

Appui méthodologique aux calculs du Label Bas Carbone : présentation de la base de données de simulations d'itinéraires sylvicoles ONF.

Salomé Fournier

22/03/2022

| Contexte du Label Bas Carbone



Référentiel de compensation
carbone

Pour les entreprises Sur le
marché volontaire



Créé par le MTES en 2018

Projets doivent respecter des
méthodologies établies



Prix du carbone

Fixé librement entre le
financeur et le porteur de
projet (en moyenne 25€/tCO₂)



Initier un changement de
pratiques
Démarche incitative de
changement ≠ Paiement pour
services écosystémiques



Le bilan de carbone des itinéraires sylvicoles en forêt publique

Le déploiement du LBC à l'ONF

**LABEL BAS
CARBONE**

3 pratiques éligibles pour le secteur forestier :

- Boisement de terrains non forestiers
- **Reconstitution de peuplements dégradés :**
 - tempêtes
 - incendies
 - crises sanitaires
- Conversion de taillis en futaies



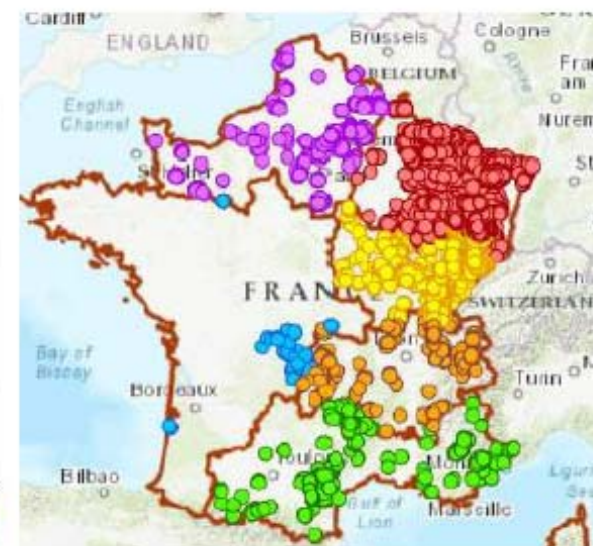
Des besoins de reconstitution massifs et la nécessité de l'adaptation au changement climatique :

- Depuis 2019, près de **300 000 ha** de forêts publiques touchés par des dépérissements, pour près de 49 000 ha à reconstituer
- Dans les 50 prochaines années, les aires de compatibilité des essences auront drastiquement changé



Dépérissement des épicéas causé par les scolytes

Recensement des surfaces impactées par une crise (tempêtes, incendies, crises sanitaires) en forêts publiques





Le bilan de carbone des itinéraires sylvicoles en forêt publique

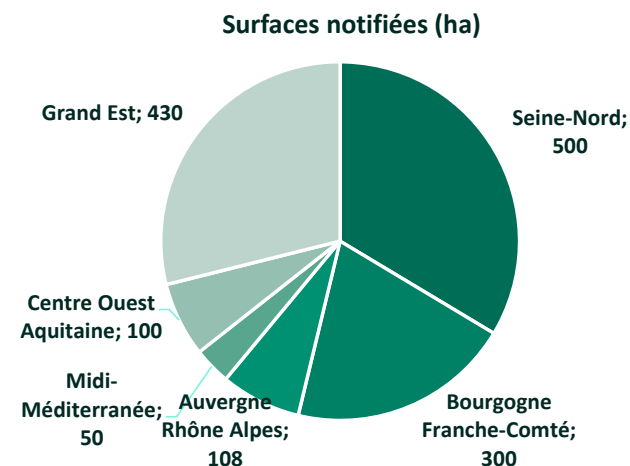
Le déploiement du LBC à l'ONF

Projets en cours d'élaboration et potentiel :

- 280 ha labellisés sur près de 1500 ha notifiés
- 9500 tCO2 vendues sur 40000 labellisées

Caractéristiques des projets ONF: en lien avec la mission de service public de l'Office

- **Gestion durable**, inscrite sur le long terme, préservation des sols, avec maintenance d'une forte biodiversité
- **Adaptation** au changement climatique : un choix d'essences diversifiées et adaptées à l'évolution anticipée du climat





Focus sur la méthodologie reconstitution

Démonstrations nécessaires au projet



- Scénario de référence vs scénario projet forestier



Prouver l'additionnalité environnementale = y a-t-il un intérêt à engager des actions sylvicoles ?

- Calcul additionnalité économique
 - Recettes et coûts, actualisés, sur révolution
 - ΔVAN (Valeur actualisée nette) < 0



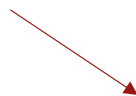
Eviter les effets d'aubaine

- Calcul Réductions d'émission anticipées carbone et réduction d'empreinte

- Volume bois total à **30 ans** et au cours de la **révolution**
- Intégration de rabais



Justifier du nombre de crédits carbone émis (en tCO2/ha)



