



PREUVE D'EXPERTISE DE
DAVID BEAUDOIN

DEVANT LA RÉGIE DE L'ÉNERGIE
DU QUÉBEC

DOSSIER R-4008-2017, ÉTAPE E

MONTRÉAL, 19 OCTOBRE 2023



Qui nous sommes

NEL-i est une firme de conseil stratégique et de développement de projet œuvrant spécialement dans la lutte aux changements climatiques. Son expertise aux niveaux technique, commercial et financier est mise à profit dans l'élaboration de plans de décarbonation et auprès des développeurs de solutions climatiques.



Ordre du jour

1. Présentation de l'Expert et du Mandat
2. Messages Clés
3. RCP, Principes et Fondements
4. Définitions et Clarifications
5. Dynamique du Marché des UC
6. Conclusions et Messages Clés
7. Questions





Mandat:

La Régie demande que cette expertise l'éclaire sur les prévisions du marché des UC mis en place dans le cadre du RCP et qu'elle présente des projections de l'évolution du prix des UC et les dynamiques du marché.

Expertises pertinentes:

Marchés du carbone et des « attributs environnementaux »

- Génération | transaction | approvisionnement | utilisation

Stratégies de conformité et gestion de risque pour les entreprises assujetties aux différentes réglementations sur les GES

Comptabilité carbone

1. Organisationnel / Entreprise
2. Projet de réduction ou d'élimination
3. ACV / Empreinte Carbone Produit / Intensité Carbone
4. Juridictionnel / National / Régional

Présentation de l'expert et du mandat

David Beaudoin B.Ing. MBA

MESSAGES CLÉS

1. La proposition d'Énergir a le potentiel d'être avantageuse pour les consommateurs et les producteurs;
 - La mécanique ne doit pas aller à l'encontre des objectifs du RCP ni perturber les incitatifs de production des combustibles à faible IC.
2. Pour respecter l'esprit et l'objectif du RCP et du libre marché, le producteur de GNR doit recevoir une rétribution proportionnelle au nombre d'UC générées;
3. Le segment de marché des UC de la catégorie des combustibles gazeux (UC gazeux) risque d'être saturé.
 - Un tel scénario ne devrait pas affecter la pertinence de la proposition, ni la décision de la Régie.

RCP – Objectifs, Principes et Fondements

Réduire l’empreinte carbone des combustibles liquides

- Stimuler la production de combustibles à faible IC (liquides et gazeux) en rendant les combustibles à plus faible IC plus concurrentiels et plus attractifs;
- Inciter la réduction des GES associées en permettant une valorisation des réductions de GES

Mécanisme de marché libre

- Minimiser le coût total à la société des réductions;
- Favoriser l’innovation et les initiatives les moins coûteuses pour réduire les GES.

DÉFINITIONS

Attributs Environnementaux

VS

« *Commodités* » Environnementales

Attributs Environnementaux

- Qualité, bénéfique, caractéristique environnemental découlant de la production ou de l'utilisation d'un produit ou résultant d'une activité ;
- Peut être dissociable ou indissociable du produit;
- Peut être ou ne pas être transigible;
- Lorsque dissocié, le produit sous-jacent perd cette qualité qui lui était inhérente.

Exemples:

- Caractère biogénique
- Caractère renouvelable
- Réduction de GES
- Faible intensité en carbone
- Etc.

VS

Commodités Environnementales

- « *Environmental commodities;* »
- Instrument transactionnel portant la valeur d'un élément intangible comme un droit **ou** un attribut environnemental sous-jacent;

Exemples:

- Droits d'émission;
- Unités de conformité;
- RECs;
- RINs;
- Crédits compensatoires;
- Etc.

DÉFINITIONS

Intensité Carbonique (IC)

- Émissions de GES par unité de produit (ex. g éq. CO₂ / MJ);
- Déterminée selon une approche d'Analyse de Cycle de Vie (ACV);
- Permet de faire des choix de consommation éclairés;

- Peut présenter les Émissions ET les Émissions Évitées associées à chaque étape du CV (en fonction des frontières du système à l'étude);

- Les émissions "évitées" le sont toujours par rapport à un référentiel. Elles ne sont pas intrinsèques au produit;

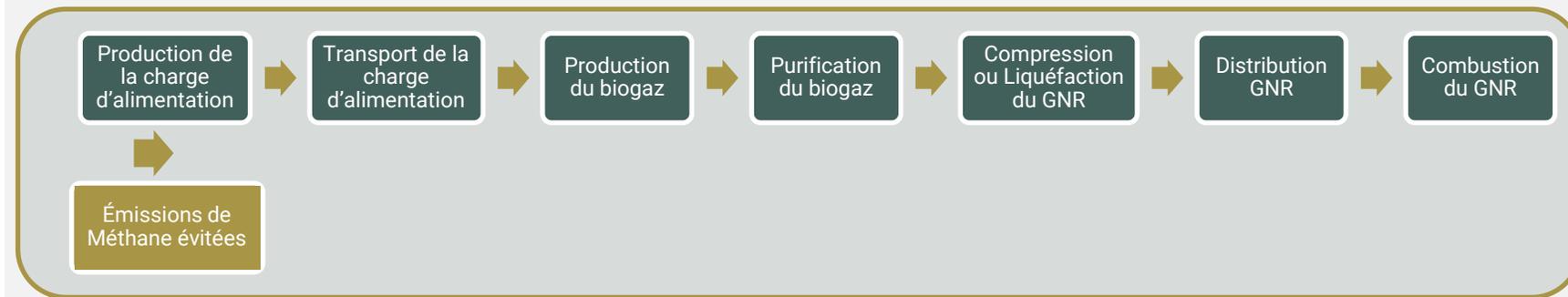
- Le consommateur peut comptabiliser les émissions à son propre bilan carbone, mais pas les émissions évitées. Celles-ci, si convenablement quantifiées, peuvent permettre de "compenser" des émissions, mais devraient alors être comptabilisées comme telles.

