

# EXERCICE DE PRIORISATION EN INNOVATION ÉNERGÉTIQUE

**Participez  
à la transition  
énergétique!**

**AVIS**

Si vous avez des informations complémentaires **factuelles** à ajouter, veuillez nous les envoyer par courriel, **avec la documentation à l'appui**, à l'adresse [consultation@teq.gouv.qc.ca](mailto:consultation@teq.gouv.qc.ca).



## 1. CONTEXTE

Le Gouvernement du Québec, dans le cadre de sa Politique énergétique 2030 (PE 2030), demande à Transition énergétique Québec (TEQ) d'établir une liste des sujets prioritaires en innovation énergétique qui seront convenus avec les principaux intervenants de la recherche et de l'industrie. Cette liste doit être intégrée au plan directeur en transition, innovation et efficacité énergétiques selon la Loi sur Transition énergétique Québec (RLRQ, chapitre T-11.02).

## 2. DÉFINITIONS

### Innovation

Une innovation est la mise en œuvre d'un produit (bien ou service) ou d'un procédé nouveau ou sensiblement amélioré, d'une nouvelle méthode de commercialisation ou d'une nouvelle méthode organisationnelle dans les pratiques de l'entreprise, l'organisation du lieu de travail ou les relations extérieures<sup>1</sup>. Elle peut également prendre la forme d'une innovation sociale, dont la portée est transformatrice et systémique<sup>2</sup>. L'innovation sociale entraîne une rupture avec ce qui existe jusque-là. Par son volet social, l'innovation peut également inclure la formation et la sensibilisation.

### Sujets en innovation énergétique

Les sujets en innovation énergétique<sup>3</sup> ont été établis selon les différents secteurs des trois grandes activités en énergie : la production, la demande ainsi que la distribution et l'intégration en réseau de différentes formes d'énergie (voir Tableau 1). Certains sujets s'entrecoupent et peuvent toucher différents aspects de ces trois activités, et il devient difficile de situer clairement certaines innovations dans un sujet en particulier (ex. : la logistique de transport touche les réseaux intelligents, mais aussi le transport; le stockage de l'hydrogène touche le stockage, mais aussi, selon le cas, le transport ou les carburants renouvelables, etc.).

<sup>1</sup> Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE). (2005). *Manuel d'Oslo – Principes directeurs pour le recueil et l'interprétation des données sur l'innovation*, 3<sup>e</sup> édition.

<sup>2</sup> Gouvernement du Québec. (2017). *Stratégie québécoise de la recherche et de l'innovation 2017-2022*.

<sup>3</sup> Basé sur :

- International Energy Agency (IEA). (2017). *Tracking Clean Energy Progress 2017 – Energy Technology Perspectives 2017 Excerpt*.  
- Gouvernement du Canada – Horizons de politiques Canada. (2013). *Technologies énergétiques*.



TABLEAU 1 : SUJETS EN INNOVATION ÉNERGÉTIQUE À PRIORISER

## PRODUCTION D'ÉNERGIE

### 1. Électricité renouvelable

L'électricité renouvelable est associée à la production d'énergie. Il existe une grande variété de sources d'électricité renouvelable comme les énergies solaire photovoltaïque, éolienne sur terre et en mer, hydraulique (y compris les hydroliennes), géothermique ainsi que la bioénergie (ex. : production par cogénération).

### 2. Chaleur renouvelable

La chaleur renouvelable est associée à la production d'énergie. Trois grandes sources de chaleur renouvelable peuvent être distinguées, comme l'énergie solaire thermique, la géothermie et la bioénergie (biomasse).

### 3. Carburants renouvelables

Les carburants renouvelables sont associés à la production d'énergie destinée au secteur du transport. Ces carburants peuvent par exemple provenir des biocarburants (biodiesel, bioéthanol, biométhane) ou de l'hydrogène (produite à partir d'électricité renouvelable).

### 4. Capture et stockage du carbone

La capture et le stockage du carbone peuvent être associés à la production d'énergie. Par exemple, l'idée de valoriser le CO<sub>2</sub> capté et stocké pour la production de biocarburants fait de plus en plus parler d'elle.

## DEMANDE EN ÉNERGIE

### 5. Procédés industriels (y compris le transport hors route)

Les procédés industriels nécessitent de l'énergie. Par exemple, l'amélioration de l'efficacité énergétique des procédés utilisés dans les grandes industries et les petites et moyennes entreprises (PME) pourrait réduire la consommation en énergie au Québec. La conversion d'énergie pourrait également contribuer à la réduction de la consommation de produits pétroliers dans ce secteur.

