

EIC Climate Change Technology Conference 2015

Affranchissement des combustibles fossiles: le Québec peut-il s'inspirer du Danemark?

CCTC 2015 Paper Number XXXXXXXXXX

S.-P. Breton¹, L.-E. Boudreault² et B. Saulnier³

¹ Uppsala University, Visby, Sweden

² INRA, Bordeaux, France

³ Institut de recherche d'Hydro-Québec, 1977-2006

Résumé

En 2008, le gouvernement danois a créé la Commission Danoise sur les Changements Climatiques (CDCC), formée de 10 experts de quatre domaines différents—agriculture, climat, transport et économie—afin d'identifier différents scénarios permettant de réaliser la vision du Danemark de s'affranchir des combustibles fossiles d'ici 2050. Après deux ans de travail, cette commission a soumis ses recommandations au gouvernement danois qui les a aussitôt traduites en politiques énergétiques avec un plan d'action pour le Danemark. Un résumé des travaux effectués, des méthodologies utilisées, des résultats et des principales recommandations de la CDCC sera présenté. Une réflexion sera ensuite effectuée à savoir si un objectif similaire à celui projeté par le Danemark est réaliste pour le Québec.

Mots clés : Politique énergétique, affranchissement aux combustibles fossiles, scénarios de transition 2050, efficacité énergétique, énergies renouvelables, Danemark, Québec.

Abstract

In 2008, the Danish government established the Danish Commission on Climate Change Policy, comprised of 10 experts from four different areas—agriculture, climate, transportation and economics—with a mandate to identify different scenarios for achieving Denmark's vision of phasing out fossil fuels by 2050. After two years of work, the commission submitted its recommendations to the Danish government which immediately translated them into an energy policy and action plan for Denmark. A summary of the work done, methodologies, results and key recommendations made by the committee will be presented. A reflection is then made as to whether a goal similar to the one pursued by Denmark is realistic for Quebec.

Keywords: Energy policies, fossil fuels independence, transition scenarios 2050, Energy efficiency, renewables, Denmark, Québec.

1. Introduction

Le Danemark est reconnu pour son exploitation de l'énergie éolienne. Il a été un pionnier dans le développement de la technologie éolienne et l'exploitation de cette source d'énergie propre. Ce pays a aussi été le premier pays à exploiter l'énergie éolienne en mer (offshore), et son plus grand parc offshore, Anholt, fournit assez d'électricité pour alimenter 400 000 foyers danois [1]. En 2014, l'éolien a produit 39%[2] de l'électricité du Danemark, et le pays vise 50% d'ici 2050.

Cette position actuelle du Danemark est le résultat de 40 années d'investissements importants consacrés à la R&D sur les énergies renouvelables. En 1973, le portefeuille énergétique du

EIC Climate Change Technology Conference 2015

Danemark dépendait à 90% de l'importation de pétrole [3]. Les crises pétrolières des années 70 ayant durement frappé son économie, des efforts furent rapidement engagés pour réduire la dépendance au pétrole importé et protéger l'économie du pays contre des crises semblables dans l'avenir. Des taxes sur l'électricité, imposées dès le milieu des années 70, servirent à financer la R&D et l'innovation dans les filières renouvelables, notamment celle de l'éolien. Depuis 40 ans, plusieurs stratégies énergétiques se sont succédées dans ce pays. Après maints débats, la filière nucléaire a dû céder la place aux énergies renouvelables et à la filière des économies d'énergie. En 2008, constatant l'épuisement inéluctable des combustibles fossiles qui représentaient 80% de ses besoins énergétiques, anticipant des difficultés géopolitiques majeures pour la possession des grands gisements fossiles résiduels, et appréhendant l'ampleur des changements climatiques, le gouvernement danois a trouvé l'audace de mettre de l'avant une vision à long terme très claire de ce qu'il entendait se donner comme avenir énergétique: un affranchissement complet des combustibles fossiles d'ici 2050.

Afin d'étudier et d'identifier différents scénarios permettant d'atteindre cet objectif, le Danemark a mis sur pied la *Commission Danoise sur les Changements Climatiques (CDCC)*. La problématique des CC étant globale et nécessitant l'interaction de plusieurs filières, la CDCC fut formée d'experts de différents milieux - agriculture, climat, transports et économie- qui pendant deux ans et demi ont relevé les importants défis de ce difficile mandat stratégique. Au terme de ses travaux, la CDCC a remis son rapport au gouvernement du Danemark (sommaire en anglais [4], version complète en danois [5]) en disant espérer que ses recommandations se traduisent en politiques, ce qui fut fait par deux gouvernements successifs en 2011 [6,7]. Les objectifs marquants de la stratégie énergétique résultante sont l'affranchissement aux combustibles fossiles d'ici 2050¹ et une réduction d'au moins 80% des émissions de gaz à effet de serre (GES) du pays par rapport à l'année de référence 1990.

Le travail effectué par la CDCC a insisté sur l'innovation et l'importance de l'objectif d'affranchissement comme moteurs de développement économique pour le Danemark, ce que le Gouvernement danois a intégré au coeur de sa stratégie énergétique en 2011 en réaffirmant que la protection de l'environnement est partie prenante d'une économie robuste. En regard du travail effectué par le Danemark, l'idée que le Québec, champion des énergies renouvelables en Amérique du Nord, examine les scénarios d'atteinte d'un objectif similaire sur un horizon de 35 ans paraît naturelle. Le Danemark, avec son territoire et ses ressources énergétiques limitées, et sans aucun potentiel hydroélectrique notable, a choisi d'investir dans cette direction. Il est raisonnable de penser que le Québec, qui exploite des capacités hydroélectriques inégalées en Amérique, possède un potentiel éolien fabuleux et d'autres ressources naturelles abondantes, puisse aussi y parvenir. Cet article tente de déterminer la pertinence de cette hypothèse en comparant les contextes énergétiques et décisionnels de ces deux États.

