

Politique de prévention et de lutte contre l'incendie de forêt dans un contexte d'extension et d'intensification du risque dû au changement climatique

Rapport – Tome 2
**« S'adapter au changement d'ère : apprendre à vivre
avec le feu pour les moyen et long termes »**

Jean Maurice Durand - CGAAER
Vincent Piveteau - CGAAER
Philippe Cannard - IGA
Christophe Leuret – IGEDD
Frédéric Mortier (coordonnateur) – IGEDD

Juillet 2023

Rapports n° 014386-02,
014362-02



Rapport n° 22032-R2



Rapports n° 22032,
n° 22041



RESUME

La mission s'est attachée à caractériser l'évolution multidimensionnelle du risque d'incendie de forêt et d'autres végétations, sur la base des dernières modélisations climatiques. Elle s'appuie sur les **deux scénarios RCP 4.5 (dit « pessimiste ») et 8.5 (« très pessimiste »)**, qui constituent une enveloppe au sein de laquelle il est jugé probable que se situera l'évolution réelle du changement climatique à moyen et long termes. Elle prend également en compte l'hypothèse de trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation au changement climatique (TRACC), très proche du RCP 4.5.

L'évolution du risque lié aux feux de forêt est très préoccupante à moyen et long termes. Les projections des indices météorologiques et de l'activité « feu » montrent un accroissement du « danger feu météo », avec davantage de jours et de plus grandes portions de territoire concernées. Elles montrent une exacerbation de la vulnérabilité au feu sur les zones qui étaient déjà particulièrement touchées, mais aussi une **extension de l'aléa prenant en écharpe le Sud-Est, le Sud-Ouest, le Centre-Ouest et l'Ouest, ainsi qu'une intensification dans le Sud-Est**. Ce constat est bien corroboré par le croisement des indices météorologiques avec la sensibilité de la végétation. Celle-ci, un peu plus marquée à l'ouest, et nettement plus sur une grande moitié sud, augmentera encore après 2050, avec la **progression des territoires classés très sensibles**. Selon les scénarios, ces derniers couvriraient **entre 30 et 40 % de la surface totale** de la végétation dans la deuxième moitié du siècle. L'expansion géographique transparaît également dans les études probabilistes des activités de feu. Les analyses spécifiques effectuées dans le Sud-Est et le Sud-Ouest montrent **que les surfaces brûlées des années extrêmes pourraient représenter 6,5 fois le bilan moyen de la période 2001-2020 dans le Sud-Est et jusqu'à 13 fois dans le Sud-Ouest**. Elles prévoient également un allongement important de la saison « feu » dans le Sud-Est où elle pourrait s'étendre de fin mai à début octobre. Dans le Sud-Ouest, la saison des feux de printemps pourrait n'en faire plus qu'une seule avec celle de l'été, de mars à octobre. À cela s'ajoute une probabilité accrue de **concomitance de feux de grande taille** et un accroissement notable de leur puissance.

Au vu de ces projections, la mission considère qu'il s'agit désormais de **changer de paradigme** pour élaborer des stratégies de politique publique adaptées pour préparer les moyen et long termes. Elles doivent porter sur la prévision et la lutte **mais surtout sur la prévention** contre les feux de forêts ou de végétations. Constatant le degré d'incertitude qui entache l'évolution des dynamiques d'aménagement du territoire et la nécessité d'anticiper les besoins en termes de capacités pour agir, elle propose le principe **d'une action publique territorialisée et différenciée, en partageant le territoire national en trois secteurs**, ainsi qu'un *vade-mecum* visant à fournir aux différents acteurs territoriaux concernés des priorités d'actions à mener.

Le rapport explore **l'apport que peuvent constituer les technologies** telles que le recours au LIDAR, l'emploi des drones ou de l'imagerie spatiale. Il souligne aussi le besoin de mettre fortement l'accent sur la recherche et l'expertise, de progresser dans l'approche globale des enjeux, la gouvernance transversale et le pilotage de la recherche-développement-innovation « forêt-bois ». Il convient de saisir l'opportunité du programme scientifique « **PEPR FORESTT** » pour fédérer et organiser davantage la communauté scientifique. Il s'agit aussi de réaliser un **parangonnage européen** des pratiques et de l'activité scientifique ainsi que de développer des partenariats stratégiques à l'international. Et la France serait légitime pour prendre **une initiative à l'international pour la protection des forêts contre l'incendie**.

Le rapport présente des pistes pour **diversifier les sources de financement**, dans les domaines assurantiels, fiscaux, et provenant du secteur privé, dans la perspective d'un effort soutenu à fournir au cours des prochaines décennies. La mission développe plus avant les principes de gouvernance et de construction de la décision publique pour gérer les évolutions de l'aléa et y faire face tout au long du siècle. Il est proposé de mettre en place des **pôles stratégiques régionaux** dont la gouvernance serait partagée entre l'Etat et les conseils régionaux.

Enfin, une proposition de **plan d'action** est faite. Elle reflète l'ensemble des recommandations formulées dans les deux tomes du rapport. L'objectif est de fournir des éléments pour élaborer une **stratégie de politique publique fondée sur des décisions à la hauteur des enjeux**, avec un ajustement des efforts et une clause de révision régulière.

LISTE DES RECOMMANDATIONS

- Recommandation n°1 : (DGPE, DGPR, DGALN, DGSCGC, préfets, collectivités territoriales) Faire converger les efforts en faveur de la prévention, de la prévision et de la lutte contre l'incendie entre l'Etat et les collectivités territoriales : i) renforcer dans la durée les effectifs et compétences au service de la prévention dans les territoires ; ii) mutualiser et coordonner l'action publique dans le cadre de pôles territoriaux ; iii) diffuser un « vade-mecum » sur le modèle de celui établi par la mission, qui indique au niveau territorial les dispositions à activer ; iv) associer à la planification des moyens de lutte au sol un programme de formation accélérée des sapeurs-pompiers et un programme de déploiement géographique des moyens aériens. 29
- Recommandation n°2 : (MASA, MTECT, MIOM) Définir des périmètres départementaux d'actions, distinguant les « territoires historiques », les « nouveaux territoires du feu » et les « territoires d'extension future », pour conduire une action territoriale différenciée, adossée aux projections de l'évolution du risque incendie de végétations. 31
- Recommandation n°3 : (DGPE, DGPR, DGALN, DGSCGC et préfectures en lien avec les collectivités territoriales) Développer un dispositif global et intégré de surveillance du feu d'espaces naturels, forestiers et agricoles : i) imagerie spatiale, drones de surveillance, capteurs dont caméras, réseau sentinelle ; ii) expérimenter en vraie grandeur avec les opérateurs les technologies nano-satellites, drones, ballons d'altitude en cours de développement ; iii) organiser l'interopérabilité des systèmes d'information mobilisés pour la prévention, la prévision et la lutte contre les incendies ; iv) rendre obligatoire le renseignement de la BDIFF et davantage interactif et collaboratif le dispositif. 39
- Recommandation n°4 : (MESRI, MASA, MTECT, MIOM) Progresser dans l'approche et la gouvernance transversales de la RDI « forêt-bois » dans le contexte du changement global : i) installer un conseil scientifique transdisciplinaire « changement climatique et végétations » ; ii) mettre en place des comités de pilotage pour les programmes commandés par l'Etat ; iii) (INRAE) saisir l'opportunité du PEPR FORESTT pour fédérer et organiser davantage la communauté scientifique, avec toutes les disciplines concernées, notamment les thématiques relatives à la prévention et à la prévision contre les feux de forêts ; iv) (DGPR, DGPE) réaliser et valider « les feuilles de route » inter-opérateurs incendie de forêt et actualiser les autres dispositifs d'appui aux politiques publiques en veillant à développer les interactions et les complémentarités entre les opérateurs ; v) (INRAE, CNRS, ANR) réaliser un parangonnage européen de l'activité scientifique feux de végétations et de ses enjeux ; vi) (INRAE, CNRS, ANR) développer le partenariat stratégique scientifique à l'international sur les feux de végétations ; vii) (PM, MEAE) préparer une initiative française à l'international pour la protection des forêts contre l'incendie. 42
- Recommandation n°5 : (MASA, MEFSIN-DG Trésor) Introduire dans la réglementation de l'assurance des mesures renforçant la protection des forêts contre les incendies: i) introduire une modulation tarifaire de type bonus/malus ou prévoir une retenue de franchise en cas de non réalisation des OLD ; ii) étendre la modulation du taux à la taxe spéciale sur les conventions d'assurances ; iii) étudier la possibilité d'instaurer l'obligation d'une assurance responsabilité civile pour les propriétaires forestiers. 44

- Recommandation n°6 : (MASA, MEFSIN-DGFIP) Mobiliser l'outil fiscal au service de la protection de la forêt contre l'incendie : i) introduire dans le barème des taxes foncières une modulation fondée sur le risque géolocalisé ; ii) créer un dispositif de défiscalisation des dépenses consacrées par les particuliers pour mettre en œuvre les obligations légales de débroussaillage..... 45
- Recommandation n°7 : (MASA, MTECT, MIOM) : Réaliser un parangonnage européen sur la prévention et la prévision contre les incendies de végétation et développer des partenariats à l'échelle internationale..... 48
- Recommandation n°8 : (MEFSIN, DGEC, collectivités territoriales) Faire de la diversification des sources un principe de financement de la politique de protection de la forêt contre l'incendie : i) développer la dimension « incendie » du mécénat de la forêt ; ii) étudier l'éligibilité au label bas-carbone des opérations contribuant à la prévention, la prévision ou la lutte ; iii) accentuer la participation financière des grandes collectivités territoriales et de l'Union européenne ; iv) affirmer la présence durable de l'Etat dans le financement des équipements aériens et terrestres lourds. 49
- Recommandation n°9 : (DGPE, ARF, ADF) Mettre en place une gouvernance partagée entre l'Etat et les grandes collectivités territoriales dans le respect des compétences de chacun : i) faire émerger un pôle stratégique régional Etat-Région consacré au risque d'incendie de forêt, par évolution des missions de la commission régionale de la forêt et du bois ; ii) sous l'égide de ce pôle, élaborer dans chaque région des contrats territoriaux de prévention, de prévision et de lutte associant l'Etat, la Région et les Départements, autour d'objectifs prenant en compte les spécificités des territoires. 51
- Recommandation n°10 : (MASA, MTECT, MIOM) Lancer dès 2023 le chantier de formalisation de la stratégie de protection des forêts contre l'incendie, dans sa double dimension nationale et territoriale : i) adopter une approche géographique différenciée de l'action publique en ménageant de fortes marges de manœuvre aux échelons territoriaux ; ii) prévoir et anticiper l'ajustement permanent des efforts à consentir ; iii) définir et exposer clairement la nouvelle répartition des rôles et responsabilités des différents acteurs, notamment concernant la gouvernance territoriale fondée sur la co-construction ; iv) prévoir une méthodologie d'évaluation et d'adaptation de la stratégie..... 53
- Recommandation n°11 : (MASA, MTECT, MIOM) Adosser un plan d'action à la stratégie de protection des forêts contre l'incendie ; en assurer un suivi régulier dans le cadre de la gouvernance collégiale nationale. 53
- Recommandation n°12 : (DGPE) Développer la co-construction et sécuriser la décision publique concernant la politique de protection de la forêt contre le feu en l'inscrivant dans un dispositif territorial de débat public, en lien notamment avec la TRACC et le PNACC..... 55
- Recommandation n°13 : (DGSCGC) Préparer la société à une régulation de l'effort de lutte : i) objectiver les décisions portant sur un événement de lutte par des critères tels que la rupture de capacité, la défendabilité, la hiérarchie des enjeux ou la valeur du sauvé ; ii) élaborer un cadre méthodologique national sur la valeur du sauvé. 57

Dans chacune des recommandations sont mentionnées (entre parenthèses) les entités pressenties pour assurer, au niveau national ou au niveau territorial, le rôle de chef de file de la mise en œuvre de ladite recommandation. Selon les cas, cette mention figure au début de l'intitulé de la recommandation, au titre de sa thématique d'ensemble, ou au début de chacune des composantes de la recommandation. Ces mentions figurent, de façon plus détaillée, dans le plan d'action présenté en partie 5 et développé en annexe 11.

Des propositions ou des pistes de réflexion figurent dans le texte du rapport, signalées par le symbole ➡

SOMMAIRE

Résumé.....	2
Liste des recommandations.....	3
Sommaire	6
Introduction.....	8
1 L'extension multidimensionnelle du risque d'incendie de forêt au 21^{ème} siècle	8
1.1 Eléments méthodologiques généraux et choix de scénarios climatiques	10
1.2 Projections du changement climatique sur le danger météorologique, la sensibilité de la végétation et l'activité des feux de forêt et d'autres végétations	12
1.2.1 Projections climatiques du danger météorologique à l'échelle nationale	12
1.2.2 Projections de la sensibilité de la végétation forestière aux incendies.....	14
1.2.3 Projections de l'activité des feux dans le Sud-Est et le Sud-Ouest.....	15
1.2.4 Projection du nombre des feux > 20 ha sur l'ensemble du territoire national.....	19
1.3 Eléments d'analyse et de synthèse des impacts prévisibles du changement climatique dans le domaine des feux de forêt et d'autres végétations	19
1.3.1 Expansion géographique du risque d'incendie.....	19
1.3.2 Allongement de la saison des feux.....	21
1.3.3 Impact des feux sur la végétation.....	22
1.3.4 Concomitance des feux : un facteur aggravant, notamment vis-à-vis de la lutte.....	23
1.3.5 Evolution de l'ampleur des feux.....	23
2 Les conséquences de l'évolution du risque incendie de forêt et d'autres végétations sur les politiques publiques concernées.....	24
2.1 Des scénarios climatiques qui appellent des ruptures dans l'action publique	24
2.1.1 La situation appelle un changement de paradigme.....	24
2.1.2 Les dynamiques spatiales sont incertaines	25
2.2 Anticiper les besoins d'évolution de la capacité d'action	26
2.2.1 Disposer d'un cadre d'action	26
2.2.2 Déployer de façon organisée la capacité d'action	26
2.3 Maintenir et structurer à moyen et long termes le principe d'une action publique territorialisée et différenciée.....	29
2.3.1 Trois groupes de territoires à distinguer.....	29
2.3.2 Points d'attention spécifiques à chacun des trois groupes de territoires	31
2.3.3 Points d'attention transversaux.....	34
3 La nécessité des efforts de recherche, de développement et d'innovation, en appui de la décision publique.....	35
3.1 Le recours aux outils technologiques et numériques.....	35
3.1.1 Prévention, surveillance et lutte	35
3.1.2 Gestion et traitement de données	38
3.2 Poursuivre et étendre la recherche et l'expertise	39
3.2.1 Les thématiques scientifiques prioritaires	39
3.2.2 Les points clés.....	40
3.3 Poursuivre le développement, le partage et la diffusion des connaissances	40
4 Le financement et la gouvernance de la politique de protection de la forêt contre l'incendie	42
4.1 Un financement appelé à se diversifier pour couvrir des besoins fortement croissants	42
4.1.1 Un effort financier qui pourrait devenir substantiel et invite à la diversification des sources de financement.....	42
4.1.2 Les sources de financement et d'incitation à mobiliser.....	43
4.2 Une gouvernance à fort ancrage territorial pour mettre en réseau les acteurs	49
4.2.1 De nouveaux principes de gouvernance.....	49

4.2.2	<i>Au niveau territorial, une gouvernance à double niveau, régional et départemental</i>	50
5	Une stratégie pour la politique de protection de la forêt contre l'incendie, servie par un Plan d'action.....	51
5.1	Eléments pour formaliser une stratégie de protection des forêts contre l'incendie	51
5.1.1	<i>Principes d'une stratégie couvrant l'ensemble des maillons de la chaîne de gestion du risque incendie de forêt</i>	<i>51</i>
5.1.2	<i>Lignes directrices pour l'élaboration de la stratégie</i>	<i>52</i>
5.2	Le plan d'action proposé par la mission comme partie intégrante de la stratégie	53
5.3	Considérations sur la soutenabilité de la politique de protection de la forêt contre l'incendie	54
5.3.1	<i>Le recours aux objectifs et méthodes du débat public</i>	<i>54</i>
5.3.2	<i>Le « réglage raisonné » de l'effort de lutte.....</i>	<i>55</i>
	Conclusion	57
	Annexes.....	59
	Annexe n° 1 : Projections climatiques : scénarios, données et définitions	60
	Annexe n° 2 : Impact du changement climatique dans le domaine des feux de forêt et d'autres végétations	70
	Annexe n° 3 : Une cartographie nationale de sensibilité de la végétation forestière aux feux de forêt.....	86
	Annexe n° 4 : Projections des effets du changement climatique sur l'activité des feux de forêt dans le Sud-Est et le Sud-Ouest de la France	101
	Annexe n° 5 : Projection des feux de taille supérieure à 20 ha : cartographie nationale	117
	Annexe n° 6 : Vade-mecum territorial du risque incendie de forêt, d'espaces naturels et agricoles	125
	Annexe n° 7 : Moyens de prévention et de lutte : Etat et projection des besoins.....	134
	Annexe n° 8 : Un panorama de projets de recherche, développement, innovation concernant ou en lien avec les incendies de forêt ou d'autres végétations	142
	Annexe n° 9 : Priorités de recherche identifiées par la mission	153
	Annexe n° 10 : Eléments sur le financement de la politique publique de gestion du risque d'incendie de forêt	158
	Annexe n° 11 : Plan d'action pour la politique publique de protection de la forêt contre l'incendie	159
	Annexe n° 12 : Lettres de mission.....	210
	Annexe n° 13 : Liste des personnes rencontrées	216
	Annexe n° 14 : Sigles	244

INTRODUCTION

Ce rapport présente les résultats de la seconde étape des deux missions sur la politique de prévention et de lutte contre l'incendie de forêt, confiée par le ministre de l'intérieur, le ministre de l'agriculture et de la souveraineté alimentaire, la ministre de la transition écologique et de la cohésion des territoires et la secrétaire d'Etat chargée de la biodiversité au conseil général de l'alimentation, de l'agriculture et des espaces ruraux (CGAAER), à l'inspection générale de l'administration (IGA) et à l'inspection générale de l'environnement et du développement durable (IGEDD)¹.

Dans un premier tome, élaboré dans un contexte d'actives réflexions et productions législatives et réglementaires², la mission a posé un diagnostic global sur l'ensemble de la chaîne qui va de la prévention et de la prévision jusqu'à la lutte, en intégrant les questions de gouvernance. Elle en a tiré un ensemble de recommandations pour « *Faire face à court terme* », qui constituent un cadre d'action auquel il sera fait souvent référence dans ce rapport.