*Note : Le transport hors route est intégré dans les procédés industriels puisqu'on fait référence aux véhicules utilisés sur les sites industriels (ex. : camions de mine, équipements de ferme, etc.).*

### 6. Transport

Le secteur du transport consomme une part non négligeable d'énergies fossiles au Québec. Plusieurs avenues innovantes pourraient réduire la demande en énergie de ce secteur comme l'électrification des véhicules (y compris l'hydrogène), l'amélioration de l'efficacité énergétique des véhicules légers et lourds ainsi que différentes mesures touchant le transport maritime, ferroviaire et aérien.

### 7. Bâtiments (tous secteurs confondus)

Le secteur du bâtiment est un autre secteur consommateur d'énergie au Québec. Par exemple, l'application de mesures d'efficacité énergétique, tant aux bâtiments existants qu'aux nouveaux, pourrait réduire cette demande en énergie. Les exemples de mesures innovantes pourraient toucher la conception des bâtiments ainsi que les appareils ou les équipements liés à l'utilisation de ces bâtiments. La conversion d'énergie pourrait également contribuer à la réduction de la consommation de produits pétroliers dans ce secteur.

Participez  
à la transition  
énergétique!

## DISTRIBUTION ET INTÉGRATION EN RÉSEAU DE DIFFÉRENTES FORMES D'ÉNERGIE

### 8. Stockage

Le stockage est associé à la distribution de l'énergie et à l'intégration en réseau de différentes formes d'énergie. Il peut inclure les stockages électrique (batteries), thermique ou mécanique (air comprimé, volant inertiel), les piles à combustible ainsi que le transport et le stockage de l'hydrogène.

### 9. Réseaux intelligents

Les réseaux intelligents sont associés à la distribution de l'énergie et à l'intégration en réseau de différentes formes d'énergie. Ces réseaux peuvent s'appliquer tant aux énergies électriques que thermiques. Leur utilité s'étend également à la production décentralisée d'énergie, à la cyberconnectivité (Internet des objets) et à la logistique.

### Chaîne d'innovation

Dans le cadre de l'exercice de priorisation, seules les trois principales activités ont été considérées pour des raisons de simplification, soit la recherche et développement (R et D), la démonstration et la commercialisation (voir Figure 1). La chaîne d'innovation n'inclut pas spécifiquement la réglementation, mais celle-ci peut avoir un impact notamment sur la R et D ou la commercialisation en fonction du type de règlement (ex. : certains règlements qui imposent des cibles à atteindre à une date ultérieure obligent à faire de la R et D, certains règlements demandent l'utilisation de technologies ayant atteint le stade commercial, etc.).

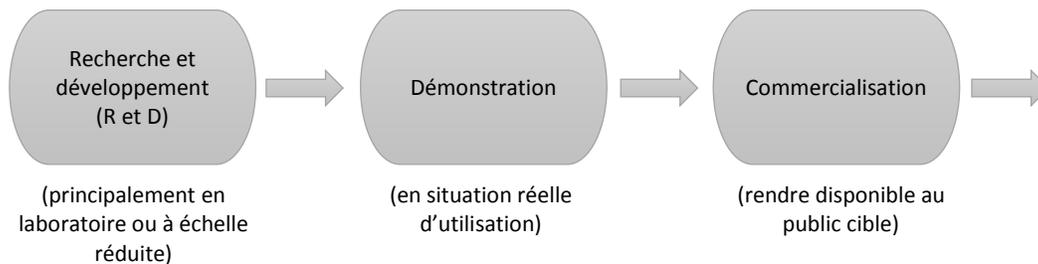


FIGURE 1 : PRINCIPALES ÉTAPES DE LA CHAÎNE D'INNOVATION

### 3. MÉTHODOLOGIE

Le présent exercice de priorisation est le premier du genre réalisé au Québec. Un comité a été mis en place pour participer à l'exercice de priorisation. Il est formé de sept organisations actives dans le marché de l'énergie (voir Tableau 2).



