



Examen des lacunes dans la cartographie des sources d'énergies renouvelables en Amérique du Nord



Rédigé pour le compte de la

**Commission de coopération
environnementale**



Préparé par :

The Delphi Group

et

l'Instituto de Investigaciones Electricas



11 avril 2006



AVERTISSEMENT

L'information, les évaluations, les prévisions et les avis exprimés dans le présent document sont fondés sur les sources énumérées dans la section Bibliographie de ce rapport ainsi que sur la meilleure information disponible au moment de la publication. Le rapport reflète la recherche et l'analyse spécifiques qu'a menées The Delphi Group. Tous les renseignements sont présentés « tels quels » sans aucune garantie ou condition de quelque nature que ce soit. Cette publication peut contenir des inexactitudes ou des erreurs typographiques. Le lecteur est entièrement responsable de tout geste fondé sur les renseignements et avis contenus dans cette publication.

Résumé

Contexte dans lequel s'inscrit le rapport

- Le mandat du Comité d'experts en matière d'énergies renouvelables (CEER) de la Commission de coopération gouvernementale (CCE) est le suivant :
 - Faire la promotion du marché des énergies renouvelables en Amérique du Nord.
 - Recueillir de l'information sur laquelle s'appuieront les décisions et activités futures.
 - Utiliser l'information existante afin d'augmenter la capacité.
 - Faire des recherches sur les politiques.
- Deux obstacles à la pénétration sur le marché des énergies renouvelables sont liés directement aux capacités en matière de cartographie des ressources :
 - Manque général de connaissances sur le potentiel régional des diverses sources d'énergies renouvelables chez les promoteurs de projets énergétiques potentiels, les sociétés de services d'utilité publique distribuant l'électricité et les gouvernements.
 - Les risques associés à la mise en œuvre de projets de production d'énergies renouvelables découlent de l'utilisation de technologies relativement nouvelles et peu éprouvées, de l'incertitude quant à l'accès sûr et à long terme aux sources d'énergie (p. ex., approvisionnement en biomasse, régimes des vents, etc.) et de la difficulté de prédire la capacité réelle de production d'énergie d'un projet donné.
- Dans le but d'aider à surmonter ces obstacles et de renforcer la promotion des marchés des énergies renouvelables en Amérique du Nord, le CEER a jugé important d'évaluer la capacité actuelle de cartographie des ressources en énergies renouvelables en Amérique du Nord.
- La cartographie des ressources en énergies renouvelables est importante pour les raisons suivantes :
 - La capacité de production de la plupart des ressources en énergies renouvelables repose sur un potentiel lié étroitement à la géographie.
 - Les promoteurs de projets d'énergie doivent être en mesure de cerner avec beaucoup de précision les emplacements potentiels permettant le développement d'énergies renouvelables afin de réduire les efforts et les coûts exigés pendant la phase de vérification de la faisabilité d'un projet.
 - Les cartes sur les ressources en énergies renouvelables peuvent permettre aux promoteurs des projets de déterminer la rentabilité

économique attendue et le rendement à long terme d'un projet donné de technologie de production d'énergies renouvelables ciblant un endroit bien précis avant de procéder à une étude de faisabilité complète.

- La CCE a confié au Groupe Delphi du Canada et à l'*Instituto de Investigaciones Eléctricas* (IIE, Institut de recherche sur l'électricité) du Mexique la tâche de vérifier et d'évaluer pour chaque type de ressource en énergies renouvelables :
 - Les efforts consentis pour cartographier les diverses ressources en énergies renouvelables de l'Amérique du Nord.
 - Les lacunes qui existent sur le plan de l'information dans le domaine.
 - Les mesures qui peuvent être prises pour combler ces lacunes.
- Les auteurs du rapport sont allés plus loin afin de fournir de l'information essentielle permettant de définir le contexte et de prendre des décisions éclairées. Pour y arriver, les auteurs du rapport y ont incorporé l'information suivante :
 - Survol de la ressource.
 - Méthodes utilisées pour cartographier la ressource.
 - Limitations des méthodes existantes.
 - Discussion sur le degré de résolution nécessaire des cartes et leur fiabilité afin de permettre des études de faisabilité valables sur le choix des emplacements.
 - Couverture régionale des cartes existantes.
 - Lacunes régionales.
 - Annexe des ressources en ligne.
- Le rapport aborde les technologies suivantes liées aux énergies renouvelables : éolien, géothermie, énergie solaire, biomasse, petites centrales hydroélectriques et océans (vagues et marées). Les résultats de l'étude sont résumés ci-dessous.
- Dans l'ensemble du document, le terme « électricité renouvelable » désigne les technologies de production d'électricité renouvelable utilisées à l'extérieur des grandes centrales hydroélectriques. Elles comprennent l'énergie éolienne, l'énergie photovoltaïque (solaire électrique), l'énergie des petites centrales hydroélectriques, la conversion de la biomasse en électricité et la conversion de la chaleur géothermique en électricité. Même si les grandes centrales hydroélectriques utilisent clairement une technologie renouvelable, elles ont été exclues du fait qu'elles représentent une filière déjà bien établie, d'un bon rapport coût-efficacité et viable sur le plan commercial. Contrairement à la technologie des grandes centrales hydroélectriques, les autres technologies d'électricité renouvelable ne sont pas encore en état d'affronter avec succès la concurrence dans les trois pays et, dans une large mesure, ont encore besoin du soutien des politiques de l'État. D'autres applications des énergies renouvelables, comme les biocarburants et le chauffage et la climatisation au moyen de l'énergie thermique solaire ou de l'énergie géothermique, ne sont pas visées par le champ d'application du présent document.

Énergie éolienne

Survol des conclusions

- Les cartes de certaines régions ne contiennent pas de renseignements essentiels sur l'emplacement et la capacité des infrastructures de transmission, les caractéristiques géographiques, l'accès au réseau routier, les réserves foncières, etc. Ces données sont essentielles pour faciliter le choix de l'emplacement de projets potentiels d'énergie éolienne.
- Certaines régions à potentiel élevé n'ont pas été cartographiées selon les mêmes normes que d'autres.
- La cartographie des ressources en énergie éolienne dans certaines régions peut être améliorée en renforçant la capacité actuelle de mesure et de surveillance des vents dans ces régions, et partant, on favoriserait considérablement l'amélioration de la capacité en matière de planification des projets.
- Lorsque l'on songe à l'utilité d'améliorer les normes de cartographie de régions actuellement visées par des cartes de qualité inférieure, il est important de tenir compte des retombées possibles d'une telle initiative. Pour ce faire, il faut déterminer ce qui suit :
 - Si la région possède un grand potentiel éolien.
 - Pour les régions ayant un régime éolien faible, s'il existe des options plus économiques de production d'électricité.
- Lorsque l'on examine la possibilité d'effectuer un investissement afin de compenser les limites associées à la cartographie des vents, il est essentiel de mettre en correspondance les gains potentiels (augmentation de l'exactitude et de la fiabilité) avec l'exigence constante d'installer le matériel de mesure des vents à l'emplacement proposé; en effet, il faut vérifier le rendement avant de passer au stade de la construction pour satisfaire aux exigences du processus de contrôle préalable appliqué par la plupart des sources de financement.

Conclusions régionales

Canada

- Des cartes sur les ressources éoliennes d'une résolution de 5 km ont été réalisées pour l'ensemble du Canada et certaines provinces ont cartographié les ressources à une résolution d'au moins 1 km.
- L'incertitude associée aux données de ces cartes est en moyenne de l'ordre de 7 %.
- **Lacune** : Il faudrait entreprendre des activités de cartographie par province, afin d'arriver au niveau de celles qui ont été entreprises par l'Ontario, le Québec, l'Î.-P.-É., le Nouveau-Brunswick et la Colombie-Britannique. Les Maritimes, l'Alberta et la Saskatchewan en profiteraient plus particulièrement.

États-Unis

- Des cartes sur les ressources éoliennes avec une résolution supérieure à 1 km ont été élaborées pour la plus grande partie du territoire des États-Unis, à l'exception de quelques États.
- L'incertitude associée aux données s'établit en moyenne à 10 % pour la vitesse des vents et à 20 % pour la densité de puissance des vents.
- La cartographie des ressources éoliennes dans certains États n'a pas été effectuée à la même résolution que dans le reste du pays. Cependant, ce sont des États où les premières initiatives de cartographie à faible résolution ont fait ressortir l'existence d'un très faible potentiel d'aménagement de projets d'énergie éolienne.

