

Estimation des retombées du projet sur les émissions de gaz à effet de serre

Introduction

Dans le cadre du Fonds d'innovation pour les technologies à faible émission de carbone (FITFEC), les demandeurs doivent estimer les retombées de leur nouvelle technologie sur les émissions de gaz à effet de serre (GES) et décrire la méthode de calcul utilisée. La description doit être suffisamment détaillée pour permettre aux vérificateurs de déterminer quels éléments propres à la technologie influenceront sur les émissions nettes de GES, comme le taux ou l'étendue de pénétration du marché ou d'adoption par le marché.

Le présent document contient des directives générales qui aideront les demandeurs du FITFEC à mesurer les retombées concrètes de leur innovation sur les émissions de GES. Il part de l'idée que les demandeurs disposent des connaissances élémentaires sur les méthodes d'estimation des émissions de GES et rappelle les principes et les concepts fondamentaux nécessaires à l'estimation des émissions de GES pour le projet évalué.

Pour évaluer les demandes, les vérificateurs doivent connaître la méthode que les demandeurs ont utilisée pour calculer les retombées de leur technologie sur les émissions de GES. Par exemple, quelles retombées ont été prises en compte? Quels coefficients d'émission ont été utilisés? Comment les demandeurs ont-ils estimé les retombées? Le *Rapport d'inventaire national 1990-2015 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada* constitue la ressource de référence en matière de coefficients d'émission. Il sert à rendre compte des émissions nationales de GES à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques.

Concepts fondamentaux

Voici les principales étapes nécessaires au calcul des émissions de GES en vue de la commercialisation d'une technologie :

1. Élaborer un scénario de maintien du statu quo de référence;
2. Calculer les réductions d'émissions de GES découlant du projet par rapport à la technologie de référence;
3. Établir le taux d'adoption de la nouvelle technologie pour estimer ses retombées.

Établissement d'un niveau de référence

Pour estimer les retombées d'une innovation, il faut établir un niveau de référence. Dans le cadre du FITFEC, les retombées de la technologie sur les émissions de GES doivent être calculées pour la période pilote et la période de commercialisation ultérieure, qui s'étendra de 2020 à 2030. Les demandeurs doivent donc définir le niveau d'émissions de référence de la technologie en place afin de le comparer au niveau d'émissions de l'innovation proposée.

L'établissement d'un niveau de référence se fait en deux grandes étapes :

1. Définir le statu quo/la norme de l'industrie pour la technologie existante;

2. Déterminer les éléments de la technologie en place qui contribuent aux émissions de GES.

En l'absence de données du marché sur la solution en place, les demandeurs peuvent utiliser une technologie commercialisée comme référence. Les coefficients d'émission de la technologie de référence doivent être référencés ou estimés (voir les coefficients d'émission à l'annexe 1).

Calcul des réductions d'émissions de GES par rapport à la technologie de référence

Pour quantifier les réductions d'émissions de GES d'une nouvelle technologie, les demandeurs peuvent comparer le niveau d'émissions estimé du projet au niveau d'émissions de référence, et y appliquer les coefficients d'émission correspondants (voir l'annexe 1).

Voici les principes fondamentaux à prendre en compte dans le calcul des réductions d'émissions de GES :

1. Les demandeurs doivent adopter une *approche prudente* pour ne pas surestimer les réductions d'émissions prévues.
2. La comparaison des estimations avec le niveau de référence doit respecter le principe d'*équivalence fonctionnelle*. Selon ce principe, le scénario de référence doit comprendre un type ou un niveau de produit ou de service ou un paramètre de niveau d'activité sous-jacent équivalent à celui du projet afin de garantir une comparaison adéquate entre les conditions du projet et celles du scénario de référence (voir la section « Unité fonctionnelle » à l'annexe 1).
3. Dans la description de la méthode de calcul des émissions de GES, les demandeurs doivent décrire et quantifier les effets négatifs du projet, le cas échéant. Cette information est tout aussi importante que les avantages du projet pour l'environnement. Par exemple :
 - L'augmentation de la qualité, la réduction des déchets et la création de sous-produits commercialisables peuvent nécessiter davantage d'énergie.
 - L'utilisation d'un nouveau catalyseur qui permettra d'accroître le rendement de 20 % et la pureté de 15 % nécessitera d'augmenter la température de réaction de 50 °C, ce qui entraînera une augmentation de 5 % de la quantité de gaz naturel.
 - L'ampoule fluocompacte nécessite trois à cinq fois moins d'électricité et dure huit à quinze fois plus longtemps, mais elle contient du mercure, une substance toxique, ce qui peut compliquer son élimination.