Prendre en compte le risque de non-permanence



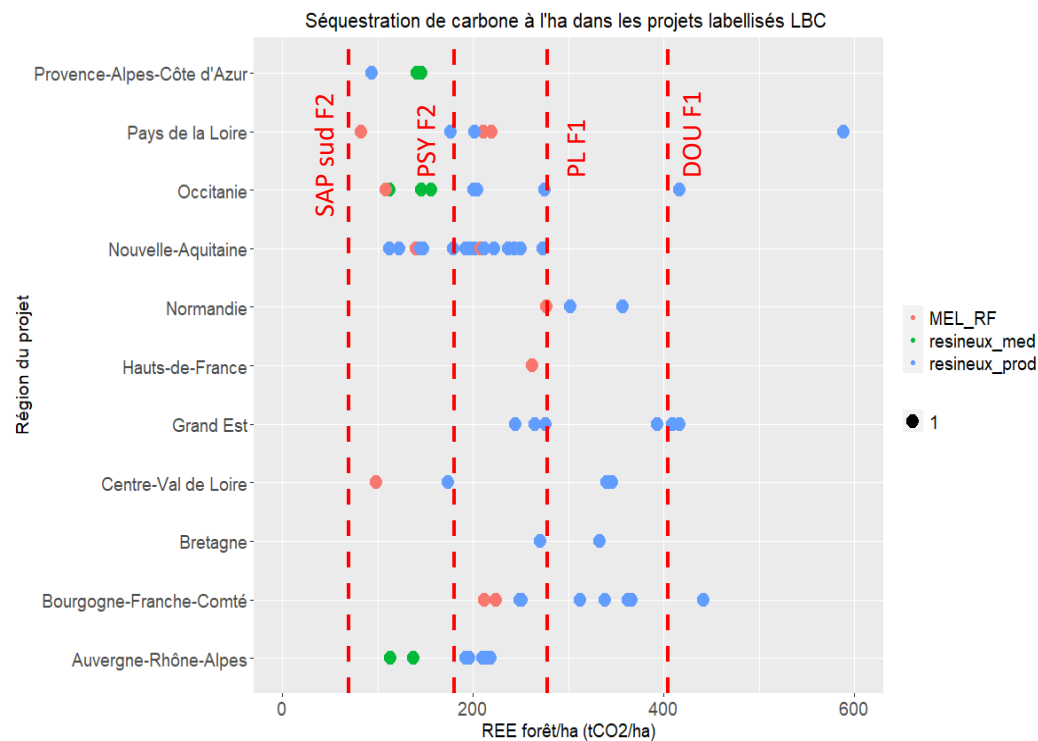
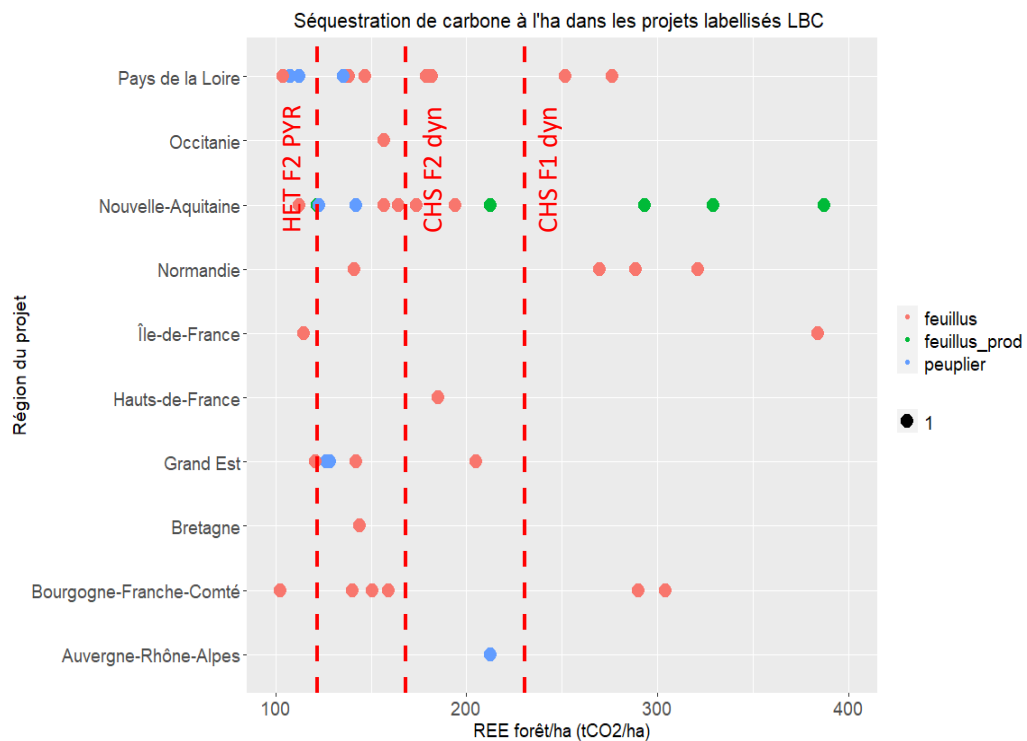
Analyse des projets labellisés LBC





Analyse des projets labellisés

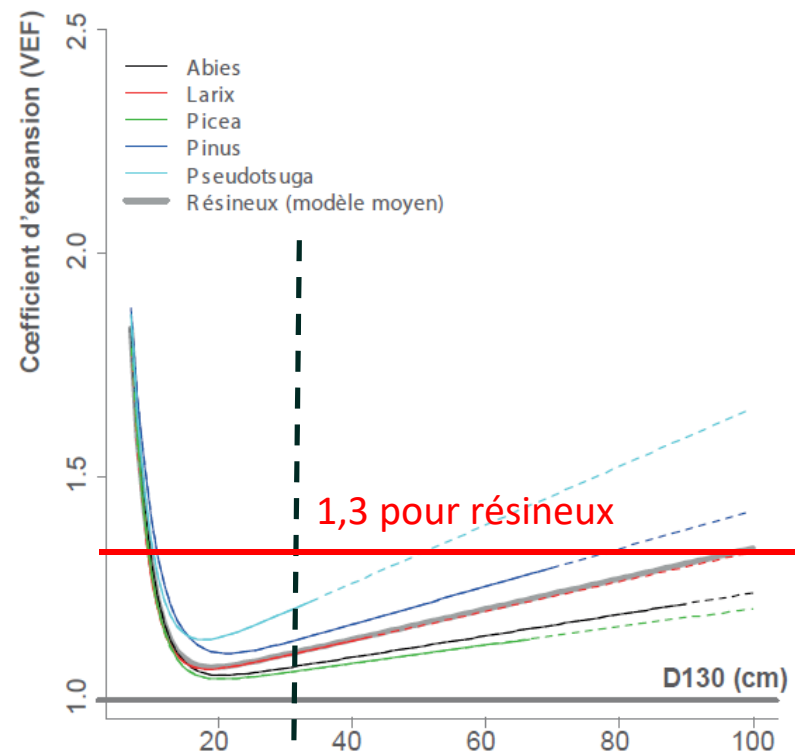
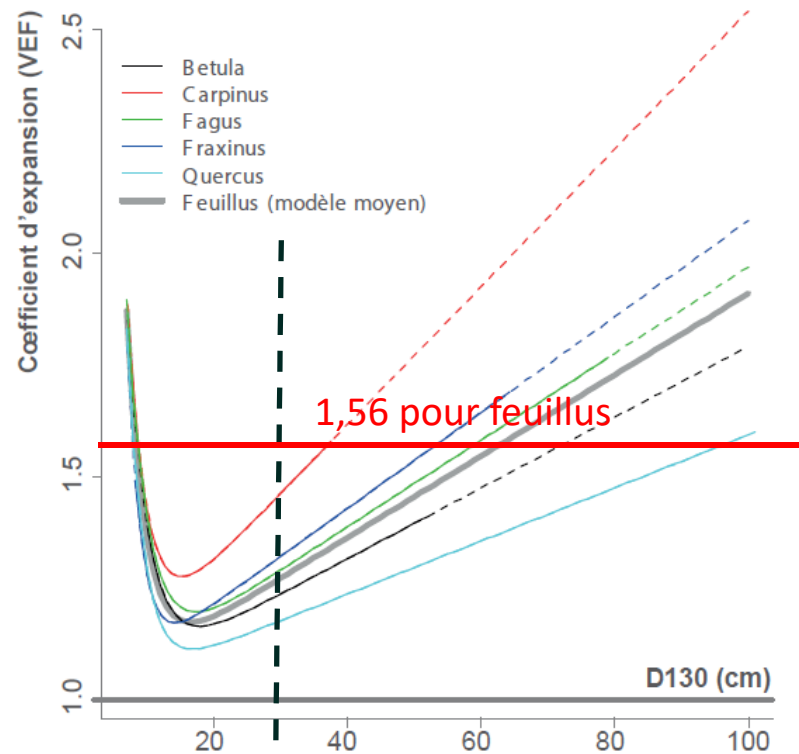
- Base de données des 116 projets Label Bas Carbone acceptés (en septembre 2021)
- Comparaison des stocks affichés en forêt à l'ha avant rabais
- Les tables ONF annoncées dans 50% des projets