Approche ACV de l'intensité en carbone

Cas général



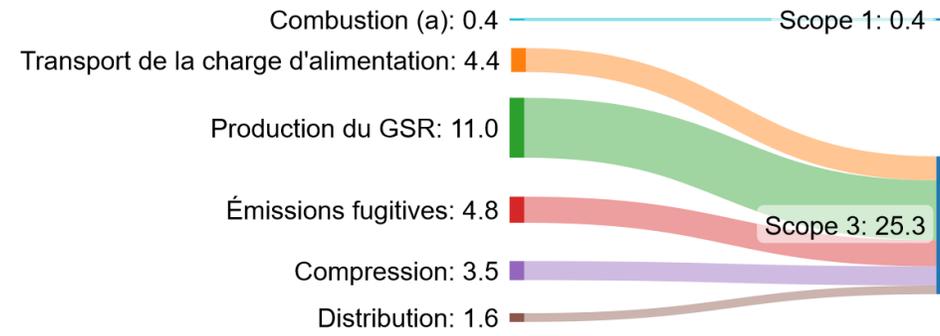
Cas RCP-LCFS-RFS



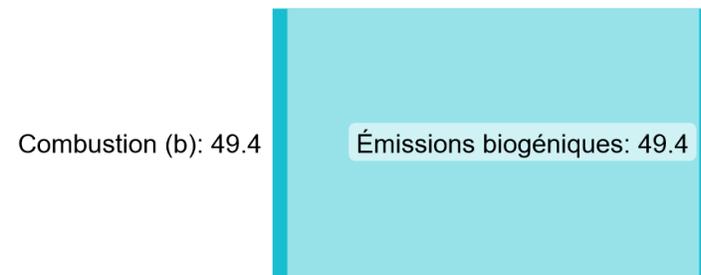
Les émissions évitées de méthane, quantifiées par rapport à un référentiel, ne sont pas inhérentes à la production. Elles sont prises en compte de manière transitoire dans le calcul d'IC aux fins des programmes "LCFS". À terme, elles ne le seront plus. La Californie a annoncé leur retrait à partir de 2040.

Allocation des émissions au bilan carbone du consommateur de GSR

Composantes de l'intensité en carbone



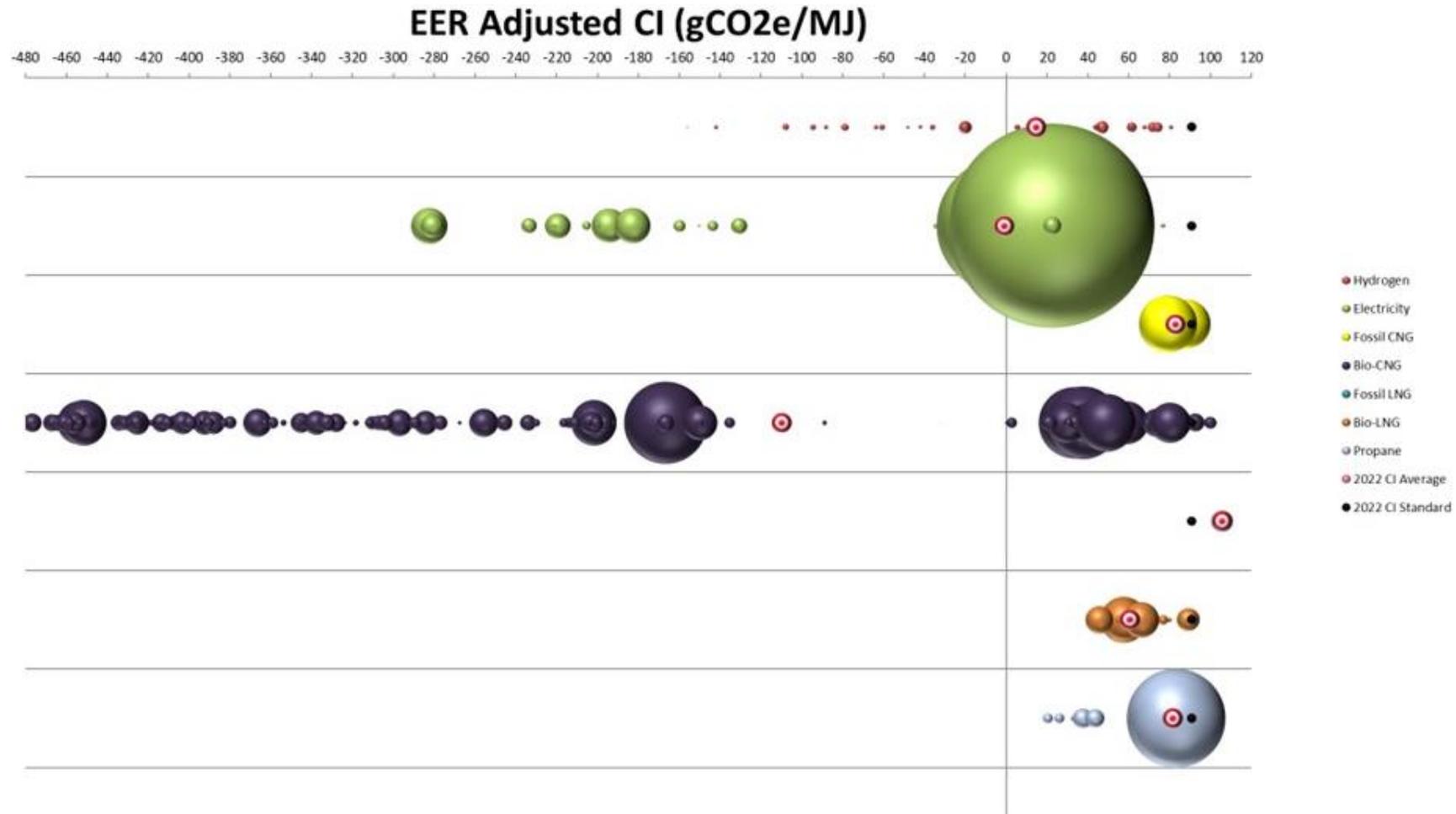
Allocation au bilan du consommateur



Émissions évitées: 10.0

Compensation: 10.0

Intensités carboniques de divers carburants



l'IC_{moyenne} du GSR dans le LCFS de la Californie = -110 g éq CO₂/MJ

Source: Base de données CARB
Last Updated 06/7/23

Bien que produites sur la base et en fonction de l'IC du combustible, les Unités de Conformités:

- ne sont pas l'IC;
- ne portent pas la valeur de l'IC;
- leur cession et leur utilisation par les Fournisseurs Principaux ne déposent pas le combustible (GSR) de son IC intrinsèque;
- leur utilisation ne confère pas au combustible liquide objet du RCP (essence ou diesel) quelconque bénéfice environnemental ni n'atténue l'impact environnemental de ce dernier

L'UC est une "commodité" environnementale **ne portant pas** la valeur d'un attribut environnemental.

Les UC sont **extrinsèques** au GSR lui-même. C'est-à-dire que le consommateur du GSR n'en perçoit pas la valeur.

