

Les équilibres géopolitiques à l'épreuve de la transition énergétique



Cinq points méritent attention pour cerner les enjeux de la transition des systèmes énergétiques :

1. Ça bouge beaucoup en avril 2021 dans le dossier climatique.
2. La transition des systèmes énergétiques est permanente mais accélérée.
3. Sur le marché européen des énergies, des enjeux géopolitiques se sont invités.
4. Le gaz est-il encore une énergie d'avenir ? Quel prix fixer pour le carbone ?
5. Comment le Danemark est-il devenu un pays pionnier dans le domaine des énergies renouvelables ?

1. Actualités d'avril 2021 : ça bouge sur le dossier climatique avec le retour des États-Unis dans l'accord de Paris et le plan de relance européen

Union européenne

La France présente aujourd'hui son plan national de relance à la Commission européenne : 100 Mds€ dont 40 issus du plan de relance de l'UE, décidé au Conseil européen de juillet 2020 à hauteur de 750 Mds€ de prêts et de subventions.

Les pays membres doivent formuler des initiatives phare dans sept domaines : énergies propres et renouvelables, rénovation des bâtiments, accès au réseau de recharge, connectivité, numérisation du secteur public, stockage des données industrielles et éducation numérique. 37% des fonds doivent contribuer à la transition climatique et au moins 20% à la transition numérique¹.

La transition des systèmes énergétiques est donc l'une des deux priorités majeures de l'Union européenne qui vise une réduction de 55 % de ses émissions d'ici à 2030

États-Unis

Lors de l'ouverture du sommet virtuel dite Journée de la terre des 22 et 23 avril 2021, qui rassemble les pays responsables de 80% des émissions mondiales, les annonces préparent la COP 26 de Glasgow de novembre 2021.

Joe Biden réussit à replacer les États-Unis au cœur de la diplomatie climatique. Il s'est engagé à réduire les émissions de gaz à effet de serre de son pays de moitié d'ici à 2030 : 50 % à 52 % d'ici à 2030 par rapport à 2005, soit le double de l'ancien engagement de Washington, afin d'atteindre la neutralité carbone – c'est-à-dire d'absorber autant de CO₂ qu'elle en émet – d'ici à 2050.

Joe Biden doit vendre la lutte contre le réchauffement climatique, face à l'opposition républicaine mais aussi à une population habituée à de l'énergie (fossile) bon marché depuis toujours.

Le plan d'infrastructures inclut un important volet écologique (rénovation urbaine, subvention de l'électricité). La dynamique américaine est puissante. D'abord technologique, avec le développement des énergies renouvelables et de la voiture électrique, par Tesla mais aussi General Motors. De marché, avec l'éviction du charbon tout simplement parce qu'il n'est pas compétitif.

Dernière remarque : comme souvent, les Européens, qui se veulent exemplaires sur le front climatique, ont tendance à sous-estimer les progrès réalisés aux États-Unis sur les technologies à bas carbone, notamment leur maîtrise de leurs systèmes de gestion qui en sont le cœur. Et la panne d'électricité de février 2021 au Texas était due au gel des pales des éoliennes, qui assurent déjà le quart de la production d'électricité de cet état qui compte déjà

¹ Les priorités nationales des bénéficiaires du plan de relance européen, texte publié dans L'éclaireur n°2 et visio-conférence, CFJC février 2021

30% des installations du pays, pour 10% de la population. La gloire du pétrole texan relève des livres d'histoire.

La Chine, premier émetteur de gaz à effet de serre, s'est engagée à « *coopérer* » contre le réchauffement avec le deuxième, les États-Unis, sans annonce nouvelle. Xi s'était déjà engagé en septembre 2020 à ce que son pays atteigne une neutralité carbone d'ici 2060 et un pic d'émissions de CO² d'ici 2030. Pourquoi 2060 ? les centrales à charbon produisent encore les 2/3 de l'électricité, comme en Inde.

Le Japon a annoncé un objectif de réduction de 46 % à l'horizon 2030 par rapport à 2013, contre un objectif précédent de 26 %.

Même le président brésilien, Jair Bolsonaro, proche de Donald Trump mais moins de Joe Biden, a indiqué que son pays visait désormais la neutralité carbone à l'horizon 2050, soit dix années plus tôt que l'objectif précédemment annoncé. Il s'est par ailleurs engagé à « *éliminer la déforestation illégale au Brésil d'ici à 2030* ».

