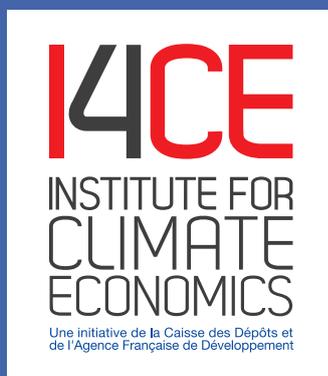


Juillet 2025

FORÊT
FINANCEMENTS PUBLICS
CERTIFICATION



Financer le renouvellement de la forêt : tirer le meilleur parti des dispositifs existants pour répondre à nos objectifs climatiques

Auteurs : **Simon Martel** et **Julia Grimault**

Soutenu par





L'Institut de l'économie pour le climat (I4CE – Institute for climate economics)

est un institut de recherche à but non lucratif qui contribue par ses analyses au débat sur les politiques publiques d'atténuation et d'adaptation au changement climatique.

Nous promovons des politiques efficaces, efficientes et justes. Nos 40 experts collaborent avec les gouvernements, les collectivités locales, l'Union européenne, les institutions financières internationales, les organisations de la société civile et les médias. Nos travaux couvrent trois transitions – énergie, agriculture, forêt – et six défis économiques : investissement, financement public, financement du développement, réglementation financière, tarification carbone et certification carbone.

I4CE est une association d'intérêt général, à but non lucratif, fondée par la Caisse des Dépôts et l'Agence Française de Développement.

Cette étude, à l'initiative de ses auteurs, est issue d'un projet soutenu par le ministère de la Transition Écologique et l'ADEME mais ne les engage pas ni représente leur position.

I4CE bénéficie du soutien de divers financeurs publics et privés, qui appuient des projets spécifiques, certaines thématiques de travail, ou contribuent au financement en fonds propres. Nos financements sur projet proviennent de subventions publiques françaises, européennes ou internationales pour la recherche, ainsi que de fondations philanthropiques. Des entreprises privées contribuent par un financement non fléché, et la Caisse des Dépôts et Consignations est le principal contributeur au financement en fonds propres.

I4CE dispose d'une pleine liberté de programmation et de ligne éditoriale. L'Institut est seul responsable de ses publications, les opinions exprimées n'engagent pas ses financeurs. Nous les remercions pour leur confiance.

Pour plus d'informations sur nos financements et notre charte éthique, visitez notre site : i4ce.org

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient les personnes suivantes pour leurs relectures :

Sylvain ANGERAND (Canopée), **Claire BASTICK** (IGN), **Valentin BELLASSEN** (INRAE), **Kévin BRICE** (Société Forestière), **Christine DELEUZE** (ONF), **Frédéric DELPORT** et **Olivier PICARD** (CNPFP), **Léa HOUPERT** (ADEME), **Marine MARCDARGENT** et **Aurélien VASSEUR BENDEL** (MASA-DGPE) et **Florian TIRANA** (MTE-DGEC).

Les informations et opinions exposées dans ce rapport n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs.

SOMMAIRE

_ RÉSUMÉ EXÉCUTIF	<u>5</u>
_ INTRODUCTION	<u>6</u>
I. DEUX OUTILS POUR RECONSTITUER LES FORÊTS SINISTRÉES	<u>7</u>
1. Les forêts sinistrées représentent plus de la moitié des surfaces dans chacun des deux dispositifs	<u>7</u>
2. Vers de nouvelles techniques de renouvellement	<u>9</u>
3. Reconstitution de peuplements dégradés : des critères aujourd'hui relativement proches	<u>9</u>
II. UN PLAN DE RENOUVELLEMENT AU SERVICE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ?	<u>13</u>
1. À l'échelle nationale, un impact climatique positif réel mais lointain	<u>13</u>
2. À l'échelle de la parcelle, un impact qui dépend notamment du peuplement remplacé	<u>14</u>
3. Des pratiques qui préservent encore mal le carbone du sol	<u>16</u>
III. VERS DES FINANCEMENTS PUBLICS ORIENTÉS CLIMAT GRÂCE AU LBC ?	<u>17</u>
1. Prioriser la reconstitution des peuplements qui déstockent	<u>17</u>
2. Des complémentarités à renforcer entre financements publics et privés	<u>17</u>
_ BIBLIOGRAPHIE	<u>20</u>

RÉSUMÉ EXÉCUTIF

Les services de puits de carbone, de fourniture de matériaux bois et d'énergie rendus par la forêt française sont indispensables pour atteindre la neutralité carbone en 2050 en France, mais ils sont menacés par les impacts du changement climatique. Le secteur forestier nécessite donc des moyens pour adapter la forêt et garantir son rôle d'atténuation du changement climatique. Aujourd'hui, deux principaux dispositifs financent le renouvellement des forêts françaises :

- les fonds publics destinés au renouvellement forestier, matérialisés par 3 plans successifs sous l'égide du plan de relance (2021-2023), de France 2030 (2023-2024) et plus récemment de France Nation Verte (à partir de novembre 2024).
- le label Bas-Carbone (LBC) qui mobilise essentiellement des financements privés depuis 2019 ;

Ces dispositifs ont mobilisé ces dernières années de l'ordre de 300 M€ pour réaliser 78 000 ha de plantation. Ce sont des sommes sans précédents depuis plusieurs décennies, mais cela reste bien en deçà des efforts nécessaires, chiffrés à 1,5 Mha en 10 ans¹. Par ailleurs, **le contexte actuel de renforcement de la contrainte budgétaire appelle une vigilance accrue sur la préservation des moyens humains et financiers liés à l'adaptation des forêts mais aussi à une attention particulière sur l'efficacité et l'efficience de ces dépenses, notamment vis-à-vis du climat.**

Cette étude propose ainsi une analyse des cahiers des charges des deux dispositifs, afin de les comparer et d'apporter un éclairage sur leur contribution aux enjeux climatiques. Des pistes de complémentarités sont aussi évoquées dans la mesure où ils ciblent partiellement les mêmes forêts : celles touchées par un incendie ou des dépérissements intenses.

Nous constatons tout d'abord une amélioration au fil des années des cahiers des charges des deux dispositifs, qui ont aujourd'hui convergé sur de nombreux critères : si ces der-

niers restent perfectibles, l'intégrité environnementale s'est globalement renforcée, par exemple en intégrant des seuils pour la diversification des essences et en tenant compte de leur adaptation aux conditions futures. Les modes d'interventions financés sont également plus nombreux, ce qui est essentiel dans un domaine où aucune solution unique n'existe, même s'ils ont pour l'instant du mal à se traduire sur le terrain.

En revanche, alors que le LBC est conçu par nature pour cibler des actions dont l'impact climatique est bénéfique à horizon 2050, ce n'est pas toujours le cas pour les financements publics, qui impliquent parfois un bénéfice carbone lointain. Certaines actions financées, comme la reconstitution de peuplements « pauvres », auront en effet un impact carbone négatif à court terme et ne seront vraisemblablement bénéfiques qu'au terme de plusieurs décennies. De même, certaines opérations de reboisement peuvent entraîner des émissions de carbone du sol qui ne sont aujourd'hui pas prises en compte. Dans une logique d'efficacité de la dépense publique, nous recommandons donc de mieux prioriser les actions sans regrets du point de vue du climat, en ciblant prioritairement les peuplements fortement dégradés par les crises sanitaires, tout en renforçant les exigences visant à préserver le carbone des sols. Le LBC peut servir d'inspiration sur ces points.

Enfin, améliorer l'articulation des deux dispositifs en poursuivant la convergence des cahiers des charges et en facilitant le co-financement des projets présenterait des bénéfices réciproques :

- améliorer l'efficacité des dépenses publiques, en permettant de restaurer une plus grande superficie pour un même montant d'argent public, tout en garantissant un impact climatique positif d'ici 2050 d'une part,
- soutenir le développement et l'amélioration des projets LBC dans un contexte concurrentiel d'autre part.

1. D'après le rapport « Objectif Forêt » publié en juillet 2023 : <https://agriculture.gouv.fr/rapport-objectif-foret>

INTRODUCTION

Le Label Bas-Carbone (LBC) et le Plan de renouvellement forestier sont deux outils de politique publique ayant pour objectif partagé d'améliorer la contribution de la forêt à l'atténuation du changement climatique. Le LBC, porté par le ministère de la Transition écologique (MTE), permet de mobiliser principalement des financements privés et de les orienter vers des projets forestiers à impact carbone positif. Les plans de renouvellement successifs affichent quant à eux l'objectif d'adapter les forêts pour assurer leur résilience face aux futures conditions climatiques et pour qu'elles poursuivent leur contribution à l'atténuation. Le total des surfaces plantées dans ces deux dispositifs est un indicateur suivi dans le cadre de la planification écologique. Enfin, le LBC comme le plan de renouvellement forestier ont la particularité de cibler en partie des actions sylvicoles similaires dans les mêmes types de forêts, notamment en vue de reconstituer celles déjà affectées par les impacts du changement climatique.

