Sauvons le climat
Analyses scientifiques
Solutions réalistes

Office National des Forêts

La contribution de la forêt publique à l'atténuation du changement climatique : un équilibre entre préservation, adaptation et production de matériau renouvelable

Christine Deleuze, Directrice stratégie carbone auprès du DG Adjoint **ONF**

Metz,
10 oct 2024

Office National des Forêts

La forêt publique

Acteur majeur de la filière forêt-bois

11 MILLIONS D'HECTARES DE FORÊTS = **4,6** millions d'hectares de forêts EN MÉTROPOLE + **6,4** millions d'hectares de forêts EN OUTRE-MER

- **1,7** millions d'hectares DE FORÊTS DOMANIALES
- **2,9** millions d'hectares DE FORÊTS COMMUNALES

Les forêts : ressource pour de nombreux services, nous sommes tous acteurs de leur préservation

CO_2

2e puit de carbone après les océans

Des milliers d'espèces végétales, animale et fongiques

Un rôle vital dans la préservation des sols et la ressource en eau

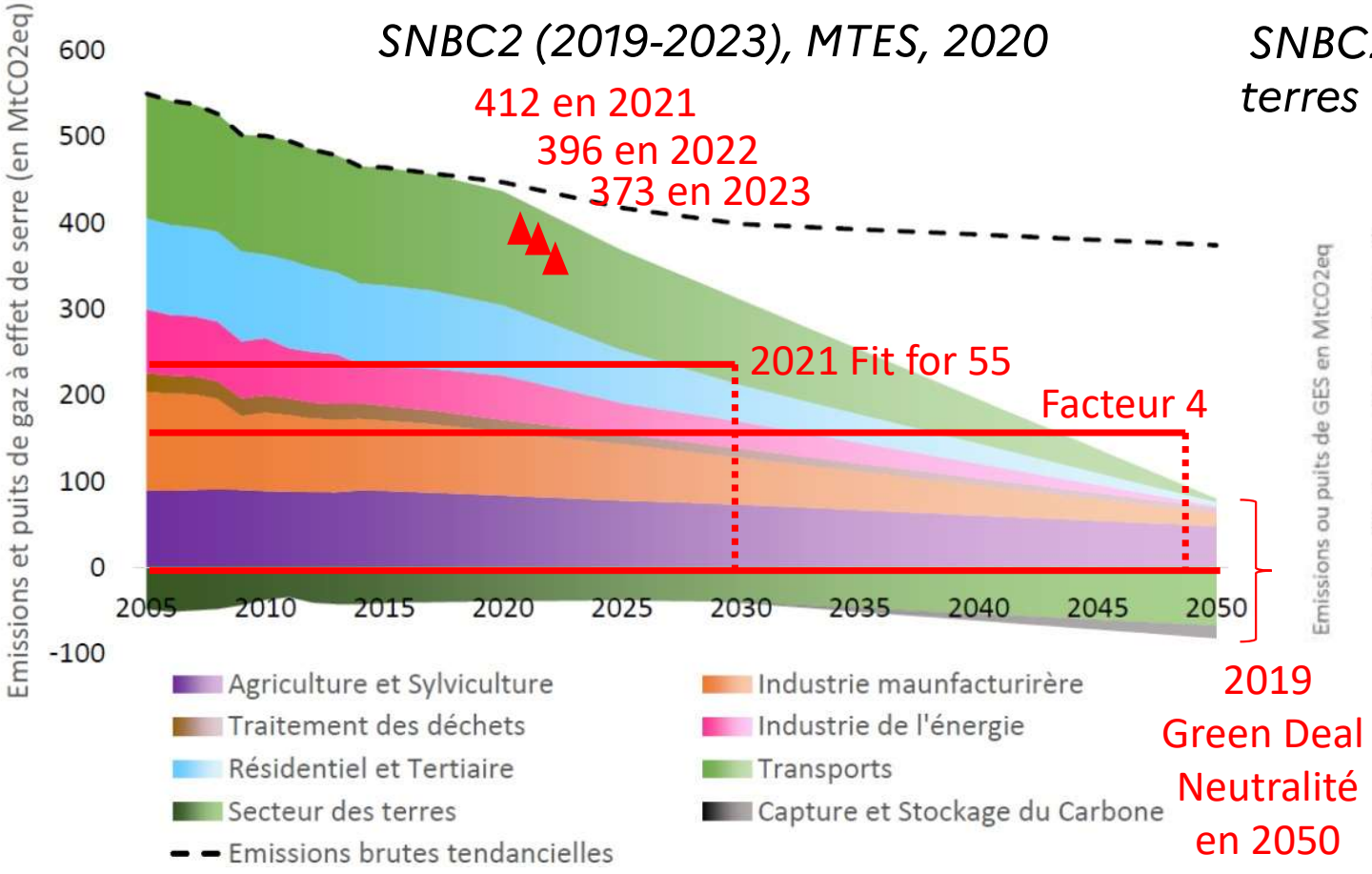
Rôle de la filière forêt-bois pour la neutralité carbone à 2050 ?

© Crédit photo : Felix Vigne 2020, FD Ecouves

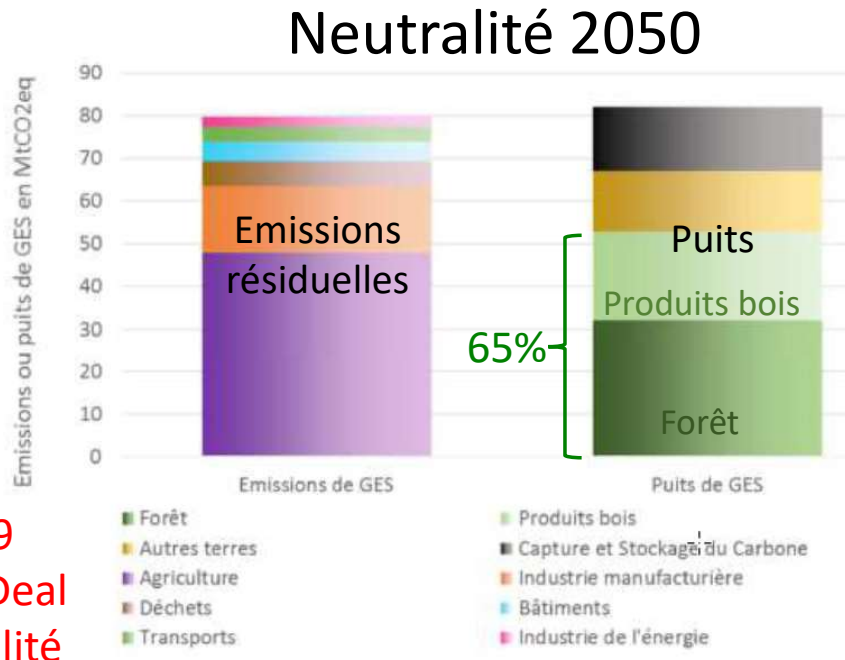
Une accélération de la prise de conscience et des engagements

A partir de 2019, les engagements intègrent le puits du **secteur des terres**

SNBC2 (2019-2023), MTES, 2020



*SNBC2 : repose à 80% sur le secteur des terres et à **65% sur forêt et produits bois***



Mais un rôle aussi dans la décarbonation de la société

Le bois, un matériau polyvalent

Bois matériau :

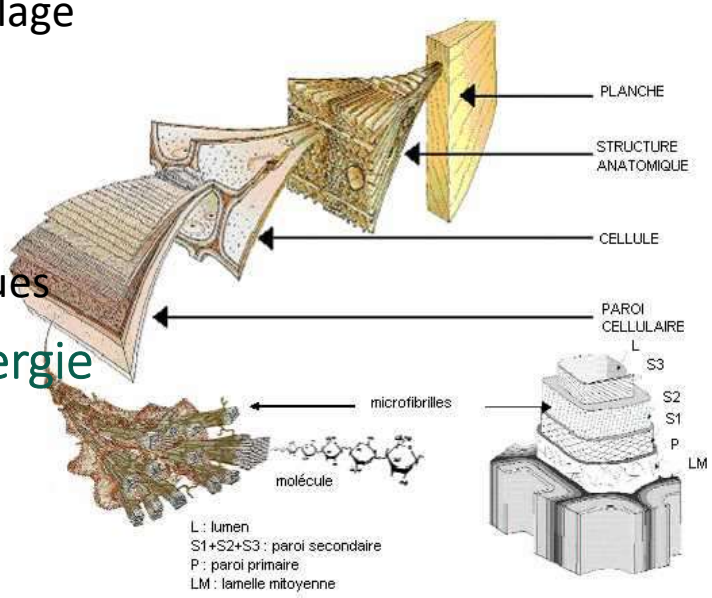
- Construction, aménagement,
- Tonnellerie, menuiserie,
- Caisserie, emballage

Fibres et molécules

- Papiers cartons
- Fibres textiles
- Produits chimiques

Biomasse pour l'énergie

Enjeu de recyclage



Structure du bois (observations multi échelles: d'après Harrington, 1998)