Relation et Distinction entre IC et UC

Caractère extrinsèque au GSR des UC

Dynamique du Marché des UC

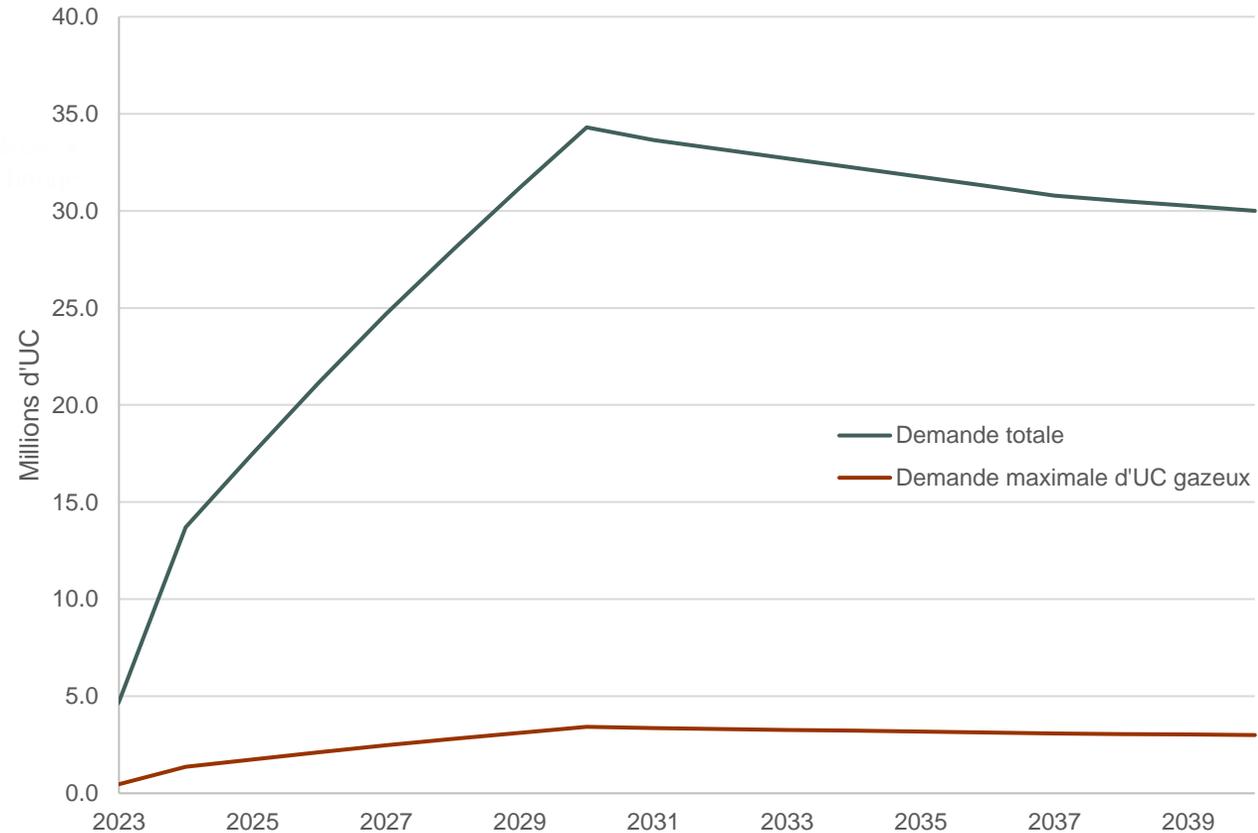
Participants au marché

- Fournisseurs principaux
 - Producteurs et importateurs au Canada d'essence ou de diesel
 - Ex: Suncor, Norcan, Valero, etc.
- Créateurs enregistrés
 - Ceux qui diminuent l'IC d'un combustible liquide
 - Producteurs et importateurs d'un combustible à faible IC au Canada
 - Ceux qui concluent un accord de création d'UC avec un producteur
 - Ex: Énergir, Gaz Métro Solutions Transport, Enbridge Gas, FortisBC Energy

[Liste complète des participants à jour jusqu'au 23 Août 2023 de l'ECCC](#)

Demande d'UC

- Demande par les Fournisseurs Principaux de combustibles liquides
- Fonction des volumes de combustibles liquides vendus au pays (selon pronostic de l'ECCC)
- Demande maximale d'UC gazeux = 10% de la demande totale d'UC