Le Label Bas Carbone (LBC) existe depuis 2019 et le bilan de ses 6 premières années d'existence est largement décrit dans une récente publication (I4CE, 2025). Il a permis des plantations bas-carbone sur plus de 12 000 ha et on estime qu'il a mobilisé de l'ordre de 75 M€. Le bilan des 3 plans de renouvellement successifs des 5 dernières années est quant à lui plus difficile à faire, car nous ne disposons aujourd'hui que d'un bilan agrégé du premier plan (intégré au plan de relance), et d'informations provisoires sur le second (intégré à France 2030). Le total des surfaces renouvelées s'élèverait à 66 000 ha : France Relance a financé près de 47 000 ha de renouvellement (MASA, 2024a) et les premiers bilans de France 2030 indiquent que ce second plan a renouvelé près de 19 000 ha².

Les financements publics ont été octroyés *via* trois appels à projets successifs : un budget de 150 millions d'euros dans le cadre de France Relance a tout d'abord été alloué par l'État aux propriétaires forestiers publics et privés pour leur permettre de mieux s'adapter aux effets du changement climatique à partir de 2021. Cette enveloppe était en particulier destinée aux peuplements d'épicéa du Nord-Est de la France, touchés par la crise des scolytes. À la suite des conclusions des Assises de la forêt et du bois

(en mars 2022) et de la promesse présidentielle de planter 1 milliard d'arbres en 10 ans, un nouveau guichet doté de 60 M€ pour financer le renouvellement a été ouvert au printemps 2023. Le dispositif a été placé sous l'égide de France 2030 car il bénéficie de 5 M€ de ce plan d'investissement, les 55 M€ restants provenant du budget du ministère de l'Agriculture. Enfin, un nouvel appel à projet a été lancé en novembre 2024 sous la bannière « France Nation Verte ». Ces plans de financements publics constituent un effort d'investissement sans précédent pour la filière forestière depuis la fin du Fonds Forestier National (FFN)³. Les 3 fonds successifs sont abondés par l'État français, avec une contribution européenne de 40 % pour le plan de relance. Les plans de reboisement France 2030 et France Nation Verte font partie de mesures intégrées à la planification écologique. Alors que le fonds de reboisement est annoncé par les pouvoirs publics comme un guichet pérenne, son abondement reste aujourd'hui soumis aux aléas budgétaires annuels. L'objectif affiché est de reconstituer 1,5 à 1,7 Mha en 10 ans, soit 10 % de la surface forestière hexagonale (MASA, 2023a). Cette estimation des surfaces à renouveler dans un objectif d'adaptation s'ajoute aux 0,5 Mha de renouvellement prévus dans les 10 prochaines années dans le cadre de la gestion courante.

Les dispositifs LBC et fond de renouvellement sont donc deux outils qui peuvent financer la reconstitution par plantation de peuplements forestiers en difficulté, supposés ne plus remplir leur rôle de séquestration de carbone. Ce sont également deux outils mis en avant par la planification écologique (SGPE, 2024). Les forestiers sont parfois amenés à choisir entre ces deux dispositifs de financements pour une opération sylvicole similaire (par exemple la reconstitution d'une forêt dégradée). Quand ils en ont la possibilité, les propriétaires choisissent souvent les financements publics, via lesquels le financement d'un projet accepté est assuré, alors qu'un projet LBC validé n'a pas la garantie d'être financé. À défaut de pouvoir comparer les projets financés faute de données, l'étude approfondie des différents cahiers des charges permet de mettre en avant les critères les plus intéressants des deux dispositifs, et soulève la question de leur complémentarité.

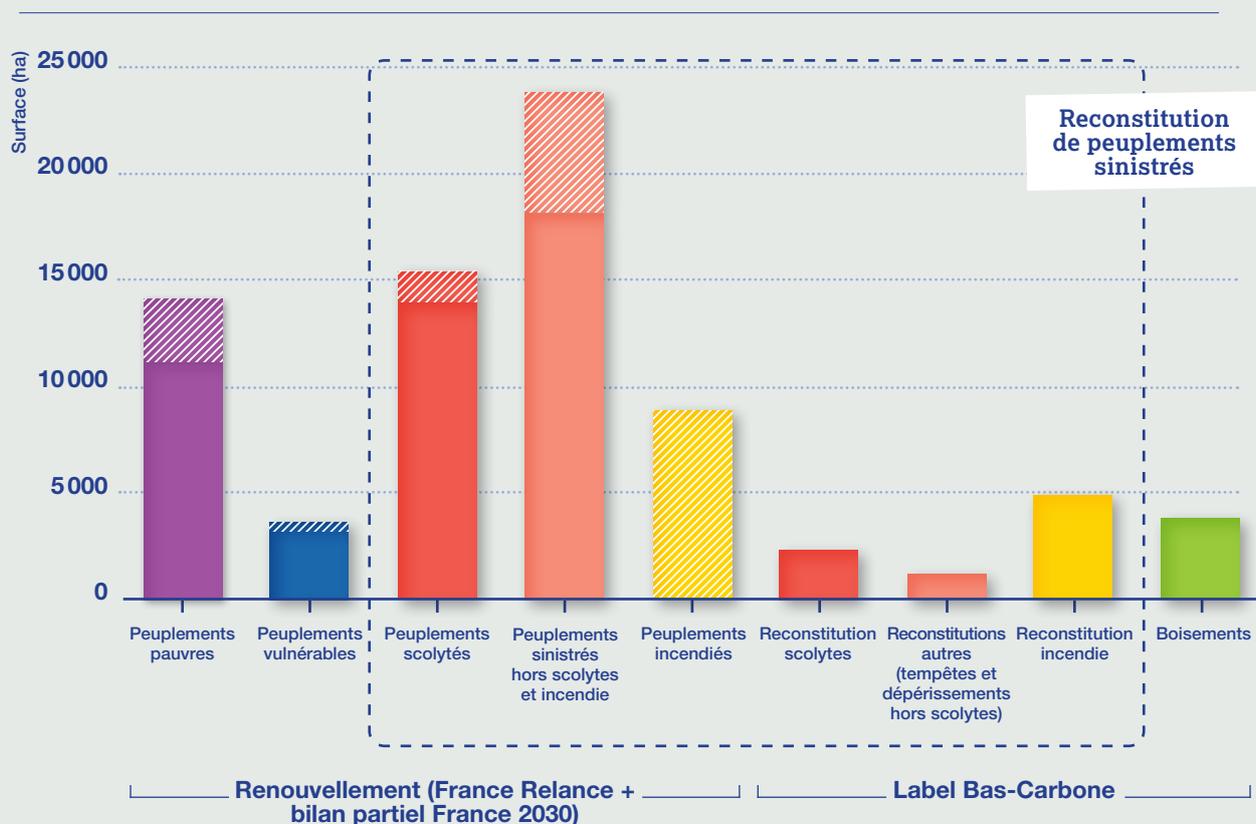
2. Chiffres France 2030 provisoires en attendant le bilan officiel.

3 Le Fonds Forestier National est un fond qui a financé de 1946 à 1999 les interventions de l'État en faveur du reboisement et de l'équipement des forêts de production, dans une optique de production de bois de construction (surtout résineux) et de pâte à papier. Il a été créé après la 2nd guerre mondiale et a beaucoup bénéficié aux territoires en déprise agricole. Il s'agit d'un compte spécial du Trésor, alimenté par une taxe fiscale de 4,7 % sur les produits d'exploitation forestière et sur les sciages (Legay and Le Boulter, 2014). Les reboisements en France ont bénéficié de 49 M€ par an en moyenne pendant plus de 50 ans.

I. DEUX OUTILS POUR RECONSTITUER LES FORÊTS SINISTRÉES

1. Les forêts sinistrées représentent plus de la moitié des surfaces dans chacun des deux dispositifs

FIGURE 1 : BILAN DES SURFACES RENOUVÉLÉES PAR LES FONDS DE RENOUVELLEMENT ET LE LABEL BAS CARBONE



■ Chiffres stabilisés (FR Relance et LBC)
 ▨ Chiffres provisoires (FR 2030)

Source : I4CE, à partir du bilan définitif France Relance (MASA, 2024), du bilan provisoire de France 2030 et du bilan du LBC en date du 1^{er} avril 2025 (I4CE 2025).