2. La transition des systèmes énergétiques est permanente mais accélérée²

Transition énergétique : de quoi parle-t-on ? En réalité, elle est déjà en cours, à la fois par choix stratégique avisé de quelques acteurs et sous l'effet brutal de la récession de 2020 due à la pandémie.

En voici quelques preuves. La valorisation d'Ørsted, énergéticien danois dédié exclusivement au développement de parcs éoliens après avoir cédé ses actifs dans les hydrocarbures a dépassé depuis octobre 2020, pour la première fois, celle de British Petroleum.

Le 31 août 2020, Exxon Mobil dut sortir de l'indice Dow Jones Industrial Average, où elle était présente depuis 1928, via la Standard Oil of New Jersey. Ce membre était le plus ancien de l'indice et la plus grosse capitalisation boursière en 2011, réduite à 180 Mds\$ en 2020. Fin d'une époque que celle du déclin des compagnies pétrolières américaines.

Le 4 février 2021, le géant des hydrocarbures Royal Dutch Shell dévoilait une perte massive de 21,7 milliards de dollars pour 2020.

Trois jours plus tard, Total annonçait une perte nette de 7,2 milliards de dollars, après un bénéfice de 11,2 milliards en 2019, et sa mutation en groupe multi-énergies, baptisée TotalÉnergies, pilotée par la demande, c'est à dire en accompagnant ses clients dans la décarbonation de leur énergie. Pour son président Patrick Pouyanné, il s'agit d'éviter « le sort de Kodak et des dinosaures », en sortant du seul métier de l'énergie fossile qui représente encore 80% du système énergétique mondial et a un impact majeur sur le changement climatique. Le conseil d'administration de Total a validé cette ambition et son objectif de neutralité carbone en 2050³.

² Sur les points 2 et 3, je résume ma contribution dans la lettre n° 61 de l'Association française des investisseurs institutionnels, avril 2021

³ *Entretien*, L'Usine nouvelle, 3 février 2021

Les rares acteurs gagnants à ce jour sont donc ceux qui ont effectué un tournant radical en faveur des énergies renouvelables.

Que faut-il entendre par transition énergétique ? C'est le passage plus ou moins étendu dans le temps d'un **système** énergétique à un autre, et d'une énergie à une autre, répondent Charles-François Mathis et Geneviève Massard-Guilbaud⁴.

Étant donné la multiplicité des mix énergétiques nationaux, le pluriel s'impose, surtout en Europe.

La notion de système inclut toutes les étapes allant de l'extraction et de la production des ressources à leur consommation en passant par leurs conversions, transport et stockage. Cette approche interroge la place des acteurs - marché et investisseur, État et société civile - dans les trajectoires de transition.

Outre le niveau des prix et la durée des contrats, il faut considérer les dimensions géographiques – localisation des ressources, axes de transport et lieux de stockage, bassins de consommation et impacts environnementaux – et géopolitiques – rivalités de l'accès aux sources et aux marchés, politiques concurrentielles des prix et tentations de pressions diplomatiques -.

Le mix énergétique mondial reste dominé par les énergies fossiles et le charbon demeure la première source d'électricité (en Chine comme en Pologne) et sa part reste la même en 2017 qu'en 1985⁵.

L'adieu au charbon sera long, très long⁶.

La période actuelle n'est ni exceptionnelle ni homogène ni même de rupture brusque en raison de **l'inertie** de tout système résultant de son coût élevé.

Il avait fallu un demi-siècle au pétrole américain pour atteindre une part de marché de 10%, trente ans supplémentaires pour passer à 25% et soixante-dix ans pour que la part du gaz passe de 1% à 10%. Les transitions durent des décennies, du fait des intérêts acquis qui freinent l'innovation.

Les mineurs polonais de Silésie ont bien failli faire échouer le Conseil européen de décembre 2019 sur les objectifs climatiques. **La transition n'est donc pas une succession linéaire mais une coexistence cumulée.**

Mais des transformations accélérées s'observent, soit sous l'effet de programmes portés par l'État (nucléaire français), de découvertes (mer du Nord et Groningue) et de nouvelles technologies (véhicules hybrides, puis électriques, en attendant la mobilité à hydrogène, hydro-éoliennes). On peut en dénombrer une douzaine depuis un demi-siècle.