Limites méthodologiques du Label Bas Carbone

- Difficulté à trouver des références de production (tables de production anciennes, aires géographiques éloignées, comparaison d'essences, ...)
- Coefficients d'expansion de branches pour le passage du volume bois fort tige en volume total :



Longuetaud et al., RDVT-39-40, p54, Projet EMERGE, 2013



Base de données d'itinéraires sylvicoles ONF





Le bilan de carbone des itinéraires sylvicoles en forêt publique

Une qualification carbone de nos tables de production

Un travail systématique sur nos principaux guides

Simulation des itinéraires sylvicoles

- Simulation au plus près possible du guide de sylviculture (N, G, Dg)
- Adaptation des tables de production si besoin en accord avec les rédacteurs



Capsis ONF : depuis 2011, 26 modules en 2021

Extraction des données à l'échelle arbre

- Introduction de variabilité dans les calculs en utilisant l'échelle arbre (diamètre, hauteur)

Calcul volume total

- Calcul du volume total à l'échelle arbre avec tarif Emerge = **uniformisation du tarif utilisé**
- Pas d'utilisation de coefficient d'expansion de branches



Calcul séquestration carbone en forêt

- Agrégation des résultats à l'échelle du peuplement à chaque date
- Calcul de la séquestration moyenne sur la révolution

Référencement sous forme BDD

- Résultats disponibles dans un fichier unique
- Accès facilité à la BDD pour traitement de données (script R, ...)





Le bilan de carbone des itinéraires sylvicoles en forêt publique

Base de données d'itinéraires sylvicoles



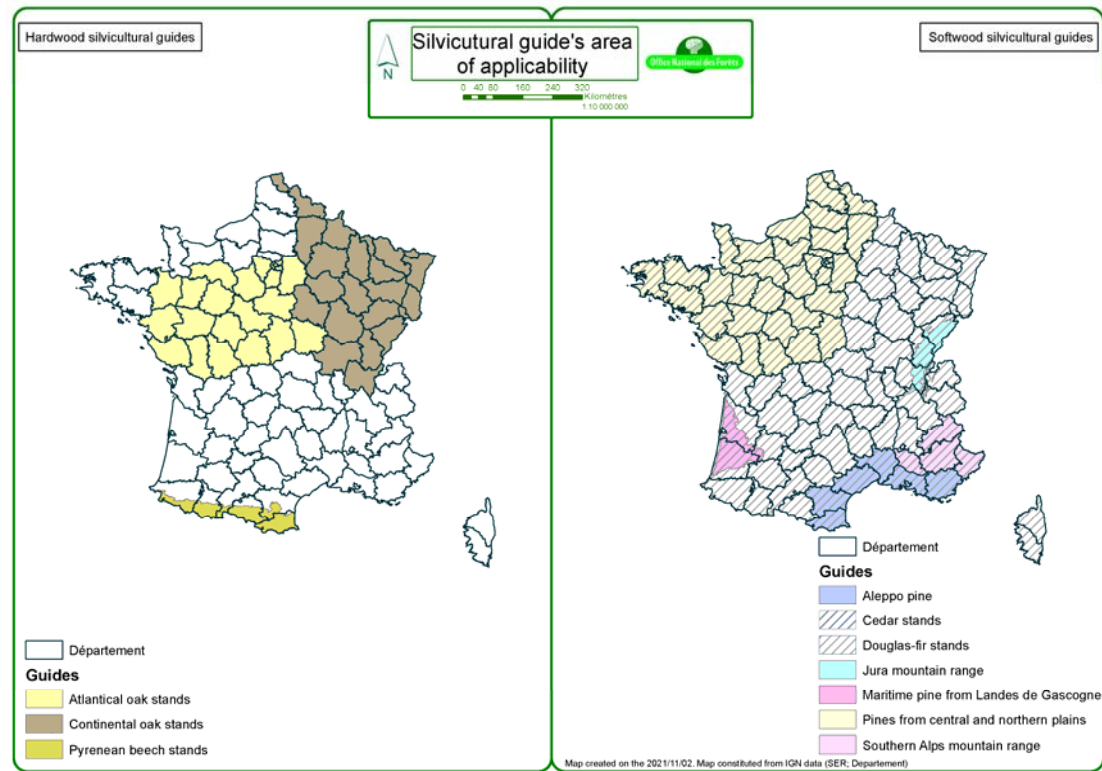
Data paper : (DOI à venir)

The French National Forests Office's (ONF) silvicultural database: a tool to support applied research and an application to carbon storage

12 espèces

10 guides de sylviculture

52 itinéraires sylvicoles



© Fournier, ONF RDI Dole (en cours de révision, non publié)





Le bilan de carbone des itinéraires sylvicoles en forêt publique

Base de données d'itinéraires sylvicoles

9 modèles de croissance utilisés

+ module d'initialisation de Salem ! (Aussenac et al, 2021)

Geographical area	Estimated forest area	Studied species	Growth and yield models	Model developer
North-east of France	659	Quercus petraea	Fagacées	J-F. Dhôte, P. Vallet, G. Le Moguédec, F. Mothe
		Quercus robur	Fagacées	J-F. Dhôte, P. Vallet, G. Le Moguédec, F. Mothe
Loire basin	217	Quercus petraea	Fagacées	J-F. Dhôte, P. Vallet, G. Le Moguédec, F. Mothe
Southern Alps mountains	129*	Abies alba	Sydy	P. Dreyfus
		Pinus nigra ssp nigra	Sydy	P. Dreyfus
		Pinus sylvestris	Sydy	P. Dreyfus
Pyrenees mountains	107	Fagus sylvatica	Fagacées	J-F. Dhôte, P. Vallet, G. Le Moguédec, F. Mothe
Jura mountains	103	Abies alba	Abial	J-D. Bontemps, F. Longuetaud, F. Mothe, V. Pérez, D. Rittié, L. Saint-André, I. Seynave
		Picea abies	FCBA Picea abies	P. Cailly, S. Cavaignac
Plains of central and northern France	69	Pinus nigra ssp laricio var corsicana, Pinus nigra ssp laricio var calabrica	Laricio	C. Meredieu
		Pinus pinaster	PP3	B. Lemoine, P. Dreyfus, C.Meredieu
		Pinus sylvestris	Silvestris	T. Perot, S. Perret, C. Meredieu
France	65	Pseudotsuga menziesii	FCBA Pseudotsuga menziesii	P. Cailly, S. Cavaignac
			Gymnos	G. Ligot, J. Perin, A. de Pierpont, S. Quevauviller
France	x	Cedrus atlantica	CA1 - Sydy	F. Courbet, P. Dreyfus
Mediterranean coast	50	Pinus halepensis	NRG - Sydy	P. Dreyfus
Forest of Landes de Gascogne	45	Pinus pinaster	PP3	B. Lemoine, P. Dreyfus, C.Meredieu