©Haut Conseil pour le Climat, sept 2024, données CITEPA 2024

RÉPARTITION PAR SOUS-SECTEURS

Mt éqCO₂/an

TRANSPORTS
- 68 Mt éqCO₂ – Voitures
- 28 Mt éqCO₂ – Poids lourds
- 20 Mt éqCO₂ – Véhicules utilitaires
- 4 Mt éqCO₂ – Avions (vols intérieurs)
- 7 Mt éqCO₂ – Autres (Bus et car, deux roues, maritime, ferroviaire)

AGRICULTURE (données 2022)
- 44 Mt éqCO₂ – Élevage
- 20 Mt éqCO₂ – Cultures
- 11 Mt éqCO₂ – Engins agricoles et chauffage des serres

INDUSTRIE
- 17 Mt éqCO₂ – Minéraux non-métalliques (ciment, verre, chaux)
- 16 Mt éqCO₂ – Chimie
- 14 Mt éqCO₂ – Métallurgie
- 7 Mt éqCO₂ – Agroalimentaire
- 11 Mt éqCO₂ – Autres

BÂTIMENTS
- 36 Mt éqCO₂ – Résidentiel
- 22 Mt éqCO₂ – Tertiaire

PRODUCTION D'ÉNERGIE
- 14 Mt éqCO₂ – Production d'électricité
- 7 Mt éqCO₂ – Raffinage du pétrole
- 7 Mt éqCO₂ – Valorisation énergétique des déchets
- 5 Mt éqCO₂ – Chauffage urbain
- 3 Mt éqCO₂ – Autres

DÉCHETS
- 11 Mt éqCO₂ – Stockage des déchets
- 3 Mt éqCO₂ – Autres

BILAN DE CARBONE DES TERRE (UTCATF) (données 2022)
- -35 Mt éqCO₂ – Forêts
- -0,4 Mt éqCO₂ – Prairies
- -1 Mt éqCO₂ – Produits de bois
- 10 Mt éqCO₂ – Terres cultivées
- 6 Mt éqCO₂ – Zones artificialisées
- 2 Mt éqCO₂ – Zones humides et autres terres

Mais des inquiétudes en 2023 sur l'effondrement du puits forestier

Un puits sans fond ?

Magique qui absorbe nos émissions ?

Le Point

Politique International Débats Économie Culture Style Services Événements

P. Le puits de carbone des forêts s'est réduit de moitié

Au cœur de la stratégie publique d'adaptation au changement climatique pour leur capacité à stocker du carbone, les forêts perdent cette faculté, alerte l'Académie des sciences.

Par Guillaume Mercier (avec Géraldine Woessner)

Publié le 11/06/2023 à 08h00

Les Echos

Idées Économie Politique Entreprises Finance - Marchés Bourse Monde Tech-Médias Start-up Régions Patrimoine

Changement climatique : ces forêts françaises qui n'absorbent plus le carbone

Les écosystèmes forestiers absorbent de moins en moins de CO2, au point que leur rôle de puits de carbone « est aujourd'hui menacé », alerte l'Académie des sciences dans un rapport.

Ajouter à mes articles Commenter Partager Climat Environnement

Le Monde

Planète | Comprendre le réchauffement climatique 9 indicateurs de l'urgence climatique

PLANÈTE • CLIMAT

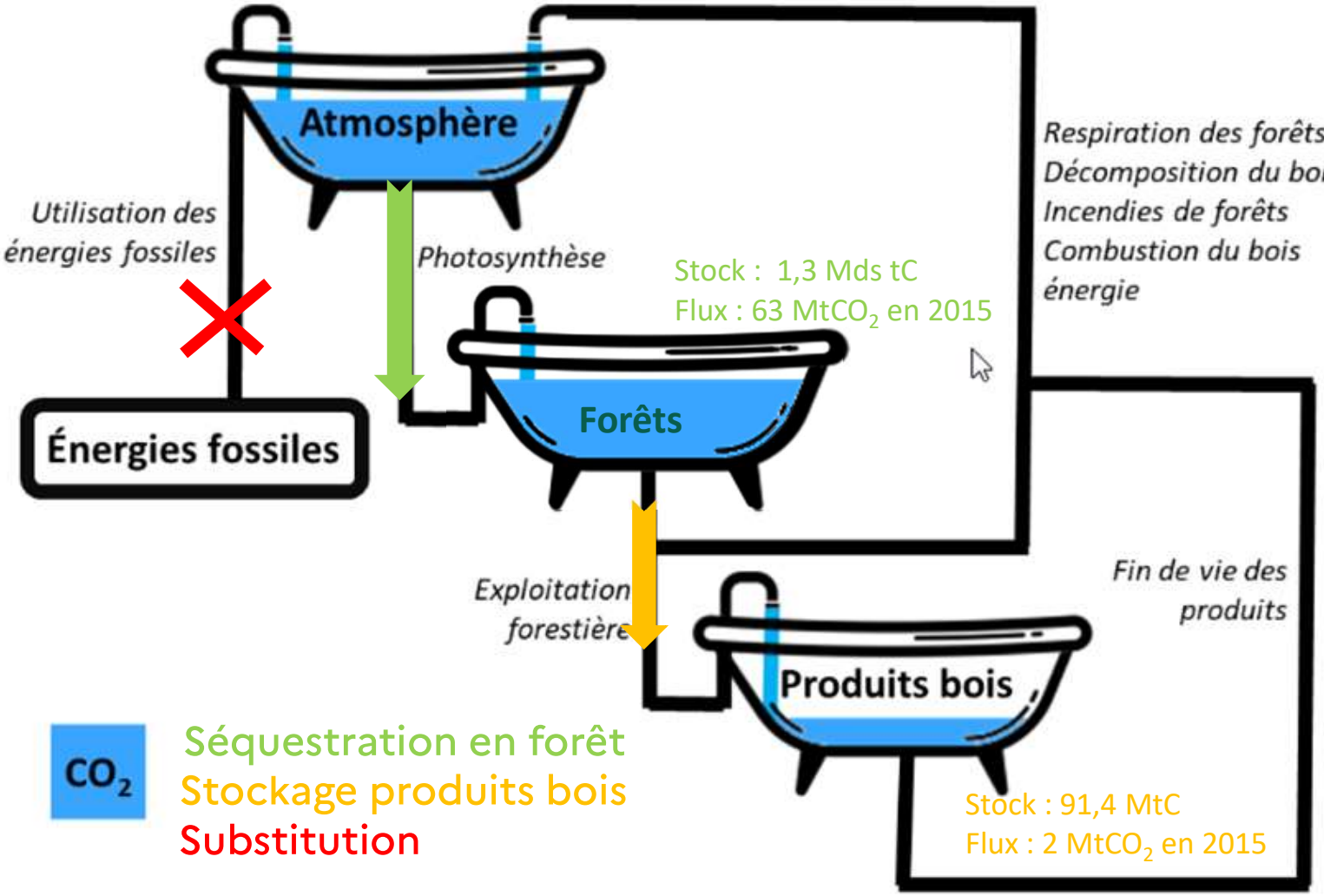
Par Perrine Mouterde

Publié le 06 juin 2023 à 20h00, modifié le 12 juin 2023 à 15h13 • Lecture 6 min. • Read in Er

La forêt française, un puits de carbone en pé

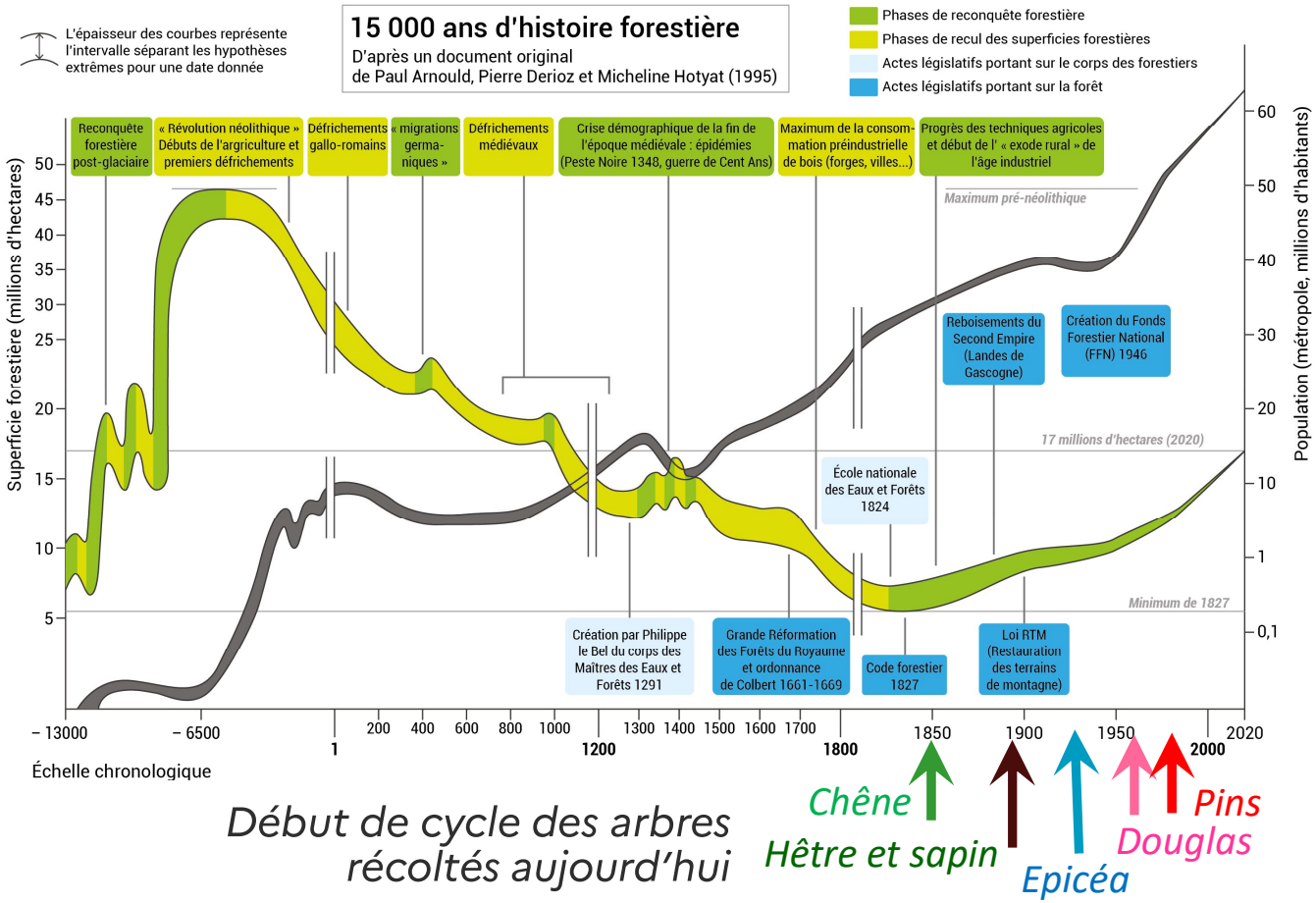
La capacité de stockage du CO_2 par les écosystèmes forestiers a été divisée par deux en di ans. Une tendance inquiétante, alors que la France doit réviser sa stratégie visant à atteind neutralité carbone.