⁴ *Sous le soleil. Systèmes et transitions énergétiques du Moyen-Âge à nos jours*, Éditions de la Sorbonne, 2019

⁵ BP, *Statistical Review of World Energy*

⁶ Philippe Escande, *Le Monde*, 1er avril 2021

Et les bifurcations sont d'autant plus rapides que l'ensemble de la société (règles, technologies, comportements) concurent vers un but unique, soit en réponse à un choc externe (Fukushima), soit sous l'effet de mouvances socio-politiques (montée en puissance des partis verts), soit enfin du fait d'une convergence socio-économique pour l'adoption d'une nouvelle filière (70% de l'électricité du Danemark est d'origine éolienne en 2020).

La part de l'énergie renouvelable a quasiment doublé dans l'Union Européenne entre 2004 et 2018 pour atteindre 18,9 % (9,6 % en 2004), l'objectif des 20% à l'horizon 2020 énoncé dans le cadre du Paquet Énergie-Climat de 2009 devenant ainsi réalité.

Ce doublement ne doit pas masquer les fortes différences nationales et les contraintes pesant sur les ENR (prix, intermittence, coordination européenne). L'Allemagne, l'Autriche et la France viennent d'approuver le Coradia iLint d'Alstom, premier train passager au monde équipé d'une pile à combustible à hydrogène.

La Stratégie européenne sur l'hydrogène vert a été publiée en juillet 2020 en vue de décarboner progressivement différents secteurs. Il s'agit cette fois de ne pas se laisser devancer par la Chine, comme ce fut le cas avec l'industrie des panneaux photovoltaïques.

Il est donc envisageable que de nouvelles filières adossées à des technologies maîtrisées s'installent à brefs délais, rendant le système énergétique des pays européens encore plus diversifié qu'auparavant.

3. Le marché européen des énergies, un enjeu géostratégique

Dans le marché de l'énergie se joue une interdépendance forte de réalités fort complexes.

On se souvient qu'après la catastrophe de Fukushima, il y a dix ans, la chancelière Angela Merkel décida, dès mars 2011, seule, comme à son habitude et donc sans consulter ses alliés qui sont aussi ses partenaires commerciaux, de lancer un contre-programme d'abandon de l'énergie nucléaire. Onze centrales ont déjà, été fermées et les six dernières le seront avant la fin de l'année 2022. Ces dernières assurent encore 11% de la production allemande d'électricité et 6% de la consommation énergétique totale du pays. Le démantèlement s'achèvera en 2040 et 22 milliards d'euros ont déjà été provisionnés à cette fin.

Pour éviter de compenser la perte de production par la hausse de celle des centrales à charbon (qui fonctionneront jusqu'en 2038) et pour distribuer l'électricité des énergies renouvelables (déjà la moitié de la production d'électricité) actives dans le nord du pays vers les bassins industriels du sud, les quatre installations de réserve (1200 mégawatts) requises lorsque manquent le vent ou le soleil fonctionneront avec du gaz, importé de Russie.

La société Uniper, qui construit l'une des installations de stockage, est par ailleurs, à côté de Wintershall, dans le tour de table du gazoduc NordStream 2 construit par Gazprom, avec l'autrichien OMV, le français Engie et l'anglo-néerlandais Shell. Et plus de cent cinquante entreprises européennes sont engagées dans ce projet presque abouti dans sa construction.

Le gazoduc NordStream 1 fut inauguré en septembre 2011 en présence du président de la Russie. Les travaux de doublement, avec le gazoduc NordStream 2, ont débuté en 2018, avant d'être bloqués avec des menaces de sanctions par l'administration de Donald Trump, soucieuse de trouver des débouchés pour son gaz de schiste liquéfié et de gêner la chancellerie allemande.

On voit donc les liens de causalité entre un évènement japonais en mars 2011, une décision prise à Berlin peu après, un objectif permanent de Moscou depuis 1997 d'accès privilégié au marché allemand, avec le fort soutien du chancelier Gerhard Schröder, devenu ensuite dirigeant du comité d'actionnaires de NordStream et une réaction négative de Washington qui veille aux intérêts de son allié ukrainien bénéficiaire de droits de transit menacés par les deux gazoducs de la mer Baltique.

