

Mémoire dans le cadre de la « Consultation publique sur le Plan de gestion intégrée des ressources énergétiques (PGIRE) »

Auteurs

Louis Beaumier
Éloïse Edom

Février 2026

Mémoire dans le cadre de la « Consultation publique sur le Plan de gestion intégrée des ressources énergétiques (PGIRE) »

Louis Beaumier, Directeur exécutif
Éloïse Edom, Professionnelle de recherche

À propos de l'Institut de l'énergie Trottier (IET)

La création de l'Institut de l'énergie Trottier (IET) a été rendue possible, en 2013, grâce à un don exceptionnel de la Fondation familiale Trottier à Polytechnique Montréal. Depuis, l'IET prend part à tous les débats énergétiques au pays. À l'origine de grandes réflexions collectives, l'équipe mobilise les savoirs, analyse les données, vulgarise les enjeux et recommande des plans justes et efficaces. L'IET contribue également à la recherche et à la formation universitaires. Son indépendance lui confère une neutralité essentielle à l'approche collaborative qu'il préconise, facilitant le travail avec les acteurs les plus aptes à faire avancer la transition énergétique, tout en lui permettant d'être librement critique lorsque pertinent.

Alors que le mandat initial d'une durée de dix ans arrivait à échéance, la Fondation familiale Trottier a choisi de renouveler sa confiance à l'égard de l'IET et d'accorder un nouveau don. L'IET s'étant forgé un statut d'institution incontournable et au vu de la portée de ses actions, il a été jugé souhaitable de prolonger son mandat. L'équipe pourra ainsi continuer d'offrir des avis fondés sur la science et d'enrichir le dialogue sociétal, ceci afin de faire progresser la façon dont nous produisons, convertissons, distribuons et utilisons l'énergie.

Institut de l'énergie Trottier
Polytechnique Montréal
3535 Chem. Queen Mary
Montréal (Québec) H3V 1H8

Web : iet.polymtl.ca

Pour citer ce mémoire : L. Beaumier, É. Edom, Mémoire dans le cadre de la « Consultation publique sur le Plan de gestion intégrée des ressources énergétiques (PGIRE) », Institut de l'énergie Trottier, Polytechnique Montréal, 2026

© 2026 Institut de l'énergie Trottier, Polytechnique Montréal. Ce rapport n'engage que la responsabilité des auteurs.

Table des matières

Table des matières

1.	Introduction	1
2.	Commentaires sur les scénarios et les hypothèses	1
3.	Quelques grandes incertitudes : technologies et ressources	2
4.	Absence de la dimension « intégrée »	4
5.	Points d'intérêt complémentaires	6
6.	Constat final	7

1. Introduction

Le présent mémoire vise à commenter le Rapport préliminaire en vue de l'établissement du PGIRE (ci-après Rapport) plus particulièrement l'exercice de modélisation dont il présente les résultats.

L'analyse se concentre sur un sous-ensemble d'éléments illustrant les principales lacunes que nous avons constatées, particulièrement dans l'interprétation des résultats et leur mise en contexte, en regard des hypothèses et limites du modèle (tel qu'indiqué dans l'encadré « Mise en garde » de la page 1 du Rapport).

2. Commentaires sur les scénarios et les hypothèses

a) La nécessité d'un scénario de référence commun

- Une lacune fondamentale du Rapport est de ne pas présenter les résultats du scénario du portrait historique projeté (PHP) avec le même niveau de détails que pour les autres scénarios.
- Seul le total des coûts d'investissement du PHP est donné, sans même les ventiler par filière ou source énergétique. Cette seule donnée n'est pas suffisante pour permettre une analyse rigoureuse, nous limitant à comparer les autres scénarios entre eux, et non par rapport à une référence commune.
- Bien que généralement peu réaliste, le scénario de référence représente l'optimum technicoéconomique. Pour cette raison, le scénario de référence ne devrait imposer aucune cible sur la composition du mix énergétique.
- Le scénario de référence est également une façon d'exposer certaines limites du modèle et d'en tenir compte dans l'analyse des autres scénarios proposés. Par exemple, l'émergence de certaines filières peut être causée par un effet de bord, une lacune ou une limite du modèle, indépendamment des cibles imposées.
- Ne pas rendre disponibles les mêmes résultats pour tous les scénarios, incluant le scénario PHP, risque donc non seulement d'affecter le contenu du PGIRE, mais d'en diminuer la crédibilité auprès des auditoires experts.

b) Quelle est la place du Plan d'action annoncé par Hydro-Québec?