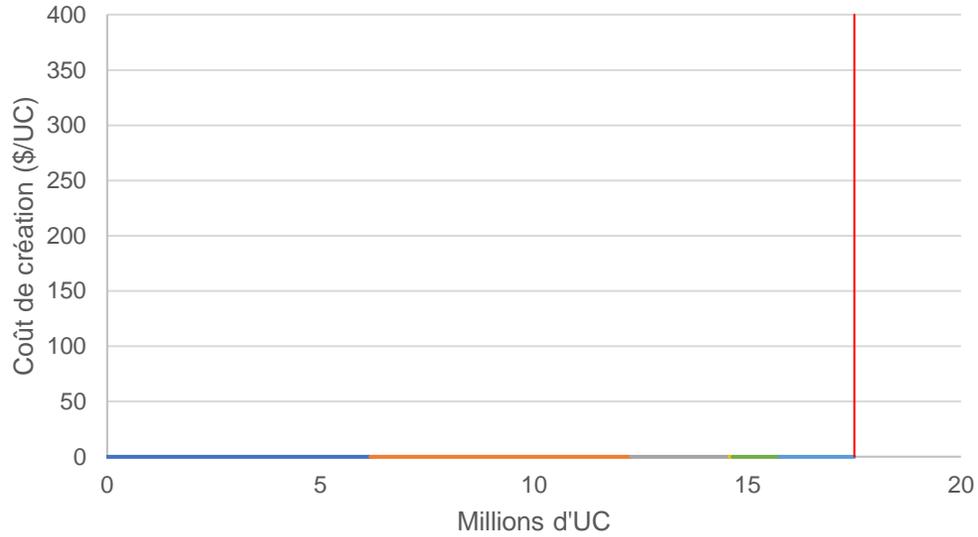
Source des données: ECCC

Offre d'UC

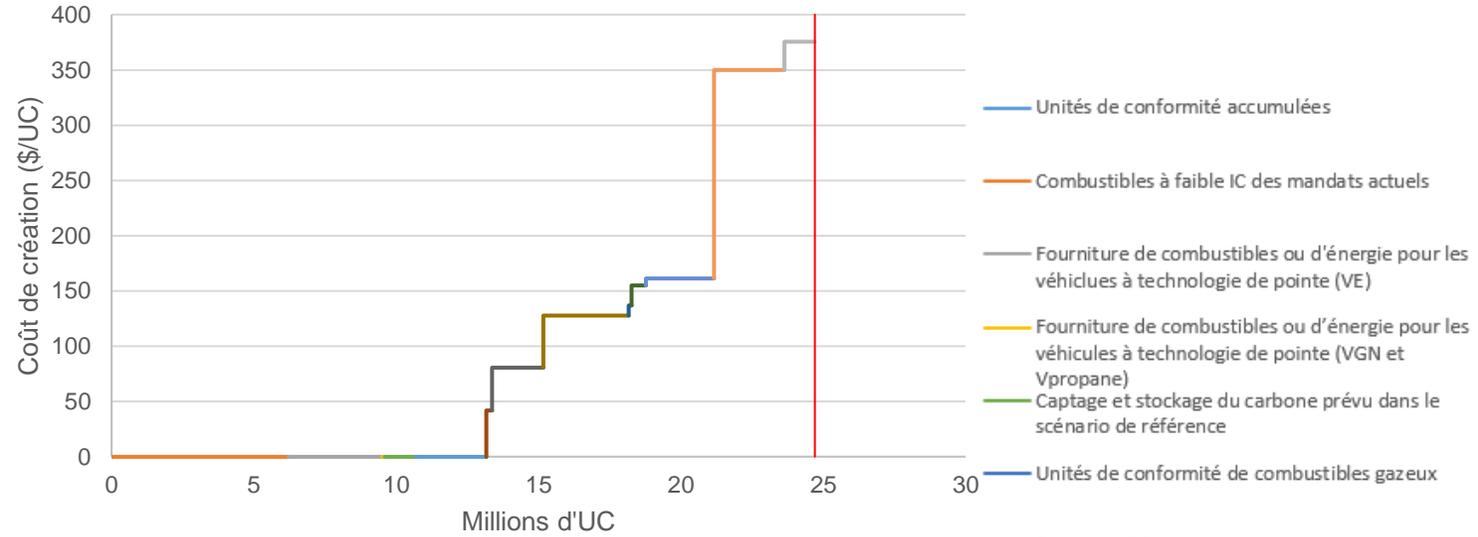
| Catégories de création d'UC | Filières de production |
|---|--|
| La diminution de l'IC d'un combustible à travers un projet de réduction des émissions | <ul style="list-style-type: none">• Captage et stockage du carbone• Intégration de l'électricité à faible IC• Récupération assistée du pétrole avec captage et stockage permanent du CO₂• Cotraitement dans les raffineries• Intégration de l'hydrogène à faible IC |
| La production ou l'importation d'un combustible à faible IC | <ul style="list-style-type: none">• Combustibles à faible IC des mandats actuels• Combustibles gazeux renouvelables• Biodiesel (5 %) dans le mazout léger• Biodiesel (5 %) dans le diesel• DRPH (6 %) dans le mazout léger• Éthanol dans l'essence (10 %)• DRPH (6 %) dans diesel |
| La fourniture de combustibles ou d'énergie pour les véhicules à technologie de pointe | <ul style="list-style-type: none">• Fourniture de l'électricité aux véhicules électriques• Fourniture du GN ou propane (renouvelable ou pas) aux véhicules adaptés |

- Projection de l'offre de l'ECDC dans [l'Étude d'impact de la réglementation](#)
 - Ne considère pas l'offre des UC de la catégorie gazeuse