Rappelons que le dossier ukrainien était géré directement par le vice-président Joe Biden, avec l'aide de la secrétaire d'État adjointe pour l'Eurasie, Victoria Nuland, sous les deux mandats du président Barack Obama, tandis que Donald Trump a renforcé les liens avec la Pologne, fermement opposée à l'accord commercial germano-russe.

Et il se trouve qu'un jeune étudiant en droit, Anthony Blinken, l'actuel Secrétaire d'État, rédigea un ouvrage relatant le conflit entre Ronald Reagan et les Européens⁷ qui voulaient aider l'Union soviétique à exploiter et exporter le gaz sibérien. Ronald Reagan imposa des sanctions et provoqua ainsi la pire crise diplomatique de la guerre froide. La conclusion d'Anthony Blinken est que l'embargo imposé par Reagan en 1981 et finalement levé en 1982, fut un affront intolérable fait à ses alliés, qui se trouvaient privés de leurs capacités à avoir leur politique commerciale et leur politique étrangère propres.

Dès lors que Washington veut désormais renouer avec Berlin, dont il a besoin sur des dossiers aussi complexes que la Chine, l'Iran ou le climat, il est probable qu'un accord sera trouvé si les intérêts de l'Ukraine sont garantis.

Compte tenu de la récurrence des tensions avec la Russie à propos de l'Ukraine et de la tendance du Kremlin à faire de la fourniture de gaz un outil de pression diplomatique, faut-il y interpréter ce lien fort entre un fournisseur unique et ses clients européens comme une situation de **dépendance** qui serait contraire à l'ambition de plus grande souveraineté énergétique européenne ?

Les avis des experts varient à ce sujet. Certains soulignent que la multiplication des terminaux de gaz naturel liquéfié qui peuvent satisfaire jusqu'à 40% de la demande européenne a radicalement changé la donne⁸. L'Union européenne compte 19% des capacités de GNL installées dans le monde (2019) avec trente-six terminaux et 23% des capacités en construction⁹. L'Espagne importe du gaz américain à un prix compétitif par rapport à celui du gaz algérien ; la Pologne importe depuis le Qatar.

⁷ *Ally Versus Ally: America, Europe and the Siberian Pipeline Crisis* (1987)

⁸ Gilles Lepesant, *Géographies des énergies*, à paraître à l'automne 2021

⁹ King & Spalding, 2018, *LNG in Europe 2018, An Overview of LNG Import Terminals in Europe*.

D'autres estiment durable cette dépendance du fait de la baisse déjà actée de la production gazière du continent européen¹⁰ : fin annoncée aux Pays-Bas, baisse rapide en Norvège qui semble avoir passé son pic de production. La Russie aurait très bien compris ce phénomène et pousserait pour augmenter ses capacités d'exportation, y compris en GNL avec entre un et trois terminaux prévus.

Si NordStream2 voit le jour, on peut estimer que d'ici 2023 la Russie aura une capacité de fourniture théorique totale de 344 Mm³ par an vers l'Europe, pour une consommation européenne totale de 450 Mds m³. Le gaz sera moins cher que les autres car majoritairement transporté par gazoduc avec des trajets assez courts.

Quant aux relations germano-américaines, il est probable que Washington cherche un apaisement. Berlin pourrait augmenter ses importations de GNL américain (projet de construction de trois terminaux) afin d'influencer le Congrès, encore partisan de sanctions contre les infrastructures portuaires allemandes liées au gazoduc de Gazprom. Cette attitude a été mal vécue par des alliés de l'OTAN tels que le Danemark et l'Allemagne.

La question du changement climatique a été avancée par la chancelière pour justifier le besoin d'une coopération avec la Chine, par ailleurs son premier partenaire commercial. Et il faudra sans doute attendre les élections législatives au Bundestag (septembre 2021) et la succession d'Angela Merkel pour voir se mettre en place une véritable négociation germano-américaine, sur un fond de bras de fer américano-russe sous l'égide de Victoria Nuland déjà citée.

Les marchés du gaz sont bien devenus un enjeu géopolitique complexe.

4. Quel avenir pour le gaz et quel prix pour le carbone ?

Quel avenir pour le gaz, longtemps présenté comme la relève aux autres énergies fossiles, annonciateur d'un âge d'or ?

Deux constats : le gaz sera de plus en plus en concurrence avec les énergies renouvelables pour la production d'électricité.

