



Symposium 2024 | Réseau Énergie et Bâtiment

LA DÉCARBONATION PAR LA SUBSTITUTION ÉNERGÉTIQUE EFFICACE – UNE REVUE DES STRATÉGIES POSSIBLES

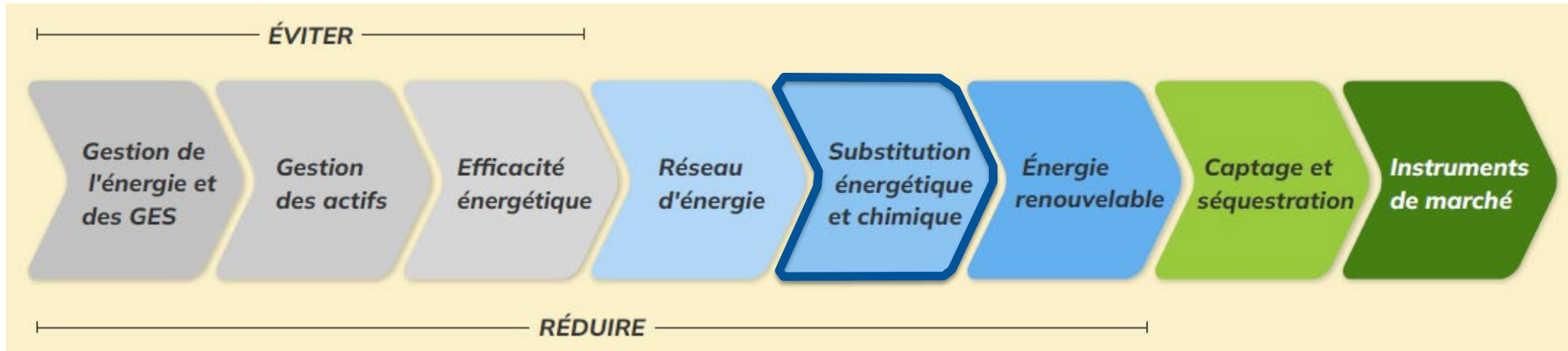
MONTRÉAL, 3 DÉCEMBRE 2024

PHILIPPE LANGLOIS, CONSULTANT PRINCIPAL, ECONOLER



ECONOLER

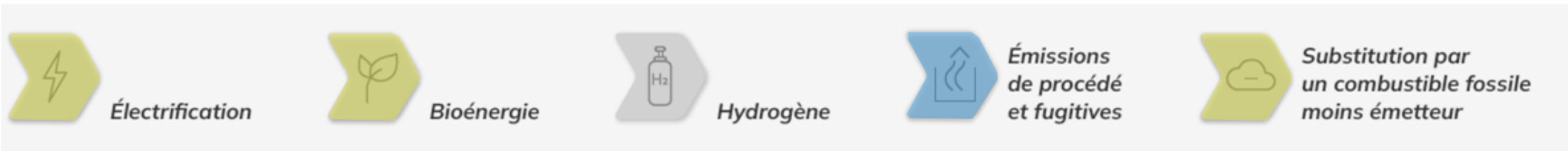
Principaux axes de la décarbonation



Substitution énergétique

La substitution énergétique consiste à remplacer une source énergétique dont l'intensité des émissions de GES est élevée (kgCO₂e/GJ) par une source d'énergie dont l'intensité des émissions est plus faible.

Formes de substitution énergétique



Réduction de consommation d'énergie et d'émissions de GES par la substitution énergétique

Scénarios	Réduction	
	Consommation d'énergie	Émissions de GES
1 Remplacement d'une chaudière au mazout par une chaudière au gaz naturel (Il est supposé, pour cet exemple, que la chaudière au mazout a un rendement moyen de 70 % alors que celle au gaz naturel a un rendement moyen de 92 %.)	24 %	29 %
2 Remplacement d'une chaudière au gaz naturel par une chaudière électrique (Il est supposé, pour cet exemple, que la chaudière au gaz naturel a un rendement moyen de 92 % alors que celle électrique a un rendement moyen de 100 %.)	8 %	99 %
3 Remplacement d'une chaudière au gaz naturel par des thermopompes (Il est supposé, pour cet exemple, que la chaudière au gaz naturel a un rendement moyen de 92 % alors que les thermopompes ont un rendement moyen de 250 %.)	63 %	99 %

Électrification

Remplacement de systèmes utilisant des combustibles fossiles par des systèmes électriques

