Daniel Rousse, *titulaire de la Chaire de recherche en technologies de l'énergie et en efficacité énergétique, Professeur, Département de génie mécanique* // ÉCOLE DE TECHNOLOGIE SUPÉRIEURE

LE REMPLACEMENT DU PÉTROLE : IMPACTS DES ÉNERGIES RENOUVELABLES ET DE L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

DANS UN ARTICLE PRÉCÉDENT QUI TRAITAIT DES RÉSERVES DE CARBURANTS FOSSILES, NOUS TENTIONS D'ILLUSTRER QUE NOUS ÉTIONS DÉJÀ CONFRONTÉS À UNE DOUBLE MENACE LIÉE À L'ÉNERGIE : CELLE DE NE PAS DISPOSER D'APPROVISIONNEMENTS SUFFISANTS ET SÛRS À DES PRIX ABORDABLES ET CELLE DE NUIRE À L'ENVIRONNEMENT PAR UNE CONSOMMATION EXCESSIVE. DANS CETTE SUITE, NOUS TENTERONS DE MONTRER QUE L'IMPLANTATION CROISSANTE DES ÉNERGIES RENOUVELABLES ET DE L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE CONSTITUENT DES MOYENS NÉCESSAIRES MAIS INSUFFISANTS POUR ÉVITER UN CHOC BRUTAL.

Pour arriver à se préparer vers une transition la moins abrupte possible vers une société sans pétrole bon marché, il est possible de remplacer les énergies non renouvelables par des énergies qui le sont, de réduire la consommation énergétique des équipements et systèmes, de légiférer afin de contraindre les sociétés à modifier leur consommation et d'éduquer les générations à venir à vivre en utilisant tout simplement moins de ressources naturelles.

L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

L'une des façons de réduire la consommation d'énergie consiste à implanter des mesures d'efficacité énergétique, c.-à-d. obtenir le même niveau de service d'un équipement ou d'un système d'équipements à moindre consommation. Au Canada, « l'efficacité énergétique s'est améliorée de 16 % depuis 1990 » [1]. Cette amélioration a réduit la consommation d'énergie d'environ 1 089,7 PJ (26 Mtep).

La figure 1 illustre la consommation d'énergie secondaire au Canada tenant compte ou non de l'amélioration de l'efficacité énergétique entre 1990 et 2008.

Cette figure indique que sans une importante et constante amélioration de l'efficacité énergétique dans les secteurs d'utilisation finale, la consommation d'énergie entre 1990 et 2007 aurait augmenté de 44 % au lieu de 28 %. Le taux de croissance annuel moyen de la consommation d'énergie sur ces 17 années aura donc été de 1,5 % environ.

Les mesures d'efficacité énergétique contribuent certes à réduire la croissance de la dépendance canadienne au pétrole, mais certainement pas à la maintenir ou à la réduire.

LES ÉNERGIES RENOUVELABLES

Parmi les types d'énergies renouvelables, hormis l'hydro-électricité dont l'implantation des quelques 65 000 MW de puissance remonte à plus d'un siècle, celle qui est la plus largement implantée chaque année au Canada est l'énergie éolienne. En 2012, la capacité (puissance) installée était de 5 265 MW [2]. Le Canada se classe ainsi 9e au classement mondial. À titre de comparaison, la France arrive au 7e rang. [3]. La distribution géographique de cette capacité est illustrée à la figure 2. Par ailleurs, la capacité installée en énergie solaire photovoltaïque n'est que de 66 MW au Canada.