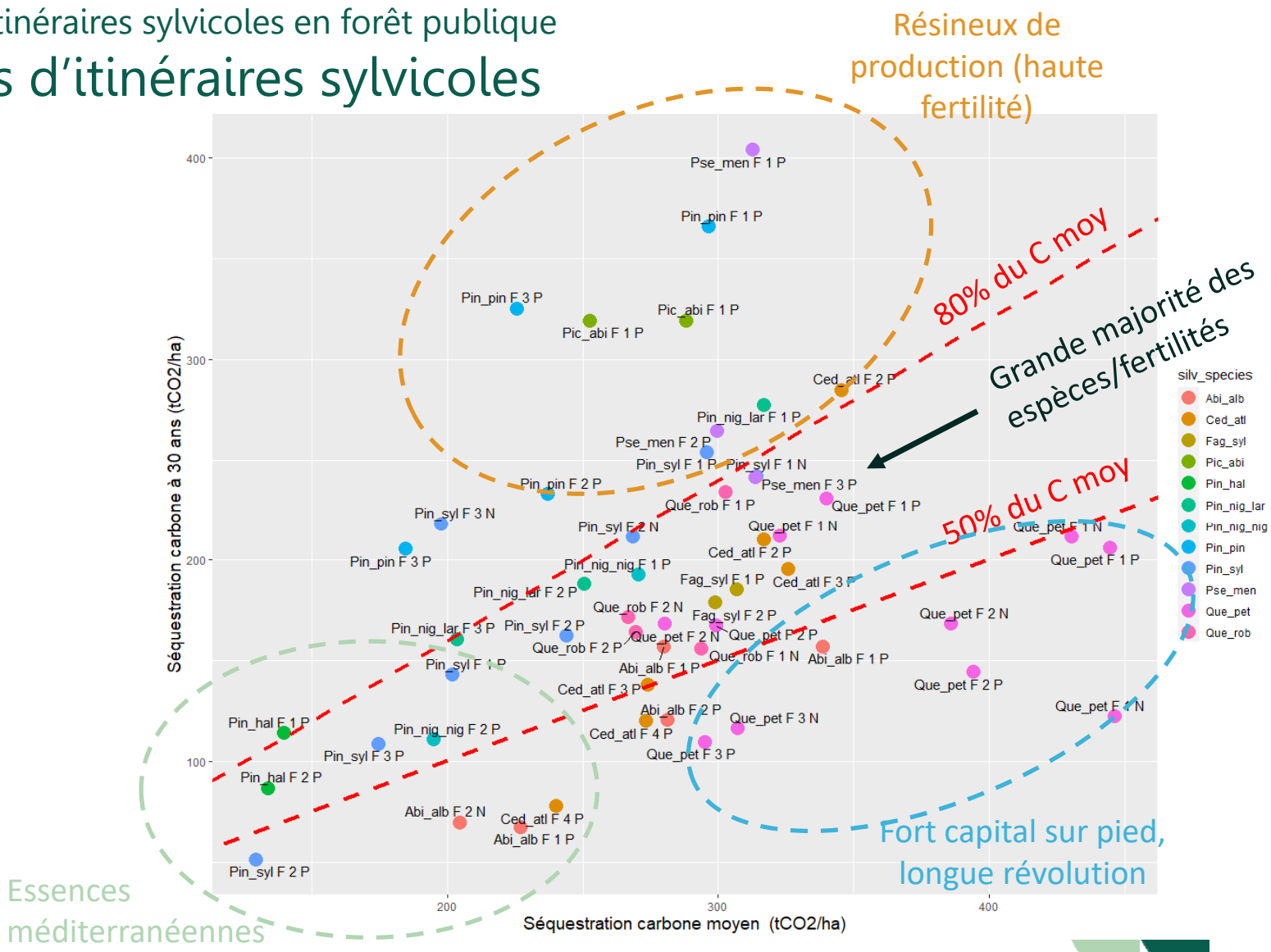




Le bilan de carbone des itinéraires sylvicoles en forêt publique

Base de données d'itinéraires sylvicoles

- Données dendrométriques classiques :
 - Densité, Surface terrière
 - Volumes
 - Accroissements
 - Hauteur dominante
- Données carbone :
 - Stockage en forêt au long de l'itinéraire sylvicole
 - Stock moyen sur la révolution
 - Flux de carbone stocké par la biomasse





Le bilan de carbone des itinéraires sylvicoles en forêt publique

Base de données d'itinéraires sylvicoles

- Une démarche **robuste** pour éviter les biais : exemple sur 4 essences en fertilité 2

	Calcul LBC	Méthode RDI	
Douglas	322 tCO ₂ /ha	265 tCO ₂ /ha	-18%
Pin sylvestre	206 tCO ₂ /ha	202 tCO ₂ /ha	-2%
Pin maritime	409 tCO ₂ /ha	233 tCO ₂ /ha	-43%
Pin Laricio	225 tCO ₂ /ha	179 tCO ₂ /ha	-20%

- Suite avec **d'autres essences** utilisées en plan de relance : chêne pubescent, chêne rouge, charme, feuillus précieux ...
- Comment prendre en compte les **nouvelles essences** :
 - Projet REFER sur des références de peuplements introduits dans des tests expérimentaux ou en gestion
 - Ou par veille bibliographique
- Aller vers des **alternatives** sylvicoles :
 - > changement de structures / compositions / révolutions



Des éléments méthodologiques pour les simulations sylvicoles ...



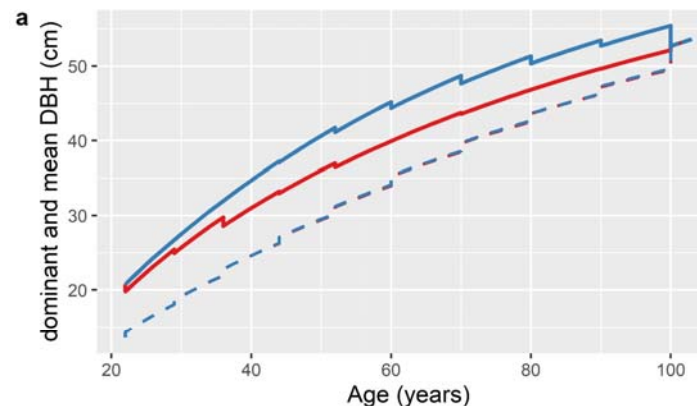


Description de la méthodologie de simulation

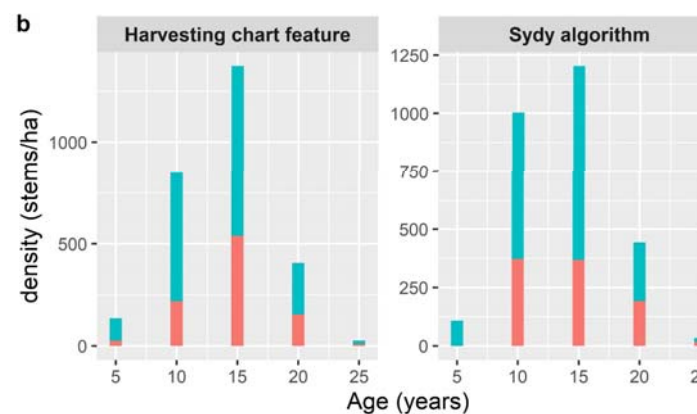
Opinion paper :