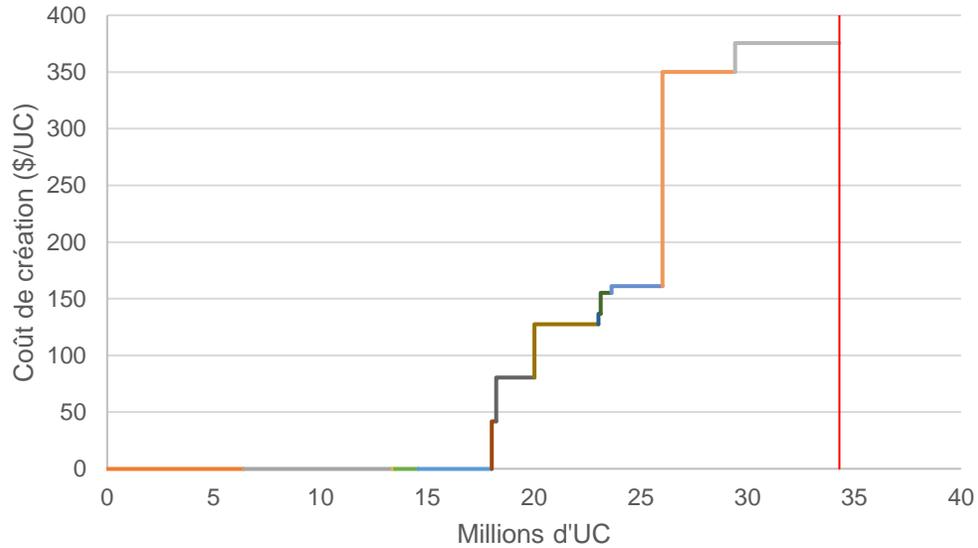
Offre et Coût de Création des UC: 2025



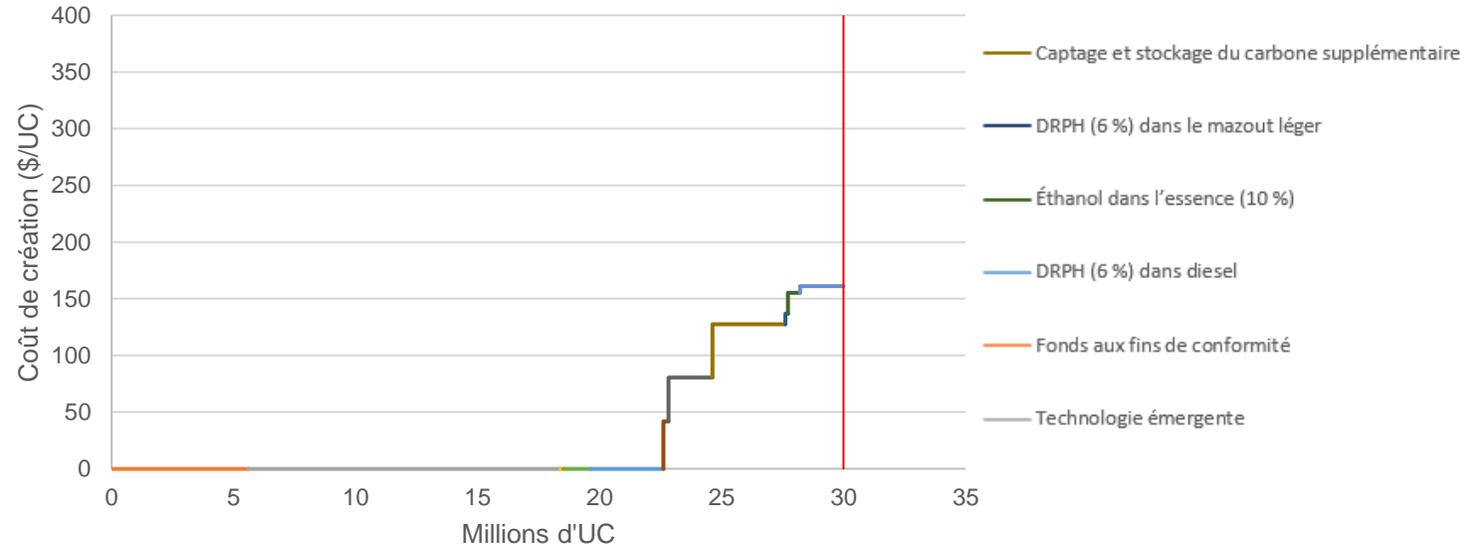
Offre et Coût de Création des UC: 2027



Offre et Coût de Création des UC: 2030



Offre et Coût de Création des UC: 2040



- Unités de conformité accumulées
- Combustibles à faible IC des mandats actuels
- Fourniture de combustibles ou d'énergie pour les véhicules à technologie de pointe (VE)
- Fourniture de combustibles ou d'énergie pour les véhicules à technologie de pointe (VGN et Vpropane)
- Captage et stockage du carbone prévu dans le scénario de référence
- Unités de conformité de combustibles gazeux
- Biodiesel (5 %) dans le mazout léger
- Biodiesel (5 %) dans le diesel
- Captage et stockage du carbone supplémentaire
- DRPH (6 %) dans le mazout léger
- Éthanol dans l'essence (10 %)
- DRPH (6 %) dans diesel
- Fonds aux fins de conformité
- Technologie émergente

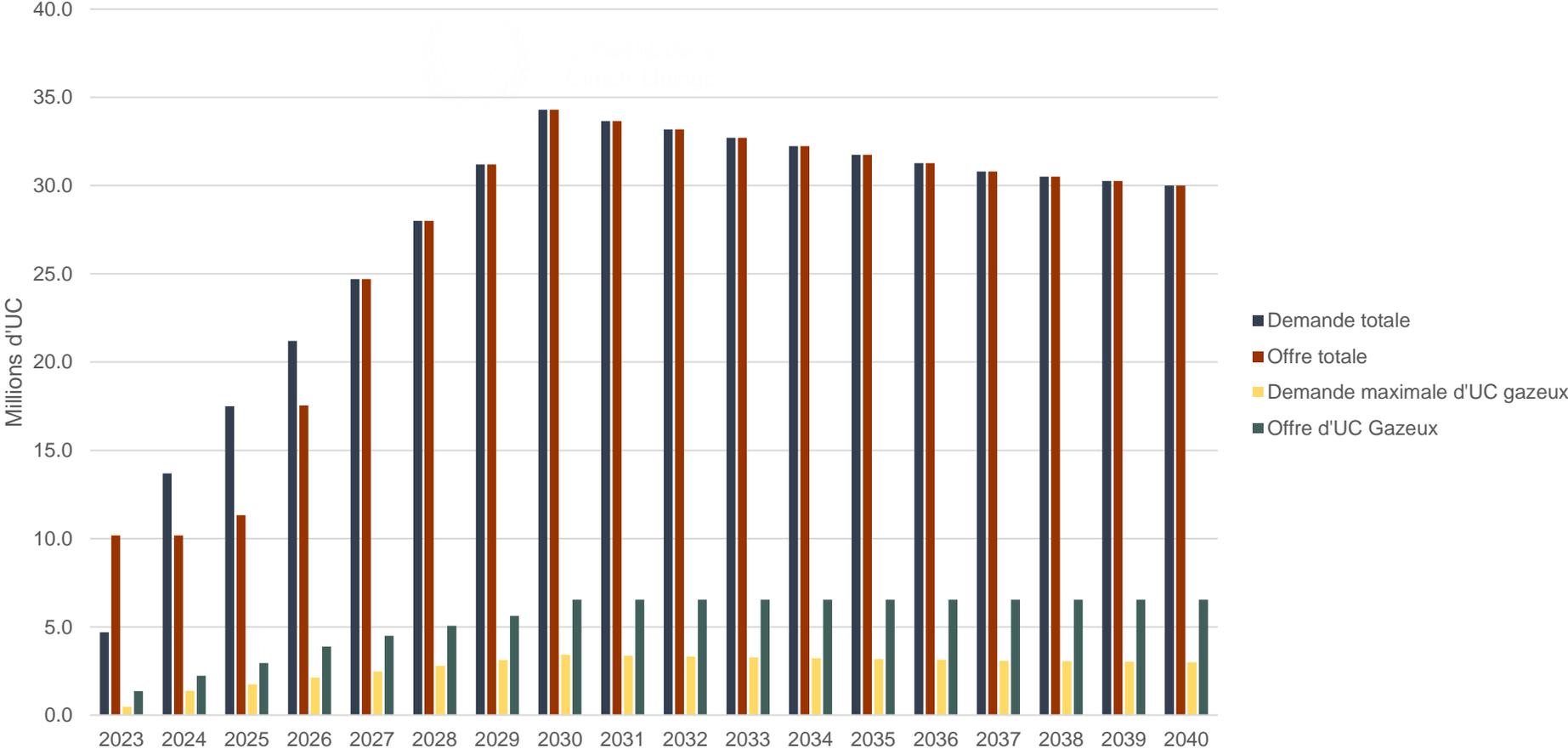
Offre spécifique d'UC gazeux

- Offre créée par la production et l'importation de GNR, propane renouvelable et hydrogène
- Fonction des volumes ET de l'IC de ces combustibles gazeux
- Les prévisions de volumes sont celles d'Énergir (fournies au Tableau 8 de sa Preuve)
- Une $IC_{moyenne}$ de seulement -5 g éq CO₂/MJ provoque une saturation du marché des UC gazeux

| | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|
| GNR injecté (Mm ³) | 499 | 660 | 866 | 1003 | 1130 | 1257 | 1463 |
| Demande d'UC gazeux (M unités) | 1.37 | 1.75 | 2.12 | 2.47 | 2.8 | 3.12 | 3.43 |
| IC moyenne = 14 g éq CO ₂ /MJ | | | | | | | |
| Génération UC gazeux (M unités) | 1.02 | 1.35 | 1.77 | 2.05 | 2.31 | 2.57 | 2.99 |
| Saturation du marché | 74% | 77% | 83% | 83% | 83% | 82% | 87% |
| IC moyenne = -5 g éq CO ₂ /MJ | | | | | | | |
| Génération UC gazeux (M unités) | 1.38 | 1.83 | 2.40 | 2.77 | 3.13 | 3.48 | 4.05 |
| Saturation du marché | 101% | 104% | 113% | 112% | 112% | 111% | 118% |
| IC moyenne = -50 g éq CO ₂ /MJ | | | | | | | |
| Génération UC gazeux (M unités) | 2.23 | 2.96 | 3.88 | 4.49 | 5.06 | 5.63 | 6.55 |
| Saturation du marché | 163% | 169% | 183% | 182% | 181% | 180% | 191% |
| IC moyenne = -110 g éq CO ₂ /MJ | | | | | | | |
| Génération d'UC gazeux (M unités) | 3.37 | 4.46 | 5.85 | 6.77 | 7.63 | 8.49 | 9.88 |
| Saturation du marché | 246% | 255% | 276% | 274% | 273% | 272% | 288% |

