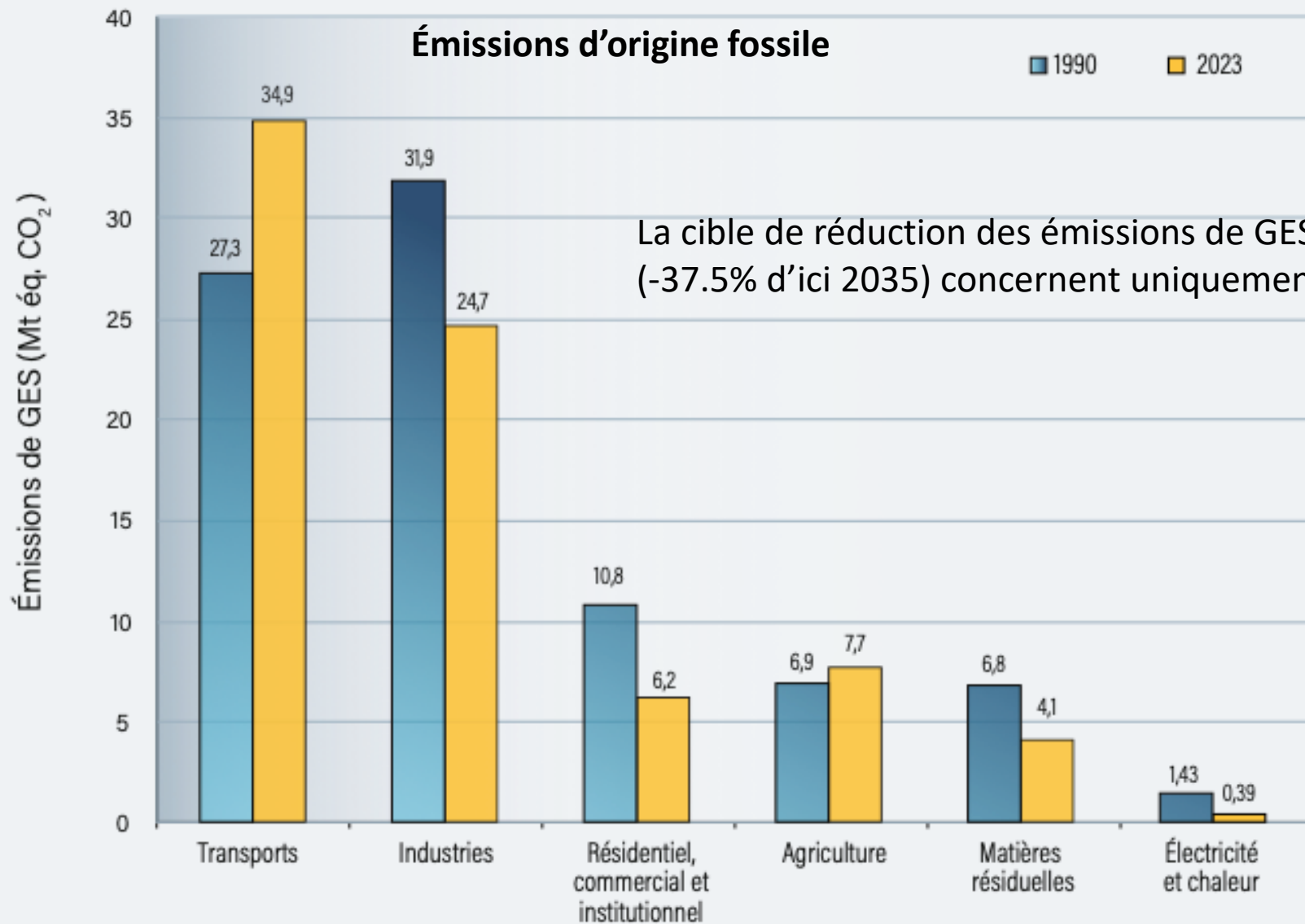


LE SECTEUR FORESTIER ET L'AMBITION CLIMATIQUE DU QUÉBEC

Evelyne Thiffault, ing,f, PhD



Inventaire officiel des émissions de gaz à effet de serre du Québec



Bilan GES du secteur des terres du Québec 1990-2023

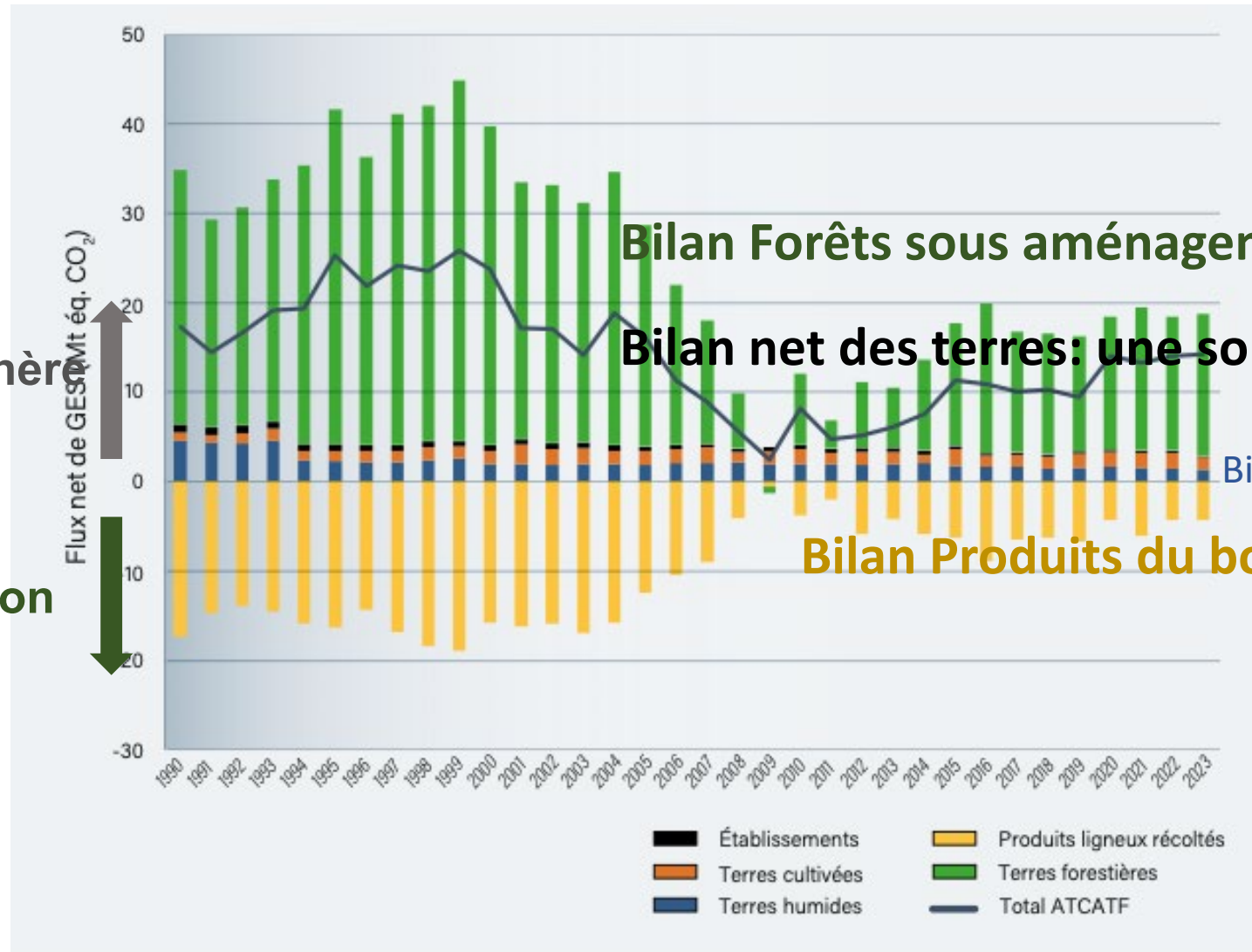
flux de carbone d'origine biologique

→ ne fait PAS partie du périmètre de l'inventaire GES actuel du Québec

→ non visé par la cible de réduction

Émission à l'atmosphère

Séquestration



Bilan Forêts sous aménagement

Bilan net des terres: une source de GES ☹️

Bilan autres

Bilan Produits du bois

Bilan GES du secteur des terres du Québec 1990-2023

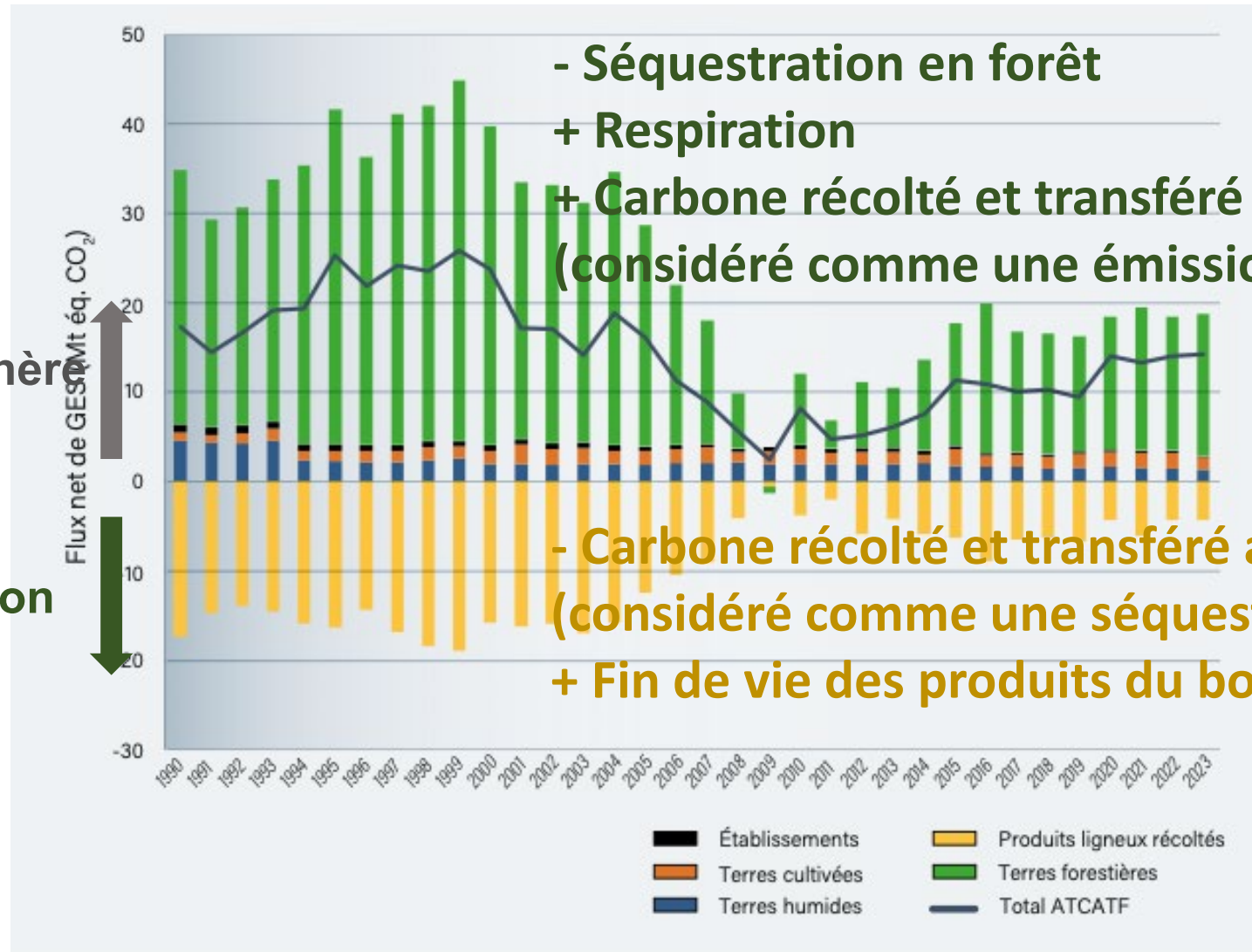
flux de carbone d'origine biologique

→ ne fait PAS partie du périmètre de l'inventaire GES actuel du Québec

→ non visé par la cible de réduction

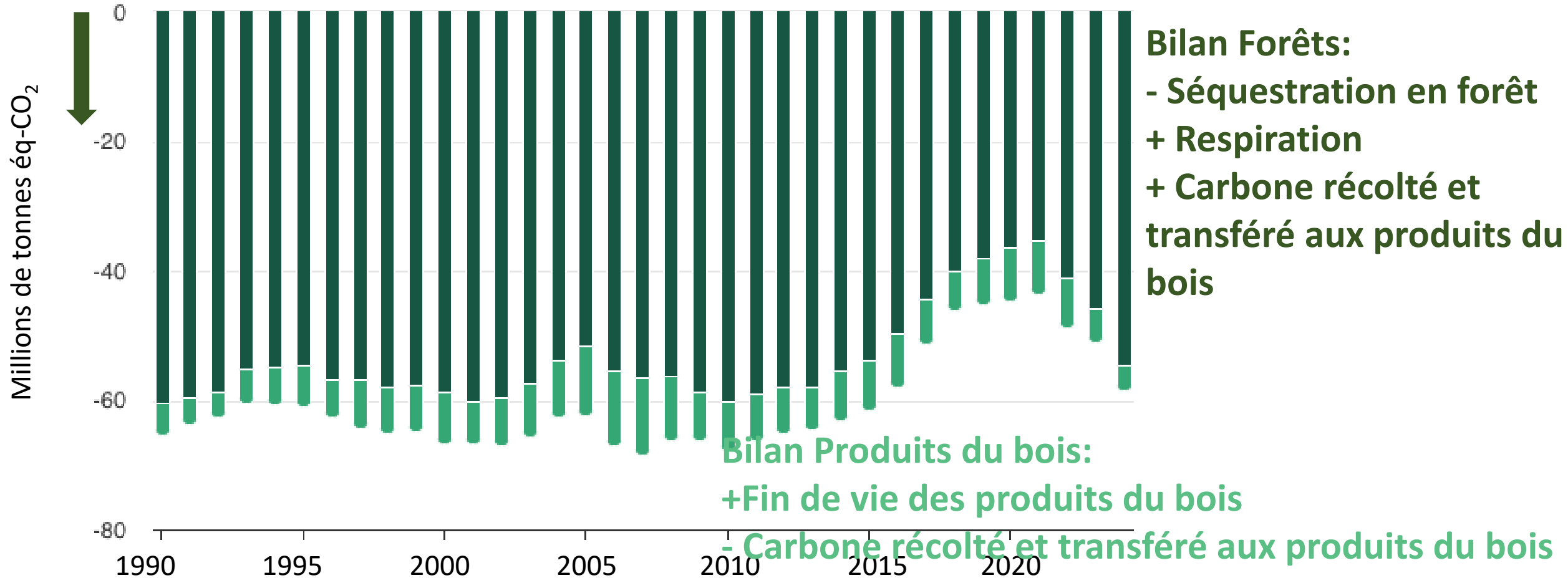
Émission à l'atmosphère

Séquestration



Exemple de la Suède

Leurs forêts ET leurs produits du bois sont présentement un puits net (contrairement au Québec)