2. L'exemple danois

2.1 Contexte

Le Danemark est un pays d'Europe du Nord de 5.6 millions d'habitants. En 1973, 95% de la consommation énergétique du Danemark provenait des combustibles fossiles. Les difficultés économiques rencontrées pendant les crises du pétrole en 1973 et 1979 ont incité le Danemark à réduire drastiquement sa dépendance envers le pétrole importé afin d'assurer sa sécurité d'approvisionnement énergétique [8].

¹ La définition d'indépendance aux combustibles fossiles que la Commission danoise sur les changements climatiques a choisie est la suivante [4]: «aucune énergie fossile n'est utilisée/consommée au Danemark, et la moyenne de la production domestique annuelle d'électricité basée sur les énergies renouvelables doit, au minimum, être égale à la consommation danoise.» (traduction de l'anglais des auteurs).

EIC Climate Change Technology Conference 2015

Un premier plan énergétique a été élaboré en 1976 (*Dansk energipolitik*) dans le but d'atteindre ces objectifs. Les grandes lignes de ce rapport étaient centrées sur les économies d'énergies ainsi que la conversion des centrales au fioul vers des centrales au charbon et nucléaires. Des taxes sur le prix de l'électricité ont été imposées vers le milieu des années 1970 et les sommes perçues ont été investies dans la R&D sur les énergies renouvelables. Les réticences de la société Danoise à s'investir dans la production d'énergie nucléaire ont favorisé l'adoption de plans alternatifs (*Sketch for an energy plan in Denmark*, 1976 et *Energy for the future, alternative energy plan*, 1983) qui ont fait émerger les renouvelables, ainsi que l'efficacité énergétique (EE) et le gaz naturel dans un système décentralisé de centrales de cogénération. Dès le début des années 1980, ces développements ont permis l'émergence d'une industrie éolienne structurée à l'avant-garde des nouvelles filières renouvelables.

Un second plan (*energiplan81*) a suivi en 1981. Les mesures principales incluaient l'exploitation pétrolière et gazière dans la mer du Nord, le développement d'un réseau national de gaz naturel, ainsi que l'introduction d'incitatifs accordés à la construction et l'opération de centrales éoliennes et de biomasse. Ce plan a permis d'établir un marché intérieur et une industrie des énergies renouvelables solide, dotée d'instances crédibles de certifications de produits, alors que les taxes imposées sur les combustibles fossiles ont transformé la dynamique commerciale entre les filières renouvelables et fossiles. En 1985, un accord a été établi entre le ministère de l'énergie et les services énergétiques pour mettre en service 100 MW de capacité éolienne, objectif atteint entre 1986 et 1990 [9]. D'autres objectifs ambitieux suivront: 100 MW en 1990 puis 200 MW à livrer en 2000. Un troisième plan (*Energi 2000*), élaboré en 1990, permettra l'introduction des *Feed-in tariffs* en 1993. Ce plan a été l'un des premiers à exclure l'énergie nucléaire. Il fixait également pour 2005 des objectifs de 20% de réduction des émissions de CO₂ et une contribution éolienne de 10% aux approvisionnements électriques du Danemark.

Dans un quatrième plan (*Energi21*, 1996), il était prévu que de 12 à 14% de la consommation d'énergie totale en 2005 serait fournie par les énergies renouvelables, et 35% en 2012. En 1997, un cadre réglementaire a été établi pour la réalisation de centrales éoliennes en mer. La *Danish Energy Agency* a été créée dans le but de mettre en oeuvre les politiques en énergies renouvelables et d'effectuer la planification et la certification des projets. En 2000, le Danemark était déjà un important exportateur de technologie éolienne.

2.2 Perspectives actuelles et futures

En 2010, la CDCC [5] concluait qu'une transition du Danemark vers son indépendance aux combustibles fossiles était plausible. La Commission avait été constituée en mars 2008, formée de 10 scientifiques provenant du domaine du climat, de l'agriculture, des transports et de l'économie. D'entrée de jeu, la CDCC a établi, au regard de l'objectif visé, que:

1. 2050 est un horizon réaliste (pour atteindre l'objectif d'indépendance énergétique),
2. La société danoise doit être capable de poursuivre son développement,
3. Un système d'énergie flexible devra permettre d'intégrer des nouvelles technologies,
4. Un cadre structurel fixe, stable et planifié sur le long terme est essentiel,
5. La transition doit être initiée maintenant,
6. La politique énergétique et du climat doivent s'inscrire dans un contexte international,
7. La transition énergétique doit être optimisée sur le plan socio-économique,
8. La biomasse présente à la fois des opportunités et des défis.

EIC Climate Change Technology Conference 2015

Pour parvenir au but visé par le mandat gouvernemental qui lui était octroyé, la CDCC a entre autres recueilli de l'information auprès d'intervenants et de citoyens, en plus d'engager un nombre importants de consultants afin d'effectuer différentes études. Au terme de ses travaux, en septembre 2010, la CDCC a remis au gouvernement du Danemark son rapport final [4] qui contenait 40 recommandations ayant une incidence sur la politique énergétique.