Le puits forestier : une histoire de stocks et de flux



© Les Echos d'Ecofor, n°56, janvier 2023, chiffres IGD 2020 de l'IGN

Un puits fort issu de la progression forestière du XX^{eme} siècle



1950-2000
- x2 surface
- x3 volume

1850-2000
- +50% surface
- x2 volume

À l'équilibre le puits est nul

Une gestion d'arbres de haute futaie

© Geoconfluences 2021, JBB

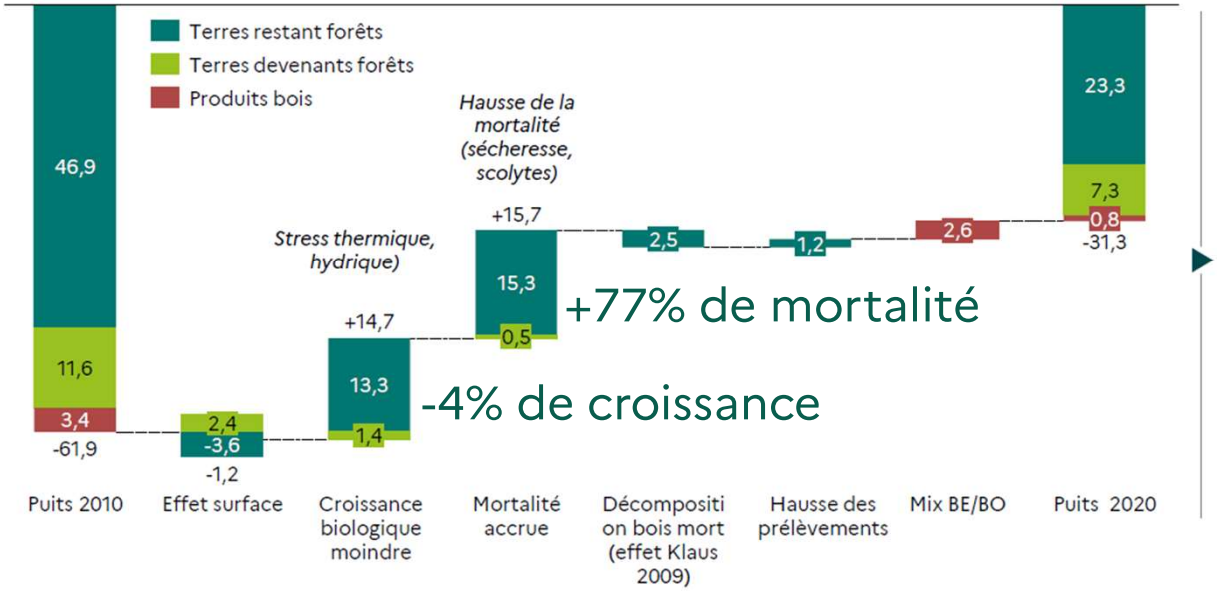
Le puits forestier a chuté de 50% en 10 ans rattrapé par les crises climatiques

46% de la chute des stocks due aux crises :

- 670 000 ha de dépérissement en 5 ans (sécheresses caniculaires, insectes, maladies)
- 72 000 ha incendiés en 2022
- + 77% de mortalité en 10 ans

43% de la chute à cause de la baisse de 4% de la croissance

Décomposition du puits de carbone Forêt et Produit Bois, depuis 2010 (MtCO2e/an)



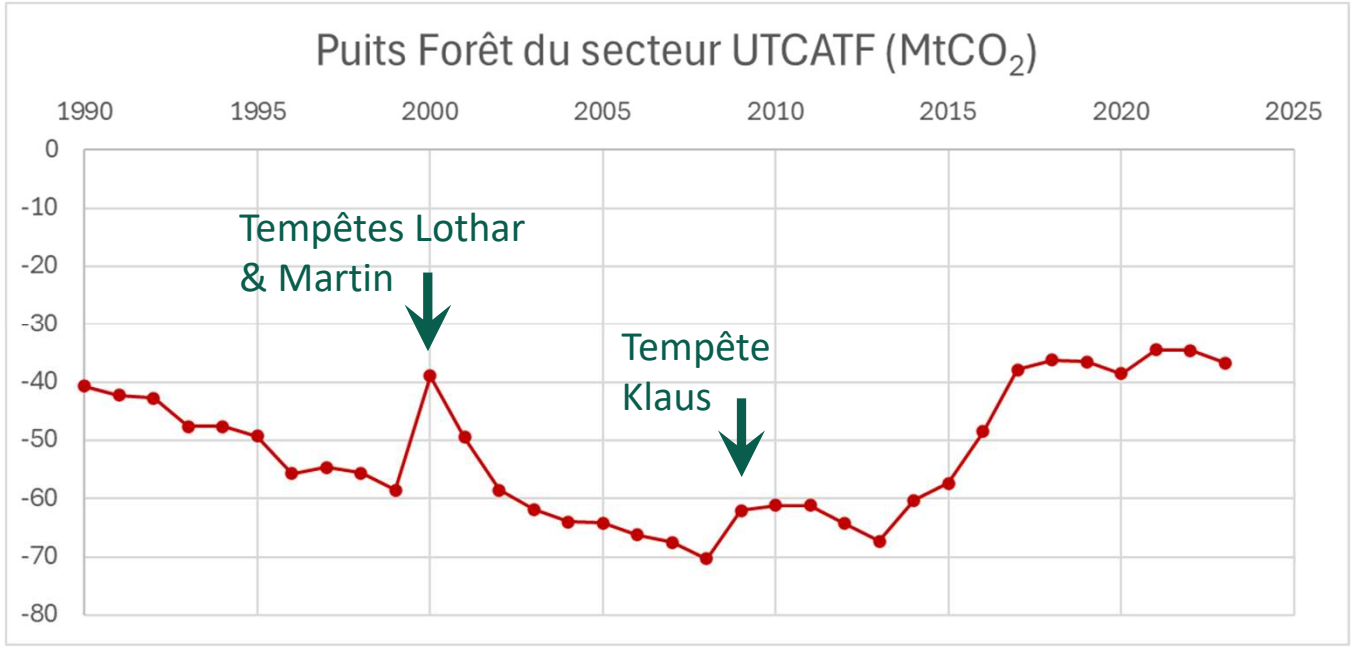
© SGPE juillet 2023

©Crédit photo : Elodie de Vreyer pour l'ONF, scolytes sur sapins en forêt de Perseigne, 2022

Des chocs sur le stock déjà vécus par la forêt

Un «puits » forestier très variable dans le temps

Chaque hectare perdu correspond à la chute d'accroissement moyen de 75 ans (hors sols)



© CITEPA, 2024

© Crédit photo : JP Chasseau, FD Rambouillet, 2000

Quelle stratégie dans un contexte d'incertitude ?

