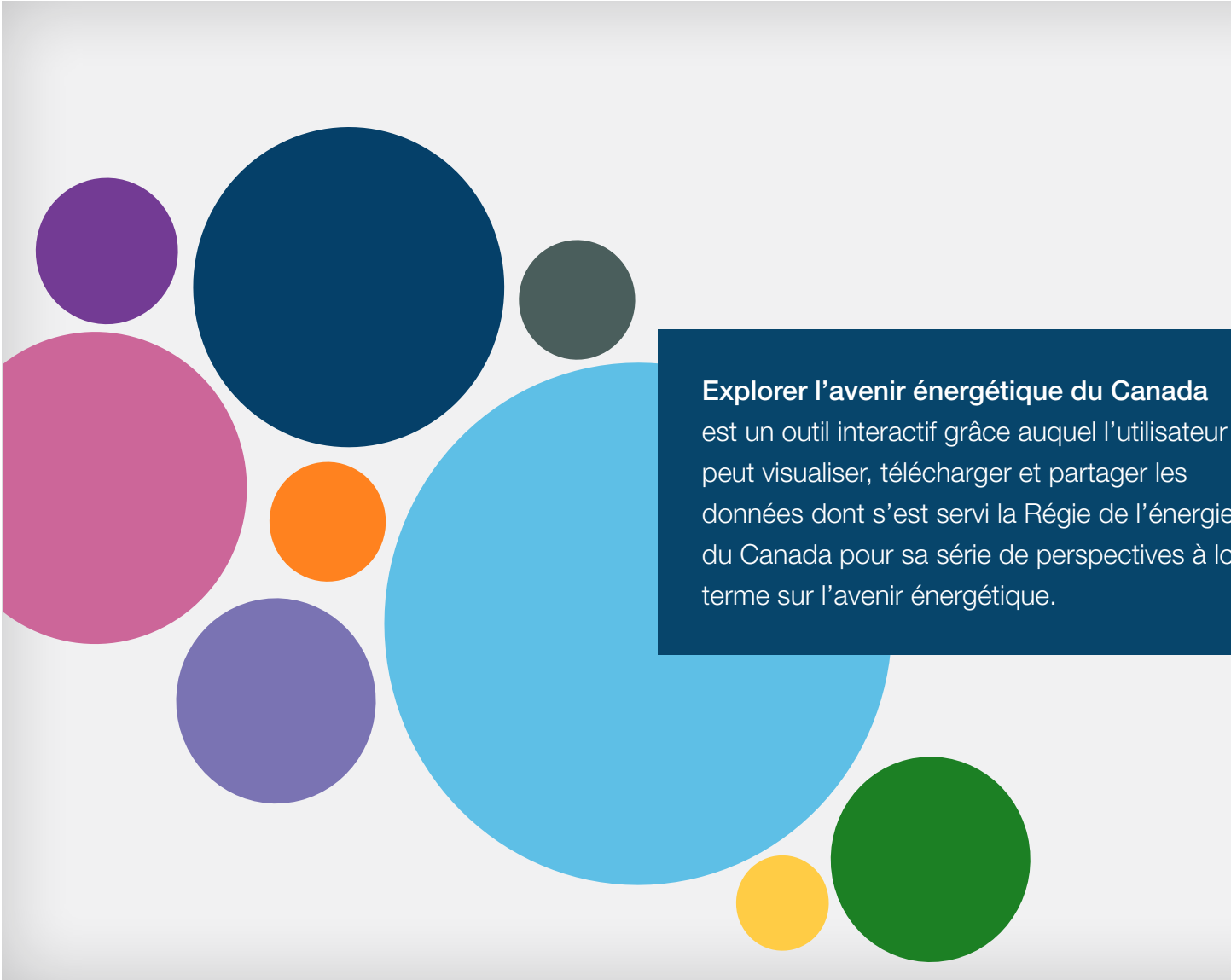




Explorer l'avenir énergétique du Canada : Méthodologie de visualisation des données



Explorer l'avenir énergétique du Canada est un outil interactif grâce auquel l'utilisateur peut visualiser, télécharger et partager les données dont s'est servi la Régie de l'énergie du Canada pour sa série de perspectives à long terme sur l'avenir énergétique.

Les rapports sur l'avenir énergétique proposent un large éventail de projections concernant l'offre et la demande d'énergie au Canada. Ces projections ont été réalisées à partir d'un système de modélisation qui fait interagir plusieurs composantes (ou modules) en vue d'arriver à des projections globales sur les tendances énergétiques futures du Canada. La figure 1 illustre l'architecture de ce système de modélisation.

