



# Bilan carbone du cycle de vie des produits forestiers

Annie Levasseur, ing., PhD  
Professeure  
Département de génie de la construction  
École de technologie supérieure



ÉCOLE DE  
TECHNOLOGIE  
SUPÉRIEURE

Le génie pour l'industrie

Université du Québec



Photo: Sepaq



Photo: Radio-Canada



Photo: L'Écho de La Tuque



Photo: Radio-Canada



Photo: operationsforestieres.ca



Photo: allianceforetboreale.org

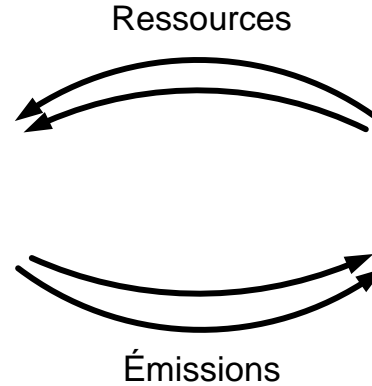
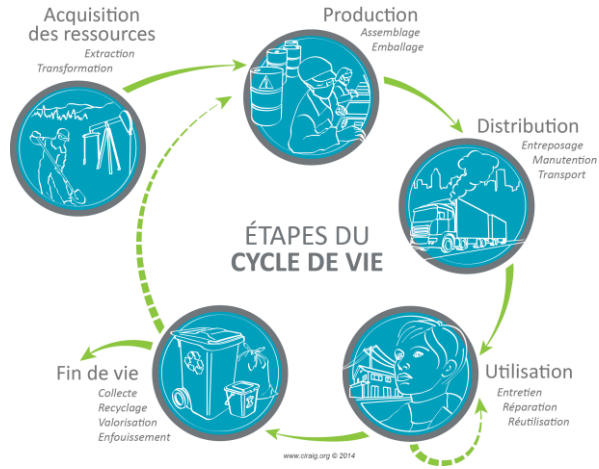
# 1. Comptabilisation carbone et analyse du cycle de vie

Quand j'ai du mal à  
m'endormir, je compte  
le carbone...