La Banque européenne d'investissement a annoncé en novembre 2019 qu'elle cesserait tout investissement dans les énergies fossiles à partir de 2021, non seulement par souci de l'environnement mais surtout par précaution face au risque de détenir des actifs soudainement dévalués ou « échoués » selon l'expression anglaise de « *stranded assets* » en raison de la baisse de la demande¹¹. Et le scénario d'une neutralité carbone en 2050 n'est atteignable qu'avec l'arrêt de l'usage du gaz.

¹⁰ Nicolas Mazzuchi, Fondation de la recherche stratégique, communication orale, mars 2021

¹¹ Andrew McDowell, vice-président de la Banque: "The EIB, like many other financial institutions, is increasingly worried about being left with stranded assets on its balance sheet." La Banque se donne néanmoins la possibilité de poursuivre le financement de projets de quatre terminaux sur les vingt-quatre envisagés en Europe.

Quant au remboursement de l'emprunt du plan de relance européen par un mécanisme d'ajustement carbone aux frontières, autrement dit par l'imposition d'une taxe carbone aux frontières, une taxe verte, on note que John Kerry, chargé de la négociation climatique auprès de Joe Biden, s'y est vertement opposé le 11 mars. La Commission a invité les USA à la rejoindre.

La question est de fixer le niveau de la tarification du carbone, exprimé en \$ par tonne de CO2 équivalent. La Norvège a fixé un objectif de 2000 NKr (230\$) en 2030 ; elle taxe déjà à 60 \$ plus de 60% des émissions carbone ; l'UE est à environ 35\$ pour 50% des émissions, les USA à 5% seulement à hauteur de 15\$ et la Chine est à la traîne, 8% du total du premier pollueur mondial à 5\$. L'écart est énorme entre la Norvège et la Chine.

5. Comment le Danemark, patrie de notre partenaire CIP, est-il devenu le pays pionnier dans les énergies renouvelables, d'abord d'origine éolienne ?

C'est le pays qui, avec l'Allemagne, dispose de la filière la plus structurée¹².

En 2019, l'énergie éolienne couvrait la moitié des besoins du Danemark en électricité (contre 7% en 1990). Le turbinier Vestas (avec une part de marché mondial de 22%), le développeur Ørsted figurent parmi les leaders mondiaux dans leur secteur et un écosystème s'est constitué à partir des années 70 qui abrite environ 30 000 emplois et assure 5% des exportations du pays.

Le Danemark a su en trois décennies transformer son mix énergétique au profit de l'éolien mais constituer une filière qui s'impose aujourd'hui sur les marchés européens comme aux États-Unis et en Asie. Aucun plan national prédéfini n'a présidé à ce succès. Ce dernier est avant tout le fruit d'initiatives isolées de la part d'acteurs qui ont noué des liens entre eux jusqu'à ce qu'une industrie et un écosystème innovant se formalisent. La filière éolienne danoise a des origines artisanales.

Lors du premier choc pétrolier en 1973, 90% de la consommation d'énergie était couverte par des importations de pétrole du Moyen-Orient. Plusieurs options furent examinées : un parc nucléaire, l'exploitation du pétrole de la mer du Nord, puis les EnR.

Poul la Cour, météorologue danois, figure ainsi parmi les pionniers de l'énergie éolienne, du moins en Europe¹³, avec une première éolienne produisant du courant continu en **1891**. Il vendit plusieurs centaines de machines de maximum 30 KW furent vendus à des fermes ou à des magasins situés en milieu rural. Dans les années 50, Johannes Juul, ancien élève de La Cour occupa sa retraite à moderniser le dispositif et connecta la première éolienne en courant alternatif au réseau électrique dans la région d'Egesborg.

¹² Sur ce paragraphe, voir Gilles Lepasant, op. cit.

¹³ Au cours de la même période, des installations éoliennes furent conçues, notamment par James Blyth en Ecosse (1888) and Charles Brush aux États-Unis (1888).

Dans les années 70, les innovations dans l'éolien furent le fait d'autres artisans s'employant à améliorer les modèles existants, avec toutefois des niveaux de production trop bas (de l'ordre de 10 à 15 kilowatts) pour conquérir un large marché. La première éolienne d'1 MW fut conçue par les enseignants de l'école de Tvind, dans un but militant (renoncer aux énergies fossiles sans pour autant céder au choix du nucléaire). L'un d'eux, Christian Riisager (charpentier de profession), parvint à construire une trentaine de machines sur la base de solutions techniques qu'il avait éprouvées en réparant des moulins.