Lacune : Les ressources éoliennes des États de l'Ouest ont été cartographiées selon des normes supérieures à celles qui ont été appliquées dans le reste des États-Unis grâce à l'utilisation d'un outil de cartographie interactif en ligne fournissant les données d'un SIG amélioré qui alimente l'information sur les infrastructures et l'accès. Les cartes produites par le programme du ministère américain de l'énergie *Wind Powering America* (WPA) pour les États de New York, du New Jersey et de l'Ohio contiennent aussi des données semblables, mais ne sont pas offertes dans un format interactif. La cartographie interactive devrait aussi viser les États du Centre et de l'Est dans lesquels des initiatives antérieures de cartographie ont déjà démontré l'existence de régimes des vents prometteurs et ce, dans le but d'améliorer la capacité nationale de planification en matière d'énergie éolienne. Ces États sont le Dakota du Nord et du Sud, le Michigan et les États de la côte Est.

Mexique

- Au Mexique, diverses institutions gouvernementales et éducatives, des organismes de recherche et des organisations du secteur privé ont effectué des mesures des vents dans diverses parties du territoire national. Cependant, pas plus de 5 % de la superficie totale du pays a fait l'objet d'une évaluation. L'IIE est la seule institution effectuant la modélisation de la densité de puissance des vents au Mexique.
- Même si diverses activités de modélisation des vents ont été effectuées dans les États de Baja California, de Baja California Sur, de Sonora, de Chihuahua et de Oaxaca de même que dans la péninsule du Yucatan, des mesures devraient être prises afin de confirmer les estimations des modèles car, avant de mettre en œuvre des projets d'énergie éolienne, il faut posséder des données suffisantes sur les emplacements choisis afin de bien définir la ressource, particulièrement dans les régions où les modèles indiquent l'existence de zones ayant une grande densité potentielle.
- **Lacune :** Le Mexique dans son ensemble tirerait profit d'une amélioration des capacités de mesure, d'un élargissement des données à partir desquelles la modélisation des vents pourrait être réalisée et d'un raffinement de la capacité de modélisation au moyen de pratiques harmonisées dans ce domaine.

Énergie géothermique

Survol des conclusions

- La carte de la Southern Methodist University (SMU) fournit suffisamment de données détaillées sur l'ensemble du continent nord-américain pour permettre le choix de

l'emplacement d'une étude de faisabilité sur un projet de production d'énergie géothermique.

- **Lacune** : Une carte des « endroits idéaux » montrant à l'intérieur des régions dont les ressources en géothermie sont importantes les emplacements optimaux dont les ressources en chaleur sont situées à une faible profondeur et dont les caractéristiques du terrain permettent facilement l'aménagement d'une centrale électrique ou d'une installation d'utilisation de la chaleur jouerait un rôle utile pour améliorer la capacité et réduire encore plus l'éventail des sites à envisager par un prospecteur cherchant à mettre en œuvre un projet de production d'énergie. Les paramètres relatifs à la facilité d'accès aux ressources devraient donc être incorporés au classement des sites dans les modèles/les cartes.

Conclusions régionales

- Au Mexique, l'utilisation nationale de ressources géothermiques à haute température pour la production d'électricité à moyenne et à grande échelle est pleinement recensée et quantifiée. L'évaluation des activités géothermiques à moyenne et à basse température devrait se poursuivre dans les régions où cette ressource pourrait être utilisée à d'autres fins car le volume énorme de ces réserves et les températures qui y sont associées pourraient entraîner le développement économique de plusieurs régions rurales du Mexique.
- **Lacune** : La création d'une carte interactive, comme on l'a fait pour les États de l'Ouest, qui permet au prospecteur de voir non seulement l'emplacement des régions où il y a des ressources en géothermie, mais aussi l'emplacement des infrastructures de transmission d'énergie, la topographie, la superficie couverte et l'accès, serait utile pour les régions ressources du Canada, en particulier la Colombie-Britannique, l'Alberta, le Yukon et les Territoires du Nord-Ouest, de même que pour la plupart des régions ressources du Mexique et de certains États des États-Unis, comme le Texas, la Louisiane, l'Arkansas et le Dakota du Sud.

Énergie solaire

Survol des conclusions

- Les avantages associés à l'énergie solaire, soit sa capacité de répondre à la demande et de réduire la demande en période de pointe doivent être diffusés pour surmonter l'image négative accolée à cette énergie à cause de ses coûts élevés et être utilisés comme une source de motivation pour améliorer la cartographie des ressources en énergie solaire, particulièrement dans les régions où les données existantes sont de qualité inférieure.

Conclusions régionales

Canada

- Au Canada, le développement du marché de l'énergie solaire a été lent à cause de son prix élevé comparativement à des sources d'énergie plus classiques. Par conséquent, les gouvernements fédéral et provinciaux n'ont pas vraiment été poussés à entreprendre des activités de cartographie pour augmenter la qualité des cartes existantes sur les ressources en énergie solaire.

- Ressources naturelles Canada a élaboré une carte fondée sur des modèles statistiques faisant la cartographie des ressources en énergie solaire du Canada. Certaines provinces ont élaboré des cartes d'une meilleure résolution fondées sur l'imagerie par satellite et des modèles physiques, mais ces cartes n'ont pas été largement diffusées dans le public.
- **Lacune** : Il faudrait élaborer des cartes ayant une meilleure résolution pour l'ensemble du Canada, particulièrement dans les régions à densité démographique élevée où des applications photovoltaïques intégrées au réseau devraient bientôt être concurrentielles sur le plan économique par suite des changements dans la législation sur la facturation nette et dans les tarifs d'alimentation pour l'énergie solaire.

États-Unis

- Le ministère de l'Énergie des États-Unis, par l'intermédiaire de son *National Renewable Energy Laboratory* (NREL, Laboratoire national sur les énergies renouvelables) a élaboré des cartes fondées sur un modèle statistique et un modèle physique pour l'ensemble du pays. Le modèle physique offre la couverture la plus fiable et la plus précise pour l'ensemble du pays. C'est la cartographie qui respecte les normes les plus élevées en Amérique du Nord.

Mexique

- Le Mexique s'est doté de plusieurs cartes sur l'énergie solaire, même si la plupart contiennent des écarts relatifs aux données de mesure. Les cartes existantes englobent la totalité du territoire du Mexique, mais il n'existe pas de mesures suffisantes pour les régions extérieures aux grandes villes et aux petites villes pour évaluer les estimations des cartes.
- Il faut établir un réseau d'instruments dûment calibrés pour mesurer correctement l'ensoleillement selon les normes internationales. Le réseau devrait couvrir le territoire mexicain de façon plus homogène, ce qui permettrait un meilleur ajustement des modèles et, par conséquent, une meilleure qualité des cartes.
- **Lacune** : L'accès à des données météorologiques par satellite à long terme donnerait au Mexique la possibilité d'établir des cartes fondées sur des modèles physiques permettant une meilleure résolution et une plus grande exactitude, ce qui éliminerait la dépendance à l'égard de stations de mesure correctement calibrées réparties sur un vaste territoire.

Biomasse

Survol des conclusions

- Il existe peu de cartes sur les ressources en énergie de la biomasse aux États-Unis, au Mexique et au Canada par suite de facteurs qui compliquent l'évaluation quantitative de cette ressource.
- De façon générale, les cartes existantes fournissent une estimation de la quantité totale (globale) de l'énergie qui peut être produite à partir des diverses sources de biomasse compilées dans une macrorégion, comme un comté, une municipalité ou même une province ou un État.

- Pour procéder de façon plus concrète dans la cartographie des ressources en biomasse, on pourrait cartographier les emplacements précis de sources concentrées d'énergie de la biomasse, comme les installations de fabrication de produits forestiers, les usines de transformation des aliments, les fermes et les sites d'enfouissement. La combinaison de ces renseignements à des données détaillées sur l'emplacement et la capacité des infrastructures de distribution de l'énergie et sur l'emplacement des frontières municipales et des autres infrastructures pourrait fournir un outil beaucoup plus utile à un promoteur de projet.

Petites centrales hydroélectriques

Survol des conclusions

- Dans l'ensemble, le potentiel d'aménagement de petites centrales hydroélectriques a été bien recensé aux États-Unis et au Canada.
- En termes relatifs, les régions plus éloignées ou ayant un faible potentiel hydroélectrique ne sont pas aussi bien couvertes que les régions dont le potentiel est plus prometteur.
- L'état d'avancement de la cartographie du potentiel en aménagement de petites centrales hydroélectriques illustre bien le degré de développement de cette ressource et de son utilisation.
- Des données ou des équations plus détaillées sur la durée des débits amélioreraient les estimations sur la production d'énergie et permettraient l'établissement de projections financières selon la période de la journée et la saison.
- Les quantités d'énergie « disponibles » indiquées dans les cartes sur les ressources permettant l'aménagement de petites centrales hydroélectriques sont des chiffres bruts qui seraient considérablement réduits par suite d'études de faisabilité prenant en compte d'autres facteurs relatifs à la viabilité des projets.