Image : Xavier Gorce

# Analyse du cycle de vie



**Toxicité humaine**

**Écotoxicité**

**Acidification**

**Eutrophisation**

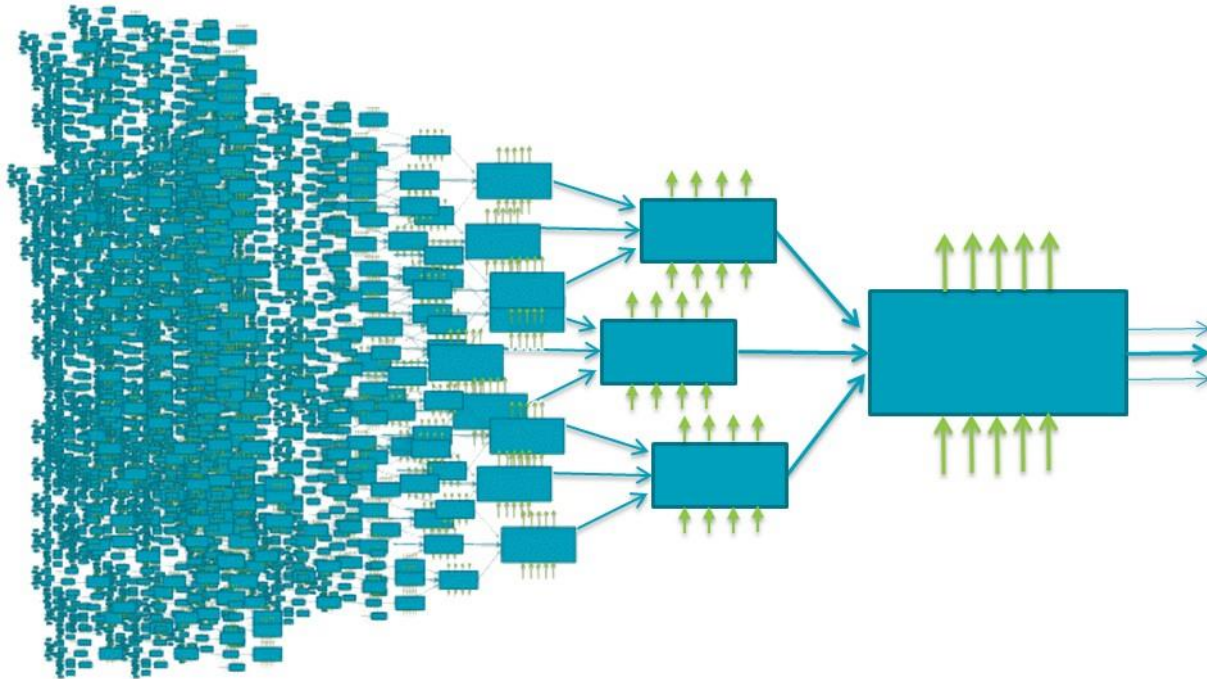
**Changements climatiques**

**Smog**

**Épuisement des ressources**

**Destruction de la couche d'ozone**

# Inventaire des émissions du cycle de vie



# Évaluation des impacts sur les changements climatiques

□ = 1 kg CO<sub>2</sub>