A history of building silvicultural treatments with simulation models at the French National Forests Office : methodology and limitations

- Définition du contexte et des objectifs sylvicoles
 - Plantation/Régénération naturelle
 - Paramètres dendrométriques initiaux
 - Quelles données pour initialiser la simulation ?
- Déclenchement des coupes
 - Décrire les objectifs : croissance secondaire, stabilité, qualité, régénération, ... ?
 - Traduire les stades d'évolutions des peuplements en variables dendrométriques
- Décrire les coupes en intensité et en nature
 - Pour répondre aux objectifs sylvicoles de la coupe
 - Avec des variables courantes et d'autres plus incertaines



Thinning algorithm — Harvesting chart feature — Sydy algorithm



Stand — after thinning — before thinning

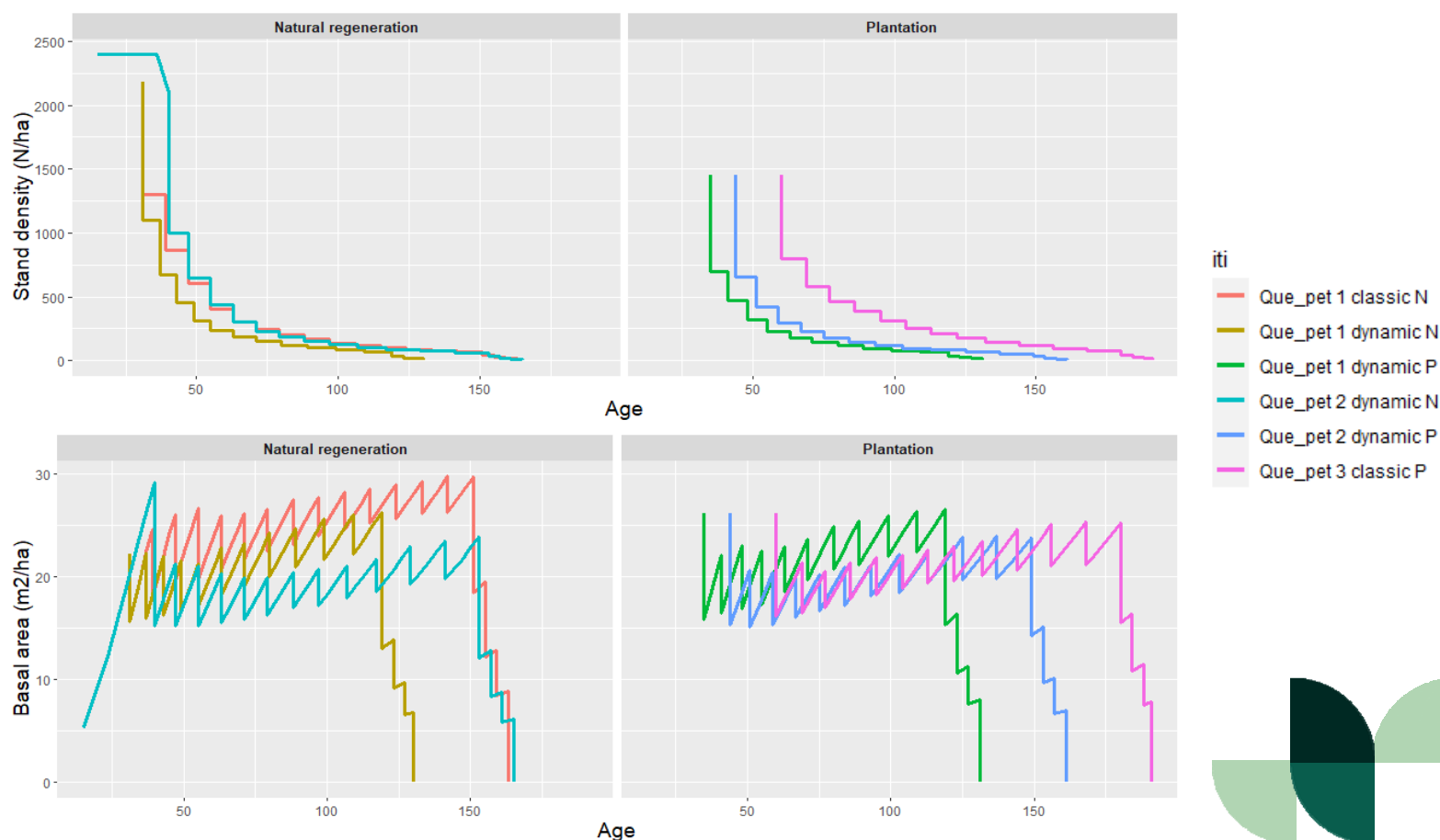




Des incertitudes selon les contextes

- Validation des modèles dans des contextes sylvicoles moins explorés :
 - Difficultés pour initialiser les peuplements initiaux
 - Table des paramètres d'initialisation disponible dans le datapaper
 - Croissance dans les modèles en contextes rares (type de régénération, fertilité forte ou faible)

Itinéraires de chêne sessile du guide *Chênaies continentales* (Sardin et al, 2018)