Avec les résultats de ce travail en mains, le gouvernement Danois a établi la politique énergétique « *Energy Strategy 2050* ». Les deux objectifs principaux de cette politique sont que le Danemark maintienne un haut niveau de sécurité d'approvisionnement énergétique et qu'il contribue à limiter les impacts du réchauffement climatique. Les exigences fixées par le gouvernement afin d'effectuer la transition vers l'affranchissement des combustibles fossiles en 2050 sont que: 1- la transition doit être rentable, 2- la transition doit avoir un impact minimal sur les finances publiques, 3- la compétitivité des entreprises danoises doit être maintenue et, 4- la transition doit pouvoir profiter de nouvelles opportunités dans un cadre de développement et un contexte internationaux. Les nouvelles initiatives de la stratégie visent ainsi une réduction de 33% de la consommation des énergies fossiles d'ici 2020 par rapport au niveau de 2009, et l'indépendance complète en 2050.

Le gouvernement danois reconnaît que les investissements et les décisions prises maintenant auront un impact jusqu'en 2050. Le cadre habilitant doit donc être mis en place le plus tôt possible, sans quoi l'objectif 2050 sera beaucoup plus difficile et dispendieux à atteindre avec les années. Parmi les mesures immédiates à entreprendre, les éléments clés ciblés visent l'augmentation de l'utilisation de la biomasse, des biogaz et des biocarburants, l'expansion de la filière éolienne, une amélioration de l'EÉ, l'électrification des systèmes de chauffage, des transports et de l'industrie (réseaux de chaleur, bi-énergie, etc), l'énergie solaire et marémotrice en complément d'approvisionnement, l'expansion des systèmes de chauffage collectifs et enfin, un système énergétique exploitant les possibilités du réseau intelligent (*smart grid*).

Le gouvernement danois reconnaît également par cette politique que même s'il lui est impossible de prédire 40 ans à l'avance ce que seront les prix des combustibles fossiles ou du CO₂, la croissance économique ou les développements technologiques, cela ne justifie pas l'inaction. Il considère plutôt que sa stratégie énergétique doit être flexible, et qu'elle doit pouvoir s'ajuster au gré des changements qui seront rencontrés d'ici 2050. Le plan est ainsi construit autour de mesures imbriquées selon trois horizons d'encadrement distincts:

- 1- Les mesures qui peuvent être prises à court terme. Dans cette avenue, la conversion peut commencer aujourd'hui en déployant certaines technologies déjà rentables (e.g. énergie éolienne, EÉ des bâtiments, etc.),
- 2- Les mesures qui nécessitent de la préparation et de la planification. Cette avenue concerne les domaines qui nécessitent l'établissement d'un cadre habilitant avant de pouvoir prendre des mesures spécifiques (e.g. planification de l'infrastructure énergétique future avec des approvisionnements majoritairement renouvelables),
- 3- Les mesures qui nécessitent plus de connaissances, de recherche, d'analyse et de développement, ainsi qu'une démonstration de leur viabilité économique avant que leur intégration dans le système énergétique ne soit prise en compte (e.g. la démonstration de la viabilité de l'exploitation à grande échelle des nouvelles technologies comme les réseaux intelligents, les parcs éoliens offshore, les bio-raffineries, etc.)

À l'issue de ce plan, les bénéfices, les retombées et les résultats prévus sont la diminution progressive de la part des combustibles fossiles dans le secteur de l'énergie, une plus faible

EIC Climate Change Technology Conference 2015

part de la consommation de pétrole dans le secteur des transports, une progression soutenue vers l'objectif d'affranchissement des combustibles fossiles, une augmentation significative de la part des énergies renouvelables, le maintien d'un haut niveau de sécurité d'approvisionnement énergétique, une progression soutenue pour rencontrer les objectifs 2020 et 2050 de réduction d'émissions de gaz à effet de serre, et finalement, la création de richesse par une stimulation de la croissance verte.

Pour que la transition s'effectue de manière économiquement responsable, le plan est financé en majorité par les consommateurs d'énergie, et ce à travers différents schémas de taxations [6]. Ces schémas sont prévus afin qu'ils ne constituent pas un poids économique excessif dans l'économie danoise, et pour qu'au contraire un niveau de compétitivité et d'emploi élevé puisse être maintenu au sein des entreprises danoises. La transition est aussi vue comme un moteur de développement économique stimulé par une croissance verte. La stratégie énergétique 2050 du gouvernement du Danemark est au final l'empreinte d'une gouvernance visionnaire, appuyée sur un développement économique structuré, ciblant des objectifs réalisables.

3 La situation énergétique du Québec

3.1 Contexte

Le Québec est une province canadienne de 8.1 millions d'habitants. La grande variété et l'abondance des ressources naturelles du Québec ont historiquement favorisé le développement de sources de production en énergie peu coûteuses, principalement l'hydraulique (qui fournit plus de 95% des besoins électriques du marché intérieur).

