette interdépendance est identifiée au sein de régions portuaires qui modifient l'échelle d'analyse pertinente des ports (Nottebbom, 2010 ; Lavaud-Letilleul, 2007). De la même façon, des groupes de métropoles forment des méga-régions ayant des logiques de fonctionnement propres comme la Randstad Holland ou le Grand Londres (Sassen, 2007). On constate alors un changement d'échelle globale, des régions portuaires répondant à des méga-régions urbaines (Gallais-Bouchet et Lacoste, 2012).

L'évolution de la relation ville-port est largement étudiée sous l'angle des transformations initiées par le développement de la conteneurisation, de la logistique et des services tertiaires qui ont engendré de nouvelles formes d'organisations spatiales. A contrario, les effets urbains des changements qui affectent

l'industrie et l'énergie dans les ports ont été relativement peu analysés à l'exception d'un courant de recherche qui se focalise sur l'écologie industrielle.

L'écologie industrielle repose sur les interdépendances entre sites industriels dans un but commun de minimisation des coûts d'approvisionnement en matières premières (inputs) et de maximisation des profits par une valorisation des déchets et des sous-produits (outputs) ; les déchets d'une entreprise deviennent la matière première d'une autre entreprise. La baisse des prélèvements de matières premières dans le milieu naturel et la limitation des rejets de déchets est un corollaire à cette stratégie qui repose sur une analogie avec les écosystèmes biologiques qui fonctionnent sur la base de complémentarités permettant des échanges multiples. A la suite de plusieurs travaux menés dans les années 1960 à 1980, Frosch et Gallopoulos ont précisé le concept en 1989, avant son institutionnalisation en 1991 lors d'un symposium parrainé par la National Academy of Science à Washington (Vivien, 2003). Les parcs éco-industriels facilitant les échanges d'énergie et de matières entre entreprises se sont développés un peu partout dans le monde depuis cette date, le cas du système d'échanges associant des partenaires industriels et urbains à Kalundborg (Danemark) depuis le début des années 1960 faisant toujours figure de référence (Diemer et Labrune, 2007). Cet article propose en ce sens une contribution à l'analyse des relations basées sur l'optimisation des ressources à l'échelle de la ville portuaire, en s'appuyant à la section 4 sur l'exemple de la communauté urbaine et du port de Strasbourg.

Cette contribution prend également corps dans un cadre institutionnel renouvelé en Europe et en France. Les réformes portuaires engagées depuis le début des années 1980 offrent un nouveau cadre d'action aux autorités portuaires dont les missions ont été réorientées à la faveur de la généralisation du schéma de gestion dit du « port propriétaire foncier » dans lequel les rôles sont clairement définis entre les entreprises privées, à qui il revient de gérer les opérations de manutention et d'assumer les risques commerciaux, et les autorités portuaires qui ont à charge de réguler les activités et de planifier le développement. Comtois et Slack (2003) puis Verhoeven (2009) ont souligné la redistribution des rôles qui s'est opérée entre les autorités portuaires et les entreprises privées, sous la pression de la conteneurisation (échanges), de la terminalisation (ports), de la massification (moyens de transport), de la financiarisation (investissements dans les chaînes de transport). Il en ressort que les autorités portuaires se sont repositionnées en développant de nouvelles compétences, moins opérationnelles et plus stratégiques, relatives à la protection de l'environnement, la promotion des connexions terrestres massifiées, la gestion du patrimoine foncier et immobilier, aux échanges de données, au marketing, etc. (Lacoste et Douet, 2013). Dans cette logique, les autorités portuaires se doivent d'être des acteurs du développement territorial à l'échelle régionale et de faciliter la mise en œuvre des grandes politiques nationales (industrielle et énergétique notamment). Elles ont alors vocation à agir en dehors de la circonscription portuaire. En France, cette vocation est d'ailleurs rappelée dans la stratégie nationale de relance portuaire qui souligne que « plus que jamais, les ports doivent être des acteurs économiques qui sortent des limites de leur territoire » (DGITM, 2013, p. 3).

3. LE CADRE RÉGLEMENTAIRE : LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE DANS L'UNION EUROPÉENNE

3.1. La notion de transition énergétique

La notion de transition énergétique apparaît dans les années 1970 en Allemagne et valorise l'idée selon laquelle il est possible de poursuivre un objectif de croissance économique tout en consommant moins d'énergie pétrolière et nucléaire (Krause, Bossel et Müller-Reismann, 1980). Cette notion de transition énergétique s'est diffusée peu à peu dans le discours politique européen, sans reprendre pour autant la doctrine allemande, et elle s'applique également à l'analyse des mutations énergétiques passées.

Par transition énergétique, on entend le remplacement progressif et structurel d'un bouquet énergétique par un autre.

- Progressif car le changement d'énergie nécessite la mise au point d'outils de production mais également de consommation qui doivent faire leur preuve technique et économique, et dont la diffusion se heurte aux structures énergétiques dominantes en place : habitudes d'usage, rentabilité avérée, acteurs industriels se partageant des rentes de situation, etc. On ne peut donc parler de rupture énergétique mais plutôt de glissement. Il existe des exceptions lorsqu'un état favorise très fortement un secteur d'activité particulier ; Solomon et Krishna (2011) ont mis en évidence le rôle de la politique nucléaire française dans les années 1960 à 1980 sur la structuration du mix électrique national, et l'impact de la politique agro-carburant du Brésil sur l'organisation de la filière essence du pays. Dans les deux cas, une moindre dépendance aux importations de pétrole et une transformation radicale du paysage énergétique sur une trentaine d'années ont été observées.

- Structurel car le changement est imposé par des tendances longues et généralement irréversibles, qu'elles soient d'ordre démographiques, économiques, sociétales, écologiques. On pense à la croissance de la population, à l'exode rural et à l'urbanisation, au passage de l'artisanat à l'industrie, aux externalités négatives qui deviennent trop fortes sur le plan sanitaire, etc. Le changement implique de l'innovation et de l'investissement ainsi qu'un portage politique. C'est là un élément déterminant qui guide la transition sur le long terme. Par ailleurs, il n'existe pas réellement une transition, mais plutôt des transitions qui se déclinent par secteur : production de chaleur, de lumière, fourniture d'énergie pour les transports, etc. ; chacune de ces transitions suit une progression particulière selon la structure économique, technique et sociale du moment et du secteur, et elle se heurte à des freins spécifiques (Fouquet, 2012).

Les sociétés modernes ont connu plusieurs transitions énergétiques et la dernière, en cours actuellement, s'articule autour de problèmes sanitaires (cas de la pollution locale générée par les émissions de soufre), environnementaux (cas du réchauffement climatique consécutif à l'accroissement des gaz à effet de serre dans l'atmosphère, dont le CO₂) géostratégiques (accès et coût des énergies fossiles) et économiques (modification de la demande, efficacité énergétique). Elle

s'appuie sur le développement des énergies renouvelables, l'amélioration de l'efficacité énergétique, le principe d'une politique dirigée par l'offre et non par la demande, une production non centralisée, un accroissement des interconnexions pour faciliter les échanges (Rifkin, 2012).