Ce second tome « *S'adapter au changement d'ère* » complète la réflexion, en renversant la perspective, à partir d'une analyse à moyen et long termes du changement climatique et de ses effets sur l'aléa « feu de forêt et d'autres végétations » à l'échelle du territoire métropolitain.

La mission restitue et synthétise, comme le prévoit la commande ministérielle, les résultats 2023 des travaux réalisés par Météo-France, INRAE³ et l'ONF⁴ sur ces sujets.

Par ses recommandations, ce rapport s'attache principalement à anticiper les effets des scénarios climatiques les plus plausibles, et dont on peut dire dès aujourd'hui que les conséquences seront particulièrement préoccupantes. Il fait également des propositions concernant la recherche-développement-innovation, l'action à l'international, la diversification des sources de financement et la gouvernance. La mission propose notamment des lignes directrices assorties d'un plan d'action, pour une stratégie nationale de protection des forêts contre l'incendie, désormais prévue par la loi du 10 juillet 2023.

Les membres de la mission tiennent à nouveau à saluer la mobilisation des nombreux acteurs rencontrés, dont un certain nombre de nouveaux interlocuteurs sollicités à l'occasion de la rédaction de ce deuxième tome, et l'intérêt qu'ils ont manifesté au cours des entretiens⁵.

1 L'EXTENSION MULTIDIMENSIONNELLE DU RISQUE D'INCENDIE DE FORET AU 21^{EME} SIECLE

L'essentiel des résultats scientifiques « projections climatiques et incendie »

Présentation

- Cette partie présente une synthèse des résultats et de l'analyse des trois études menées respectivement par Météo-France, INRAE et l'ONF jusqu'en mai 2023. Elle répond à la commande visant à actualiser de manière précise les scénarios et évolutions climatiques du rapport interministériel de 2010⁶.
- Sur le plan méthodologique, autant la modélisation que les indicateurs retenus ont connu au cours de la dernière décennie des évolutions et des approfondissements importants, que la mission a souhaité restituer dans ce rapport.
- Pour bien comprendre les analyses que les scientifiques peuvent faire aujourd'hui de phénomènes relativement complexes, le rapport s'appuie sur de très nombreuses illustrations : schémas,

¹ Les lettres de mission figurent en annexe 12. Les deux missions ont été réunies en une seule (voir introduction du tome 1).

² Rapport d'information n° 856 du 3 août 2022 de M. Jean BACCI, Mme Anne-Catherine LOISIER, MM. Pascal MARTIN et Olivier RIETMANN, fait au nom de la commission de l'aménagement du territoire et du développement durable et de la commission des affaires économiques du Sénat, Loi n° 2023-580 du 10 juillet 2023 visant à renforcer la prévention et la lutte contre l'intensification et l'extension du risque incendie, issue d'une proposition de loi émanant du Sénat déposée le 14 décembre 2022. Mission sur la modernisation de la sécurité civile et la protection contre les risques majeurs confiée à Hubert FALCO.

³ Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement. Pour l'explicitation des sigles, voir l'annexe 14.

⁴ Office national des forêts.

⁵ L'annexe 13 dresse la liste des personnes rencontrées par la mission.

⁶ Changement climatique et extension des zones sensibles aux feux de forêt, CGAAER-IGEDD-IGF, Chatry C. ; Le Quentrec, M. ; Laurens, D. ; Le Gallou, JY. ; Lafitte, JJ ; Creuchet B., juillet 2010, <https://www.vie-publique.fr/rapport/31347-changement-climatique-et-extension-des-zones-sensibles-aux-feux-de-foret>

graphiques, cartes, etc. Il n'était pas possible, sans bouleverser le cadre éditorial et alourdir la lecture, de les insérer au fil du texte. Ces éléments figurent donc en fin de rapport, au sein des annexes 1 à 5. Le lecteur est invité à se reporter au fil de la lecture à ce cahier de documents illustrés. Le texte des annexes apporte de surcroît des éléments d'approfondissement, auquel le lecteur peut également se référer.

Résultats

- Les projections des indices météorologiques montrent un **fort accroissement du danger d'incendie** se traduisant par davantage de jours avec une « sensibilité météo élevée », dans les prochaines décennies. Selon les scénarios, le nombre moyen de jours concernés **doublerait** en fin de siècle, voire même dès 2050. Il pourrait même être **multiplié par quatre** d'ici à 2100 dans le cas le plus défavorable.
- Le danger météorologique va aussi concerner de plus grandes portions de territoire, non seulement aux abords des zones qui étaient déjà particulièrement touchées, mais aussi dans de nouvelles régions. **L'extension progressive, mais néanmoins rapide, de l'aléa suivrait un croissant englobant Sud-Est, Sud-Ouest, Centre-Ouest, Ouest.**
- Ces constats sont corroborés par l'étude de la sensibilité effective de la végétation qui est appelée à augmenter tout au long du siècle. Selon les scénarios, les **zones très sensibles** finiraient par couvrir entre **30 et 40 % de la surface totale** de la végétation dans la seconde moitié du siècle ; entre **6 et 6,8 Mha** seraient concernés en 2055 et **6,7 à 8,4 Mha** en 2085. Dans le cas du scénario le plus pessimiste, même les massifs forestiers du Grand-est deviendraient sensibles à très sensibles.
- **L'extension géographique et l'intensification dans les zones historiques** ressortent aussi des études probabilistes des activités de feu jusqu' à 2100. Les surfaces brûlées des années extrêmes pourraient **représenter 6,5 fois le bilan moyen de la période 2001-2020 en zone Sud-Est et jusqu'à 13 fois en zone Sud-Ouest**. A compter de 2050, dans le scénario le plus pessimiste, le nombre de feux de plus de 1 ha pourrait augmenter de + 96 à + 212% en fin de siècle et les surfaces brûlées de + 185 % dans la zone Sud-Est. Ces chiffres sont respectivement de + 85 % et de + 147 % dans la zone Sud-Ouest.
- Les projections laissent également présager un **allongement important de la saison « feu »**. L'analyse des indices « feu-météo » montre un **doublément** du temps de sensibilité très élevée : de 1 à 2 semaines aujourd'hui à **un mois** en fin de siècle. Dans le Sud-Est, la saison pourrait s'étendre de **mai à octobre** en fin de siècle. Dans le Sud-Ouest, la saison des feux de printemps, déjà bien connue, pourrait n'en faire plus qu'une seule avec celle de l'été, obligeant à se tenir en **état d'alerte de mars à octobre**.
- A cela s'ajoute une probabilité accrue de concomitance des feux. Par exemple, dans le Sud-Est : dans les vingt dernières années, le nombre de feux de plus de 1 ha n'a jamais atteint 15 en une seule journée. Ce seuil pourrait être dépassé en moyenne **une fois tous les quatre ans** en fin de siècle pour les feux de cette taille, compliquant très fortement la lutte. En effet, aujourd'hui, le seuil de 7 feux par jour est déjà considéré comme critique ; il pourrait atteindre ou dépasser 10 jours par an en fin de siècle.
- La multiplication des feux de petite taille augmente la probabilité que certains d'entre eux échappent et atteignent de grandes tailles et de fortes puissances, aboutissant à des événements qualifiés d'extrêmes. Les feux de plus de 100 ha pourraient ainsi voir leur nombre augmenter de plus de **200 % dans le Sud-Est** en fin de siècle. **Dans le Sud-Ouest**, il s'agit de la catégorie de surfaces brûlées qui augmenterait le plus, jusqu'à **+ 150 % en 2090**.

Les projections réalisées à l'échelle du 21^{ème} siècle par Météo-France, l'ONF et INRAE montrent que les scénarios de changement climatique considérés **induiront des évolutions très profondes dans l'activité des incendies de forêt, d'espaces naturels et agricoles**, dont le risque va s'étendre selon plusieurs dimensions :

- **géographique**, avec de nouvelles zones potentiellement touchées, et ce, non seulement au sein des régions historiquement concernées, mais aussi très au-delà (comme les incendies du Jura, qui ont détruit 1 000 ha de forêt ou autres végétations, en août 2022) ;

- **temporelle**, avec l'extension du cœur de la saison de feu par rapport à la période actuelle, voire le développement de l'occurrence en dehors de la période s'étendant du printemps au début de l'automne, avec notamment des feux d'hiver ;
- **écologique et relative à la gestion de l'espace**, avec d'autres milieux et formations végétales impactés (landes, friches, délaissés agricoles, abords des grandes infrastructures linéaires, cultures céréalières à maturité, etc.). Les incendies dans ces formations ne constituent pas un phénomène nouveau, mais la multiplication des épisodes, leur puissance et leur étendue prennent de l'ampleur. L'incendie des landes des Monts d'Arrée en juillet 2022 en est une illustration avec plus de 1 700 ha brûlés. Certains feux particulièrement violents ont aussi détruit de vastes étendues agricoles ces dernières années, par exemple près de 200 ha de blé détruits dans l'Eure en juillet 2022, avec une propagation aux habitations voisines évitée de justesse ;
- **en puissance**, avec, potentiellement, l'apparition et la fréquence de feux beaucoup plus importants qualifiés **d'extrêmes**⁷.

1.1 Eléments méthodologiques généraux et choix de scénarios climatiques

L'analyse de la prévision du danger météorologique d'incendies de forêt et d'autres végétations est fondée sur l'utilisation de l'**Indice forêt météo (IFM)**. La méthode, mise au point au Canada, a été complétée par différents indices opérationnels plus spécifiquement adaptés au territoire français : le **Niveau de sécheresse de la végétation vivante (NSV2)** et l'**Indice d'éclosion propagation (IEP)**. Il s'agit d'indices combinant plusieurs sous-indices de l'IFM, utilisés pour la prévision opérationnelle⁸. Les projections de changement climatique des différents modèles climatologiques permettent d'anticiper l'évolution de ces indices, selon les différents scénarios d'émission de gaz à effet de serre étudiés par le **GIEC**⁹, dits **scénarios RCP**¹⁰, au nombre de quatre. Chacun d'entre eux permet de modéliser le climat futur, sur la base de quatre hypothèses différentes concernant la quantité de gaz à effet de serre qui sera émise tout au long du 21^{ème} siècle. Ainsi, chaque scénario RCP présente une variante jugée probable du climat qui résultera du niveau d'émission choisi comme hypothèse de travail.

Le MTECT¹¹ a étudié une **Trajectoire d'Adaptation au Changement Climatique (TRACC)**¹², visant à harmoniser la mise en œuvre de la politique française d'adaptation, reflétant une vision plus « pessimiste », mais sans doute plus réaliste, de l'évolution du réchauffement qu'en décembre 2015 lors des Accords de Paris. Présentée et soumise à consultation publique le 23 mai 2023, elle devrait correspondre, si elle est adoptée en fin d'année, à un scénario très proche du RCP 4.5 (cf. annexe 1). Pour autant, ce scénario suppose une stabilisation des émissions à un niveau faible à compter de 2050. Il n'y a aucune garantie de voir cette hypothèse se vérifier, compte tenu des dynamiques actuelles d'émissions ou du rythme de leur réduction et du stockage du carbone. En seulement sept ans, le gouvernement s'est déjà résolu à proposer une TRACC qui abandonne le scénario « vertueux » RCP 2.6, et se révèle très proche du RCP 4.5, lequel nécessite déjà un effort considérable en terme de politique d'adaptation et de moyens à mobiliser.

Par ailleurs, la mission prend acte de la nécessité de « *nous adapter en mesurant que tout ne dépend pas de nous* »¹³. Et compte tenu des perspectives à l'échelle mondiale, il paraît raisonnable d'examiner aussi un scénario RCP encore plus pessimiste que le RCP4.5. En outre, le GIEC et son organisation hôte, l'OMM¹⁴, ont montré que les effets négatifs du changement climatique, maintenant confirmés, constituent une tendance qui se poursuivra au moins jusqu'à la 2^{ème} moitié du 21^{ème} siècle, nous éloignant toujours un peu plus du climat que nous connaissions jusqu'à présent, et ce malgré les efforts

⁷ Encore appelés feux « de grande puissance » ou « très exceptionnels » ou encore « mégafeux », sans que ces appellations soient définies dans le contexte européen.

⁸ Leurs définitions et modalités de calcul sont données en annexe 1.

⁹ Groupe intergouvernemental d'experts sur le climat.

¹⁰ Cf. annexe 1, § I.1.2. Dans son 5^{ème} rapport d'évaluation, paru en 2014, le GIEC a défini quatre profils d'évolution des concentrations de ces gaz, appelés RCP (pour *Representative Concentration Pathways* ou « Trajectoires représentatives de concentration ») : **RCP 2.6** ; **RCP 4.5** ; **RCP 6.0** ; **RCP 8.5**, du plus optimiste au plus pessimiste, nommés d'après la valeur du forçage radiatif induit à l'horizon 2100 (par exemple, pour le RCP 8.5, le forçage radiatif s'élève à 8.5 W/m²).

¹¹ C'est un consortium qui a travaillé sur la TRACC, avec un copil composé de : DGEC, DGALN, DGITM, DGPR, DGAC, Ademe, BRGM, Météo-France, Cerema et IGN.

¹² La trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation au changement climatique (TRACC). Mai 2023. MTECT, 29 p, Paris.

¹³ Conférence de presse de M. C. Béchu, Ministre de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires – 4 mai 2023.

¹⁴ Organisation météorologique mondiale.

qui pourront être accomplis pour réduire¹⁵ ces effets. « *Il n'y aura pas de retour au climat du siècle passé* », selon M. Petteri Taalas, secrétaire général de l'OMM, qui ajoute que « *L'Europe est la région du monde qui se réchauffe le plus rapidement* ».

Aussi, considérant à la fois les derniers résultats du GIEC, les effets du changement climatique envisagé sur les écosystèmes à long terme (cf. infra), l'hypothèse actuelle de TRACC, et après dialogue avec les partenaires scientifiques, la mission a décidé de retenir dans les études fournies, les deux scénarios RCP 4.5 et 8.5 pour la période 2001-2100 et différents horizons temporels, avec, notamment, des résultats à trois années médianes : 2035, 2055 et 2085¹⁶ (cf. annexe 1)¹⁷. Ce faisant, pour ce qui relève de l'aléa feu de végétation, des enjeux et donc des risques induits, de la durée des cycles forestiers, des conceptions et investissements à longue durée de vie relevant de l'aménagement du territoire, la mission considère qu'il est nécessaire de raisonner sur le champ des scénarios « pessimistes » et « très pessimistes ». Il s'agit ainsi de mieux anticiper, de mieux se préparer et adapter les territoires pour les moyen et long termes. La mission estime ainsi que l'étude des projections effectuées selon ces deux scénarios jette un regard lucide sur l'évolution de la thématique des incendies de forêt et d'autres végétations tout au long du 21^{ème} siècle, propre à éclairer les décideurs publics sur les mesures à prendre pour les moyen et long termes. Cependant, en adoptant ces hypothèses, elle ne préjuge pas des progrès qui peuvent être accomplis par la France en matière de réduction des émissions, à travers, notamment, le troisième Plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC) en cours de préparation (lequel n'aura cependant que peu d'influence sur les trajectoires globales).

Concernant les données utilisées, les études Météo-France, ONF et INRAE ont intégré le **nouveau jeu de projections climatiques régionalisées DRIAS-2020**¹⁸ pour toutes les études nationales (cf. annexe 1, § 1). A noter qu'INRAE a utilisé un jeu issu du même ensemble Euro-Cordex¹⁹, mais un peu différent pour ses études régionales Sud-Est et Sud-Ouest. Cependant, à la demande de la mission, et afin de s'assurer de la compatibilité entre les études, une comparaison des projections d'activité de feux dans le Sud-Ouest a été effectuée. **Elle a montré que les tendances moyennes entre les simulations issues de DRIAS 2020 et celle d'INRAE sont très proches.** La mission a donc considéré que les résultats de l'étude INRAE sur chacune des deux régions concernées étaient utilisables et pertinents.

Il convient enfin de noter que les projections évoquées dans les paragraphes suivants présentent des incertitudes, qui augmentent lorsque l'on se rapproche de la fin de siècle (cf. annexes 2 à 5). Pour chaque scénario RCP, les différents modèles climatiques permettent d'estimer les incertitudes concernant le danger météorologique et les impacts qui en découlent. Elles peuvent être importantes, mais la mission a fait le choix de s'appuyer sur les trajectoires moyennes correspondant à chaque RCP pour définir les variantes les plus probables. Les incertitudes tiennent aussi à un certain nombre d'autres facteurs, tels que les différences entre modèles climatiques, le caractère stochastique du climat²⁰ ou encore le fait que les modèles ne prennent pas en compte l'évolution très probable de la végétation sous l'effet du changement climatique.

¹⁵ Source : Chronique de l'Organisation des Nations-Unies ; <https://www.un.org/fr/chronique-onu/changements-climatiques-catastrophes-et-mesures-d%E2%80%99att%C3%A9nuation>.

¹⁶ 2050 et 2090 dans le cadre de l'étude INRAE – cf. annexe 4.

¹⁷ Ce choix est conforté par un avis récent (mai 2023) du Conseil national de la transition écologique (CNTE), qui "propose de retenir, pour la trajectoire d'adaptation au changement climatique, l'hypothèse générale d'un réchauffement global de 3°C d'ici la fin du siècle, croissant 1,5°C en 2030 et 2°C en 2050"

¹⁸ <https://www.drias-climat.fr>. DRIAS a pour vocation de mettre à disposition des projections climatiques régionalisées réalisées dans les laboratoires français de modélisation du climat (IPSL, CERFACS, CNRM). Les informations climatiques sont délivrées sous différentes formes graphiques ou numériques.

¹⁹ EURO-CORDEX est la branche européenne de l'initiative internationale CORDEX. CORDEX est un programme parrainé par le Programme mondial de recherche sur le climat (WRC), visant à organiser un cadre coordonné au niveau international, afin de produire des projections améliorées du changement climatique régional pour toutes les régions émergées du monde.

²⁰ Au sens (statistique) où des événements, ou des années entières, peuvent sortir de façon significative de la tendance de la période.