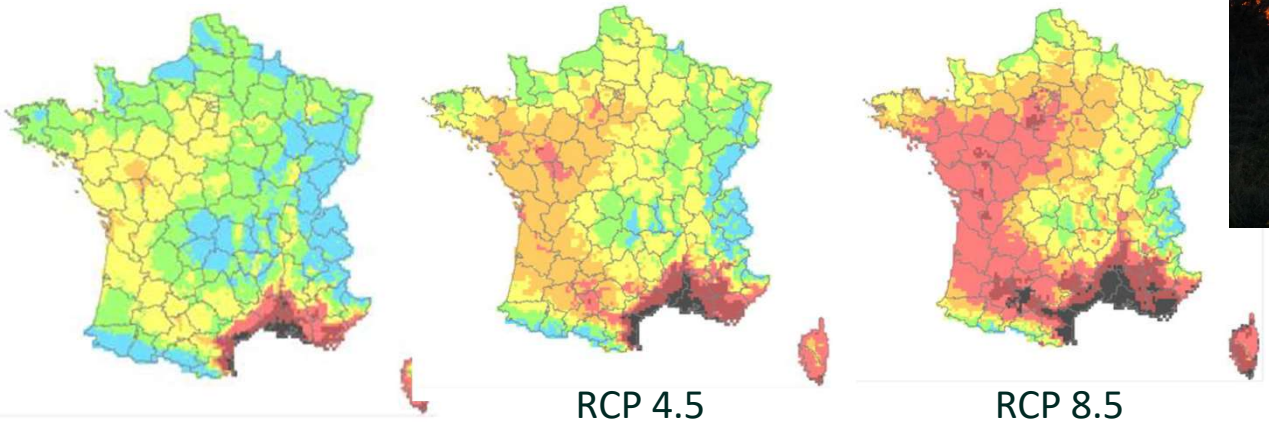
Office National des Forêts

© Crédit photo : Yves Penet ONF 2009 FD Rouvergue

Une stratégie sans regret de préservation

Contre le risque incendies

- Augmentation drastique de l'exposition
- Partout en France
- Perte totale du carbone
- Impact aussi sur les sols



RCP 4.5 RCP 8.5

Horizon 2085
(2071-2100)

Horizon 1990

© Indice de Feu Météo combiné, rapport CGAAER, 2023

© Crédit photo : Yves Penet, ONF DFCI, 2009

Une stratégie sans regret de préservation

Pour le maintien des sols forestiers

- Un stock énorme de carbone (même ordre de grandeur que biomasse à 30 cm de prof.)
- Des guides de cadrage pour la préservation des sols (intégrité physique et fertilité)
- Un risque d'impact des exploitations amplifié lors des récoltes de crises

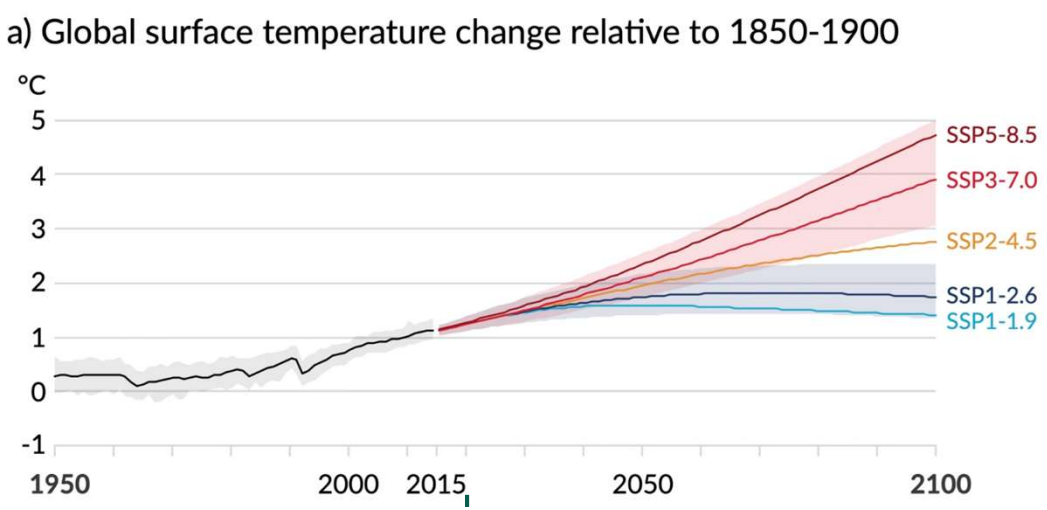
© Photo Erwin Ulrich

Une stratégie de maintien de la « pompe » : l'adaptation

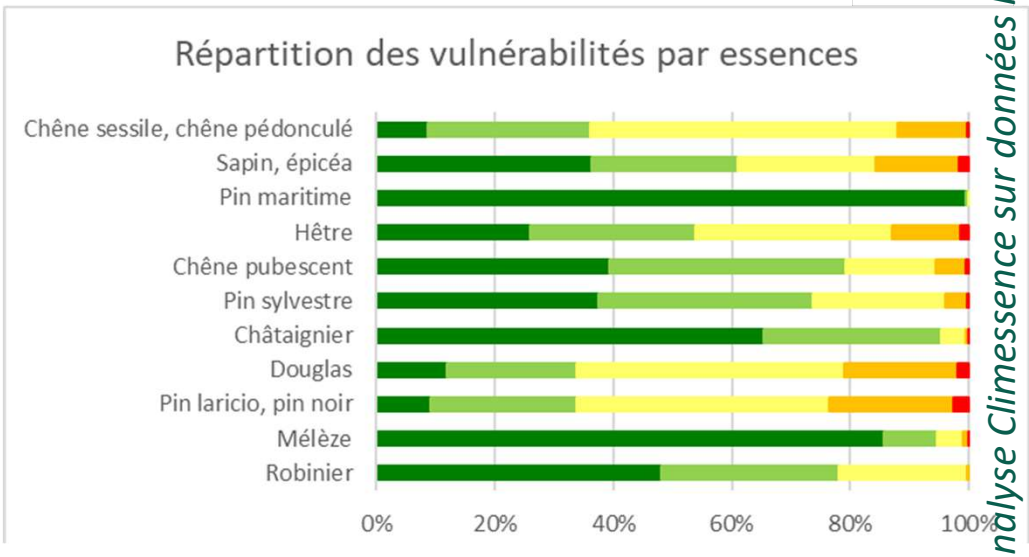
CLIM ESSENCES by AFORCE

Une analyse de la vulnérabilité pour des essences à cycle long

BD Forêt® Version 2.0 — IGN



©GIEC, 2021



©Analyse Climessence sur données IGN

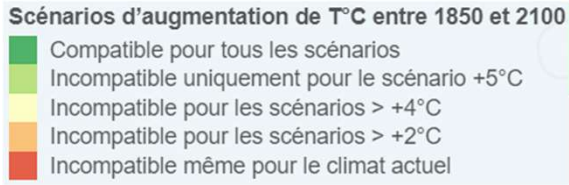
Chêne (170 à 190 ans)

Hêtre et sapin (100 à 150 ans)

Epicéa (60 à 90 ans)

Douglas (50 à 90 ans)

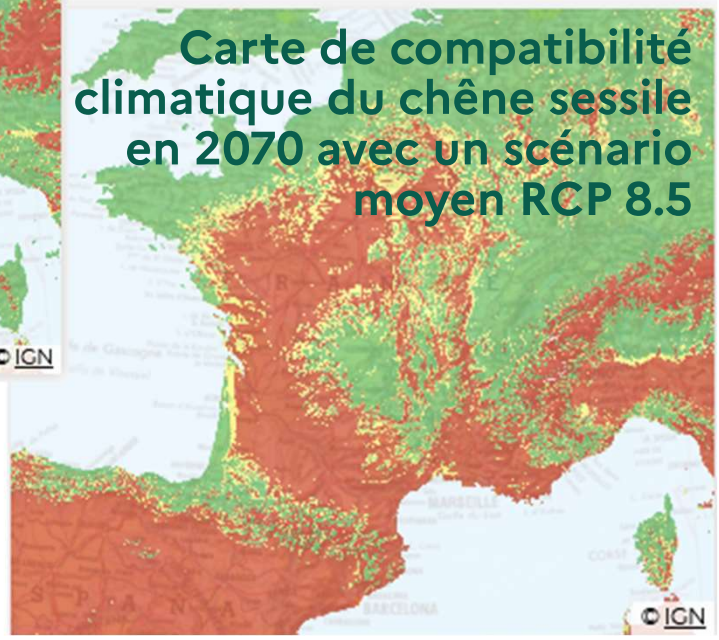
Pin maritime (35 à 50 ans)



Une stratégie de maintien de la « pompe » : l'adaptation

Renouveler les forêts avec des essences adaptées

La forêt métropolitaine héberge 190 essences forestières



Les gestionnaires testent aussi des essences de climats plus secs et chauds

© Crédit photo : ONF 2017 Projet Giono de Vachère (04) à Guéméné-Penfao (44) puis à Verdun (55)

Une stratégie d'atténuation : l'orientation matériau

Articulation des usages : du bois énergie associé

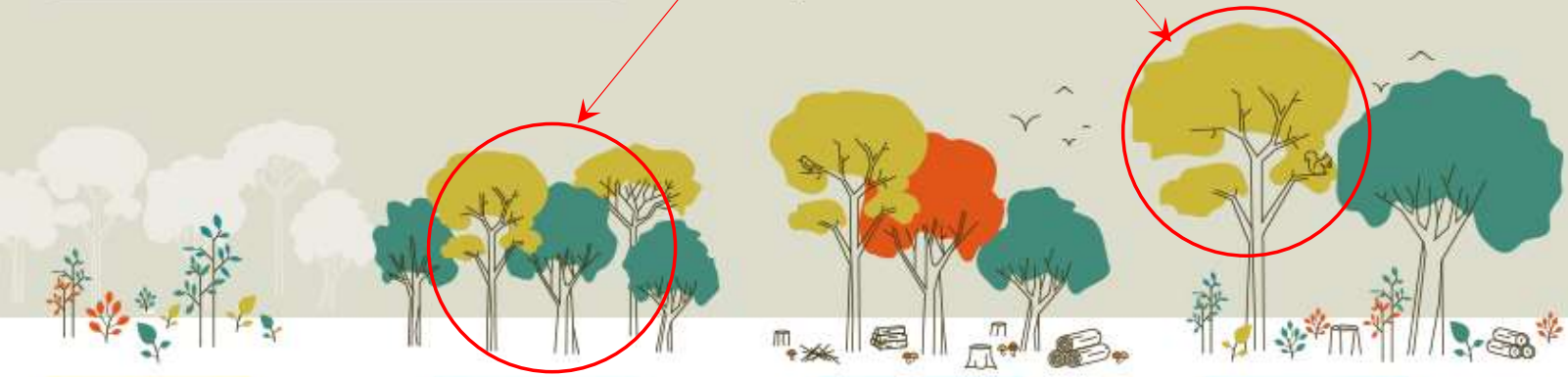
LE CYCLE DE SYLVICULTURE DES FEUILLUS

AVEC L'ONF, DEMAIN PREND RACINE AUJOURD'HUI.