□ = 1 kg CH<sub>4</sub>

□ = 1 kg N<sub>2</sub>O

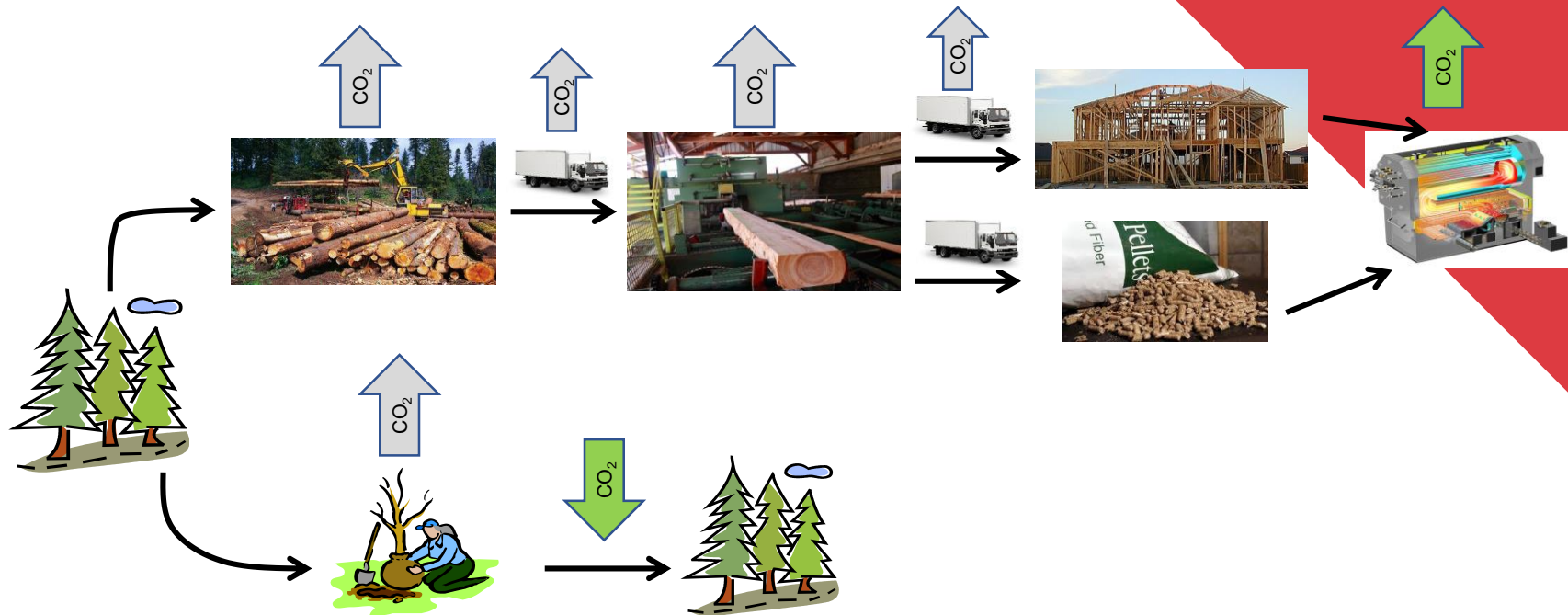


□ = 1 kg CO<sub>2</sub> eq

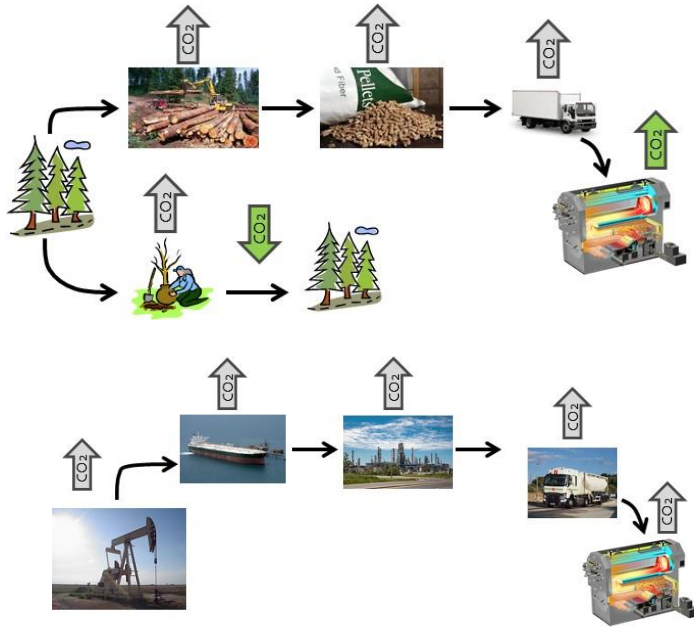
□ = 36 kg CO<sub>2</sub> eq

□ = 298 kg CO<sub>2</sub> eq

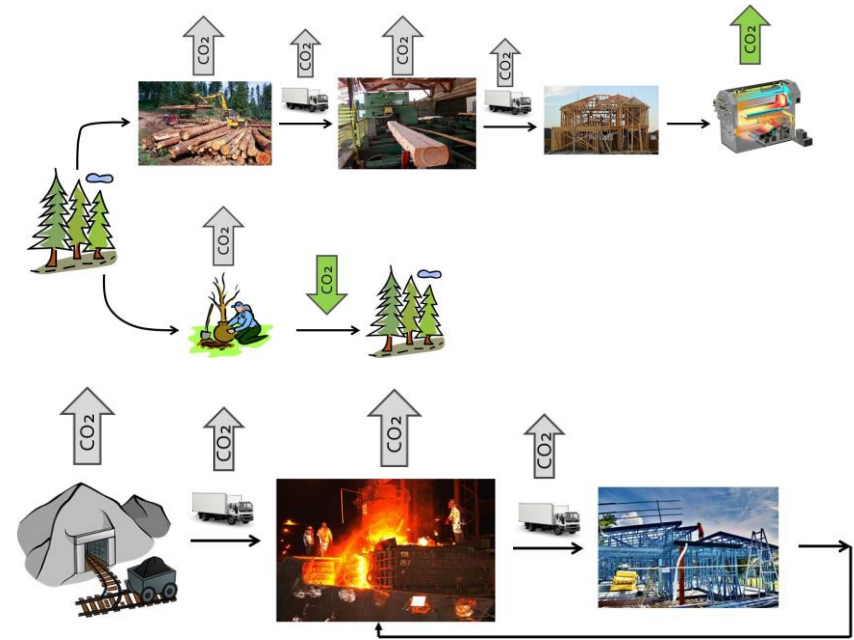
# Cycle de vie des produits forestiers



# Comparaison d'alternatives ayant