1.2 Projections du changement climatique sur le danger météorologique, la sensibilité de la végétation et l'activité des feux de forêt et d'autres végétations

1.2.1 Projections climatiques du danger météorologique à l'échelle nationale

Utilisant le nouveau jeu de données, Météo-France a réalisé une actualisation de l'étude conduite en 2009. De manière similaire, ces travaux visent à évaluer le danger de feux de forêt et d'autres végétations en se fondant uniquement sur l'analyse de l'aléa météorologique. En effet, en asséchant la végétation, le changement climatique entraîne une augmentation du danger météorologique d'incendie (cf. aussi éléments du § 1.2, annexe 1) :

- des températures plus élevées favorisent **l'assèchement des sols et de la végétation**, celle-ci devenant plus vulnérable à l'incendie ;
- dans certaines régions, le changement climatique devrait également entraîner **une baisse de la pluviométrie durant les saisons propices aux incendies**, aggravant le phénomène. C'est le cas notamment de tout le bassin méditerranéen, où tous les modèles climatiques simulent un assèchement. Cette zone est qualifiée de « *hotspot* » dans le dernier rapport du GIEC ;
- **des hivers plus chauds favorisent des insectes ravageurs et des champignons pathogènes** qui étaient habituellement détruits ou affaiblis par des températures basses. Leur action cause fréquemment des dépérissements forestiers importants (épicéa, sapin, buis...). Une fois morts, ces ligneux constituent une nécromasse qui devient un stock important de combustible disponible pour les incendies.

L'évolution des indices feu-météo, IFM, NSV2 et IEP en France métropolitaine traduit les niveaux de sécheresse et de danger feu sur la végétation vivante, ainsi que sur la végétation morte. Les projections effectuées sur ces indices, qui ont bénéficié d'avancées récentes en matière de modélisation, expliquent une partie notable des possibles évolutions du risque feu, non seulement pour les forêts, mais aussi pour les autres types de végétation. Elles permettent déjà de tirer un certain nombre de **conclusions quant aux évolutions possibles du danger relatif aux incendies tout au long du 21^{ème} siècle**, mais elles constituent également le matériau de base qui, croisé avec d'autres paramètres, comme la sensibilité brute de la végétation (cf. annexe 3) et les bases de données feux (cf. annexes 4 et 5), aboutit à des **cartes de sensibilité effective de la végétation et d'activité des feux**. Les cartographies ainsi obtenues éclairent sous différents angles les impacts potentiels du changement climatique sur l'évolution de l'aléa feu de forêt et apportent des éléments résolument nouveaux à leur sujet. La mission a choisi de concentrer l'analyse des indices considérés sur les niveaux de sécheresse et de danger **qualifiés d'élevés** dans le rapport de Météo France, dans la mesure où l'on peut considérer qu'ils sont plus significatifs pour éclairer les réflexions sur les décisions publiques qui sont proposées dans les parties suivantes.

Il est aussi utile de rappeler que la **sensibilité météorologique élevée aux feux de forêt n'a cessé de croître en France depuis les années 1960**, avec une **augmentation plus nette depuis l'an 2000**. Elle concernait en moyenne entre 2 et 3 % de la surface du territoire national entre 1960 et 1970, pour atteindre environ 6 % à la suite des changements de ces vingt dernières années.

1.2.1.1 Evolution de l'Indice de sécheresse de la végétation vivante : NSV2

Le NSV2 est l'indice météorologique opérationnel servant à caractériser l'état de sécheresse de la végétation arbustive vivante, qui joue un rôle clé dans la propagation d'un feu. Il traduit en quelque sorte la « disponibilité » de la végétation arbustive vis-à-vis du feu. Les cartes des figures 3 et 4 de l'annexe 2 présentent, pour les deux scénarios RCP considérés, les projections des moyennes des nombres annuels de jours où le NSV2 est supérieur ou égal à 4, cette valeur minimale étant considérée comme la limite basse **d'une sécheresse feu météo élevée** (la période de référence étant 1976-2005, soit l'horizon médian 1990).

Dans les deux scénarios, et sous le principal effet de la montée des températures, on constate une augmentation notable des jours de sécheresse feu météo élevée selon un **croissant Sud-Est – Sud-Ouest – Centre-Ouest – Ouest**. En fait, si l'on considère le seuil de 15 jours et plus de sécheresse élevée (couleurs jaune à noire sur l'échelle de la figure 2), on s'aperçoit que cette augmentation se produit par l'extension de trois pôles qui s'esquissent déjà dans la période de référence et finissent par

se joindre à l'horizon de la fin de siècle sous RCP 4.5 et dès 2055 sous RCP 8.5. Il s'agit du **pourtour méditerranéen** (y compris la Corse), du **Sud-Ouest**, avec un axe d'intensification qui suit la vallée de la Garonne, et du **Centre-Ouest et Ouest** (cf. aussi les écarts à la situation actuelle, figure 6). La moyenne des nombres de jours de sécheresse feu météo élevée pourrait **doubler** à l'horizon fin de siècle sous RCP 4.5, mais dès la moitié du siècle dans le cas du RCP 8.5 et **être multipliée par 4** en fin de siècle selon ce même scénario.

1.2.1.2 Evolution de l'Indice Forêt Météorologique : IFM

La notion de danger feu météo, en particulier sur la végétation vivante²¹, est traduite par le nombre de jours avec un IFM supérieur à un seuil donné. Météo-France a calculé les projections pour plusieurs seuils. Nous retiendrons ici l'**IFM ≥ 40 , synonyme de sensibilité feu météo élevée**. Comme dans le cas du NSV2, on observe une augmentation des surfaces où le nombre de jours d'IFM supérieur à 40 s'accroît, avec deux pôles principaux que sont le **Sud-Est** et le **Grand Ouest** (cf. notamment la cartographie des écarts à la situation actuelle, annexe 2, figure 9). Cependant, l'augmentation est de moindre ampleur que l'augmentation de la sécheresse de la végétation vivante étudiée précédemment. Cette différence tient au fait que les évolutions des paramètres vent et humidité seront peu importantes aux horizons temporels considérés, tandis que l'accroissement de la température augmentera beaucoup plus sensiblement la sécheresse de la végétation. Si l'on considère le seuil de 15 jours d'IFM supérieur à 40 (couleurs jaune à noire sur les cartes des figures 7 et 8 de l'annexe 2), on s'aperçoit que, dans le cas du scénario RCP 4.5 (figure 7), l'évolution est essentiellement concentrée dans le **Sud-Est** de la France, avec des surfaces importantes qui connaîtront entre **1 et 2 mois de sensibilité feu élevée** dès le milieu du siècle (couleurs marron clair et rouge). Localement, on note une progression de **2 à 3 semaines supplémentaires de sensibilité élevée**. Ces évolutions sont nettement plus marquées dans le cas du scénario RCP 8.5 (figure 8). Ces cartes montrent aussi une certaine similitude entre les évolutions sous les deux scénarios. En fait, le scénario RCP 8.5 anticipe d'un horizon temporel les projections du RCP 4.5. **Autrement dit, la situation de sensibilité météorologique feu élevée attendue en fin de siècle sous RCP 4.5 serait déjà celle que l'on connaîtrait vers 2055 si se concrétisait le RCP 8.5.**

L'examen des chiffres (annexe 2, tableau 2) montre que le nombre moyen de jours avec un IFM ≥ 40 à l'échelle nationale changerait assez peu d'ici à 2035 (approximativement un jour de plus selon les deux scénarios), de même que d'ici à 2055 sous RCP 4.5. En revanche, **il doublerait** vers la moitié du siècle et en fin de siècle, respectivement sous RCP 8.5 et 4.5. Mais Il serait **multiplié par 4** en fin de siècle, selon le scénario RCP 8.5.

1.2.1.3 Evolution de l'indice d'Eclosion Propagation : IEP

L'IEPx²² est un indice météorologique opérationnel qui traduit le **niveau de danger pour la végétation morte**, y compris les risques de feux de récoltes, de chaumes ou d'herbacées basses ou mortes. La figure 10 de l'annexe 2 présente, sous RCP 8.5, les projections de la médiane du nombre annuel de jours où il est **supérieur ou égal à 4 en saison estivale, correspondant à un danger élevé pour la végétation morte**. Par rapport aux indices NSV2 et IFM, on observe une augmentation du danger plus progressive et plus homogène sur l'ensemble du pays, avec, à l'horizon fin de siècle, la majeure partie du territoire qui connaîtrait entre **2 et 5,5 mois de saison estivale avec un IEPx ≥ 4 et donc un danger feu élevé pour la végétation morte**. La figure 11 de l'annexe 2 présente le même type de projections, mais en considérant le nombre de **jours d'IEPx ≥ 5 , correspondant à un danger très élevé**. Elle permet de mieux distinguer une dynamique géographique assez similaire à celles des évolutions des autres indices météorologiques, NSV2 et IFM, à savoir un accroissement des nombres de jours à partir des deux pôles **Sud-Est** et **Grand Ouest** avec toutefois, comme sur la figure 10, une augmentation du danger qui tend, dans ce cas aussi, à être **plus homogène sur l'ensemble du territoire**.

En considérant les évolutions spatiales de ces deux niveaux de danger IEPx ≥ 4 et IEPx ≥ 5 (figures 12 et 13, présentant l'évolution des écarts à la situation actuelle), pour les horizons 2055 et 2085, et

²¹ L'IFM intègre le sous-Indice ICL (indice de combustible léger – cf. annexe 1), qui sert également au calcul de l'IEP (cf. annexe 1). L'ICL traduit aussi l'impact de l'humidité relative, de la température quotidienne et de la vitesse du vent sur la teneur en eau de la végétation morte.

²² Valeur maximale quotidienne de l'Indice d'Eclosion Propagation – cf. définition en annexe 1.

dans le cas des deux scénarios RCP 4.5 et 8.5, on retrouve, comme précédemment évoqué, le côté **plus homogène** sur le territoire des évolutions par rapport aux deux autres indices météorologiques étudiés. On peut expliquer cette différence par le fait que, pour la végétation vivante, le danger suit plus étroitement les évolutions géographiques de la sécheresse que dans le cas de la végétation morte, moins sensible à ces évolutions. **Le danger feu pour la végétation morte concerne donc une portion d'embrée plus étendue et jusqu'à la quasi-totalité du territoire national au fil du temps** (et l'on mesure ainsi toute l'importance d'accroître les efforts d'élimination de cette nécromasse).

1.2.2 Projections de la sensibilité de la végétation forestière aux incendies

1.2.2.1 Présentation de la méthode de détermination de la sensibilité effective

L'ONF a conduit en 2022 et 2023 des travaux d'analyse de la sensibilité de la végétation aux incendies estivaux²³ (cf. annexe 3). Ils concernent des formations forestières en saison de végétation, dont la sensibilité est fonction de la structure du peuplement, des essences présentes, mais aussi de la teneur en eau de la litière, des herbacées et, majoritairement, des parties fines et vivantes de la végétation arbustive et arborée. Fondamentalement, la méthode suivie reste similaire à celle utilisée dans le cadre du rapport interministériel de 2010. Elle consiste à élaborer une carte nationale de **sensibilité brute de la végétation** et à la croiser avec des conditions climatiques. Par rapport à celle de 2010, elle bénéficie d'améliorations notables, concernant en premier lieu l'estimation des réserves en eau des sols et la cartographie de la végétation. La carte de végétation initiale (figure 5, annexe 3) quantifie ainsi 21,5 millions d'ha de végétation (cf. tableau 1, annexe 3), tandis que l'étude de 2010 mentionnait 16,7 millions d'ha. Ce progrès important sur la surface totale de végétation prise en compte tient en particulier à une meilleure qualité des bases de données désormais utilisées pour la production de la sensibilité brute. En outre, la nouvelle étude s'appuie sur les scénarios RCP, les données DRIAS 2020 et les projections de plusieurs indices météorologiques (cf. annexe 1).

L'approche consiste d'abord à évaluer la **sensibilité potentielle** des formations végétales pour une sécheresse forte, c'est-à-dire pour des conditions de sécheresse théorique uniformes, équivalentes à celles rencontrées habituellement en contexte méditerranéen. Ensuite, la prise en compte des conditions stationnelles repose sur l'hypothèse que cette sensibilité potentielle va s'exprimer de façon plus ou moins marquée en fonction de la réserve en eau des sols. On en tire la **sensibilité brute**, indépendante des conditions climatiques par construction, et qui ne s'exprime que si les formations sont effectivement exposées à une forte sécheresse. En fait, la sensibilité brute permet de prendre en compte des facteurs favorisant le dessèchement des végétaux, en les intégrant dans un indice de réserve en eau du sol. Cette sensibilité brute est croisée avec des contraintes météorologiques, traduites par un **indice météo combiné, intégrant l'IFM et le NSV2**, qui la conduisent à s'exprimer sous forme d'une **sensibilité dite « effective »**. On l'évalue pour la période de référence, puis on applique la même méthode aux données projetées, ce qui permet d'en quantifier les évolutions, sous les scénarios RCP 4.5 et 8.5 (cf. paragraphes 1 à 3 de l'annexe 3).

1.2.2.2 Principaux constats et résultats

La cartographie de la sensibilité effective de la végétation aux incendies est présentée dans le paragraphe 5 de l'annexe 3, aux horizons médians 2035, 2055 et 2085. Elle montre la répartition territoriale de sept classes de sensibilité, que l'on peut regrouper en trois niveaux : peu sensible (classes 1 et 2), sensible (classes 3 et 4), très sensible (classes 5, 6, 7).

On constate sur les cartes que, dans les deux scénarios considérés, les niveaux de sensibilité **augmentent sur l'ensemble du territoire**, tout d'abord de manière assez peu prononcée jusqu'en 2035, puis plus significative aux horizons 2055 et 2085 (et surtout sous RCP 8.5). Cette augmentation se révèle légèrement plus marquée à l'**ouest** et nettement plus sur une **grande moitié sud** et notamment dans le massif landais et l'arrière-pays méditerranéen. Un **grand arc Sud-Est – Sud-Ouest – Centre Ouest - Ouest** se dessine nettement à l'horizon 2055, et ce, même dans le cas du RCP 4.5 (couleurs jaune à noire sur les cartes).

²³ Savazzi, R. - Evolution de la sensibilité de la végétation aux incendies estivaux face au changement climatique – ONF – Mai 2023.

Le niveau de sensibilité augmente encore dans la seconde moitié du siècle avec la généralisation des pixels de classe au moins 3 (sensibles à très sensibles) en RCP 8.5. On observe **une dynamique forte d'expansion de la sensibilité depuis la région méditerranéenne vers le Sud-Ouest du pays**. La zone méditerranéenne et le massif des Landes de Gascogne, déjà très sensibles en période actuelle, verront, tout au long du siècle, une **nette intensification de la sensibilité**, en scénario RCP 4.5 et plus encore en scénario RCP 8.5. Cependant, les graphiques 11 à 13 de l'annexe 3 montrent que le pourcentage de surface des **zones biogéographiques de forêt méditerranéenne, maquis, garrigues, et à pin maritime Aquitaine**²⁴, **déjà considérées comme très sensibles actuellement, restera quasiment constant**, entre 91 et 93 % de la surface forestière et des espaces naturels associés à la forêt de ce domaine, et ce jusqu'en fin de siècle, quel que soit le scénario considéré.

Le tableau 1 et la figure 9 de l'annexe 3 permettent de quantifier plus précisément les évolutions. On constate notamment une augmentation de la surface de niveau sensible à très sensible de 8,5 millions d'ha soit 40 % de la surface totale sur la période de référence à 9,5 millions d'ha soit 44 % et 15,3 millions d'ha soit 71 %, selon les scénarios et horizons considérés. Pour le seul niveau **très sensible**, **la surface de 4,9 millions d'ha** (23 %) en période de référence augmente à :

- **6 millions** en 2055 et à **6,7 millions** en fin de siècle sous RCP 4.5 ;
- **6,8 millions** en 2055 et à **8,4 millions** en fin de siècle sous RCP 8.5.

Autrement dit, vers 2055, **les zones très sensibles représenteraient autour de 30 % de la surface totale de la végétation** à l'échelle nationale et, en fin de siècle, **elles pourraient atteindre 40 %**.

Lorsque l'on rapporte les projections aux grands domaines biogéographiques de la France métropolitaine (cf. § 5.5, annexe 3), on constate qu'aux horizons 2035 et 2055, seul le domaine des plaines, collines et moyennes montagnes de la moitié sud du pays, connaîtra une **augmentation significative** du pourcentage de sa surface concernée par une sensibilité forte à très forte : de 23 % actuellement à 37 % en 2035 et **39 %** en 2055 sous RCP 4.5 ; mais de **40 %** en 2035 à **51 %**, sous RCP 8.5.

En 2085, dans ce même domaine, le pourcentage de surface très sensible serait de plus du **double** par rapport à la situation actuelle, sous RCP 4.5, passant de 23 % à **49 %** pour atteindre **67 %** sous RCP 8.5. Mais on observe aussi une forte augmentation dans tous les autres domaines biogéographiques, sous RCP 4.5, et surtout sous RCP 8.5 : c'est particulièrement le cas en montagne (Pyrénées, Alpes et Massif Central), où le pourcentage de surface très sensible est **multiplié par 3** sous RCP 4.5 et **par 6**, en RCP 8.5. Cependant, il conviendrait de nuancer en distinguant les parties en-dessous et au-dessus de l'étage de végétation montagnard et les expositions (versant sud/nord). Ce **facteur 3** d'augmentation de la sensibilité effective se retrouve dans les autres domaines biogéographiques des plaines et collines ou de moyenne montagne, sachant que cette sensibilité est probablement sous-estimée par construction dans l'état des connaissances et des outils actuels :

- ces résultats concernent les feux estivaux ; les feux d'hiver et de printemps ne sont pas pris en compte, alors que le phénomène progresse (§ 1.3.2.3) ;
- la modélisation est fondée sur la végétation actuelle alors que, sous l'effet du changement climatique, il y aura des modifications floristiques touchant les différentes strates des peuplements forestiers (herbacée, arbustive et arborée) ;
- les phénomènes de dépérissement forestier et de mortalité, largement constatés (hêtraie, chênaie atlantique, sapinière, pessière...), vont aggraver la vulnérabilité à l'incendie par augmentation de la masse combustible.

1.2.3 Projections de l'activité des feux dans le Sud-Est et le Sud-Ouest

Grâce à l'existence de bases de données feux bien renseignées dans le Sud-Est et le Sud-Ouest de la France, INRAE²⁵ a pu **traduire les projections d'IFM en activités de feu potentielles futures** en

²⁴ Selon la nomenclature de l'ONF.