Les contextes politiques et sociaux favorables des années 1960 ont mené à la nationalisation de l'hydroélectricité, moment fondateur de l'histoire politique du Québec, et moment charnière pour le déploiement de la Société d'état Hydro-Québec créée 20 ans plus tôt. En 1978, Québec adopte une nouvelle politique énergétique, "Assurer l'avenir", en réponse à la soudaine réalité des risques d'approvisionnements énergétiques que l'embargo pétrolier de 1973 avait éveillés et des menaces qu'il faisait peser sur l'économie du Québec. Avec comme objectifs une plus grande EÉ et la minimisation des risques liés aux aléas des approvisionnements importés (près de 80% de la consommation énergétique du Québec dépendait des hydrocarbures en 1975), l'orientation dominante visait à doubler la part des approvisionnements énergétiques de la province dans son bilan énergétique.

En 1996, une nouvelle politique énergétique ("L'énergie au service du Québec, une perspective de développement durable") fut adoptée suite au grand Débat public sur l'énergie de 1995-1996. Le rapport final de la Table de consultation du Débat public formée de 13 membres [10] visait la satisfaction des besoins énergétiques des citoyens par un arrimage économique rigoureux aux principes d'un développement durable et recommandait un système intégré d'allocation des ressources. La création de la Régie de l'énergie comme tribunal quasi-juridique chargé notamment de la tarification de l'électricité et du gaz fut l'un des premiers jalons de la politique énergétique de 1996. L'EÉ étant au coeur de la politique énergétique, l'Agence de l'efficacité énergétique (AEE) fut également créée en 1997. Le Québec s'intéressait alors à la caractérisation des filières énergétiques, aux modalités permettant une participation des régions à la planification énergétique, au développement d'un véritable partenariat avec les nations autochtones, à diverses mesures de performance en transport, ainsi qu'à une meilleure EÉ dans l'aménagement du territoire en vue de réduire la facture énergétique des consommateurs. Le rapport avait aussi recommandé l'adoption d'un système de droits d'émissions échangeables, un support à la recherche et développement, une nouvelle

EIC Climate Change Technology Conference 2015

répartition des responsabilités gouvernementales et enfin, la sensibilisation, l'éducation et la formation pour favoriser la participation citoyenne aux enjeux énergétiques. Les mesures intégrées de développement énergétique qui constituaient une importante recommandation du rapport n'ont pas bénéficié du cadre habilitant qui était requis de la part du Gouvernement du Québec.

Avec l'adoption en juin 2000 de la Loi 116, le Gouvernement instituait un bloc patrimonial de 165 TWh par année, réservé au marché de Distribution du Québec à un tarif de 2,79¢/kWh, mais privait la Régie de l'énergie de tout pouvoir d'examen sur les projets hydroélectriques d'Hydro-Québec Production. Depuis, le développement de nouvelles filières énergétiques a progressé tant bien que mal au Québec, en marge des grands chantiers hydroélectriques qui continuent de dominer largement les stratégies d'investissements du secteur de l'électricité.

En 2006, le gouvernement du Québec lance une nouvelle stratégie énergétique (*L'énergie pour construire le Québec de demain; La Stratégie énergétique du Québec 2006-2015*). Cette stratégie est adoptée suite à une consultation d'experts, une commission parlementaire générale, ainsi qu'une consultation en ligne. Elle s'est articulée autour de six objectifs, dont le renforcement de la sécurité des approvisionnements énergétiques, l'utilisation de l'énergie comme levier de développement économique, l'aménagement d'une meilleure place aux communautés locales, régionales et aux nations autochtones, une consommation efficace de l'énergie, un leadership affirmé en développement durable et le contrôle du prix de l'électricité. Parmi les mesures concrètes, le plan prévoyait notamment la relance de la filière hydroélectrique (4500 MW de nouveaux approvisionnements), le développement de la filière éolienne (4000 MW à l'horizon 2015), diverses mesures pour favoriser l'innovation technologique, des mesures de consolidation et de diversification des approvisionnements en pétrole et en gaz ainsi que des mesures de modernisation des cadres législatif et réglementaire.

Les orientations visant de nouveaux approvisionnement se sont traduites par l'exportation de volumes annuels croissants d'électricité sur les marchés extérieurs (plus de 30 TWh/an en 2012, 2013 et 2014) ainsi que par des incitatifs d'exploration gazière et pétrolière. Cette stratégie énergétique consistait tout compte fait en l'annonce d'une augmentation des apports énergétiques dans le système énergétique québécois et ce, avec l'objectif affirmé, dans un contexte énergétique nord-américain de déréglementation des marchés de l'énergie en pleine effervescence, de provoquer une amélioration de la situation économique du Québec sur les marchés d'exportation et intérieur. Cette avenue semble contraster fortement avec celle adoptée par le Danemark, où le développement énergétique est plutôt perçu comme un levier d'indépendance économique face aux aléas croissants qui caractérisent les approvisionnements fossiles sur les marchés internationaux.

3.2 Perspectives actuelles et futures

À l'été 2013, le gouvernement du Québec crée la Commission sur les Enjeux Énergétiques du Québec (CEÉQ) qui a pour objectif de doter le Québec d'une nouvelle politique énergétique 2016-2025. L'exercice donnera lieu à une vaste consultation publique qui, au début de l'automne 2013, avait recueilli 466 mémoires, soumis tant par des citoyens (142), que par des organismes (324). La CEÉQ, qui a déposé son rapport en février 2014 [11], avait pour mandat de dresser un portrait fidèle de la situation énergétique du Québec, d'en effectuer l'analyse à partir des expériences extérieures, de mener une consultation ouverte dans toute les régions du Québec auprès d'individus et d'organismes souhaitant intervenir et enfin, de produire un rapport de consultation conduisant à des recommandations permettant de revoir les

EIC Climate Change Technology Conference 2015

orientations énergétiques. La CEÉQ a été dispensée d'examiner les enjeux d'exploration pétrolière et gazière, l'analyse de cette filière industrielle ayant été préalablement confiée par le gouvernement à d'autres mandataires soit par le biais d'*Évaluations environnementales stratégiques* (ÉES) ou du *Bureau des audiences publiques en environnement* (BAPE).