TABLEAU 2 : MEMBRES DU COMITÉ POUR LA PRIORISATION EN INNOVATION ÉNERGÉTIQUE

<b>Transition énergétique Québec (TEQ)</b>	<p>La mission de TEQ est de soutenir, de stimuler et de promouvoir la transition, l'innovation et l'efficacité énergétiques ainsi que de coordonner la mise en œuvre de l'ensemble des programmes et des mesures nécessaires à l'atteinte des cibles énergétiques déterminées par le gouvernement.</p> <p><a href="http://www.transitionenergetique.gouv.qc.ca/">http://www.transitionenergetique.gouv.qc.ca/</a></p>
<b>Ministère de l'Économie, de la Science et de l'Innovation (MESI), Direction générale de la science et de l'innovation</b>	<p>Le MESI a pour mission de soutenir la croissance des entreprises, l'entrepreneuriat, la science, l'innovation ainsi que l'exportation et l'investissement.</p> <p><a href="https://www.economie.gouv.qc.ca/">https://www.economie.gouv.qc.ca/</a></p>
<b>Scientifique en chef</b>	<p>Un des mandats du Scientifique en chef est de présider les conseils d'administration des trois fonds de recherche du Québec et d'assurer la coordination des enjeux communs et le développement des recherches intersectorielles.</p> <p><a href="http://www.scientifique-en-chef.gouv.qc.ca/">http://www.scientifique-en-chef.gouv.qc.ca/</a></p>
<b>Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ)</b>	<p>Le CRIQ a pour mission de contribuer à la compétitivité des secteurs industriels québécois et à la croissance des organismes en soutenant l'innovation, la productivité et les exportations.</p> <p><a href="https://www.criq.qc.ca/fr/">https://www.criq.qc.ca/fr/</a></p>
<b>Réseau Trans-tech</b>	<p>Le Réseau Trans-tech regroupe tous les centres collégiaux de transfert de technologie (CCTT). Les CCTT sont les centres de recherche appliquée des cégeps et collèges du Québec et ont pour mission d'accompagner les entreprises ou les organismes dans l'innovation.</p> <p><a href="http://reseautranstech.qc.ca/">http://reseautranstech.qc.ca/</a></p>
<b>Ressources naturelles Canada (RNCan), Bureau de recherche et de développement énergétiques (BRDE)</b>	<p>Le BRDE de RNCan coordonne les activités de recherche-développement du Gouvernement du Canada dans le domaine de l'énergie.</p> <p><a href="http://www.rncan.gc.ca/energie/bureaux-labos/brde/5712">http://www.rncan.gc.ca/energie/bureaux-labos/brde/5712</a></p>
<b>Écotech Québec</b>	<p>Dans une perspective de développement durable, Écotech Québec mobilise les acteurs de l'économie verte pour la mise en place des conditions les plus propices au développement et à la croissance des entreprises, et stimule les utilisateurs afin d'accroître le déploiement des technologies propres.</p> <p><a href="http://www.ecotechquebec.com/">http://www.ecotechquebec.com/</a></p>

Pour établir un ordonnancement des sujets en innovation énergétique en fonction de leur degré de priorité, un sondage a été soumis aux sept organisations. Plus de 50 professionnels au sein de ces organisations ont été consultés pour se prononcer sur la priorisation au moyen d'un sondage. Pour analyser les résultats du sondage, un indicateur représentatif de l'importance de chacun des sujets pour atteindre les cibles de la PE 2030 a été élaboré. Il s'agit d'une grille d'analyse qui tient compte notamment de l'interdépendance de certaines cibles de la PE 2030 et de l'importance relative des cibles par rapport à la PE 2030.



Rappel des cibles de la PE 2030 à l'horizon 2030 :

- améliorer de 15 % l'efficacité avec laquelle l'énergie est utilisée;
- réduire de 40 % la quantité de produits pétroliers consommés;
- éliminer l'utilisation du charbon thermique;
- augmenter de 25 % la production totale d'énergies renouvelables;
- augmenter de 50 % la production de bioénergie.

Finalement, à la suite de l'analyse du sondage, trois listes de priorités ont été proposées en fonction des principales étapes de la chaîne d'innovation :

- Liste de priorités pour la R et D – horizon 2018-2023
- Liste de priorités pour la démonstration – horizon 2018-2023
- Liste de priorités pour la commercialisation – horizon 2018-2023

Le fait de présenter trois listes permet de s'adresser plus spécifiquement aux acteurs concernés de chacun des maillons de la chaîne d'innovation (ex. : messages et mesures adaptés à chacun). De plus, ces listes permettent de tenir compte des efforts à déployer selon les maillons (ex. : la commercialisation requiert davantage de temps et d'argent que la R et D).

L'exercice de priorisation nécessitera une approche continue et évolutive puisque l'innovation est un secteur dynamique. Une mise à jour régulière de ces listes devra être effectuée pour les bonifier et les valider au fil des ans (ex. : par le comité en place, en recommandant des études, etc.).

#### 4. LISTES DE PRIORITÉS

Le Tableau 3 présente les trois listes de priorités proposées en fonction des principales étapes de la chaîne d'innovation.