3.2. La transition énergétique dans l'Union européenne

La transition énergétique dans l'UE vise à répondre à trois enjeux : la lutte contre le changement climatique, l'accroissement de la sécurité énergétique de l'UE et le renforcement de la compétitivité des pays membres. Il apparaît clairement que la lutte contre le changement climatique ne doit pas se faire au détriment des économies des pays membres ; au contraire, le développement des énergies renouvelables doit contribuer à réduire la forte dépendance de l'UE à l'égard des importations pétrolières et gazières, et dans une moindre mesure charbonnière. Le taux de dépendance pétrolière de l'UE s'est fortement détérioré depuis le début des années 2000, en relation avec la fermeture d'un certain nombre de gisements en Mer du Nord, et il atteint 85 % en 2011 contre 74 % en 2001. Le taux de dépendance gazière, bien que moins important se dégrade également rapidement pour atteindre 66.3 % en 2012 contre 49.6 % dix ans plus tôt (British Petroleum, 2013). La Feuille de route pour une économie décarbonnée (Commission européenne, 2011) souligne à cet effet, qu'« en 2050, la consommation totale d'énergie primaire de l'UE pourrait être inférieure aux niveaux de 2005 d'environ 30%. Davantage de ressources énergétiques internes pourraient être utilisées, en particulier des sources d'énergie renouvelable. Les importations de pétrole et de gaz déclineraient environ de moitié par rapport à aujourd'hui, réduisant de manière considérable les incidences d'éventuels chocs pétrolier et gazier. Si aucune mesure n'est prise, la facture des importations de pétrole et de gaz pourrait au contraire doubler par rapport à aujourd'hui, soit une différence de 400 milliards EUR ou plus par an d'ici 2050, l'équivalent de 3% du PIB actuel. »

La politique engagée s'articule dans le temps, autour de la Feuille de route pour une économie décarbonnée à 2050 et des Paquets énergie-climat contenant les objectifs à moyen terme (2020, 2030).

La Feuille de route pour une économie décarbonnée insiste sur le rôle de l'innovation et des investissements afin de parvenir à réduire de 80 à 95 % les émissions de gaz à effet de serre de l'UE d'ici 2050 par rapport à leur niveau de 1990. Cet effort de réduction a été retenu par le Conseil européen, car c'est celui qui permettrait de limiter à 2°C le réchauffement de la planète³. Cette baisse globale d'au moins 80 % des émissions de gaz à effet de serre, signifie un rythme de réduction de 1 % par an de 2010 à 2020, puis 1.5 % de 2020 à 2030, et 2 % de 2030 à 2050. La Feuille de route décline, par secteur, les grandes orientations à suivre. L'industrie et la production électrique, deux secteurs largement représentés dans les ports de commerce contribuaient pour plus de 50 % aux émissions de gaz à effet de serre de l'Union européenne en 1990, les trans-

³ Cet objectif de contraindre la hausse de la température mondiale dans les limites de 2°C d'ici à 2050 a été décidé lors de la 15ème Conférence des Parties à Copenhague en décembre 2009.

ports pour 15 % environ (COM 2011-112 final, page 6). Dans le domaine de la mobilité, le document insiste sur l'efficacité énergétique via l'innovation dans l'industrie automobile, et sur les carburants de substitution de type électrique ou biomasse. Dans le domaine de la production électrique, le système de quotas d'émissions carbone, la généralisation des énergies renouvelables, le développement des réseaux « intelligents » (smart grids) doivent stimuler les technologies à faible intensité carbone. Dans le secteur industriel, le Conseil relève les potentiels d'une plus grande efficacité énergétique, l'extension du recyclage et insiste sur le captage, le stockage et la valorisation du CO₂.

Les Paquets énergie-climat sont des ensembles de textes législatifs qui fixent les objectifs à dix ans et donnent un cadre d'action à la politique énergétique commune de l'UE (Journal officiel de l'Union européenne, 2009). Trois objectifs prioritaires ont été ciblés dans le Paquet 2030 (entériné en 2014) : réduire les émissions de gaz à effet de serre des États membres de 40% d'ici 2030 par rapport à leur niveau de 1990 ; atteindre 27% d'énergies renouvelables dans la consommation énergétique totale de l'UE en 2030 contre 8,6% en 2006 ; améliorer l'efficacité énergétique globale de 27% d'ici à 2030. Ces objectifs accentuent l'effort déjà entrepris au travers du Paquet 2020 (entériné en 2009) qui comprenait plusieurs directives majeures pour impulser la transition énergétique, dont deux ont des implications directes sur les ports de commerce et sur les rapports qu'ils entretiennent avec les territoires.

La directive 2009/31/CE relative au stockage géologique du dioxyde de carbone et modifiant six directives précédentes et un règlement précise les modalités du captage et du stockage des émissions de CO₂ provenant des industries lourdes. Elle apparaît comme le préalable à la mise en route d'une douzaine de démonstrateurs industriels en Europe dont le but est de tester la fiabilité technique et économique de nouvelles technologies visant à limiter les rejets de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. En France, un équipement est en test à la centrale thermique EDF située dans le port du Havre. Les zones industrielles portuaires sont des sources importantes d'émission de GES ; la concentration des industries facilite la collecte et le stockage du CO₂, les infrastructures portuaires permettant le chargement du CO₂ pour son transport et son enfouissement dans le sous-sol marin. Le potentiel de stockage le plus important réside en effet dans les réservoirs d'hydrocarbures épuisés. En Europe, la zone de la Mer du Nord représenterait alors un débouché intéressant pour les industriels⁴. De plus cela permettrait d'éviter l'opposition potentielle des riverains des sites d'enfouissement terrestres. La valorisation du CO₂ apparaît plus aléatoire⁵.

⁴ CGDD, 2013, Les filières industrielles stratégiques de l'économie verte : enjeux et perspectives.

⁵ La récupération assistée des hydrocarbures offre une opportunité limitée ; il s'agit d'injection de CO₂ et d'eau dans les réservoirs de gaz et de pétrole, notamment en fin de vie, afin d'en améliorer le pompage, par déplacement des volumes dans les poches souterraines. La production de biocarburants de troisième génération à partir d'algues pourrait également fournir un débouché pour le CO₂ ; il s'agit d'injecter du CO₂ dans les

La directive 2009/28/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 avril 2009 relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables modifie et abroge les directives 2001/77/CE et 2003/30/CE. Cette directive cible la production d'électricité, de chauffage et de refroidissement d'une part, et les transports d'autre part (véhicules électriques, biocarburants). Elle fait référence aux énergies éolienne (terrestre et off-shore), marine, solaire, géothermique, à la biomasse énergie. Dans le secteur des biocarburants, le seuil minimal d'incorporation des adjuvants d'origine végétale dans les carburants a été fixé à 10% à l'horizon 2020. La directive fixe également des critères de durabilité dont le respect est nécessaire pour bénéficier des agréments de production assortis d'aides financières, indispensables pour couvrir le surcoût de la fabrication par rapport aux carburants classiques. Les enjeux sur les outils de production en zone portuaire ainsi que sur la demande de transport des intrants d'origine végétale sont importants. Le secteur des énergies marines renouvelables est également largement concerné par cette directive. Les ports de commerce sont indispensables à la pose des éoliennes et des hydroliennes en mer et à leur maintenance ; ils abritent aussi les sites de production des sous-ensembles. Enfin, les relations ville-port peuvent être modifiées par la prise en compte des objectifs européens de réduction des GES. Ces objectifs peuvent être plus facilement atteints, dans un certain nombre de cas, en profitant de la proximité entre les zones industrielles portuaires émettrices d'énergie (production et utilisation partielle de chaleur résiduelle, d'énergie géothermique et photovoltaïque) et les zones urbaines consommatrices (besoin en chauffage central et en électricité par exemple).