Établissement du taux d'adoption de la technologie pour estimer ses retombées

Les retombées de la nouvelle technologie sur les émissions de GES peuvent être calculées par unité, puis estimées de façon globale au moyen de scénarios de déploiement au fil du temps. Pour ce faire, les demandeurs doivent estimer le taux d'adoption de la technologie par le marché. Il sera ensuite possible de calculer les retombées globales de la technologie sur les émissions de GES pour la période allant de 2020 à 2030 en multipliant les réductions d'émissions nettes de GES par unité par le nombre d'unités prévu dans le scénario de déploiement.

Méthode normalisée de signalement des émissions de GES

Les projets du FITFEC peuvent porter sur un vaste éventail de GES. Quel que soit le GES émis par la technologie, toutes les émissions doivent être converties en unité internationale, à savoir l'équivalent dioxyde de carbone, en tonnes, ou :

- Forme longue : tonnes CO_{2e};
- Forme courte : tCO_{2e}.

Exemples de calculs d'émissions de GES exprimées en tCO_{2e} : Un véhicule consommant 10 000 litres de diesel rejette 26,90 tonnes de dioxyde de carbone (CO₂), 0,0011 tonne de méthane (CH₄) et 0,0015 tonne d'oxyde nitreux (N₂O). Pour calculer les émissions de GES totales, il faut multiplier ces nombres par les indices de potentiel de réchauffement planétaire (PRP) figurant dans le tableau 1 de l'annexe 1, puis additionner les résultats obtenus.

CO ₂	26,90 x 1	= 26,90 tonnes CO _{2e}
CH ₄	0,0011 x 25	= 0,03 tonne CO _{2e}
N ₂ O	0,0015 x 298	= 0,45 tonne CO _{2e}

Total des émissions de GES = 27,38 tonnes CO_{2e}

(Voir la page [http://climatechangeconnection.org/emissions/CO₂-equivalents](http://climatechangeconnection.org/emissions/CO2-equivalents) et le glossaire.)

Estimation des émissions de GES pour la période pilote et la période de commercialisation

Pour estimer les émissions de GES générées par la technologie pendant la période pilote, les demandeurs doivent décrire et quantifier les émissions de GES découlant de la fabrication, de l'installation et de la mise en œuvre de leur technologie. Ils doivent également comparer les émissions nettes de GES générées par leur technologie et celles générées par la technologie de référence.

Pour estimer les émissions de GES générées par la technologie pendant la période de commercialisation, les demandeurs doivent s'appuyer sur le taux d'adoption de la technologie prévu au cours de cette période (2020-2030), pour ensuite comparer aux prévisions de référence. Cette estimation vise à quantifier les réductions d'émissions potentielles qui découleraient de la commercialisation. En connaissant les réductions moyennes d'émissions de GES d'une installation, d'un projet ou d'une technologie, on peut estimer ses retombées à long terme grâce aux projections déduites des prévisions de référence et du taux de pénétration du marché.

Autres avantages sur l'environnement

Les demandeurs doivent également décrire les autres avantages de leur innovation sur l'environnement, par exemple sur les émissions atmosphériques (air pur) et sur la qualité de l'eau et des sols. Il se peut que ces avantages ne découlent pas de la technologie elle-même, mais de l'utilisation du produit ou du service associé. La technologie ou le service supplantera ainsi un produit ou un service existant moins respectueux de l'environnement.

ANNEXE 1

Glossaire

Niveau de référence

Scénario représentant des décisions futures de « maintien du statu quo ». Un niveau de référence réaliste tient compte de la législation qui encadre certains choix et activités, ainsi que des moteurs économiques et autres qui orientent certains résultats. Le niveau de référence décrit ce qui surviendrait probablement en l'absence du projet (et de la nouvelle technologie). C'est généralement la technologie concurrente à remplacer qui définit le niveau de référence à partir duquel seront mesurées les retombées de l'innovation.

Principaux contaminants atmosphériques (PCA)

Les principaux contaminants atmosphériques (PCA) sont un ensemble de polluants aériens responsables du smog, des pluies acides et d'autres risques pour la santé. Voici les plus connus :

- Ozone (O₃)
- Matières particulaires :
 - PM₁₀, 10 µm de diamètre au plus
 - PM_{2,5}, fine particule : 2,5 µm de diamètre ou moins
- Monoxyde de carbone (CO)
- Oxydes de soufre (SO_x)
- Oxydes d'azote (NO_x)
- Composés organiques volatils (COV)
- Ammoniac (NH₃)

Équivalent dioxyde de carbone (CO_{2e})

L'équivalent dioxyde de carbone (CO_{2e}) est une quantité qui représente, pour un mélange et un volume de gaz à effet de serre (GES) donnés, la quantité de CO₂ qui aurait le même potentiel de réchauffement de la planète s'il était mesuré pendant une période donnée (généralement 100 ans).