Saturation

Offre et demande: Totale et gazeux



Prix des UC et UC gazeux

- Au cours d'une période donnée, on s'attend à ce que le prix de vente moyen soit entre le coût marginal de création et le coût de création moyen durant cette période.
- En raison d'une limitation à leur utilisation, les UC gazeux auront une valeur perçue moins grande que les UC liquides et devraient se transiger à un prix inférieur.
- De plus, la saturation attendue du marché d'UC gazeux implique qu'Énergir aura à partager la valeur des UC vendues entre la totalité des UC produites (voir « Valeur valeur par UC gazeux produite » ci-dessous »).

| | 2024 | 2027 | 2030 |
|--|-------|-------|-------|
| Prix de transaction par UC gazeux vendue | 117\$ | 180\$ | 220\$ |
| UC gazeux vendues (millions) | 1.37 | 2.47 | 3.43 |
| UC gazeux produites à une IC moyenne de -50 (millions) | 3.02 | 6.07 | 8.86 |
| Valeur moyenne par UC gazeux produite | 53\$ | 73\$ | 85\$ |

MESSAGES CLÉS

1. La proposition d'Énergir a le potentiel d'être avantageuse pour les consommateurs et les producteurs;
 - La mécanique ne doit pas aller à l'encontre des objectifs du RCP ni perturber les incitatifs de production des combustibles à faible IC.
2. Pour respecter l'esprit et l'objectif du RCP et du libre marché, le producteur de GNR doit recevoir une rétribution proportionnelle au nombre d'UC générées;
3. Le segment de marché des UC de la catégorie des combustibles gazeux (UC gazeux) risque d'être saturé.
 - Un tel scénario ne devrait pas affecter la pertinence de la proposition, ni la décision de la Régie.

Questions



Comptabilité carbone

| Niveau ou contexte de comptabilisation | Cadre, Normes et Bonnes Pratiques |
|---|---|
| Organisationnel / Entreprise / Établissement | <ul style="list-style-type: none">• ISO 14064-1• GHG Protocol• Protocoles Règlementaires par Industrie |
| Projet de réduction ou d'élimination | <ul style="list-style-type: none">• ISO 14064-2• GHG Protocol "<i>project</i>"• Méthodologies et protocoles reconnus dans le cadre de programme de compensation des GES |
| ACV d'un produit / Empreinte Carbone Produit / Intensité Carbonique | <ul style="list-style-type: none">• ISO 14044• ISO 14067• ISO 14072 |
| Juridictionnel / National / Régional | <ul style="list-style-type: none">• GIEC Lignes directrices pour inventaire national• GHG Protocol "<i>cities</i>" |

Scénarios de prix et agrégation des composantes de valeur (AE) selon une IC = -128 g éq CO₂/MJ

| | Crédits compensatoires | | Valeur intrinsèque à la combustion d'un carburant biogénique | | | | LCFS | | | | | RFS/Exigences de mélange | | Prix de la molécule | Total (CAD/GJ) |
|--------------------------------------|------------------------|----------|--|--------------------------|-----------------------------------|-------------|---------------------------|--------------------------|-----------------|-------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------------|---------------------|----------------|
| | Volontaire | SPEDE | SPEDE | Cap-and-Trade Californie | Taxe carbone Colombie-Britannique | OBPS Canada | RCP Canada Classe liquide | RCP Canada Classe gazeux | LCFS Californie | LCFS Oregon | LCFS Colombie-Britannique | RFS États-Unis | Règlement gaz renouvelable Québec | | |
| Prix supposé (CAD) | 10 | 25 | 40 | 40 | 65 | 65 | 100 | 70 | 102.35 | 193.14 | 475 | 3.8657718 | N/A | | |
| Unités | t éq CO2 | t éq CO2 | t éq CO2 | t éq CO2 | t éq CO2 | t éq CO2 | t éq CO2 | t éq CO2 | t éq CO2 | t éq CO2 | t éq CO2 | gal éq étham ³ | m ³ GNR | | |
| Unités/GJ | 0.14 | 0.14 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.22 | 0.20 | 0.21 | 0.21 | 0.20 | 12.31 | 24.79 | | |
| Prix équivalent (CAD/GJ) | 1.40 | 3.49 | 1.96 | 2.00 | 3.24 | 3.25 | 21.72 | 13.71 | 21.57 | 40.70 | 93.00 | 47.58 | | 3.74 | |
| Scénario 1 | | 3.49 | 1.96 | | | | 21.72 | | | | | | 0 | 4.42 | 31.59 |
| Combustion : Québec | | | | | | | | | | | | | | | |
| Utilisateur : Transport | | | | | | | | | | | | | | | |
| Scénario 2 | | 3.49 | 1.96 | | | | | 13.71 | | | | | 0 | 4.42 | 23.58 |
| Combustion : Québec | | | | | | | | | | | | | | | |
| Utilisateur : Industriel | | | | | | | | | | | | | | | |
| Scénario 3 | | 3.49 | | 2.00 | | | | | | | | | | 3.74 | 9.23 |
| Combustion : Californie | | | | | | | | | | | | | | | |
| Utilisateur : Industriel | | | | | | | | | | | | | | | |
| Scénario 4 | | | | 2.00 | | | | | 21.57 | | | 47.58 | | 3.74 | 74.90 |
| Combustion : Californie | | | | | | | | | | | | | | | |
| Utilisateur : Transport | | | | | | | | | | | | | | | |
| Scénario 5 | | | | | | | | | | 40.70 | | 47.58 | | 3.74 | 92.02 |
| Combustion : Oregon | | | | | | | | | | | | | | | |
| Utilisateur : Transport | | | | | | | | | | | | | | | |
| Scénario 6 | | 3.49 | | | | 3.25 | 21.72 | | | | | | | 3.74 | 32.20 |
| Combustion : Canada (hors QC & CB) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Utilisateur : Transport | | | | | | | | | | | | | | | |
| Scénario 7 | | 3.49 | | | | 3.25 | | 13.71 | | | | | | 3.74 | 24.19 |
| Combustion : Canada (hors Québec) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Utilisateur : Industriel | | | | | | | | | | | | | | | |
| Scénario 8 | | 3.49 | | | 3.24 | | 21.72 | | | | | 93.00 | | 3.74 | 125.19 |
| Combustion : Colombie-Britannique | | | | | | | | | | | | | | | |
| Utilisateur : Transport | | | | | | | | | | | | | | | |
| Scénario 9 | | 3.49 | | | | | | | | | | | | 30 | 33.49 |
| Énergie + Crédits compensatoires | | | | | | | | | | | | | | | |
| Utilisateur : Résidentiel/Industriel | | | | | | | | | | | | | | | |



Éligible à un programme au choix de cette couleur. Le calcul suppose le choix de la valeur maximale.