Europe:

Agriculture pratiquée depuis 5000 ans

Théâtre de 2 guerres mondiales (la récolte et la plantation a contribué à l'effort de guerre + reconstruction d'après-guerre)

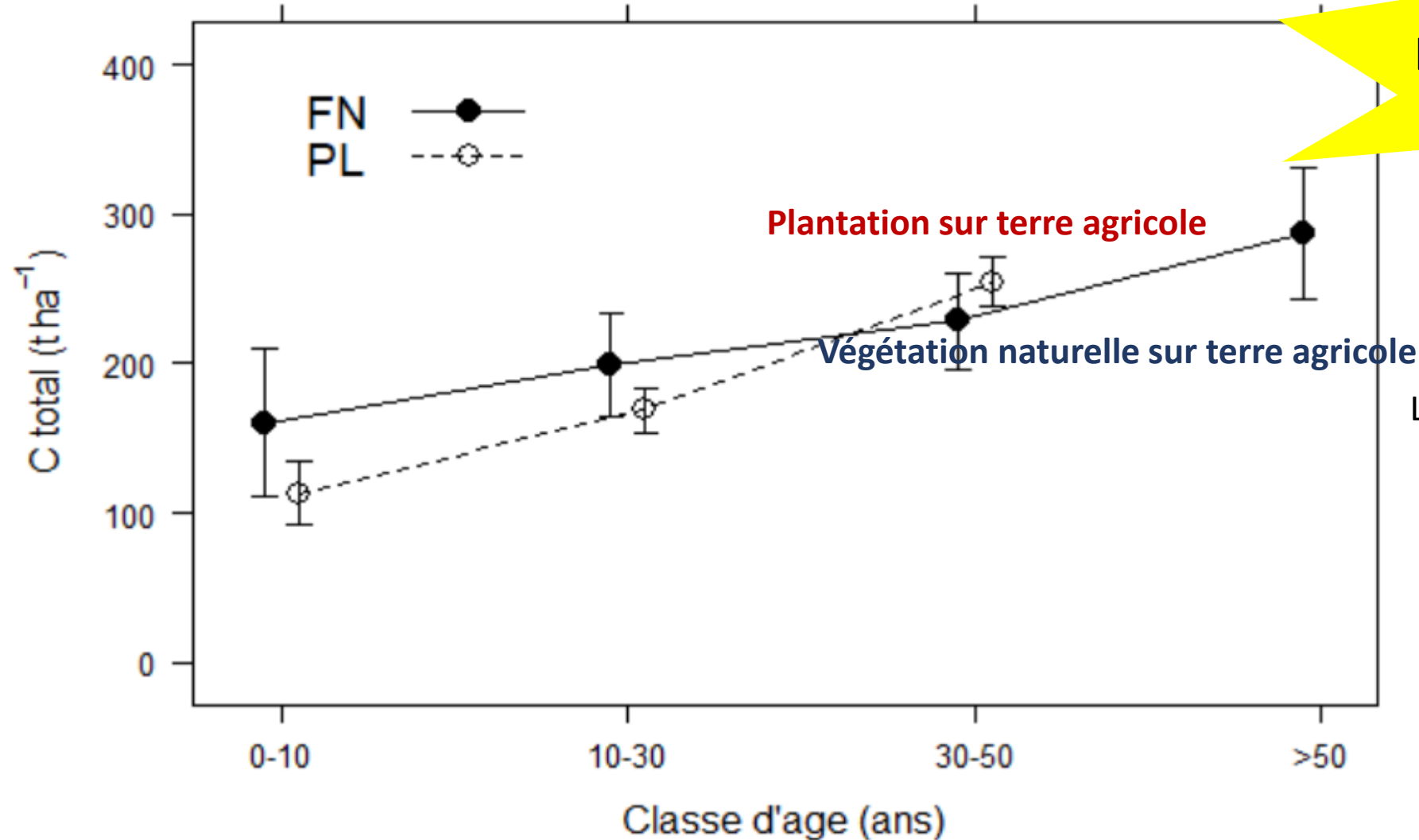


Planter des arbres sur des terres agricoles?



Exemple suivi de plantation sur terre agricole en Abitibi

Accumulation de carbone dans l'écosystème



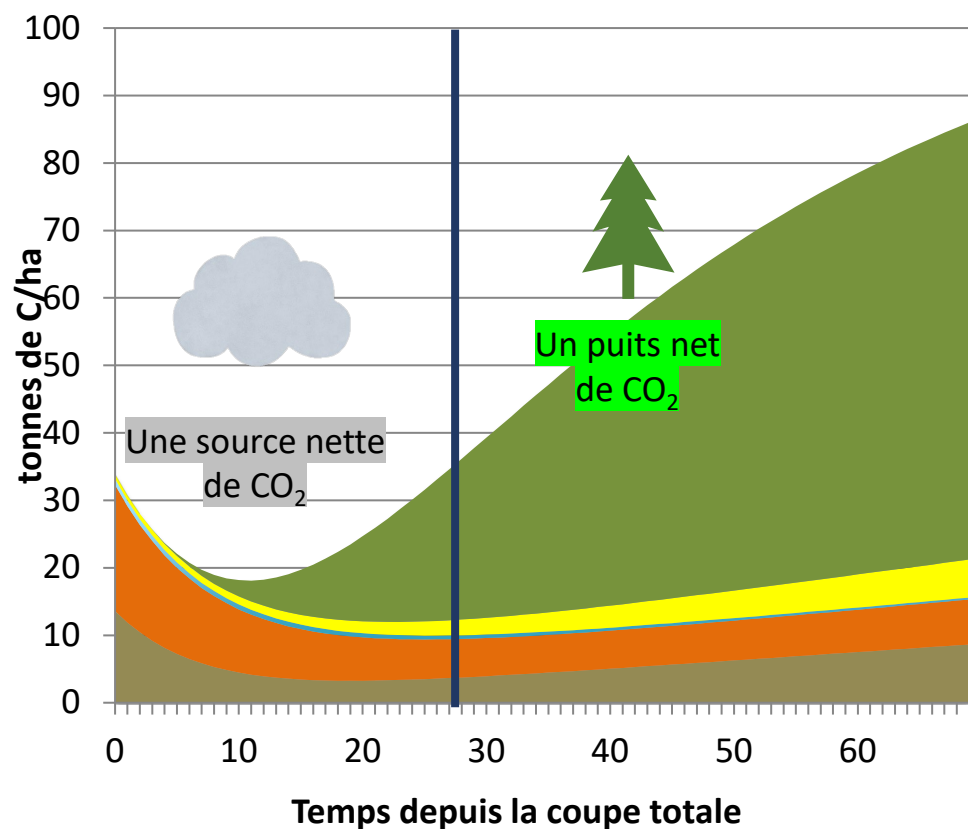
Les deux sont égaux!
(après 50 ans)

Laisser aller la succession naturelle
sur des terres abandonnées
=
planter des arbres sur ces terres
i.e. pas d'addiitonalité
(dans le cas du Québec)

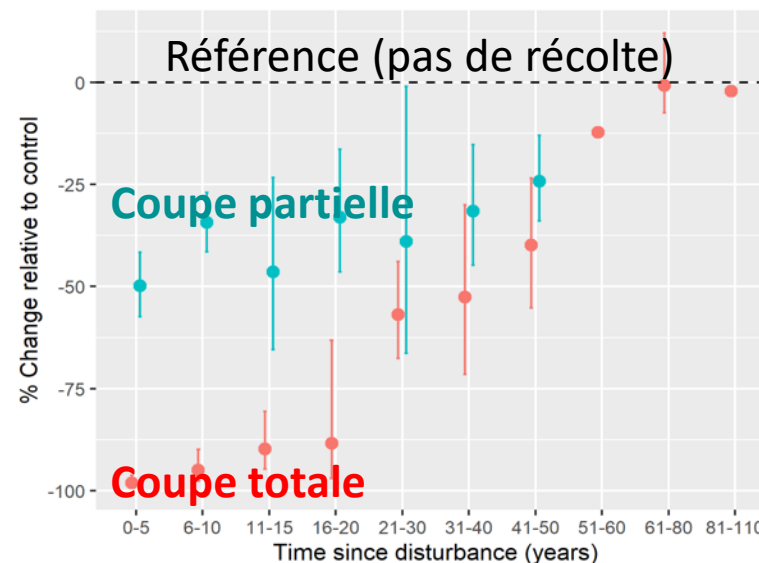
Remplacer la coupe totale par la coupe partielle?



Is this the greatest power
in the universe?



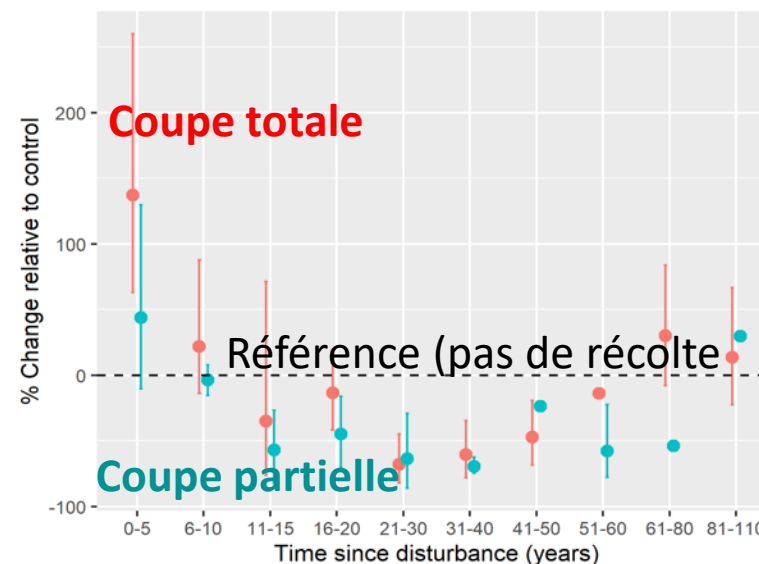
Arbres vivants



Accumulation plus lente de carbone dans les arbres vivants après coupe partielle

Meta-analysis of the effects of clearcut vs partial cut on forest carbon stocks in boreal and temperate forests of eastern North America
Collin et al. Ecological Applications 2025

Débris au sol



Décomposition similaire des débris au sol

Chance

**THIS CARD MAY BE KEPT
UNTIL NEEDED, OR SOLD**

**GET OUT OF JAIL
FREE**

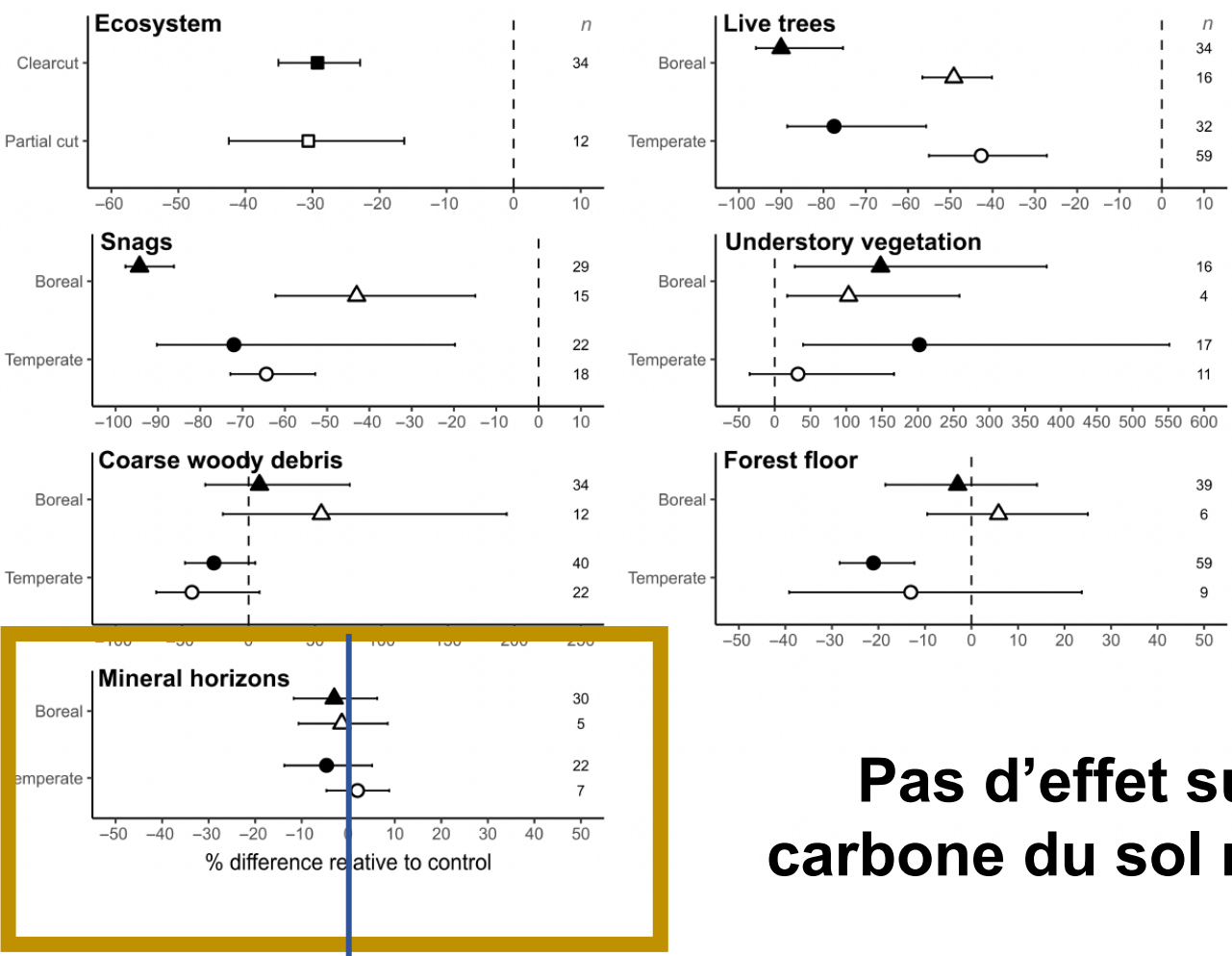


©1936, 1996 Hasbro

Méta-analyses des effets des pratiques d'aménagement sur les stocks de carbone du sol

Effet de la coupe totale et de la coupe partielle

Collin et al, 2025. *Ecological Applications*, 35(3), e70050.