Conclusions régionales

Canada

- Le Canada possède une base de données complète sur les sites potentiels; cependant, la carte qui l'accompagne est moins détaillée que la carte équivalente des États-Unis.
- Les provinces qui s'appuient de manière significative sur les petites centrales hydroélectriques, notamment la Colombie-Britannique et l'Ontario, sont celles qui disposent des meilleurs outils en cartographie. La Colombie-Britannique a effectué une cartographie très complète des ressources, comparable à ce qui s'est fait aux États-Unis. La carte ontarienne sur ces ressources s'appuie sur la même base de données qui a été utilisée pour l'établissement de la carte nationale des ressources au Canada, mais elle a été mise à jour récemment; elle offre maintenant une meilleure résolution et plus de détails connexes pertinents, comme la proximité des lignes de transmission de l'énergie.
- **Lacune** : Il conviendrait d'élaborer pour l'ensemble du Canada une carte interactive sur les ressources utilisables par les petites centrales hydroélectriques indiquant toute

l'information géographique pertinente, comme c'est le cas pour le *Small Hydro Prospector* (Prospecteur des petites centrales hydroélectriques) des États-Unis.

États-Unis

- Les États-Unis disposent d'un excellent outil accessible au public. Sur le plan visuel, le système américain est plus convivial grâce à l'utilisation des ressources en cartographie du système d'information géographique (SIG).
- Étant donné leur important bassin de population, les États-Unis ont été en mesure de financer un meilleur recensement, fondé sur un SIG, des emplacements potentiels de petites centrales hydroélectriques.
- Globalement, la couverture cartographique est très vaste et c'est la plus avancée dans les trois pays.
- **Lacune** : On pourrait améliorer un peu l'utilisation des données observées en fournissant de l'information sur les périodes et les durées des débits.

Mexique

- Le Mexique dispose de ressources techniques suffisantes pour évaluer les ressources permettant l'aménagement de petites centrales hydroélectriques car plusieurs institutions en font l'étude depuis plus de 30 ans. Cependant, il faut souligner qu'une bonne partie du travail s'est effectuée sans les études sur le terrain qui auraient permis de corroborer les mesures locales effectuées par des méthodes indirectes. De plus, il faut disposer d'outils perfectionnés pour faire l'estimation des emplacements potentiels de petites centrales hydroélectriques et cibler les régions potentiellement intéressantes dans lesquelles des analyses plus précises pourraient être effectuées.
- **Lacune** : Une carte interactive fondée sur un SIG pour les emplacements potentiels des petites centrales hydroélectriques dans l'ensemble du pays serait utile; elle permettrait de stimuler le développement de petites centrales hydroélectriques.

Énergie des océans

Survol des conclusions

- Les activités d'évaluation et de cartographie des ressources sont aussi importantes pour le développement de projets sur l'énergie des océans que pour les autres formes d'énergies renouvelables.
- La cartographie de l'énergie des océans se bute à des contraintes techniques et géographiques en Amérique du Nord, notamment la difficulté d'installer l'équipement de mesure et les facteurs géographiques qui entravent la faisabilité de la construction et de la mise en place de technologies d'exploitation de l'énergie des vagues ou des marées, même dans les régions ressources prometteuses.

- Le financement très limité n'a pas permis à la recherche sur l'énergie des océans de suivre le développement des technologies actuelles d'exploitation de l'énergie des vagues et des marées. Au fur et à mesure que ces technologies progressent, la demande d'informations améliorées sur le meilleur emplacement des installations d'exploitation de l'énergie des océans augmentera. Cette tendance est d'ailleurs déjà en cours.

Conclusions régionales

- Des estimations de l'énergie des vagues des océans ont déjà été effectuées à un niveau général pour l'ensemble des côtes des États-Unis et, au Canada, pour les côtes de la Colombie-Britannique et de la Nouvelle-Écosse.
- Quelques activités de quantification des ressources marémotrices de certains emplacements ont été entreprises dans plusieurs emplacements des États-Unis et du Canada.
- Des initiatives canadiennes et américaines de cartographie des ressources en énergie des océans pour les trois côtes sont en cours, mais en sont encore à leurs tout premiers stades. L'absence de données détaillées polyvalentes (énergétiques, bathymétriques, environnementales, socio-économiques) par emplacement est une importante lacune qu'il faut combler afin de mieux comprendre les bons emplacements d'exploitation de l'énergie des océans.
- On peut utiliser l'énergie des vagues et des marées à certains endroits au Mexique. Cependant, il n'existe présentement aucune estimation du potentiel de cette énergie. Certaines institutions de recherche sont actuellement intéressées à effectuer des études conjointes afin d'évaluer le potentiel de cette ressource.

Annexe : Liens vers des sites Web sur la cartographie des sources d'énergies renouvelables

Energie éolienne : sources d'information et cartes des ressources nord-américaines

	Auteur/Source	Couverture régionale	Document	Résolution	Information	Site Web
Toute la planète	Programme de la NASA et de Earth Science Enterprise (RETScreen International-NRC)	Le monde entier	NASA Surface Meteorology and Solar Energy Data Set (ensemble de données de la NASA sur les conditions météorologiques au sol et l'énergie solaire)	Réseau avec une résolution 1° par 1° (longitude par latitude). Les conditions moyennes pour chaque élément du réseau sont fournies. Incertitude associée à ces données de 20 % à 25 %.	Vitesses moyennes, maximales et minimales du vent, information sur la distribution de la vitesse du vent (% de temps à chaque niveau); direction des vents à 50 m et vitesse des vents à 10m.	http://eosweb.larc.nasa.gov/sse/documents/SSE_Methodology.pdf http://eosweb.larc.nasa.gov/cgi-bin/sse/sse.cgi?na+s01+s05#s01
Amérique du Nord	Université Stanford - NASA	Carte de l'Amérique du Nord	Assessment of global wind power in North America (évaluation de la puissance globale en énergie éolienne en Amérique du Nord)	Données de 7 753 de stations au sol et de 446 stations de sondage. Les résultats des extrapolations sont indiqués par des couleurs qui correspondent à des amplitudes moyennes de la vitesse des vents et sont représentés par des points de couleur à l'endroit où la mesure a été effectuée.	Vitesse des vents calculée à 80 m	http://www.stanford.edu/group/efmh/winds/global_winds.html
Canada	Environnement Canada, projet Éole	Pays	Atlas canadien d'énergie éolienne	5 km ²	30, 50, 80 m	http://www.windatlas.ca/en/maps.php?field=E1&height=50
	HÉLIMAX	Québec	Étude sur l'évaluation du potentiel éolien, de son prix de revient et des retombées économiques pouvant en découler au Québec	1 km ² ; 1 : 250 000	80 m	http://www.helimax.com/Regie/Regie_files/Dossier_R35262004.pdf
	HÉLIMAX, Ressources Naturelles et Faune Québec	Québec	Inventaire du potentiel éolien exploitable du Québec	200 m ² ; 1 : 250 000	30, 50, 80 m	http://www.mrnf.gouv.qc.ca/publications/energie/eolien/vent_inventaire_2005.pdf
	Ressources naturelles et Faune Québec	Québec	Inventaire du potentiel éolien (vitesse et densité de puissance des vents)	200 m ² et 3 km ²	65, 80, 100 m	http://www.mrnf.gouv.qc.ca/energie/energie-sources-vent-inventaire.jsp
	Ministère des Ressources naturelles	Québec	Programme de mesure du potentiel éolien	41 tours installées à 33 emplacements différents.	40 m	http://www.mrnf.gouv.qc.ca/english/energy/sources/sources-wind.jsp
	Université du Québec à Rimouski, WECTEC	Québec	Carte des vents du Québec	Données de 35 emplacements dans la province.	(de 10 à 60 m) d'après la carte, mesures prises à 30 m (CB)	http://www3.uqar.quebec.ca/aillinc/Recherche/RenewableEnergyV28_1881-1897.pdf