la même fonction



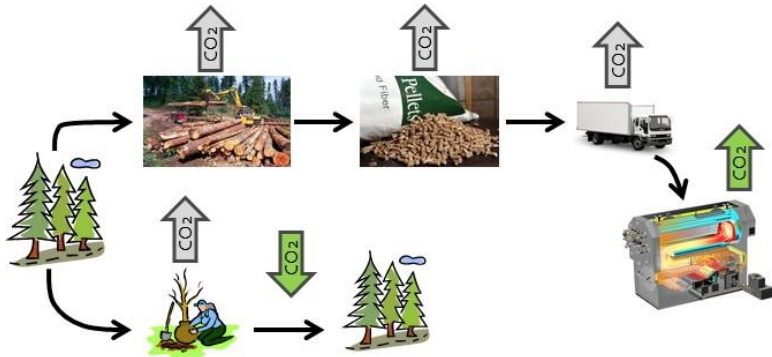
Production de 1 MJ de chaleur pour le chauffage d'un bâtiment institutionnel



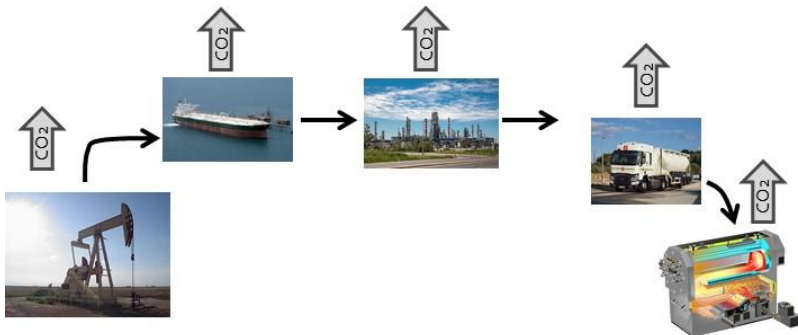
Servir de structure à un bâtiment de 3 étages de 500 m<sup>2</sup> de superficie pendant 50 ans



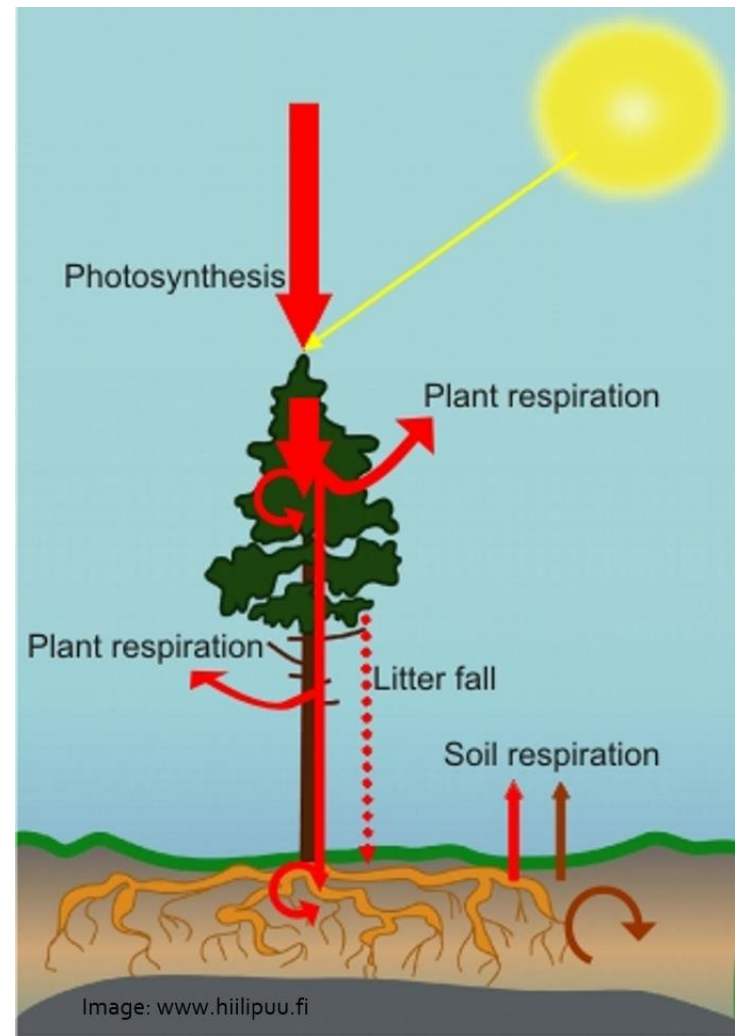
# Potentiel de réduction d'émissions de GES