ARCHITECTURE DU SYSTÈME DE MODÉLISATION



Quelles sont les composantes du modèle?

HYPOTHÈSES DE DÉPART :

Le point de départ pour l'analyse de l'avenir énergétique est l'élaboration d'hypothèses initiales sur divers aspects des filières énergétiques canadiennes et mondiales. Les hypothèses relatives aux prix de référence du pétrole brut et du gaz naturel reposent sur une étude des projections réalisées par d'autres organismes prévisionnistes, comme l'Agence internationale de l'énergie et l'Energy Information Administration des États-Unis; cette étude est complétée par une analyse interne. Il importe de noter que ces hypothèses ne font pas office de prédictions des prix futurs du pétrole brut et du gaz naturel, mais bien des données d'entrée nécessaires au processus analytique.

SCÉNARIOS

Nos projections sur l'avenir énergétique font appel à des scénarios pour illustrer les diverses politiques énergétiques et climatiques, les percées technologiques et les conditions entourant l'infrastructure et le marché, par exemple la concrétisation de projets de pipelines ou d'installations d'exportation de GNL.

OFFRE DE PÉTROLE :

Cette composante propose des projections de la production de pétrole brut dans les diverses régions et pour les divers types de brut au Canada, en fonction des hypothèses liées aux prix. Elle comprend un module particulier pour les sables bitumineux et un autre pour la production non bitumineuse dans l'Ouest du Canada, ainsi qu'une analyse pour les autres régions au pays.

PRODUCTION DE GAZ :

Ce module estime la production de gaz naturel dans l'ensemble du Canada. Il repose sur des hypothèses liées aux prix du pétrole et du gaz naturel, ainsi que sur l'estimation de la production de pétrole brut générée par le module mentionné précédemment. Le module de la production de gaz naturel inclut le modèle de productibilité de gaz naturel dans le bassin sédimentaire de l'Ouest canadien et une analyse dans les autres régions productrices (p. ex., Nouveau-Brunswick).

MACROÉCONOMIE :

Les projections macroéconomiques pour chacun des scénarios proviennent de Stokes Economic Consulting Inc., mises au point à partir des hypothèses liées aux prix et des résultats émanant des modèles de la Régie relatifs à l'offre et la demande, et constituent des projections uniques en leur genre des principaux indicateurs macroéconomiques comme le produit intérieur brut, les taux de change et la production industrielle brute, pour chaque scénario envisagé dans le rapport.

DEMANDE ET PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ :

Les projections de la demande et de la production d'électricité ont été faites à partir d'ENERGY 2020, un modèle énergétique complet mis au point par Systematic Solutions Incorporated. Ce modèle réalise des projections de la demande et de la production d'électricité à partir des données historiques de l'offre, de la demande, de la croissance économique, de l'efficacité énergétique, des prix et des investissements dans ce secteur.

LIQUIDES DE GAZ NATUREL :

Ce module permet de faire des estimations de l'offre et de la demande de LGN au Canada. Il fait une simulation pour cinq catégories de liquides, soit l'éthane, le butane, le propane et le condensat et pentane plus. Pour chacun, il estime la production, l'offre et la demande dans chaque province et territoire.

BILAN DE RAFFINAGE :

Ce module estime l'utilisation du pétrole brut dans l'ensemble du Canada. Concrètement, il rapproche les estimations de l'offre et de la demande et les exportations de pétrole brut lourd et de pétrole brut léger. Il suit également les besoins des raffineries en charge d'alimentation, et la provenance de cette charge, dans les régions canadiennes où se fait l'essentiel du raffinage.

CHARBON :

Ce module estime la production et l'utilisation du charbon au Canada. Il repose sur les données relatives à la demande d'énergie provenant d'ENERGY 2020, les données historiques sur la production compilées par Ressources naturelles Canada et des informations sur les projets d'exploitation de mines de charbon envisagés.

Complément d'information

Pour un complément d'information au sujet de la série sur l'avenir énergétique, voir [Index des documents de la Régie sur l'avenir énergétique](#).

Définitions et indicateurs

Provinces et territoires du Canada

Toutes les visualisations présentent des données ventilées par province et territoire. Le tableau qui suit répertorie les abréviations utilisées pour le pays, les provinces et les territoires.