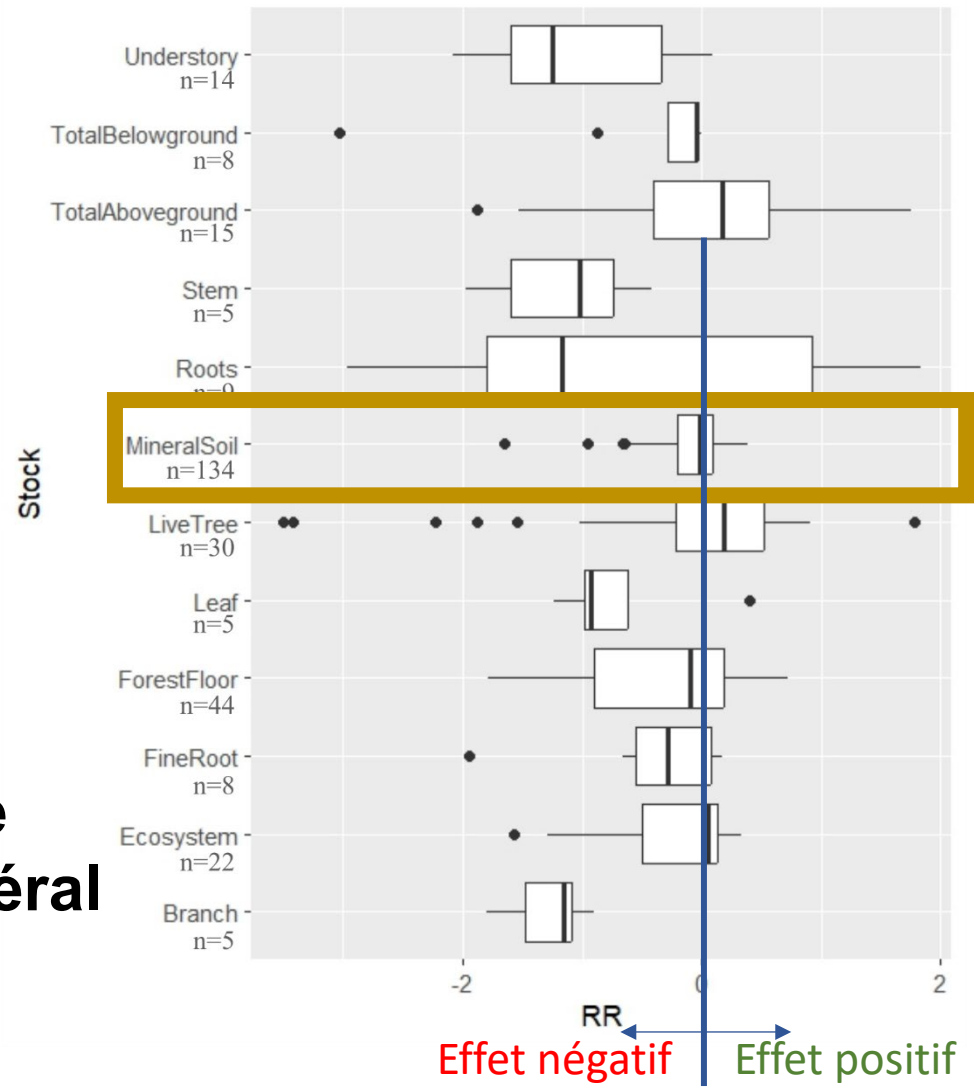


Pas d'effet sur le carbone du sol minéral

Effet de la préparation de terrain

Simon Bilodeau-Gauthier, UQAM

(Nicolas Bélanger, Nelson Thiffault)



Effet négatif Effet positif

Effet négatif Effet positif

Conserver les vieilles forêts?



Peuplements de sapin baumier



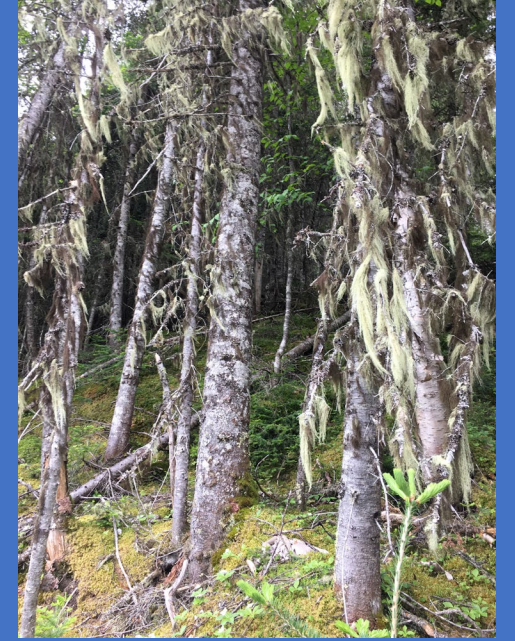
Jeune

Une source nette CO₂



Mature

Un puits net de CO₂



Vieille

Ni un puits ni une source

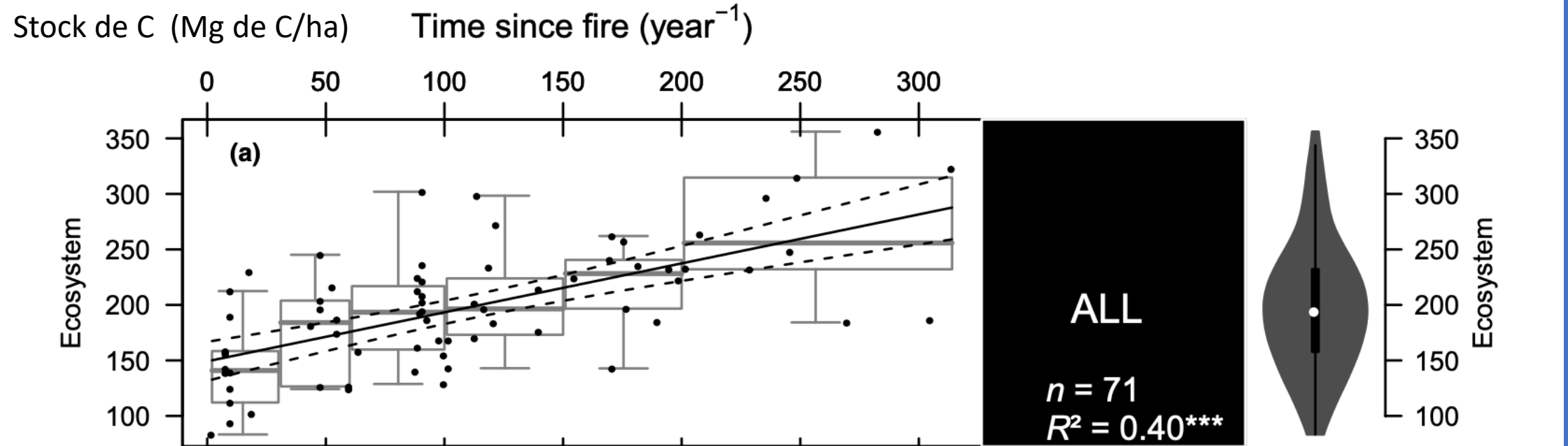
= conservation des vieilles sapinières a un effet neutre sur le puits de carbone des forêts

Senez-Gagnon et al. For Ecol. Manage. 2018
Harel et al. Forestry 2021

Peuplement d'épinette noire



Contrairement aux vieilles sapinières, les vieilles pessières semblent continuer à accumuler du carbone à très long terme



Bilan GES du secteur des terres du Québec 1990-2023

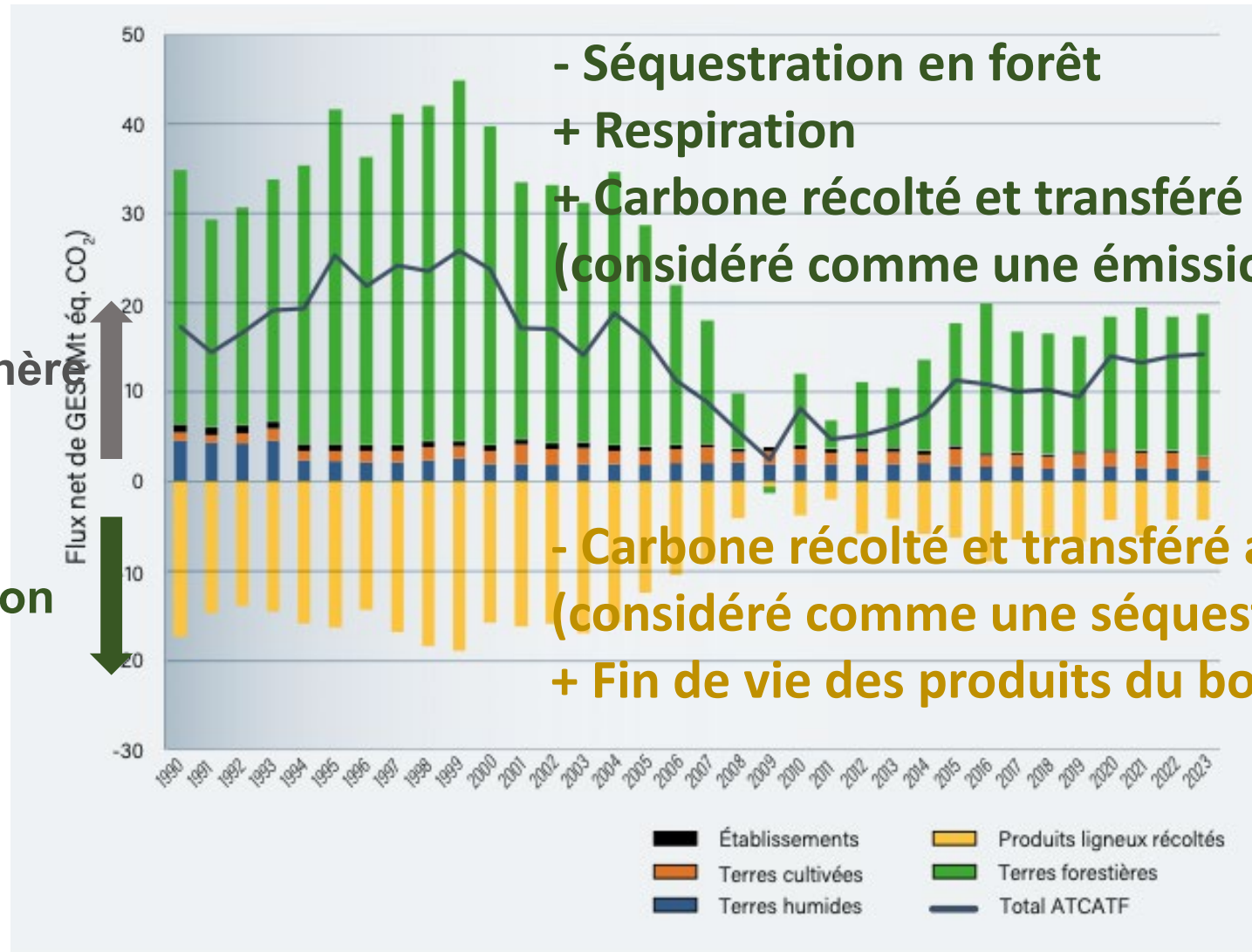
flux de carbone d'origine biologique

→ ne fait PAS partie du périmètre de l'inventaire GES actuel du Québec

→ non visé par la cible de réduction

Émission à l'atmosphère

Séquestration



2 actions pour augmenter les stocks de carbone à l'échelle du site:

Augmenter la longueur de la révolution de coupe

Augmenter la superficie de forêts sous protection

Effet mondial des actions d'aménagement locales

Forêt boréale naturelle



augmentation des émissions / réduction de la séquestration 

réduction des émissions / augmentation de la séquestration 

Forêt tempérée naturelle



augmentation des émissions / réduction de la séquestration 

réduction des émissions / augmentation de la séquestration 



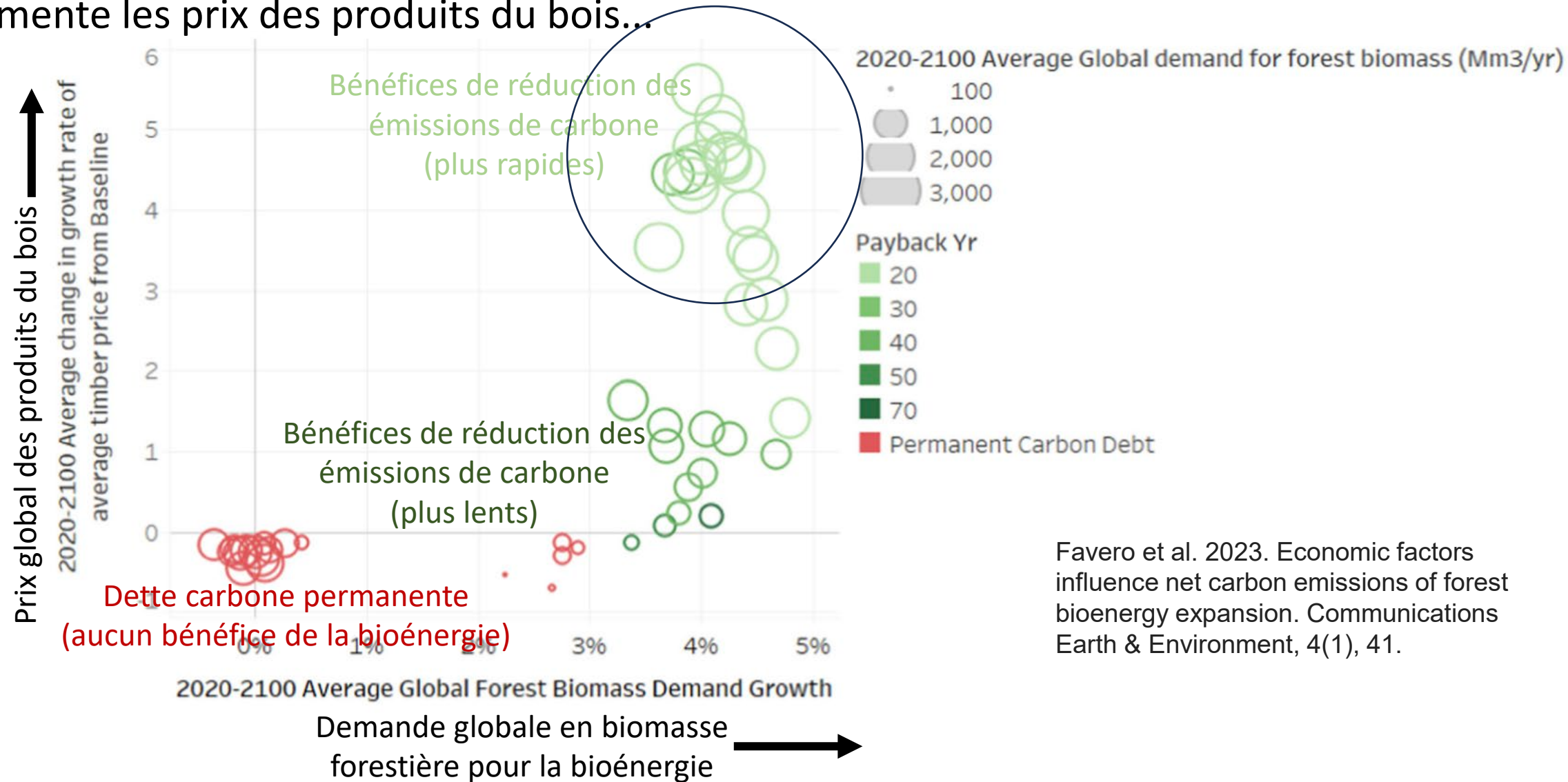
Augmenter la superficie de nos forêts sous protection **augmente la séquestration et réduit les émissions de carbone** -> augmente l'investissement en sylviculture dans des territoires plus productifs

Augmenter la longueur de la révolution de coupe de nos forêts **réduit la séquestration et augmente les émissions de carbone** -> déplace la récolte vers des territoires moins favorables

Daigneault et al 2025 A globally relevant data-driven assessment of carbon leakage from forestry. Environ. Res. Lett. 20 114022

....produit les plus grands et les plus rapides bénéfices de réduction des émissions de carbone à l'échelle mondiale

....qui augmente les prix des produits du bois...