Ressources Naturelles et Faune Qc	Québec	L'énergie au Québec	Données de 35 emplacements dans la province.	30 m	http://www.mrnf.gouv.qc.ca/publications/energie/energie/energie-au-quebec-2004.pdf
Ministère des ressources naturelles/Hélimax/AWS Truewind	Ontario	Atlas des ressources éoliennes de l'Ontario	1 km	10 m, 30 m, 50 m, 80 m et 100 m	http://ontariowindatlas.ca/en/
BC Hydro	C.-B.	British Columbia Predicted Wind Speed Map (carte sur les prévisions de la vitesse des vents en Colombie-Britannique)	1 km ²	65 m	http://www.bchydro.com/rx_files/environment/eviroment1839.pdf
BC Hydro	C.-B.	Wind data & Wind Speed Map (carte de données sur les vents et sur la vitesse des vents)	Données de 18 emplacements dans la province	De 10 à 60 m	http://www.bchydro.com/environment/greenpower/greenpower1764.html
Gouvernement de l'Î.-P.-É., PEI Energy Corporation/Université de Moncton	Î.-P.-É.	Prince Edward Island Wind Atlas (Atlas éolien de l'Île-du-Prince-Édouard)	Résolution : 200 m Incertitude : ~5-7 %	Moyenne des vents à 30 m, 50 m et 80 m, lignes de transmission, infrastructures de production d'électricité et topographie, rugosité de la surface, aires naturelles protégées, etc.	http://www.gov.pe.ca/envengfor/windatlas/
Université de Moncton	Nouveau-Brunswick	Atlas éolien du Nouveau-Brunswick	Résolution : 1 km Incertitude : ~5-7 %	Moyenne des vents à 10 et 50 m, courants et lignes de transmission.	http://www.umoncton.ca/cge/atlas_eolien/
HÉLIMAX/Manitoba Hydro	Manitoba	Wind energy potential in Manitoba (potentiel éolien au Manitoba)	Données de 7 emplacements dans la province	50 m	http://helimax.com/projets/fiche_en.asp?noopr=104
États-Unis					
NREL (National Renewable Energy Laboratory) (Laboratoire national sur les énergies renouvelables) - National Wind Technology Center (Centre national de la technologie éolienne)	Carte du pays	Wind Resource: US Wind Resource Maps (potentiel éolien : carte sur le potentiel éolien des États-Unis)	1 km ²	10 et 50 m (vitesse des vents et densité de puissance des vents)	www.nrel.gov/wind/wind_map.html
NREL	Carte du pays	United State Wind Map Resources Potential (Atlas of the USA) (carte sur l'énergie éolienne des États-Unis) (Atlas des États-Unis)	1 km ² (CB - la résolution ne semble pas aussi élevée. Je dirais plutôt 100 km ²)	10 et 50 m	http://mapserv1.nrel.gov/website/wind_resource1/viewer.htm
NREL - Renewable Resource Data Center	Information par État	Wind Energy Resource Atlas of the United State (Atlas de l'énergie éolienne des États-Unis)	1 km ² (CB - la résolution ne semble pas aussi élevée. Je dirais plutôt 100 km ²)	10 et 50 m	http://rredc.nrel.gov/wind/pubs/atlas/maps.html

Université Standford - NASA	Carte du pays (données par point)	The Spatial and Temporal Distributions of U.S. Wind and Windpower (distributions spatiales et temporelles des vents et de l'énergie éolienne aux États-Unis)	Données de 1 587 stations au sol et de 97 sondages	80 m (CB - extrapolations tirées de données à 80 m)	http://www.stanford.edu/group/efmh/winds/us_winds.html
Ministère de l'Énergie des États-Unis	Information par État	State Energy Information: Wind Resources (information sur l'énergie par État : énergie éolienne)	1 km ²	10 et 50 m	http://www.eere.energy.gov/state_energy/states.cfm?state=
Ministère de l'Énergie des États-Unis - Energy Efficiency & Renewable Energy (efficacité énergétique et énergie renouvelable) (EERE)	Information par État	Wind & Hydropower Technologies Program - State Wind Resource Maps (programme des technologies éolienne et hydroélectrique - carte sur l'énergie éolienne par État)	200 m à 1 000 m	50 m	http://www.eere.energy.gov/windandhydro/windpoweringamerica/windmaps.asp
Ministère de l'Énergie des États-Unis - Energy Efficiency & Renewable Energy (efficacité énergétique et énergie renouvelable) (EERE)	Information par État	Wind & Hydropower Technologies Program - State Wind Resource Maps (programme des technologies éolienne et hydroélectrique - carte sur l'énergie éolienne par État)	-	-	http://www.eere.energy.gov/windandhydro/windpoweringamerica/windmaps.asp
Ministère de l'Énergie des États-Unis - Energy Efficiency & Renewable Energy (efficacité énergétique et énergie renouvelable) (EERE)	Information par État	Wind & Hydropower Technologies Program - State Wind Resource Maps (programme des technologies éolienne et hydroélectrique - carte sur l'énergie éolienne par État)	Selon les États	50 m	http://www.eere.energy.gov/windandhydro/windpoweringamerica/windmaps.asp ; http://www.nrel.gov/gis/index_of_gis.html
Northwest Sustainable Energy for Economic Development (NWSEED)	États de l'Ouest (Californie, Nevada, Washington, Idaho, Oregon, Wyoming et Utah)	Cartes sur l'énergie éolienne	400 m	Puissance et vitesse des vents à 50 m	http://www.nwseed.org/communityenergy/resources/mapping/default.asp
Land and Water Fund of the Rockies, Northwest Sustainable Energy for Economic Development (SEED), Green Info Network et Integral GIS.	Cartes de 11 États de l'Ouest (Arizona, Californie, Nevada, Montana, Nouveau-Mexique, Washington, Wyoming, Idaho Oregon et Utah)	Renewable Energy Atlas of the West (atlas sur l'énergie renouvelable dans l'Ouest)	Résolution : semble supérieure à 1 km	50 m	http://mapserve1.nrel.gov/website/atlas/viewer.htm ; http://www.energyatlas.org/downloads/ID_booklet.pdf
VERA Wind Energy Consulting	Vermont (comté par comté)	Wind Resource Mapping of Vermont Counties (cartographie de l'énergie éolienne dans les comtés du Vermont)	Mieux que 1 km	Vitesse des vents à 30 m	http://www.northeastwind.com/resources/maps.html

	AWS Truewind LLC	Ohio, New Jersey et New York	Wind Resource Explorer (explorateur de l'énergie éolienne)	Mieux que 1 km	Vitesse moyenne des vents et densité de puissance des vents à 30, 50, 70 et 100 m; élévation et rugosité de la surface.	http://www.windexplorer.com/iisstart.htm
	Renewable Energy Trust	Nouvelle-Angleterre	New England Wind Energy Resource Maps (cartes sur l'énergie éolienne en Nouvelle-Angleterre)	200 m	Vitesse moyenne des vents à 30 m, 50 m, 70 m et 100 m de même que densité de puissance moyenne des vents à 50 m.	http://www.mtpc.org/renewableenergy/Community_Wind/wind_maps.htm
	Hawaii Wind Working Group	Hawaï	Hawaii's Windiest Locations (emplacements les plus venteux d'Hawaï)	Mieux que 1 km	Vitesse moyenne des vents à 30 m, 50 m, 70 m et 100 m de même que densité de puissance moyenne des vents à 50 m.	http://www.state.hi.us/dbedt/ert/wind/windy.html
Mexique	Renewables for Sustainable Village Power	Oaxaca, région de la frontière nord de Baja California, région frontalière de l'Ouest de l'État de Chihuahua, zones de la frontière dans le Nord-Ouest du Mexique, région frontalière de l'Est de l'État de Sonora, région frontalière de l'Ouest de l'État de Sonora, région de Quintana Roo, région de l'État de Yucatan et région de Campeche.	Wind Resource Maps (cartes sur l'énergie éolienne)	Mieux que 1 km	50 m	http://www.rsvp.nrel.gov/wind_resources.html
	Mexico Renewable Energy Program (programme d'énergie renouvelable du Mexique)	Certains États	Mapas de Recurso (Wind map resource) (cartes sur l'énergie éolienne)	1 km ²	30 m	http://www.re.sandia.gov/en/ac/accfs.htm (selectTechnicalInfo_and than Resource maps).
	Electrical Research Institute	Quelques emplacements	Wind data (données sur les vents)	Toutes les 10 minutes (11 emplacements)	10, 16, 20 et 40 m	http://planeolico.ije.org.mx/iepnud.htm
	Electrical Research Institute	Quelques régions	Wind Resource Maps (cartes sur l'énergie éolienne)	0,5 x 0,5 km ²	10 m	http://genc.ije.org.mx/genc/index2.html
	NREL: National Renewable Energy Laboratory	Oaxaca	Wind Energy Resource Atlas of Oaxaca (atlas sur l'énergie éolienne de l'État de Oaxaca)	1 km ²	50 et 80 m	http://www.nrel.gov/docs/fy03osti/34519.pdf
	Comision Nacional Para el Ahorro de Energia (Commission nationale des économies d'énergie)	Oaxaca	Mapas Éolocos Preliminares del Estado de Oaxaca (cartes éoliennes préliminaires pour l'État de Oaxaca)	1 km ²	50 m	http://www.conae.gob.mx/wb/distribuidor.jsp?seccion=2085

Énergie géothermique : sources d'information et cartes des ressources nord-américaines