3.3. La transition énergétique en France

La politique européenne fixe les objectifs et les cadres d'actions et laisse aux Etats les moyens de leur mise en œuvre. En France, la Conférence environnementale pour la transition écologique (2012) a dégagé un certain nombre d'axes de travail qui ont servi de base à la Loi sur la transition écologique (2014). A la suite de cette conférence, le gouvernement a émis une Feuille de route pour la transition écologique qui retient des objectifs prioritaires dont l'un d'eux a des conséquences directes sur les ports : le lancement d'appels d'offres pour la réalisation de parcs éoliens off-shore et de parcs d'hydroliennes. Cette Feuille de route a été suivie de Lettres de cadrage pour la transition écologique, avec une liste d'actions prioritaires à conduire, déclinées par ministère⁶. Le ministère du redressement productif en particulier a pour objectif de soutenir activement le développement des énergies renouvelables, de constituer des filières nationales créatrices d'emplois et de promouvoir l'ensemble des acteurs de l'économie verte. Le ministère de l'économie et des finances doit proposer des mesures pour développer la fiscalité écologique notamment sur les carburants. Une action spécifique sur le carburant GNL à destination des navires est aussi engagée.

bassins ou les réservoirs de culture d'algues afin d'accélérer leur croissance (ADEME, 2011).

⁶ Ces listes sont actualisées tous les ans.

Par ailleurs, en 2010, le Comité d'Orientation Stratégique des Filières Eco-Industries (COSEI) a publié un rapport portant sur 18 filières industrielles identifiées comme stratégiques pour la France (Commissariat Général au Développement Durable, 2010). Parmi elles, les filières consommatrices d'espaces et de prestations logistiques spécifiques, et dans le développement desquelles les ports maritimes et fluviaux pourraient avoir un rôle significatif à l'avenir, ont été identifiées. Il s'agit de l'éolien off-shore et des énergies marines renouvelables, mais aussi de la biomasse énergie, des biocarburants, de la chimie verte, du captage et du stockage du CO₂, de la géothermie et du photovoltaïque (Lacoste et Gambet, 2015).

4. LA REDÉFINITION DU RÔLE DES ZIP ET SES CONSÉQUENCES SUR LA RELATION PORT-TERRITOIRE : ANALYSE DES FILIÈRES BIOCARBURANTS ET GÉOTHERMIE

4.1. Les ports dans la filière des biocarburants de première et deuxième générations : une pertinence partiellement remise en cause par les évolutions réglementaires et technologiques

La diffusion des biocarburants de première génération en France s'est largement appuyée sur la production de biodiesel. Le parc automobile français est en effet constitué à hauteur de 59 % par des véhicules diesel contre 41 % par des véhicules essence. La filière du biodiesel de première génération a conforté la place des ports dans le dispositif industriel du raffinage des huiles végétales et du pétrole. Cependant les biocarburants de deuxième génération qui sont aujourd'hui en phase de test sont de nature à modifier l'opportunité d'implantation des outils industriels en zone portuaire.

4.1.1. Les ports, une évidence industrielle et logistique pour les biocarburants de première génération

La production de biodiesel de première génération repose sur la transformation des lipides ; la filière essence repose quant à elle sur la transformation des sucres. On observe ainsi deux procédés industriels fondés sur la valorisation de deux types de matières premières différentes, par deux groupes d'acteurs spécifiques, les producteurs d'oléagineux dans le cas du biodiesel, les producteurs sucriers dans le cas de l'éthanol⁷.

La production du biodiesel fait appel à quatre phases industrielles : les graines oléagineuses sont triturées pour produire une huile, qui est raffinée avant estérification (réaction huile/méthanol) donnant un adjuvant bio qui est incorporé dans le carburant diesel. Les unités industrielles de trituration, de

⁷Les huiles de tournesol, de colza, de soja ou de palme, ainsi que les huiles et les graisses usagées sont mélangées avec du méthanol afin d'obtenir un ester méthylique d'huile végétale, ou EMHV, qui est ensuite incorporé dans le carburant diesel. Le sucre est issu de la betterave ou des céréales (amidon de maïs et de blé) ; la fermentation de la plante sucrière ou de l'amidon permet d'obtenir du biogaz ou de l'éthanol et de l'ETBE, qui sont incorporés à l'essence.

raffinage d'huile, et de raffinage pétrolier sont implantées de longue date dans les ports maritimes. Les fabricants de biodiesel ont inséré les unités d'estérification dans une organisation industrielle déjà en place qu'ils ont contribué à consolider en renforçant les échanges de produits et sous-produits. La trituration fournit de l'huile et des farines : selon leur degré de raffinage, les huiles sont vendues aux industries alimentaires, chimiques, cosmétiques, pétrolières ; pour leur part, les farines ou tourteaux sont utilisés dans l'alimentation animale. Dans le cas des graines, des huiles et des farines, les industriels arbitrent leurs achats en fonction des cours mondiaux ; les achats internationaux reposent sur des approvisionnements maritimes tandis que les achats sur le territoire national se font dans un rayon de 250 km des ports concernés environ.

La production d'éthanol répond à une logique différente. Les sites de fabrication sont situés au centre des bassins de production sucrière ou céréalière. Les sites industriels sont de plus petite taille et les approvisionnements reposent sur des flux réguliers de camions. Il est en effet très difficile de massifier les transports par trains ou barges.

4.1.2. Une remise en cause des conditions de production des biocarburants

La production des biocarburants de première génération entre en concurrence avec d'autres usages, en particulier alimentaires, ce qui engendre des tensions sur la destination des terres arables et sur le prix des matières premières alimentaires de base. De plus, en cas de manque de ressources locales ou en raison de son prix trop élevé, les industriels peuvent faire appel au marché international ; ils augmentent alors les distances d'acheminement ce qui contribue à l'augmentation des émissions de GES. Or, l'objectif de la politique de l'UE consiste à lutter contre les émissions de GES et à promouvoir un développement durable des ressources agricoles. Afin d'améliorer la cohérence globale de sa politique, la Commission européenne a modifié les règles de subvention des biocarburants afin de mieux prendre en compte les effets indésirables constatés jusqu'alors.

La production à grande échelle des biocarburants n'est en effet envisageable qu'avec un dispositif d'aide qui compense le surcoût de la production de ces biocarburants par rapport aux carburants classiques. La production autorisée à recevoir ces aides est soumise à des agréments qui en encadrent le volume. Les biocarburants de première génération ont bénéficié de ces défiscalisations, qui sont désormais attachées à des critères de durabilité⁸. Cette modification permet d'envisager des tests industriels grandeur nature pour la production des biocarburants de deuxième et troisième génération, avant une généralisation des procédés. Les biocarburants de première génération continuent à être produits mais ils ne peuvent plus profiter de l'avantage fiscal qui leur était accordé avant 2010.

⁸ La directive 2009/28/CE liste un ensemble de conditions pour prétendre aux aides d'état, parmi lesquelles : la préservation de la biodiversité, la protection de l'air, de l'eau et des sols ; la réduction des émissions de GES dans le cycle de production d'au moins 35 % à partir du 1^{er} janvier 2010, 50 % en 2017 et 60 % en 2018 ; le respect de l'environnement et de la législation sociale.

L'outil industriel doit donc être mature et compétitif à présent. Il existe cependant une exception, le biodiesel issu d'huile et de graisse usagées, qui fait donc partie d'un processus de recyclage entre pleinement dans le champ de la directive 2009/28/CE (les produits recyclés n'entrent pas en concurrence avec la ressource agricole).