Nos forêts sont le fruit du travail de plusieurs générations de forestiers.

Gérer une forêt, c'est intervenir tout au long de la vie des arbres et assurer leur renouvellement.

C'est aussi préserver l'environnement et offrir un lieu de nature aux citoyens.



0 - 10 ans*

LE SEMIS :
Protéger les jeunes pousses (et les aider à grandir).

10 - 35 ans*

LES ARBRES ONT GRANDI :
Favoriser la croissance des arbres en retirant les plus faibles pour laisser s'épanouir les arbres restant.

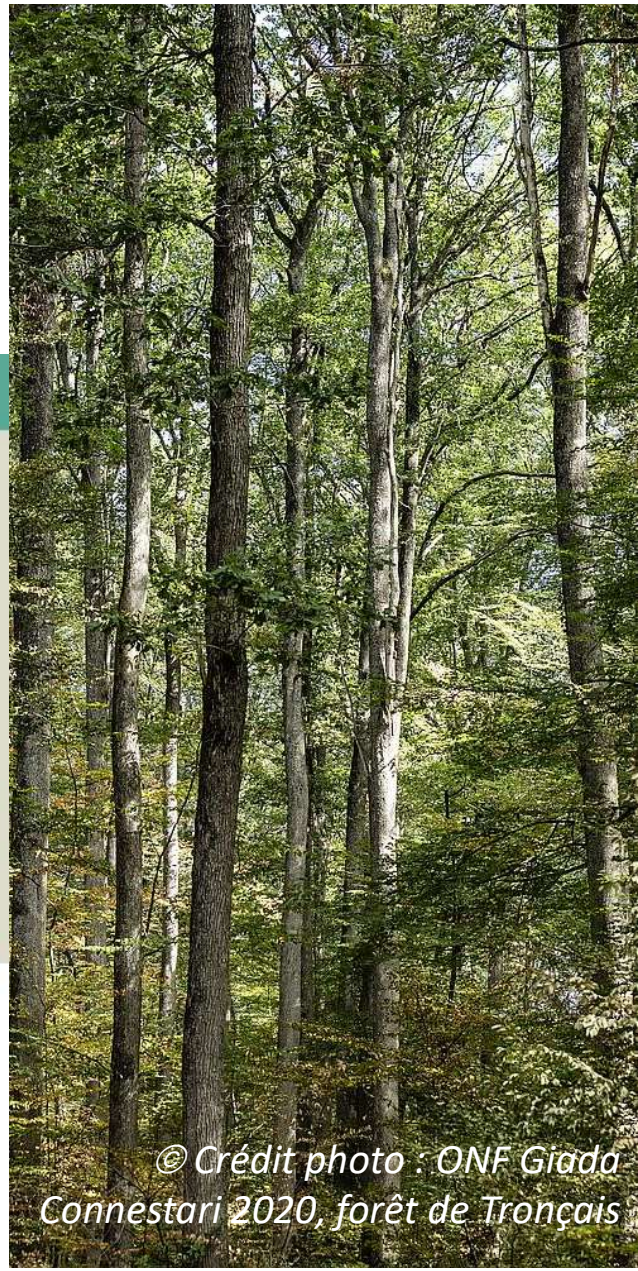
35 - 180 ans*

LA MATURITÉ :
Poursuivre le travail de sélection au profit des plus beaux arbres, qui seront les parents de la prochaine génération de foret.

180 ans et +*

LE RENOUVELLEMENT :
Les jeunes semis issus des arbres plus anciens vont grandir rapidement. un nouveau cycle de la forêt commence.

*Chiffres moyens qui peuvent différer d'une forêt à l'autre.



© Crédit photo : ONF Giada Connestari 2020, forêt de Tronçais

Prospectives sur la forêt et la filière bois

© Crédit photo : Sergio Grazia, 2022, Siège ONF Maisons-Alfort

IGN

FCBA

INSTITUT TECHNOLOGIQUE

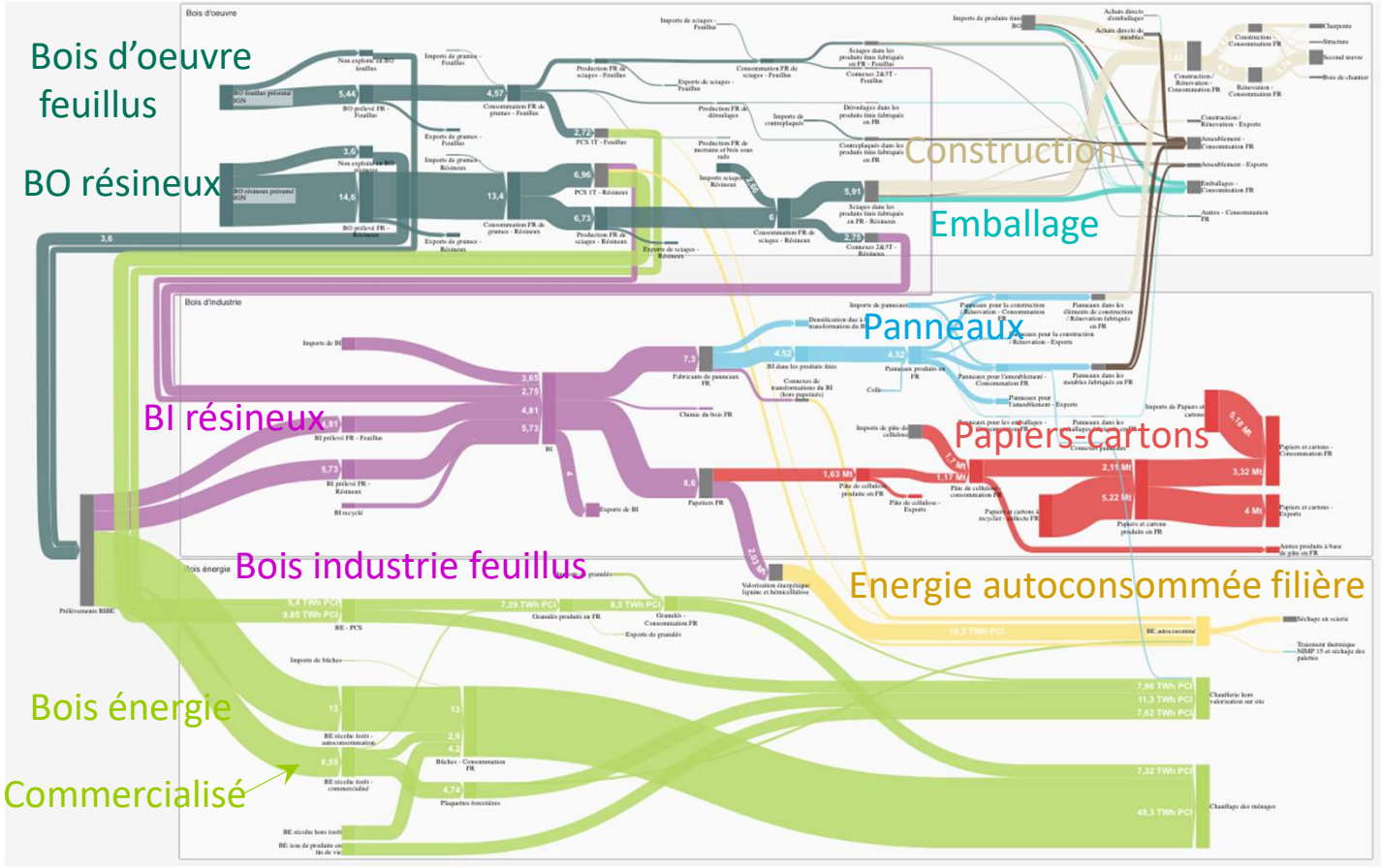
carbone4

Schéma des flux physiques en 2019 pour suivre le carbone

TERRIFLUX

carbone4

En 2019, les flux de la filière montrent une valorisation forte du BO résineux



Les **imports-exports** sont décrit à chaque maillon

L'autoconsommation de la filière est identifiée comme maillon crucial de rentabilité de la première transformation

Les **flux de fin de vie** sont représentés et permettent de baisser la pression sur la récolte