²⁵ Pimont, F., Dupuy, J.L., Ruffault, J., Rigolot, E., Opitz, T., Legrand, J., Barbero, R. - Projections des effets du changement climatique sur l'activité des feux de forêt au 21ème siècle : Rapport final : Contribution technique à la mission d'expertise conjointe sur l'extension

utilisant le modèle probabiliste *Firelihood*, apportant ainsi un éclairage complémentaire et détaillé sur ces deux régions (cf. annexe 4). Cette approche estime les probabilités d'occurrence des feux de taille supérieure à 1 ha et la distribution de leur taille (en ha) à l'échelle journalière, en fonction de l'IFM, de la présence de végétation combustible, de sa sensibilité et d'autres facteurs influençant l'activité des feux. Elle permet de simuler cette activité attendue pour un climat donné, sous la forme de nombres de feux et de tailles potentielles. Les simulations réalisées à partir des projections climatiques d'IFM permettent donc d'anticiper l'évolution de certaines métriques particulières : le nombre de feux « qui échappent » (supérieur à 1 ha), le nombre de grands feux (supérieurs à 100 ha) et les surfaces brûlées. Une quatrième a été ajoutée pour le Sud-Ouest : le nombre de feux supérieurs à 20 ha, dits « significatifs » (eu égard au fait que le nombre de plus grands feux répertoriés dans cette région est beaucoup plus faible que dans le Sud-Est).

1.2.3.1 Projections de l'activité des feux dans le Sud-Est de la France (zone « Prométhée²⁶ »)

Les projections montrent une **augmentation de l'activité moyenne des feux très marquée jusqu'en 2050**, dans l'un ou l'autre des scénarios RCP, avec des trajectoires très similaires dans les deux cas pour les trois métriques considérées (cf. figure 1, annexe 4). Par exemple, l'augmentation du nombre de feux de taille supérieure à 1 ha en 2050 sera respectivement de **30 et 34 %** pour les scénarios RCP 4.5 et 8.5. Après 2050, on ne constate plus d'augmentation dans le cas du RCP 4.5, alors qu'elle se prolonge de manière exponentielle sous RCP 8.5, atteignant de **+ 96 à + 212 %**, selon les métriques en fin de siècle. Le nombre de grands feux et les surfaces brûlées sont les métriques qui augmentent le plus fortement. Selon le RCP 8.5, le nombre annuel de grands feux passerait ainsi de 6,2 en période de référence à **10,5 en 2050**, pour dépasser **19 en fin de siècle**. Dans le même temps, les surfaces brûlées augmenteraient de **185 %**.

INRAE a également estimé l'évolution de ces métriques lors des années extrêmes, c'est-à-dire celles qui surviennent **moins d'une fois par décennie** dans ses projections, mais qui concentrent la **majorité des dommages** et sont les plus éprouvantes pour les services de lutte. Sous RCP 8.5, elles pourraient voir le **nombre annuel de grands feux (> 100 ha) passer de 18 en période actuelle à 40 vers 2090, soit plus du double**. De tels niveaux sont loin d'être atteints pour les projections en année moyenne, puisque le nombre de feux de plus de 100 ha resterait inférieur à 20 en fin de siècle, même sous RCP 8.5. Les **surfaces brûlées évolueraient de manière similaire sous RCP 8.5, pour atteindre 31 800 ha en 2090**, contre 4 880 ha à l'heure actuelle (moyenne annuelle sur la période 2001-2020). Les nombres de grands feux et les surfaces brûlées lors des saisons extrêmes pourraient ainsi atteindre **6,5 fois** les valeurs moyennes de la période de référence 2001-2020. Ces quelques chiffres permettent de percevoir **l'ampleur des changements potentiels dans l'hypothèse la plus pessimiste**, malgré le fait qu'elle présente des incertitudes d'importance croissante avec le temps.

Les figures 2 et 3 de l'annexe 4 donnent une représentation spatiale des projections moyennes d'activité de feu et permettent de localiser la zone à risque principale et de quantifier l'intensification à l'intérieur de cette zone ainsi que son expansion. La figure 2, notamment, montre que, pour les deux scénarios retenus, **les surfaces brûlées annuelles moyennes augmentent partout**, mais de façon un peu plus marquée dans les endroits où elles sont déjà importantes actuellement. Pour donner un ordre de grandeur, selon le RCP 8.5, les surfaces brûlées en zone Sud-Est passeraient de 4 880 ha à 7 820 ha en 2050, soit **+ 60 %** et à 13 900 ha en 2090, soit **+ 185 %**.

La carte de la figure 3, qui caractérise le niveau d'activité feux de forêt, montre que **la zone présentant un risque au moins modéré s'étend progressivement**, pour passer de 27 % (période actuelle) à une fourchette comprise entre **40 et 44 %** du territoire, quel que soit le scénario en 2050, soit une expansion spatiale comprise entre **+ 48 et + 62 %**. Ensuite, la situation à l'horizon 2090 dépend fortement du scénario considéré. Elle reste assez modérée dans le cas du RCP4.5 (zone à risque couvrant 42 % du territoire en 2090, soit une augmentation de **59 %** par rapport à la situation actuelle). En revanche, le

des zones à risque d'incendie de forêt et de végétation à échéance du milieu et fin du siècle dans le contexte du changement climatique. INRAE. Mai 2023. <https://dx.doi.org/10.17180/gpdj-xb05>

²⁶ Prométhée est une base de données sur les incendies de forêts de la région méditerranéenne, conçue et lancée en 1973. Elle couvre 15 départements du Sud-Est : Alpes-de-Haute-Provence, Alpes-Maritimes, Ardèche, Aude, Bouches-du-Rhône, Corse-du-Sud, Drôme, Gard, Hautes-Alpes, Haute-Corse, Hérault, Lozère, Pyrénées-Orientales, Var, Vaucluse.

RCP 8.5 conduirait à une **zone à risque couvrant 64 % du territoire, soit + 140 %**. L'expansion la plus marquée se situerait dans **l'ouest du bassin** (basse vallée du Rhône, nord-ouest de la région), **tous les départements basculant quasi intégralement en zone à risque, ainsi que dans les Préalpes du sud** ; la partie alpine serait plus épargnée (altitude).

1.2.3.2 Projections de l'activité des feux dans le Sud-Ouest de la France

L'annexe 4 présente le même type de simulations sur quatre départements de la Nouvelle-Aquitaine (Dordogne, Gironde, Landes et Lot-et-Garonne) et englobant en particulier le massif forestier des Landes de Gascogne. Par commodité de langage, elle sera appelée « zone Sud-Ouest ».

Comme en zone Prométhée, les projections montrent une augmentation significative de l'activité moyenne des feux jusqu'en 2050, sous RCP 4.5 comme sous RCP 8.5, avec un accroissement un peu plus marqué pour le second (cf. figure 7, annexe 4). Après 2050, les valeurs des métriques divergent très nettement jusqu'en 2100 selon le scénario considéré. Ainsi, sous RCP 4.5, le nombre de feux supérieurs à 1 ha passerait de **86 à 108 par an en 2050 soit + 25 %** et se stabiliserait en fin de siècle. Sous RCP 8.5, la même métrique croîtrait assez fortement jusqu'en milieu de siècle à **116 feux par an, soit + 35 %**, puis divergerait ensuite avec une accélération exponentielle en milieu de siècle : **160 feux par an, soit + 85 %**.

Les tendances générales sont **similaires pour les feux de plus de 20 ha, les grands feux et les surfaces brûlées**. Cependant, **les augmentations sont beaucoup plus importantes**. En effet, l'augmentation du danger accroît non seulement les probabilités d'éclosion et la propagation initiale, favorisant ainsi le nombre de petits feux, mais également leur développement au-delà de 1 ha. Pour donner un ordre de grandeur, selon le RCP 8.5, les surfaces brûlées dans la zone Sud-Ouest considérée, qui s'élèvent actuellement à 791 ha (moyenne annuelle sur la période 2001-2020), passeraient à **1 190 ha en 2050 soit + 50 %**, et à **1 950 ha en 2090, soit + 147 %**, en moyenne annuelle pour des périodes de 20 ans.

Comme en zone Prométhée, l'étude estime également l'évolution des métriques lors des années extrêmes (qui se produisent moins d'une fois par décennie). Dans le cas de la zone Sud-Ouest aussi, les allures des courbes d'évolution de ces extrêmes sont similaires à celles des tendances moyennes, avec des augmentations relatives en général moins importantes pour les extrêmes que pour les moyennes. Le nombre de grands feux passerait de **3,7 à 6** lors de ces années extrêmes, soit **+ 64 %**, **contre + 129 %** pour les moyennes annuelles. Ainsi, **les surfaces brûlées lors des saisons extrêmes futures pourraient être 13 fois supérieures aux valeurs moyennes** de la période de référence 2001-2020 (contre 6,5 fois en zone Sud-Est).

Les cartes des figures 8 à 10 de l'annexe 4 montrent que **les surfaces brûlées annuelles moyennes augmentent dans les deux scénarios**, en particulier en Gironde et en Dordogne et, dans une moindre mesure, dans les Landes. La figure 10 (annexe 4) caractérise le niveau d'activité feux de forêt et montre que la zone présentant un risque au moins modéré s'étend progressivement, pour passer de 24 % (période actuelle) à **35 % du territoire** quel que soit le scénario en 2050, soit une expansion spatiale de l'ordre de **+ 45 %**. En revanche, les projections à l'horizon 2090 diffèrent sensiblement en fonction du scénario, le RCP 8.5 conduisant à une zone à risque au moins modéré couvrant **49 % du territoire, soit une expansion de 104 %**. Dans les deux scénarios, l'expansion concerne surtout **les deux tiers nord des Landes et la Dordogne**, la distribution n'étant que peu modifiée en Gironde (dont les forêts sont déjà très largement à risque) ou dans le Lot-et-Garonne, comme le confirment les figures 8.1 et 8.2 (annexe 4).

INRAE a aussi modélisé l'expansion du niveau d'activité feux de forêt en utilisant la même classification des niveaux d'activité obtenus pour les feux estivaux de la zone Sud-Est. Cette démarche a permis de constater une activité comparable à celle qui est observée dans le Sud-Est, qui se concentre essentiellement dans le sud-ouest de la Gironde. C'est essentiellement dans ce département que l'expansion se produit (une partie des Landes et de la Dordogne est toutefois concernée dans le cas du RCP 8.5 à l'horizon 2090). Le niveau d'activité faible en zone Sud-Ouest présente un nombre de feux de 1 ha en moyenne deux fois plus élevé qu'en zone Prométhée, ce qui traduit le fait **que certains pixels de la carte, classés en niveau faible dans la zone Sud-Ouest, présentent tout de même**

une activité significative en termes de petits feux (comme dans la vallée de la Garonne), potentiellement plus élevée que dans le Sud-Est. En revanche, la tendance s'inverse en ce qui concerne les feux de tailles plus importantes et en **particulier les grands feux dont la fréquence est beaucoup plus faible en zone Sud-Ouest**. Toutefois, une mise à jour de l'étude prenant en compte l'année 2022 et les suivantes sera nécessaire pour étayer ces résultats.

Comme dans la zone Prométhée, l'intensification sera plus forte dans la zone à risque « historique » du Sud-Ouest que dans les territoires d'expansion, concernant les feux de plus grande taille et les surfaces brûlées. Ainsi, environ **70 %** de l'augmentation du nombre des feux « significatifs » (> 20 ha) auraient lieu dans cette zone historique. En revanche, plus de **60 %** du nombre de feux de taille supérieure à 1 ha se produiraient en dehors de cette même zone.

1.2.3.3 Comparaison des projections entre les zones Sud-Est et Sud-Ouest

Bien que les deux aires géographiques étudiées soient très différentes, tant par la taille que par les autres caractéristiques, orographiques notamment, **les effets attendus du changement climatique sur les activités de feux y sont très importants, dans le fuseau constitué par les deux scénarios RCP considérés**. Ils se traduisent notamment par une **expansion géographique**, une **intensification** et un **allongement des saisons de feu**, par rapport à la situation actuelle.

Cependant, les modélisations montrent aussi des différences significatives entre les deux régions. En premier lieu, **le niveau de danger estival moyen est nettement plus élevé en zone Sud-Est**. En dehors de l'activité des feux de 1 ha, particulièrement élevée en zone Sud-Ouest, les niveaux d'activité sont plus importants en zone Sud-Est (la saison 2022 n'a toutefois pas été prise en compte). En effet, lorsque l'on classe ces activités selon des niveaux, variant de faible à fort et extrême, selon **les seuils retenus en zone Sud-Est, 6 % seulement de la zone Sud-Ouest apparaît comme à risque en période actuelle**, (c'est-à-dire au moins avec une activité modérée), **contre 27 % de la zone Sud-Est**, alors que seuls les feux estivaux ont été considérés dans cette dernière. En prenant en compte les différences de superficies entre les deux zones, la densité de grands feux supérieurs à 100 ha est environ **trois fois** plus élevée en zone Sud-Est pour la période 2001-2020.

Les projections montrent que **les augmentations relatives des métriques d'activité des feux sont similaires sur les deux zones jusqu'en 2030**. Mais **l'augmentation, sous l'effet du changement climatique, est ensuite plus rapide en zone Sud-Est**, amplifiant ainsi les différences initiales. La densité des grands feux est plus de **quatre fois** supérieure en zone Sud-Est sous RCP 8.5 à l'horizon fin de siècle. Pour les mêmes seuils d'activité et les mêmes scénarios et horizons, la zone à risque concernerait **64 %** de la zone Sud-Est, contre **49 %** de la zone Sud-Ouest.

Malgré cela, lors des saisons extrêmes, **le potentiel pour le développement de très grands feux et l'aboutissement à des bilans annuels exceptionnels en termes de dégâts est très élevé en zone Sud-Ouest, plus que dans le Sud-Est, notamment en ce qui concerne les surfaces potentiellement brûlées** (la métrique qui augmenterait le plus dans le Sud-Ouest). La raison tient aux grandes étendues forestières de plaine du massif résineux des Landes de Gascogne, avec de fortes continuités de combustibles. De plus, si les surfaces brûlées correspondant à un retour décennal sont de l'ordre de **2 fois** le bilan annuel moyen dans les deux zones, les surfaces brûlées annuelles extrêmes sont de l'ordre de **5 fois** supérieures au bilan annuel dans la zone Sud-Ouest, alors que ces valeurs extrêmes sont de l'ordre du triple du bilan moyen en zone Sud-Est. Ainsi, **les surfaces brûlées des années extrêmes pourraient représenter 13 fois le bilan moyen de la période historique (2001-2020) en zone Sud-Ouest, contre 6.5 fois en zone Sud-Est**. Cette différence importante suggère la présence d'années à bilans exceptionnellement élevés à basse fréquence (avec des périodes largement supérieures à 10 ans), qu'évoquent les feux de 2022, sans précédent depuis 1949. Ces éléments pourraient s'expliquer par deux raisons (hypothèses qui devraient être vérifiées dans le cadre de futures recherches) :

- les années extrêmes du point de vue météorologique et du danger incendie sont potentiellement moins fréquentes en zone Sud-Ouest qu'en zone Sud-Est, qui est plus régulièrement touchée par les sécheresses estivales (ce qui se vérifie sur les cartes Météo-France de l'annexe 2) ;
- l'écart entre les activités de feux les plus défavorables et l'activité moyenne attendue pour une

météorologie annuelle donnée semble plus fort en zone Sud-Ouest qu'en zone Sud-Est.

Au-delà de ces hypothèses, des saisons extrêmes, telles qu'observées en 2022 dans le Sud-Ouest, devraient y **rester exceptionnelles**, malgré le changement climatique. Le **potentiel d'intensification demeurera plus élevé en zone Sud-Est**, conformément à l'évolution projetée du niveau de danger.

1.2.4 Projection du nombre des feux > 20 ha sur l'ensemble du territoire national

En utilisant une version simplifiée du modèle *Firelihood*, et afin de compléter l'étude de l'ONF sur l'évolution de la sensibilité de la végétation aux feux de forêt, INRAE et l'ONF ont calculé et cartographié les projections du nombre de feux estivaux (fin mai – début novembre) > 20ha. Pour pallier le manque de données en dehors des deux régions historiques, une base des feux estivaux a été constituée en réunissant la BDIF et diverses autres sources de données (cf. annexe 5, § 1).

L'un des intérêts majeurs de ces travaux est l'obtention d'une cartographie des nombres de feux > 20 ha par département et par an, selon les deux scénarios RCP 4.5 et 8.5 (figures 3 et 4 de l'annexe 5). Très logiquement, on retrouve parmi les vingt départements les plus concernés, ceux des zones « **Sud-Est** » (hors Hautes-Alpes) et « **Sud-Ouest** », avec notamment la **Dordogne, la Gironde et les Landes, mais aussi l'Aveyron, le Lot et le Tarn**, qui constituent des zones présentant des activités feux de forêt significatives aux marges des zones Sud-Est et Sud-Ouest.

1.3 Eléments d'analyse et de synthèse des impacts prévisibles du changement climatique dans le domaine des feux de forêt et d'autres végétations

1.3.1 Expansion géographique du risque d'incendie

Pour une trajectoire de changement climatique qui se situerait entre les RCP 4.5 et 8.5, les projections des indices météorologiques montrent un accroissement du danger (augmentation des indices IFM, NSV2, IEP), se traduisant par davantage de jours et de plus grandes portions de territoire avec une sensibilité météo élevée. Elles montrent une exacerbation de la vulnérabilité au feu de forêt et d'autres végétations sur les zones qui étaient déjà particulièrement touchées, mais aussi une **extension de l'aléa prenant en écharpe le Sud-Est, le Sud-Ouest, le Centre-Ouest et l'Ouest**. L'évolution est toutefois **plus progressive et plus homogène sur l'ensemble du territoire en ce qui concerne l'IEPx²⁷** c'est à dire le danger de feu sur la végétation morte. Les diagnostics sont cohérents entre eux sous les deux scénarios, tant en comportement qu'en anticipation, l'augmentation due à RCP 8.5 préfigurant généralement les résultats de RCP 4.5 sur l'horizon temporel suivant. Dans les deux cas, sous l'influence du facteur principal que constitue l'augmentation de la température, qui joue sur l'accroissement de la sécheresse de la végétation vivante, on constate une **confirmation des tendances à l'aggravation, entraperçues sur la période 1961-2020**. Elles se traduisent notamment par **l'extension spatiale de la zone exposée à l'aléa feux de forêt et d'autres végétations**, vers des régions qui n'étaient pas ou très peu concernées. Ainsi, **la quasi-totalité du territoire devrait maintenant être, progressivement, mais assez rapidement, confrontée à un aléa accru et donc à un risque d'autant plus important** que les enjeux sont élevés : protection des personnes, du bâti, préservation des espaces naturels, agricoles et forestiers, etc.