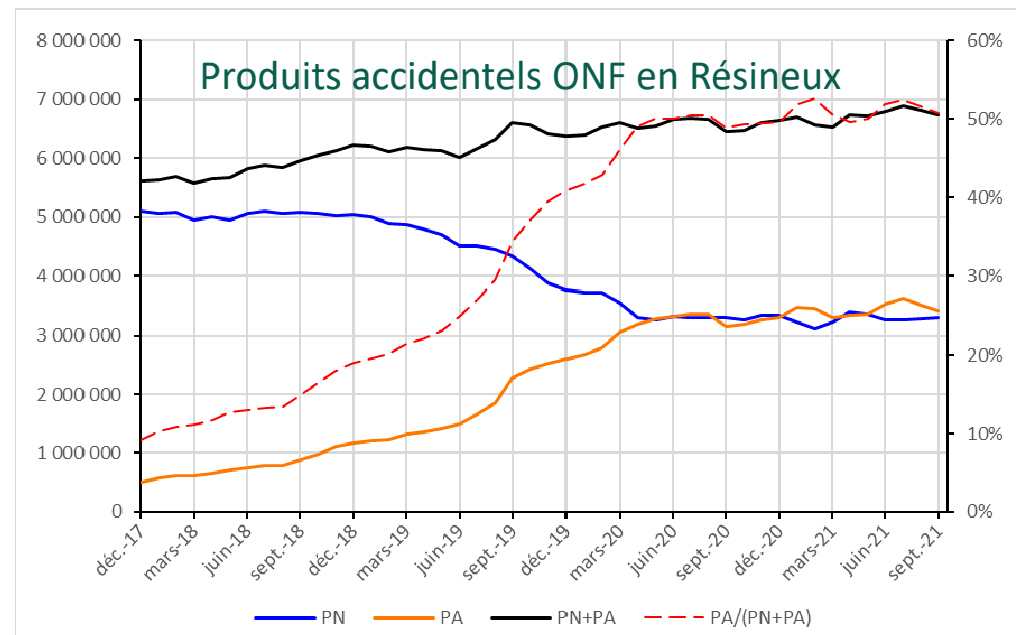
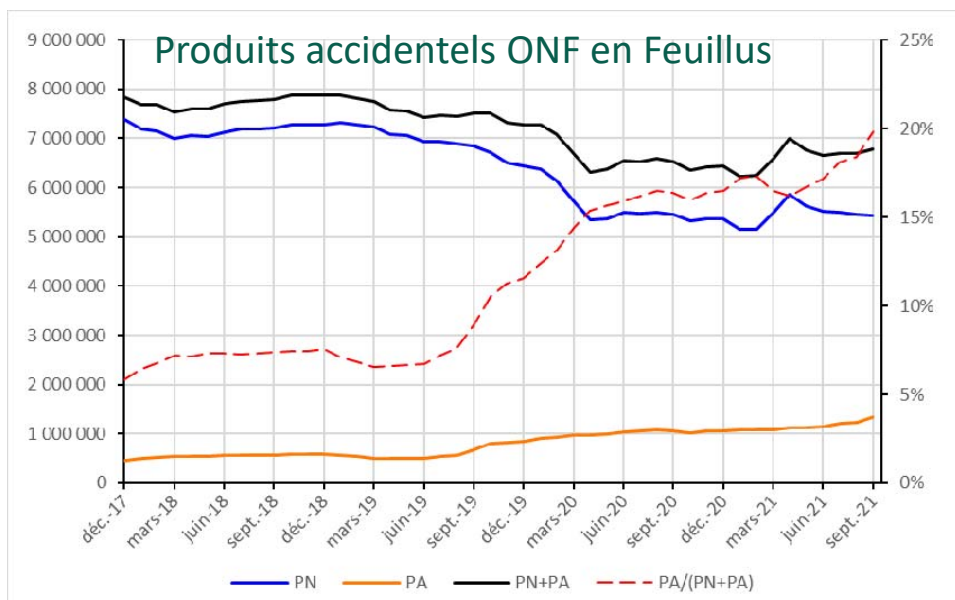


Enjeux à venir

Prise en compte du changement climatique dans les simulations des modèles ?

- Constat général d'une baisse de croissance et d'une augmentation de la mortalité → **Comment adapter les itinéraires sylvicoles ?**
- Peu visible dans les simulations RCP 8.5 Go+ ou Castanea (Forêts 21 et Diprog)
- Non reprise dans les approches prospectives ressource (Etude INRA-IGN 2017, thèse Timothée Audinot)

©Jean-Marie Michon, statistiques récoltes ONF 2021



Vers une meilleure prise en compte du bilan carbone des produits bois ?

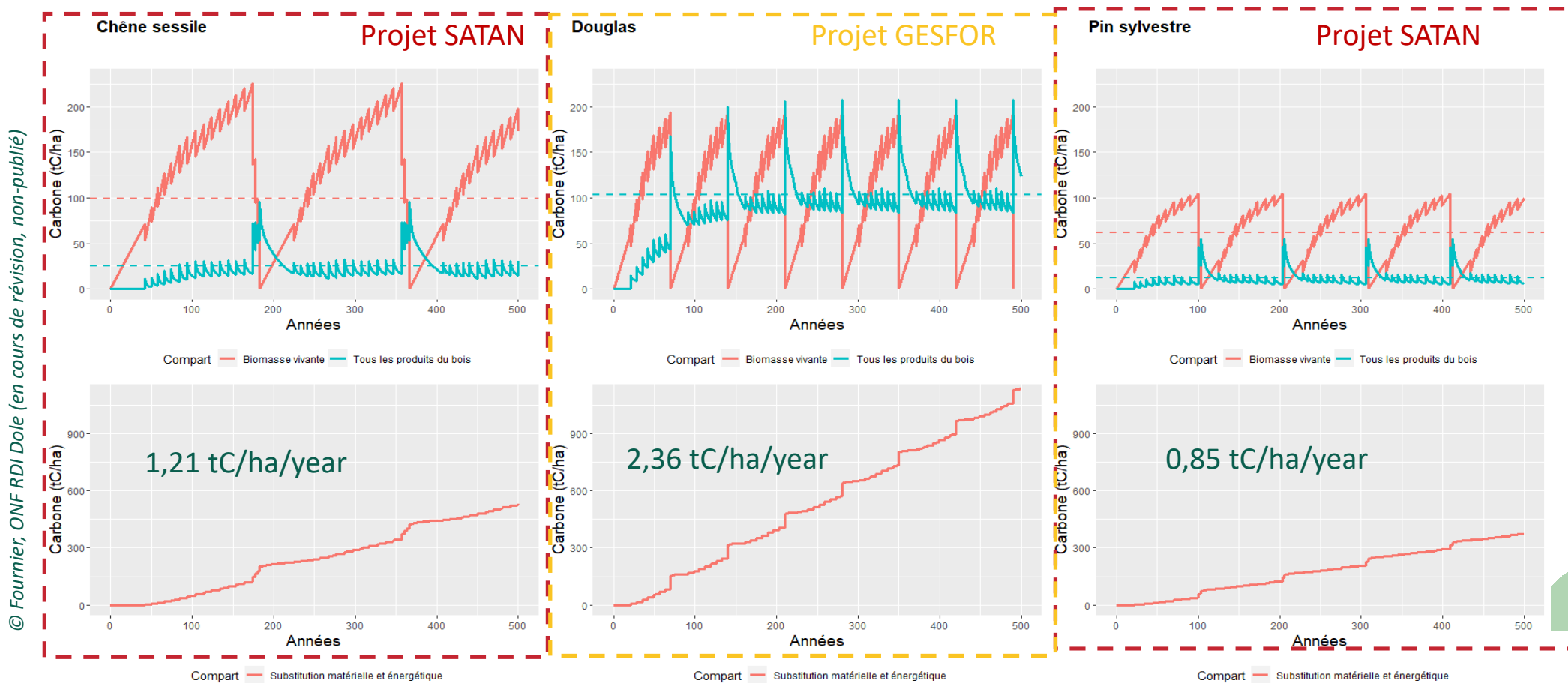




Compréhension du rôle d'atténuation du bois

Quel rôle du sylviculteur dans le bilan filière ?