Le rapport de la CEÉQ s'est divisé en cinq axes principaux: 1- la nécessité de réduire les émissions de gaz à effet de serre, 2- l'urgence de revoir les stratégies d'approvisionnement électriques, 3- la maîtrise de l'énergie (chantier économique visant une amélioration en profondeur de l'efficacité énergétique), 4- les approvisionnements énergétiques et enfin, 5- la gouvernance.

Parmi les principales recommandations adressées par les deux commissaires de la CEÉQ dans leur rapport final au Gouvernement du Québec, on retrouve la suspension *sine die* de la construction de la Phase II du complexe hydroélectrique de la Rivière La Romaine (1550 MW, 8 TWh/an), l'adoption d'une Loi-cadre sur la maîtrise de l'énergie, la création d'une Société pour la maîtrise de l'énergie du Québec (SMÉQ) dotée d'un budget annuel de 680 M\$, des prérogatives nouvelles pour la Régie de l'énergie (ressources d'analyses, d'évaluations et de prospectives indépendantes, examen des projets de production, pouvoirs d'enquête, éducation à l'énergie, suivis de performance des plans et des budgets du SMÉQ, etc.), ainsi que la création d'un consortium de Recherche et Innovation en électricité. Ce rapport se place en rupture avec la stratégie énergétique précédente 2006-2015. Aucune action politique n'a suivi les recommandations majeures contenues dans ce rapport. Le gouvernement du Québec a plutôt décidé de lancer à l'hiver 2014 une démarche additionnelle vers la nouvelle politique énergétique 2016-2025 qu'il entend faire adopter d'ici l'automne 2015. Cette nouvelle démarche prend la forme d'une série de consultations avec des experts du Québec et de l'étranger réunis autour de trois volets séparés du secteur de l'énergie: Efficacité et Innovation énergétiques, Énergies renouvelables, et Hydrocarbures.

4 Étude comparative

4.1 Comparaison qualitative

La comparaison des démarches historiques du Québec et du Danemark au regard des travaux effectués afin d'élaborer leurs politiques énergétiques respectives révèle une différence majeure entre ces deux juridictions dans la diligence à mettre en oeuvre des recommandations à forte valeur d'action que de nombreux acteurs respectés sont parvenus à dégager à partir de l'examen des faits. Alors que le Danemark se démarque depuis 40 ans par le suivi d'une ligne directrice claire, transcendant les partis politiques, par laquelle les actions gouvernementales emboîtent résolument le pas aux travaux effectués en vue de déterminer les stratégies énergétiques futures à adopter, le Québec se distingue par une répétition de débats, souvent de grande envergure au plan de la participation publique, qui ne réussissent pas, ou si peu, à faire se constituer un cadre de développement intégré habilitant capable d'engager les réformes recommandées. Les recommandations de la Table de consultation du Débat public sur l'énergie de 1995-1996 qui convergeaient vers un cadre de développement intégré des ressources rigoureux furent vite oubliées après la création de la Régie de l'énergie et de l'AEÉ [12]. Le même sort semble guetter les recommandations les plus audacieuses formulées à cet égard par la CEÉQ [13]. On observe ainsi qu'au Québec, les actions planifiées destinées à mettre en oeuvre des changements reconnus comme nécessaires ne résistent pas aux changements de gouvernements successifs. Les gouvernements québécois semblent craindre les recommandations des commissions ou groupes qu'ils mandatent pourtant pour proposer des stratégies énergétiques à adopter; alors qu'ils devraient mettre de l'avant ces

EIC Climate Change Technology Conference 2015

recommandations légitimes qui sont l'aboutissement d'un examen public approfondi des enjeux, elles sont délaissées sans raison apparente. Le gouvernement danois à cet égard est certainement exemplaire dans le fait que son imputabilité vis à vis de l'expertise qu'il a mobilisée est parfaitement limpide lorsqu'il fait siennes les recommandations de ces experts indépendants mandatés pour obtenir un avis rigoureux sur la faisabilité de s'affranchir du pétrole.

On peut aussi constater que ces débats publics sur l'énergie au Québec n'ont pas modifié significativement depuis 1978 le cadre décisionnel historique des investissements publics dans les filières traditionnelles comme l'hydraulique et la consommation croissante d'hydrocarbures. Quelque 40 ans après les crises pétrolières des années 70, le Québec n'a toujours pas de stratégie claire pour réduire sa consommation de combustibles fossiles. Il semble au contraire lorgner actuellement vers une intensification majeure de projets d'exploration, d'exploitation et de transit massif d'hydrocarbures sur son territoire. Malgré des consultations publiques convoquées précisément pour "construire le Québec de demain", le Québec semble plombé par une culture de gouvernance objectivement incapable de se réinventer autrement que dans la répétition de schémas d'investissements d'inspiration coloniale.