@I4CE_

Les plans de renouvellement dotés de fonds publics visent à reconstituer trois grands types de peuplements : ① les peuplements sinistrés par des phénomènes abiotiques (incendies, tempêtes, sécheresses...) ou biotiques (ravageurs dont les scolytes...) ② les peuplements vulnérables face au changement climatique⁴ ③ les peuplements pauvres. Le bilan de France Relance et les pre-

miers chiffres de France 2030 indiquent des surfaces reconstituées s'élevant à 47 000 ha, 4 000 ha et 14 000 ha, respectivement sur ces 3 types de peuplements (Figure 1). Seul un type de peuplement se rapproche de ceux concernés par le Label Bas-Carbone : les « peuplements sinistrés » sont ainsi globalement les mêmes peuplements que ceux ciblés par la méthode LBC « Reconstitution de peuplements

4. Cette catégorie inclut les peuplements vulnérables, non éligibles au reboisement en plein et les peuplements vulnérables et dont moins de 5% des tiges sont dépérissantes, éligibles au reboisement en plein

dégradés ». Le LBC a permis la reconstitution de 8 500 ha via cette méthode (I4CE, 2025), soit plus de 5 fois moins que le dispositif de financements publics. Les autres types de forêts éligibles de part et d'autre sont différentes : les peuplements vulnérables et pauvres pour les plans de renouvellement forestier (MAA, 2020; MASA, 2023b, 2024b), et le boisement de terres non forestières, la conversion de

taillis en futaie, et le maintien en forêt de stocks récoltables et pérennes pour le LBC (CNPF, 2020a, 2025; La Belle Forêt, 2025). À noter que d'autres actions forestières ayant un impact bénéfique pour le climat à horizon 2050 sont également attendues dans de futures méthodes LBC, avec plusieurs acteurs déjà mobilisés.

TABLEAU 1 : COMPARAISON DES PÉRIMÈTRES DES PLANS DE RENOUVELLEMENT SUCCESSIFS ET DES DEUX VERSIONS DE LA MÉTHODE « RECONSTITUTION » DU LBC

OPÉRATIONS ÉLIGIBLES PEUPELEMENTS ÉLIGIBLES	PLANTATION EN PLEIN	PLANTATION EN ENRICHISSEMENT	TRAVAUX SYLVICOLES	MISE EN PLACE D'UNE RÉGÉNÉRATION NATURELLE MAÎTRISÉE
> PEUPELEMENT D'ÉPICÉAS SCOLYTÉS				
> PEUPELEMENTS SINISTRÉS PAR UN PHÉNOMÈNE BIOTIQUE AUTRE QUE SCOLYTE				
> PEUPELEMENTS SINISTRÉS PAR UN PHÉNOMÈNE ABIOTIQUE DE TYPE SÉCHERESSE				
> PEUPELEMENTS SINISTRÉS PAR UN PHÉNOMÈNE ABIOTIQUE DE TYPE INCENDIE				
> PEUPELEMENTS SINISTRÉS PAR UN PHÉNOMÈNE ABIOTIQUE DE TYPE TEMPÊTE				
> PEUPELEMENTS SINISTRÉS PAR LA GRELE				
> ÉCHECS DE PLANTATION CORRESPONDANTS À DES CAS DE FORCE MAJEURE				
> PEUPELEMENTS VULNÉRABLES PEU OU PAS DÉPÉRISANTS (<20% DE DÉPÉRISSEMENT)				
> PEUPELEMENTS PAUVRES NON AMÉLIORABLES				
> PEUPELEMENTS PAUVRES AMÉLIORABLES				
> PEUPELEMENTS DE CONDITIONS D'EXPLOITATION DIFFICILES				

Plan de Relance France 2030 France Nation Verte
 Methode reconstitution de peuplements dégradés du LBC, V2
 Methode reconstitution de peuplements dégradés du LBC, V3

Source : I4CE d'après MASA, 2024a, 2023; MAA, 2020, et CNPF, CNPF, 2020b, 2025b

@I4CE_

2. Vers de nouvelles techniques de renouvellement

Au-delà des peuplements ciblés, les opérations éligibles ne sont pas non plus identiques entre les deux dispositifs. **Depuis la dernière révision du cahier des charges de l'été 2024, les opérations éligibles sont aujourd'hui, sur le papier, plus diversifiées pour le renouvellement forestier que pour le LBC** : plantation en plein (comme pour le LBC), mais aussi plantations en enrichissement, travaux sylvicoles, régénération naturelle assistée (voir *Tableau 2 ci-dessous*). La diversité des situations et des besoins d'adaptation rend en effet nécessaire un cahier des charges tenant compte de toute la palette des interventions forestières possibles, en particulier pour les peuplements vulnérables, qui ne sont pas encore condamnés. Le bilan tiré du plan de relance montre cependant que les opérations de plantation en plein (dont l'expérimentation de nouvelles essences) représentent 95 % des surfaces aidées en forêt privée et communale (*MASA, 2024a*). Les premiers chiffres issus de France 2030 ne montrent pas de changement de tendance : **en forêt privée, ce sont toujours**

les plantations en plein qui mobilisent la majeure partie de l'enveloppe, malgré la possibilité de mettre en œuvre d'autres types d'opération.

Du côté du LBC, seul le renouvellement en plein des peuplements fortement impactés par le changement climatique est éligible. On peut en effet s'interroger sur la présence et l'efficacité de la régénération naturelle en situation de dépérissement intense de peuplements monospécifiques où l'essence est condamnée (comme dans le cas de la crise des scolytes du Nord-Est de la France), même si l'on manque de documentation à ce sujet. Par ailleurs, la quantification de l'impact carbone d'opérations impliquant des peuplements mélangés ou multi-strates est plus complexe. Cela nécessite des outils de modélisation plus poussés que les tables de production. Des travaux sont néanmoins en cours pour proposer une méthode d'enrichissement en régénération naturelle acquise mais vulnérable dans le cadre du LBC (*Billard et al., 2024*).

3. Reconstitution de peuplements dégradés : des critères aujourd'hui relativement proches

Le tableau 2 compare les cahiers des charges du renouvellement forestier et du LBC sur leurs périmètres communs, à savoir le reboisement en plein de peuplements sinistrés

à la suite d'événements biotiques ou abiotiques, qualifiés de très dépérissants dans le LBC.

TABLEAU 2 : COMPARAISON DES CAHIERS DES CHARGES DES FINANCEMENTS PUBLICS DU RENOUELEMENT FORESTIER ET DU LBC SUR LEURS PÉRIMÈTRES COMMUNS