- Émissions associées à la chaîne d'approvisionnement inférieures ?
- Émissions de combustion ou de dégradation en fin de vie compensées par la séquestration biologique ?
- Et si on conservait plutôt la forêt intacte pour stocker du carbone ?



## 2. Comptabilisation du carbone biogénique



# Neutralité du carbone biogénique

La quantité de carbone émis lors de la combustion ou de la dégradation de la biomasse est-elle réellement égale à la quantité de carbone séquestré biologiquement ?

**PAS TOUJOURS !**

$\Delta$  Carbone  
= 0 ???

Forêt naturelle



Forêt aménagée

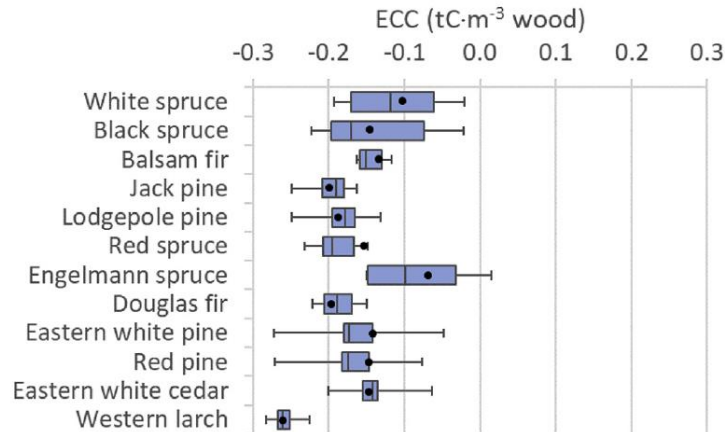


# Neutralité carbone de la forêt

OUI et même plus

NON

Forêts canadiennes – après 100 ans de récolte



Head et al. (2019) Journal of Cleaner Production

JEAN-THOMAS LÉVEILLÉ  
LA PRESSE

La planète a perdu 1,29 million de kilomètres carrés de forêt de 1990 à 2015, estime l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). C'est comme si une forêt de la superficie de la Saskatchewan et du Manitoba réunis avait été rasée.