Le Danemark transforme avec audace les façons de faire, tel que le démontre le chemin qu'il a parcouru depuis le milieu des années 70. En adoptant une ligne directrice explicite en matière de transition énergétique, le Danemark se positionne aujourd'hui comme un leader mondial en termes de développement des énergies renouvelables et de politiques énergétiques habilitantes destinées à réaliser des objectifs ambitieux en vue d'un futur contexte planétaire incertain. Une preuve récente de cette continuité dans le temps est le fait que cet objectif d'affranchissement soit clairement défendu par les gouvernements danois successifs depuis 2011.

4.2 Comparaison quantitative

Le tableau 1 ci-dessous donne quelques statistiques pour le Québec et le Danemark.

Tableau 1: Comparaison de données géographiques et économiques entre le Québec et le Danemark

	Québec	Danemark*
Population (millions)	8.12 (2013)	5.63 (2014)
Superficie (km ²)	1 667 441	43 094
PIB (US\$/capita)	35601 (2012)	37800 (2014)
Prix moyen électricité (US\$/kWh)	0.069** (2014) [14]	0.36 (2011) [15]

*exclut les territoires autonomes du Groenland et des îles Féroé

** Basé sur une consommation annuelle de 20 000kWh en ne considérant pas les changements saisonniers

Le tableau 2 ci-après, donne la répartition de l'énergie primaire requise pour alimenter les besoins du marché intérieur au Danemark et au Québec, en 2012.

On y voit que les combustibles fossiles occupent respectivement 66% et 53% de toutes les sources d'énergie primaire requises pour alimenter le marché intérieur du Danemark et du Québec. On observe donc que le Danemark dépend à un taux plus important de ses approvisionnements en combustibles fossiles, plaçant le Québec dans une situation plus avantageuse pour s'en affranchir. La consommation per capita associée aux transports, 70%

EIC Climate Change Technology Conference 2015

plus importante au Québec qu'au Danemark (cf tableau 3), suggère déjà des potentiels d'amélioration de la performance énergétique de ce secteur. La valeur énergétique des volumes d'énergie associés aux carburants fossiles est deux fois plus importante au Québec (1079 PJ) qu'au Danemark (524 PJ) et si on ne considère que le gaz naturel et le pétrole, les besoins du Québec sont 2,5 fois plus importants que ceux du Danemark.

Tableau 2. Énergie primaire requise pour les besoins du marché intérieur

Sources	Danemark [16]		Québec [17]	
	PJ	Part	PJ	Part
Renouvelables	211	27%	882	44%
Nucléaire	0	0%	55	3%
Charbon	102	13%	23	1%
Gaz Naturel	146	18%	229	11%
Pétrole	276	35%	827	41%
Él. (Imp.-Exp.)	57	7%	6	0%
Total	792	100%	2022	100%

Mentionnons que le Danemark exploite le gaz et le pétrole sur son territoire. Son bilan de consommation 2012 montre qu'il était un exportateur net de 160 PJ de gaz naturel et d'hydrocarbures. Malgré ce fait, ce pays est tout de même engagé à fond de train dans l'affranchissement aux carburants fossiles d'ici 2050. La part des sources renouvelables s'établit à 27% et 44% respectivement au Danemark et au Québec. En termes absolus, l'apport des sources renouvelables au bilan d'énergie primaire est quatre fois plus important au Québec (882 PJ) qu'au Danemark (211 PJ). Au total, toutes sources confondues, le Québec requiert plus de 2,5 fois d'énergie primaire que le Danemark pour répondre aux besoins énergétiques de son marché intérieur. Cela fait du Québec l'une des nations les plus énergivores du monde, avec une consommation énergétique par habitant estimée à 204 GJ (cf tableau 3).

Les consommations d'énergie primaire décrites au tableau 2 représentent les carburants spécifiques utilisés dans les centrales de production d'électricité, dans les procédés de raffinage et les systèmes de chauffage urbains. Ils servent également de carburant pour le marché résidentiel, pour les transports des biens et des personnes, les procédés industriels, etc. Tous ces procédés entraînent des pertes d'acheminement d'importances diverses. L'analyse des flux d'énergie nous amène éventuellement aux lieux de consommation de toutes ces sources acheminées sous diverses formes pour répondre à des besoins variés. Le tableau 3 examine ainsi les besoins énergétiques comparés du Danemark et du Québec selon trois grands secteurs de consommation finale: les transports, les secteurs résidentiel, commercial et institutionnel (RCI), et le secteur industriel. La comparaison est faite sur la base de la consommation per capita (en GJ/Cap) de ces trois secteurs.

Tableau 3. Consommation énergétique per capita séparée en secteurs: Danemark [16] vs Québec [17]

Secteur	Danemark	Québec	Ratio sectoriel	
	GJ/cap		Qc/Dk	Dk/Qc
Transports	36,2	61,1	1,69	0,59
RCI	48,4	68,3	1,41	0,71
Industriel	23,6	74,4	3,16	0,32
Tous	108,2	203,8	1,88	0,53