- Hydro-Québec est un acteur clé de la décarbonation au Québec. Son plan d'action 2035, annoncé en 2023, s'aligne avec les ambitions de décarbonation dictés par le présent gouvernement. Pourtant, bien qu'en cours de mise en œuvre, ce plan ne semble pas être explicitement inclus dans la modélisation : il aurait pu aisément faire l'objet d'un scénario additionnel.
- Il est également étonnant de ne retrouver dans aucun des scénarios du Rapport les hypothèses de ce Plan d'action. Celui-ci ayant généré plusieurs réactions, l'inclure dans l'exercice de modélisation aurait certainement enrichi la réflexion

pour l'élaboration du PGIRE, ne serait-ce que pour le mettre en perspective avec les autres scénarios d'offre proposés.

c) Confusion des concepts : efficacité, sobriété, productivité

- Le Rapport fait une large part à l'efficacité énergétique tout en reconnaissant que celle-ci n'a récemment jamais livré à la hauteur des attentes. Il semble également faire une utilisation restreinte du concept d'efficacité en l'appliquant, par exemple, à la rénovation ou à l'amélioration de procédé – parfois sans égard aux données historiques ou aux enjeux techniques – alors qu'une transformation disruptive peut être source d'efficacité énergétique. L'exemple le plus patent est probablement l'électrification du transport.
- Dans une logique de gestion intégrée, il serait aussi plus opportun d'avoir une vision systémique de l'efficacité énergétique, plutôt que par filière ou secteur. Et cette vision systémique devrait s'inscrire dans le temps, afin d'éviter d'investir dans des solutions à court terme.
- Le mot « sobriété » apparaît à plusieurs reprises dans le rapport sans que les auteurs ne le définissent ni ne discutent de ce que ça suppose comme transformation (l'épreuve de la réalité) alors que c'est un élément central de leur modélisation. Son utilisation semble aussi montrer un biais vers la consommation individuelle plutôt que dans l'industrie où on parle alors d'innovation, d'efficacité, ou de mise en place de nouvelles filières.
- Alors que « productivité énergétique » n'apparaît qu'une seule fois dans le Rapport, il nous semble être un meilleur terme, plus neutre et moins connoté à l'aune duquel mesurer l'utilisation de l'énergie. Ce concept plutôt économique pourrait trouver une résonance à l'échelle individuelle moins divisive que celui de sobriété.

3. Quelques grandes incertitudes : technologies et ressources

D'une manière générale dans le Rapport, le fait qu'il y a des incertitudes associées à plusieurs technologies est reconnu. Toutefois, ces incertitudes sont très peu discutées. Il y a peu ou pas de commentaires sur comment connecter les hypothèses émises pour les scénarios et la réalité terrain.

a) Les PRM

- Les incertitudes sont encore très nombreuses : coûts, expertises, délais de livraison, cadre réglementaire, gestion des déchets.
- Rien ne prouve que la mise en service du premier PRM en Ontario se fera à la date et aux coûts annoncés. La récente demande tarifaire déposée à l'Ontario Energy Board nous donne déjà quelques indices à cet effet¹.

¹ <https://www.oeb.ca/applications/applications-oeb/current-major-applications/eb-2025-0297>

b) Les centres de données

- Le fort impact sur la demande énergétique et les infrastructures pourrait retarder la décarbonation de secteurs de l'économie existante.
- Plusieurs redoutent une potentielle bulle de l'intelligence artificielle (IA) : il serait impératif d'identifier des créneaux spécifiques de l'IA où nous pouvons développer un marché autre que celui des grands joueurs.