TOUS	Canada
AB	Alberta
BC	Colombie-Britannique
MB	Manitoba
NB	Nouveau-Brunswick
NL	Terre-Neuve-et-Labrador
NS	Nouvelle-Écosse
NT	Territoires du Nord-Ouest
NU	Nunavut
PE	Île-du-Prince-Édouard
ON	Ontario
QC	Québec
SK	Saskatchewan
YK	Yukon

Composantes de l'offre et de la demande

Demande totale : Il s'agit de la consommation totale d'énergie dans les quatre grands secteurs de l'économie canadienne : résidentiel, commercial, industriel et transports. Elle comprend la consommation d'électricité, de gaz naturel, de produits pétroliers comme l'essence, de charbon, et de carburants renouvelables. Aussi appelée demande pour utilisation finale ou demande secondaire, la demande totale n'inclut pas l'énergie utilisée pour produire de l'électricité.

Production d'électricité : Il s'agit de la quantité d'électricité produite en transformant d'autres formes d'énergie. Au Canada, l'électricité provient de diverses sources : l'hydroélectricité; les autres énergies renouvelables, comme l'énergie éolienne et l'énergie solaire; les sources thermiques, comme le gaz naturel et le charbon; l'énergie nucléaire.

Production de pétrole : Il s'agit de la quantité de pétrole brut produit au Canada. Plusieurs régions produisent du pétrole brut à partir de diverses techniques. La production de pétrole comprend celle de bitume (extraction à ciel ouvert et in situ) provenant des sables bitumineux; le pétrole léger et le pétrole classiques issus du bassin sédimentaire de l'Ouest canadien et d'autres régions du pays; les condensats; et le pétrole produit à partir des plateformes de forage au large de la côte Est.

Production de gaz naturel : Elle désigne la quantité de gaz naturel commercialisable produit au Canada. Plusieurs régions produisent du gaz naturel à partir de diverses techniques. La production de gaz naturel comprend le gaz de réservoirs étanches, le gaz de schiste, le méthane de houille, le gaz classique et le gaz tiré de l'exploitation des puits de pétrole (aussi appelé gaz associé ou gaz dissous).

Sources d'énergie

Pour obtenir une définition technique de ces termes et d'autres termes encore liés à l'énergie, veuillez consulter le [tableau croisé des définitions de la Coopération nord-américaine en matière d'énergie](#).

DEMANDE D'ÉNERGIE POUR UTILISATION FINALE DANS LES SECTEURS RÉSIDENTIEL, COMMERCIAL ET INDUSTRIEL



Biocarburants et énergies émergentes :

Comprend la biomasse, l'éthanol, le biodiesel et le gaz naturel renouvelable.



Charbon : Comprend le charbon, le coke et le gaz de cokerie.



Électricité : Désigne l'électricité pour utilisation finale produite à partir de diverses sources et selon différentes techniques. Parmi les principales sources, on compte l'électricité issue de l'énergie nucléaire, de l'hydroélectricité, de l'éolien, du solaire, ainsi que la production thermique, qui utilise d'autres combustibles comme le gaz naturel, le charbon et le pétrole.



Hydrogène :

Consommation d'hydrogène produit à partir de diverses sources et de différentes technologies.



Gaz naturel : La consommation totale de gaz prend en compte une partie de la consommation non commercialisée qu'utilisent les producteurs.



Produits pétroliers : Comprendent les produits raffinés et les liquides de gaz naturel, plus particulièrement, l'essence automobile, le carburant diesel, le carburéacteur, le mazout léger, le kérosène, le mazout lourd, le propane, le butane, l'éthane, le coke de pétrole, le gaz de distillation et les produits non énergétiques, comme les lubrifiants, l'asphalte et les charges d'alimentation pétrochimiques.

DEMANDE D'ÉNERGIE POUR UTILISATION FINALE DANS LES TRANSPORTS



Biocarburants : Comprend l'éthanol, le biodiesel et le diesel renouvelable dérivé de l'hydrogénation.



Électricité : Désigne l'électricité pour utilisation finale produite à partir de diverses sources et selon différentes techniques. Parmi les principales sources, on compte l'électricité issue de l'énergie nucléaire, de l'hydroélectricité, de l'éolien, du solaire, ainsi que la production thermique, qui utilise d'autres combustibles comme le gaz naturel, le charbon et le pétrole.



Hydrogène :

Hydrogène pour utilisation finale consommé dans le secteur des transports.



Gaz naturel : Comprend le gaz naturel comprimé et le gaz naturel liquéfié utilisés dans les voitures, les autobus, les camions et les navires.



Produits pétroliers :

→ **Carburéacteur :** Produit pétrolier raffiné servant à alimenter un aéronef.

→ **Essence :** Produit pétrolier raffiné destinés aux moteurs à combustion interne.

→ **Carburant diesel :** Produit pétrolier raffiné servant à alimenter les moteurs diesel.