EIC Climate Change Technology Conference 2015

On est d'abord frappés par le fait que la consommation per capita du secteur industriel au Québec est plus de trois fois plus importante que celle du Danemark. L'industrie de l'aluminium pèse certainement lourd dans cette comparaison, et il n'est pas exclu que des gisements d'ÉE significatifs s'y cachent. Pour le secteur des transports, le ratio Québec/Danemark est de 1,69. Pour le secteur RCI, le citoyen québécois consomme en moyenne 40% de plus que le citoyen danois. Pour fixer les idées, un Québécois consomme près du double d'un Danois tous secteurs confondus. Et comme les PIB du Québec et du Danemark ne sont pas si éloignés, il semble bien qu'un redéploiement des habitudes énergétiques au Québec pourrait améliorer les indicateurs de performance économique. Il y a assurément des raisons d'explorer les gisements d'ÉE qui sont susceptibles de réduire l'écart constaté ici. Dans les efforts consentis en vue de stabiliser les prix et les tarifs de l'énergie, les investissements à faire dans des gains d'efficacité énergétique récurrents constituent un gisement d'une immense valeur économique et commerciale à valoriser. L'Agence Internationale de l'Énergie (IEA) publiait par ailleurs récemment un rapport mentionnant que ce «combustible caché» de l'ÉE est significativement sous-évalué, et qu'il peut constituer un moteur de développement économique [18].

À ce titre, mentionnons que le Danemark, qui est déjà très efficace énergétiquement, poursuit des cibles d'ÉE très ambitieuses. Il est en voie d'atteindre la cible annuelle de 1.5% d'économie d'énergie à l'utilisation finale visée par IEA de 2014 à 2020 [19]. A titre de comparaison, la cible du Québec est de 0.4%, alors que celle de la Colombie-Britannique est de 1.2%. Il est certes plus difficile pour un pays déjà efficace de réduire sa consommation d'énergie, mais le Danemark semble y parvenir. Le Québec, de son côté, a aboli en 2011 l'AEÉ qu'il avait créée en 1997 conformément aux orientations de la Politique énergétique du Québec de 1996. Depuis le 1er avril 2011, les programmes de l'AEÉ, transférés au Bureau de l'Efficacité et de l'Innovation Énergétiques (BEIÉ) au sein du Ministère des Ressources Naturelles et de la Faune du Québec, survivent dans la précarité qui prévalait pour ce type de programmes avant 1997. On constate clairement ici un obstacle structurel de nature institutionnelle pour l'ÉE.

Bien sûr il faut un inventaire des gisements énergétiques disponibles afin de déterminer les options capables de réduire la part des carburants fossiles dans la consommation. Le tableau 4 permet de fixer les idées sur le potentiel de nouveaux approvisionnements en énergies renouvelables pour les deux juridictions comparées. On observe que le Québec est nettement mieux doté que le Danemark pour s'affranchir des combustibles fossiles. On remarque de plus que le Danemark n'exploite actuellement aucune ressource hydraulique notable (la capacité de la plus grosse centrale danoise est de 3.9 MW), et qu'il ne possède aucun gisement résiduel appréciable dans cette filière. Le Danemark doit donc compter en grande partie sur l'énergie éolienne et la biomasse en termes d'énergies renouvelables, et il dépend des importations d'électricité pour assurer l'équilibrage de son réseau électrique. Cette situation le distingue de façon importante du Québec qui peut déjà compter en 2015 sur une énorme capacité hydroélectrique en exploitation à ces fins.

Tableau 4 : Potentiel des nouveaux approvisionnements en énergies renouvelables, Québec et Danemark

Filière	Gisements en TWh/année	
	Québec [20]	Danemark[5]
Eolien	14000	332
Hydraulique	52	~0
Solaire et géothermie	3060	61
Biomasse	70	31

EIC Climate Change Technology Conference 2015

Bien que la question du rendement énergétique lié à la consommation finale d'énergie n'ait pas été traitée dans ce texte, il est important de rappeler que l'utilisation de technologies performantes permet de réduire la quantité d'énergie requise pour alimenter les besoins énergétiques des différents secteurs de consommation. Le ratio *Énergie utile / Énergie consommée* d'une technologie détermine des gisements d'EE potentiellement significatifs. On notera à ce titre que les pertes énergétiques associées à l'usage dominant du moteur à combustion interne dans le secteur du transport s'élèvent à plus de 80% [17].

En conclusion, l'étude du tableau 2 révèle que le Québec a un point de départ beaucoup plus facile que le Danemark pour s'affranchir des combustibles fossiles, alors que celle du tableau 4 confirme que le Québec est largement mieux doté que le Danemark en terme d'options énergétiques vertes pour y parvenir.

5. Conclusion

Selon les données d'énergie de l'année 2012 examinées dans cet article, la part des carburants fossiles dans les approvisionnements en énergie primaire destinés à répondre aux besoins du marché intérieur du Danemark est plus élevée que celle du Québec: 53,1% pour le Québec et 66% pour le Danemark. C'est déjà un premier avantage pour le Québec. Le Québec possède un potentiel en énergies renouvelables beaucoup plus considérable que celui du Danemark, ce qui constitue un deuxième avantage. En regard de la comparaison effectuée, on peut affirmer qu'il est pertinent et réaliste pour le Québec de poursuivre le même objectif que le Danemark, soit, l'affranchissement des combustibles fossiles d'ici 2050.

À cet égard, le gouvernement danois a déjà en mains un plan qu'il est déterminé à mettre en oeuvre, alors que le Québec, riche à l'envie de tous ses fabuleux gisements verts, cherche actuellement à engager ses meilleures ressources financières pour s'enliser désormais dans une économie tournée vers la mise en valeur de ses ressources pétrolières incertaines. Le Québec de 2015 n'est pourtant pas le Danemark des années 70; il n'est pas la Norvège de cette époque non plus [21]. Justifier l'exploitation du pétrole sur le territoire québécois par les choix faits par ces pays il y a plus de 40 ans relève d'un anachronisme périlleux.