Équivalent à une émission fossile



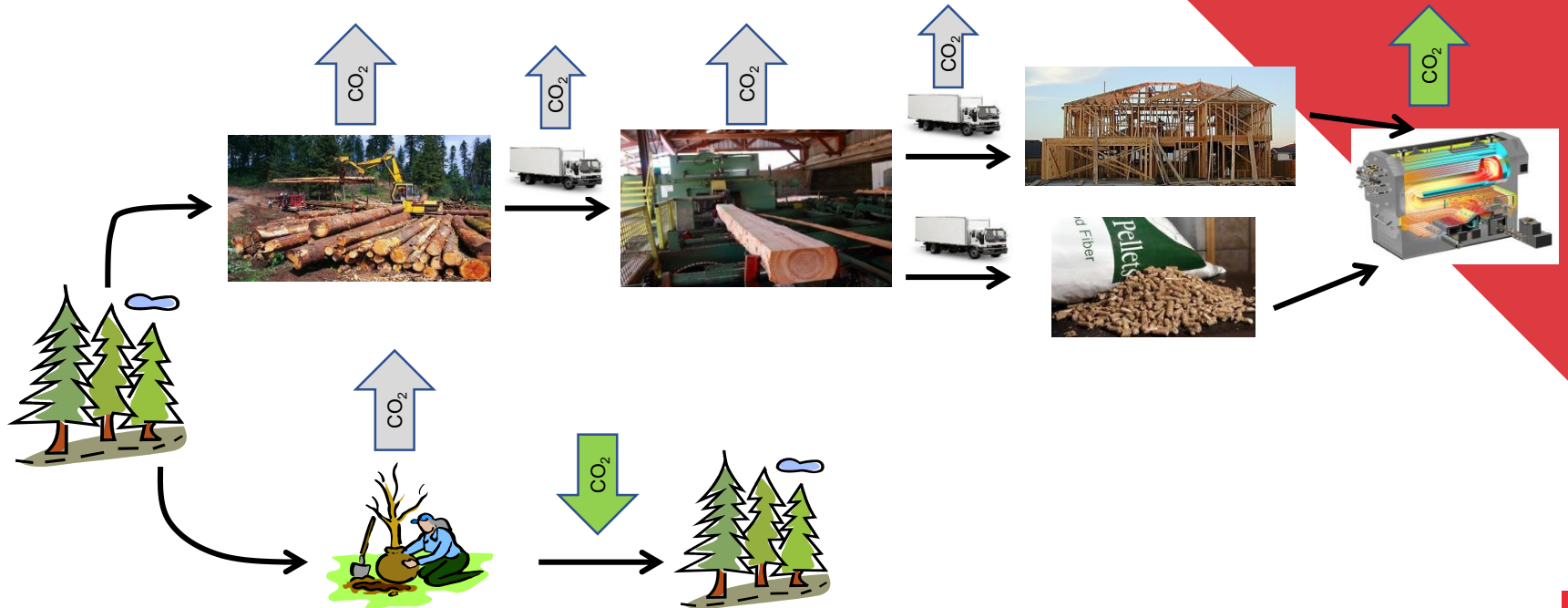
# Pourquoi c'est encore un enjeu ?

- Varie beaucoup d'une région à l'autre (climat, espèces) et selon les pratiques de foresterie
- Très complexe à modéliser
- Nécessite la définition d'un scénario de référence
  - Estimer le stock de carbone « sans intervention humaine » et le comparer au stock de carbone de la forêt gérée afin de déterminer les flux de carbone d'origine anthropique