4.1.3. La préfiguration de l'organisation industrielle et logistique des biocarburants de deuxième génération

Le principe de production des biocarburants de deuxième génération est basé sur la valorisation de l'intégralité de la ligno-cellulose de la biomasse. Il s'agit de rendre propre à un usage industriel une partie de la biomasse qui jusqu'alors n'était pas ou peu utilisée, que ce soit des déchets agricoles ou des résidus forestiers⁹. Le processus industriel comprend trois étapes : a) le traitement de la ligno-cellulose ; il s'agit de broyer une ressource variée, afin de ne pas dépendre des saisons et d'un type de biomasse, pour commercialiser un produit homogène, sous forme de poudre par exemple, répondant aux cahiers des charges des industriels ; b) la fermentation (éthanol) ou la gazéification (biodiesel) durant laquelle la ressource broyée à l'étape précédente est transformée en éthanol, en gaz ou en Biomass to Liquid (BTL) ; c) l'incorporation de l'éthanol dans l'essence, du BTL dans le diesel, ou l'injection du gaz dans un réseau de distribution.

Il existe actuellement en France trois projets de démonstrateurs industriels de deuxième génération qui préfigurent les trois futures logiques industrielles qui vont présider à l'implantation des usines et à la logistique qui va être déployée. Le projet Gaya bioSNG vise la production d'un gaz de synthèse qui serait distribué via le réseau de gazoducs à maillage fin qui couvre la France. Ce maillage de distribution autorise la connexion d'un très grand nombre de petits sites industriels dispersés sur tout le territoire et alimentant le réseau en gaz. Chacun de ces sites, localisé au centre d'un bassin agro-forestier, rassembleraient toutes les étapes industrielles (a, b, c). Pour sa part, le projet Futurol repose sur quelques grands sites industriels au cœur de grands bassins agro-forestiers, concentrant toutes les étapes de la fabrication de l'éthanol (a, b, c). Les économies d'échelles sont à la base du projet, de même que la proximité avec d'autres industries dans le but de valoriser les coproduits et les interactions entre filières, éléments clés de la rentabilité du projet. Enfin, le projet BioTFuel de production de BTL repose sur une séparation des étapes industrielles et fait partiellement appel à une implantation portuaire. Le traitement de la ligno-cellulose (étape a) est réalisé au centre des bassins agro-forestiers, et la matière première ainsi transformée est transférée par train vers une raffinerie portuaire modifiée, pour être gazéifiée, et donner naissance à du gaz ou du BTL (étape b) qui peut être incorporé au carbu-

⁹ Dans le cas du biodiesel, on parle de gazéification de la biomasse pour obtenir du gaz de synthèse (syngaz), puis du gaz naturel synthétique (bioSNG) ou du Biomass to Liquid (BTL) que l'on mélange au diesel. Il existe également un procédé, encore très coûteux, d'hydro-isomérisation des huiles végétales afin de fournir un biocarburant à mélanger au kérosène. Dans le cas de l'éthanol, il faut rendre la ligno-cellulose accessible à la fermentation pour en extraire les sucres.

rant (cas du BTL, étape c). L'objectif de Total, promoteur du projet BioTFuel, réside dans le développement d'un site portuaire permettant de valoriser (gazéifier) une charge variable constituée de biomasse, mais aussi de résidus pétroliers et de charbon¹⁰ pour commercialiser un carburant homogène mais avec une teneur variable en composants selon la disponibilité et les cours mondiaux des différents intrants.

4.1.4. Les ports dans les nouvelles organisations

La place des ports dépend d'un certain nombre de facteurs liés à la position de pôle d'échanges. Les places portuaires ne peuvent attirer des industries de nouvelle génération que si elles valorisent leurs avantages logistiques. Les ports ont un intérêt dès lors que les industriels souhaitent arbitrer leurs approvisionnements entre plusieurs matières premières, à différents stades de valorisation. Le recours à des achats, sur le marché mondial, de grandes quantités de produits souligne encore le bien-fondé d'une implantation portuaire qui permettra d'affréter des navires et de limiter considérablement les post-acheminements, la plupart du temps réduits à un simple brouettage. La facilité d'accès à l'énergie est aussi un point important. Les zones industrialo-portuaires concentrent d'ores et déjà un grand nombre d'usines qui produisent chaleur et énergie et avec lesquelles il existe des possibilités d'échanges. Enfin, et dans le même esprit, la diversité des industries portuaires et les chaînes d'interdépendance déjà en place permettent de profiter d'un potentiel d'outils complémentaires sans délai. De la sorte, les ports restent les mieux à même d'accueillir les industries basées sur les produits de commodité, produits standardisés fabriqués en masse.

Par ailleurs, la notion de bioraffinerie, qui tend à se généraliser, avec des abus de langage parfois, est parfaitement adaptée aux zones portuaires ; une bioraffinerie repose sur la transformation de la biomasse et sur sa valorisation en un vaste spectre de produits à destination des industries alimentaires, chimiques, cosmétiques, des matériaux, etc. La charge peut être plus ou moins variée : uniquement des graines oléagineuses, des céréales, des produits forestiers, ou bien un mix de plusieurs sources selon le degré de maîtrise technologique. Ce principe répond parfaitement à la description du procédé de raffinage des huiles que nous avons brièvement décrit pour la première génération et qui fonde sa performance sur la localisation portuaire. Le développement des biocarburants de deuxième génération relance l'intérêt de la bioraffinerie, car la production d'adjuvants bio de nouvelle génération ne sera pas rentable par elle-même ; elle aura besoin d'être intégrée dans une chaîne de valeur beaucoup plus vaste de la biomasse (cf. projet Futurol mais également les projets de biocarburants de troisième génération à partir d'algues encore en phase de R&D). Dans ce contexte, les ports peuvent continuer à jouer un rôle déterminant s'ils capitalisent sur les atouts logistiques particuliers qui sont les leurs.

¹⁰Le procédé Carbon to Liquid (CTL) existe déjà ; la difficulté du projet réside ici dans la mixité de la charge.

4.2. Les ports et le développement de la géothermie : la valorisation des fonctions d'aménageur de l'autorité portuaire dans le cadre d'un partenariat avec les territoires métropolitains, exemple de Strasbourg

Le port fluvial de Strasbourg a le statut de port autonome. Il a manutentionné 7.9 millions de tonnes de marchandises en 2012 et 430 000 conteneurs evp, ce qui en fait au niveau du tonnage total, l'équivalent d'un port maritime moyen comme La Rochelle ou Bordeaux. En termes de flux conteneurisés, le port de Strasbourg surpasse des ports de la taille de Rouen, Nantes Saint-Nazaire et Dunkerque. C'est donc un site de premier ordre dans l'Est de la France mais également au niveau national.

4.2.1. Proximité institutionnelle et convergence d'intérêts autour des questions énergétiques

Le port autonome de Strasbourg a une particularité essentielle qui conditionne en partie l'évolution de la relation ville-port. En effet, depuis 1927, la ville de Strasbourg, à laquelle s'est substituée depuis la communauté urbaine de Strasbourg, assure la présidence de l'établissement portuaire, ce qui crée une proximité institutionnelle inédite. D'autre part, la communauté urbaine entoure le port ce qui contribue à renforcer les tensions et les liens entre les espaces et les acteurs urbains et portuaires. La ville suit un développement Ouest-Est, tandis que le port s'est étendu le long d'une ligne Nord-Sud. La proximité géographique joue donc aussi un rôle non négligeable. Enfin, on observe une proximité cognitive, les parties-prenantes au développement de la ville-port ayant largement conscience du rôle de moteur économique que représentent les activités portuaires pour le bassin d'emploi et pour l'attractivité industrielle et commerciale.