Éligible à un programme au choix de cette couleur. Le calcul suppose le choix de la valeur maximale.

Éligible sans restrictions

Le distributeur du GNR bénéficiera en satisfaisant une partie de ses obligations sous le RCQGSRDLEL. La valeur de cet attribut n'est pas directement monétisable par le producteur et dépend de la seule reconnaissance d'Énergie

Suppositions

Intensité en carbone GHGenius pour le LCFS de la Colombie-Britannique est égal à l'intensité en carbone du Fuel LCA pour le RCP

Intensité en carbone pour le LCFS de l'Oregon est égal à l'intensité en carbone du LCFS de la Californie (Les deux basés sur le modèle GREET3.0)

Intensités en carbone valides pour un projet donné. Scénarios de prix varieront en fonction de l'intensité en carbone.

Scénarios de prix et agrégation des composantes de valeur (AE) selon une IC = 14 g éq CO₂/MJ

| | Crédits compensatoires | | Valeur intrinsèque à la combustion d'un carburant biogénique | | | | LCFS | | | | | RFS/Exigences de mélange | | Prix de la molécule | Total (CAD/GJ) |
|--------------------------------------|------------------------|----------|--|--------------------------|-----------------------------------|-------------|---------------------------|--------------------------|-----------------|-------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------------|---------------------|----------------|
| | Volontaire | SPEDE | SPEDE | Cap-and-Trade Californie | Taxe carbone Colombie-Britannique | OBPS Canada | RCP Canada Classe liquide | RCP Canada Classe gazeux | LCFS Californie | LCFS Oregon | LCFS Colombie-Britannique | RFS États-Unis | Règlement gaz renouvelable Québec | | |
| Prix supposé (CAD) | 10 | 25 | 40 | 40 | 65 | 65 | 100 | 70 | 102.35 | 193.14 | 475 | 3.8657718 | N/A | | |
| Unités | t éq CO2 | t éq CO2 | t éq CO2 | t éq CO2 | t éq CO2 | t éq CO2 | t éq CO2 | t éq CO2 | t éq CO2 | t éq CO2 | t éq CO2 | gal éq étha | m ³ GNR | | |
| Unités/GJ | 0.14 | 0.14 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.08 | 0.05 | 0.07 | 0.07 | 0.05 | 12.31 | 24.79 | | |
| Prix équivalent (CAD/GJ) | 1.40 | 3.49 | 1.96 | 2.00 | 3.24 | 3.25 | 7.54 | 3.78 | 7.06 | 13.32 | 25.67 | 47.58 | | 3.74 | |
| Scénario 1 | | 3.49 | 1.96 | | | | 7.54 | | | | | | 0 | 4.42 | 17.41 |
| Combustion : Québec | | | | | | | | | | | | | | | |
| Utilisateur : Transport | | | | | | | | | | | | | | | |
| Scénario 2 | | 3.49 | 1.96 | | | | | 3.78 | | | | | 0 | 4.42 | 13.65 |
| Combustion : Québec | | | | | | | | | | | | | | | |
| Utilisateur : Industriel | | | | | | | | | | | | | | | |
| Scénario 3 | | 3.49 | | 2.00 | | | | | | | | | | 3.74 | 9.23 |
| Combustion : Californie | | | | | | | | | | | | | | | |
| Utilisateur : Industriel | | | | | | | | | | | | | | | |
| Scénario 4 | | | | 2.00 | | | | | 7.06 | | | 47.58 | | 3.74 | 60.39 |
| Combustion : Californie | | | | | | | | | | | | | | | |
| Utilisateur : Transport | | | | | | | | | | | | | | | |
| Scénario 5 | | | | | | | | | | 13.32 | | 47.58 | | 3.74 | 64.65 |
| Combustion : Oregon | | | | | | | | | | | | | | | |
| Utilisateur : Transport | | | | | | | | | | | | | | | |
| Scénario 6 | | 3.49 | | | | 3.25 | 7.54 | | | | | | | 3.74 | 18.03 |
| Combustion : Canada (hors QC & CB) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Utilisateur : Transport | | | | | | | | | | | | | | | |
| Scénario 7 | | 3.49 | | | | 3.25 | | 3.78 | | | | | | 3.74 | 14.27 |
| Combustion : Canada (hors Québec) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Utilisateur : Industriel | | | | | | | | | | | | | | | |
| Scénario 8 | | 3.49 | | | 3.24 | | 7.54 | | | | 25.67 | | | 3.74 | 43.68 |
| Combustion : Colombie-Britannique | | | | | | | | | | | | | | | |
| Utilisateur : Transport | | | | | | | | | | | | | | | |
| Scénario 9 | | 3.49 | | | | | | | | | | | | 30 | 33.49 |
| Énergie + Crédits compensatoires | | | | | | | | | | | | | | | |
| Utilisateur : Résidentiel/Industriel | | | | | | | | | | | | | | | |



Éligible à un programme au choix de cette couleur. Le calcul suppose le choix de la valeur maximale.

Éligible à un programme au choix de cette couleur. Le calcul suppose le choix de la valeur maximale.