	Auteur/Source	Couverture régionale	Document	Résolution	Information	Site Web
Amérique du Nord	Conseil mondial de l'énergie	Information sur les pays	Survey on Energy Resource 2004 (enquête sur les ressources énergétiques, 2004)	-	-	http://www.worldenergy.org/wec-geis/publications/default/launches/ser04/ser04.asp
	Geothermal Lab Research de la Southern Methodist University (SMU)	Carte sur les pays	2004 Geothermal Map of North America (carte de la géothermie en Amérique du Nord, 2004)	Carte établie à partir de quatre bases de données, avec en tout plus de 24 000 points pour les trois pays d'Amérique du Nord. Résolution : $-0,1^{\circ}$ (longitude par latitude)	1 : 6 500 000: puits à des profondeurs supérieures à 25 mètres. Flux thermiques en MW/m ²	http://www.smu.edu/geothermal/2004NAMap/2004NAMap.htm
Canada	BC Hydro et Canadian Cartographics Ltd	Colombie-Britannique	Green Electricity Resources of British Columbia (ressources en électricité verte de la Colombie-Britannique)	S/O	Classement par couleurs de trois amplitudes de potentiel géothermique : faible (non significative), modérée (gradient thermique avec des températures atteignant 200 °C) et élevée (présence de fluides chauds dont la température dépasse souvent 200°C); les endroits où les relevés de température ont été pris sont indiqués de même que le potentiel de développement en GWh/année.	http://www.canmap.com/geo.htm
	International Geothermal Association	Information	World-wide direct uses of geothermal energy 2000 (utilisations directes de l'énergie géothermique dans le monde, 2000)	S/O	Fournit simplement des estimations par pays de l'utilisation/du potentiel pour diverses applications.	http://iga.igg.cnr.it/geoworld/pdf/Lund_Freeston_Geothermal.pdf
	International Geothermal Association: Proceedings World Geothermal Congress (travaux du congrès mondial sur la géothermie)	Information	État actuel de l'exploration et du développement géothermiques au Canada	-	Présente un sommaire de l'état actuel de l'exploration géothermique au Canada	http://iga.igg.cnr.it/pdf/WGC/2000/R0878.PDF
	GeothermEX, Inc.	C.-B.	Geothermal assessment of British Columbia geothermal data (évaluation des données géothermiques sur la Colombie Britannique)	-	Décrit un projet de production géothermique en C.-B.	See: http://www.geothermal.org/articles/canada.pdf (International Geothermal Development Potential, July 2004, pages 164-165)
États-Unis	Land and Water Fund of the Rockies, Northwest Sustainable Energy for Economic Development (SEED), Green Info Network et Integral GIS.	Cartes de 11 États de l'Ouest	Renewable Energy Atlas of the West (atlas de l'énergie renouvelable dans l'Ouest)	1km ²	Gradient des flux thermiques supérieurs à 150 MW/m ² à l'intervalle prélevé à la plus grande profondeur. Aussi basées sur la carte de la SMU.	Map: http://mapserve1.nrel.gov/web/site/atlas/viewer.htm/ Research: http://www.energyatlas.org/content/default.asp
	Ministère de l'Énergie des États-Unis	Information par État	US Geothermal Resource Map (carte sur les ressources en géothermie des États-Unis)	Les contours des flux thermiques sont rendus en intervalles de 20 milliwatts par mètre carré (mW/m ²)	Large divisions régionales fondées sur les températures souterraines estimées à une profondeur de 6 kilomètres présentées en amplitudes de 0 à +200 °C.	http://www.eere.energy.gov/geothermal/geomap.html
	NREL - (laboratoire national sur les énergies renouvelables) - AIE	Carte du pays	Potentiel des ressources géothermiques	5km ²	Données géoréférencées de flux thermiques en unités de mW/m ² . Les contours ont été ensuite interpolés à des intervalles de 10 milliwatts/m ² .	http://www.eia.doe.gov/cneaf/solar/renewables/lands/fiq15.html
	Oregon Institute of Technology's: Geo-Heat Center's	Carte du pays	Carte des régions ressources en géothermie des États-Unis	Données sur plus de 8 977 sources et puits thermiques	Températures supérieures et inférieures à 100 °C	http://geoheat.oit.edu/images/usmap1.gif
	Oregon Institute of Technology's: Geo-Heat Center's	Carte des États	Where are Geothermal Resources Located? (emplacement des ressources en géothermie)	La carte montre les villes situées à moins de 5 miles d'une ressource connue en géothermie ayant une température supérieure à 50°C	Information sur les températures et les profondeurs (M)	http://geoheat.oit.edu/colres.htm

Southern Methodist University (SMU) Geothermal Lab Research	Carte du pays	Flux thermiques	Résolution : -0,1° (longitude par latitude)	MW/m ²	http://www.smu.edu/geothermal/heatflow/heatflow.htm
Idaho National Laboratory (laboratoire national de l'Idaho)	Information par État pour l'Ouest des États-Unis (Alaska, Arizona, Californie, Colorado, Hawaï, Idaho, Montana, Nevada, Nouveau-Mexique, Oregon, Utah, Washington et Wyoming)	Geothermal Energy (énergie géothermique)	Même chose que les autres cartes de la SMU	Ces cartes ont été produites par le INL Geothermal Technologies Program avec des données du laboratoire géothermique de la Southern Methodist University.	http://geothermal.id.doe.gov/maps-software.shtml ; http://geothermal.inl.gov/maps/index.shtml
Geothermal Energy Association	Carte du pays	Geothermal Potential: Estimated Earth Temperatures (°C) at 6 km Depth (potentiel géothermique : estimation des températures de la terre (°C) à une profondeur de 6km)	-	De 0 à 250 °C; profondeur de 6 km	http://www.geoenery.org/USGeoProv.pdf
USGS Science for a changing world	Information sur le pays	Ground-Water Data for the United States (données sur les eaux souterraines pour les États-Unis)	-	-	http://waterdata.usgs.gov/nwis/gw
Great Basin Center for Geothermal Energy, University of Nevada	Great Basin area (région du Great Basin)	Regional Assessment of exploration potential for geothermal systems in the Great Basin using a geographic information system (GIS). (évaluation régionale du potentiel d'exploration pour les systèmes géothermiques du Great Basin au moyen d'un système d'information géographique (SIG))	-	-	http://www.unr.edu/geothermal/pdf/Files/CoolbaughGIS2.pdf
GeothermEX, Inc.	Évaluation pour le pays	Publications and Recent projects (publications et projets récents)	-	Pas de données utilisables	http://www.geothermex.com/frame_e.html
Mexique					
Conseil mondial de l'énergie		Survey on Energy Resource 2004 (enquête sur les ressources énergétiques, 2004)	-	-	http://www.worldenergy.org/web/ecs/publications/default/launches/ser04/ser04.asp
Secretaria de Energia	Information sur le pays	Prospectiva del sector eléctrico 2004-2013 (perspectives du secteur de la production d'électricité (2004-2013))	-	-	http://www.energia.gob.mx/web/resources/LocalContent/2183/21/prospec_elec_04_13.pdf
Secretaria de Energia	Information sur le pays	Energias Renovables para el desarrollo sustentable en Mexico (énergies renouvelables pour le développement durable au Mexique)	-	-	http://www.energia.gob.mx/web/resources/LocalContent/1835/1/e_renovables_mexico.pdf
Comisión Federal de Electricidad (CFE)	Information sur le pays	Programa de Obras e Inversiones del sector Electrico (2004-2013) (programme de travaux et d'investissements du secteur de la production d'électricité, 2004-2013)	-	-	http://www.cfe.gob.mx/NR/rdonlyres/445BC7FF-A7E8-4487-A7CB-666861684A08/0/POISEINTEGRADO.pdf ; http://www.cfe.gob.mx/www2/QueEsCFE/conocimiento/PublicacionesCFE/
International Geothermal Association	Information sur le pays	World-wide direct uses of geothermal energy 2000 (utilisations directes de l'énergie géothermique dans le monde, 2000)	-	-	http://iga.igg.cnr.it/geoworld/pdf/Lund_Freeston_Geothermics.pdf ; http://iga.igg.cnr.it/geoworld/geoworld.php?sub=map&country=mexico
International Geothermal Association, travaux du congrès mondial sur la géothermie	Information sur le pays + cartes	Geothermal Production and development plans in Mexico (production géothermique et plans de développement au Mexique)	-	La carte indique seulement les champs et zones géothermiques au Mexique	http://iga.igg.cnr.it/pdf/WGC/2000/R0293.PDF ; http://iga.igg.cnr.it/geoworld/geoworld.php?sub=map&region=northamerica&country=mexico

Instituto de Investigaciones Legislativas del Senado de la Republica	Carte du pays	Nueva Energias Renovables: Una Alternativa Energitica Sustentable para Mexico (nouvelles énergies renouvelables : une solution de recharge énergétique durable pour le Mexique). (Emplacements de développement géothermique)	41 emplacements		3 ou 4 km	http://xml.cie.unam.mx/xml/se/pe/NUEVAS_ENERG_RENOV.pdf
Ministère de l'Énergie des États-Unis	Carte du pays	An Energy Overview of Mexico (survol de l'énergie au Mexique)	Mégawatts (MW)		-	http://www.fe.doe.gov/international/Western%20Hemisphere/mexiover.html
GoethermEX, Inc.	Information sur le pays	Publications and Recent projects (publications et projets récents)	-		-	http://www.geothermex.com/fr/ame_e.html