Lorsque l'on croise les indices météorologiques avec la sensibilité de la végétation, on constate que, pour une trajectoire de réchauffement comprise entre les deux scénarios considérés, les niveaux de sensibilité effective croissent significativement sur l'ensemble du territoire. Comme dans l'analyse purement météorologique, on retrouve une dynamique d'extension à partir **d'un croissant Sud-Est – Sud-Ouest – Centre Ouest – Ouest**, l'augmentation de la sensibilité étant un peu plus marquée à l'Ouest et nettement plus sur une grande moitié sud. La sensibilité est encore appelée à augmenter après 2050, avec la généralisation progressive des portions de territoire classées de sensibles à très sensibles sous RCP 8.5. On observe une dynamique forte d'extension de la sensibilité depuis la région méditerranéenne vers le Sud-Ouest de la France. La sensibilité effective du massif des Landes de Gascogne et de la forêt méditerranéenne, déjà très forte actuellement, augmentera encore nettement sous RCP 4.5 et 8.5. Selon que l'on se place dans l'un ou l'autre des scénarios, **les zones très sensibles couvriraient entre 30 et 40 % de la surface totale de la végétation dans la seconde**

²⁷ Valeur maximale quotidienne de l'Indice d'Eclosion Propagation – cf. définition en annexe 1

moitié du siècle. Sous RCP 8.5, même les massifs du Grand-Est deviendraient sensibles à très sensibles aux feux estivaux.

L'expansion géographique transparaît également dans les projections des activités de feu jusqu'à la fin du siècle. Les analyses spécifiques effectuées dans la zone Prométhée et les quatre départements du Sud-Ouest montrent à la fois une intensification de l'activité dans le cœur historique de ces zones, mais aussi une extension vers leurs périphéries. **La portion de la zone Prométhée présentant un risque au moins modéré passerait de 27 % à 40, voire 44 %** de sa superficie totale, quel que soit le scénario en 2050. La situation évoluerait peu dans la seconde moitié du siècle sous RCP 4.5 (zone à risque couvrant 42 % du territoire en 2090). En revanche, **elle augmenterait jusqu'à 64 % de la zone Prométhée sous RCP 8.5**, et notamment à l'Ouest, la plupart des départements, à l'exception des régions alpines (et notamment les Hautes-Alpes), devenant à risque au moins modéré. Dans les quatre départements de Nouvelle-Aquitaine étudiés par INRAE, la superficie présentant un risque au moins modéré s'étendrait progressivement, pour **passer de 24 % actuellement à 35 % de leur territoire** en 2050, et ce pour les deux scénarios. En revanche, comme dans le Sud-Est de la France, les projections à l'horizon 2090 diffèrent en fonction du scénario, **le RCP 8.5 conduisant à une zone à risque au moins modéré couvrant près de 50 % du territoire.** Sous RCP 4.5, comme sous RCP 8.5, l'expansion se produirait principalement au **nord des Landes et en Dordogne** (pas en Gironde, déjà très à risque, ni dans le Lot-et-Garonne).

L'essentiel de ces résultats concernant les deux zones historiques est corroboré par l'étude complémentaire menée par INRAE et l'ONF au sujet du nombre de feux de taille supérieure à 20 ha à l'échelle nationale (cf. annexe 5). On y retrouve ce double phénomène d'intensification et d'extension dans les deux régions. Dans la moitié Nord de la France, est identifiée une zone d'activité significative que l'on pourrait appeler zone « Centre-Ouest » autour de l'Indre-et-Loire, du Loir-et-Cher et de la Sarthe, avec également la Côte-d'Or qui figure parmi les départements les plus concernés. En fait, ce ne sont pas deux, **mais trois zones vulnérables aux feux qui sont ainsi identifiées** : aux territoires « classiquement » exposés du Sud-Est et du Sud-Ouest » s'ajoute le « Centre-Ouest », ce que laissaient d'ailleurs entrevoir les projections sur les indices « feu » météo.

Les projections réalisées par INRAE et l'ONF modifient assez peu cette hiérarchie. L'ensemble du territoire est touché par une forte intensification, sous l'effet de la hausse générale des températures, en particulier sous RCP 8.5 en fin de siècle. Cette intensification générale se traduit par une augmentation des surfaces brûlées > 20 ha autour de la zone Sud-Est (Aveyron, Tarn, Haute-Loire, Ariège, Haute-Garonne, Isère et même le Puy-de-Dôme et l'Ain) et surtout de la zone Sud-Ouest, jusqu'aux départements du Lot, des Pyrénées-Atlantiques, de la Charente, de la Haute-Garonne, du Tarn-et-Garonne, de la Corrèze, de la Charente-Maritime et des Hautes-Pyrénées. En fait, une grande moitié sud se verrait concernée dans son intégralité par des feux de forêt significatifs en fin de siècle sous RCP 8.5. La zone « Centre-Ouest » s'étendrait également par le sud, avec la montée en puissance progressive d'activité des feux dans le Maine-et-Loire, le Cher, la Vienne, le Loiret, l'Indre et l'Yonne, se connectant ainsi progressivement avec les deux zones historiquement exposées de la moitié sud. On notera enfin que la Bretagne est concernée avec le Morbihan, mais pas le Finistère (alors qu'un nombre important de feux > 20 ha y a eu lieu en 2022, mais aussi en 1996 et 1976).

L'analyse quantitative confirme les résultats des études Sud-Est et Sud-Ouest, à savoir que les **intensifications les plus fortes** en valeurs absolues (en nombre de feux) sont **attendues dans ces deux zones.** Cependant, les départements dans lesquels l'intensification sera la plus importante en valeur relative par rapport aux références historiques concernent plutôt les zones d'expansion que les cœurs historiques du Sud-Est et du Sud-Ouest, suggérant ainsi la présence de changements rapides à leurs périphéries. En effet, les départements pour lesquels on attend un facteur d'augmentation supérieur à **3,5** entre la référence 2010 et la fin de siècle sous RCP 8.5 sont les suivants dans le prolongement de la zone Sud-Est : Aveyron, Lozère, Tarn, Haute-Loire, Ariège, Ain et Haute-Garonne. Autour de la zone Sud-Ouest, il s'agit du Lot, des Pyrénées-Atlantiques, de la Haute-Garonne à nouveau, de la Corrèze et des Hautes-Pyrénées. Autour de la zone « Centre-Ouest », seraient concernés le Cher et la Côte-d'Or.

1.3.2 Allongement de la saison des feux

Les projections des indices météorologiques rendent compte d'un allongement de la saison des feux, entraînant un démarrage plus précoce de la saison feu estivale, et une fin de campagne plus tardive. Ainsi, à horizon fin de siècle, certaines régions, et notamment la zone Sud-Est, seraient concernées par un à deux mois de sensibilité météorologique supplémentaire. Cet allongement serait accompagné d'un cœur de saison plus marqué dans les zones qui figurent déjà parmi les plus exposées, ce qui pourrait se traduire en fin de siècle par un nombre de jours concernés par les dangers les plus forts de plus du double de ce que l'on constate actuellement : **jusqu'à 1 mois de sensibilité feu météo très élevée contre 1 à 2 semaines aujourd'hui**.

Dans le cadre de l'étude probabiliste de l'activité future des feux, INRAE a mené une analyse fine des allongements des saisons de feux dans le Sud-Est et le Sud-Ouest de la France.

1.3.2.1 Cas de la zone Prométhée

Jusqu'à présent, dans le Sud-Est de la France, le risque fort à très fort d'incendie de forêt²⁸ s'étendait généralement de mi-juillet à mi-août, période critique au cours de laquelle les dispositifs de lutte sont particulièrement en alerte et sollicités. Considérant les horizons 2050 et 2090, les projections prévoient **un allongement de l'activité des feux au cours de la saison avec un début plus précoce et une fin plus tardive**, et ce, de manière quasi-symétrique entre le début et la fin de saison, même si l'ensemble est légèrement plus précoce que tardif. Selon la modélisation représentée à la figure 6 de l'annexe 4, la saison de feu qualifiée de modérée à forte passerait en moyenne de 79 jours (27 juin-13 septembre) à :

- **96 jours en 2050**, puis se stabiliserait autour de cette valeur jusqu'en 2090, sous RCP 4.5 ;
- **100 jours en 2050**, puis atteindrait **127 jours** dans l'hypothèse RCP 8.5.

Très logiquement, le cœur de la saison de feu s'allongerait également, avec l'apparition de périodes d'activité feu très fortes à l'horizon 2050 dans tous les scénarios, voire extrêmes dans le cas du RCP 8.5 à l'horizon 2090 :

- sous RCP 4.5, l'activité forte à très forte passerait de 36 jours actuellement à **70 jours en 2050**, puis baisserait légèrement vers la valeur de **62 jours en 2090** ;
- sous RCP 8.5, l'activité forte à très forte passerait aussi à **70 jours en 2050**, puis elle **s'allongerait à 92 jours**, avec l'apparition d'une **période d'activité extrême d'un peu plus d'un mois** en juillet et août.

Dans l'hypothèse la plus défavorable, la saison des feux s'étendrait de fin mai à début octobre en fin de siècle. En pratique, cet accroissement impliquerait la mise en place des dispositifs opérationnels, au moins partiellement, pendant toute cette durée, c'est-à-dire au moins **un mois et demi** de plus qu'actuellement, et **ce sur des zones plus étendues**²⁹.

1.3.2.2 Cas du Sud-Ouest de la France

Dans cette région aussi, **l'augmentation du niveau de danger devrait se traduire par un allongement des périodes présentant un niveau d'activité de feu au moins modéré**, comme le montre la figure 11, annexe 4, avec toutefois des différences importantes selon le scénario considéré. Actuellement, le double risque de feux de printemps et d'été est bien connu dans le Sud-Ouest, avec un niveau modéré courant de fin février à fin avril (26 février – 28 avril) et un niveau modéré à fort pendant une période allant de mi-juin à début octobre (11 juin – 3 octobre). Sous RCP 4.5, ce schéma demeure globalement valable jusqu'à l'horizon fin de siècle. La période des feux de printemps reste pratiquement stable ; celle des feux d'été passe de 176 jours à 189 en 2050 et se stabilise autour de 186 jours en 2090. Cependant, dès 2050, apparaît une période de risque très fort au cœur de l'été (le risque fort à très fort s'étalant sur 97 jours, au lieu des 80 jours actuels de risque fort, soit une augmentation de 21 %, effective dès 2050).

²⁸ cf. définition de ces qualificatifs dans la légende de la figure 6 de l'annexe 4.

²⁹ Avec, cependant, des variations selon les années et les départements qui ne sont pas quantifiées pour l'instant dans l'étude.

Dans le cas du RCP 8.5, on observe à l'horizon 2050 **une jonction des deux saisons du point de vue de l'activité feux de forêts, la période modérée à très forte devenant continue entre la fin de l'hiver et le début de l'automne en 2050, passant de 176 à 226 jours, et atteignant 235 jours en 2090, entre le 23 février et le 15 octobre** (figure 11, annexe 4). L'activité des feux devrait cependant conserver ses deux pics de fin mars et début août, mais l'augmentation serait bien plus sensible en période estivale. Le cœur de la saison d'été (niveau d'activité fort) passerait en moyenne de 80 jours (26 juin-25 septembre) à 100 jours en 2050 (18 juin-23 septembre), puis à 134 jours (+ 67,5 %) en 2090 (8 juin-3 octobre), avec **l'apparition au cœur de la période estivale d'un niveau de risque extrême s'étalant sur près de 80 jours**.

1.3.2.3 La question des feux d'hiver

La mission a disposé de peu de données et de simulations pour étudier le phénomène des feux d'hiver, survenant de **décembre à mars** et dus, notamment, aux pratiques d'écobuage³⁰. L'étude ONF de la sensibilité de la végétation ne s'étend pas à ce domaine, les possibilités de cartographie des facteurs impliqués ne permettent pas encore de proposer une modélisation fiable de ce phénomène à l'échelle nationale.

Le rapport fourni par Météo-France explore toutefois ce sujet, quoique très partiellement, principalement à travers la cartographie de l'IEPx sur les mois d'hiver (cf. § IV, annexe 2). En effet, comme il concerne tous les types de végétation morte, le diagnostic de danger feu reposant sur cet indice, lorsqu'il porte sur des données concernant la période hivernale, permet d'évaluer la sensibilité aux feux d'hiver. La figure 14 de l'annexe 2 donne quelques éléments à ce sujet, pour l'IEPx ≥ 4 , les cartographies d'écarts montrant l'apparition de quelques jours supplémentaires à différents horizons temporels.

La carte de la situation de référence (figure 14 de l'annexe 2) montre que les feux d'hiver concernent essentiellement la **moitié sud du pays**, avec des nombres de jours supérieurs à **15** (jaune et au-delà) **uniquement dans la zone Prométhée**. Toutefois, un danger moindre (en nombre de jours) existe aussi dans **les Pyrénées** et, plus marginalement dans le Massif Central. Les trois autres cartes montrent que les écarts à la situation actuelle apparaissent essentiellement dans les Alpes et les Pyrénées. La question de **l'influence de l'altitude**, a priori uniquement prise en compte dans les variations de température, mériterait aussi d'être approfondie, en particulier en dessous et au-dessus de 1000 mètres et selon l'exposition où les conditions climatiques ou de végétation sont différentes.

1.3.3 Impact des feux sur la végétation

Concernant l'évolution de l'impact des feux sur un même territoire, la mission a disposé de l'analyse menée par INRAE en zone Prométhée. La métrique étudiée pour caractériser cette sévérité du régime des feux est en fait la période de rotation des feux, utilisée pour déterminer l'impact de la fréquence des feux sur un écosystème donné. Elle accompagne l'allongement probable et significatif de la saison des feux et correspond au temps nécessaire pour brûler l'équivalent de la surface forestière d'une zone donnée. Il convient de noter que certaines parties de la zone considérée pourront brûler plusieurs fois, alors que d'autres resteront épargnées.

Les cartes de la figure 6, annexe 4, matérialisent la durée nécessaire (en années) pour que les feux d'un pixel donné brûlent l'équivalent de la surface boisée qu'il contient. **Elles montrent qu'une partie non négligeable du Sud-Est de la France sera concernée par des périodes de rotation inférieures à 50 ans, voire 25 ans**. Elle est située dans la zone à risque historique qui accueille une végétation typiquement méditerranéenne. En comparaison, dans les territoires montagneux, qui accueillent une végétation moins sensible au feu, les périodes de rotation restent longues, généralement supérieures à 500 ans, à l'exception de la frange sud-est du Massif Central (Haut-Languedoc, Cévennes et Monts d'Ardèche) qui pourra connaître des périodes de l'ordre de 200 ans, selon le scénario RCP 8.5. Ces forêts de montagne pourront connaître des difficultés de régénération post-incendie, mais **la végétation à l'échelle du paysage ne serait modifiée de façon notable, du fait des incendies**, que

³⁰ L'écobuage consiste à détruire la biomasse, avec des effets de gestion recherchés (accès, fertilité, débroussaillage). Lorsqu'il est mis en œuvre selon des modalités éprouvées visant à éviter tout débordement, on parle de feu dirigé (voir tome 1, annexe 10 : Apport du feu contrôlé à la prévention du risque d'incendie de forêt).

sur le très long terme, compte tenu de l'amplitude des périodes de rotation.

En l'absence d'étude similaire sur d'autres régions du pays, il est difficile de se prononcer sur l'augmentation de la fréquence des feux sur un même territoire ailleurs que dans le Sud-Est. L'étude INRAE dans le Sud-Ouest suggère que des **saisons extrêmes**, telles qu'observées en 2022, **devraient y rester exceptionnelles**, malgré les effets du changement climatique. Il convient donc de rester prudent sur ce point, même si l'on peut d'ores et déjà constater des épisodes rapprochés dans certains massifs situés dans la partie nord du pays (forêt de Paimpont ou de Fontainebleau, par exemple). Quoi qu'il en soit, l'augmentation attendue de la fréquence des feux dans certaines régions et la multiplication des feux de grande ampleur, le tout accentué par l'érosion des sols qui peut en résulter, sont susceptibles d'affecter significativement **la composition et la structure de la végétation et, à terme, de provoquer une régression des dynamiques forestières, en particulier de la strate arborée, dont la sensibilité aux incendies va s'accroître sur une grande partie du territoire national**, au profit de formations comme les landes, les maquis, les garrigues (avec en outre un impact sur la capacité d'absorption du CO₂). Ce phénomène peut d'ailleurs déjà être observé, dans le sud-ouest des Bouches-du-Rhône (voir annexe 9, § 6).

1.3.4 Concomitance des feux : un facteur aggravant, notamment vis-à-vis de la lutte

L'étude INRAE (annexe 4, § 2.5) analyse l'évolution de la concomitance de feux supérieurs à 1 ha, en zone Prométhée, en considérant trois seuils : 7, 10 et 15 feux de plus de 1 ha lors de la même journée, 7 feux quotidiens étant considérés comme un chiffre déjà critique du point de vue opérationnel par l'agence DFCI de l'ONF. En considérant le scénario RCP 8.5, et pour la seule zone Prométhée :

- le seuil de **7 feux** par jour est dépassé environ 1,8 jour par an en moyenne en période historique et serait atteint ou dépassé **10 jours par an en fin de siècle** ;
- le seuil de **10 feux par jour**, atteint actuellement 1 jour tous les 3,5 ans, serait atteint ou dépassé plus de **2,5 fois par an en fin de siècle** ;
- le seuil de 15 feux, jamais observé sur la période 2004-2020, mais que l'on estime être atteint ou dépassé en moyenne un jour tous les 100 ans, serait franchi presque un jour tous les quatre ans, toujours à l'horizon de la fin de siècle.

La mission ne disposant pas de chiffres concernant d'autres régions, il convient, là encore, de rester prudent quant à ce qui pourrait se produire à l'échelle nationale. Toutefois, l'extension du danger météorologique, telle que montrée par les projections de Météo-France, laisse penser que la concomitance des feux concernera progressivement d'autres régions, comme ce fut le cas dans le Sud-Ouest à l'été 2022 (concomitance des incendies de la Teste-de-Buch et de Landiras), voire plusieurs régions à la fois.