	DATES DE VALIDITÉ DU CAHIER DES CHARGES	CRITÈRES DE CARACTÉRISATION DU DÉPÉRISSEMENT	DOCUMENT DE GESTION DURABLE	DIAGNOSTIC STATIONNEL	DIAGNOSTIC SYLVOCLIMATIQUE	DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL	MESURES DE PRÉSERVATION DU CARBONE DES SOLS	DIVERSIFICATION	SUIVI ET VÉRIFICATION	TAUX DE FINANCEMENT
LBC MÉTHODE RECONSTITUTION V1 ET V2⁵	Avril 2019-mars 2025	20% des tiges présentent au moins 50% de perte foliaire (DEPERIS) ou une lettre de non-opposition à la coupe d'urgence émanant de la délégation régionale du CNPF.	Obligatoire	Obligatoire - réalisé par le maître d'œuvre	Optionnel	IBP obligatoire au-delà de 2 ha	Interdiction du labour et de l'exportation des rémanents	Non obligatoire - valorisé par les co-bénéfices	Vérification de l'atteinte des densités de plant vivant à 5 ans systématique par un auditeur indépendant.	Plafonné à 100%
LBC MÉTHODE RECONSTITUTION V3	À partir d'avril 2025	40% des tiges présentent au moins 50% de perte foliaire (DEPERIS). Dans le cas des peuplements en crise sanitaire avec urgence de la récolte, une dérogation au DEPERIS est possible, moyennant la fourniture d'autres éléments prouvant le caractère dépérissant du peuplement.	Obligatoire	Obligatoire - réalisé par le maître d'œuvre	Obligatoire Pour justifier de l'adéquation au climat futur, le porteur de projet fournira une justification sur la base d'un recours à des outils sylvoclimatiques ou pédosylvoclimatiques comme Bioclimsol ou Climessences	IBP obligatoire au-delà de 2 ha	Interdiction du travail du sol sur plus de 50% de la surface et interdiction de l'exportation des rémanents	<ul style="list-style-type: none"> de 0 à 4 ha : 2 essences minimum et l'essence principale représente au max 90% de 4 à 25 ha : 2 essences minimum et l'essence principale représente au max 70% Plus de 25 ha : 3 essences minimum et l'essence principale représente au max 70% 		Non plafonné si financement uniquement privé Plafonné à 100% des coûts des travaux, d'ingénierie de conception et de vérification si un financement public est mobilisé.
PLAN DE RELANCE	janv. 2021-mai 2023	Scolytes : commune visée par un arrêté préfectoral et taux de dégat de plus de 20% de la surface. Hors arrêté préfectoral : taux de mortalité de l'essence prépondérante supérieure à 20% si le diamètre d'exploitabilité du peuplement est inférieur à 80% du diamètre défini dans le SRGS ou le SRA.	Obligatoire	Obligatoire - réalisé par le maître d'œuvre	Optionnel	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> de 0 à 10ha : pas d'obligation Plus de 10 ha : une 2^e essence doit représenter au moins 20% des plants 	Vérification possible de la part des services de l'État pendant les 5 premières années. Les moyens limités des services déconcentrés de l'Etat risquent de restreindre fortement ces vérifications en pratique.	80%
FRANCE 2030	juillet 2023-mai 2024	Plus de 20% des tiges/cépées dominantes et co-dominantes concernées par des mortalités ET pour les sinistres non-scolytes, la valeur économique de la récolte devra être inférieur à 3 fois le montant HT des dépenses éligibles retenues hors options et maîtrise d'œuvre	Obligatoire	Obligatoire - réalisé par le maître d'œuvre	Obligatoire. La compatibilité climatique à l'horizon 2050 doit être réalisée avec BioClimSol, ClimEssences ou des guides stationnels et climatiques.	Identification optionnelle des éléments écologiques à conserver	N/A	<ul style="list-style-type: none"> de 0 à 4 ha : pas d'obligation de 4 à 25 ha : l'essence objectif principale ne peut pas représenter plus de 80% de la surface et 2 essences au moins doivent être représentées Plus de 25 ha : l'essence objectif principale ne peut pas représenter plus de 80% de la surface et 3 essences au moins doivent être représentées 	Objectif d'atteindre : 900 plants vivants/ha hors feuillus précieux, peupliers et noyers	[50-80%] suivant bonus et majoration
FRANCE NATION VERTE	À partir de novembre 2024		Obligatoire	Obligatoire - réalisé par le maître d'œuvre agréé ou par le propriétaire et visée par le CNPF ;	Obligatoire La compatibilité climatique à l'horizon 2050 doit être réalisée avec BioClimSol, ClimEssences, Zoom50 ou des guides stationnels et climatiques	Identification des éléments écologiques à conserver et prise en compte possible de leur surface dans l'assiette éligible (10% maximum)	Fiche déclarative de diagnostic de sol à remplir	Dérogations possibles si justifications (par le diagnostic stationnel ou en cas de tensions sur la disponibilité des plants). Le maintien «d'éléments écologiques» vaut pour diversification.		[50-100%] suivant bonus et majoration

Pour chaque critère, sont identifiés en vert les éléments du cahier des charges les plus ambitieux concernant l'intégrité environnementale.

5. La V2 de la méthode reconstitution apporte des modifications mineures : les V1 et V2 sont donc analysées ensemble, sauf mention particulière.

L'analyse détaillée du cahier des charges des dispositifs de renouvellement de peuplements sinistrés montre que les critères du côté des financements publics ont évolué vers plus d'intégrité environnementale entre le Plan de Relance et France Nation Verte, allant ainsi au-delà de ce qui était demandé dans la V2 des méthodes LBC. Ainsi par exemple, les porteurs de projet ont désormais l'obligation de réaliser plusieurs diagnostics pour s'assurer de la qualité de l'opération (diagnostic sylvoclimatique avec un outil intégrant les évolutions du climat, diagnostic de sol) ou encore de respecter des seuils minimaux de diversification. Comme le propose le Haut Conseil pour le Climat, des dispositions qui maximisent la probabilité de réussite des plantations pourraient être prises : par exemple la labellisation des entreprises de travaux forestiers (ETF) ou des bonus pour les plantations les plus diversifiées (*Haut Conseil pour le Climat, 2025*).

Depuis 2025, la méthode LBC « reconstitution » présente cependant les mêmes niveaux d'exigence (notamment sur la diversification) **tout en fixant des seuils plus contraignants sur certains points d'intégrité environnementale**, dont le critère d'éligibilité qui caractérise le dépérissement d'un peuplement à partir du diagnostic DEPERIS⁶ : plus de 40 % des tiges doivent être très dépérissantes dans la méthode LBC V3. Le cahier des charges

France Nation Verte fixe de son côté le critère d'éligibilité à 20 % de mortalité. Le rehaussement du seuil jusqu'à 40 % dans le cadre du LBC vise à s'assurer que le peuplement ciblé est effectivement condamné. En effet, selon les cas de figure, le seuil de 20 % ne permet pas nécessairement de garantir que l'ensemble du peuplement va dépérir. Différents cas de figure sont à distinguer ici : dans le cas d'attaques biotiques qui évoluent rapidement comme les scolytes sur peuplements purs d'épicéa, il est important d'agir vite et il n'est souvent pas utile d'attendre que plus de 20 % des tiges soient touchées pour savoir si le peuplement est condamné : il le sera très probablement. En revanche, sur des phénomènes de dépérissement plus lents et multifactoriels, comme ceux qui touchent les chênes pédonculés, il peut être prématuré de considérer le peuplement condamné dès que 20 % des tiges sont dépérissantes, alors que certains individus montrent d'importantes capacités de résilience (*Lebourgeois et al., 2015*). Par ailleurs, alors que la V3 de la méthode LBC précise que seuls les arbres de l'essence dépérissante peuvent être récoltés (sauf arbres épars), l'ensemble des essences d'un peuplement caractérisé comme dépérissant peuvent être récoltées dans le cadre du plan de renouvellement, quand bien même elles ne présentent pas de signe de dépérissement. La protection du carbone des sols est un autre point de différence majeure (*voir paragraphe 2.3*).

6. La méthode DEPERIS permet d'évaluer rapidement et objectivement la situation sanitaire d'un peuplement forestier en notant la mortalité de branche et le manque de ramification (MR) pour les feuillus et le manque d'aiguilles (MA) pour les résineux. <https://agriculture.gouv.fr/la-methode-deperis-comment-quantifier-et-mesurer-l-etat-de-sante-dune-foret-et-son-evolution>

II. UN PLAN DE RENOUVELLEMENT AU SERVICE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ?

L'investissement de l'État français en faveur du renouvellement des forêts est nécessaire pour leur adaptation au vu des crises qu'elles ont subies ces dernières années et qu'elles devraient continuer à subir avec l'évolution du changement climatique. Ces plans de renouvellement récents sont également présentés comme politique d'atténuation du changement climatique, dans l'objectif de maintenir et renforcer le puits de carbone forestier, et font partie des

actions de « planification écologique ». L'objectif présidentiel du milliard d'arbres plantés d'ici 2032 figure ainsi comme l'un des indicateurs de la planification écologique pour la forêt. Cependant, planter des arbres n'est pas automatiquement « positif pour le climat ». Ce chapitre propose des éléments d'évaluation « climat » des plans de renouvellement publics.

1. À l'échelle nationale, un impact climatique positif réel mais lointain

Une étude récente (*IGN et FCBA, 2024*) évalue l'impact sur les stocks de carbone de la stratégie publique de renouvellement prévue sur 10 ans, en comparaison d'un scénario théorique sans plan de reboisement. Deux modalités contrastées de mise en œuvre du plan sont envisagées : un scénario optimiste où l'objectif du milliard de plants est rempli en 2030 (R1) et un scénario pessimiste qui cumule les facteurs défavorables et où l'objectif n'est que partiellement rempli en 2030 avec 750 millions d'arbres plantés (R2). Le bilan provisoire montre qu'il est difficile de respecter les ambitions initiales, y compris le scénario pessimiste : en 3 ans, seuls 4 % des 1,5 Mha prévus sur 10 ans ont été renouvelés. Un troisième scénario fictif (R0) représentant une absence de plan de renouvellement est modélisé à des fins de comparaison avec les scénarios R1 et R2 sur les zones concernées par les reboisements.