En 2007, la quantité totale d'énergie primaire consommée au Canada a été estimée à 12 786 PJ [1] ou 305,4 MTep. Convertie en énergie électrique, cette consommation représenterait 3,5 × 106 GWh. Si l'on applique les prévisions de croissance de consommation mondiale du scénario NPS (+2 %/an) de l'AIE [4] à la consommation canadienne, l'augmentation de la celle-ci en 2025 serait de 1 030 000 GWh. Or, en employant un facteur d'utilisation de 30 % pour les éoliennes canadiennes ces dernières auront produit pour 2012 environ 13 836 GWh, ce qui implique que pour compenser la croissance de la consommation

CRÉDITS GRAPHIQUES ET PHOTO : ÉCOLE DE TECHNOLOGIE SUPÉRIEURE ET SHUTTERSTOCK.COM

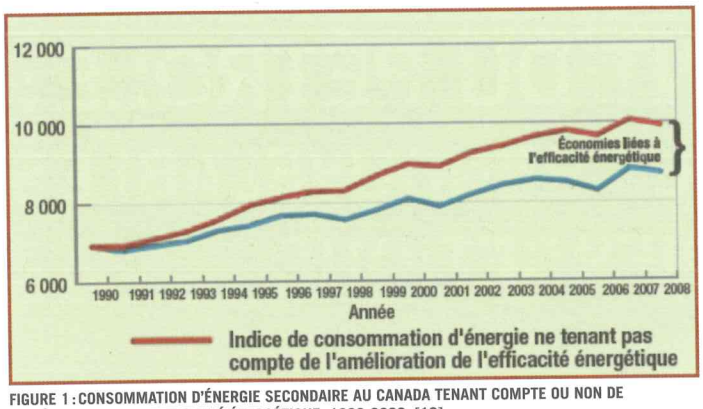


FIGURE 1 : CONSOMMATION D'ÉNERGIE SECONDAIRE AU CANADA TENANT COMPTE OU NON DE L'AMÉLIORATION DE L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE, 1990-2008. [12]

canadienne jusqu'en 2025 avec la seule énergie éolienne, il faudrait multiplier par 74 la puissance installée. Si on peut imaginer que le Canada continuera à implanter des mesures d'efficacité énergétique et que sa croissance de consommation se limitera à 1,5 % en moyenne sur les 13 prochaines années, ce facteur chute à 54.

Quelles que soient les énergies renouvelables envisagées par le Canada, s'il désire ne serait-ce que maintenir constante sa consommation de carburants fossiles et d'énergie nucléaire au cours des années à venir, il devra considérablement augmenter le taux de pénétration de celles-ci sur son territoire et les intégrer dans le réseau de distribution.

LES POLITIQUES ÉNERGÉTIQUES

En raison des nombreux types d'actions possibles, cette section doit se limiter à quelques exemples permettant de modifier les comportements par rapport à l'utilisation de l'énergie.

Les subventions et autres aides financières : plusieurs paliers de gouvernement offrent des subventions qui permettent à un investisseur de réduire la période de retour sur l'investissement des mesures d'efficacité énergétique qu'il implante ou le coût en capital investi dans le développement d'un produit d'efficacité énergétique. Au Québec, lorsque, dans les années 1990, Hydro-Québec a cessé son programme de subventions, tout le marché de l'efficacité énergétique s'est effondré menant à la fermeture de la majorité des boîtes spécialisées et des départements des bureaux de génie-conseil. Cette politique, dont les autres points faibles ne peuvent être analysés dans le cadre de cet article, crée un marché artificiel, en ce sens que les effets ne sont pas permanents, qui est tributaire du niveau de subventions publiques offertes aux acteurs du marché.

Les tarifs de rachat préférentiels : cette pratique vise à proposer une tarification avantageuse pour les entreprises qui souhaitent produire de l'énergie pour leurs opérations et vendre leurs surplus aux distributeurs ou carrément devenir des producteurs d'énergie. Au Canada, l'exemple de l'Ontario est le plus connu bien que l'Alberta ait aussi recours à une politique de tarifs de rachat préférentiels. Ces tarifs, qui ont atteint 0,800 $/kWh, ont permis une implantation fulgurante de fermes solaires en Ontario. Cependant, dès que ces tarifs ont baissé, l'industrie a dû effectuer des rajustements à la baisse du taux d'implantation des projets. Cette politique est donc tout aussi artificielle et peu structurante que la précédente.