1.3.5 Evolution de l'ampleur des feux

La multiplication des feux de petite taille, et la dispersion des moyens de lutte qui en résultent, augmentent la probabilité que certains d'entre eux échappent et atteignent de grandes tailles. En outre, des conditions plus défavorables (végétation vivante et morte plus sèche, température plus élevée sous l'effet du changement climatique) augmentent la vitesse de propagation des feux et donc leur puissance, les rendant plus difficiles à maîtriser, ce qui favorise également l'occurrence de feux de grande taille. Ils peuvent dériver vers des événements qualifiés d'extrêmes, feux de très forte puissance et feux éruptifs (caractérisés notamment par une forte accélération, avec un danger de piégeage des personnels)³¹. En 2022, les feux en Gironde ont démontré une capacité de propagation peu commune, en raison des conditions météorologiques et de sécheresse de la végétation, de l'inflammabilité des pins, de la libération, en cours d'incendie, de gaz également très inflammables, mais aussi de la présence d'une strate basse très abondante, le tout aggravé par un sous-sol de lignite en certains endroits. Lors des grands incendies, on peut observer que le feu crée son « propre vent » et ses propres turbulences quand les flammes, devenues suffisamment intenses, rencontrent de l'air plus froid au niveau du sol et que l'ensemble de la masse d'air est propulsé vers le haut. Le feu peut alors se propager à des vitesses comprises entre **5 et 10 km/h**. En fait, certains feux peuvent devenir si intenses qu'ils génèrent leur propre environnement (incluant la création de pyrocumulus). Ils deviennent alors

³¹ Source : Université de Corse – Pascal Paoli.

extrêmement difficiles à contrôler, avec de très longues sautes de feux (au-delà de 1 km) et de brusques changements de direction que les pompiers n'arrivent plus à anticiper³².

Sur le plan quantitatif, la mission a disposé des résultats de l'étude INRAE, qui s'est attachée à comparer les augmentations de la taille des feux par rapport à l'IFM moyen estival et pour différentes tailles, de 1 à 1 000 ha en zone Prométhée et de 1 à 100 ha dans le Sud-Ouest de la France (cf. annexe 4). Dans le Sud-Est, le constat est une **augmentation de la taille du feu moyen de 27 à 31 ha sous RCP 4.5 et à 39 ha sous RCP 8.5**, mais aussi de la proportion en nombre de feux dépassant 100 ha, de 3,5 % à 4,2 % (RCP 4.5) et à 5,6 % (RCP 8.5) à horizon 2090. Dans le Sud-Ouest, **c'est la métrique des surfaces brûlées qui augmenterait le plus** (près de 150 % en fin de siècle sous RCP 8.5). Les feux de plus de 100 ha y augmentent également, mais de façon moins marquée (environ + 120 % en fin de siècle). Ils augmentent aussi de manière moins importante que dans la zone Prométhée (cf. § 2.4). En fait, dans le Sud-Ouest, le modèle prédit moins de feux de taille supérieure à 100 ha que dans le Sud-Est, mais la géographie très différente et une plus grande continuité de la masse combustible pourraient constituer un potentiel plus fort pour de très grands feux, qui, même peu nombreux, conduiraient à de grandes surfaces brûlées, comme l'augmentation consécutive de cette métrique dans le Sud-Ouest le laisse penser.

Il convient là encore de rester prudent et de ne pas généraliser ces chiffres pour des régions qui n'ont pas encore fait l'objet d'études, mais il est à craindre que **l'augmentation des feux extrêmes et des surfaces brûlées vienne également à les concerner dans les prochaines décennies, et ce au cours de saisons à risque plus étalées dans le temps**.

2 LES CONSEQUENCES DE L'EVOLUTION DU RISQUE INCENDIE DE FORET ET D'AUTRES VEGETATIONS SUR LES POLITIQUES PUBLIQUES CONCERNEES

2.1 Des scénarios climatiques qui appellent des ruptures dans l'action publique

2.1.1 La situation appelle un changement de paradigme

Le premier tome du rapport de la mission a formulé un certain nombre de recommandations pour faire face au risque « feux de forêt », tel qu'il se présente aujourd'hui, dans un contexte que marquent déjà les premiers signes du changement climatique. La loi du 10 juillet 2023 ainsi que les mesures gouvernementales prises durant les derniers mois consacrent une volonté d'intensifier la réponse, depuis la prévention jusqu'à la lutte. Il s'agit d'ores et déjà de se doter des capacités de mener des actions adaptées à la gravité de la situation. Cependant, les scénarios d'évolution apportent des éclairages nouveaux sur les tendances à moyen et long termes qui appellent à un **changement de paradigme**.

D'abord le contexte va évoluer de manière très rapide et dans des ampleurs insoupçonnées jusqu'à présent³³. Ainsi, d'après les projections (RCP 8.5), **en un peu plus de 60 ans** (soit une durée inférieure à celle qui sépare les incendies catastrophiques de 2022 de leurs précédents meurtriers de 1949), **le nombre de départements dont toute la forêt est très sensible à l'incendie aura été multiplié par 7**. Dans l'hypothèse où l'évolution du changement climatique se situera entre les scénarios RCP 4.5 et 8.5, comme analysé dans la partie 1, les mesures évoquées jusqu'ici ne constitueront qu'une réponse partielle. Dans ces conditions, et face à des besoins exponentiels, **une stratégie consistant à faire**

³² Le feu extrême répond à au moins l'un des quatre critères suivants :

- un comportement extrême (vitesse de propagation, par exemple > 400 ha/h; puissance > 10 000 ou 30 000kW/m) ;
- une taille extrême (surface brûlée importante) ;
- des impacts extrêmes (humains, matériels et écologiques) ;
- une dynamique de progression qui peut être difficilement prévisible ou inattendue.

³³ Actuellement on compte 7 départements au plan national (PACA 13, 83, 84 ; Corse : 2A, 2B ; Occitanie : 30, 34) dont la couverture forestière est classée pour plus de 90 % de sa surface comme sensible à très sensible à l'incendie (classes 3 et + de l'indice de sensibilité effective). En 2035 on double le nombre de départements ainsi touchés (Occitanie : 46 ; 82 ; Nouvelle-Aquitaine : 47 ; 33 ; Pays-de-Loire : 44 ; 49 ; Paris). En 2055, on double encore le nombre de départements dans cette situation (Centre-Val-de-Loire : 37 ; 41 ; Pays-de-Loire : 72 ; 85 ; Nouvelle-Aquitaine : 79, 17, 86 ; 40, 24 ; Occitanie : 32 ; la quasi-totalité de l'Ile-de-France). En 2085, c'est la moitié des départements français (47), qui sont dans cette situation.

« toujours plus de la même chose » risque de rencontrer rapidement des limites en termes humains, organisationnels et financiers.

Les prévisions sont de surcroît entachées d'un certain nombre d'incertitudes, inhérentes à la modélisation elle-même et aux hypothèses de travail, en particulier pour le long terme. A défaut, par exemple, de pouvoir bien anticiper les effets du changement climatique sur la mortalité et le dépérissement des peuplements forestiers (voir partie 3), il est fort probable que les dangers à venir soient encore sous-estimés (voir partie 1).

L'ampleur des mutations que laissent entrevoir les scénarios étudiés appelle donc à se préparer aux ruptures qui seront nécessaires au niveau des politiques publiques, dans un avenir proche et probablement jusqu'à la fin de siècle. Il faut d'ores et déjà se placer dans une **attitude d'anticipation et d'adaptation** face à l'extension multidimensionnelle du risque au cours des prochaines décennies (voir partie 5, au sujet de la stratégie).

2.1.2 Les dynamiques spatiales sont incertaines

Toutes les simulations actuelles s'appuient peu ou prou sur une situation inchangée en matière d'occupation du territoire et d'état général de la végétation. Or, en la matière, les évolutions doivent être suivies de près, car elles peuvent amplifier le risque. La loi dite « Climat résilience » a arrêté une trajectoire pour atteindre le « zéro artificialisation nette (ZAN) »³⁴. Mais sa mise en œuvre fait encore l'objet d'ajustements³⁵. De surcroît, les risques d'incendie de forêt et d'autres végétations, sous les effets conjugués de la multiplication des interfaces habitat-forêt et de l'extension de l'aléa, n'apparaissent pas comme un sujet considéré à la hauteur des enjeux dans les thématiques relatives au ZAN.

Par ailleurs, on estime que plus de **10 %** de la SAU³⁶ française métropolitaine est en **friche** et que chaque année les surfaces agricoles abandonnées sont équivalentes aux terres artificialisées. Ainsi, entre 1992 et 2018, les surfaces agricoles ayant changé d'usage, hors urbanisation, ont représenté 40 000 ha chaque année dont la moitié, soit 20 000 ha, devenue « sans usage » et l'autre moitié convertie à l'usage forestier. Dans la même période, la surface agricole « sans usage » ou « forestière » aurait donc augmenté de l'ordre d'**1,1 million d'ha**. Il est admis que la moitié dite « sans usage », soit **550 000 ha** entre 1992 et 2018 correspond peu ou prou aux **terres agricoles délaissées ou abandonnées**³⁷. Il est important de noter qu'une part importante de ces terres délaissées se situe dans le quart sud-est de la France, là où l'aléa feu de forêt et d'autres végétations va s'intensifier et s'étendre (on estime ainsi qu'environ 150 000 ha de terres seraient « récupérables » pour la seule région PACA). Il est fort probable que les **processus d'abandon se poursuivront à un rythme à peu près équivalent dans les décennies qui viennent, au moins jusqu'à l'horizon 2050**. Avec l'accroissement de la durée et de l'intensité des périodes sensibles aux feux de forêt et d'autres végétations, on mesure le risque que fait courir cet « **angle mort des politiques foncières** »³⁸. Les terres délaissées, sous l'effet des dynamiques de végétation spontanées, développent une masse combustible qui n'existait pas, alors qu'auparavant, elles pouvaient constituer des coupures agricoles utiles pour freiner le feu et faciliter l'accès des services de lutte. Elles peuvent ainsi constituer autant de lieux de départ et de propagation des incendies.

Enfin, la nécessité de la multiplication des sources d'énergie renouvelable ne fait plus débat. La loi n° 2023-175 du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables a d'ailleurs consacré cette obligation pour les prochaines décennies. Sur saisine conforme, la décision du Conseil Constitutionnel (Décision n° 2023-848 DC du 9 mars 2023) n'a pas rejeté les éléments relatifs aux panneaux photovoltaïques. Compte tenu de l'attrait économique de ces dispositifs, on peut donc s'attendre à voir leurs superficies augmenter dans les décennies qui viennent, avec, également,

³⁴ Voir tome 1, § 3.2.2 : Faire des outils des politiques de l'urbanisme et du paysage des instruments pivots des politiques de prévention contre l'incendie.

³⁵ Se reporter aux débats sur la proposition de loi visant à faciliter la mise en œuvre des objectifs de « zéro artificialisation nette » au cœur des territoires.

³⁶ Surface Agricole Utile.

³⁷ Durand, JM. ; Hermeline, M. ; Lejeune, H. ; Rey, G. - 20 000 ha de terres agricoles abandonnées chaque année : un angle mort des politiques foncières – Prospective relative aux terres agricoles délaissées à l'horizon 2050. Rapport CGAAER – A paraître en 2023

³⁸ cf. rapport précité (note 24).

les risques et contraintes afférents vis-à-vis des incendies, déjà abordés dans le tome 1³⁹, mais qui demeurent mal mesurés.

→ La mission invite à lancer un axe spécifique de travail sur ce domaine au sein de l'observatoire des territoires, pour mieux prendre en compte la relation susceptible de se nouer entre risque incendie de forêt, dynamique d'artificialisation des sols ou d'abandon des terres agricoles.

2.2 Anticiper les besoins d'évolution de la capacité d'action

2.2.1 Disposer d'un cadre d'action

Les mesures de la loi du 10 juillet 2023 et les décisions récentes du gouvernement contribuent à outiller l'action publique pour les prochaines années⁴⁰.

Pour assurer aux acteurs des territoires une vue globale des mesures à prendre sur le terrain, en particulier dans les zones d'extension du risque, **la mission a élaboré un vade-mecum** ayant pour vocation de fournir la liste des actions prioritaires et les jalons nécessaires pour construire, dans le cadre d'une approche intégrée, un dispositif pour gérer l'aléa et y faire face (cf. annexe 6). Ce vade-mecum reprend en particulier les propositions formulées par la mission dans le tome 1 du rapport.

→ Selon son stade de réflexion et d'avancement, chaque acteur pourra y puiser en fonction de ses besoins, et l'enrichir selon ses compétences et son expérience, mais aussi en fonction du contexte local et des initiatives déjà entreprises.

Pour mettre en œuvre les actions prévues aux plans national et territorial, il faut disposer d'outils d'observation et de suivi. La mission a pu constater des manques en la matière. Si l'on a, grâce à l'enquête faite auprès des SDIS, un niveau d'information satisfaisant sur la lutte⁴¹, en revanche concernant la prévention et la prévision (DFCI), la collecte et la remontée des informations restent à organiser et à améliorer. En particulier, **on ne dispose pas d'une vision consolidée et partagée des personnels et des moyens affectés à la prévention, ni du niveau des équipements DFCI et DECI des massifs et de leur état.**

→ La multiplicité des acteurs intervenant en la matière nécessite, pour ce suivi, de renforcer ou de faire émerger des **plateformes numériques collaboratives** (voir en particulier § 4.2.1.)

2.2.2 Déployer de façon organisée la capacité d'action

2.2.2.1 Prévention

Les moyens humains affectés à la prévention sont aujourd'hui sous-dimensionnés et répartis de manière hétérogène, tant sur le plan géographique, qu'entre l'Etat et les collectivités territoriales. Dans le tome 1, la mission avait pu souligner le caractère très préoccupant de cette situation tant sur le plan quantitatif que sur le plan des compétences⁴². **Or cette situation est paradoxale. Car les gains attendus les plus importants en matière de limitation du risque portent sur la prévention**, comme l'attestent les mesures les plus significatives de la loi du 10 juillet 2023. **La charge publique du dommage évité reste toujours moindre que le coût de la lutte et de la réparation.**

La mission estime **que l'augmentation très substantielle des effectifs dédiés à la prévention au sein des services territoriaux de l'Etat et au sein des collectivités est une nécessité absolue à brève échéance** (voir annexe 7). Un renforcement des moyens de coordination nationale est également indispensable, un bureau pouvant être exclusivement chargé de la coordination de la politique des incendies au sein du MASA.

³⁹ § 3.2.4 : Maîtriser l'implantation des sites photovoltaïques.

⁴⁰ C'est le cas en particulier de la mise à jour des périmètres soumis à risques d'incendie de forêt (territoires départementaux ou massifs forestiers au sein des départements), de la coordination nationale de cette mise à jour (par arrêté interministériel) ; de l'élaboration ou la mise à jour obligatoire de PPFCI sur ces espaces ; de la prise d'arrêtés feux à l'échelle de chaque département, régissant les OLD, l'accessibilité aux massifs, et réglementant les activités en cas de météo des forêts défavorable, et de l'ensemble des recommandations qui figurent dans l'instruction aux préfets du 4 mai 2023 (IOME2308325J). C'est le cas également de l'établissement d'une liste de communes soumises à un aléa fort, et pouvant faire l'objet soit d'un PPRIF, soit de mesures de protection ciblées (définition de zones de dangers, auxquelles sont assorties en particulier des mesures de limitation ou d'interdiction de construction).

⁴¹ Etat des lieux des équipements, du nombre d'intervention, du niveau de formation (capacités feu de forêt, capacité à la sollicitation des équipes au feu, du niveau de formation (feux de forêt ; interventions des moyens aériens, etc.

⁴² § 9.2.2.3 : A propos des moyens humains de l'Etat au niveau départemental.

S'agissant des missions de l'Etat, et pour faire face non seulement à l'agenda des actions d'ores et déjà programmées⁴³, mais aussi à la montée alarmante du risque, il faut très rapidement augmenter le nombre d'agents affectés à ces tâches, mais également les former.

La mission estime le besoin supplémentaire « immédiat » à **une centaine d'ETP** au niveau territorial (voir méthode d'estimation en annexe 7). Pour y parvenir, il faut renforcer les moyens budgétaires du MASA et du MTECT⁴⁴, sans renoncer à recourir au redéploiement local de moyens, à l'arbitrage des préfets⁴⁵. **Dans la durée, les besoins doivent s'inscrire dans un schéma d'emploi, défini contractuellement** (voir § 4.2).

Les efforts engagés pour renforcer les moyens des établissements publics (ONF, CNPF) sont à accentuer, notamment dans l'accompagnement du dispositif d'appui aux OLD, car les besoins d'accompagnement et de contrôle futurs n'ont pas été totalement pris en compte dans les dotations. Ils doivent s'accompagner d'une **réorganisation des responsabilités et des missions, à inscrire dans le cadre de la constitution du « pôle national d'appui »** dont la mise en place a été préconisée par la mission⁴⁶, et **que pourraient compléter des « pôles organisés à l'échelle territoriale »**.

C'est dans ce cadre organisationnel que doit également s'inscrire **un effort plus marqué des départements et des régions**. En matière de prévention, celui-ci doit porter sur plusieurs volets :

- l'ingénierie et l'information territoriales. Dans le tome 1⁴⁷, la mission invitait les départements à contribuer à la constitution de cellules d'appui local pour les OLD. Les compétences mobilisées par ces dispositifs pourraient également être mobilisées dans l'appui local aux élus pour la réalisation de PIDAF ou de plans de massif ;
- la surveillance et la sensibilisation du public, à travers le financement d'éco-gardes, la contribution aux campagnes ciblées d'information, etc.

2.2.2.2 Prévision

Il n'existe pas de programmation nationale des actions de prévision, ni par conséquent de remontée d'informations sur le sujet : on ne dispose pas aujourd'hui d'un état des lieux précis sur la réalisation et l'entretien des pistes DFCL, des hydrants et des coupures combustibles, hormis dans certaines zones historiquement touchées par le feu (Sud-Ouest). A dire d'experts toutefois, l'équipement DFCL des massifs forestiers est qualifié d'insuffisant au regard de l'aléa actuel, et *a fortiori* n'est pas dimensionné pour faire face à la croissance rapide des surfaces vulnérables, tel que le montrent les cartes jointes en annexe (1 à 5).

C'est l'élaboration des PPFCI, au plus près du terrain, qui sert de base à la définition des besoins (à l'échelle des départements ou à l'échelle interdépartementale), et que déclinent ensuite de manière fine, les plans de massifs. Le PPFCI est donc le maillon crucial de la politique de prévision. La loi en a rappelé l'absolue nécessité dans les zones à risque⁴⁸.

Le dimensionnement des aides à l'équipement, qui relève aujourd'hui principalement de la responsabilité des collectivités territoriales, est largement insuffisant⁴⁹, et sans rapport avec les besoins prévisibles. Cet effort est d'autant plus nécessaire que la réalisation des équipements bute sur la situation de la gestion forestière, en particulier en forêt privée⁵⁰.