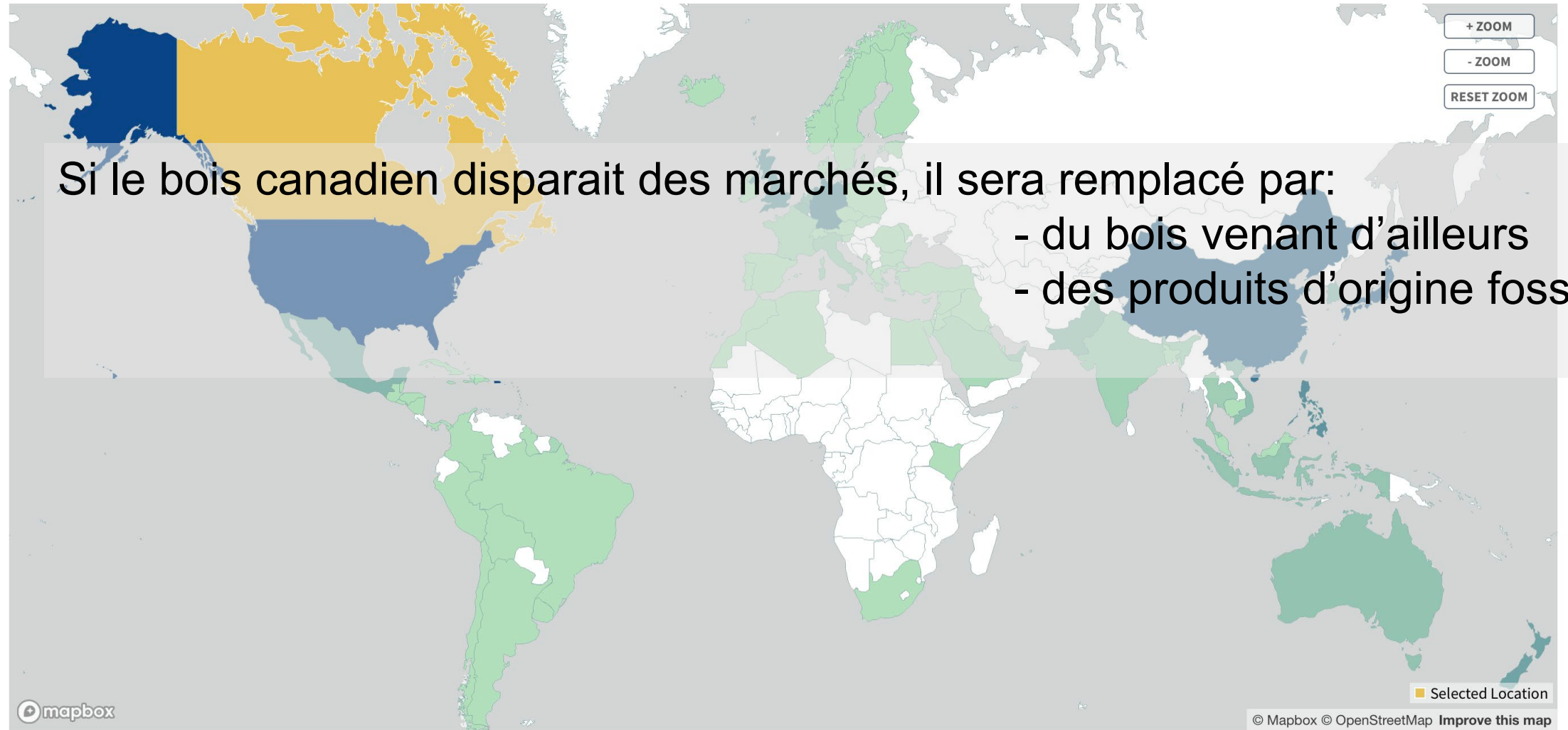
Favero et al. 2023. Economic factors influence net carbon emissions of forest bioenergy expansion. Communications Earth & Environment, 4(1), 41.

Une augmentation mondiale de la demande en biomasse forestière pour la bioénergie...

Le bois des forêts canadiennes est utilisé sur tous les continents

Total Value: \$6.4B

Where did Canada export Wood sawn lengthwise to in 2024?



GROSS
TRADE

\$1k

\$10k

\$100k

\$1M

\$10M

\$100M

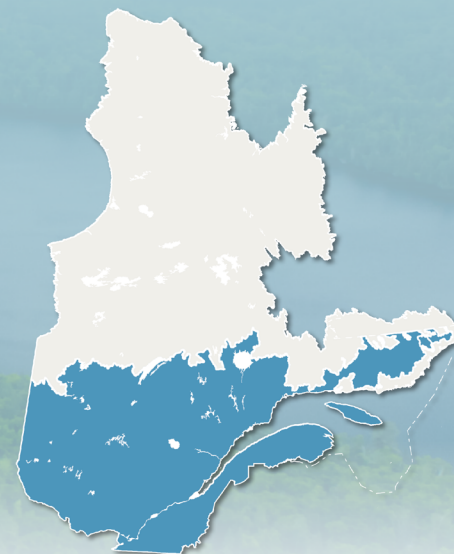
\$1B

\$10B

Modélisation de l'atténuation du secteur forestier : quel rôle pour les produits du bois ? État des lieux et orientations de développement

Lucas Moreau, ing.f., Ph.D.

Bureau du forestier en chef



→ Le mandat carbone historique du FEC

Mandat du carbone forestier
au BFEC

Intégration des
produits du bois

Intégrer la comptabilisation du carbone
forestier comme variable décisionnelle
du calcul des possibilités forestières.

chapitre A-18.1

LOI SUR L'AMÉNAGEMENT DURABLE DU TERRITOIRE FORESTIER

46. Le forestier en chef a pour fonctions, dans le respect des orientations et des objectifs prévus à la stratégie d'aménagement durable des forêts:

1° d'établir les méthodes, les moyens et les outils requis pour calculer les possibilités forestières des forêts du domaine de l'État;

2° de déterminer les données forestières et écologiques requises pour effectuer les analyses servant à déterminer les possibilités forestières;

48. Les possibilités forestières déterminées par le forestier en chef à l'égard des activités

1° la pérennité du milieu forestier;

2° l'impact des changements climatiques sur les forêts;

3° la dynamique naturelle des forêts, notamment leur composition, leur structure d'âge et leur répartition spatiale;

4° le maintien et l'amélioration de la capacité productive des forêts;

5° l'utilisation diversifiée du milieu forestier.

d'aménagement ou une forêt de proximité donnée, au volume maximum des récoltes annuelles de bois par essence ou groupe d'essences que l'on peut prélever tout en assurant le forêt sur la base des objectifs d'aménagement durable des

STRATÉGIE
D'AMÉNAGEMENT
DURABLE DES FORÊTS

ORIENTATION 2

INTÉGRER LE CARBONE FORESTIER ET LES
EFFETS DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES
DANS LA GESTION ET L'AMÉNAGEMENT
DES FORÊTS

iques sur les forêts;

ts, notamment leur composition, leur structure d'âge et leur

i capacité productive des forêts;

✓ Développer l'expertise relative à la comptabilisation et à l'intégration du carbone forestier dans la gestion forestière.

> Rendre opérationnels les outils conçus pour intégrer le carbone forestier (réservoir et flux) dans la modélisation servant à établir les possibilités forestières.

→→ Le nouveau mandat d'atténuation du FEC

- Volonté du MELCCFP d'inclure le secteur forêt (ATCATF) dans l'inventaire de gaz à effet de serre (GES) provincial

Annexe :

2025

21 Le MRNF considère peu la contribution de la forêt à l'atténuation des changements climatiques. En effet, il tarde à finaliser les actions prévues à cet égard, à intégrer le carbone forestier dans la planification forestière

Atténuation des changements climatiques

Il s'agit de réduire les émissions de gaz à effet de serre et de les séquestrer hors de l'atmosphère.

et à définir ses orientations internes. Par exemple, le ministère n'a pas encore déterminé la contribution potentielle du secteur forestier à l'atteinte des objectifs et des cibles de réduction des gaz à effet de serre du Québec.

des ém

36 Par ailleurs, en janvier 2023, le MRNF a amorcé des travaux pour définir, en fonction de trois thèmes d'intérêt, ses orientations internes relatives à la contribution du secteur forestier à l'atténuation des changements climatiques. Il comptait produire trois documents à ce sujet pour l'automne 2023. Or, au moment de nos travaux, le MRNF n'avait finalisé aucun des documents, retardant par le fait même le développement et la mise en œuvre d'actions contributrices à l'atténuation des changements climatiques.

24 Les forêts jouent un rôle de premier plan dans le maintien des processus et de l'équilibre écologiques, notamment par leur contribution à la lutte contre les changements climatiques. C'est pourquoi le MRNF doit, d'une part, se positionner sur le rôle et la contribution du secteur forestier dans l'atténuation des changements climatiques afin que les forêts agissent comme des puits de carbone. D'autre part, il doit adapter ses pratiques pour gérer les risques associés aux effets actuels et potentiels de ces changements.

34 Bien que le MRNF ait entrepris certaines actions en lien avec la contribution des forêts à l'atténuation des changements climatiques, beaucoup reste à faire. D'abord, le MRNF a fixé des objectifs et prévu des actions en lien avec la gestion du carbone forestier dans la Stratégie d'aménagement durable des forêts et dans la Stratégie nationale de production de bois. L'une des quatre actions prévues a été réalisée, alors que les trois autres ne sont pas complétées. Par exemple, le MRNF n'a pas encore déterminé la contribution potentielle du secteur forestier à l'atteinte des objectifs et des cibles de réduction des gaz à effet de serre du Québec. Voici un état de situation de l'avancement de la mise en œuvre des actions prévues pour prendre en compte la gestion du carbone forestier dans l'aménagement des forêts.

35 En somme, le MRNF ne donne pas de directives concernant l'intégration de la gestion du carbone forestier dans la planification forestière des unités d'aménagement. Ainsi, aucune région n'a considéré la contribution de la forêt aménagée à l'atténuation des changements climatiques comme un enjeu à intégrer dans leurs plans d'aménagement forestier intégré tactiques (PAFIT) pour la période 2023-2028.

Terres humides Total ATCATF

Rapport du Vérificateur général du Québec à l'Assemblée nationale pour l'année 2024-2025. Rapport de la commissaire au développement durable Avril 2025

Modélisation de la dynamique carbone dans les produits du bois - MoSiR

[Bureau du Forestier en Chef - MoSiR - github.com](https://github.com/Bureau-du-Forestier-en-Chef-MoSiR)



Documentation

Gratuit et Open source !