Dans ce contexte, l'énergie est un élément central de la convergence des intérêts du port autonome et de la communauté urbaine. L'énergie est en pleine re-composition ce qui est susceptible de remettre en cause la compétitivité des entreprises et le coût d'accès à l'énergie pour tous les acteurs de la ville-port. Tout d'abord, la position de transit pétrolier du port est remise en cause par l'arrêt des approvisionnements de la raffinerie allemande de Karlsruhe par un pipeline en provenance de Marseille-Fos, qui passe par Strasbourg ; ensuite, la raffinerie de Reichstett a fermé en 2011 et la centrale nucléaire de Fessenheim doit arrêter sa production en 2016. Le pipeline qui livre les produits pétroliers et le kérosène à la région pourrait lui aussi cesser de fonctionner. Enfin, des projets basés sur les énergies renouvelables sont en cours. Il s'agit en particulier d'un projet de démonstrateur industriel pour biocarburant de deuxième génération, d'un projet de centrale biomasse, et d'un projet de géothermie. Le secteur industriel fait donc face à un certain nombre de risques concernant l'avenir des énergies fossiles, tout en ayant des opportunités de développement sur les énergies renouvelables.

4.2.2. La contractualisation de la relation ville-port

La communauté urbaine et le port autonome ont signé un contrat de développement en 2011 dont l'objectif est de promouvoir et de concilier les projets

tant urbains que portuaires dont la réalisation peut bénéficier d'un double portage. C'est ainsi que la communauté urbaine souhaite profiter des potentiels qu'offre la zone portuaire et industrielle, notamment dans le domaine des échanges de chaleur et du recyclage. De même, le port autonome souhaite pérenniser ses activités dans le cadre d'une pression urbaine accrue et revaloriser son action auprès des populations riveraines. Pour la communauté urbaine, le contrat de développement doit faciliter la réalisation des objectifs du Plan climat, notamment par la concrétisation du projet d'écocité des deux-rives. Le Plan climat vise à réduire de 30 % les émissions de gaz à effet de serre et à atteindre 30 % d'utilisation d'énergie renouvelable dans le périmètre de la communauté urbaine en privilégiant par exemple les réseaux de chaleur à partir de la biomasse, du recyclage, de la géothermie. L'écocité des deux-rives apparaît à ce titre comme un projet emblématique de la politique de la ville-port. Il vise à créer un nouveau quartier, à l'Est de la ville, ouvert sur le Rhin, à proximité de la ville allemande de Kiel, qui se trouve de l'autre côté du fleuve. Ce quartier a la particularité de s'insérer entre les zones industrielles et portuaires. La possibilité de profiter d'une source de géothermie localisée un peu plus au Nord, dans le « port aux pétroles » afin de chauffer les résidences de cette écocité traduit parfaitement la démarche initiée par le contrat de développement. Il n'y a aucune obligation pour la ville de recourir au chauffage par la géothermie et de dépendre ainsi du port. De la même façon il n'y a pas une nécessité majeure pour le port à fournir de la chaleur aux logements urbains. C'est une démarche volontaire d'optimisation des ressources à l'échelle de la ville-port qui permet à chacun des acteurs des gains partagés et différenciés. L'engagement auprès de la communauté urbaine permet au port autonome de modifier son image vis-à-vis de la population en accentuant son acceptabilité sociale et en minorant ses externalités négatives (Beyer et Lacoste, 2014).

Le contrat de développement trouve sa transcription dans les documents de planification urbaine et apparaît donc comme un véritable outil de la stratégie ville-port. Cette stratégie va plus loin en intégrant les entreprises industrielles à la réflexion, dans une forme cependant moins formalisée. Les usagers du port les plus concernés et les plus motivés par l'optimisation des ressources, qu'elles aient trait à l'énergie, aux matières premières ou au foncier, dialoguent avec le port autonome et la communauté urbaine en vue d'améliorer l'efficacité et la cohérence des projets en tenant compte des intérêts parfois divergents des acteurs en présence. Les questions d'affectation des terrains bord à quai, de recyclage et d'échanges matières, de partage de la voirie, de développement urbain à proximité des zones industrielles font parties des thèmes abordés lors des discussions. La logique suivie à Strasbourg est celle de l'écologie industrielle et rassemble ainsi au-delà des deux acteurs publics que sont le port et la communauté urbaine.

5. DISCUSSION

De l'étude des deux filières de la section 4, il découle un certain nombre de caractères généraux relatifs aux conséquences de la transition énergétique sur

les zones industrielles portuaires ainsi que sur les rapports qu'elles entretiennent avec les territoires, qu'il convient de présenter et de discuter.

Tableau 1. Synthèse sur les mutations des ZIP et sur leur rôle dans les territoires par le prisme de la transition énergétique

Questionnements	Caractères généraux, éléments d'une redéfinition des ZIP et de leur rôle dans les territoires
Risques / opportunités de la transition énergétique pour le port	<ul style="list-style-type: none"> • Évolution partielle des ZIP : anticipation de la remise en cause d'activités traditionnelles. • Générations technologiques : adaptation à une succession de besoins industriels nouveaux selon un rythme d'évolution assez rapide.
Rôle(s) du port dans la transition énergétique	<ul style="list-style-type: none"> • Objectif du port orienté vers le développement des activités traditionnelles et/ou vers le développement d'activités faisant appel à des compétences nouvelles. Choix d'activités à forte valeur ajoutée pour la place portuaire et/ou choix d'activités présentant un intérêt fort pour le territoire (les deux options ne sont pas forcément antinomiques).
Recomposition des relations entre le port et le territoire par le prisme de la transition énergétique	<ul style="list-style-type: none"> • Stratégie de cluster, écologie industrielle, facilitant la réalisation des objectifs régionaux et nationaux de baisse des émissions de GES et renforçant la cohérence et la pérennité de la ZIP. • Sentier de dépendance. • Co-construction de projets territoriaux.

Source : auteur.

5.1. Un besoin d'anticipation pour gérer une évolution partielle des ZIP dans un contexte de succession de générations technologiques

Les objectifs de l'UE sont ambitieux sur une période relativement courte puisqu'il s'agit de réduire d'au moins 80% les émissions de GES en 2050 par rapport à la situation de 1990 (COM 2011-112 final), soit une soixantaine d'années, c'est-à-dire le double du temps très court observé par Krishna et Solomon dans leur analyse des politiques énergétiques sectorielles en France (nucléaire) et au Brésil (agro-carburant). Cependant, ces chiffres ne signifient pas une transformation radicale du tissu industriel des ZIP et le remplacement d'un système industriel par un autre. La transition énergétique doit se traduire par une plus grande diversité des énergies utilisables et donc par une plus grande palette d'outils industriels capable de les produire. Cette diversité s'accompagne d'un rééquilibrage entre les énergies fossiles et les énergies renouvelables. Les ZIP doivent donc s'attendre à perdre des industries et se préparer à en recevoir de nouvelles. Cela nécessite une connaissance précise de l'évolution des industries traditionnelles, des besoins des nouveaux arrivants potentiels, et des capacités foncières disponibles dans le temps, en prenant en compte le délai de latence variable entre le départ d'une industrie et la possibilité d'en voir une autre s'installer à la place. Dans ce cadre, la prise en compte des conditions de démantèlement et de dépollution des sites sont essentielles ; le règlement des partages de responsabilité et de prise en charge du coût de la remise à disposition des sites

peut prendre plusieurs dizaines d'années et diminuer la capacité d'adaptation de la ZIP. A ce titre, l'anticipation de la fermeture de sites industriels et la préparation en amont des négociations nécessaires à leur démantèlement se heurte également aux réticences sociales à envisager la fin d'une activité industrielle.