L'étude montre qu'au cours des prochaines décennies, l'impact des reboisements sur le stockage de carbone forestier est négatif puisqu'on coupe des peuplements matures et qu'il faut tenir compte du temps de croissance des nouvelles plantations. Ainsi, selon la modélisation, l'impact sur le carbone en forêt deviendrait positif au-delà de 2050, au plus tard en 2070. Les modalités de reboisement et d'intensité de changement climatique testés (respectivement R1, R2 et C2, C3) ont au final assez peu d'impact sur le temps de retour carbone⁷, qui ne varie que de quelques années. Les auteurs soulignent cependant que le scénario théorique R0 auquel sont comparés les deux scénarios de reboisement sous-estime la mortalité des peuplements

dépérissants. Le scénario de référence pourrait donc conduire à décapitaliser plus rapidement que modélisé, réduisant d'autant le temps de retour carbone. Par ailleurs, il ne s'agit ici que des stocks en forêt : la mise sur le marché de bois supplémentaire par les scénarios de reboisement devrait entraîner des effets de stockage dans les produits bois et de substitution de nature à avancer ce « temps de retour carbone ». L'étude montre toutefois que les effets de « stockage produit » et de substitution ne contrebalancent les pertes de carbone en forêt liées à une augmentation des prélèvements qu'à partir de 2045 environ et avec des hypothèses où le bois est fortement valorisé en bois d'œuvre. Plus largement, il n'est pas toujours certain que de telles stratégies présentent un bénéfice climatique de long terme (*Pilli et al., 2017a; Valade et al., 2017; Soimakallio et al., 2022*), même en cas de crises (*Roux et al., 2017*). Et même si le bénéfice de long terme se matérialise, l'horizon de temps a son importance dans le contexte du changement climatique, puisque nous devons tenir compte des effets irréversibles qui peuvent s'enclencher au-delà de certains seuils de réchauffement : les « points de bascule » (*IPCC, 2021; Lenton, 2011*). Ainsi, les actions qui ont un impact négatif dans les 20 à 30 prochaines années doivent être interrogées. C'est pour cela que nous recommandons par ailleurs de prioriser les actions sans regret à horizon 2050 (*I4CE, 2020*), qui présentent des bénéfices à court et long terme. Derrière cette évaluation du plan de renouvellement à l'échelle macroscopique, se cachent cependant des réalités différentes suivant les types de peuplement concernés.

7. Le temps de retour carbone (payback time en anglais) se définit comme le temps nécessaire pour que le bilan carbone net d'une mesure devienne positif et donc pour que la mesure produise un effet d'atténuation du changement climatique. Il est particulièrement pertinent pour évaluer des actions forestières, lesquelles peuvent avoir un impact négatif à court terme, mais positif à plus long terme.

2. À l'échelle de la parcelle, un impact qui dépend notamment du peuplement remplacé

L'impact sur le puits de carbone forestier varie fortement selon le type de peuplement ciblé et le type de travaux sylvicoles. Les plans de reboisements successifs financent majoritairement des plantations qui viennent en remplacement de 3 types de peuplements préexistants : des peuplements déperissants, des peuplements vulnérables et des peuplements dits « pauvres » (voir Tableau 1). Le bilan carbone du renouvellement ne sera ainsi pas le même suivant chacun des cas de figure. La coupe des arbres sur pied, même déperissants, constitue une chute forte du stock de carbone *in-situ* à court terme : perte des stocks mais aussi parfois manque à gagner en termes de flux, dans la mesure où les peuplements replantés peuvent pousser moins vite les premières années que les peuplements remplacés, et *a fortiori* dans un contexte où le risque d'échec de plantation est en augmentation. Des années favorables à la plantation comme 2024 (DSF, 2025) alternent avec des années très compliquées : le printemps et l'été 2022, très secs, ont entraîné des échecs de plantation inédits en France (DSF, 2023). La perte de stock en forêt est généralement compensée à terme par la croissance des nouveaux peuplements, combinée aux effets de stockage et de substitution des produits bois générés par l'exploitation des bois en place, voire des produits générés par la nouvelle plantation. **Or, ce rattrapage n'intervient souvent qu'à long terme : en fonction du type de peuplement, des conditions pédoclimatiques, du type de récolte, de l'usage des produits, le temps de retour pour le climat peut aller de quelques dizaines d'années... à plus d'un siècle !** (Agostini et al., 2013; Roux et al., 2017; Valade et al., 2018). Dans un contexte où le bois serait de surcroît de mauvaise qualité, ce qui a des chances d'être le cas pour des peuplements pauvres ou impactés par des aléas, il sera principalement destiné à des usages à faible durée de vie (bois énergie, papeterie, emballages) et donc à faible potentiel de stockage carbone et de substitution.

Les différentes situations du peuplement initial n'engendrent donc pas les mêmes temps de retour carbone, car les scénarios contrefactuels ne sont pas les mêmes (voir Figure 2) :

- **Les peuplements très déperissants ont déjà stoppé leur croissance** ou sont en passe de le faire et commencent à déstocker. Les forêts d'une région comme Grand-Est ont ainsi basculé de puits à source de carbone en quelques années en raison des déperissements de dizaines de milliers d'hectares d'épicéas attaqués par le scolyte.
- **Les peuplements vulnérables⁸ peuvent mettre des années ou des décennies à devenir déperissants**, la vulnérabilité étant estimée à horizon 2050 et soumise à très fortes incertitudes. Même si leur croissance est ralentie, ces peuplements continuent à absorber du carbone tant qu'ils sont en croissance. Le niveau de mélange au sein de ces peuplements vulnérables est également clé car des actions d'amélioration (éclaircies) progressives en faveur des essences les moins vulnérables peuvent permettre d'éviter des décrochages soudains.
- **Les peuplements pauvres sont qualifiés** ainsi en raison de leur mauvaise qualité de production de bois d'œuvre et leur faible volume sur pied, mais ce sont des peuplements en croissance et qui peuvent le rester car ils ne sont pas nécessairement à risque vis-à-vis du changement climatique. Le temps de retour carbone dépend ici essentiellement ¹ du stock de départ : plus il est élevé et plus ce sera long de retrouver un stock équivalent et ² du différentiel de croissance entre le peuplement pauvre de départ et la plantation qui le remplace : plus la croissance était élevée dans le peuplement remplacé et plus le nouveau peuplement devra avoir une croissance importante pour l'égaliser. Ainsi, la conversion d'un peuplement capitalisé et/ou présentant une croissance raisonnable mettra du temps à présenter un bilan carbone positif. Des garde-fous, ajoutés dans les dernières versions du cahier des charges, permettent d'éviter de renouveler les peuplements les plus capitalisés⁹, mais des peuplements avec des stocks de carbone assez élevés peuvent être concernés.

Par exemple : on considère un peuplement de mélange taillis-futaie de 350 tiges par hectare de bouleaux de diamètre moyen 18 cm et hauteur moyenne 15 m comportant en réserve de futaie 22 chênes à l'hectare de diamètre moyen 55 cm et hauteur moyenne 25 m. Il est éligible en tant que peuplement pauvre non améliorable, sous réserve de l'instruction par les services de l'État, notamment concernant le caractère de mélange taillis-futaie et la présence de moins de 100 tiges d'avenir d'essences objectifs par hectare. Son stock de carbone « biomasse » peut être évalué autour de 270 tCO₂/ha et s'il est en croissance de 2 m³/ha/an, il atteindra 400 tCO₂/ha en 40 ans. C'est aussi le temps nécessaire pour qu'un peuplement de Douglas en fertilité 2 atteigne ce niveau de stock de carbone « biomasse » (Fournier et al., 2022). Le temps de retour est donc dans ce cas estimé à une quarantaine d'années.

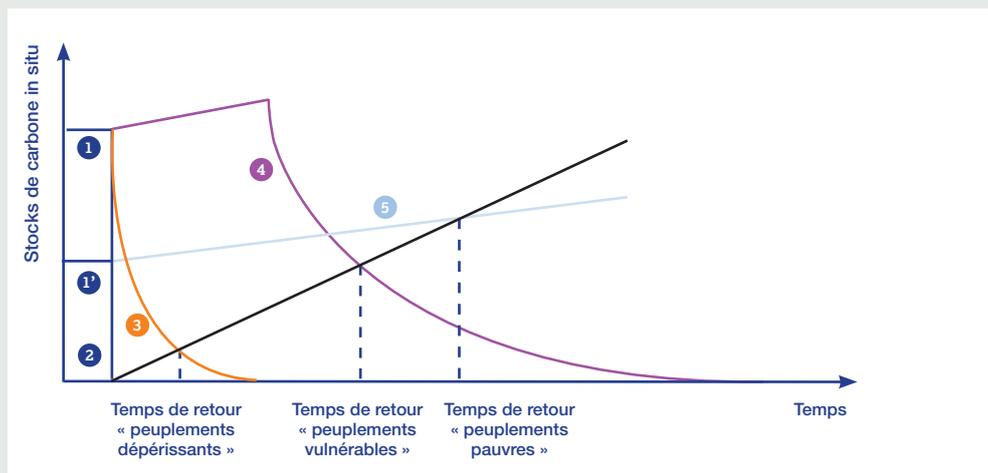
8. Dans le cahier des charges France Nation Verte, la vulnérabilité des peuplements est estimée à horizon 2050 à l'aide d'un des outils suivants : BioClimSol, ClimEssences, Zoom50, guides stationnels et climatiques ou équivalents.