Type de bois

- BOBIBE
- BE
- Energie
- BI
- Papiers
- Panneaux
- BO
- Ameublement
- Construction
- Emballages

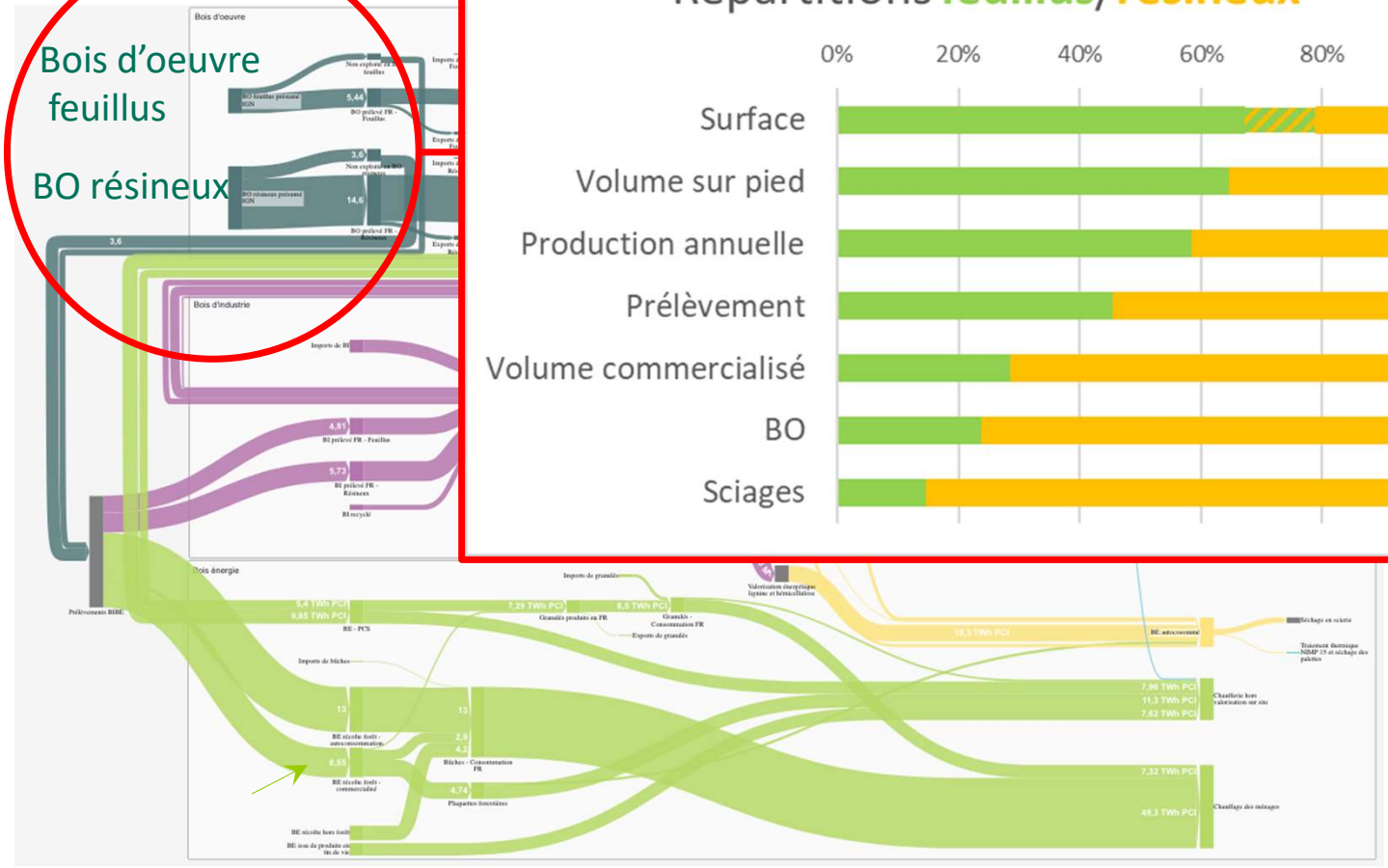
Schéma des flux physiques en 2019 pour suivre le carbone

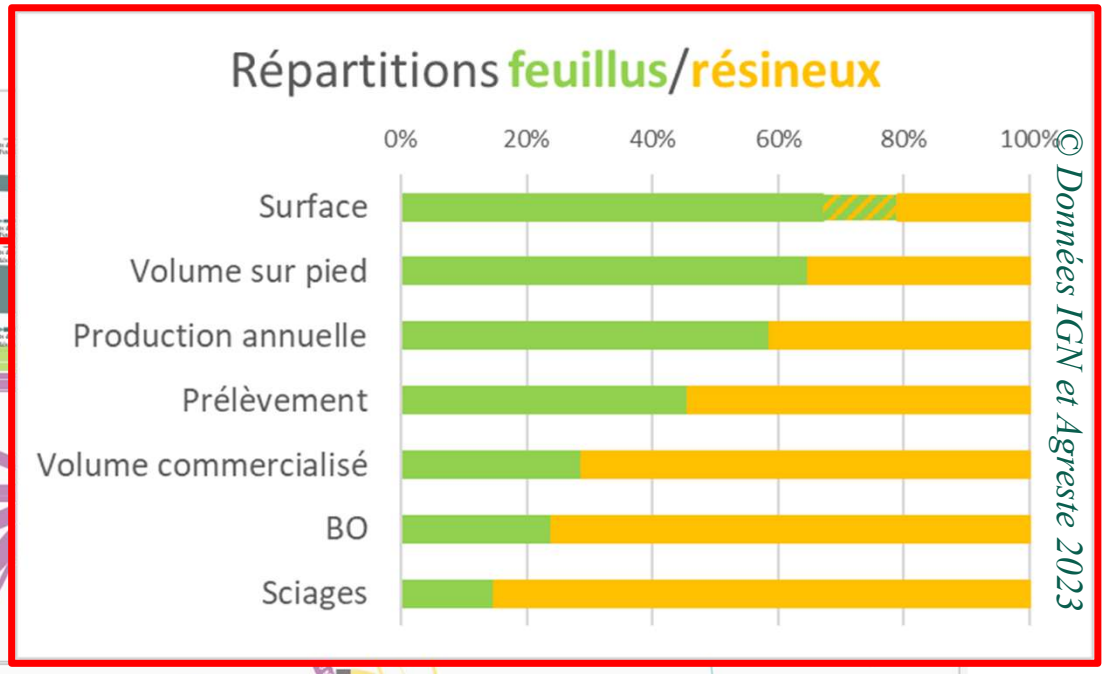
TERRIFLUX

carbone4

Bois d'oeuvre feuillus

BO résineux



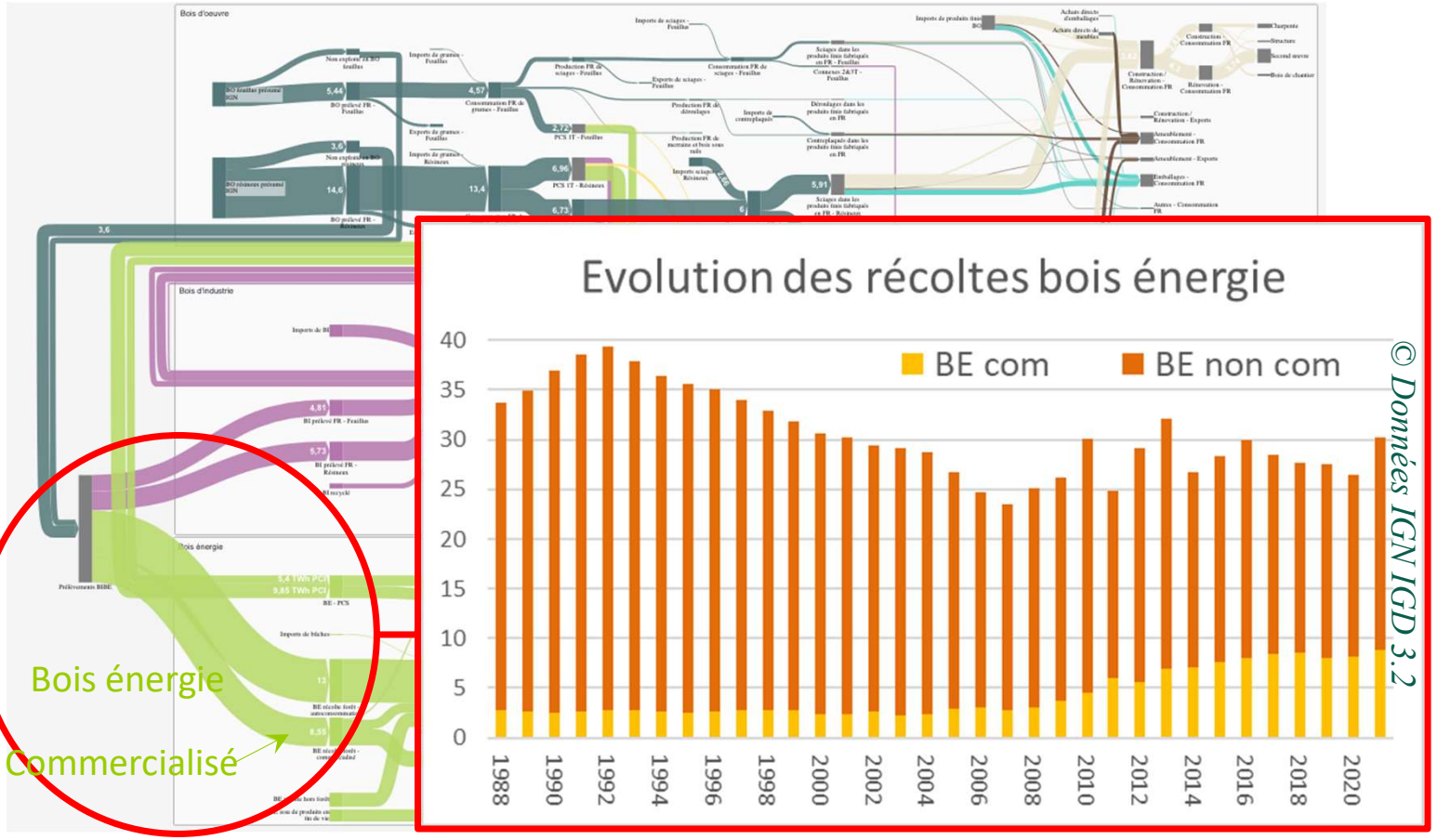


Un décalage important entre la ressource diversifiée et la valorisation matériau : un enjeu de meilleure valorisation des bois feuillus