Energie solaire : sources d'information et cartes des ressources nord-américaines

	Auteur/Source	Couverture régionale	Document	Résolution	Information	Site Web
Amérique du Nord	Conseil mondial de l'énergie	Information sur les pays	Survey on Energy Resource 2004 (enquête sur les ressources énergétiques, 2004)	S/O	S/O	http://www.worldenergy.org/wece/publications/default/launches/ser04/ser04.asp
	Programme de la NASA et le programme Earth Science Enterprise (RETSscreen International-NRC)	Couverture mondiale. Permet d'entrer manuellement ou de pointer et choisir avec la souris de l'information sur la latitude/la longitude n'importe où dans le monde.	NASA Surface meteorology and Solar Energy Data Set (ensemble de données de la NASA sur les conditions météorologiques au sol et l'énergie solaire)	Réseau 1° par 1° (longitude par latitude; choix de l'information par latitude et longitude. Incertitude: ± 16° %	Paramètres sur les cuisinières solaires, la taille et l'orientation des panneaux solaires, les applications thermiques de l'énergie solaire et la géométrie solaire. Paramètres sur les panneaux solaires inclinés. Paramètres sur l'évaluation des dimensions des piles ou des autres systèmes de stockage de l'énergie. Paramètres sur l'évaluation des dimensions des systèmes de stockage des surplus. Météorologie (température). Information sur les nuages diurnes. On peut retrouver les paramètres précis relatifs à chacune des ces catégories à l'adresse suivante : http://eosweb.larc.nasa.gov/cgi-bin/sse/cgi?cboivin@delphi.ca+s07#s07	http://eosweb.larc.nasa.gov/sse/documents/SSE_Methodology.pdf http://eosweb.larc.nasa.gov/cgi-bin/sse/cgi?na+s01+s05#s01
	Conseil mondial de l'énergie, Environnement Canada et NASA Center	Carte des pays	Solar Energy - Measuring Solar Insolation (énergie solaire - mesure du rayonnement solaire)	> 40 km	Ensoleillement mensuel moyen pour les mois de janvier et d'avril d'après les données des satellites d'observation terrestre de la NASA pour les années 1984 à 1993. Les données sont présentées en amplitude?? codées par couleur, de 0 à 8,5 KWh/m ² /jour	http://www.worldenergy.org/wece/publications/reports/ser/solar/solar.asp
Canada	Ressources naturelles Canada, Atlas du Canada	Couverture nationale	Rayonnement solaire pour le Canada - Annuel	Faible résolution. Classement en grandes catégories des régions du Canada. Données fondées sur 54 stations de mesure. Une simulation a été faite à partir des stations et d'un modèle numérique de même que de 93 autres emplacements Carte : 1 : 12 500 000 (données de 1956 à 1978)	Rayonnement solaire quotidien moyen annuel pour les surfaces horizontales de même que les surfaces inclinées de 90° et 60° faisant face au Sud (équateur). Les cartes présentent des régions codées par couleur classées en zones de 7 à 15 MJ/m ² . Il y a aussi des cartes sur le rayonnement solaire quotidien moyen pour les mois d'avril et d'octobre.	http://atlas.gc.ca/site/francais/maps/archives/5thedition/environnement/climate/mcr4076_ http://atlas.gc.ca/site/english/maps/archives/5thedition/environnement/climate/mcr4078?w=4&h=4&l=3&r=0&c=0
	AISC	Canada	Annual Mean Daily Solar Radiation (rayonnement solaire quotidien moyen annuel)	Résolution faible. Une simple carte en noir et blanc avec des régions définies à grands traits en fonction de leur ensoleillement variable.	Ensoleillement quotidien (MJ/m ² /jour)	http://cansia.ca/solarmap.asp
	Green Power Labs	Nouvelle-Écosse	KWh/m2	~ 1km ² .	Rayonnement solaire quotidien moyen annuel (KWh/m ² /jour). Montre les variations régionales codées par couleur avec un grand degré de précision pour une amplitude très étroite de 3,33 - 3,55 KWh/m ² /jour.	http://greenpowerlabs.com/pics/solar.jpg
	BC Hydro and Canadian Cartographics Ltd	Colombie-Britannique	Green Electricity Resources of British Columbia (ressources en électricité verte de la Colombie-Britannique)	~ 1° x 1° (d'après les données de RETScreen Data qui, à leur tour, sont tirées de celles de la NASA et du programme Earth Science Enterprise). Incertitude : 16 %.	Rayonnement solaire quotidien moyen annuel (KWh/m ² /jour). Donne aussi l'emplacement de l'infrastructure de production et de transmission d'énergie. Les stations qui enregistrent le rayonnement solaire sont aussi indiquées. La carte est établie à partir des données d'Environnement Canada sur le rayonnement solaire compilées dans RETScreen International.	http://www.canmap.com/green.htm
	Ressources naturelles et Faune Québec (cartes de l'UQAC)	Québec	Cartographie par satellite de la ressource solaire au Québec.	Résolution ~40 km. Utilise l'imagerie satellitaire et un modèle physique. Incertitude : ~ 10 %	Taux d'ensoleillement quotidien moyen pour tous les mois à partir des données de 1998 à 2000.	http://www.mrn.gouv.qc.ca/energie/energie/energie-portrait-non-conventionnelles-cartes.jsp
États-Unis	NREL (National Renewable Energy Laboratory) pour le ministère de la Défense des États-Unis	Carte du pays	Solar Resource for the Department of Defense (ressources en énergie solaire pour le ministère de la Défense)	Résolution : 40 km Incertitude : 10 %	KWh/m ² /jour; De moins de 2 à plus de 9	http://mapserve1.nrel.gov/website/L48MarineCorp/viewer.htm

NREL	Carte du pays	United State Solar Atlas (atlas solaire des États-Unis)	Résolution : 40 km Incertitude : 10 %	KWh/m ² /jour	http://mapserve1.nrel.gov/website/L48NEWPVWATTS/viewer.htm
EIA (site Web) et National Renewable Energy Laboratory pour le ministère de l'Énergie des États-Unis	Carte du pays	Federal & Indian lands with solar resource potential (terres fédérales et autochtones ayant un potentiel en énergie solaire)	Résolution : 40 km Incertitude : 10 %	KWh/m ² /jour; De 2-3 à 8-9	http://www.eia.doe.gov/cneaf/solar/renewables/lands/tiq11.html
Renewable Resources Data Center	Carte du pays	U.S. Solar Radiation Resource Maps (cartes sur les ressources en énergie des États-Unis)	Données de 239 stations disséminées un peu partout aux États-Unis. Résolution faible car les données proviennent d'une interpolation des mesures de ces sites. Cartes établies à partir d'un modèle statistique.	KWh/m ² /jour (les données peuvent être mensuelles ou annuelles). L'angle d'orientation du système peut aussi être pris en compte.	http://redc.nrel.gov/solar/old_data/nsrdb/redbook/atlas/
Ministère de l'Énergie des États Unis.	Information par État	The solar resource (les ressources en énergie solaire)	Résolution faible; classement en larges catégories de diverses régions. D'après le modèle statistique ci-dessus.	De 1000 à 7500 Whr/m ² /jour	http://www.eere.energy.gov/state_energy/states.cfm?state=___
Ministère de l'Énergie des États Unis. Energy Efficiency & Renewable Energy : State Energy Alternatives	Carte du pays	The solar resource (les ressources en énergie solaire)	Résolution faible; classement en larges catégories de diverses régions. D'après le modèle statistique ci-dessus.	De 0 à 9+ KWh/m ² /jour	http://www.eere.energy.gov/state_energy/states.cfm?state=___
NREL	États du Sud-Ouest : Arizona, Californie, Nevada, Nouveau-Mexique et Colorado.	Concentrating Solar Power Resource Maps (cartes sur la concentration des ressources en énergie solaire)	Résolution : 40 km Incertitude : 10 %	Montre le potentiel d'emplacements très précis dans chaque État où pourrait être concentrée la production d'énergie solaire d'après les taux d'ensoleillement moyen quotidien (KWh/m ² /jour). Indique aussi la proximité des grandes infrastructures de production et de distribution de l'énergie.	http://www.nrel.gov/csp/maps.html
Land and Water Fund of the Rockies, Northwest Sustainable Energy for Economic Development (SEED), Green Info Network et Integral GIS.	Cartes de 11 États de l'Ouest	Renewable Energy Atlas of the West (atlas de l'énergie renouvelable dans l'Ouest)	Résolution : 40 km Incertitude : 10 %	KWh/m ² /jour (potentiel annuel de production d'énergie solaire de 3,5 à 7KWh/m ² /jour - rayonnement solaire de 1 à 7)	http://mapserve1.nrel.gov/website/atlas/viewer.htm ; Document d'explication: http://www.energyatlas.org/downloads/ID_booklet.pdf
Mexique					
Conseil mondial de l'énergie		Survey on Energy Resource 2004 (enquête sur les ressources énergétiques, 2004)	-	-	http://www.worldenergy.org/websites/publications/default/launches/ser04/ser04.asp
Secretaria de Energia	Information sur le pays	Prospectiva del sector eléctrico 2004-2013 (perspectives du secteur de la production d'électricité 2004-2013)	-	-	http://www.energia.gob.mx/work/resources/LocalContent/2183/21/prospec_elec_04_13.pdf
Secretaria de Energia	Information sur le pays	Energias Renovables para el desarrollo sustentable en Mexico (énergies renouvelables pour le développement durable au Mexique)	-	-	http://www.energia.gob.mx/work/resources/LocalContent/1835/1/e_renovables_mexico.pdf
Comisión Federal de Electricidad (CFE)	Information sur le pays	Programa de Obras e Inversiones del sector Eléctrico (2004-2013) (programme de travaux et d'investissements dans le secteur de la production d'électricité (2004-2013))	-	-	http://www.cfe.gob.mx/NR/rdonlyres/445BC7FF-A7E8-4487-A7CB-666861684A08/0/POISEINTEGRADO.pdf ; http://www.cfe.gob.mx/www/2/QueEsCFE/conocimiento/PublicacionesCFE/
NREL & Sandia	Carte du pays	Annual Average Global Horizontal Solar Radiation for Mexico (rayonnement solaire horizontal global moyen annuel pour le Mexique)	La résolution du réseau est de 40 km et de 2 km ²	KWh/m ² /jour; de moins de 1 à plus de 9	http://www.re.sandia.gov/en/ac/ac-fs.htm#l51
Universidad Nacional Autónoma de Mexico (UNAM)	Carte du pays	México - Atlas de radiación solar (Mexique - atlas sur le rayonnement solaire)	-	-	http://serpiente.dqsc.unam.mx/pue/publi.html
Instituto De Investigaciones Legislativas Del Senado de la Republica	Carte du pays	Nuevas Energias Renovables: Una alternativa Energetica sustentable para Mexico (nouvelles énergies renouvelables : une énergie durable de rechange pour le Mexique)	5KWh/m ²	KWh/m ² /jour; de 0 à 12	http://xml.cie.unam.mx/xml/se/p/NUEVAS_ENERG_RENOV.pdf