Bref, une succession d'inventions, initiées par des acteurs certes isolés mais en lien direct ou indirect les uns avec les autres, habitant dans des localités voisines ont posé les bases d'une filière. Sous la pression d'utilisateurs d'éoliennes, la législation permettant aux fournisseurs de se connecter aux réseaux locaux basse tension fut adoptée en 1976, au bénéfice notamment d'agriculteurs et de coopératives. Peu à peu se constitua une filière qui permit l'implantation, entre 1977 à 2000, d'environ 8 000 éoliennes terrestres dans le pays, avant l'essor de l'éolien marin à parti de 1991 jusqu'à la mise en place de la plus grande ferme éolienne du monde installée en 2002 à Horns Rev.

L'État de Californie décida en effet dans les années 80 de soutenir massivement les énergies renouvelables et notamment l'éolien. Ce marché nouveau bénéficia aux acteurs danois pénalisés par leur marché intérieur étroit mais avantagés par rapport à leurs concurrents américains pour plusieurs raisons : robustesse des éoliennes de type machinerie agricole et non emprunts aux techniques de l'aéronautique (pales à rotation rapide, plus légères, moins fiables) : part danoise du marché américain de 65% dès 1985 (1250 MW).

Parmi les donneurs d'ordre, le Danois Vestas et l'allemand Siemens ont largement contribué à structurer la chaîne de valeur, d'une part en organisant en amont des activités de sous-traitance, d'autre part en cofinçant des activités de R&D. Siemens dispose ainsi d'un centre d'essais pour pales à Aalborg (le plus grand à l'échelle mondiale) et un autre centre d'essai à Brande pour les turbines. Vestas a son centre d'essai à Osterild. Le tissu de spécialistes et d'infrastructures constitue par ailleurs un facteur d'attractivité pour les autres turbiniers, notamment pour GE, Goldwind, Envision, Suzlon tous présents au Danemark.

Le tournant s'opère en 2017. Dong Energy cède ses activités d'exploration et de production d'hydrocarbures pour conserver des actifs dans les infrastructures (gaz et électricité) et surtout se tourner vers l'éolien. Un tournant qui s'accompagne d'un changement de nom (Ørsted) et d'une internationalisation croissante. Des relais sont trouvés sur les marchés américains et asiatiques, notamment à Taïwan où les autorités misent, comme le Danemark, sur l'éolien marin tout en veillant à se préserver d'une prévalence des acteurs chinois dans le secteur. Paradoxe d'un acteur plus internationalisé que jamais : l'État demeure actionnaire majoritaire (malgré une introduction en bourse en 2016) et une réduction de sa part est conditionnée à un accord entre les principales forces politiques.

Compte tenu des problèmes d'acceptabilité posés par l'éolien terrestre, l'éolien marin constitue un précieux relais de croissance, grâce notamment aux vents puissants et réguliers en mer et à la proximité des centres de consommation (plusieurs grandes villes danoises étant situées à proximité des côtes). Le Danemark ayant – ne serait-ce que par sa géographie –

développé d'importants savoir-faire en la matière, il dispose d'un avantage dans la nouvelle phase qui s'ouvre (il était le 3^{ème} plus grand marché pour l'éolien marin en 2019). L'éolien marin qui fournit 1% of de l'électricité mondiale en 2020 devrait en produire 9% en 2030. Les coûts ont été réduits et devraient encore diminuer de 26% d'ici à 2035 d'autant que de nouveaux développeurs apparaissent (Statoil, Shell, ENI). L'écosystème danois est pour autant confronté à plusieurs défis, liés notamment à la montée en puissance de ses concurrents et à la difficulté de s'imposer sur les marchés non européens.

Or, si le marché européen a été jusque-là dynamique, l'essentiel de la croissance est désormais attendu hors d'Europe, notamment en Chine, marché monopolisé par les producteurs locaux dont certains convoitent le marché européen (le fabricant de turbines Shanghai Electric a installé son centre de R&D européen dans la ville danoise de Aarhus en 2019).

L'un des principaux enjeux pour les filières danoises est de s'inscrire dans les réseaux de firmes mondiaux (*global firm networks*). Au-delà de la concurrence entre acteurs industriels asiatiques, américains, européens, les logiques de partenariat entre ces derniers ne sont pas à négliger.