Le rôle des ports de commerce dans le développement des industries dépend des besoins de la filière industrielle considérée, et de la capacité de la place portuaire à y répondre. La transition énergétique s'appuie sur l'essor puis la généralisation de nouveaux procédés de fabrication (exemple des biocarburants) et sur de nouveaux outils production (exemple de l'éolien off-shore) avec une caractéristique majeure : la vitesse de mise en œuvre de nouvelles techniques. Les biocarburants de troisième génération à base d'algues dont on espère le déblocage de verrous technologiques d'ici à 2035 devraient alors conforter la production de biocarburants de deuxième génération (biomasse non concurrente), en phase de démonstrateurs industriels aujourd'hui, qui doit elle-même renforcer la production des biocarburants de première génération lancée dans les années 1990. Dans le domaine des énergies marines renouvelables, les éoliennes posées de 2 Mégawatts (MW), installées à faible profondeur dans les mers bordières de l'Union européenne il y a une vingtaine d'années, font désormais place aux éoliennes posées de 6 MW, plus résistantes et adaptées aux champs off-shore en zone océanique. Les éoliennes flottantes en phase de test doivent permettre d'équiper des champs off-shore à encore plus grande distance des côtes et dans des zones à fortes profondeurs. Dans ce contexte d'amélioration des procédés et de renouvellement des outils de production sur des périodes assez courtes, de l'ordre d'une vingtaine à une trentaine d'années, les ZIP qualifiées pour accueillir une génération d'industrie ne le sont pas nécessairement pour accueillir la génération suivante qui repose sur des logiques différentes (origine de matières premières, type de complémentarité industrielle, localisation par rapport aux ressources – biomasse, vent, solaire, etc.).

Ensuite, les filières industrielles ne sont pas toutes au même stade de développement : on compte trois stades génériques successifs (émergence, décollage, maturité industrielle) qui se déclinent de la R&D, au prototype, au démonstrateur, à la pré-série pour atteindre enfin la phase de production. A chaque étape correspondent des besoins différents en foncier et en service de la part des industriels. Un site retenu pour tester un prototype, n'accueillera pas forcément les usines de production quelques années plus tard.

5.2. L'orientation des fonctions et des objectifs du port selon la filière industrielle

Les filières industrielles nécessaires à la réalisation des objectifs de la transition énergétique sont plus ou moins pertinentes au regard de la stratégie portuaire, selon qu'elles s'inscrivent dans le cadre des fonctions traditionnelles des places portuaires ou dans le cadre des fonctions d'aménagement des autorités portuaires issues de la réforme de 2008, catégories qui ne sont pas exclusives l'une de l'autre.

Les filières industrielles qui entrent dans le cadre des activités traditionnelles des ports font largement appel aux fonctions portuaires du traitement de la marchandise et du navire, et sont consommatrices d'espaces pour des implantations de manutention, de stockage et de production. Il s'agit tout d'abord des filières dont la vocation est maritime, c'est-à-dire dont l'objet est l'exploitation ou l'utilisation des ressources dans les espaces maritimes comme c'est le cas des énergies marines renouvelables. Il s'agit ensuite des filières pour lesquelles la dimension maritime du port est essentielle dans une logique import-export. La capacité d'arbitrage international des achats de matières premières et leur acheminement massifié sans coûts de post-acheminements terrestres attirent les industriels vers les ZIP ; c'est le cas de la biomasse énergie, d'une partie des biocarburants et de la chimie verte.

Les filières pour lesquelles les atouts nautiques et les savoir-faire traditionnels de la place portuaire (services au navire et à la marchandise) sont de peu d'utilité et dont la valorisation dépend d'une logique plus terrestre que maritime, entrent en revanche davantage dans le cadre des fonctions d'aménagement des autorités portuaires. L'essor de ces filières repose sur l'optimisation des échanges d'énergie et de matières, via des réseaux de collecte et de distribution pour répondre aux complémentarités existantes entre sites industriels d'une part et avec les territoires, souvent urbains, d'autre part. L'énergie photovoltaïque, la géothermie, la gestion de l'eau et l'assainissement, les réseaux énergétiques intelligents (smart grids), le captage, stockage et la valorisation du CO₂ font partie de ces filières. La récupération des chaleurs générées par les installations industrielles pour le chauffage urbain et les échanges de déchets entre usines de la ZIP sont des exemples de filières qui peuvent avoir besoin de l'autorité portuaire pour être organisées. L'autorité portuaire doit alors déployer des compétences particulières afin, de mettre en relation les acteurs, de faire converger certains intérêts, de participer au montage des projets entre les partenaires publics et privés.

Les revenus des autorités portuaires dépendent des taxes sur les navires et des loyers des concessions. En France, cette situation s'est renforcée avec la réforme des grands ports maritimes de 2008 qui met fin, sauf dérogation, à la possibilité de réaliser des prestations de manutention et d'en tirer des revenus. Les ports ont donc financièrement intérêt à privilégier les activités qui génèrent des flux en transit, des escales régulières de grands navires, qui dégagent une forte valeur pour la place portuaire (taux d'utilisation élevé des infrastructures portuaires) et qui peuvent supporter des loyers de concessions élevés. Les trafics pétrochimiques et de conteneurs sont tout particulièrement visés. En ce sens, la baisse des importations d'énergies fossiles et la remise en cause de certaines raffineries font peser un risque sur la capacité des ports à poursuivre leurs investissements. Cependant, des activités liées à la transition énergétique et basées sur des opérations d'importation / exportation de fret comme la biomasse énergie, peuvent partiellement compenser la perte des tonnages d'hydrocarbures. D'autre part, les ports peuvent hésiter à favoriser l'implantation d'activités issues de la transition énergétique, si ces dernières sont peu rémunératrices pour la place portuaire et/ou mobilisent un foncier important. D'un autre côté, les col-

lectivités territoriales ont augmenté leur participation au financement des ports. Elles participent à la gouvernance des grands ports maritimes, elles ont tutelle sur les ports décentralisés et sont donc à même de faire valoir l'intérêt de projets énergétiques qui présentent un fort impact positif à l'échelle du territoire. L'échelle de pertinence prise en compte, à savoir, la ZIP, la ville-port, le territoire régional, détermine en grande partie les parties-prenantes au soutien et au développement des projets industriels sur les ZIP.

5.3. La place de l'autorité portuaire dans le renforcement des clusters et le développement de l'écologie industrielle

Les ports doivent s'efforcer de favoriser l'émergence de clusters industriels à même de renforcer l'attractivité du port, dans lesquels des entreprises complémentaires au sein d'une même branche acquièrent un avantage compétitif global par les proximités dont elles tirent profit (Porter, 1998). Les industriels sont sensibles aux capacités d'échanges offertes par un site : déchets, sous-produits et co-produits entre usines limitant les coûts de transport, bassin de formation commun, partage des connaissances de façon formelle ou informelle, etc. Ils sont également conscients du pouvoir de négociation collective et de mobilisation pour défendre leurs intérêts que leur offre un cluster. D'autre part, l'installation dans une zone précise affectée à un usage particulier où se trouvent déjà des entreprises (la chimie par exemple) réduit les risques de confrontation avec les populations riveraines. Un cluster n'est pas synonyme d'écologie industrielle, mais il crée les conditions de base pour l'émergence d'échanges d'énergie et de matières (Baas et Boons, 2004). Du point de vue de l'autorité portuaire, dépasser la notion de terminal pour privilégier la notion d'espace industriel de type cluster, permet de consolider la ZIP qui atteint une taille critique, de dégager une stratégie foncière claire et lisible, de discriminer son positionnement stratégique vis à vis des autres ports avec lesquels elle peut coopérer dans une recherche de complémentarité à l'échelle d'une façade maritime ou d'un bassin fluvial. L'autorité portuaire devient gestionnaire d'espaces industriels et logistiques. La ZIP et la ville-port, sous réserve de proximité géographique et institutionnelle peuvent entamer des partenariats à même de renforcer l'intérêt du port au sein du territoire et, pour la ville, de profiter des avantages énergétiques que recèle la ZIP.