- Moins important pour les méthodologies actuelles car à l'horizon 30 ans très peu de substitution mais plus problématique pour celles dans les stades matures

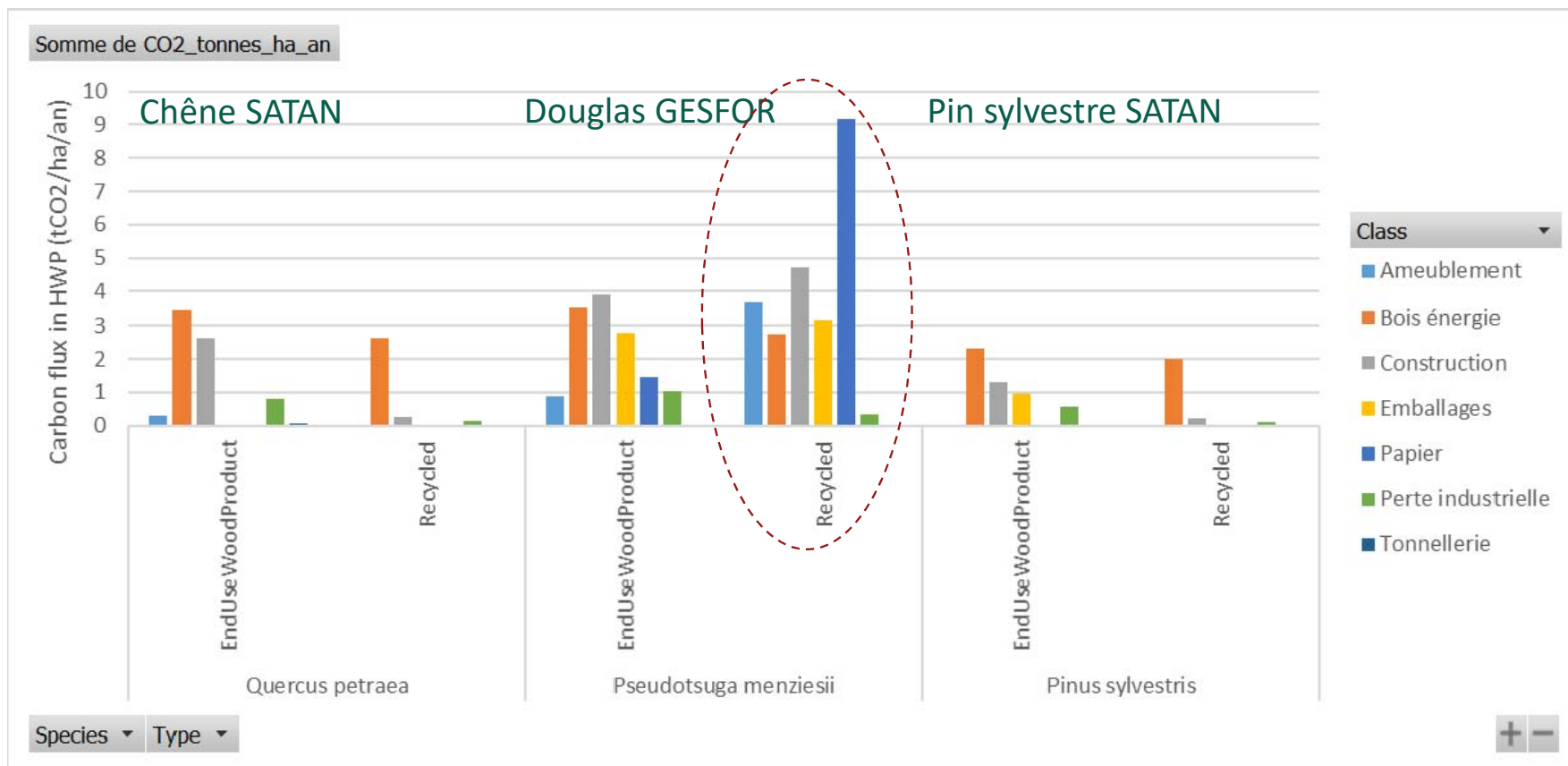




Compréhension du rôle d'atténuation du bois

Prise en compte de l'usage en cascade et du recyclage

Quel rôle du sylviculteur pour renforcer cet usage polyvalent ?





Perspectives carbone à l'échelle peuplement

- Publication en mars de la base de données sur le dataverse INRAE et datapaper
- Mise à jour de la méthodologie Reconstitution des peuplements dégradés V3
- Certains paramètres importants pour le bilan C (**qualité des bois**, distribution spatiale) nécessitent de changer de types de modèles
- Besoin de réfléchir aux évolutions de la sylviculture en changement climatique (modèles à base écophysiological, études prospectives, modèles de distribution d'essences, ...)
- APR Graine ADEME 2022, projet BACCFIRE : Evaluation des contributions du carbone forestier et des produits Bois à l'Atténuation du Changement Climatique par construction de schémas de Filière génériques
 - En partenariat avec le FCBA, IGN, UMR Silva INRAE-APT, TERRIFLUX
 - Alimentation possible de la base de données d'itinéraires sylvicoles en données de stockage bois et carbone substitué





Office National des Forêts

Merci de votre attention !