→ **Autres produits pétroliers :** Comprendent le mazout lourd, le gaz de pétrole liquéfié et les lubrifiants.

PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ



Biomasse et géothermie : Comprendent les combustibles solides de biomasse, comme les granulés de bois, ainsi que les sources géothermiques.



Charbon : Électricité produite par les centrales au charbon.



Hydroélectricité : Électricité produite par les centrales hydroélectriques, ainsi que les contributions modestes des centrales houlomotrices et marémotrices.



Gaz naturel : Électricité produite au moyen de diverses technologies utilisant le gaz naturel, notamment des chaudières à vapeur, des turbines à gaz et des centrales à moteurs à combustion, ainsi que des centrales à cycle combiné.



Énergie nucléaire : Désigne l'électricité produite dans des centrales nucléaires.



Pétrole : Électricité produite au moyen de diverses technologies utilisant le mazout, comme des turbines à vapeur et des turbines à combustion.



Énergie solaire et énergie éolienne :

Comprend l'électricité produite au moyen de systèmes photovoltaïques ou de systèmes thermiques solaires concentrés et l'électricité générée par des éoliennes.

PRODUCTION DE GAZ NATUREL

Total : Elle désigne la quantité de gaz naturel commercialisable produit au Canada. Plusieurs régions produisent du gaz naturel à partir de diverses techniques.

Gaz dissous : Gaz naturel produit parallèlement au pétrole dans les puits de pétrole. Aussi appelé gaz associé.

Gaz classique : Gaz naturel récupérable à partir de puits pouvant être mis en production à des tarifs commerciaux sans utilisation à grande échelle de moyens technologiques après que le puits a été foré.

Méthane de houille : Gaz naturel emprisonné dans les veines de charbon.

Réservoirs étanches : Gaz produit à partir de schiste riche en matière organique ou encore de grès, de silt, de calcaire ou de dolomies de faible perméabilité.

Schiste : Gaz naturel emprisonné dans le schiste.

PRODUCTION DE PÉTROLE BRUT

Total : Il s'agit de la quantité de pétrole brut produit au Canada. Plusieurs régions produisent du pétrole brut à partir de diverses techniques.

Bitume in situ : Bitume récupéré à partir de puits, habituellement au moyen de vapeur ou de solvants pour réduire la viscosité du bitume.

Bitume extrait à ciel ouvert : Exploitation alliant extraction et valorisation, dans laquelle les sables bitumineux sont extraits à ciel ouvert. Le bitume est ensuite séparé du sable et raffiné par cokéfaction ou hydrotraitement.

Léger classique : Pétrole brut léger récupérable à partir de puits pouvant être mis en production à des tarifs commerciaux sans utilisation à grande échelle de moyens technologiques après que le puits a été foré.

Lourd classique : Pétrole brut lourd récupérable à partir de puits pouvant être mis en production à des tarifs commerciaux sans utilisation à grande échelle de moyens technologiques après que le puits a été foré.

C5+ (Pentanes Plus) : Liquide semblable à du pétrole très léger extrait durant la production de gaz naturel dans des usines de traitement.

Condensat : Liquide semblable à du pétrole très léger extrait durant la production de gaz naturel au puits

Unités

UNITÉS D'ÉNERGIE

- **Pétajoule (PJ) :** Mesure d'énergie correspondant à un quadrillion (10^{15}) de joules. Selon Statistique Canada, un pétajoule représente l'énergie requise pour faire fonctionner le métro de Montréal pendant un an.
- **Baril d'équivalent pétrole léger (bep) :** Mesure d'énergie normalisée à l'équivalent de la teneur en énergie d'un baril de pétrole brut léger. Un baril d'équivalent pétrole léger est égal à 6,123 gigajoules.
- **Gigawattheure (GWh) :** Mesure de puissance énergétique correspondant à un milliard (10^9) de wattheures d'énergie électrique par année. Un gigawatt équivaut à 0,0036 pétajoule et à 0,0016 kbep/j.

UNITÉS VOLUMÉTRIQUES

- **Millier de barils par jour (kb/j) :** Mesure du nombre de barils de pétrole brut produits par jour.
- **Millier de mètres cubes par jour ($10^3\text{m}^3/\text{j}$) :** Mesure du nombre de mètres cubes de pétrole brut produits par jour. Un baril de pétrole équivaut à 0,159 mètre cube.
- **Billion de pieds cubes par jour (Tpi^3/j) :** Mesure du nombre de pieds cubes de gaz naturel produits par jour.
- **Million de mètres cubes par jour (Mm^3/j) :** Mesure du nombre de mètres cubes de gaz naturel produits par jour. Un pied cube de gaz naturel équivaut à 0,0283 mètre cube.