Téléchargement

Données MRNF



Panier de produits

Recyclage / Tri



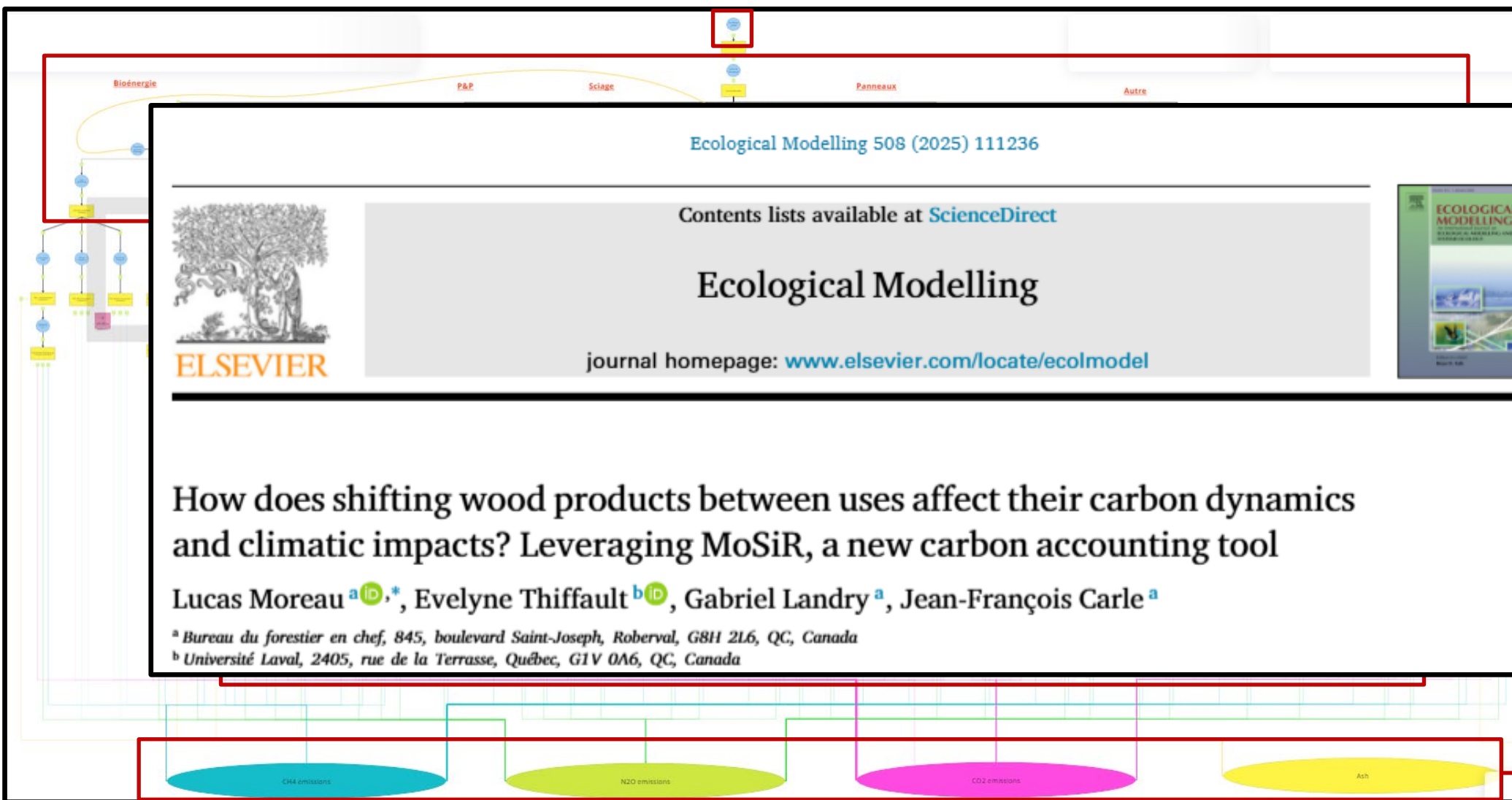
Données Recyc-QC

Fin de vie

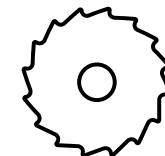


Données ECCC + MELCCFP

Gaz à effet de serre

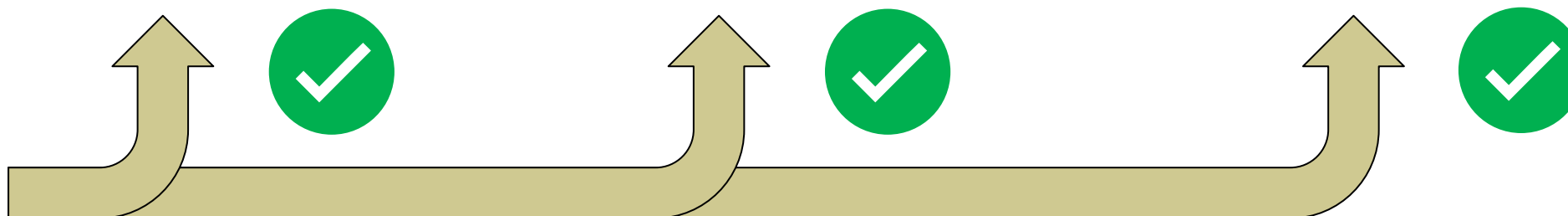
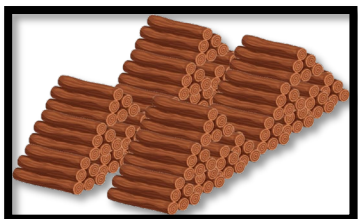
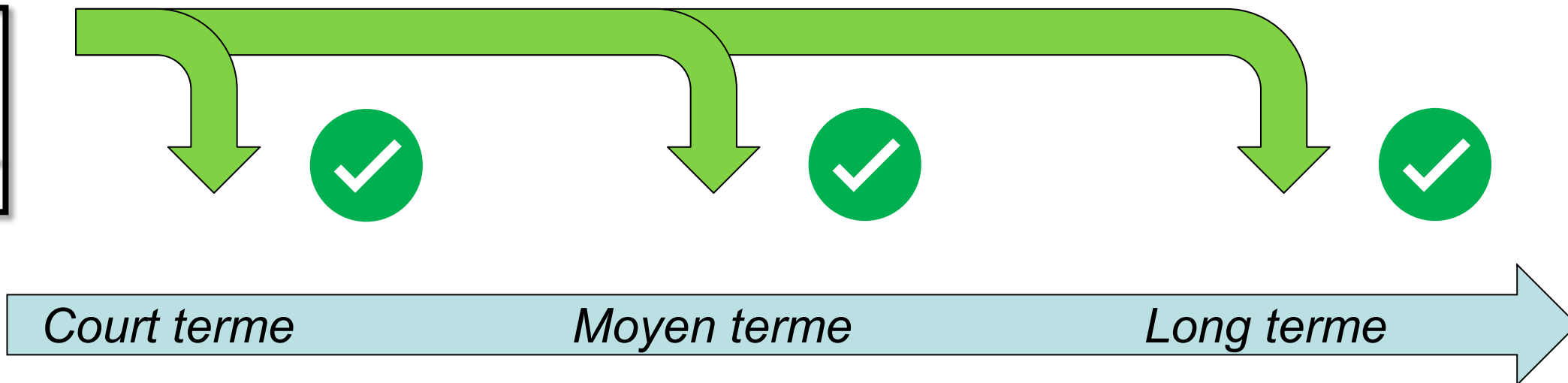


→→ Rôle théorique du secteur forestier



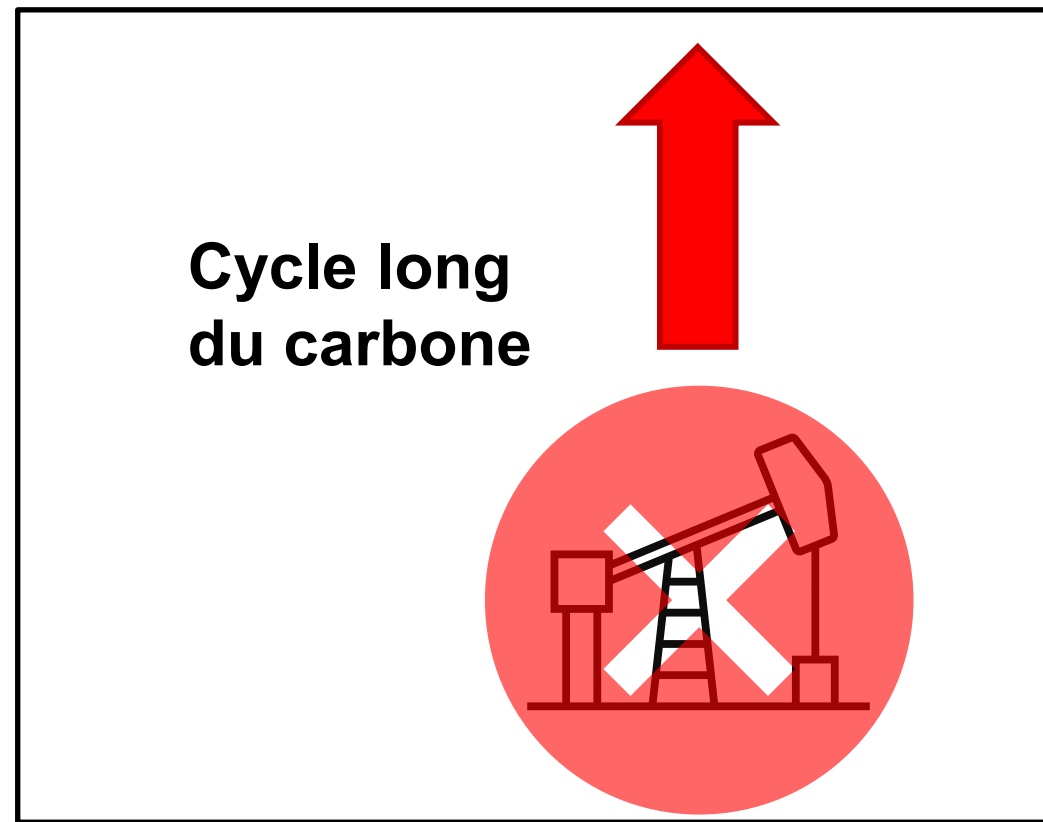
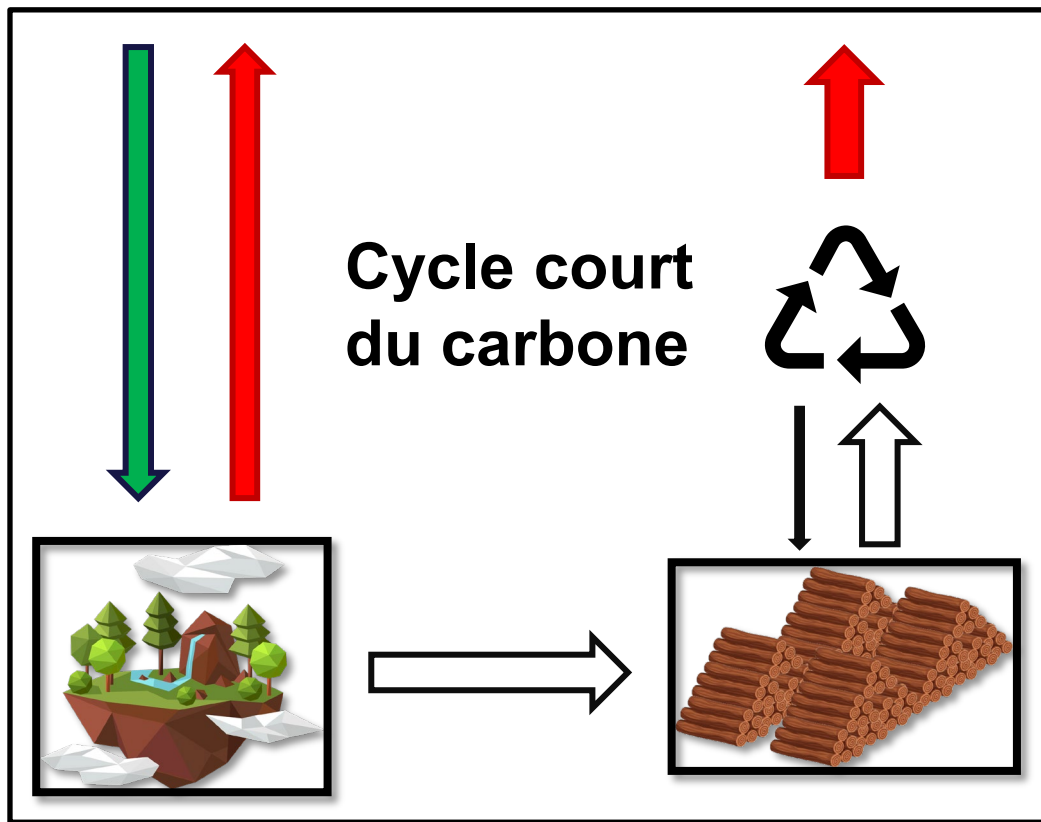
Ce qu'on a longtemps cru qu'était le potentiel du secteur forestier dans la lutte contre les changements climatiques :

« *Le miraculeux secteur forestier* »

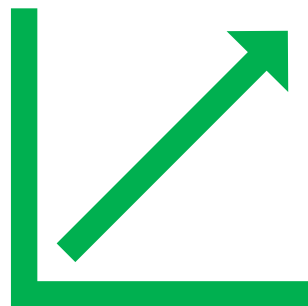
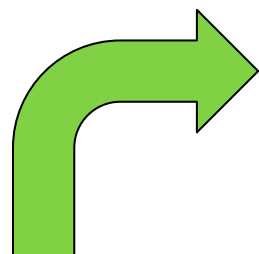
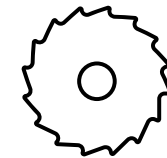


→→ Rôle théorique du secteur forestier

Atmosphère



→→ Rôle théorique du secteur forestier

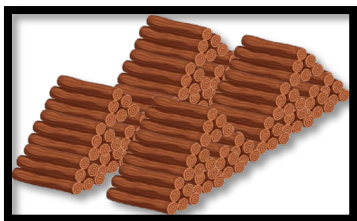
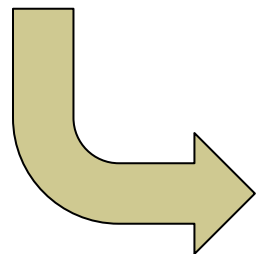
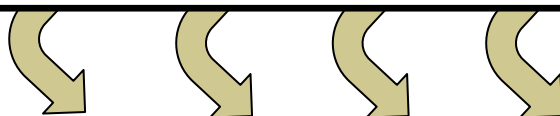


1

Une séquestration constante par la forêt et renouvelée par la récolte



Purement théorique et bien loin de la réalité actuelle



2

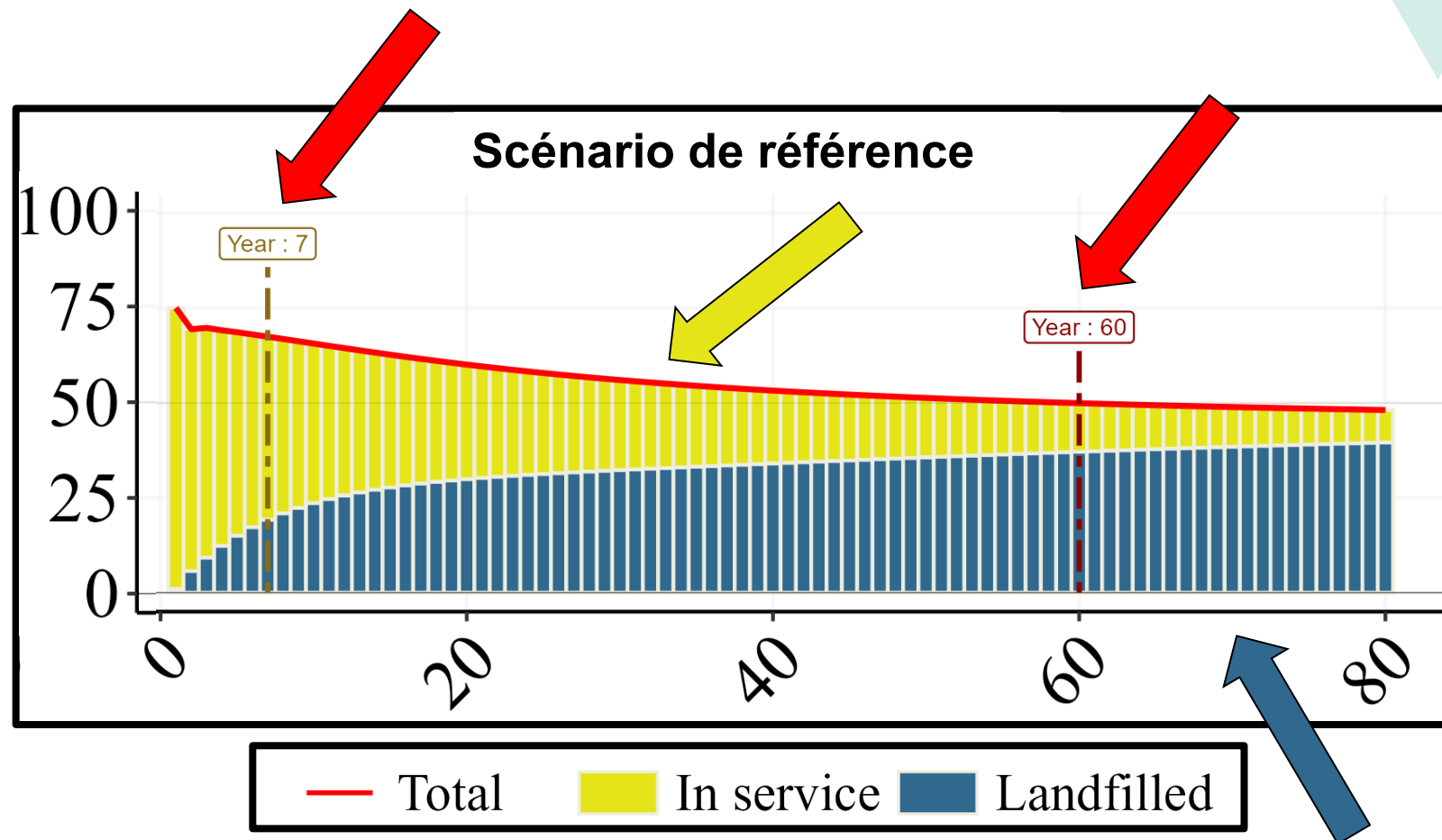
Un stockage du carbone plus long dans les produits du bois qu'en forêt

→→ Résultats actuels

Stock de carbone dans les produits du bois

Décroissance dans le temps.