forêt

Le changement climatique



Élément 2

Texte de description



Élément 3

Texte de description

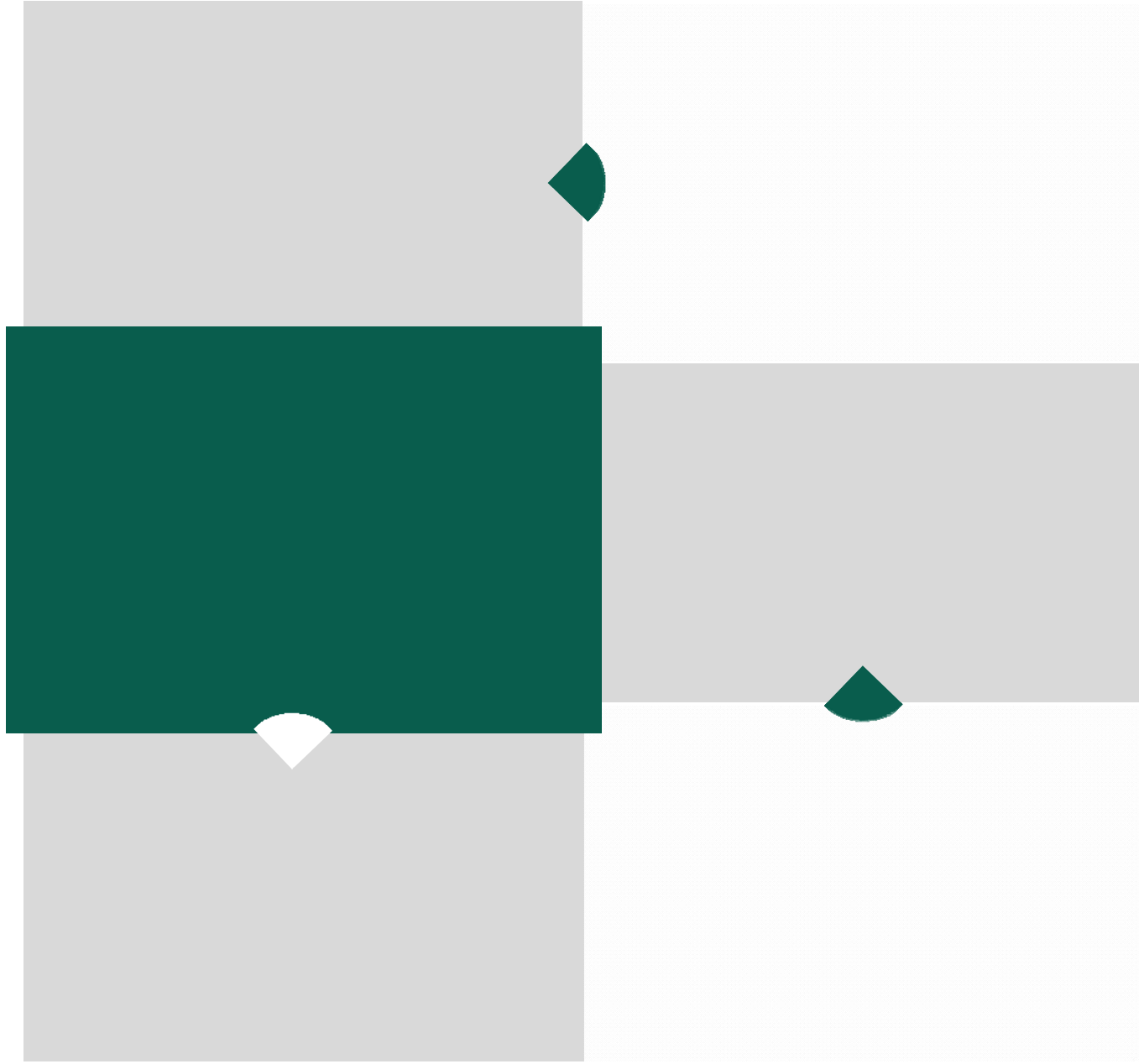


Élément 4

Texte de description

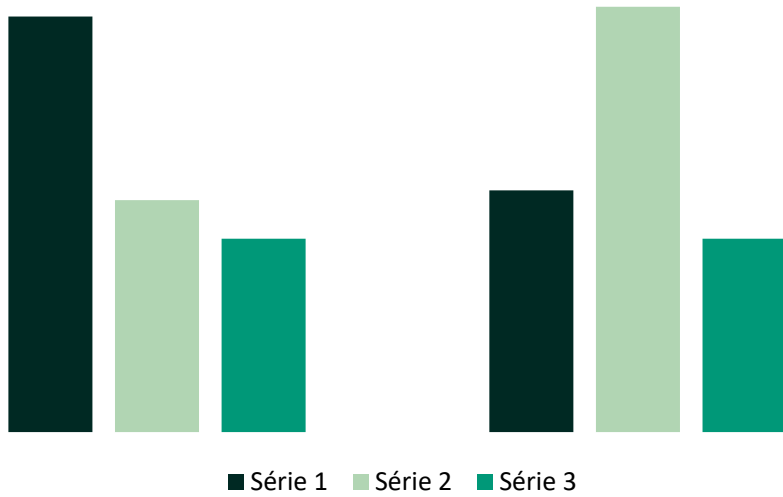
|



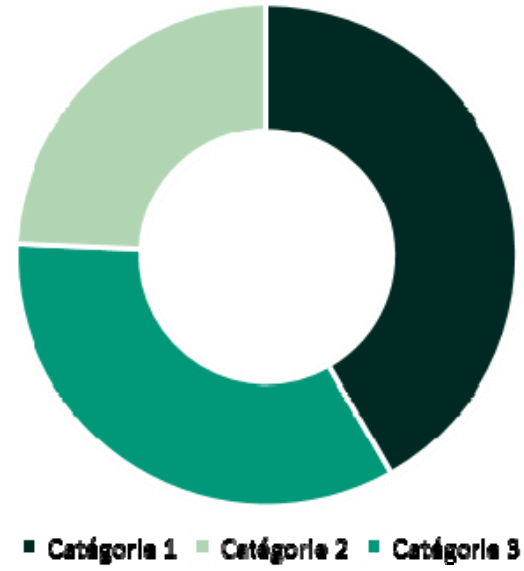


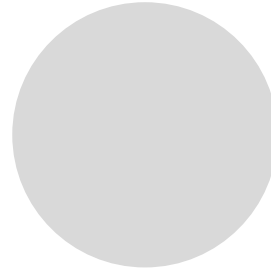


Titre du graphique



Titre du graphique





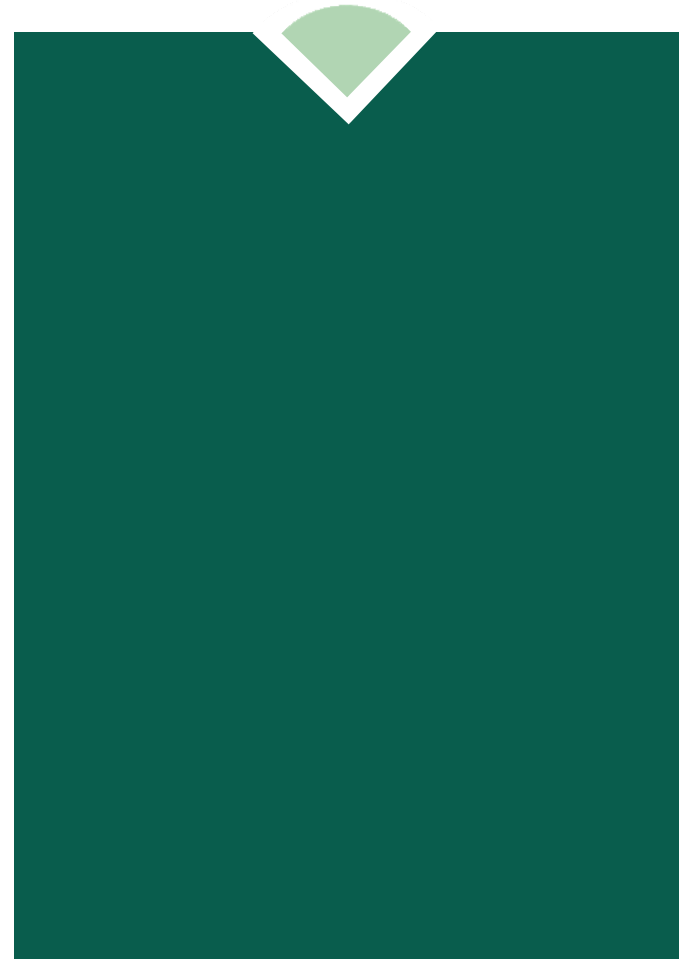


Planche de pictos

version – vert foncé