9. Les peuplements « pauvres » doivent être au stade « petit bois », c'est à dire avec un diamètre moyen inférieur à 22,5 cm, et doivent comporter moins de 10 m² de surface terrière ou jusqu'à 30 tiges par hectare de réserve.

La Figure 2 ci-après illustre de manière théorique les temps de retour, qui divergent suivant les situations de départ, avant renouvellement. Les vitesses de croissance, les infradensités des essences, les dynamiques de dépérissement des stocks de départ sont autant de paramètres qui influencent les temps

de retour carbone. Ainsi, la hiérarchie des temps de retours des peuplements vulnérables et peuplements pauvres pourrait s'inverser si le peuplement pauvre présente un très faible volume sur pied et si le peuplement vulnérable dépérit plus tardivement.

FIGURE 2 : REPRÉSENTATION SCHEMATIQUE DU BILAN CARBONE DES DIFFÉRENTS VOILETS DES PLANS DE REBOISEMENT



- ① Situation de départ : peuplement adulte avec un stock de carbone important (peuplement vulnérable ou sinistré)
 - ①' Situation de départ : peuplement pauvre avec un stock de carbone intermédiaire
 - ② Coupe et renouvellement du peuplement. La nouvelle plantation, adaptée à la station, a une croissance importante
- Différents scénarios contrefactuels, en fonction de la situation de départ :
- ③ Peuplement très dépérisant ou sinistré qui devient donc rapidement « source » (ou qui l'est déjà)
 - ④ Peuplement vulnérable qui continue à croître puis devient « dépérisant »
 - ⑤ Peuplement pauvre, dont la croissance est faible mais reste positive

@I4CE_

Si le reboisement de peuplements pauvres peut avoir un intérêt économique ou stratégique pour le maintien de ressources de bois de qualité, il semble ainsi difficile de le faire au titre de la planification écologique :

ce type d'action ne bénéficie pas particulièrement à l'adaptation et produit par ailleurs un effet négatif en termes d'atténuation du changement climatique à horizon 2050, date à laquelle nous devons atteindre la neutralité carbone.

Enfin, de manière générale, la prise en compte de critères d'adaptation (outils sylvoclimatiques) et de résilience (diversification) dans la dernière version du cahier des charges est

particulièrement bienvenue, même si l'utilisation de modèles corrélatifs doit être réalisée avec précaution, compte tenu de leurs limites (Boiffin et al., 2016; Xu et al., 2025). Ces critères permettent en effet de mettre toutes les chances de notre côté pour que les forêts plantées soient adaptées aux conditions futures, et ainsi garantir l'efficacité du financement public apporté.



3. Des pratiques qui préservent encore mal le carbone du sol

Les techniques de reboisement peuvent impacter significativement les stocks de carbone du sol, notamment les récoltes de rémanents et le travail du sol, en particulier si ce dernier est effectué en plein. L'expertise collective CRREF¹⁰ montre ainsi une perte de carbone organique sur les couches superficielles du sol allant jusqu'à 5 à 7 % du stock total du sol lors d'une coupe rase, davantage accentuée en cas de préparation du sol (*Augusto et al., 2023 Landmann et al., 2023*) même si cette perte semble se reconstituer assez rapidement (*Mäkipää et al., 2023; Mayer et al., 2020*). Le cahier des charges du LBC interdit ainsi depuis le début le labour en plein et encourage par l'intermédiaire des co-bénéfices les préparations de sol les moins impactantes : pour les plantations de reconstitution, 20 % ont été réalisées sans

préparation, 19 % grâce à des potets travaillés et 57 % par du travail en bande (*I4CE, 2025*). À l'inverse du LBC, le cahier des charges des plans de renouvellement ne proscrit pas les techniques de travail du sol les plus impactantes. Ainsi, en raison de l'absence de garde-fou permettant de limiter les techniques déstockant le carbone du sol, on peut supposer que les plans de reboisements successifs ont entraîné des émissions de carbone des sols forestiers, sans qu'on ne puisse l'évaluer pour autant, en l'absence de données publiques sur les techniques de reboisement utilisées. L'apparition d'une obligation de diagnostic de sol pour bénéficier des financements France Nation Verte devrait améliorer la protection des sols, sans pour autant garantir que tout relâchement du carbone du sol soit exclu.

10. Coupes Rases et Renouvellement des peuplements Forestiers en contexte de changements climatique. <http://www.gip-ecofor.org/expertise-crref-coupes-rases-et-renouvellement-des-peuplements-forestiers/>

III. VERS DES FINANCEMENTS PUBLICS ORIENTÉS CLIMAT GRÂCE AU LBC ?

1. Prioriser la reconstitution des peuplements qui déstockent

Il est important d'agir pour adapter les forêts françaises au changement climatique et pour préserver au maximum leurs effets d'atténuation. Le rôle que jouent les forêts françaises pour fournir du bois, essentiel pour décarboner notre économie ne doit pas non plus être oublié. **Mais toutes les actions en forêt ne se valent pas du point de vue du climat : il est ainsi important d'évaluer l'impact climatique de ce que l'on met en œuvre, d'autant plus qu'on le fait au nom du climat ou de la planification écologique. C'est notamment ce que le LBC permet de faire : il permet d'évaluer l'impact climatique d'une action sylvicole à l'échelle d'une parcelle. Ainsi, dans un contexte de contrainte budgétaire, il peut aider à prioriser les actions sans regrets, qui présentent des bénéfices à court et à long terme. C'est très vraisemblablement le cas de la reconstitution de forêts très dégradées.**

Les surfaces reboisées par le plan de relance ont permis de reconstituer 12,5% des 110 000 ha touchées par la crise des scolytes, soit près de 14 000 ha (MASA, 2024a). Les premiers chiffres disponibles pour France 2030 indiquent que seuls 1 400 hectares de pessières scolytées ont été reconstitués. Sur les 50 000 ha touchés en forêt publique, 16 000 ha devraient être reconstitués par le plan de relance et France 2030 (Cour des comptes, 2024). De son côté, on estime que le LBC a permis de reconstituer au moins 2 350 ha de pessières scolytées (Figure 1). **Ainsi, le LBC et les plans de renouvellement successifs ont reconstitué moins de 20 % des surfaces impactées par les scolytes.** À cela, s'ajoute les surfaces tou-

chées par d'autres aléas biotiques ou abiotiques : incendies, maladies, autres dépérissements... Il reste ainsi de gros efforts à faire pour reconstituer ces forêts et gérer ainsi l'impact des crises passées, tout en s'assurant que les moyens (notamment humains au sein des établissements publics qui accompagnent l'adaptation) mis sur la table pour adapter soient bien fléchés (I4CE, 2022).

Or, les peuplements forestiers touchés par les pathogènes et la sécheresse viennent considérablement affaiblir le puits de carbone forestier qui a été divisé par 2 en 10 ans, devenant même une source de carbone dans certaines régions comme Grand-Est, particulièrement touchée par la crise des scolytes (CITEPA, 2023). Dans le Plan national intégré énergie-climat (PNEC), la France s'est engagée auprès de la Commission européenne à séquestrer -18MtCO₂/an d'ici 2030 (Ministère de la Transition écologique, 2024). Cet objectif est prudent mais son atteinte reste très aléatoire vu les nombreuses incertitudes sur son évaluation et le caractère peu pilotable de ce puits forestier. Ainsi, il est possible de cibler des actions prioritaires et sans regrets en termes d'atténuation comme d'adaptation au changement climatique. **Prioriser les aides au reboisement vers les situations de dépérissement intense où le renouvellement permet à la fois l'adaptation mais aussi d'agir en faveur du puits forestier à court terme permettrait donc une contribution maximale aux objectifs climatiques.** Pour les autres peuplements, où le risque de déstockage massif de carbone n'est pas avéré, l'amélioration de l'existant reste une stratégie sans regrets à privilégier.