Coefficients d'émission

Les coefficients d'émission sont exprimés en équivalents dioxyde de carbone (CO_{2e}) de façon à englober la contribution de tous les gaz à effet de serre (GES) au réchauffement climatique.

(Exemple : *Rapport d'inventaire national 1990-2015 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada*, partie 2, p. 233, annexe 6, « Coefficients », et partie 3, page 99, tableau A13-7, « Données sur la production d'électricité et les émissions de gaz à effet de serre pour l'Ontario ».)

Coefficients d'émission de GES courants

Le tableau ci-dessous contient une liste de coefficients d'émission de GES courants pouvant être utilisés par défaut pour la quantification et les comptes rendus d'un projet.

Source énergétique	Coefficients d'émission (en kg) (pour connaître la valeur en tonnes CO _{2e} , diviser par 1 000)
Sources fixes	
Électricité	0,05 kg CO _{2e} /kWh
Gaz naturel	1,899 kg CO _{2e} /m ³

Propane	1,548 kg CO _{2e} /L
Mazout domestique	2,755 kg CO _{2e} /L
Sources mobiles	
Diesel	2,754 kg CO _{2e} /L
Essence	2,462 kg CO _{2e} /L

Unité fonctionnelle

Unité utilisée pour quantifier les émissions de GES. Pour le calcul des GES, cette unité doit représenter ce qui est produit par un procédé (par exemple, litre de carburant, MWh d'électricité) ou ce qui est évité (par exemple, une tonne d'intrants ou un gigajoule d'énergie calorifique). L'unité fonctionnelle sert à quantifier toutes les retombées (réduction des tonnes CO_{2e} par unité fonctionnelle, émissions de principaux contaminants atmosphériques par unité fonctionnelle, tonne de déchets par unité fonctionnelle, tonne d'eau, etc.). Il devrait s'agir d'une unité d'énergie, de masse ou de volume dont la valeur peut être dérivée d'autres calculs, par exemple ceux basés sur les kilomètres parcourus par un véhicule standard et sa consommation ou son économie de carburant correspondante, ou les retombées d'une innovation dans une application typique.

Gaz à effet de serre (GES)

Un gaz à effet de serre (GES) est un gaz qui absorbe et émet des radiations du spectre de l'infrarouge thermique. C'est la cause fondamentale de l'effet de serre. Les principaux gaz à effet de serre de l'atmosphère terrestre sont la vapeur d'eau, le dioxyde de carbone, le méthane, l'oxyde nitreux et l'ozone.

Potentiel de réchauffement planétaire (PRP)

Le potentiel de réchauffement planétaire (PRP) est une mesure relative représentant la quantité de chaleur emprisonnée par un gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Il se calcule sur une durée précise, généralement 100 ans.

Tableau 1 : GES et potentiel de réchauffement planétaire (PRP)

Nom du GES	Formule chimique	Durée de vie (années)	Potentiel de réchauffement planétaire (PRP) pour un horizon temporel donné		
			20 ans	100 ans	500 ans
Dioxyde de carbone	CO ₂	30-95	1	1	1
Méthane	CH ₄	12	72	25	7,6
Oxyde nitreux	N ₂ O	114	289	298	153
CFC-12	CCl ₂ F ₂	100	11 000	10 900	5 200
HCFC-22	CHClF ₂	12	5 160	1 810	549
Tétrafluorométhane	CF ₄	50 000	5 210	7 390	11 200
Hexafluoroéthane	C ₂ F ₆	10 000	8 630	12 200	18 200
Hexafluorure de soufre	SF ₆	3 200	16 300	22 800	32 600
Trifluorure d'azote	NF ₃	740	12 300	17 200	20 700

Fuite

Lorsque l'on quantifie les retombées sur les émissions de GES, la « fuite » représente les conséquences non intentionnelles d'une activité de réduction des émissions. Par exemple, le fait de rendre un véhicule plus éconergétique peut inciter le conducteur à adopter une conduite moins éconergétique, ce qui vient contrer en partie les bienfaits obtenus. La séquestration du CO₂ dans les puits de pétrole peut réduire les coûts d'une production supplémentaire, ce qui fait baisser les prix du pétrole et, éventuellement, entraîne une augmentation de la consommation (et des émissions). Il est parfois difficile de quantifier ce type de conséquences, mais il faut tout de même en tenir compte, s'il y a lieu.

Rapport d'inventaire national (RIN)

Environnement et Changement climatique Canada est chargé de préparer un rapport national annuel officiel d'inventaire des GES faisant état des émissions d'origine anthropique par les sources et des absorptions par les puits des GES. Ce rapport d'inventaire national (RIN) présente une estimation des émissions annuelles de GES au Canada depuis 1990.