Impacts potentiels



Meilleure performance énergétique



Augmentation potentielle de la demande de pointe électrique



Réduction des émissions de GES



Augmentation potentielle des coûts énergétiques



Attention à la capacité de l'entrée électrique

Électrification

Électrification intelligente et efficace

- › Prioriser la réduction des besoins énergétiques
- › Installer des systèmes électriques efficaces
- › Limiter l'impact sur la demande de pointe électrique
 - › Stratégies de stockage
 - › Programme de gestion de la demande de puissance
 - › Biénergie



La bonne source d'énergie au bon moment

Bioénergie

Énergie produite à partir de matières résiduelles organiques de source forestière, agricole ou urbaine

À considérer

- › Intensité carbone
- › Disponibilité
- › Pérennité
- › Coûts de transports
- › Utilisation et infrastructures

Combustibles	Description
Solides	Copeaux, granules, bûches et biocharbon souvent issus de la biomasse forestière résiduelle
Liquides (biocarburant)	Éthanol cellulosique, biodiesel, huile pyrolytique. Alors que l'éthanol cellulosique et le biodiesel sont surtout pertinents pour décarboner les véhicules dotés de moteurs à combustion, l'huile pyrolytique est un combustible synthétique fabriqué à partir de biomasse résiduelle qui a surtout sa pertinence dans le secteur industriel.
Gazeux	Biogaz issus des sites d'enfouissement ou de la biométhanisation de la matière résiduelle organique, ou encore de la pyrolyse ou de la gazéification. Lorsque le biogaz est purifié et qu'il atteint une qualité semblable au gaz naturel d'origine fossile, on le dénomme gaz naturel renouvelable (GNR). Certaines entreprises ayant à leur disposition suffisamment de biomasse organique résiduelle peuvent produire du biogaz, pour leur propre utilisation, pour remplacer en totalité ou en partie leur consommation de gaz naturel.

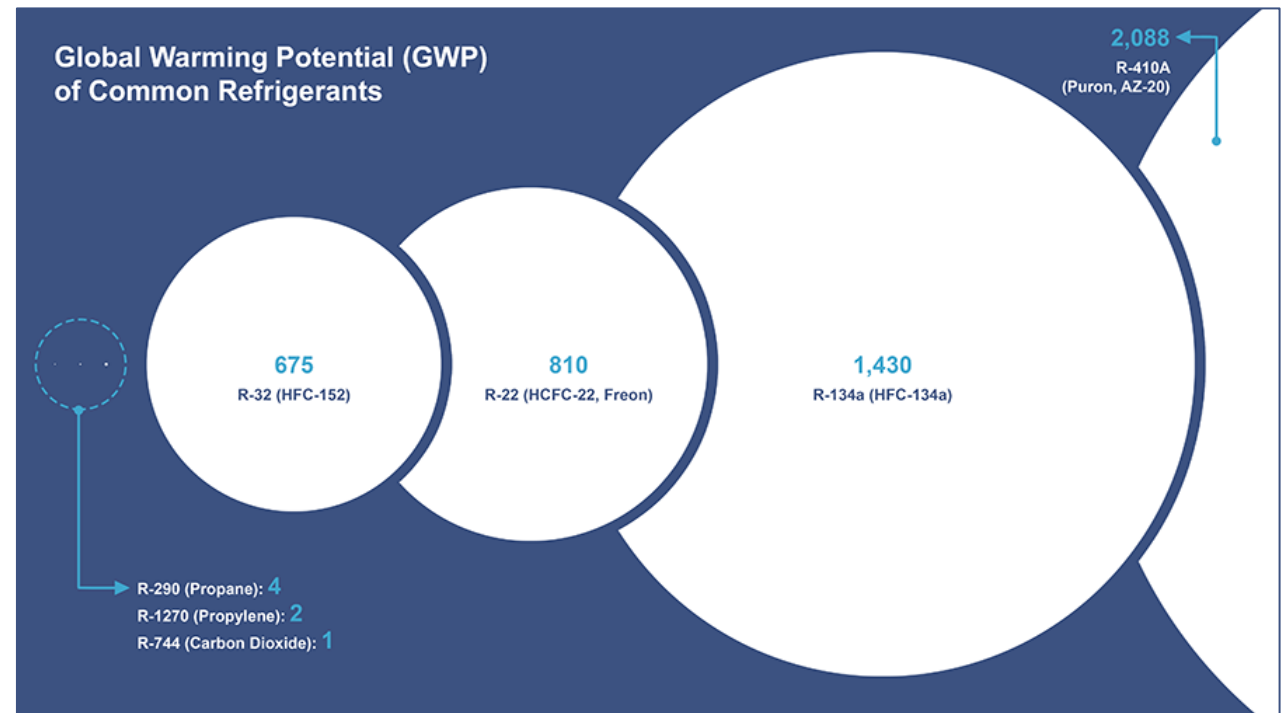
Émissions fugitives

Nouvelle réglementation québécoise et américaine pour les réfrigérants

- › Janvier 2025 : PRP \leq 750 (Québec) et PRP \leq 750 (États-Unis)