Schéma des flux physiques en 2019 pour suivre le carbone

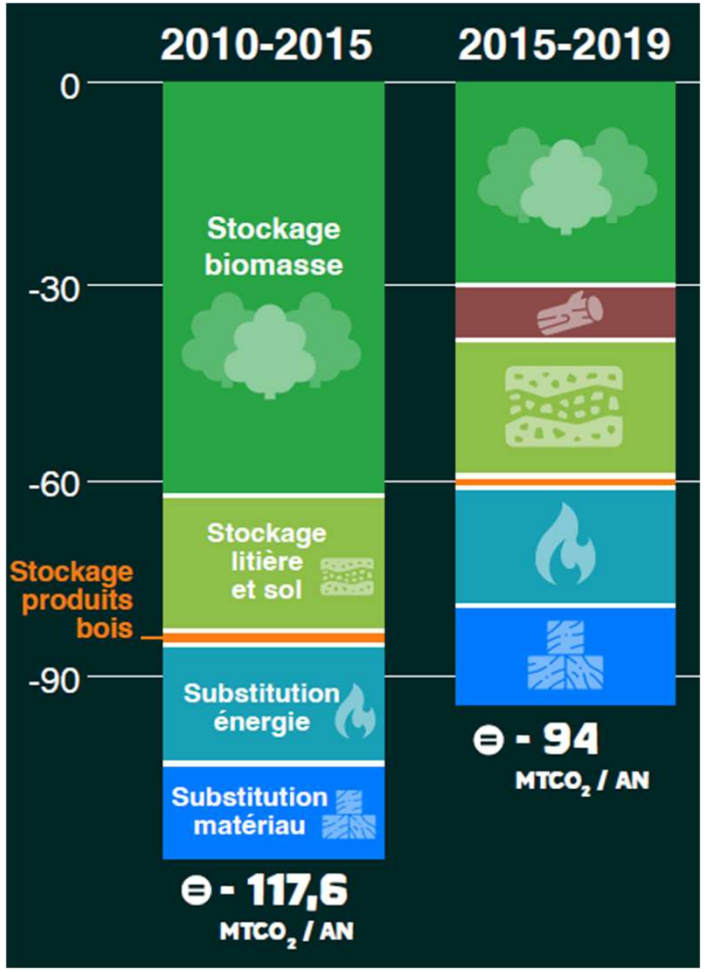
TERRIFLUX

carbone4



Une compensation de la récolte commercialisée de bois énergie par la baisse de l'autoconsommation des ménages

Prise en compte des effets indirects de la filière : la substitution



Le puits forestier a diminué de 50% en 10 ans

Pour l'instant le carbone du sol n'est pas comptabilisé au niveau international

Avec la mortalité, apparaît un puits carbone dans le bois mort

Le puits produits-bois est faible

En revanche la substitution est du même ordre de grandeur que le puits forestier

Premiers résultats en récolte stable et filière constante (moyenne 2020-2050)

Effet majeur du climat

EFFET DU CLIMAT

= 3 scénarios de sévérité des impacts des sécheresses

36 scénarios :
3 hyp climat
6 hyp récolte
2 hyp renouvelt

Optimiste
Si la crise actuelle était ponctuelle

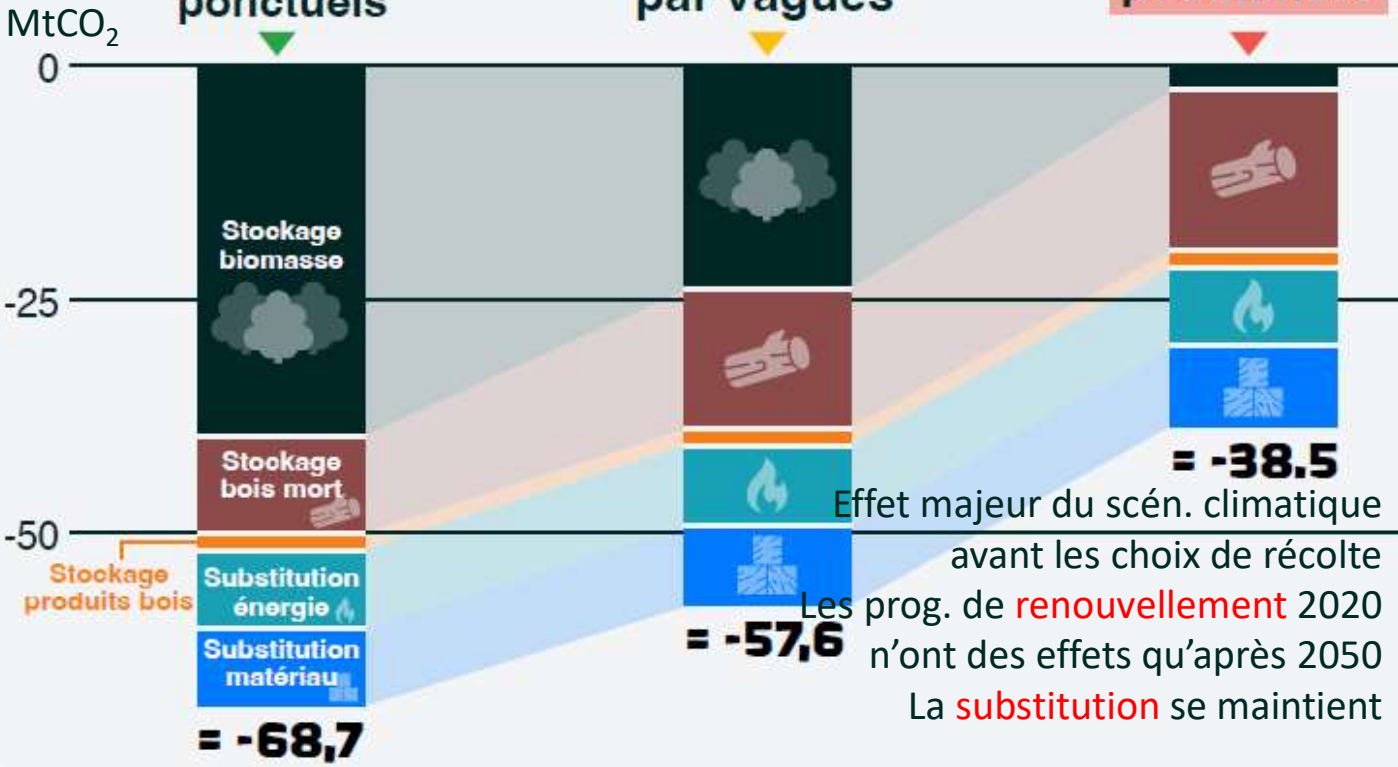
Succession de crises
espacées de quelques années

Pessimiste
Mortalité croissante des arbres

Scénario le plus optimiste, où les effets de la crise climatique seraient ponctuels

Scénario où des crises se succèdent par vagues

Scénario le plus pessimiste



Effet majeur du scén. climatique avant les choix de récolte

Les prog. de renouvellement 2020 n'ont des effets qu'après 2050

La substitution se maintient

Scénarios de Demande à 2050 : des trajectoires contrastées de la consommation française en fonction d'un scénario Pro-techno ou Sobriété