Temps de résidence du carbone (50% du stock initial) dans les produits en service relativement court (< 10 ans).



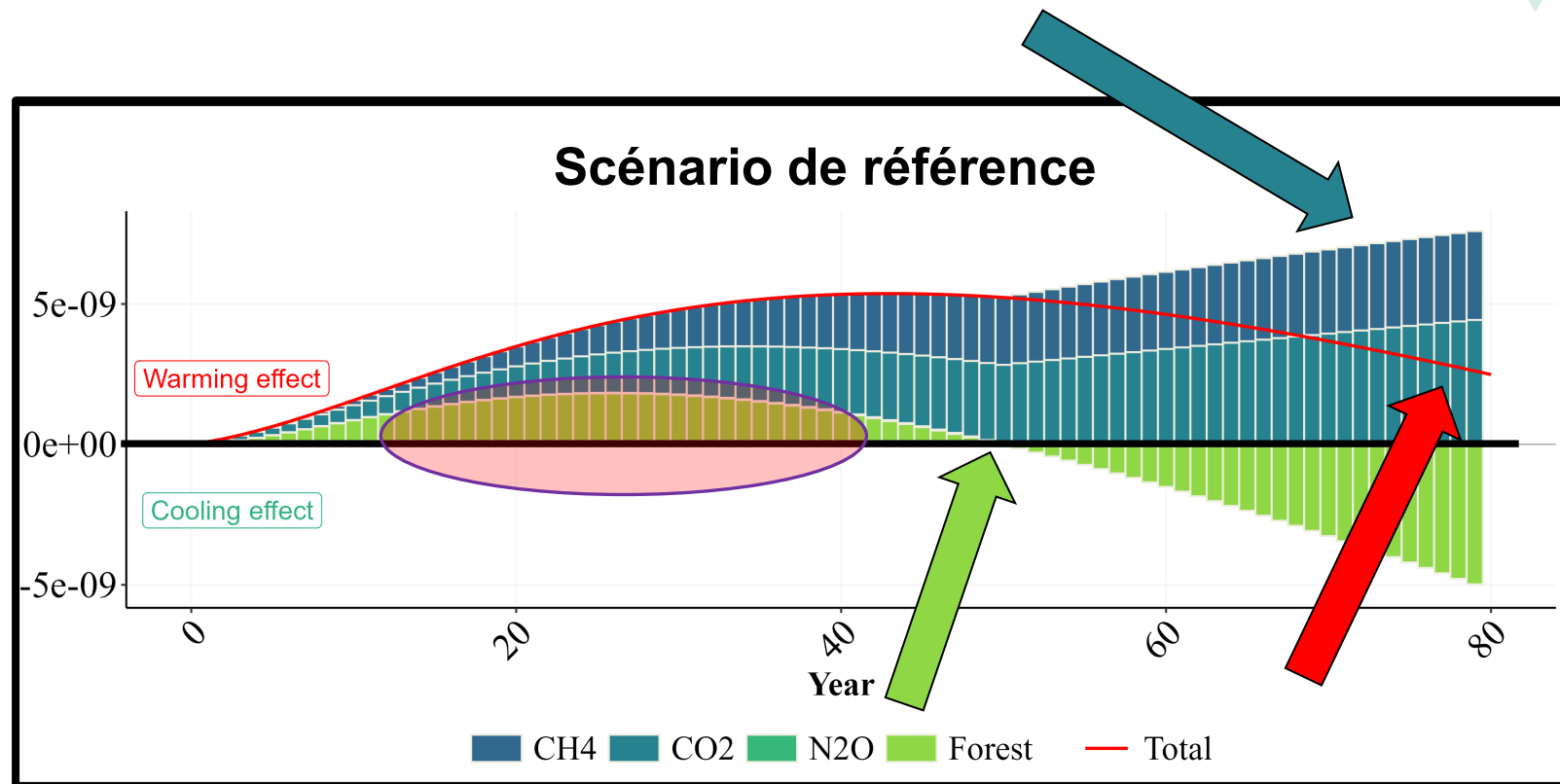
→ Résultats actuels

Bilan de l'impact climatique du secteur forestier (flux cumulatif)

La dette climatique forestière est remboursée après 50 ans.

Augmentation constante de la dette climatique engendrée par les produits du bois.

Dette climatique totale jamais remboursée sur la période (80 ans) pour ce scénario de référence.



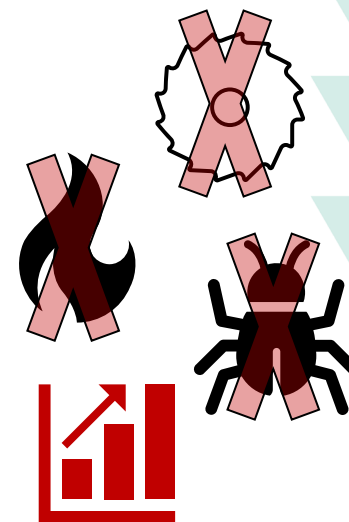
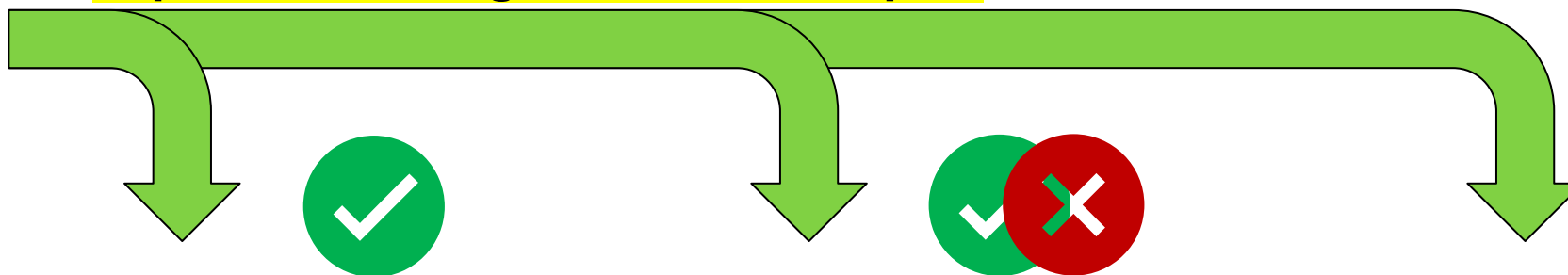
Multiplication des peuplements avec une dette climatique dans un paysage = Source de carbone globale

→→ Rôle théorique du secteur forestier

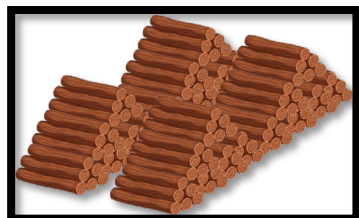
La simple diminution de la récolte a un impact direct en l'absence de perturbations naturelles et d'un statu-quo forestier (aménagement / transformation).



Impact des changements climatiques



Pourquoi entend-on de plus en plus parler de mesures de conservation comme solution d'atténuation ?



On se prive d'une ressource renouvelable, à t-on ce luxe aujourd'hui ?

→→ Quoi faire ?

Réconcilier un potentiel théorique et une réalité terrain dans de multiples horizons temporels

Augmenter la productivité des forêts dans le temps

Faire coexister spatialement conservation et intensification

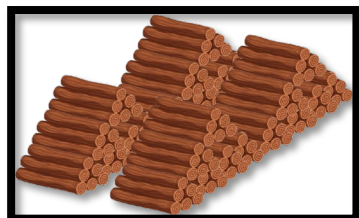


À volume récolté constant, diminuer les superficies perturbées sera toujours une solution gagnante !

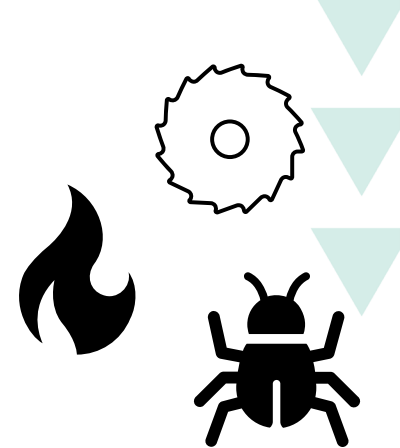
Court terme

Moyen terme

Long terme



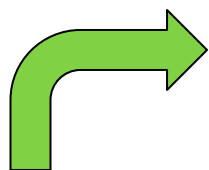
À volume récolté constant, une augmentation de la durée de vie moyenne du panier de produits sera toujours une solution gagnante !



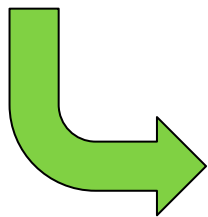
→→→ Le rôle du FEC

Vous pouvez nous aider !

La traçabilité des produits du bois est un élément indispensable pour refléter fidèlement la dynamique d'émissions.



Utiliser les meilleures connaissances actuelles pour faire une comptabilisation du potentiel d'atténuation du secteur forestier (modélisation, projections de scénarios)

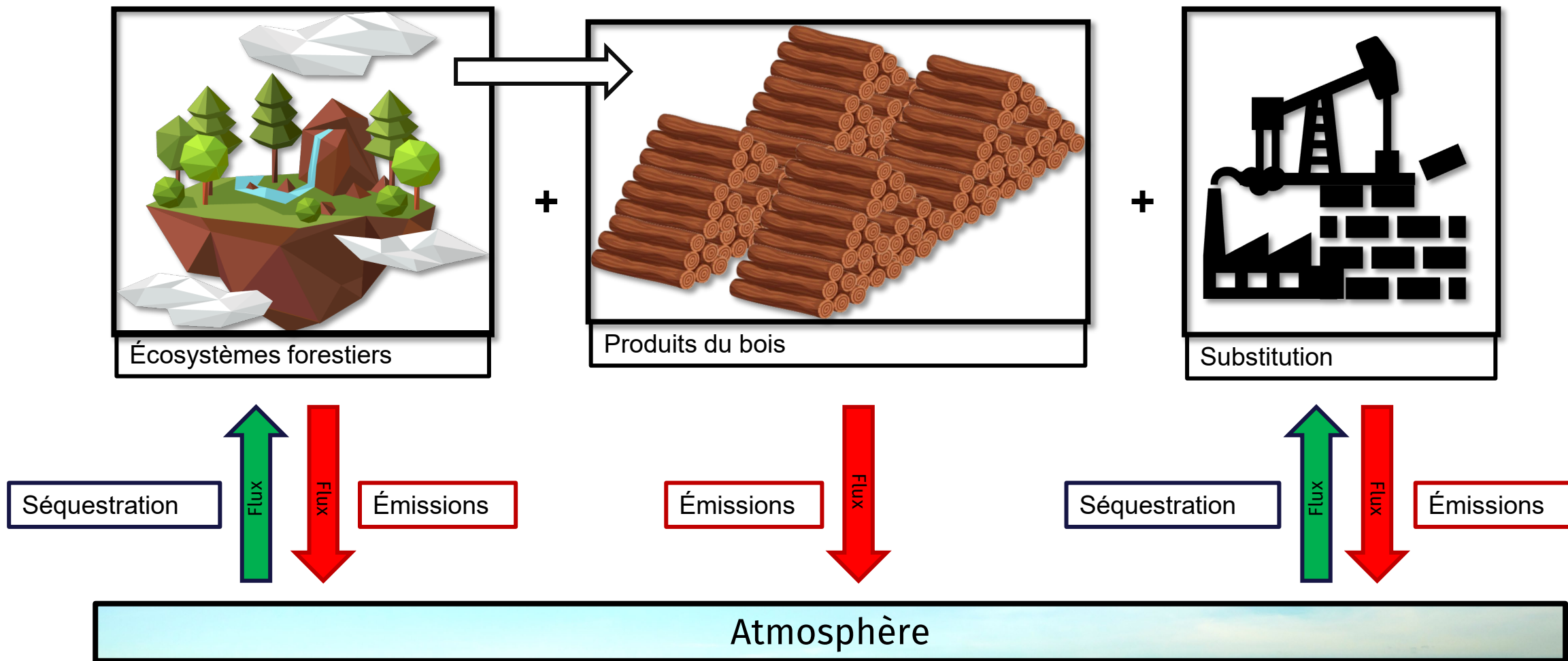


**Éclairer les décideurs
et la population**

MERCI !

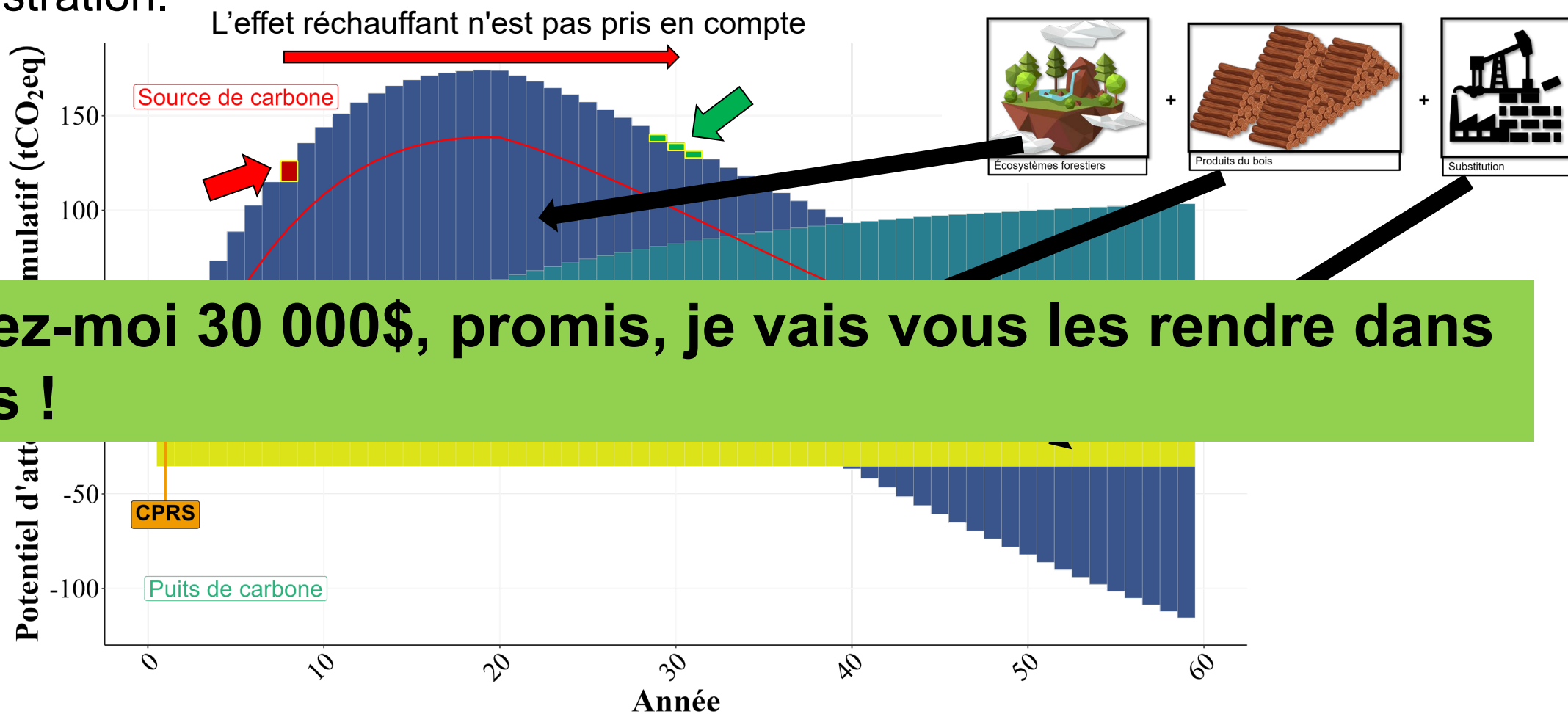
ANNEXES

→→→ Bien comprendre le rôle (théorique) du secteur forestier (Flux de carbone)