c) Hydrogène

- L'évolution du narratif autour de l'hydrogène témoigne de ses limites :
 - La réalité scientifique est implacable : les propriétés de l'hydrogène limitent sa rentabilité d'utilisation.
 - Ces limites constatées, le modèle d'affaires de nombreuses entreprises ne devient viable qu'en cumulant les généreuses subventions de l'État, comme l'a très candidement dit Marco Alverà, PDG de TES-H2²
 - Alors que ni l'argument scientifique, ni l'argument financier semble justifier le développement de cette filière, on tente maintenant la carte de la « stratégie de compétitivité », de la « souveraineté » ou de « l'autonomie », comme le fait France Hydrogène.³
- Il y a assurément un besoin de décarboner la production d'hydrogène, puisque cette molécule est un intrant dans de nombreux procédés, actuels ou à venir.
- Son utilisation dans le transport lourd semble de moins en moins probable, plusieurs joueurs ayant abandonné cette technologie (sinon que dans quelques usages de niche avec flottes dédiées).
- À la lumière des coûts (actuels et prédits) des diverses productions d'hydrogène décarbonées, il faut en prioriser l'usage comme intrant de procédé plutôt que comme vecteur énergétique.
- Il nous semble donc impératif d'analyser les résultats de modélisation pour expliquer cette émergence de l'hydrogène pour des besoins thermiques en remplacement du GNR.

² <https://www.cleaningup.live/ep126-marco-alvera-subsidies-everywhere-all-at-once/>

³ <https://www.connaissancedesenergies.org/afp/lhydrogene-vert-besoin-de-visibilite-pour-monter-en-puissance-260129?sstc=u3489n182161>

d) Le captage, utilisation et séquestration du dioxyde de carbone

- Les exemples existants ne livrent pas les niveaux de performance de captage requis pour atteindre les objectifs de faibles émissions ou d'émissions nulles.
- Les coûts sont encore élevés et le potentiel de mise à l'échelle de ces technologies reste encore à démontrer.
- Les théories scientifiques à propos des émissions négatives sont encore très mouvantes (pas de consensus général). L'utilisation de ce concept est donc encore empreinte de très grandes incertitudes au regard de sa contribution réel à la réduction des émissions.
- La production d'émissions négatives semble inévitable pour atteindre la carboneutralité. Il importe donc d'élaborer une stratégie où le Québec pourrait se démarquer en proposant des approches à la séquestration du carbone et ne pas uniquement compter sur des technologies réduisant les émissions de procédés, surtout si des alternatives à ces procédés sont envisageables.

e) Biomasse

- Le Rapport mentionne qu'on utiliserait l'« entièreté » de la biomasse disponible dans certains cas, sans préciser de quelle « entièreté » il s'agit.
- Puisque les résultats montrent un besoin d'importer du GNR, la pression serait alors grande pour augmenter le prélèvement de biomasse au-delà de cette « entièreté ».
- Sachant les risques liés à la disponibilité de cette ressource, il nous semble important d'analyser cette filière plus en détail et d'en valider les hypothèses – surtout que plusieurs technologies de bioénergies sont encore à un stade expérimental.

4. Absence de la dimension « intégrée »

Certaines technologies ou certains vecteurs énergétiques qui émergent dans les scénarios voient leur usage réduire avant 2050. Cela pourrait multiplier les actifs échoués.

De la même façon, certains vecteurs énergétiques voient leur croissance dépendre de l'importation. Si leur utilisation sur le territoire québécois est à ce point nécessaire à la décarbonation, il est fort à parier que ce sera également le cas dans les marchés d'où ils proviendraient.

Ce sont là deux exemples illustrant le manque d'analyse intégrée dans le Rapport.

Ci-après, quelques autres considérations ou interrogation où une vision intégrée serait souhaitable

a) Triade biomasse, GNR, hydrogène

- Une présentation intégrée de la dynamique (substitution, complémentarité, compétition) entre l'utilisation de la biomasse, la production de GNR et la production d'hydrogène est absente.
- Ces trois éléments nous semblent parfois jouer des rôles contradictoires.