2.2.2.3 Lutte

Face à la croissance rapide de l'aléa et dans cette « guerre du feu », la montée en puissance des

⁴³ Tome 1, partie 2 : Un bilan en demi-teinte de la mise en œuvre des recommandations des rapports interministériels de 2010 et 2016.

⁴⁴ Programme 215 du MASA (conduite et pilotage des politiques de l'agriculture) et programme 181 du MTECT (prévention des risques).

⁴⁵ Toutefois la mission doit constater que les marges de manœuvre locales sont en général très faibles

⁴⁶ Recommandation n°13 du tome 1 : Mettre en place au niveau national une gouvernance collégiale du risque incendie de forêt.

⁴⁷ Recommandation n°3 : Mettre tout en œuvre pour faire respecter les obligations légales de débroussaillage.

⁴⁸ Voir également tome 1, § 3.2.2 : Faire des outils des politiques de l'urbanisme et du paysage des instruments pivots des politiques de prévention contre l'incendie, et recommandation n°3 : Mettre tout en œuvre pour faire respecter les obligations légales de débroussaillage.

⁴⁹ La mission doit constater que dans certains documents récents, la programmation sert plus à argumenter le niveau d'effort consenti, sans le remettre fondamentalement en question au vu des nouveaux enjeux.

⁵⁰ Voir tome 1, § 4.2.2 : Faire face au morcellement de la forêt privée : promouvoir l'approche par massif, mobiliser et regrouper.

moyens consacrés à la lutte est inexorable.

Cette montée en puissance doit s'inscrire dans le cadre d'une **planification pluriannuelle**, idéalement calée sur la révision régulière des documents stratégiques relatifs aux feux de forêt (stratégie nationale – voir § 5 ; PPFCEI ; SDACR⁵¹), et dont le pacte capacitaire⁵² est aujourd'hui la préfiguration. Compte tenu des missions de protection des personnes, il est légitime que l'Etat y conserve un rôle important, et que la programmation des moyens s'inscrive dans un cadre national. Cette planification nationale dédiée doit être élaborée sous la conduite de la DGSCGC, en prenant le soin d'associer d'autres acteurs de niveau national (en particulier la DGPE, la DGPR, l'ONF, le CNPF pour l'Etat et ses opérateurs, ainsi que l'ARF, l'ADF et l'AMF). La mission propose que le dialogue à ce sujet entre le niveau national et le niveau territorial débute par une **expression de besoins émise par le pôle régional de gouvernance Etat-Région** (voir § 4.2), en lien avec la logique contractuelle globale préconisée par la mission, ce pôle régional étant en relation avec l'échelon départemental des SDIS. Il reviendra ensuite à l'échelon national de s'assurer que la montée en puissance s'effectue de façon cohérente avec la progression estimée du risque dans les différents territoires.

La planification joue sur le renforcement concomitant des moyens terrestres, des moyens aériens, et des efforts de formation. Elle suppose dans le même temps la robustesse sur le long terme du modèle de sécurité civile français, reposant principalement sur le volontariat, et donc sur le maintien de la mobilisation citoyenne en la matière. La **poursuite de l'effort de mobilisation de sapeurs-pompiers volontaires**, dans le contexte actuel d'érosion de leur nombre et d'évolutions sociologiques au fil des générations demeure centrale pour les décennies à venir. Cette question concerne, entre autres, la **formation** comme on l'a évoqué et les **conditions de disponibilité** vis-à-vis des employeurs ; elle a fait l'objet de développements législatifs importants en 2021 (loi dite « Matras »⁵³) ; elle est revenue de façon systématique dans les différents rapports établis à la suite des grands incendies de l'été 2022⁵⁴.

S'agissant des moyens terrestres, une mise à niveau importante reste à conduire. Les SDIS comptent environ 3 800 camions citernes feux de forêt (CCF). La mission estime, toutes choses égales par ailleurs, les besoins de l'ordre de 6 700 unités à l'horizon 2050 (voir annexe 7). Ils devront être complétés par des moyens aériens légers, dans le choix desquels les collectivités locales et les SDIS ont un rôle à jouer⁵⁵.

En ce qui concerne le vecteur aérien, **le recours aux aéronefs est déjà pratiqué en zone sud pour la détection des feux naissants en période sensible. Il est appelé à être étendu à d'autres territoires, au gré de l'élévation et de l'extension du niveau de risque.** Dans un premier temps, le dispositif peut se limiter à un guet aérien au moyen d'aéronefs légers permettant d'alerter les intervenants au sol. Dans un second temps, pour les territoires et périodes les plus exposés, c'est la **méthode du guet aérien armé** (GAAR) qui doit être activée, c'est-à-dire le dispositif aérien mixte qui permet à la fois de détecter un feu naissant et d'effectuer une première intervention (largage), avant le passage à l'action des moyens terrestres, dont l'arrivée sur le théâtre prend nécessairement plus de temps.

→ **Le savoir-faire de la zone sud en la matière devra être exporté, et adapté, vers les nouveaux territoires utilisateurs.**

L'utilisation généralisée des moyens aériens lourds pose la question sensible du maillage du territoire en aérodromes adaptés à ce type d'appareil. La mission recommande de conduire rapidement les études permettant, **autour de la base aérienne permanente de Nîmes Garons**, de dimensionner le nombre et les moyens (types d'appareils – avions, HBE - et nature des équipes) de **détachements non permanents** à positionner en d'autres endroits durant la période de feu, en tenant compte de l'extension dans le temps des périodes à risque. Les horizons de 2035 et 2050, qui constituent des points de repères dans les scénarios climatiques, peuvent servir de jalons à la réflexion. Les études

⁵¹ Schémas départementaux d'analyse et de couverture des risques.

⁵² Le pacte capacitaire désigne le cadre contractuel qui lie annuellement et dans chaque département l'Etat, les collectivités territoriales et le service d'incendie et de secours, et définit la prise en charge financière de certains moyens spécialisés, identifiés dans une démarche d'analyse et de couverture des besoins.

⁵³ Loi n° 2021-1520 du 25 novembre 2021 visant à consolider notre modèle de sécurité civile et valoriser le volontariat des sapeurs-pompiers et les sapeurs-pompiers professionnels.

⁵⁴ En particulier dans le rapport établi en août 2022 sous l'égide du Sénat, suivi de la production de la proposition de loi précitée (rapport de la mission conjointe de contrôle relative à la prévention et à la lutte contre l'intensification et l'extension du risque incendie adopté par la commission de l'aménagement du territoire et du développement durable et la commission des affaires économiques du Sénat).

⁵⁵ Voir tome 1, § 7.2 : Adapter la doctrine de lutte contre les grands feux, en associant à la réflexion un large cercle d'acteurs.

devront préciser le niveau d'équipement des cellules d'appui matériel pour gérer, à partir de ces sites secondaires, les interventions de maintenance de premier ordre en toute autonomie. La poursuite de la présence d'un détachement dans le sud-ouest est aujourd'hui indispensable (comme en Corse). La mise en place d'un détachement dans le **Centre Ouest va s'avérer très rapidement nécessaire**. Ces études pourront également dimensionner le besoin en pelicanandromes. Elles examineront enfin l'incidence sur l'organisation territoriale du recours à de nouveaux moyens aériens de lutte (voir § 3.1), et de l'apport des moyens de lutte aériens européens qui peuvent être activés dans les opérations de sécurité civile (en prenant en compte les questions techniques d'interopérabilité).

S'agissant enfin de la **formation, un effort très important de mise à niveau est indispensable**. Les personnels dotés d'une capacité professionnelle feu sont aujourd'hui en nombre insuffisant sur une large part du territoire, en particulier dans les territoires d'extension (voir annexe 7). De surcroît, en anticipation des nouveaux moyens d'intervention ou de surveillance aériens (drones), l'offre de formation doit s'adapter. Au-delà des sapeurs-pompiers professionnels, un effort important doit être fait au niveau des volontaires⁵⁶. En effet, l'attractivité du volontariat passe également par les qualifications qui sont proposées. L'organisation territoriale des SDIS permet d'envisager rapidement cette mise à niveau, en s'appuyant sur l'ENSOSP, l'ECASC – Valabre, et les centres de formation des SDIS.

Une question structurante devra être traitée dans le même temps, qui s'inscrit dans le droit fil des pactes capacitaires : **la mobilisation entre SDIS de moyens humains et matériels**. Au-delà des colonnes de renfort, il s'agit de pousser encore davantage la logique de fluidité des moyens entre SDIS, afin de réussir au mieux des opérations ponctuelles, mais de grande ampleur, de mobilisation opérationnelle face aux grands feux. Le déploiement du système d'information NEXSIS⁵⁷ peut y contribuer de façon certaine (dont la géolocalisation permanente des moyens de tous les SDIS).

Recommandation n°1 : (DGPE, DGPR, DGALN, DGSCGC, préfets, collectivités territoriales) Faire converger les efforts en faveur de la prévention, de la prévision et de la lutte contre l'incendie entre l'Etat et les collectivités territoriales : i) renforcer dans la durée les effectifs et compétences au service de la prévention dans les territoires ; ii) mutualiser et coordonner l'action publique dans le cadre de pôles territoriaux ; iii) diffuser un « vademecum » sur le modèle de celui établi par la mission, qui indique au niveau territorial les dispositions à activer ; iv) associer à la planification des moyens de lutte au sol un programme de formation accélérée des sapeurs-pompiers et un programme de déploiement géographique des moyens aériens.

Enfin, la mission tient à rappeler l'importance que revêt l'amélioration de l'interopérabilité entre les systèmes d'information mobilisés pour la prévention, la prévision et la lutte contre les incendies. La fluidité dans le partage des données doit devenir la règle (voir recommandation n°3 ci-dessous).

2.3 Maintenir et structurer à moyen et long termes le principe d'une action publique territorialisée et différenciée

2.3.1 Trois groupes de territoires à distinguer

En matière d'incendies de forêt et d'autres végétations, les politiques publiques se sont organisées principalement autour de deux territoires historiques : le domaine biogéographique méditerranéen, pour lequel le feu a toujours fait partie de l'écosystème ; le massif à pins maritimes des Landes de Gascogne, dont la création, d'abord à vocation d'assainissement des terres, puis principalement économique, ne remonte qu'à la loi de 1857 votée sous le Second Empire. Chacune de ces entités a développé sa propre culture du feu, son approche de la prévention, de la DFCI et de la lutte. Dans la première, le rôle de la puissance publique (Etat, collectivités territoriales) a été essentiel dans l'organisation de la prévention et de la DFCI. Dans le second, l'incendie majeur de 1949 est à l'origine d'une organisation qui s'appuie très fortement sur les propriétaires, regroupés en ASA de DFCI. Ailleurs en France, le risque incendie n'est pas un inconnu dans certains massifs, qui ont parfois vécu des épisodes traumatisants (forêt de Brocéliande, forêts du Jura, par exemple). Toutefois, ces territoires n'ont pas

⁵⁶ Au-delà des sapeurs-pompiers volontaires, le volontariat concerne également la surveillance des départs d'incendies. Voir sur ce point le rôle des CCFF (tome 1, § 5.2 : Renforcer la surveillance des espaces naturels, agricoles et forestiers).

⁵⁷ Le projet « NexSis » a pour objectif la mutualisation des systèmes de gestion des alertes (SGA) et de gestion opérationnelle (SGO) utilisés dans les services d'incendie et de secours. Il est porté par l'agence du numérique de la sécurité civile (ANSC).

fait l'objet jusqu'à présent de mesures et d'organisations comparables à celles des deux zones historiques⁵⁸. L'expérience du feu y demeure encore limitée, tout comme le déploiement d'une politique de prévention significative.

Dans le contexte du changement climatique, on peut dire avec certitude que **tout le territoire national sera progressivement, mais assez rapidement, touché par l'incendie de forêt ou d'autres végétations. L'action publique doit être organisée dans cette perspective.**

Pour la mission trois attitudes doivent toutefois être évitées. La première consisterait à abandonner une approche différenciée, adaptée au niveau de risque de chaque territoire, pour mettre en place une politique « moyenne » et uniforme au niveau national. La deuxième consisterait à n'intégrer dans les territoires d'intervention que les zones les plus soumises à risque, c'est-à-dire celles dans lesquelles des massifs ont été identifiés « à risque » au titre du code forestier, ou bien des communes vulnérables ont été listées au titre du code de l'environnement⁵⁹. Et la troisième qui consisterait à faire du « copier-coller » des savoir-faire des zones historiquement concernées par le feu sans chercher à les adapter à chacun des territoires avec leurs caractéristiques propres.

L'action publique doit se positionner dès maintenant en anticipation, et **proposer un zonage de son intervention qui intègre les périmètres d'extension future du risque incendie**. Il faut en quelque sorte « prendre un coup d'avance » sur l'arrivée du danger, et s'y préparer. **Ce zonage a vocation à définir des actions prioritaires en fonction des territoires, plutôt que des zones prioritaires où agir**. En somme, il faut agir partout, mais de manière différenciée.

Trois groupes de départements sont à distinguer dans la définition des priorités et dans l'allocation des moyens. La constitution de ces trois groupes est adossée aux projections de l'évolution du risque (aléa et enjeux).

Le premier groupe rassemble des **départements situés dans les zones historiquement exposées** à l'incendie de forêt (classe 1, figure 1 ci-dessous), et pour lesquels les simulations analysées dans la partie 1 montrent une intensification et une aggravation constante et préoccupante du danger. Lui sont rattachés plusieurs départements situés à leur périphérie immédiate, qui bénéficiaient d'une pression plus restreinte, et qui vont être très fortement et rapidement impactés, rentrant ainsi dans une même logique territoriale d'exposition au risque. C'est le cas des départements du Sud du Massif central, souvent très forestiers, qui voient leur surface forestière vulnérable progresser très vigoureusement⁶⁰. C'est le cas également de la Charente et de la Charente-Maritime. Ils connaissent le feu sur une grande partie de leur territoire, et auront à s'organiser pour y faire face de manière beaucoup plus forte encore dès l'horizon 2035. Quelques départements pyrénéens (vallées), moins sensibles, ont été agrégés à l'ensemble, à la fois dans un souci de cohérence régionale, mais aussi parce que les risques de feux d'hiver et de printemps vont s'intensifier.

Le deuxième groupe, les **« nouveaux territoires du feu »** (classe 2), rassemble les départements dans lesquels le risque incendie est constaté aujourd'hui, qu'il ait donné lieu ou non à un classement au titre du L 132.1 du code forestier. Ce sont des départements qui ont connu des épisodes de feux sporadiques, parfois importants, mais dans lesquels les incendies vont advenir de façon beaucoup plus fréquente entre 2035 et 2050. Ces territoires vont devoir, avant le milieu du siècle, vivre et apprendre à vivre avec le feu, à l'instar des zones historiques actuelles, quoique l'intensification du risque pourrait y rester plus limitée. Il s'agit des départements des régions de l'Ouest et du Centre : du Limousin, et du Poitou, des Pays-de-Loire, de Bretagne, du Centre et du Val-de-Loire, auxquels il faut rajouter quelques départements de la région AURA (Haute-Loire, Loire), de Bourgogne-Franche-Comté (Jura) et de Normandie (Eure). Au vu des enjeux et de la sensibilité de certains massifs, la totalité de l'Ile-de-France

⁵⁸ même si, pour certains, ils s'inscrivent bien dans les territoires relevant des mesures spéciales prévues par le code forestier en matière de lutte contre les incendies

⁵⁹ Conformément à la nouvelle rédaction de l'art. L. 567-1. - I. du code de l'environnement, issu de l'article 26 de la loi du 10 juillet 2023.

⁶⁰ En Lozère, la surface de forêts très sensibles (classes 5 et +) passe de 50.000 ha actuellement à 100.000 ha en 2035. Dans le Tarn, on passe de 40.000 ha à 100.000 ha sur la même période. L'Ardèche, qui part d'un niveau plus élevé (150.000 ha sensibles actuellement) voit également ses surfaces très sensibles augmenter de 50.000 ha.

se rattache à cet ensemble. De même, dans un souci de cohérence régionale, certains départements moins ou plus tardivement impactés ont été agrégés à cet ensemble (Côtes-d'Armor, Mayenne).

Le troisième groupe, **les territoires d'extension future** (classe 3), rassemble des départements aujourd'hui peu concernés, mais qui seront susceptibles de connaître une activité « feu » de plus en plus importante eu égard à l'évolution des indices météo et de la sensibilité de la végétation (cf. partie 1). Il s'agit des régions Normandie, Hauts-de-France, Grand-Est et Bourgogne-Franche-Comté. En outre, ces territoires sont ceux où le besoin d'acculturation au risque incendie est le plus important. Des progrès effectifs en la matière y sont indispensables à moyen terme.

Une première cartographie est esquissée (cf. figure 1 ci-dessous). Cette représentation est une base de travail, et peut, notamment aux limites entre chaque ensemble, faire l'objet d'ajustements.

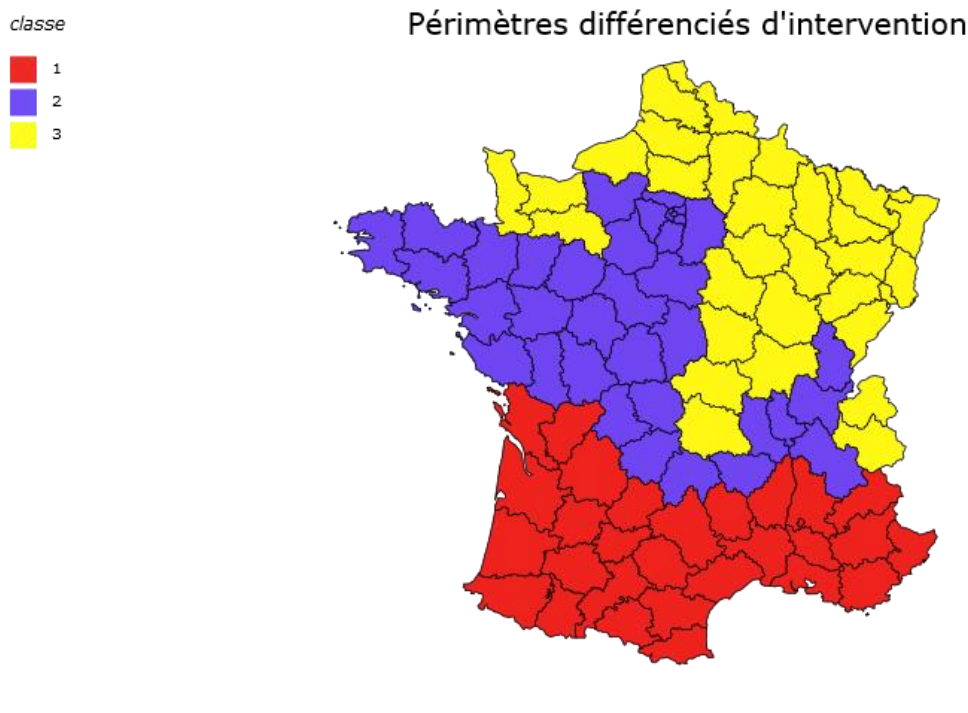


Figure 1 : Périmètres différenciés d'intervention à moyen et long termes.