Bonnes pratiques

- › Programme de détection et de réparation des fuites
- › Sélection d'équipements fiables (tests et garanties)
- › Maintenance préventive et régulière



Substitution par un combustible fossile moins émetteur

Énergie et Ressources
naturelles



Tables de conversion utilisées pour la reddition de comptes et l'inventaire des gaz à effet de serre du secteur institutionnel

	Forme d'énergie	Unité	MJ/unité	GJ/unité	g CO ₂ /unité	g CH ₄ /unité	g N ₂ O/unité	g CO ₂ éq./unité	kg CO ₂ éq./unité	kg CO ₂ éq./GJ
Volet bâtiment	Électricité	kWh	3,6	0,00360	1	0,000	0,000	1,5	0,0015	0,42
	Gaz naturel	m ³	37,9	0,03789	1926	0,037	0,035	1937,4	1,9374	51,13
	Gaz naturel renouvelable	m ³	37,9	0,03789	1926	0,037	0,035	11,4	0,0114	0,30
	Mazout 2 léger	L	38,8	0,03880	2753	0,026	0,031	2762,9	2,7629	71,21
	Mazout 6 lourd	L	42,5	0,04250	3156	0,057	0,064	3176,5	3,1765	74,74
	Propane	L	25,3	0,02534	1515	0,024	0,108	1547,8	1,5478	61,08
	Vapeur	Lbs	1,5	0,00151	77	0,001	0,001	77,0	0,0770	51,13
	Résidus de bois (8 % d'humidité)	kg	17,4	0,01741	1799	0,575	0,077	33,9	0,0339	1,95
	Résidus de bois (35 % d'humidité)	kg	11,4	0,01135	1799	0,571	0,076	22,1	0,0221	1,95
	Eau refroidie	MBTU	211,0	0,21100	65	0,011	0,006	87,9	0,0879	0,42
	Eau chaude	MBTU	1318,8	1,31875	67034	1,288	1,218	67429,1	67,4291	51,13

Production locale d'énergie renouvelable

- › Destiné aux entreprises désirant atteindre la carboneutralité en produisant et consommant localement de l'énergie renouvelable.
- › Puisque plusieurs des sources d'énergie renouvelable sont intermittentes et imprévisibles, il est important de souligner que des mesures de stockage d'énergie y sont généralement associées.

Principales sources d'énergie renouvelable pertinentes pour les bâtiments



Éolienne



Solaire



*Aérothermie/
géothermie*



*Biomasse
résiduelle*

Financement et subventions

Hydro-Québec

- › Programme Solutions efficaces
- › Biénergie
- › Gestion de la demande de puissance (GDP)

Energir

- › Appareils efficaces
- › Diagnostics et mise en œuvre efficaces
- › Construction et rénovation efficaces
- › Énergie renouvelable

ÉcoPerformance

- › Volet analyse
- › Volet remise au point
- › Volet management de l'énergie
- › Volet implantation
- › Volet biénergie