Ce que le gouvernement danois a mis de l'avant en 2011 pour réaliser son objectif d'affranchissement du pétrole constitue une proposition moderne et responsable au plan économique et politique. La proposition est inspirante dans sa volonté d'identifier avec rigueur et imagination des scénarios de déploiement réalistes sur un horizon de 35 ans, et de confier à une équipe indépendante d'experts le mandat conséquent de structurer une politique énergétique visionnaire, déterminée à atteindre de manière responsable, le but, ambitieux, visé. Les défis colossaux auxquels la réalité d'approvisionnements pétroliers en déclin irréversible confronte toutes les sociétés du monde, appellent à cette audace des gouvernements qui doivent y consacrer leurs meilleurs investissements et y allouer leurs meilleures ressources. Devant la réalité d'une consommation de carburants fossiles intenable à long terme, le Québec, qui ambitionne de se donner une nouvelle politique énergétique en 2015, doit entreprendre sans délai le travail prospectif nécessaire pour se préparer à l'horizon 2050 en examinant les scénarios économiques qui lui permettront d'atteindre un objectif d'affranchissement des carburants fossiles. Le chemin suivi par le Danemark montre la voie à emprunter.

Alors qu'il travaille à se donner une politique énergétique visionnaire, le Québec aura-t-il l'humilité et l'audace de reconnaître en 2015 l'immense valeur d'une démarche politique danoise qu'il doit faire sienne?

EIC Climate Change Technology Conference 2015

6. References

- [1] Siemens Global Website. "Denmark's largest offshore wind farm is inaugurated". Disponible à <www.siemens.com/press/en/feature/2013/energy/2013-09-anholt.php>; 4 septembre 2013, consulté le [07.02.15].
- [2] Euraktiv.com. "Denmark sets world record in wind energy". Disponible à <<http://www.euraktiv.com/sections/energy/denmark-sets-world-record-wind-energy-311083>>; 14 janvier 2015, [consulté le 07.02.15].
- [3] Global Wind Energy Council, International Renewable Energy Agency. "30 years of policies for wind energy – Lessons from 12 wind energy markets". Abu Dhabi, 2012.
- [4] Danish Commission on Climate Change Policy. "Green Energy, the road to a Danish energy system without fossil fuels". Copenhagen, September 2010.
- [5] Klimakommissionen. "Dokumentationsdelen til Klimakommissionenens samlede rapport. Grøn Energi – vejen mot et dansk energisystem uden fossile brændsler". Copenhagen, septembre 2010. ISBN: www 978-87-7844-882-8.
- [6] The Danish Government. "Energy Strategy 2050". From coal, oil and gas to green energy. Danemark, Février 2011
- [7] The Danish Government. "Our Future Energy". Danemark, Novembre 2011.
- [8] IRENA-GWEC. "30 years of policies for wind energy – Lessons from 12 Wind Energy Markets". Abu Dhabi, United Arab Emirates, 2013
- [9] Organization for Economic Co-Operation and Development. "Regulatory Reform in Denmark", Paris, 2000.
- [10] Table de consultation du débat public sur l'énergie. "Pour un Québec efficace – Rapport de la Table de consultation du débat public sur l'énergie". Gouvernement du Québec, 1996.
- [11] Lanoue, R., Mousseau, N. "Commission sur les enjeux énergétiques – maîtriser notre avenir énergétique – pour le bénéfice économique, environnemental et social de tous". Montréal, 2 février 2014.
- [12] Francoeur, L.-G. "Comment André Caillé est devenu la bête noire des écologistes". Le Devoir, 11 septembre 2010.
- [13] Shields, A. Québec fait table rase du rapport sur les enjeux énergétiques. Le Devoir, 8 novembre 2014.
- [14] Hydro-Québec. "Structure du tarif D". Disponible à <hydroquebec.com> [Consulté le 16.02.15].
- [15] International Energy Agency. Energy Policies of IEA Countries – Denmark, 2011 Review. Paris, France, 2011.
- [16] Danish Energy Agency. "Annual Energy Statistics – Energy flow in Denmark 2012". Disponible à <<http://www.ens.dk/en/info/facts-figures/energy-statistics-indicators-energy-efficiency/annual-energy-statistics>>, [consulté le 17.02.15].
- [17] Whitmore, J., Pineau, P.-O. "État de l'énergie au Québec". HEC Montréal, 2014.
- [18] International Energy Agency. "Capturing the Multiple Benefits of Energy Efficiency". Paris, France, 2014. ISBN 978-92-64-22072-0.
- [19] Revell, T. "Just three EU countries on track to meet energy efficiency targets". Disponible à <<http://blueandgreentomorrow.com/2014/04/24/just-three-eu-countries-on-track-to-meet-energy-efficiency-targets/>>. 14 avril 2014, [consulté le 18.02.14].
- [20] Reid, R. "Filières alternatives au gaz de schiste. 6ème Conférence du Collectif scientifique sur la question du Gaz de schiste". Montréal, 4 avril 2012.
- [21] Boudreault, L.-E, Breton, S.-P. "Manifeste pour tirer profit collectivement de notre pétrole – le Québec de 2014 n'est pas la Norvège des années 1970". Le Devoir, 20 janvier 2014.