2. Des complémentarités à renforcer entre financements publics et privés

Combiner le soutien budgétaire pour le renouvellement forestier et les financements privés du Label Bas-Carbone permet en théorie un usage plus efficace et efficient des financements publics mis sur la table : pour un même montant d'argent public, de plus nombreuses surfaces peuvent être reconstituées tout en garantissant un impact positif sur le climat. Or, initialement, la combinaison des deux dispositifs a été relativement peu réfléchie : au lancement du plan de relance en 2021, le Label Bas-Carbone était en plein déploiement et les deux systèmes de financement

se sont retrouvés en concurrence. L'afflux soudain d'aides au reboisement a créé de la pénurie sur les plants et semences, entraînant des difficultés pour respecter les délais de certaines plantations. Comparativement, l'articulation a été davantage construite du côté agricole : les financements publics de France Relance ont été fléchés vers les diagnostics GES des fermes, étape préalable et indispensable pour la mise en place d'un projet LBC agricole de modification des pratiques. Côté forêt, la combinaison des financements a été possible dans un second temps, avec d'une part, la relative convergence des cahiers

des charges et d'autre part la mise en place de bonifications optionnelles pour obtenir les financements France 2030. Il est ainsi possible aujourd'hui de ne pas activer certaines bonifications pour ne bénéficier que de 50 % d'aides publiques et aller chercher en complément des financements privés via le LBC. Par rapport à un projet financé à 80 % par France 2030, une « économie » d'argent publique est ainsi réalisée. La qualité du projet est également améliorée, notamment compte tenu du calcul de l'impact carbone et des exigences de suivi à 5 ans du LBC. En revanche, pour pouvoir articuler ces deux dispositifs, les porteurs de projets doivent soumettre un dossier de chaque côté, sans aucune mutualisation de l'instruction, réalisée par différents services de l'État et via des plateformes distinctes. Si certaines parties des dossiers sont différentes, d'autres sont communes et une mutualisation de l'instruction en cas de double demande ferait économiser du temps aux porteurs de projet, mais aussi aux services de l'État.

Les évolutions récentes des méthodes forestières du LBC permettent d'améliorer l'intégrité environnementale des projets, mais engendrent une réduction des gains carbone pour certains projets, et donc une augmentation des coûts, chiffrée à dire d'expert entre +30 % et +70 % par projet de reconstitution. Cette hausse s'explique principalement par la revue à la hausse de la dynamique de régénération naturelle après perturbation dans le scénario de référence et par l'ajout de nouveaux diagnostics, pour assurer l'adaptation des essences au changement climatique par exemple. Ces surcoûts devraient entraîner une augmentation du prix de la tonne de CO₂, et donc renforcer le risque que les projets LBC soient moins attractifs par rapport à des projets d'autres secteurs ou d'autres standards. Pour rappel, avec la version précédente de la méthode, le prix moyen des projets LBC forestiers était de 35€/tCO₂, contre 8€/tCO₂ à l'international (*Info Contribution Neutralité Carbone, 2024*). La demande réglementaire émanant du secteur aérien, qui structure le marché (*IACE, 2025*), pourrait également se rediriger partiellement vers des projets issus d'autres pays européens. Dans ce contexte, plusieurs pistes pourraient être envisagées pour soutenir la compétitivité du LBC par rapport à d'autres standards européens. Par exemple le fait de soumettre les méthodes du cadre de certification carbone européen (CRCF) au même processus d'évaluation que le LBC, ou alors d'imaginer des bonifications en lien avec l'intégrité environnementale comme ce qui est fait pour les compagnies aériennes. Enfin, les fonds publics pourraient également être mobilisés pour soutenir certains leviers du LBC et tirer l'ensemble des dispositifs nationaux vers le haut : continuer à développer les projets bas carbone et la dynamique du LBC, tout en améliorant l'impact climatique des financements publics.

Quelques pistes pourraient être explorées pour rendre concrète cette meilleure articulation :

- **Poursuivre l'alignement des cahiers des charges**, pour davantage de cohérence entre ces politiques publiques et pour mieux faire jouer les complémentarités.
- **Rendre les projets reconstitution validés par le LBC automatiquement éligibles** au fond de reboisement dans une certaine limite de financements, tout en assurant la transparence sur le fait que le projet est financé par les deux canaux. Le registre LBC pourrait ainsi accueillir un critère indiquant si le projet a bénéficié de fonds publics et à quel niveau. Cela permettrait aux porteurs de projet de ne déposer qu'une seule demande de financements.
- **Intégrer au guichet de financement public la prise en charge des diagnostics du LBC** permettant la meilleure adaptation des essences (par exemple les diagnostics sylvoclimatiques Bioclimsol ou Climessence) ou encore permettant de s'assurer de l'effet d'atténuation (diagnostics DEPERIS montrant 40 % de dépérissement ou diagnostic ARCHI¹¹ non obligatoire mais complémentaire).

Des pays voisins de la France ont également expérimenté l'articulation entre fonds publics nationaux et fonds privés issus du marché carbone volontaire :

- **En Angleterre avec le fonds de garantie Woodland Carbon Guarantee**, qui est un fond public proposé par le gouvernement anglais aux porteurs de projet carbone dont le projet est validé par le standard britannique Woodland Carbon Code. L'État anglais leur assure une garantie d'achat à « prix plancher » (30£/tCO₂ en 2023, indexé sur l'inflation) des crédits carbone vérifiés issus du projet, pendant 35 ans. Le porteur de projet garde la possibilité de vendre ses crédits à des acteurs privés qui offriraient une meilleure rémunération.
- **Au Danemark avec le Klimaskovfonden** où l'État ambitionne le remboursement d'une partie de son soutien au boisement par la vente de crédits carbone. Ce fonds climat-forêt danois finance avec de l'argent public des boisements chez des propriétaires privés ou par acquisition du foncier. Sa particularité est qu'il vise à se faire refinancer en générant des certificats de contribution carbone certifiés qui seront commercialisés sur le marché volontaire, quand les arbres auront poussé.

Ces exemples et leurs retours d'expérience pourraient ainsi nourrir la réflexion sur les différentes possibilités d'articulation des financements du reboisement en France.

11. La méthode ARCHI est un protocole d'observation de l'architecture aérienne des arbres, développée par le CNPF et qui permet de diagnostiquer le caractère passager ou irréversible d'un dépérissement (Drénou, 2023)