**TABLEAU 3 : SYNTHÈSE DES LISTES DE PRIORITÉS POUR L'HORIZON 2018-2023**

ORDRE DES PRIORITÉS	R ET D	DÉMONSTRATION	COMMERCIALISATION
1	Stockage	Stockage	Stockage Réseaux intelligents Chaleur renouvelable
2	Réseaux intelligents	Réseaux intelligents	Transport Électricité renouvelable
3	Chaleur renouvelable Transport Carburants renouvelables	Chaleur renouvelable Transport	Bâtiments
4	Électricité renouvelable	Électricité renouvelable Carburants renouvelables	Carburants renouvelables
5	Procédés industriels Bâtiments Capture, stockage carbone	Procédés industriels Bâtiments	Procédés industriels
6		Capture, stockage carbone	Capture, stockage carbone

*Note : Il faut demeurer prudent dans l'interprétation de ces résultats puisqu'il s'agit du premier exercice de priorisation du genre pour le Québec et que les données au sujet des innovations énergétiques sont encore limitées.*



### Quelques constats

- L'analyse de ces trois listes permet de comparer les sujets entre eux pour un même maillon de la chaîne d'innovation (analyse verticale) ou de suivre le degré de priorité d'un même sujet pour chacun des maillons de cette chaîne (analyse horizontale).
  - Exemple de comparaison entre les sujets d'une même liste (analyse verticale) : dans la liste de priorités en R et D, le transport se trouve en troisième place des priorités, sans toutefois occuper la première place comme plusieurs pourraient le croire intuitivement. Ce constat s'explique par le fait que la méthodologie est axée principalement sur les cinq cibles de la PE 2030 et que le transport touche à moins de cibles que certains autres sujets (p. ex. : la chaleur renouvelable) (voir Tableau 4).
  - Exemple de comparaison d'un même sujet entre les différents maillons de la chaîne d'innovation (analyse horizontale) : toujours en utilisant l'exemple du transport, il est possible de constater que celui-ci occupe une position plus élevée en commercialisation (deuxième place) comparativement à celles en R et D et en démonstration (troisième place). Dans un contexte où l'offre de produits relativement matures est de plus en plus accessible en transport, il pourrait être cohérent d'accentuer la commercialisation dans ce secteur pour favoriser l'atteinte plus rapide des cibles de la PE 2030. Un exemple de projet en commercialisation pourrait toucher l'innovation sociale en visant notamment à modifier le comportement des usagers de la route (ex. : adopter davantage le transport en commun).

TABLEAU 4 : EXEMPLE DE SUJETS EN LIEN AVEC LES CIBLES ÉNERGÉTIQUES.

Demande	PE 2030		SUJETS EN INNOVATION ÉNERGÉTIQUE	
		Production	Chaleur renouvelable	Transport
Améliorer de 15 % l'efficacité énergétique				X
Réduire de 40 % les produits pétroliers			X	X
		Augmenter de 25 % la production d'énergies renouvelables	X	
		Augmenter de 50 % la production de bioénergie	X	
Éliminer le charbon thermique			X	
		Augmenter de 25 % la production d'énergies renouvelables	X	
		Augmenter de 50 % la production de bioénergie	X	



- Par ailleurs, le fait que des sujets s'entrecroisent pourrait majorer l'importance de certains d'entre eux par rapport aux autres. Par exemple, il est possible de penser que le transport occupera une place non négligeable à l'intérieur d'un sujet comme les réseaux intelligents, notamment avec des projets de logistique.
- Enfin, les sujets qui se situent dans les derniers degrés de priorité apparaissent moins prioritaires dans une analyse liée uniquement à l'énergie (ex. : capture et stockage de carbone). Il est toutefois réaliste de penser que ces sujets occuperaient des degrés de priorité supérieurs dans le cadre d'autres types d'analyse. Par exemple, une analyse liée uniquement à la réduction des émissions de GES pourrait pousser la capture et le stockage de carbone en haut d'une éventuelle liste de priorités.

## **5. UTILISATION DES LISTES DE PRIORITÉS**

Les listes de priorité permettront notamment de réaliser les points suivants :

- faciliter la coordination des activités du gouvernement dans le domaine de l'innovation en énergie;
- signaler les priorités gouvernementales en innovation énergétique aux différents acteurs, dont les centres de recherche, les entreprises innovantes et les organismes appuyant la commercialisation, en fonction de la disponibilité des fonds gouvernementaux;
- définir des indicateurs de performance et faciliter la reddition de comptes;
- aider à la gestion interne des programmes;
- fournir des données pour alimenter les différentes consultations requises en matière d'innovation en énergie au Québec.