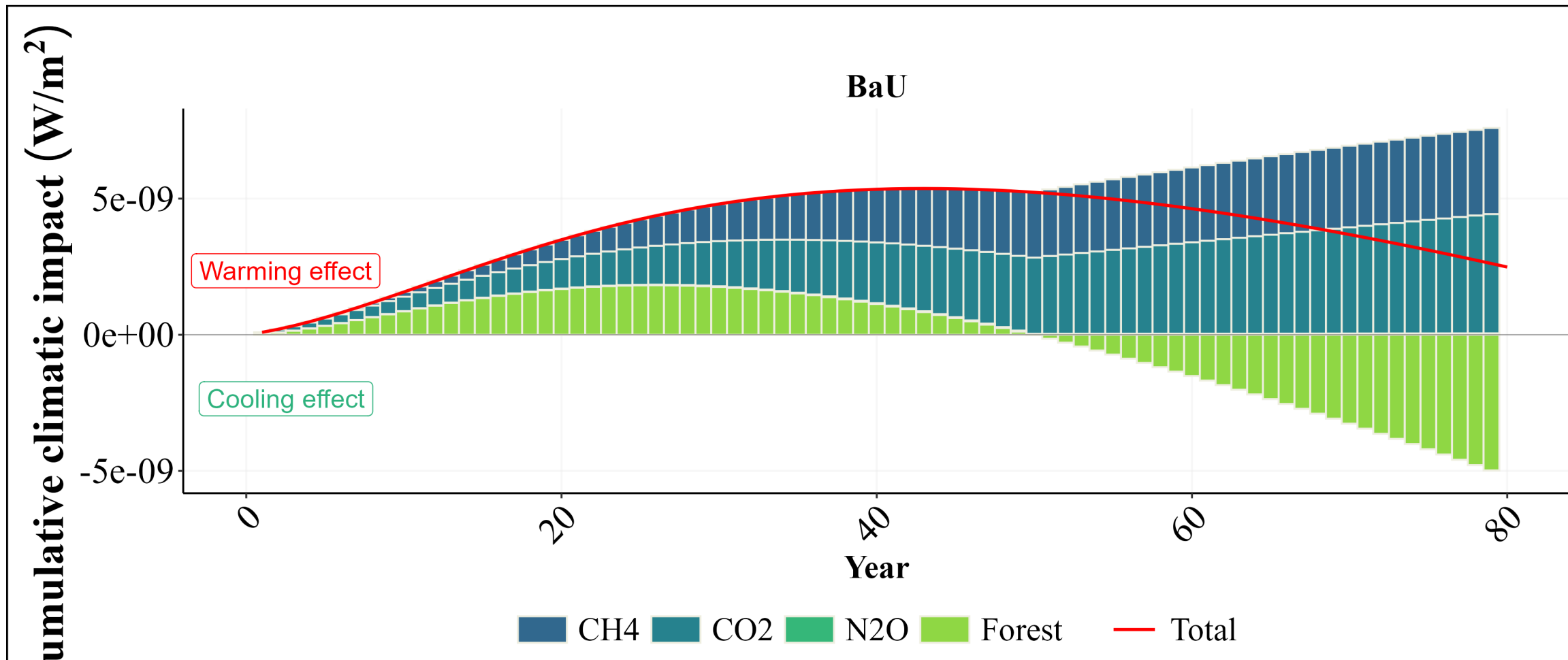
Effet climatique réel des émissions

- En flux cumulatif, une unité d'émission n'est pas toujours équivalente à une unité de séquestration.



Moreau et al., 2023

→→ Résultats





Comité consultatif
sur les **changements
climatiques**

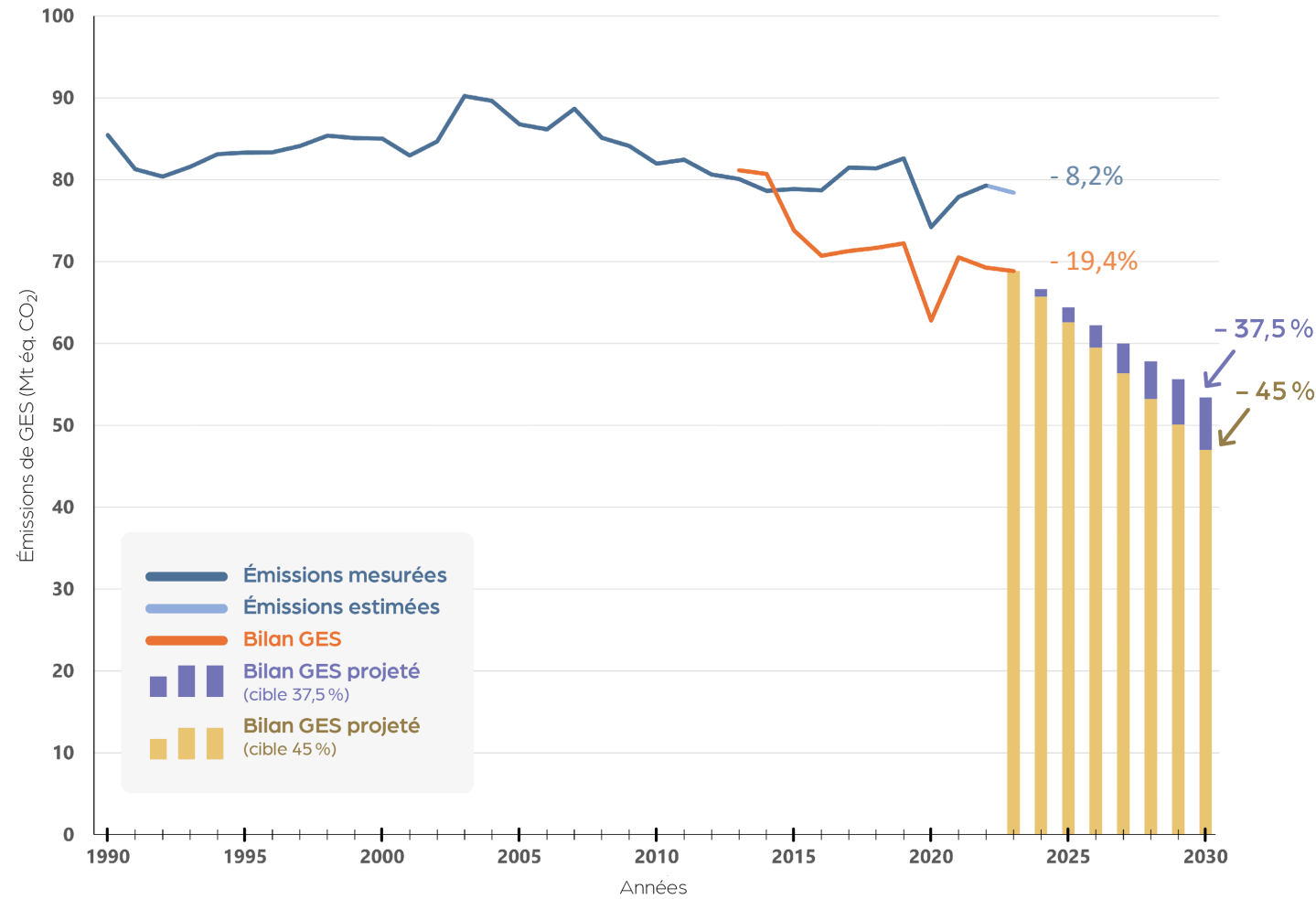
Définir l'ambition climatique du Québec : Cibles et trajectoires de décarbonation

**Huitième avis du Comité consultatif
sur les changements climatiques**

Recommandation 1: Cible de 2030

Une réduction de **37.5 % à 45 %**
par rapport à 1990.

Si la réduction < 45 % → **efforts plus
grands nécessaires après 2030** pour
maintenir la trajectoire.



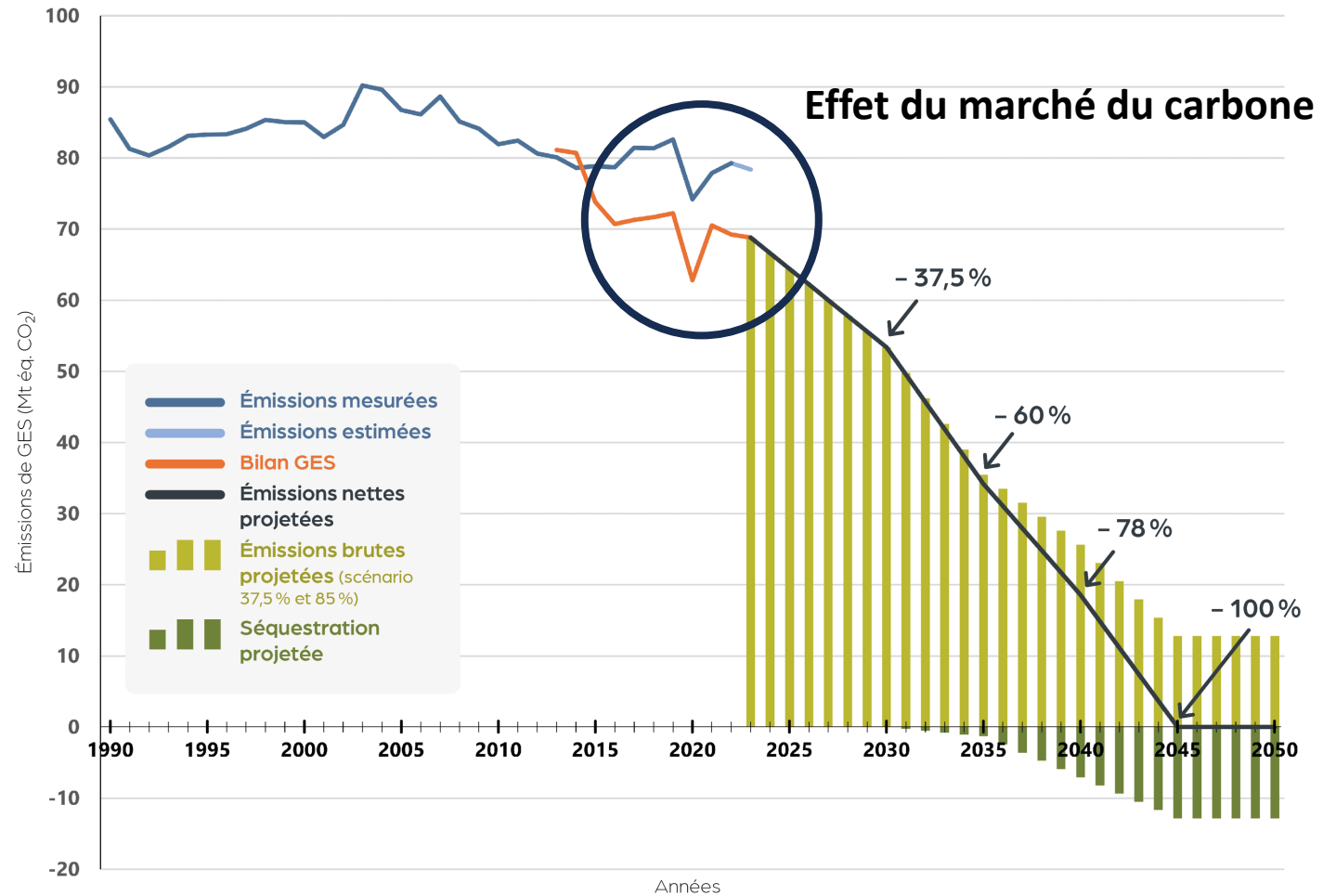
Recommandation 2: Cible de carboneutralité

**Carboneutralité en 2045:
zéro émission nette**

**Réductions drastiques de 85% des
émissions d'ici à 2045.**

Des émissions résiduelles
contrebalancées par de la
séquestration permanente

**Des cibles intermédiaires pour
limiter les émissions cumulées**



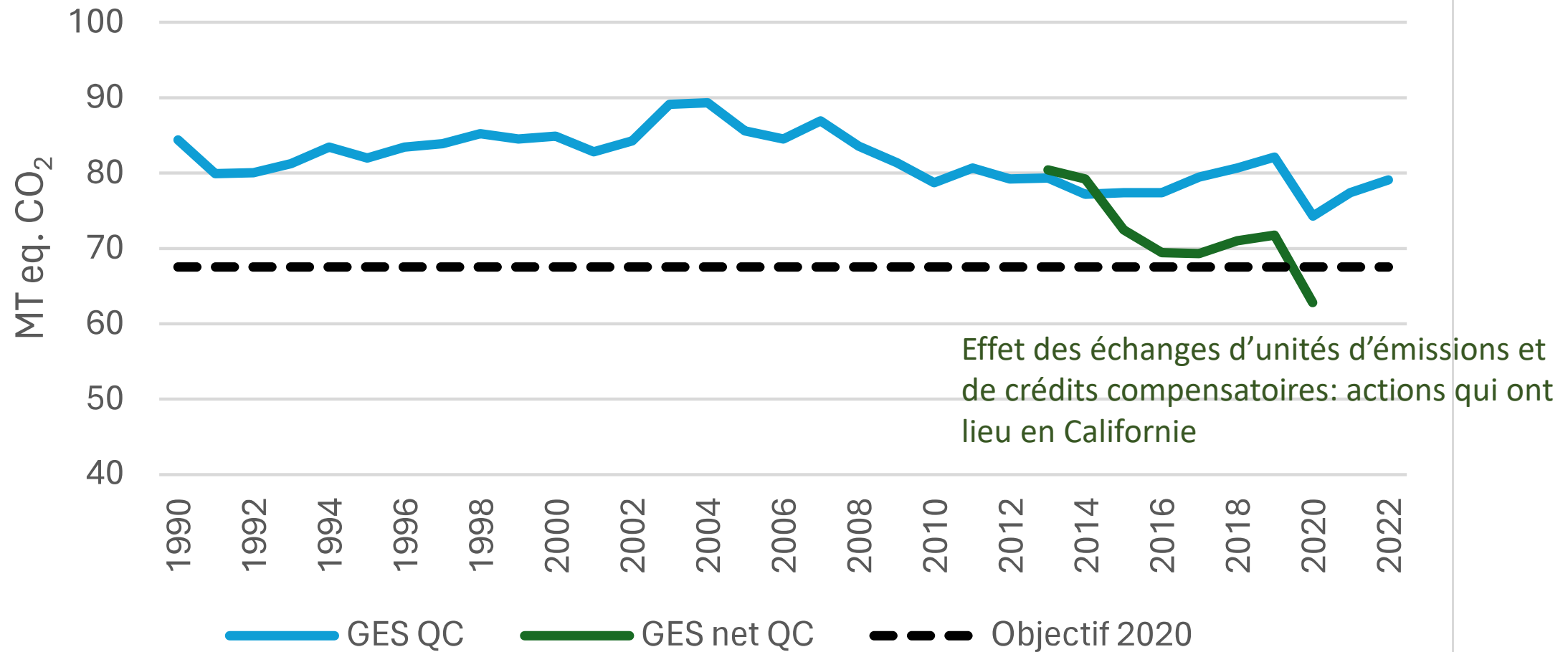
Le Système de plafonnement et d'échange des droits d'émissions (SPEDE)

75 % à 80 % des émissions québécoises sont assujetties au SPEDE.