Bibliographie

- Billard, Antoine, Thomas Cordonnier, Christine Deleuze, Soisick Figuères, Olivier Gleizes, et Simon Martel. 2024. « **Essences et méthodes de plantation pour l'enrichissement en régénération naturelle acquise en futaie régulière** ». Rendez-vous techniques de l'ONF (80). <https://www.onf.fr/onf/+246c::les-rendez-vous-techniques-de-lonf-numero-80.html>
- Boiffin, Juliette, Vincent Badeau, et Nathalie Bréda. 2016. « **Species Distribution Models May Misdirect Assisted Migration: Insights from the Introduction of Douglas-Fir to Europe** ». Ecological Applications. doi:10.1002/eap.1448
- CITEPA. 2023. Rapport d'inventaire Secten édition 2023. CITEPA
- CNPF. 2020a. « **Label Bas-Carbone - Méthode conversion de taillis en futaie sur souches** »
- CNPF. 2020b. « **Label Bas-Carbone - Méthode reconstitution de peuplements forestiers dégradés V2** »
- CNPF. 2025. « **Label Bas-Carbone - Méthode boisement** »
- Cour des comptes. 2024. L'Office national des forêts et le défi de la transition écologique. <https://www.ccomptes.fr/fr/publications/office-national-des-forets-et-le-defi-de-la-transition-ecologique>
- Drénou, Christophe. 2023. « **La méthode ARCHI a 12 ans** ». Forêt & Innovation (1):46-50. https://www.cnpf.fr/sites/socle/files/2025-03/2023-FI_n%C2%B01_p46-50.pdf
- DSF. 2023. Bilan de la santé des forêts en 2022. Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation. <https://agriculture.gouv.fr/plantations-forestieres-2022-la-plus-mauvaise-annee>
- DSF. 2025. Bilan de la santé des forêts en 2024. Ministère de l'agriculture et de la souveraineté alimentaire. <https://agriculture.gouv.fr/plantations-de-lannee-bilan-2024>
- Fournier, Salomé, Thierry Sardin, Philippe Dreyfus, Didier Francois, Xavier Mandret, Marion Simeoni, Jean-Pierre Renaud, Emila Akroume, Alain Bouvet, Alain Berthelot, Holger Wernsdörfer, Miguel Riviere, Julien Sainte-Marie, Sandrine Breteau-Amores, François De Coligny, et Christine Deleuze. 2022. « **Dendrometric data from the silvicultural scenarios developed by Office National des Forêts (ONF) in France: a tool for applied research and carbon storage estimates** ». Annals of Forest Science 79(1):48. doi:10.1186/s13595-022-01171-7
- Haut Conseil pour le Climat. 2025. Rapport annuel 2025 - « **Relancer l'action climatique face à l'aggravation des impacts et à l'affaiblissement du pilotage** ». <https://www.hautconseilclimat.fr/publications/rapport-annuel-2025-relancer-laction-climatique-face-a-laggravation-des-impacts-et-a-laffaiblissement-du-pilotage/>
- I4CE. 2020. « **Forêt et climat : à la recherche de l'action locale et sans regrets** ». <https://www.i4ce.org/foret-et-climat-action-locale/>
- I4CE. 2022. **Adapter la forêt métropolitaine au changement climatique : d'abord bien investir**. I4CE. <https://www.i4ce.org/publication/adaptation-foret-changement-climatique-adaptation-climat/>
- I4CE. 2025. **Le Label Bas-Carbone : quel bilan après 6 ans d'existence ?** I4CE. <https://www.i4ce.org/publication/label-bas-carbone-bilan-six-ans-existence-climat/>
- IGN et FCBA. 2024. **Projections des disponibilités en bois et des stocks et flux de carbone du secteur forestier français. IGN - FCBA**. <https://www.ign.fr/projections-bois-carbone-foret-francaise-2023-2024>
- Info Contribution Neutralité Carbone. 2024. État des lieux de la contribution carbone vue de France - Édition 2024 sur les données 2023. GERES. <https://contribution-neutralite-carbone.info/wp-content/uploads/2024/10/Etat-des-lieux-InfoCC-2024.pdf>
- IPCC. 2021. « **Technical summary** ». P. 33-144 in Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA: Cambridge University Press.
- La Belle Forêt. 2025. **Label Bas Carbone - Méthode Gestion Forestière à Stock Continu**. MTE. https://www.bulletin-officiel.developpement-durable.gouv.fr/documents/Bulletinofficiel-0034019/TECR2507244S_Annexe.pdf
- Landmann, Guy, Morgane Delay, Garance Marquet, Laurent Bergès, Catherine Collet, Philippe Deuffic, Marion Gosselin, Damien Marage, Jérôme Ogée, et Kenji Ose. 2023. Expertise collective CRREF « **Coupes Rases et RENouvellement des peuplements Forestiers en contexte de changement climatique** ». Expertise collective. GIP ECOFOR; RMT AFORCE. <https://hal.science/hal-04246488/>
- Lebourgeois, François, Christophe Drénou, Marine Bouvier, et Jean Lemaire. 2015. « **Caractérisation de la croissance des chênaies pédonculées atlantiques dépérissantes : effets des sécheresses et relation avec l'architecture des houppiers** ». Revue forestière française 67(4):333-51. doi:10.4267/2042/59289
- Legay, Myriam, et Hervé Le Boulter. 2014. Éléments d'histoire et de répartition géographique des essences forestières introduites en France métropolitaine - Projet Nomade Fascicule 1. https://www.reseau-aforce.fr/sites/reseau-aforce/files/2022-02/497950_nomades_fascicule1_bilan_introduction_vdef_fev15_0.pdf
- Lenton, Timothy M. 2011. « **Early Warning of Climate Tipping Points** ». Nature Climate Change 1(4):201-9. doi:10.1038/nclimate1143
- MAA. 2020. « **Cahier des charges aider la forêt à s'adapter au changement climatique pour mieux l'atténuer - volet "renouvellement forestier" - France Relance** »

- Mäkipää, Raisa, Rose Abramoff, Bartosz Adamczyk, Virginie Baldy, Charlotte Biryol, Michal Bosela, Pere Casals, Jorge Curiel Yuste, Marta Dondini, Sara Filipek, Jordi Garcia-Pausas, Raphael Gros, Erika Gömöryová, Shoji Hashimoto, Mariana Hassegawa, Peter Immonen, Raija Laiho, Honghong Li, Qian Li, Sebastiaan Luyssaert, Claire Menival, Taiki Mori, Kim Naudts, Mathieu Santonja, Aino Smolander, Jumpei Toriyama, Boris Tupek, Xavi Ubeda, Pieter Johannes Verkerk, et Aleksii Lehtonen. 2023. « **How Does Management Affect Soil C Sequestration and Greenhouse Gas Fluxes in Boreal and Temperate Forests? – A Review** ». Forest Ecology and Management 529:120637. doi:10.1016/j.foreco.2022.120637
- MASA. 2023a. « **Appel à projets Renouvellement forestier Volet 1 – Guichet Aides Sylvicoles** »
- MASA. 2023b. **Objectif Forêt - Rapport du comité spécialisé « gestion durable des forêts » en vue de l'élaboration du plan national de renouvellement forestier**. Paris: Ministère de l'Agriculture et de la souveraineté alimentaire
- MASA. 2024a. **Bilan du dispositif d'aide au renouvellement forestier (2021-2023)**. Ministère de l'Agriculture et de la souveraineté alimentaire. <https://agriculture.gouv.fr/bilan-du-dispositif-daide-au-renouvellement-forestier-2021-2023>
- MASA. 2024b. **Cahier des charges - Appel à projets Renouvellement forestier - France Nation Verte**. Ministère de l'agriculture et de la souveraineté alimentaire. <https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/dispositif-daide-renouvellement-forestier>
- Mayer, Mathias, Cindy E. Prescott, Wafa E. A. Abaker, Laurent Augusto, Lauric Cécillon, Gabriel W. D. Ferreira, Jason James, Robert Jandl, Klaus Katzensteiner, Jean-Paul Laclau, Jérôme Laganière, Yann Nouvellon, David Paré, John A. Stanturf, Elena I. Vangelova, et Lars Vesterdal. 2020. « **Tamm Review: Influence of Forest Management Activities on Soil Organic Carbon Stocks: A Knowledge Synthesis** ». Forest Ecology and Management 466:118127. doi:10.1016/j.foreco.2020.118127
- Ministère de la Transition écologique. 2024. « Plan national intégré Energie Climat de la France - mise à jour ».
- Pilli, Roberto, Giacomo Grassi, Werner A. Kurz, Giulia Fiorese, et Alessandro Cescatti. 2017. « **The European Forest Sector: Past and Future Carbon Budget and Fluxes under Different Management Scenarios** ». Biogeosciences 14(9):2387-2405. <https://doi.org/10.5194/bg-14-2387-2017>
- Roux, Alice, Jean-François Dhôte, David Achat, Claire Bastick, Antoine Colin, Alain Bailly, Jean-Charles Bastien, Alain Berthelot, Nathalie Bréda, Sylvain Caurila, Jean-Michel Carnus, Barry Gardiner, Hervé Jactel, Jean-Michel Leban, Antonello Lobianco, Denis Loustau, Céline Meredieu, Benoit Marcais, Christophe Moisy, et Bertrand Schmitt. 2017. **Quel rôle pour les forêts et la filière forêt-bois françaises dans l'atténuation du changement climatique ?** Une étude des freins et leviers forestiers à l'horizon 2050.
- Secrétariat Général à la Planification Ecologique (SGPE). 2024. « **Forêt : synthèse de la mise en œuvre du plan** » <https://www.info.gouv.fr/upload/media/content/0001/10/3ce3cad825e62218b44cb6dd3c4199286bf2b8ad.pdf>
- Smyth, C. E., G. Stinson, E. Neilson, T. C. Lemprière, M. Hafer, G. J. Rampley, et W. A. Kurz. 2014. « **Quantifying the Biophysical Climate Change Mitigation Potential of Canada's Forest Sector** ». Biogeosciences 11(13):3515-29. doi:10.5194/bg-11-3515-2014
- Soimakallio, Sampo, Hannes Böttcher, Jari Niemi, Fredric Mosley, Sara Turunen, Klaus Josef Hennenberg, Judith Reise, et Horst Fehrenbach. 2022. « **Closing an Open Balance: The Impact of Increased Tree Harvest on Forest Carbon** ». GCB Bioenergy 14(8):989-1000. doi:10.1111/gcbb.12981
- Valade, Aude, Valentin Bellassen, Claire Magand, et Sebastiaan Luyssaert. 2017. « **Sustaining the sequestration efficiency of the European forest sector** ». Forest Ecology and Management 405:44-55. doi:10.1016/j.foreco.2017.09.009
- Xu, Wenhuan, Dawei Luo, Kate Peterson, Yueru Zhao, Yue Yu, Zhengyang Ye, Jiejie Sun, Ke Yan, et Tongli Wang. 2025. « **Advancements in Ecological Niche Models for Forest Adaptation to Climate Change: A Comprehensive Review** ». Biological Reviews 100(4):1754-81. doi:10.1111/brv.70023

I4CE

INSTITUTE FOR
CLIMATE
ECONOMICS

Une initiative de la Caisse des Dépôts et
de l'Agence Française de Développement

www.i4ce.org

INSTITUTE FOR CLIMATE ECONOMICS
30 rue de Fleurus - 75006 Paris

www.i4ce.org
Contact : contact@i4ce.org

Suivez-nous sur