Secteurs



Résidentiel : Consommation résidentielle d'énergie par les ménages canadiens, notamment pour le chauffage des locaux et de l'eau, la climatisation, l'éclairage et le fonctionnement des gros appareils ménagers et d'autres appareils comme les téléviseurs et les ordinateurs.



Commercial : Vaste catégorie qui englobe les bureaux, les commerces, les entrepôts, les immeubles gouvernementaux et institutionnels, les services publics, les entreprises de communications et d'autres industries du secteur tertiaire. On y prend en compte la consommation d'énergie pour l'éclairage des voies publiques et le fonctionnement des pipelines. Dans les bâtiments, l'énergie sert pour le chauffage des locaux et de l'eau, la climatisation, l'éclairage et le fonctionnement des appareils ménagers et autres. Dans le cas des pipelines, elle alimente les pompes et les compresseurs qui permettent le transport du pétrole et du gaz naturel.



Industriel : Ce secteur englobe la consommation énergétique des industries manufacturière et forestière, des pêches, de l'agriculture, de la construction, des mines et de l'extraction du pétrole et du gaz. En 2013, quelques industries à forte densité énergétique consommaient 81 % de l'énergie destinée au secteur industriel, soit l'industrie sidérurgique, les alumineries, les cimenteries, les usines pétrochimiques et d'engrais, les usines de pâtes et papier et les raffineries de pétrole, ainsi que l'extraction minière, pétrolière et gazière.



Transports : Le secteur des transports comprend le transport de personnes et de fret par véhicules routiers, le transport par air, rail et mer ainsi que le transport non industriel hors route, comme les véhicules tout terrain et les motoneiges. La demande de ce secteur englobe l'énergie provenant de l'étranger qui est consommée sur le territoire canadien (sol, air et eaux).

Sources de données

DEMANDE D'ÉNERGIE

Les données sur la demande énergétique passée proviennent principalement du *Bulletin sur la disponibilité et écoulement d'énergie au Canada* de Statistique Canada et des tableaux de données s'y rattachant. Ces données ont été décomposées en ce qui concerne l'utilisation finale en se servant de la Base de données sur la consommation nationale de Ressources naturelles Canada. L'ensemble de

données a été complété par d'autres données provenant d'Environnement et Changement climatique Canada et de diverses sources provinciales et territoriales, notamment l'Alberta Energy Regulator, BC Hydro, l'Alberta Electric System Operator et la Société indépendante d'exploitation du réseau électrique de l'Ontario.

PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ

La majeure partie des données sur la production d'électricité provient de Statistique Canada. À celles-ci s'en sont ajoutées qui émanaient des gouvernements provinciaux, des sociétés de services publics et des exploitants de réseaux, ainsi que d'associations de l'industrie comme l'ACÉE et l'AISC.

PRODUCTION DE PÉTROLE BRUT ET DE GAZ NATUREL

Les données relatives à la production de pétrole brut et de gaz naturel proviennent de nombreuses sources, entre autres de l'analyse de la Régie des données sur les puits de Divestco, des gouvernements provinciaux et territoriaux, de l'Alberta Energy Regulator et de l'Association canadienne des producteurs pétroliers.

Technologies Utilisées

La visualisation Explorer l'avenir énergétique du Canada est une application JavaScript ES6 qui utilise la bibliothèque React.js pour l'interface utilisateur-ordinateur frontale. La présentation de la visualisation comprend des composantes React provenant de la bibliothèque Material-UI et des composantes de la bibliothèque Nivo. L'application extrait les données d'une base de données de la Régie en utilisant le langage de requête GraphQL. Enfin, l'application se connecte à l'API Bitly pour créer des adresses URL abrégées afin d'aider les utilisateurs à partager des liens vers la visualisation.

Accès aux données

L'outil en ligne Explorer l'avenir énergétique du Canada permet de télécharger les données. En outre, les ensembles complets de données ainsi que le code source des visualisations pourront être téléchargés du site [Données ouvertes](#) du gouvernement du Canada.

La Régie de l'énergie du Canada est à l'œuvre afin d'assurer l'acheminement de l'énergie en toute sécurité partout au pays. Elle examine les projets de mise en valeur des ressources énergétiques et communique de l'information importante sur l'énergie, tout en appliquant des normes de sécurité et environnementales comptant parmi les plus strictes au monde. Pour savoir comment la Régie travaille pour vous, [visitez notre site Internet](#) ou [suivez-nous sur les médias sociaux](#).