Les émetteurs assujettis doivent avoir un droit d'émission pour chaque tonne d'équivalent CO₂ qu'ils émettent :

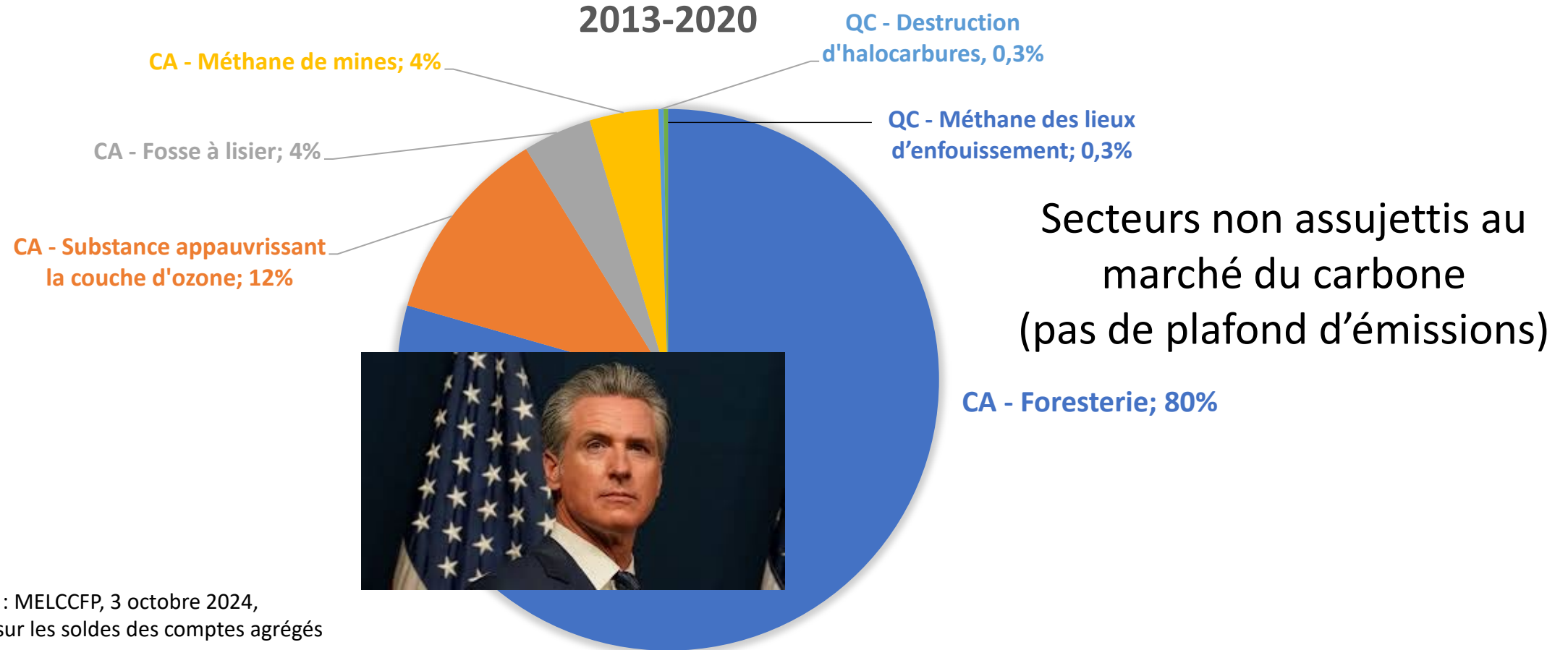
- Unités d'émission (permis) :
 - Distribuées gratuitement;
 - Vendues aux enchères (4 fois par année) :
 - Soumissions confidentielles, prix unique;
 - Prix minimum de 10,75 \$ la tonne en 2013, augmentant de 5 % plus inflation chaque année.
- Crédits pour réduction hâtive (réductions avant les périodes visées);
- Crédits compensatoires (réduction dans des secteurs non assujettis);
- Marché conjoint avec la Californie

Émissions de GES et émissions nettes des échanges SPEDE pour le Québec



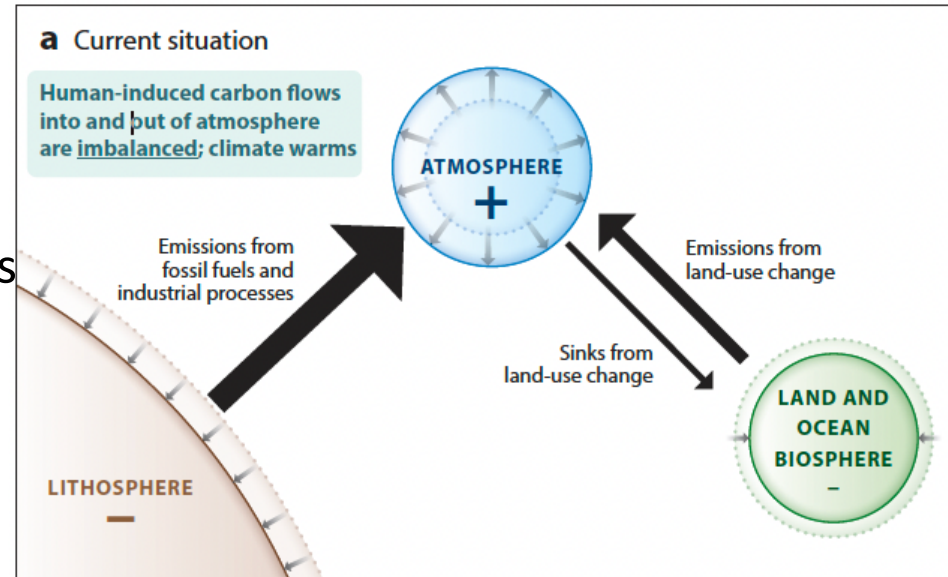
Crédits compensatoires utilisés au Québec

PROPORTION DES CRÉDITS COMPENSATOIRES UTILISÉS SELON LEUR SOURCE



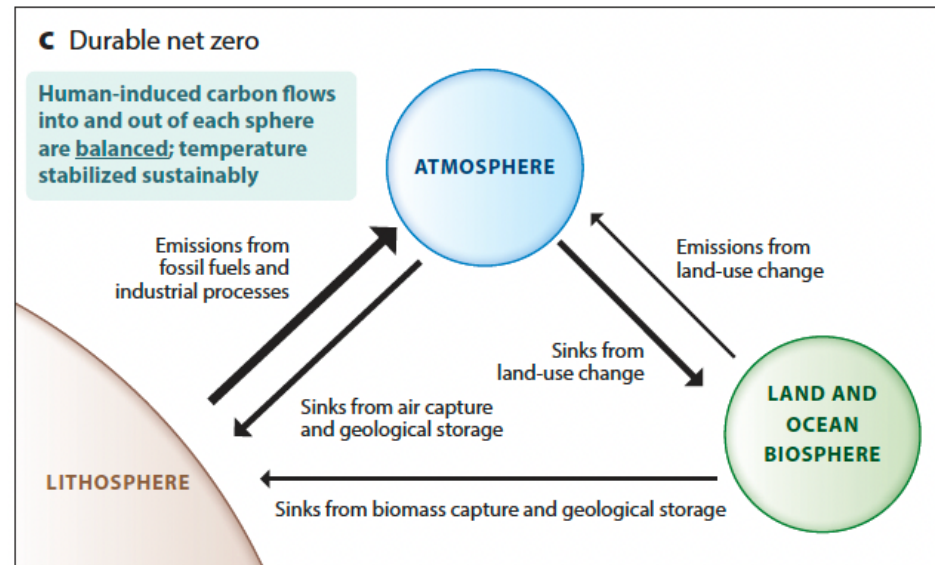
Les crédits compensatoires sont utilisés pour compenser des émissions de GES d'origine fossile. Ils réduisent les coûts de conformité pour les entreprises assujetties au SPEDE, mais ne réduisent pas les émissions.

Situation actuelle



Crédits carbone forestier:
Compenser les émissions fossiles
par la séquestration de carbone
biologique

Carboneutralité durable



Les émissions d'origine
fossile sont compensées par
la **séquestration géologique**

La séquestration de carbone par les terres et
les forêts (séquestration biologique) sert à
compenser les émissions biologiques.

INSCRIRE LE SPEDE DANS
UNE RÉELLE DÉMARCHE
DE DÉCARBONATION
DE LA SOCIÉTÉ QUÉBÉCOISE

Le rôle des crédits compensatoires

Recommandation 4. Éliminer totalement le recours aux crédits compensatoires pour fin de conformité à l'horizon 2027.

Recommandation 5. Conserver la base réglementaire actuelle des projets de crédits compensatoires pouvant être réalisés au Québec et en réserver l'achat par le gouvernement pour **accélérer la réduction** dans les secteurs non assujettis au SPEDE.

<https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/org/comite-consultatif-changements-climatiques/avis/decarbonation-societe-quebecoise.pdf>

→ Arrêter la compensation des émissions d'origine fossile par les crédits compensatoires forestiers (séquestration biologique).

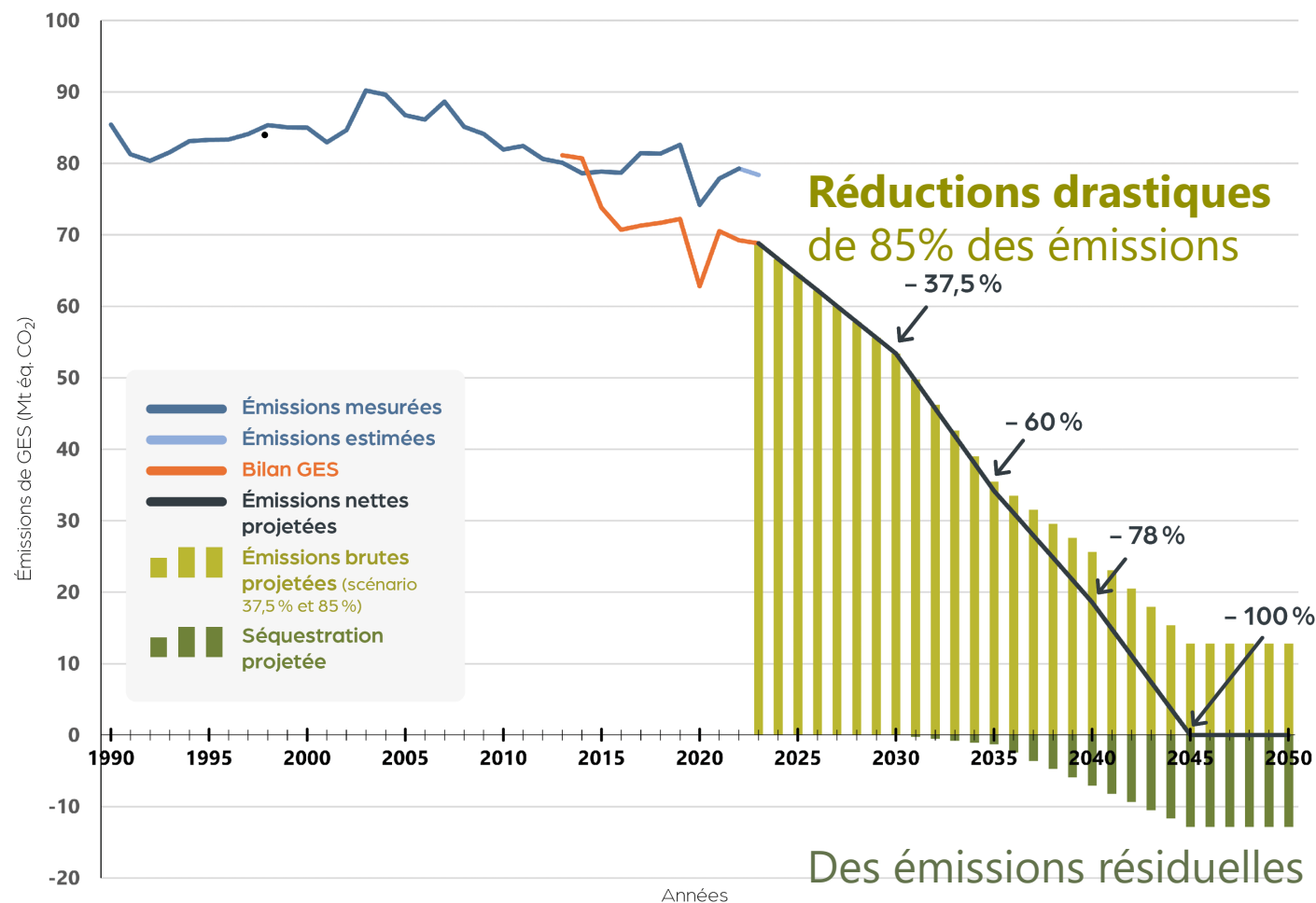
→ La séquestration par la foresterie: doit être un mécanisme de réduction des émissions (plutôt que de compensation).

Définir l'ambition climatique du Québec: Cibles et trajectoires de décarbonation

Huitième avis du Comité consultatif
sur les changements climatiques

Pas de compensation des émissions d'origine
fossile par la séquestration en forêt

Cible de carboneutralité en 2045



Définir l'ambition climatique du Québec : Cibles et trajectoires de décarbonation

Huitième avis du Comité consultatif
sur les changements climatiques

Recommandation 3:
Adopter une cible de
carboneutralité pour le
secteur des terres pour 2045

Bilan GES du secteur des terres du Québec
(flux de carbone d'origine biologique = ne fait pas partie
du périmètre de l'inventaire GES actuel du Québec)