b) Biomasse

- Un usage efficace passe par le moins de transformation possible :
 - Pourquoi le bois de chauffage disparaît-il dès 2040 alors que c'est un des usages le plus efficace énergétiquement de la biomasse?
 - Comment les biocarburants se positionnent par rapport aux autres usages de la biomasse ?
 - Comment le GNR et le GSR se positionnent-ils par rapport aux autres usages de la biomasse ?
 - Comment l'hydrogène produit à partir de la biomasse se positionne-t-il par rapport aux autres usages de la biomasse ?
- Plusieurs autres enjeux liés à la biomasse sont encore mal compris : potentiel réel de production, compétitivité des usages, importation, augmentations des coûts, mécanismes d'affectation des attributs environnementaux.⁴

c) L'hydrogène

- L'hydrogène peut être produit à partir de plusieurs sources et les divers procédés de production génèrent beaucoup de pertes. C'est donc un vecteur énergétique très « coûteux » énergétiquement.
- Donc quels usages ont le plus de valeur ajoutée pour le système énergétique québécois dans un contexte d'intense compétition pour les ressources énergétiques?
- Est-ce que l'hydrogène comme carburant apparaît comme seule solution aux besoins de chaleur pour des raisons de coût ou d'absence d'alternative?
- Quelles sont les hypothèses de l'évolution des coûts de l'hydrogène?
- Et quelle est l'hypothèse du coût de l'infrastructure pour son transport? Est-ce que ça inclut les coûts d'opération? Probablement pas selon les limites du modèle.

⁴ Pour en savoir davantage au sujet de la biomasse : <https://iet.polymtl.ca/biomasse-et-carboneutralite>

d) Biénergie dans les bâtiments

- En 2022, seulement 5 % des systèmes de chauffage sont alimentés par du GN. Cette même année, les systèmes de biénergie (GN-électricité) représentent 0,6 % du stock des appareils de chauffage⁵.
- Selon les scénarios, après un déploiement de la biénergie à hauteur de 25 %, un déclin est prévu dès l'horizon 2040.
- Pourquoi persister vers cette impasse plutôt que de mettre les efforts au développement et au déploiement des solutions pérennes?

e) Gestion de la pointe électrique

- Les systèmes biénergie sont un choix explicite présenté comme essentiel pour la gestion de la pointe, sans que les hypothèses soutenant ce choix soient présentées, ni sa pertinence par rapport à d'autres alternatives.
- D'ailleurs, quelles sont les autres solutions de gestion de la pointe qui ont été considérées?
- Le stockage d'énergie semble mal modélisé – ou sa modélisation mal présentée. Il n'est question que d'une puissance proportionnelle à la puissance installée d'éolien et de solaire. Une solution de stockage efficace pour la gestion de la pointe doit tenir compte de la quantité d'énergie à déplacer et de la durée de ce déplacement.⁶
- Nous soupçonnons fortement que la contribution d'autres solutions de stockage ait été sous-estimé au profit de la biénergie.

5. Points d'intérêt complémentaires

- a) Chiffrer le coût des compromis à faire en forçant une technologie; ce surcoût peut se justifier pour des raisons autres qu'environnementales, mais encore faut-il qu'il soit identifié.
- b) Identifier les secteurs où les émissions sont plus difficiles à réduire; pourrait orienter la recherche et le développement technologique dans des secteurs où le Québec aurait un avantage concurrentiel.
- c) Lever la contrainte de recours au marché du carbone permettrait de voir s'il est possible de faire mieux que d'acheter 35% des réductions à la Californie pour 2030 (ou 2035 maintenant que la cible est repoussée)

⁵<https://oee.nrcan.gc.ca/organisme/statistiques/bnce/apd/showTable.cfm?type=CP§or=res&iuris=qc&year=2022&rn=21&page=0>

⁶ Pour en savoir plus : <https://iet.polymtl.ca/publications/rapport/definition-integree-pointe>

6. Constat final

Le Rapport dans son état actuel ne permet pas une contribution très riche à l'élaboration du premier plan de gestion intégrée des ressources énergétiques, principalement parce qu'il y manque :

- La totalité des résultats pour tous les scénarios, incluant le scénario PHP, et idéalement un scénario sans cible sur le mix énergétique.
- Une liste des principales hypothèses utilisées dans la définition des scénarios et dans la modélisation.
- Des discussions des choix et compromis réalisés.
- Des discussions sur les limites du modèle et les principaux enjeux de mise en œuvre qui peuvent en découler.

Sans ces correctifs, il nous semble que l'exercice d'élaboration du premier PGIRE ne pourra tirer la pleine valeur de l'exercice de modélisation. Si à ces correctifs s'ajoute une validation terrain de la faisabilité des avenues proposées, alors nous croyons que les éléments nécessaires à l'élaboration d'un premier plan crédible seront réunis.