	Consommation française (FR) de produits finis à base de bois d'œuvre et de bois industrie (Mm³ de bois dans les produits finis neufs)					Consommation FR pâte de cellulose (Mt)	Consommation FR bois énergie (Mm³ eq. BRSE)	
	1 Construction / rénovation		2 Ameublement (1)		3 Emballages bois	4 Papier/carton	5 Énergie	
	Bois d'Oeuvre	*Bois Industrie*	*Bois d'Oeuvre*	*Bois Industrie*	*Bois d'Oeuvre*		*Solide*	*Liquide*
2019	**4,4 Mm³**	**1,9 Mm³**	**1,2 Mm³**	**2,2 Mm³**	**3,1 Mm³** (+0,1 Mm³ de BI)	**2,9 Mt**	**42 Mm³**	**0 Mm³**
2050	⬆ +1,1	⬆ +0,7	⬇ <-0,1	⬆ +0,2	⬇ -0,5	⬆ 0,3	⬇ -7	~~⬆ +21~~
Scénario Pro-techno	• *Baisse de la surface construite malgré la reconstruction d'une partie du parc existant.* • *Fort développement construction bois et rénovation.*		• *Augmentation du nombre de ménages et surface / ménage stable* • *Baisse de la densité surfacique de meuble et augmentation de la part du marché de l'occasion*		• *Demande stable* • *Hausse du reconditionnement, soutenue par l'essor de palettes lourdes et la baisse des achats directs de palettes neuves à l'étranger*	• *Légère baisse de la demande de P-C* • *Inversion de la balance commerciale et augmentation de la production P-C* • *Taux de recyclage +*	• *Résidentiel : -* • *Industrie : -* • *Tertiaire : ~* • ***Réseau de Chaleur : +++*** • ***Biocarburant +++***	**Scénario S3 Ademe**
2050	⬆ +1,8	⬆ +1,3	⬇ -0,5	⬇ -0,9	⬇ -0,7	⬇ -0,4	⬆ +6	~~⬆ +3~~
Scénario Sobriété	• *Baisse de la construction neuve plus importante que dans le scénario pro-techno.* • *Fort accent mis sur la rénovation et part de bois augmente.*		• *Nombre de ménages stable et baisse de la surface / ménage* • *Baisse de la densité surfacique de meuble et forte augmentation de la part du marché de l'occasion*		• *Légère baisse de demande* • *Hausse du reconditionnement et du taux de sciages de récupération pour la réparation de palettes. Très forte baisse des achats directs de palettes neuves à l'étranger*	• *Légère augmentation de la demande de P-C* • *Inversion de la balance commerciale et forte augmentation de la production P-C Taux de recyclage ++*	• *Résidentiel : ~* • ***Industrie : +++*** • *Tertiaire : ~* • ***Réseau de Chaleur : +++*** • ***Biocarburant ++***	**Scénario S2 Ademe**

2 **Cela n'inclue pas le réemploi.** En particulier, la demande en produits neufs baisse pour les marchés Ameublement et Emballages bois en raison d'une augmentation du réemploi pour ces marchés.
3

Vision Ademe transitions 2050 – le biocarburant liquide est ensuite exclu des scénarios.

1 : inclut la fabrication de meubles et l'agencement

Essai de bouclage matériau à 2050

carbone4

Hypothèses ambitieuses par ex. **sans biocarburants liquides** (+3 à +21 Mm3 selon l'Ademe2050)
Choix de rééquilibrer **exportation/importation** : souveraineté matériau
Le **résineux** pilote la demande matériau

Scénario de départ

Augmentation de la récolte

Environ **10Mm³/an de récolte supplémentaire** pour atteindre 63 Mm³/an entre 2030 et 2050

Augmentation des coupes préventives et des prélèvements accidentels (15% de la récolte en période de crise)

Fléchage vers les produits à longue durée de vie

Récolte de BO d'environ 20 Mm³ en 2019 - 25 Mm³/an en 2030 et **30 Mm³/an en 2050**

Orientation du bois de moindre qualité vers du BO pour 1,8 Mm³ de BO additionnel

Augmentation des volumes de BO feuillus dans les sciages pour la construction de 0,3 Mm³

Développement de la fonctionnalité, le recyclage et le réemploi

Mobilisation du **gisement produit bois en fin de vie de 8 Mm³ eq BRSSE additionnels** à horizon 2050

Augmentation de la part du réemploi pour de 20 à 33% pour l'ameublement et de 53 à 66% pour les emballages bois

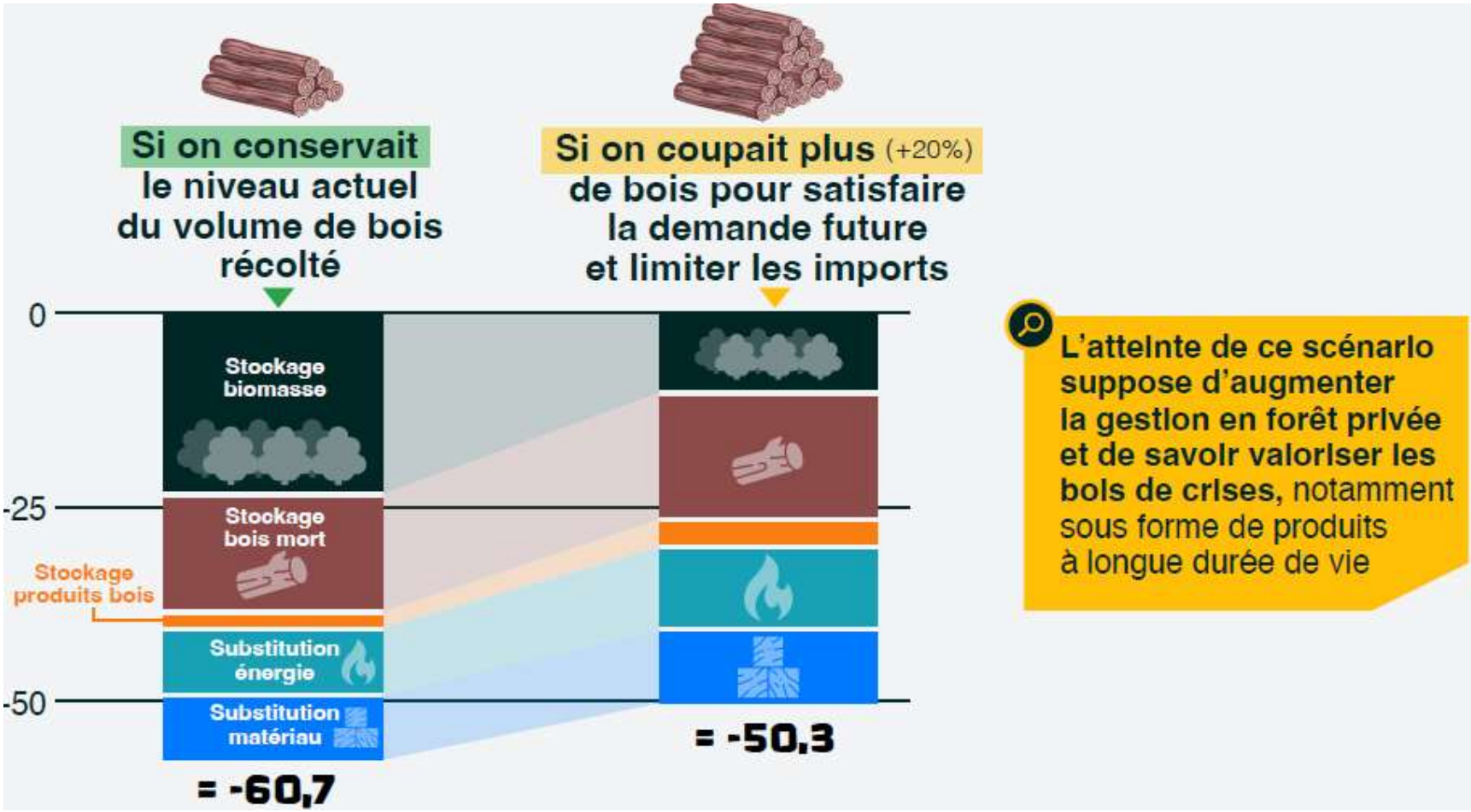
Scénario de convergence

Résultats du bouclage sur les puits en scénario climatique intermédiaire

L'augmentation de récolte baisse le puits forestier à court terme

Le stockage en produits bois ne la compense pas

Mais augmente la substitution (cumulative et définitive)



Quelques éléments de conclusion…

Des forêts complexes et dans le temps long

Limiter leur vulnérabilité

Accélérer leur adaptation

Améliorer l'usage matériau de tous les bois

Augmenter le réemploi et le recyclage

La forêt n'est pas un « puits magique »
La biomasse forestière doit être raisonnée en articulation des usages et récoltée dans un contexte de gestion durable

La forêt est le support d'autres services, protégeons-la !

Pour en savoir plus

https://annales.org/re/2024/resumes/juillet/04-re-resum-FR-AN-juillet-2024.html

IGD de l'IGN : https://foret.ign.fr/api/upload/IGD_2020_SYNTHESE.pdf et https://foret.ign.fr/IGD/fr/indicateurs/critere1

L'observatoire des forêts : https://foret.ign.fr/

https://librairie.ademe.fr/ged/9052/guide-foret-francaise-10-questions.pdf

https://planet-vie.ens.fr/thematiques/ecologie/cycles-biogeochimiques/role-des-forets-dans-le-bilan-de-carbone-de-la-planete

RMT Aforce : https://www.reseau-aforce.fr/n/impacts-des-changements-climatiques-sur-les-forets-des-videos-pour-tout-comprend/n:4001

Etudes prospectives :

https://www.ign.fr/projections-bois-carbone-foret-francaise-2023-2024

https://franceboisforet.fr/2024/02/12/communique-de-presse-2030-2050-quel-scenario-carbone-pour-la-filiere-foret-bois/

http://terriflux.com/portfolios/EtudeCarbone4/index.html