### 3. L'aspect temporel

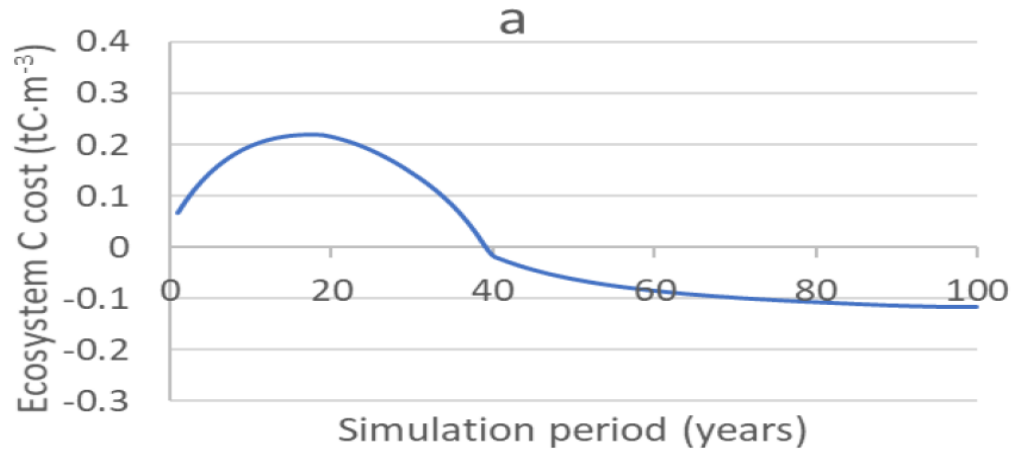


# Des processus qui prennent des décennies



# Si on augmente la récolte

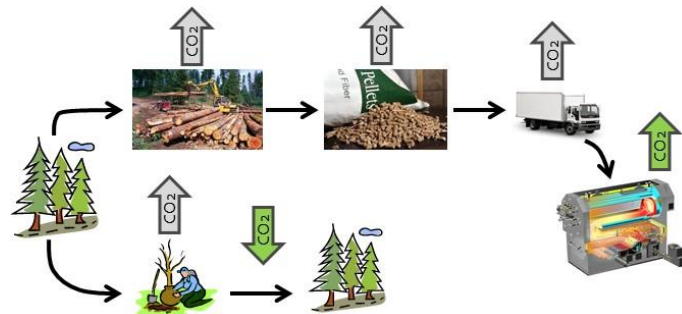
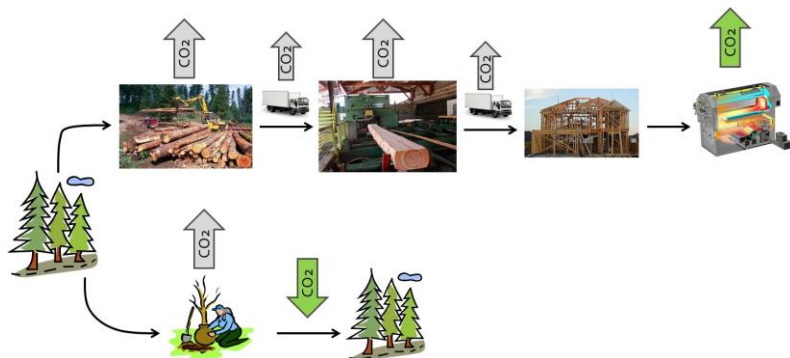
Sapin baumier – Forêt boréale québécoise



Head et al. (2019) Journal of Cleaner Production



# Dettes de carbone



Compensée par le stockage temporaire dans les matériaux

Dettes (années)	Type de biomasse forestière utilisée	Mode de conversion (énergie produite)	Combustible fossile remplacé	Référence
4	Branches	Chaleur	Gaz naturel	Repo, Tuomi et Lisk, 2010
6	Résidus de coupe <sup>1</sup>	Chaleur	Mazout	Bernier et Paré, 2012
22	Souches	Chaleur	Gaz naturel	Repo, Tuomi et Lisk, 2010
70-75	Tiges <sup>2</sup> commerciales	Chaleur (chauffage résidentiel et urbain)	Mazout	Manuilova et Johnston, 2011
74	Résidus de coupe	Éthanol	Essence (Fuel E85)	McKechnie et autres, 2011
90	Arbres entiers <sup>3</sup>	Chaleur	Mazout	Bernier et Paré, 2012
> 100	Arbres entiers	Éthanol	Essence (Fuel E85)	McKechnie et autres, 2011

Beauregard et al. 2012

## Message-clé à retenir

- Les efforts doivent être à la hauteur du problème;
- Il n'y a pas une solution miracle, mais plutôt un cocktail de solutions;
- La comptabilisation carbone est nécessaire pour identifier les meilleures stratégies et éviter à tout prix les mauvaises.





Le génie pour l'industrie

ÉCOLE DE  
TECHNOLOGIE  
SUPÉRIEURE

Université du Québec

[annie.levasseur@etsmtl.ca](mailto:annie.levasseur@etsmtl.ca)