La règlementation ou la législation : cette approche cherche à mettre en place un ensemble de contraintes législatives ou réglementaires afin de changer à long terme les habitudes de consommation. La régulation thermique française, RT 2020 [5], est un exemple qui illustre une réelle volonté de changement. Difficile à implanter et à contrôler, cette réglementation, dont nous ne discuterons pas les implications ici, vise à ce que tous les nouveaux bâtiments construits en 2020 produisent, sur une base annuelle, davantage d'énergie qu'ils n'en consomment.

Les redevances et la taxation : le débat sur les ressources naturelles au Québec a permis de réaliser que le modèle des redevances versées par les sociétés minières au gouvernement du Québec était inadéquat en ce que bien en deçà de ce que la Norvège, par exemple, perçoit de l'exploitation de ses réserves d'hydrocarbures. À ce jour en Amérique, les entreprises d'exploration de nouveaux gisements sont celles qui bénéficient des mesures fiscales et incitatives les plus importantes dans le domaine de l'énergie.

Ce que propose l'auteur de cet article n'est pas de faire imploser l'économie mondiale, mais d'augmenter les taxes de vente sur le carburant fossile. Les avantages de cette solution sautent aux yeux : effort économique mieux réparti, prolongement de la durée des réserves, choc moins brutal et contrôle sur l'économie mondiale, abolition du coût de fonctionnement des programmes de subvention, disparition des iniquités imputables à des subventions pour des secteurs ciblés seulement, etc.

LA SOBRIÉTÉ ÉNERGÉTIQUE

Les changements provoqués par les deux derniers types de politiques mentionnés demandent un courage politique pour induire les changements nécessaires. Les sociétés actuelles ne sont pas prêtes à réduire sensiblement leur consommation énergétique, ce qui a comme conséquence d'abaisser leur niveau de confort. C'est pourquoi il importe d'amorcer avec davantage de conviction et d'empressement une éducation du public, du jeune public, aux effets dévastateurs de notre consommation énergétique sur l'avenir de notre système économique et social (sur l'environnement aussi, mais