Biomasse : sources d'information et cartes des ressources nord-américaines

	Auteur/Source	Couverture régionale	Document	Résolution	Information	Site Web
Amérique du Nord	Conseil mondial de l'énergie	Information sur les pays	Survey on Energy Resource 2004 (enquête sur les ressources énergétiques, 2004)	-	-	http://www.worldenergy.org/wec-geis/publications/default/launches/ser04/ser04.asp
Canada	IEA Bioenergy: Media Centre	Carte du pays	Bioenergy in Canada (la bioénergie au Canada)	-	-	http://www.ieabioenergy.com/media.php?read=47
	Fondation BIOCAP Canada	Canada	Ressources biologiques - en particulier, agriculture et foresterie	-	-	http://www.biocap.ca/images/pdfs/BIOCAP_Biomass_Inventory.pdf
	Gouvernement du Manitoba	Manitoba	Manitoba's Homegrown Energy: Al-Corn Fuel Production (énergie « cultivée » au Manitoba, l'exemple d'Al-Corn Fuel)	-	-	http://www.gov.mb.ca/est/energy/ethanol/eth_energypdf
	BC Hydro	C.-B.	Biomass Potential (potentiel de la biomasse)	-	-	http://www.bchydro.com/environment/greenpower/greenpower1735.html
	Ressources Naturelles et Faune Québec	Québec	L'énergie au Québec	Évaluation de la biomasse résiduaire	Données évaluées en milliards de TEP	http://www.mmf.gouv.qc.ca/publications/energie/energie/energie-au-quebec-2004.pdf
	BC Hydro et Canadian Cartographics.	Colombie-Britannique	Green Electricity Resources of British Columbia (ressources en électricité verte de la C.-B.)	S/O	Estimation des déchets de l'industrie forestière et des gaz d'enfouissement en vue de la production d'électricité dans chaque secteur forestier de la C.-B.	http://www.canmap.com/bio.htm
États-Unis	National Renewable Energy Laboratory (NREL) (laboratoire national sur l'énergie renouvelable)	Cartes du pays	A Geographic Perspective on the Current Biomass Resource Availability in the United States (perspective géographique de la disponibilité actuelle de la biomasse aux États-Unis)	Présentation spatiale comté par comté	Contient plusieurs cartes nationales réparties par comté; chaque carte présente le total par comté pour divers types de ressources de la biomasse. Voici les divers types de ressources présentés : résidus de récolte, gaz de fumier, résidus forestiers, résidus primaires d'usine, résidus secondaires d'usine, résidus urbains de bois, émissions de méthane des sites d'enfouissement, émissions de méthane des déchets du traitement des eaux usées et projections sur diverses cultures énergétiques.	http://www.nrel.gov/docs/fig06osti/39181.pdf
AIE	Carte du pays	Federal lands with biomass resource potential (terres fédérales avec un potentiel en matière de biomasse)			% du potentiel de ressources en biomasse. Les données sont fournies en unités de kilowatts potentiels par comté. Indique les terres ayant une cote de 5 000 KW. Indique aussi les terres fédérales et l'emplacement des centrales d'énergie et de celles qui utilisent la biomasse.	http://www.eia.doe.gov/cneaf/solar.renewables/page/biomass/biomass.gif
AIE	Carte du pays	Biomass and Biofuels Resource Potential (potentiel en biomasse et en biocarburant)	Information par comté	De 0 à 5 000, de 5 000 à 40 000 et de plus de 40 000 kilowatts par comté. Indique aussi les terres fédérales.		http://www.eia.doe.gov/cneaf/solar.renewables/links/fig14.html
Ministère de l'Énergie des États-Unis	Information par État	Renewable Potential Maps: State energy information (cartes sur le potentiel d'énergies renouvelables: information sur l'énergie par État)	-	Combustible ligneux récolté (3+ millions de pieds ³ /année)		http://www.eere.energy.gov/state_energy/states.cfm?state=
Ministère de l'Énergie des États-Unis	Information par État	State energy information: Bioenergy resources (information sur l'énergie par État : ressources en bioénergie)	-	Tonnes américaines sèches: de 0 à 6 000 milliers de tonnes par comté		http://www.eere.energy.gov/state_energy/states.cfm?state=
Oak Ridge National Laboratory (ORNL)	Information par État	Biomass Feedstock Availability in the United States (disponibilité de fourrage énergétique aux États-Unis)	-	\$/tonne américaine sèche livrée		http://bioenergy.ornl.gov/resourcedata/index.html

	Land and Water Fund of the Rockies, Northwest Sustainable Energy for Economic Development (SEED), Green Info Network et Integral GIS.	Cartes de 11 États de l'Ouest (Washington, Nevada, Oregon, Montana, Idaho, Wyoming, Utah, Colorado, Californie, Nouveau-Mexique et Arizona).	Renewable Energy Atlas of the West (atlas des énergies renouvelables de l'Ouest)	Échelle : 1 : 100 000 et 1 : 5 000 000	Potentiel total en KWh/BTU par comté, de 50 à 11 200 000. Ressources en biomasse calculées en combinant les totaux par comté des résidus de maïs, d'orge et de blé selon les estimations des récoltes de l'USDA (min. de l'Agriculture des É.U.) (2001-2002), les estimations par comté des déchets d'origine animale (1996), des résidus forestiers et d'usine selon le USDA Forest Service (1996) et les systèmes existants et potentiels de récupération des gaz d'enfouissement dans la base de données de l'EPA sur les sites d'enfouissement (2001). Source des données : min. de l'Agriculture des États-Unis, 1996, 2002; EPA (agence de protection de l'environnement) 2001.	http://mapserve1.nrel.gov/website/atlas/viewer.htm ; Document d'explication: http://www.energyatlas.org/downloads/ID_booklet.pdf
	General Bioenergy	Sud-Est et Floride	Assessment of Biodiesel Potential in the Southeast and in Florida (évaluation du potentiel pour le biodiésel dans le Sud-Est et en Floride)	-	-	http://www.bioenergyupdate.com/
Mexique	Conseil mondial de l'énergie		Survey on Energy Resource 2004 (enquête sur les ressources énergétiques, 2004)	-	-	http://www.worldenergy.org/wec-geis/publications/default/launches/ser04/ser04.asp
	Instituto de Investigaciones Legislativas del Senado de la Republica	Information sur le pays	Nueva Energias Renovables: Una Alternativa Energética Sustentable para Mexico (nouvelles énergies renouvelables : solution de rechange énergétique durable pour le Mexique) (Emplacement des centrales géothermiques)	-	-	http://xml.cie.unam.mx/xml/se/pe/NUEVAS_ENERG_RENOV.pdf
	Electrical Research Institute	Cartes du pays	Cartes sur la bioénergie (les déchets d'origine animale et agricole)	Municipalité	Pétajoules (PJ)	http://genc.ile.org.mx/genc/index2.html
	ANES: Red Mexicana de Bioenergica	Données et tableaux sur le pays	Potencial de la Bioenergia en México y Principales Acciones de Fomento del Sector Energia (potentiel de la bioénergie au Mexique et principales mesures de développement du secteur énergétique), SENER (présentation Powerpoint)	-	-	http://www.anes.org/bioenergia/beventos.html
	ANES: Red Mexicana de Bioenergica	Données sur le pays	Mapas Tecnológicos para el Desarrollo de las Energias Renovables en México (cartes technologiques sur le développement des énergies renouvelables au Mexique), IIE, Jorge M. Huacuz Villamar (présentation Powerpoint)	-	-	http://www.anes.org/bioenergia/beventos.html
	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO)	Données sur le pays	Wood fuels Integrated Supply/Demand Overview Mapping (WISDOM): A methodological approach for assessing wood fuel sustainability and supporting wood energy planning. (cartographie générale de l'offre et de la demande intégrées de combustible ligneux [WISDOM] : méthodologie d'évaluation de la durabilité du combustible ligneux et de soutien à la planification de la ressource en bois-énergie)	2 435 comtés	Évalue diverses variables (voir le document); échelle, 1 : 250 000	http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/DOCREP/005/y4719e/y4719e07.htm
	LAMNET: Latin America Thematic Network on Bioenergy	Information sur le pays	Portée du projet : évaluation des ressources	En cours de réalisation	En cours de réalisation	http://www.bioenergy-lamnet.org/
	NASA	Sud du Mexique	En cours de réalisation : évaluation de la capacité de la forêt tropicale humide	-	-	