*Environnement,
Lutte contre
les changements
climatiques,
Faunes et Parcs*

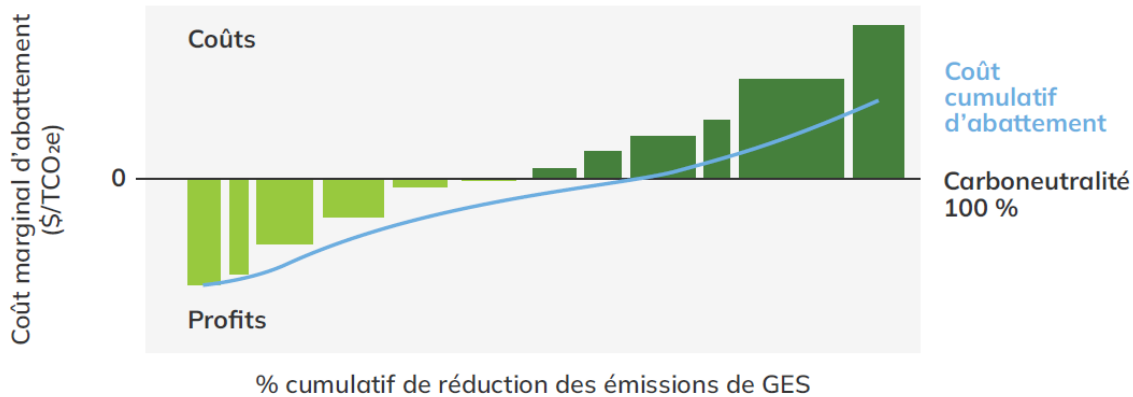
Québec 

SOFIAC

 **sofiac**
performance énergétique

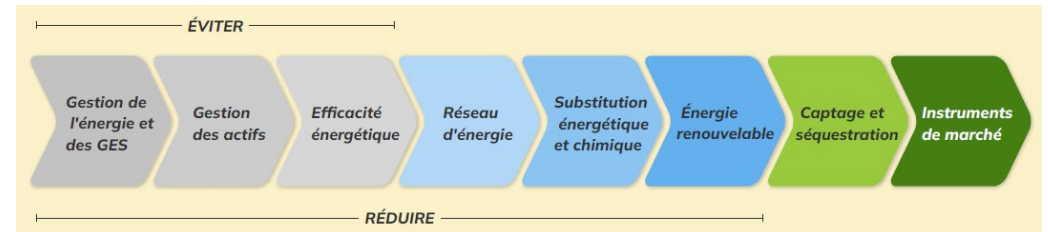
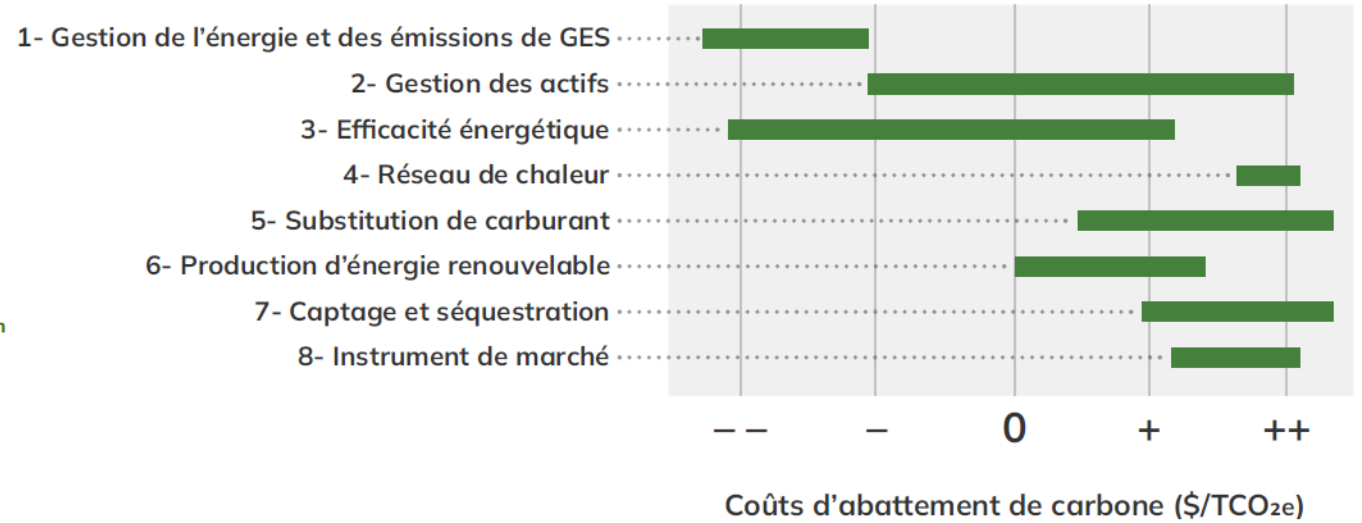
Conclusion

Représentation graphique des attributs environnementaux et économiques des différentes actions de décarbonation



Note :
 Les colonnes représentent les projets ou initiatives de réduction de GES.
 La hauteur des colonnes représente les profits ou les coûts.
 La largeur des colonnes représente le pourcentage réel de réduction des émissions de GES.

Plages de coûts d'abattement de carbone par axe de décarbonation





QUESTIONS?





MERCI

Philippe Langlois

phlanglois@econoler.com

econoler.com



ECONOLER