Éligible sans restrictions

Le distributeur du GNR bénéficiera en satisfaisant une partie de ses obligations sous le RCQGRDELD. La valeur de cet attribut n'est pas directement monétisable par le producteur et dépend de la seule reconnaissance d'Énergie

Suppositions

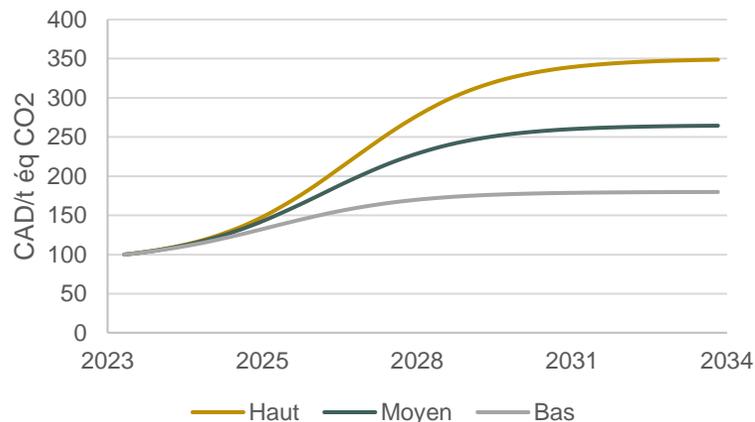
Intensité en carbone GHGenius pour le LCFS de la Colombie-Britannique est égal à l'intensité en carbone du Fuel LCA pour le RCP

Intensité en carbone pour le LCFS de l'Oregon est égal à l'intensité en carbone du LCFS de la Californie (Les deux basés sur le modèle GREET3.0)

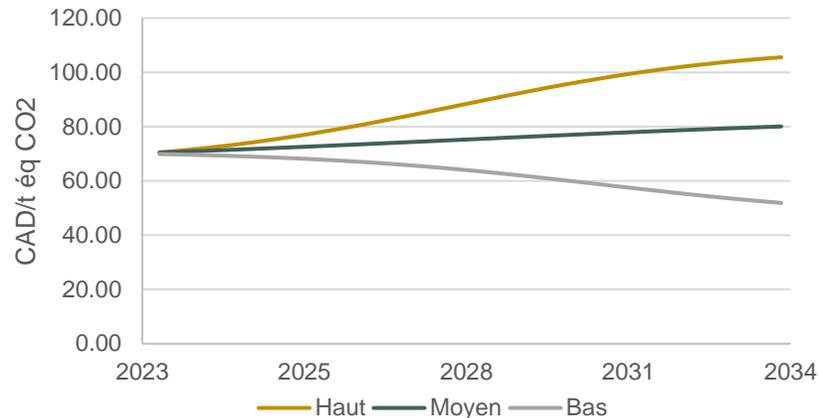
Intensités en carbone valides pour un projet donné. Scénarios de prix varieront en fonction de l'intensité en carbone.

Projections des prix des marchés

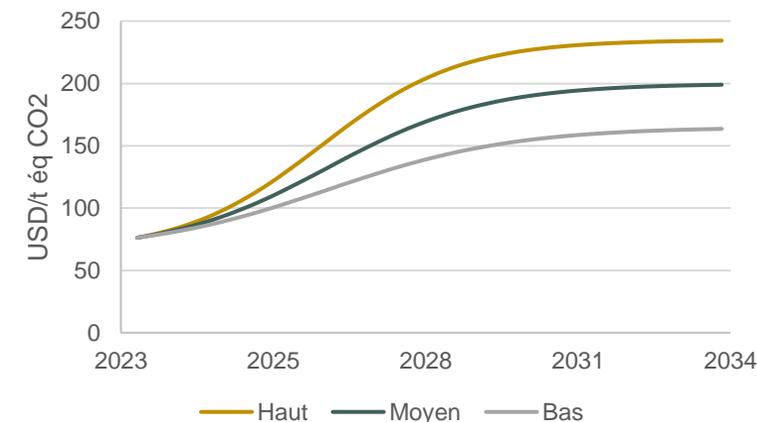
RCP: Classe liquide



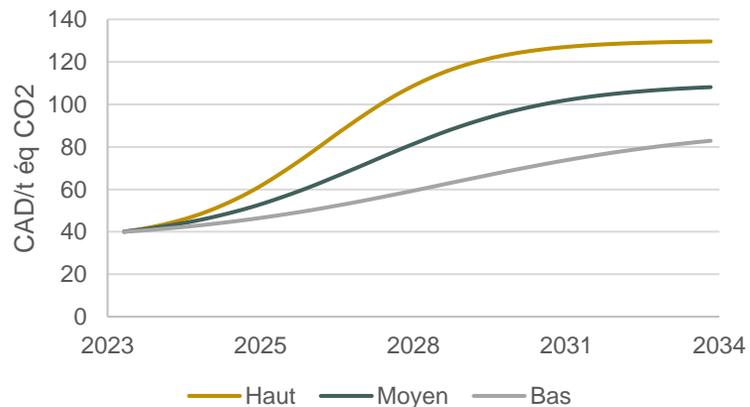
RCP Classe gazeux*



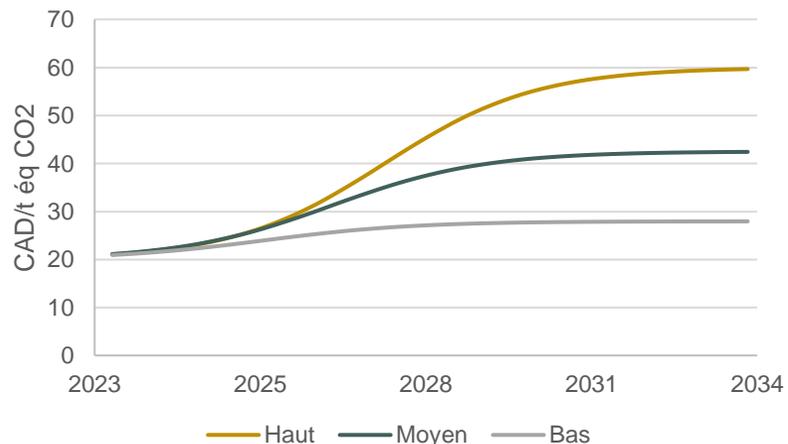
LCFS Californie



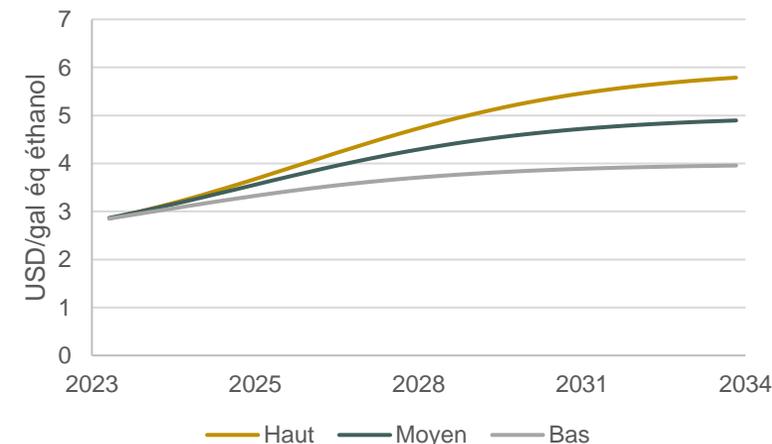
SPEDE: Droits d'émission



SPEDE Crédits compensatoires



RFS RIN D3



*: Existe la possibilité que:

- la classe gazeux cesse d'exister
- des obligations en classe gazeux soient introduites