Les places portuaires ont initié des pratiques et des modes de fonctionnement qui les rendent plus ou moins aptes à s'approprier de nouveaux enjeux. La notion de sentier de dépendance (Notteboom, de Langen et Jacobs, 2012) est très forte dans la compréhension des dynamiques industrialo-portuaires et dans les relations des ports aux territoires. La capacité des ports à développer de nouveaux services, à accueillir de nouvelles industries relève en partie du sentier de dépendance. Les places portuaires ont régulièrement des choix stratégiques à prendre qui orientent leur activité à court terme et qui conditionnent les choix futurs. Ces choix relèvent pour beaucoup des caractéristiques et de l'orientation de l'économie régionale dans laquelle s'insère le port. Les ports qui disposent d'une expertise dans les colis lourds ont davantage d'opportunité d'attirer des filières d'éoliennes géantes que les ports qui ne disposent pas de ce savoir-faire qui repose sur l'ensemble de la place portuaire (infrastructures, accès terrestres

et nautiques, entreprises portuaires, équipements, savoir-faire, etc). Dans le même esprit, les filières où la notion d'aménagement via la mobilisation d'un réseau est importante (géothermie, photovoltaïque, etc), se développeront avant tout dans les ports et/ou avec les territoires disposant d'une habitude de concertation et de projets en commun (administrations, entreprises, collectivités, etc). Cela signifie que tous les ports ne sont pas en mesure de répondre à toutes les opportunités dégagées par la transition énergétique.

Les autorités portuaires occupent une place qui semble leur conférer une position privilégiée d'intermédiaire entre les entreprises industrielles, les entreprises portuaires, les collectivités territoriales et les métropoles. Cependant cette position est encore largement théorique car les limites à la médiation sont importantes. En premier lieu, les parties prenantes peuvent ne pas reconnaître la légitimité de l'autorité portuaire, notamment parce qu'elle n'est pas un acteur neutre, elle poursuit des objectifs particuliers qui la rendent juge et partie (leur intérêt prioritaire relève surtout de l'augmentation des trafics en transit). Ensuite, les intérêts des parties-prenantes sont parfois très éloignés les uns des autres. Enfin, Il peut exister une ambiguïté institutionnelle sur le rôle et les compétences juridiques des acteurs publics dans le montage de certains projets complexes et les documents de planification thématiques (portuaires, métropolitains, régionaux, etc.) et fonctionnels (qualité de l'air et de l'eau, schémas multimodaux, activités dangereuses, etc.) ne sont pas toujours construits en cohérence les uns des autres. Ainsi, plus qu'un rôle central dans le pilotage et l'orientation des projets, les autorités portuaires et les places portuaires en général doivent accepter des démarches de co-construction de projets dans un cadre régional (Lacoste et Alix, 2013).

6. CONCLUSION

Cet article tend à montrer que l'on assiste à une redéfinition nuancée du rôle des ports dans les territoires par le prisme de la transition énergétique.

La transition énergétique ne représente pas un risque pour les ports dès lors qu'ils sont en position d'anticiper les mutations et de se préparer aux nouvelles logiques industrielles, qui président par exemple à l'implantation des bioraffineries. Cependant, la succession des générations technologiques rend cet exercice délicat car la question de la pertinence du port au regard de la filière industrielle est reposée à un rythme régulier du fait des évolutions réglementaires (cas des critères de durabilité dans la production des biocarburants par exemple) et technologiques (cas des générations d'éoliennes en mer par exemple).

Les ports peuvent jouer un rôle dans la mise en œuvre de la transition énergétique en s'appuyant sur leur savoir-faire traditionnel et en valorisant de nouvelles compétences en matière d'aménagement, issues notamment de la réforme portuaire de 2008. Les ports doivent capitaliser sur les atouts uniques que leur offre leur position d'interface entre les avant-pays marins et les territoires comme tend à le montrer l'étude de cas sur les biocarburants mais leur rôle ne doit pas se limiter au transit et à la logistique de marchandises pondéreuses ; ils

ont aussi la capacité de valoriser la ZIP comme un espace d'échanges de flux d'énergie, de promouvoir dans certains cas, les échanges de flux d'énergie entre la ZIP et la ville-port comme en témoigne l'étude de cas sur la géothermie. Cette orientation répond à des logiques plus territoriales qui ne rencontrent pas nécessairement l'intérêt de l'autorité portuaire et/ou de la place portuaire qui peut être davantage centré sur l'accroissement des revenus tirés des services au navire et à la marchandise.

La transition énergétique nécessite la mise en place de dialogues et de partenariats entre l'autorité portuaire, les industriels, les pôles de compétitivités et les réseaux de R&D, la ZIP et les collectivités territoriales afin de promouvoir tout à la fois les projets industriels qui permettent un renforcement des activités industrielles générant des trafics maritimes et garantissant ainsi les revenus du port, et les projets industriels qui permettent de faciliter une gestion des ressources énergétiques sur le modèle de l'écologie industrielle, répondant à des intérêts partagés qu'il faut déterminer au cas par cas, projet par projet, entre les parties prenantes industrielles, portuaires et métropolitaines.

Plus avant, afin de s'adapter aux reconfigurations des industries lourdes (raffinage), aux multiples besoins des industriels selon la phase de développement de leur projets d'énergie nouvelle (émergence, décollage, maturité), et afin d'être en mesure d'optimiser les échanges d'énergie au sein des ZIP et avec les territoires métropolitains, la gestion du foncier semble l'une des clés principales dont disposent les autorités portuaires pour mener à bien leur stratégie d'adaptation à la transition énergétique. Dans le cadre de la rareté de la ressource foncière disponible dans les ports, une gestion dynamique de cette ressource à l'échelle du territoire de la ville-port pourrait s'avérer pertinente. C'est là une piste de recherche qui devrait être approfondie.

REFERENCES

- ADEME, 2011, *Feuille de route biocarburants avancés*, 60 p.
- Baas L.W., Boons F.A., 2004, "An industrial ecology project in practice: Exploring the boundaries of decision-making levels in regional industrial systems", *Journal of cleaner production*, 12, 10-8, pp. 1073-1085.
- Beyer A., Lacoste R., 2014, "La transition écologique des territoires urbano-portuaires. Les enseignements de la démarche de reconnexion énergétique engagée entre la ville et le port de Strasbourg", Conférence interdisciplinaire sur l'écologie industrielle et territoriale, Troyes, octobre.
- British Petroleum, 2013, *BP statistical review of world energy*, June, 45 p.
- British Petroleum, 2002, *BP statistical review of world energy*, June, 41 p.
- Commissariat Général au Développement Durable, 2013, *Les filières industrielles stratégiques de l'économie verte, enjeux et perspectives*, Références, février, 257 p.