Petites centrales hydroélectriques : sources d'information et cartes des ressources nord-américaines

	Auteur/Source	Couverture régionale	Document	Résolution	Information	Site Web
Amérique du Nord	International Small Hydro Atlas	Amérique du Nord	Base de données et SIG sur le Web sur les emplacements où de petites centrales hydroélectriques peuvent être aménagées	1 : 1 000 000 (carte numérique du monde comme carte de base)	-	Canada: http://www.small-hydro.com/index.cfm?fuseaction=countries.sites&country_ID=13 ; USA: http://www.small-hydro.com/index.cfm?fuseaction=countries.country&Country_ID=82 ; Mexico: http://www.small-hydro.com/index.cfm?fuseaction=countries.country&Country_ID=53
Canada	Environnement Canada, Atlas du Canada	Carte du pays	Relevés hydrologiques (écoulement fluvial)	2 838 stations	1 : 7 500 000; écoulement fluvial : de 85 à 12 500 mètres ³ /sec	http://www.wsc.ec.gc.ca/hydrology/main_f.cfm?cname=streamflow_f.cfm ; http://atlas.gc.ca/site/english/maps/archives/5thedition/environment/water/mcr4178?w=2&h=2&l=2&r=0&c=0
	Hydro-Québec	Québec	Le potentiel hydraulique du Québec - (1995)	589 emplacements		
	Hydro-Québec	Québec	L'énergie au Québec : évolution passée et caractéristiques actuelles	-	wattheures (Wh)	http://www.mrnf.gouv.qc.ca/publications/energie/energie/energie-au-quebec-2004.pdf
	Ministère des ressources naturelles de l'Ontario	Ontario	Inventaire des emplacements potentiels de centrales hydroélectriques sur les terres de l'État (site Web extranet)	1 : 750 000 (Sud de l'Ontario) 1 : 1 000 000 (Nord de l'Ontario)	891 emplacements potentiels	https://www.extranet.mnr.gov.on.ca/waterpower/hardcopymap.html
	BC Hydro - Sigma Engineering Ltd.	C.-B.	Green Energy Study for British Columbia: Phase 2 : Mainland - Small Hydro (étude sur l'électricité verte pour la Colombie-Britannique, phase 2, partie continentale, petites centrales)	Évaluation des centrales (voir tableau 2, mais environ 12 000 emplacements)	Échelle 1 : 50 000; puissance (KW), énergie (GWh)	http://www.bchydro.com/tx_files/environment/environment13931.pdf
	BC Hydro	C.-B.	Inventory of undeveloped opportunities at potential micro hydro sites in British Columbia (inventaire des occasions inexploitées dans les emplacements potentiels de micro-centrales en C.-B.)	Évaluation des bassins fluviaux	Écoulement fluvial (m ³ /s), puissance (KW), énergie (GWh), électricité verte (GWh), coût (\$/KWh).	http://www.bchydro.com/tx_files/environment/environment1837.pdf
États-Unis	Idaho National Engineering and Environmental Laboratory	Information par État	Virtual Hydropower Prospector: Region Selector (prospecteur virtuel de gisements d'hydroélectricité : sélecteur régional)	Sources de données différentes : http://hydropower.inel.gov/prospector/data_sources.shtml	Selon l'option choisie	http://hydropower.inel.gov/prospector/r_selector.shtml
	Idaho National Engineering and Environmental Laboratory	49 États	Estimation of Average Annual Streamflows and Power Potentials for 49 States (estimation de l'écoulement fluvial annuel et du potentiel énergétique dans 49 États)	Voir le résumé de ce document : http://hydropower.inel.gov/resourceassessment/pdfs/03-11111.pdf	-	http://hydropower.inel.gov/resourceassessment/states.shtml

	National Renewable Energy Laboratory	États-Unis	Feasibility Assessment of the Water Energy Resources of the United States for New Low Power and Small Hydro Classes of Hydroelectric Plants (étude de faisabilité sur les ressources en eau des États-Unis pour les nouvelles catégories de centrales hydroélectriques, soit celles à faible puissance et celles de petite taille)		Fournit le véritable potentiel hydroélectrique en utilisant un modèle réduit d'aménagement hydroélectrique sans barrage et des critères d'aménagement associés	http://hydropower.inel.gov/resourceassessment/
	Idaho National Engineering and Environmental Laboratory	Alaska et Hawaii	Estimation of Average Annual Streamflows and Power Potentials for Alaska and Hawaii (estimation de l'écoulement fluvial annuel et du potentiel énergétique de l'Alaska et de Hawaii)	Voir le résumé de ce document : http://hydropower.inel.gov/resourceassessment/pdfs/03-11111.pdf	-	http://hydropower.inel.gov/resourceassessment/states.shtml
Mexique	Instituto De Investigaciones Legislativas Del Senado de la Republica	Carte du pays	Nuevas Energias Renovables: Una alternativa Energetica sustentable para Mexico (nouvelles énergies renouvelables : une solution de rechange énergétique durable pour le Mexique)	-	Potentiel évalué en MW et TWh/année	http://xml.cie.unam.mx/xml/se/p/NUEVAS_ENERG_RENOV.pdf
	US Department of Energy	Carte du pays	An Energy Overview of Mexico (survol des ressources énergétiques du Mexique)	-	Mégawatts (MW)	http://www.fe.doe.gov/international/Western%20Hemisphere/mexiover.html

Énergie des vagues et marées : sources d'information et cartes des ressources nord-américaines

	Auteur/Source	Couverture régionale	Document	Résolution	Information	Site Web
Canada	BC Hydro	Colombie-Britannique	Wave Energy Potential: Wave Monitoring Data Available (potentiel en énergie des vagues : données existantes sur l'observation des vagues)	-	-	http://www.bchydro.com/environment/greenpower/greenpower6791.html
	Centre d'hydraulique canadien - Conseil national de recherches du Canada	Côtes canadiennes de l'Atlantique et du Pacifique	Inventory of Canada's Offshore Wave Energy Resources (Inventaire des ressources énergétiques de la mer et des vagues au Canada)	Classement en grandes catégories (macros) des régions ressources en énergie des vagues	Estimation sommaire de l'énergie des vagues au large des côtes de l'Atlantique et du Pacifique du Canada. Données fondées sur des interpolations / extrapolations de données mesurées en mer.	
États-Unis	Electric Power Resource Institute	Information concernant quelques États des États-Unis : Oregon, Californie, Maine, Washington et Hawaï. Aussi, quelques évaluations de l'énergie marémotrice en Nouvelle-Écosse.	Wave energy report 2003-2005 (rapport sur l'énergie des vagues, 2003-2005)	L'étude s'appuie sur les données de stations situées dans six États des États-Unis (Maine, Massachusetts, Californie, Oregon, Washington et Hawaii)	Données annuelles sur la hauteur des vagues et la période maximale des vagues à chacun des sites, en KWh par mètre par année	http://www.epri.com/targetWhitePaperContent.asp?program=267825&value=04T084.0&objid=297213