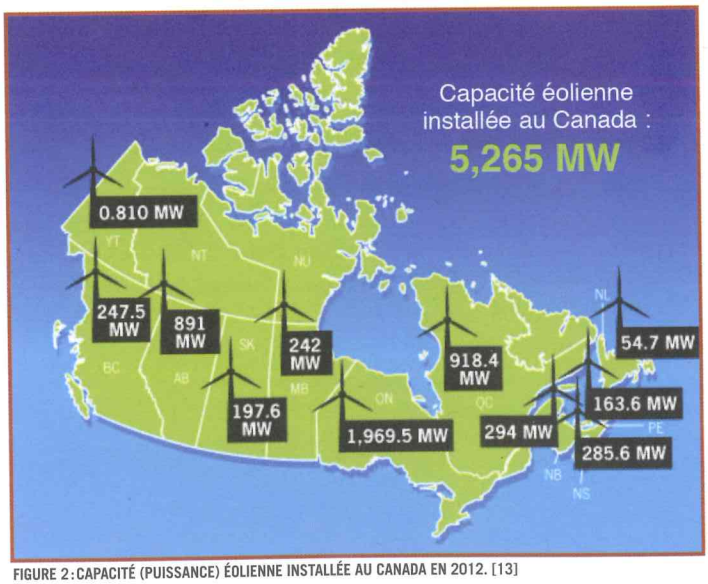
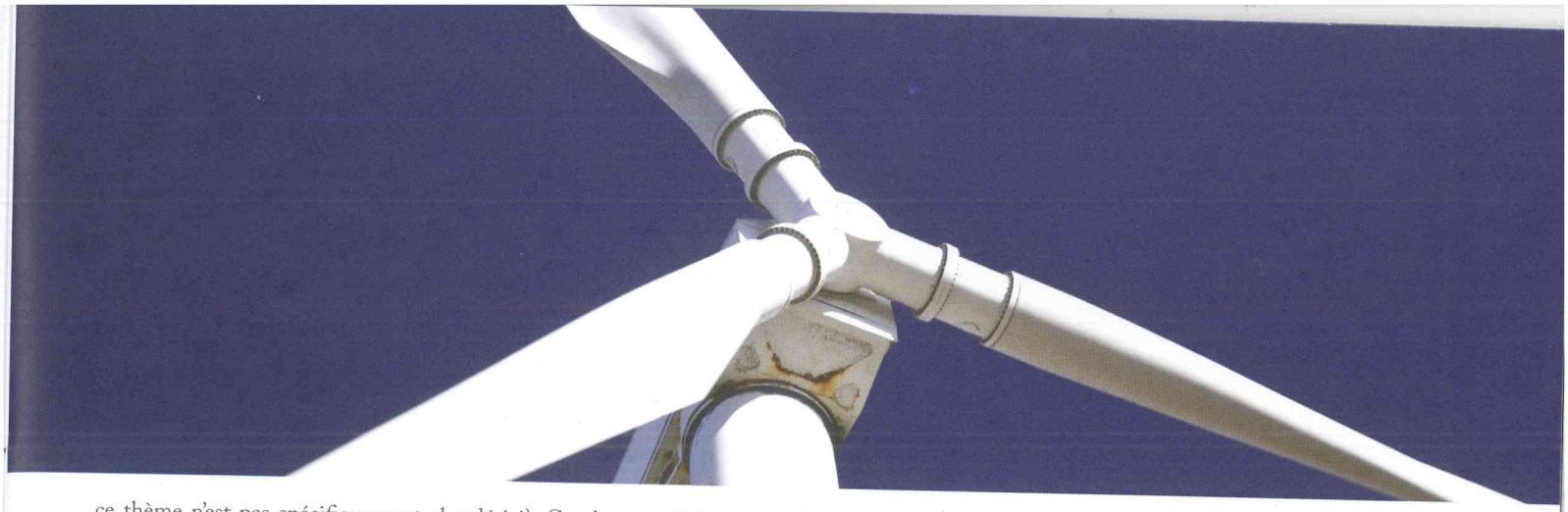


FIGURE 2 : CAPACITÉ (PUISSANCE) ÉOLIENNE INSTALLÉE AU CANADA EN 2012. [13]



ce thème n'est pas spécifiquement abordé ici). Ce n'est que l'éducation qui permettra aux sociétés d'accepter les législations requises pour freiner notre consommation. Ce sont les générations de jeunes d'aujourd'hui qui induiront demain les changements profonds qui étaient cependant urgents de mettre en œuvre hier.

CONCLUSION

Cet article a sommairement tenté de montrer que l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables constituent des moyens certes nécessaires, mais insuffisants pour éviter un choc brutal induit par la fin subite d'un approvisionnement en pétrole bon marché. Des politiques énergétiques plus contraignantes doivent être mises en œuvre pour faciliter la transition vers une société moins énergivore. Mais pour les faire accepter, l'éducation à la sobriété énergétique semble la seule quoique longue voie à emprunter car dans son «World Energy Outlook 2011» [6], l'agence internationale de l'énergie constate que «peu de signes laissent à penser que le changement d'orientation nécessaire des tendances énergétiques mondiales (soit) amorcé». ■

Bibliographie

1. RNCAN, Évolution de l'efficacité énergétique au Canada de 1990 à 2007, Publications Éconergie, Office de l'efficacité énergétique, (2009)
2. CANWEA, http://www.canwea.ca/, consulté le 29 janvier 2013
3. WWEA, The World Wind Energy Association, Annual report, 23 p., (2011)
4. IEA, Key World Energy Statistics, 82 p., (2012)
5. RT 2020, http://www.reglementationthermique.net/, consulté le 4 février 2013
6. IEA, World Energy Outlook, (2011)