- Commissariat Général au Développement Durable, 2010, *Les filières industrielles stratégiques de l'économie verte*, Références, mars, 174 p.
- Communication de la commission au parlement européen, au conseil, au comité économique et social européen et au comité des régions, 2011, *Feuille de route vers une économie compétitive à faible intensité de carbone à l'horizon 2050*, COM (2011), 112 final, 17 p.
- Commission des Communautés Européennes, 2013, *Livre vert : Un cadre pour les politiques en matière de climat et d'énergie à l'horizon 2030*, COM (2013), 169 final, Bruxelles, 20 p.
- Commission des Communautés Européennes, 2000, *Livre Vert : Vers une stratégie européenne de sécurité d'approvisionnement énergétique*, COM (2000), 0769 final, Bruxelles.
- Commission des Communautés Européennes, 2006, *Livre Vert : Une stratégie européenne pour une énergie sûre, compétitive et durable*, COM (2006), 105 final, 23 p.
- Comtois C., Slack B., 2003, "Innover l'autorité portuaire au 21ème siècle : un nouvel agenda de gouvernance", *Les cahiers scientifiques du transport*, 44, pp. 11-24.
- Cros C., Tabet J-P., Éléments de calcul des émissions de gaz à effet de serre dans les installations énergétiques, Version 1, partie 2.3 corrigée. ADEME.
- DGITM, 2013, *Stratégie nationale de relance portuaire*, 16 p.
- Diemer A., Labrune S., 2007, "L'écosystème industriel devient un vecteur du développement durable", *Développement durable et territoires* [en ligne]. URL:<http://developpementdurable.revues.org/4121>
DOI:10.4000/developpementdurable.4121
- Fouquet R., 2010, "The slow search for solutions: Historical energy transitions by sector and services", *BC3 working paper series*, Basque centre for climate change, 05, march, 27 p.
- Frémont A., 2007, *Le monde en boîtes, conteneurisation et mondialisation*, Synthèse INRETS, 53, Arcueil, 145 p.
- Frosch R.A., Gallopoulos H.E., 1989, "Strategies for manufacturing", *Scientific American*, 261, 3, pp. 94-102.
- Gallais-Bouchet A., Lacoste R., 2012, "Ports systems and mega-regions: towards the emergence of cooperative gateways? Practices in French ports regarding to the Paris Basin", *13th International conference on cities and ports*, Saint-Nazaire and Nantes, 18-21 June, 13 p.
- Hall P., 2012, "Connecting, disconnecting and reconnecting: Port-logistics and Vancouver's Fraser River", *L'Espace géographique*, 41, 3, pp. 223-235.
- Journal officiel de l'Union européenne, 2009, *Législation*, Office des publications officielles des communautés européennes, L140, 52ème année, juin, Luxembourg, 148 p.
- Krause F., Bossel H., Muller-Reismann K.F., 1980, *Energiewende : Wachstum und Wohlstand ohne Erdöl und Uran*, S. Fischer Verlag, Frankfurt.

- Lacoste R., Gambet E., 2015, "Ports et filières industrielles de l'économie verte : enjeux et pratiques", *Transports*, 489, janvier-février, pp. 5-13.
- Lacoste R., Douet M., 2013, "The adaptation of the landlord port model to France's major seaports: a critical analysis of local solutions", *Maritime policy and management: the flagship journal of international shipping and port research*, volume 40, issue 1, pp. 27-47.
- Lacoste R., Alix Y., 2013, "Changement climatique, transition énergétique et économie circulaire : un nouveau cadre pour la logistique des marchandises en vrac", In Alix Y., Lacoste R. (éds.), *Logistique et transport des vracs*, EMS, Cormelles-Le-Royal, pp. 503-516.
- Lavaud-Letilleul V., 2007, "Le delta d'or autour de Rotterdam, Anvers et Zeebrugge : l'émergence d'une véritable région portuaire face au défi de la mondialisation", *Les Cahiers Scientifiques du Transport*, 51, pp. 61-96.
- Morris C., Pehnt M., 2012, *Energie transition: The German energiewende*, Heinrich Böll Foundation, Berlin, 78 p.
- Notteboom T., De Langen P., Jacobs W., 2012, "Institutional plasticity and path dependence in seaports: interactions between institutions, port governance reforms and port authority routines", *Journal of Transport Geography*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2012.05.002>
- Notteboom T., 2010, "Concentration and the formation of multi-port gateway regions in the european container port system: an update", *Journal of transport geography*, 18, 4, pp. 567-583.
- Notteboom T., Rodrigue J-P., 2005, "Port regionalization: towards a new phase in port development", *Maritime Policy and Management*, 32, 3, pp. 297-313.
- Porter M., 1998, *Competitive advantage*, The Free Press, New-York, 569 p.
- Rifkin J., 2012, *La troisième révolution industrielle : comment le pouvoir latéral va transformer l'énergie, l'économie et la monde*. Les Liens qui Libèrent (LLL), Paris, 414 p.
- Robinson R., 2002, "Ports as elements in value-driven chain systems: the new paradigm", *Maritime Policy and Management*, 29, 3, pp. 241-255.
- Sassen S., 2007, "The repositioning of cities and urban regions in a global economy: Pushing policy and governance options", *What policies for globalising cities? Rethinking the urban policy agenda*, OCDE Conference, Madrid, March, pp 94-124.
- Slack B., 2007, "The terminalisation of seaports", In Wang J., Olivier D., Notteboom T., Slack B. (Eds), *Ports, Cities and Global Supply Chains*, Ashgate, Aldershot, pp. 41-50.
- Solomon B. D., Krishna, K., 2011, "The coming sustainable energy transition: History, strategies, and outlook", *Energy Policy*, 39, pp. 7422-7431.
- Verhoeven P., 2009, "A review of port authorities functions: towards a renaissance?" *SIG2 on maritime transport, WCTR workshop*, Antwerp, 2009.

- Vigarié A., 1984, “Les ports de commerce français de 1965 à 1983”, *Norois*, 121, pp. 15-29.
- Vigarié A., 1997, “L'évolution des sociétés portuaires et la démaritimisation des villes ports en Europe continentale du nord-ouest”, *Cahiers de sociologie économique et culturelle*, 27, pp. 7-32.
- Vivien F-D., 2003, “Rencontre du troisième type... d'écosystème ou quand l'écologie devient industrielle”, *Innovations*, 2, pp. 43-57.

TOWARD A REDESIGN OF THE ROLE OF MERCHANT PORTS IN THE REGIONAL TERRITORIES BY THE PRISM OF THE ENERGY TRANSITION?

Abstract - *The merchant ports are strategic places of transit and processing of fossil fuels. In recent years, geostrategic, economic and environmental factors have led the European Union to adapt its energy policy. The energy transition that results aims to reduce the dependence of the European Union on fossil fuels, improve energy efficiency and increase renewable energy production. This approach partially means a new role for merchant ports. At a small geographic scale (between the world and regional areas) it appears that the ports should continue to develop their advantages based on their interface position between their hinterland and the international markets; at a large geographical scale (between the industrial port zone and the metropolitan area) it appears that the port authorities should facilitate the flows of energy in the industrial port zone and within the port-city. According to the considered energy systems, it means that ports should strengthen their traditional skills centered on services to ships and goods, and should develop their skills as land and services manager within the port-city.*

Key-words - MERCHANT PORTS, ENERGY TRANSITION, RENEWABLE ENERGIES, INDUSTRY, REGION, PORT-CITY