Recommandation n°2 : (MASA, MTECT, MIOM) Définir des périmètres départementaux d'actions, distinguant les « territoires historiques », les « nouveaux territoires du feu » et les « territoires d'extension future », pour conduire une action territoriale différenciée, adossée aux projections de l'évolution du risque incendie de végétations.

2.3.2 Points d'attention spécifiques à chacun des trois groupes de territoires

Au-delà du contenu général des mesures à prendre, dont le vade-mecum propose une trame, une orientation spécifique devra être donnée en fonction des régions et départements concernés. L'encart suivant en donne quelques aspects, qui ont vocation à s'inscrire dans le cadre contractuel défini au § 4.2.

L'encart est conçu pour présenter en premier lieu des mesures importantes, qui peuvent se faire à droit constant. Il suggère également, à titre exploratoire, des pistes de mesures de rupture, si les actions de bases devaient se révéler insuffisantes. Ces pistes vont au-delà des propositions argumentées dans les tomes 1 et 2 de la mission.

Enfin, sans que cela soit exclusif, il paraît important d'insister sur la prévention dans les territoires historiques, et d'améliorer résolument et concomitamment prévention, prévision et lutte dans les deux autres catégories de territoires.

Points d'attention en fonction des situations géographiques

LES TERRITOIRES HISTORIQUES :

Actions de base

- Agir massivement sur le débroussaillage, l'obligation de résultat passant par une action très dynamique d'information et d'accompagnement, et une application systématique des sanctions en cas de non-exécution par les particuliers des OLD⁶¹.
- Se préparer aux feux extrêmes, et dans cette perspective programmer la réalisation de coupures à grande échelle et de coupures agricoles, inscrites dans les documents de planification, et s'appuyant sur les besoins identifiés au titre de la prévision et de la lutte dans les PPFCI.
- Veiller à la protection des grandes zones urbaines exposées au risque incendie (PPRIF simplifiés tels que le prévoit la loi, surveillance et protection renforcées des massifs à proximité des métropoles). Mettre en place de manière prioritaire et systématique des mesures de prévention et de protection très fortes sur toutes les zones de concentration touristique. Identifier toutes les zones naturelles recevant du public, soumises à risque au niveau des DICRIM et des SDACR, pratiquer de manière rigoureuse la fermeture des massifs, et recours à la géolocalisation pour la diffusion de messages de prévention.
- Conserver une attention particulière au sylvo-pastoralisme, qui reste une activité multifonctionnelle aux bénéfices environnementaux multiples. S'il n'est pas destiné à être implanté partout, le sylvo-pastoralisme dispose d'un potentiel de développement, là où sa présence est historique, et notamment en zone méditerranéenne. La clé du succès, c'est de l'intégrer à un projet de territoire, avec cinq exigences : un périmètre qui ait du sens (humain, géographique) ; une ou des problématiques identifiées ; un ou des acteurs moteurs sur le territoire et reconnus au plan politique autour du projet, et qui puissent être soutenus ; des moyens d'animation conséquents ; une capacité à mener rapidement des actions sur le terrain (voir aussi tome 1⁶²).
- Mettre à niveau les départements « moins acculturés au feu » (type sud du Massif central, Hautes-Alpes) sur le plan de l'application réglementaire (PPFCI, PPRIF, PDRM, ASA de DFCI, OLD), et sur le plan de la prévision (hydrants, programmes d'infrastructures, équipes de surveillance et d'entretien) et de la lutte (formation des personnels, équipements).
- Encourager l'acculturation réciproque entre les différents territoires des zones historiques : système des ASA dans les départements où la propriété forestière privée est importante et les filières forêt-bois rémunératrices (par exemple Charentes) ; encouragement au développement des CCF dans le Sud-Ouest.

Actions en rupture

- Elaborer de manière obligatoire des schémas communaux ou intercommunaux de débroussaillage.
- Transférer à la commune ou l'intercommunalité la réalisation des OLD ; Faire évoluer la base d'imposition foncière, pour qu'elle tienne compte de l'exposition au risque incendie de chaque parcelle. Prendre en compte dans la base d'imposition la surface cadastrale et la surface à charge du propriétaire soumis à OLD (éventuellement assortie d'un coefficient).
- Instaurer une obligation d'assurance de la forêt, au titre de la responsabilité civile, et traiter les incendies comme des « accidents complexes »⁶³ générant une prise en charge des dommages par

⁶¹ cf. § 4.1 du tome 1 (Le débroussaillage) ou celles issues de la loi du 10 juillet 2023.

⁶² § 6.2 : L'agriculture comme partie intégrante de la DFCI.

⁶³ Exemple : accidents en chaîne, produits dans un même laps de temps et dans un enchaînement continu.

les assurés selon la jurisprudence liée à ces situations.

- Mettre en place des exercices à grande échelle pour faire face à des incendies majeurs et à leurs effets sur les populations (impact de la pollution atmosphérique sur les activités, sur la santé publique).
- Utiliser les périodes de reconstitution « post incendie » pour prendre des mesures de restructuration de la gestion foncière et forestière obligatoires, dans les secteurs où la propriété est morcelée. Rendre la gestion selon les dispositions prévues au code forestier obligatoire (obligation de reconstitution forestière, obligation d'un plan de gestion durable), quelle que soit la surface.
- Rendre obligatoire la constitution d'unités de gestion forestière disposant d'un PSG ou d'un document de gestion durable (CPBS) sur l'ensemble de la surface forestière comprise dans les zones de danger arrêtées par les préfets dans les communes à risque, ou dans les communes forestières disposant d'un PPRIF. En l'absence de gestion réalisée par les propriétaires eux-mêmes ou par leur groupement (ASA), confier cette gestion [à la commune] / [à l'ONF].

LES NOUVEAUX TERRITOIRES DU FEU :

Actions de base

- Mettre en place le cortège d'actions au niveau de ce qui existe dans le Sud-Est ou le Sud-Ouest et qui figure dans le vade-mecum, en l'adaptant à la réalité locale. En particulier sur le diagnostic, l'application réglementaire, la culture du risque, les OLD, la lutte, la surveillance et la police.
- S'appuyer sur l'organisation de la forêt privée en ASA, ou sous tout autre forme de regroupement de gestion permettant une prise en compte de la protection des massifs contre l'incendie (voir tome 1⁶⁴), chaque fois que la valorisation, notamment économique, de la ressource le permet.
- Mettre en place un programme volontariste d'équipement des massifs forestiers (pistes DFCI, hydrants) dans le cadre des PPFCI.
- Encourager les Départements à mettre en place des unités de forestiers-sapeurs, et soutenir la constitution de CCFF, y compris en complément des ASA.
- Renforcer les moyens prévus dans les pactes capacitaires.

Actions en rupture

- Appliquer sans attendre les mesures prévues dans les zones historiques, en prévoyant notamment l'extension des mesures dites de rupture.

LES TERRITOIRES D'EXTENSION FUTURE :

Actions de base

- Mettre à profit le temps disponible pour favoriser le plus rapidement possible l'émergence d'une culture du risque, en particulier l'éducation et la sensibilisation du public, la sensibilisation des élus, en particulier les maires, et la formation des acteurs.
- Initier la production réglementaire concernant la réglementation du feu, l'accès aux massifs.
- Elaborer les PPFCI et leur déclinaison territoriale. Réaliser les plans communaux et intercommunaux de sauvegarde.
- Mettre en place des systèmes d'information coordonnés sur la prévention, la prévision et la lutte.
- Mettre en place des expérimentations, sous forme de démonstrateurs, de simulateurs, ou d'appel à

⁶⁴ § 4.2.2 : Faire face au morcellement de la forêt privée : promouvoir l'approche par massif, mobiliser et regrouper.

projets innovants (à l'image de ce qui a été mis en place en 2021 en région PACA, et déployé dans le 06 et le 83⁶⁵).

Actions en rupture

- Anticiper sur les mesures prévues en base ou en rupture dans les « nouveaux territoires du feu ».

2.3.3 Points d'attention transversaux

La mission considère que des sujets importants, évoqués dans le tome 1, sont à traiter, dans une perspective de moyen ou de long termes, car ils auront une contribution grandissante aux résultats de la politique publique « risque feu de forêt ». Peuvent être cités en particulier :

→ Pour les OLD⁶⁶, la poursuite des travaux du groupe de travail mis en place par le MASA, en le chargeant de participer à la construction des outils de suivis des OLD, à l'évaluation des nouvelles mesures définies dans la loi du 10 juillet 2023 et à l'exploration de nouvelles dispositions.

→ L'évolution vers des dispositifs et pratiques de débroussaillage dans un esprit de défense responsable. Le comportement de chacun des particuliers permet, par effet d'addition, d'obtenir un effet global efficace ; ces « **opérations volontaires de débroussaillage** » (OVD) résultent notamment d'initiatives citoyennes et participatives soutenues par le bloc communal et sont à encourager (compétence communes, EPCI, ONG, groupes de citoyens). Les OVD constituent ainsi un dispositif complémentaire aux OLD.

→ La **gestion des écosystèmes** avec des thématiques clés comme les travaux et la protection des habitats d'espèces protégées (cf. feuille de route interministérielle de mai 2023⁶⁷ et tome 1⁶⁸), l'impérieuse nécessité de résorber les déséquilibres grands ongulés-végétations qui mettent en péril la biodiversité végétale, le renouvellement des peuplements forestiers ou les dynamiques de reconstitution post-aléa, la gestion des espèces exotiques envahissantes, dont certaines sont très combustibles.

→ Les **techniques de construction** et le **choix des matériaux**, dans un objectif de plus grande résistance du bâti à l'incendie, notamment pour permettre aux habitants de rester confinés dans leur logement, en cas d'aléa feu. La mission a fait le constat de prescriptions ou de pratiques très diverses dans les territoires (PRIFF, mesures locales...) ou des recommandations (guide, doctrine...). Concernant les modes constructifs et les matériaux, l'expression des acteurs (élus, services de l'Etat ou de collectivités, SDIS, socio-professionnels) vise notamment, pour les zones à risque sévère, à disposer d'un référentiel, avec des préconisations testées, validées, connues et réalistes pour les entreprises et à des coûts acceptables pour les propriétaires (compétence DGALN/DHUP avec CSTB et FCBA).

→ La **coopération civilo-militaire** dans la lutte et sa préparation, telle que pratiquée aujourd'hui dans le dispositif Héphaïstos⁶⁹, auquel il sera fait sans doute appel de façon courante à l'avenir, appelant l'échelon zonal à jouer un rôle plus prononcé, en appui à la Région et au Département (compétence armées, préfet).

⁶⁵ Parmi les exemples de cet AML : « **Innovons Contre le Risque d'Incendie de Forêt** » : 1) création d'une interface numérique, à disposition des citoyens et des élus, rassemblant toutes les informations, consignes et bonnes pratiques pour prévenir et faire face au risque d'incendie ; 2) équiper les portails des propriétés privées qui coupent les pistes DFCI de verrous à clé numérique ou technologique. ; **Boîte à outils « Communication et culture du risque »** : 1) mettre en place une information ciblée afin de réduire le risque d'écobuages mal contrôlés, améliorer l'acceptation des brûlages dirigés ; 2) exercice de mise en sécurité de la population face à un incendie ; 3) mise en place d'une démarche « Plan de paysage ». **Stratégie d'aménagement Forestier supra-départementale pour le massif du Tanneron** : 1) élaborer un Plan Intercommunal de Débroussaillage et d'Aménagement Forestier (PIDAF) supra-départemental ; 2) volet équipement DFCI et apport d'outils technologiques (détection, propagation). **Incendie Territoire Résilience** » : 1) analyse des zones d'enjeux prioritaires au niveau du bassin de risque (couloir de feu, analyse par polygone) ; 2) stratégie territoriale d'animation pour encourager la mise en œuvre des OLD.

⁶⁶ Tome 1, § 4.1 : Le débroussaillage.

⁶⁷ Feuille de route « Travaux forestiers et protection des habitats d'espèces protégées », mai 2023, MTECT/MASA, 15 p.

⁶⁸ § 5.3.3 : Espèces protégées et prévention contre les incendies et § 8.1 : Les implications de la primauté de la charte de l'environnement.

⁶⁹ Opération de concours des forces armées à la lutte contre les feux de forêt de grande ampleur, mise en place en 1984.

3 LA NECESSITE DES EFFORTS DE RECHERCHE, DE DEVELOPPEMENT ET D'INNOVATION, EN APPUI DE LA DECISION PUBLIQUE

3.1 Le recours aux outils technologiques et numériques

3.1.1 Prévention, surveillance et lutte

3.1.1.1 LIDAR

Le programme LIDAR HD⁷⁰ est un projet phare de l'IGN, qui vise à couvrir et donner accès à une description 3D du territoire national à la résolution de 10 m d'ici à 2025. Il s'agit d'un programme sur 5 ans (2021-25) à 60 M€ (financé principalement par l'Etat)⁷¹. L'application du LIDAR HD à la prévention des incendies de forêts couvre potentiellement plusieurs domaines : une meilleure caractérisation de la masse combustible, un état de réalisation des OLD, une planification des infrastructures DFCI, un suivi post-incendie.

Pour la forêt française, la thématique « DFCI » n'est qu'un des sujets emportés par le déploiement du LIDAR HD. L'enjeu principal est le **suivi dendrométrique**⁷² (estimation des volumes notamment) et avec lui l'évolution de l'inventaire forestier national⁷³.

Dans le cadre d'une approche plus prospective, le développement des usages du LIDAR HD, et la reconduction régulière des campagnes de survol permettraient de disposer de données d'inventaire en continu, **d'adapter les plans de gestion forestiers sur une période plus courte afin de mieux faire face à l'évolution des peuplements forestiers** dans le cadre du changement climatique et de faciliter leur mise en œuvre. C'est la direction que prend l'ONF pour l'aménagement forestier en forêt publique.

En résumé, pour les experts interrogés, le LIDAR DFCI est jugé très **pertinent et prometteur**. Il n'est toutefois pas encore opérationnel, les équipes se constituant, et les outils étant encore en cours de développement. La recherche est essentiellement assurée par le laboratoire LESSEM de l'INRAE⁷⁴ (voir annexe 8).

→ La mission préconise de :

- conforter les travaux de recherche appliquée sur la combustibilité, les OLD, et les infrastructures afin d'assurer la **réalisation rapide des développements** ;
- prévoir le positionnement institutionnel et les moyens pour produire les **cartes de combustibilité à l'échelle nationale** ;
- considérer les travaux LIDAR DFCI en lien avec ceux des autres thématiques de la forêt. C'est l'effet systémique qui est important, voire déterminant, sur les conditions de réitération des campagnes de mesure. Cet effet sera structurant pour assurer le **financement** du LIDAR HD ;
- déployer, à l'initiative de l'Etat, une gouvernance pour réunir les acteurs concernés pour s'entendre sur les objectifs, les modalités et le financement des campagnes LIDAR HD ;
- régler le **statut juridique de la donnée** et de son accès pour la forêt privée ;
- garantir le rythme de déploiement des placettes de calibration sur le terrain ;
- garantir, au-delà de 2025, une **2ème campagne** de couverture LIDAR HD à un pas de temps pertinent pour déceler des évolutions de structures végétales, intégrant une bonne articulation temporelle avec d'autres outils de suivi comme l'actualisation des données

⁷⁰ Télédétection par laser haute définition, le lidar, « *laser imaging detection and ranging* » est une technique de mesure à distance fondée sur l'analyse des propriétés d'un faisceau laser, ondes électromagnétiques proches de la lumière visible, renvoyé vers son émetteur.

⁷¹ 21,5 M€ (FTAP), 22 M€ (plan de relance – volet agriculture), 4 M€ (DGPR) et des financements régionaux.

⁷² Dendrométrie : discipline consacrée aux mesures permettant de caractériser quantitativement les arbres et les peuplements forestiers.

⁷³ Il y a d'autres sujets en lien avec le MASA et le MTECT, comme le suivi des îlots de sénescence, le volume de vieux bois (dans le cadre du plan national éponyme), le suivi et la cartographie des espaces forestiers en évolution libre qui représentent un enjeu en matière de prévention, de prévision et de lutte incendie. Le LIDAR peut aussi être utilisé dans le cadre de la programmation et du suivi des schémas et chantiers de desserte : état du terrain, éléments rocheux, végétation, présence de bois mort, voire présence d'éléments du patrimoine à préserver.

⁷⁴ Actuellement les travaux s'inscrivent dans le cadre d'une convention entre l'ONF RDI et INRAE, qui s'appuie sur le travail d'un post-doctorant (Olivier Martin, basé à Toulouse) sur trois ans, financé sur fonds MTECT, programme de recherche européen ((FIRE-RES). Dans le cadre de ce programme général qui finance 11 « living labs » apportant des innovations dans la stratégie globale de lutte, la recherche vise à caractériser et cartographier la charge combustible à l'aide du LIDAR.

photogrammétriques.

3.1.1.2 Les satellites

Dans une perspective de moyen ou long termes, **c'est le recours aux satellites qui aurait vocation à devenir la norme en matière de détection précoce des feux par des moyens technologiques**, d'autant que les délais entre deux passages, on parle de taux de revisite, seront réduits. Il est actuellement, au mieux, de 30 minutes⁷⁵, pour les constellations de satellites civils. Il a vocation à s'améliorer, avec notamment les commandes passées par la NASA au secteur privé en novembre 2021⁷⁶. Les nouvelles capacités spatiales, comme les **constellations de nano satellites**,⁷⁷ permettent d'analyser une zone relativement large avec une actualisation régulière des images par des fréquences élevées de passage qui vont s'intensifier dans un avenir proche. En particulier, l'imagerie satellitaire d'observation en infra rouge est celle qui semble la plus adaptée pour détecter les foyers, plutôt que les fumées⁷⁸, surtout dans les larges zones inhabitées. Par ailleurs, les capteurs sont déjà suffisamment performants, ou en voie de l'être : la précision d'observation est de quelques dizaines de centimètres et la capacité d'analyse de masses importantes de données brutes est rapide avec le recours à l'IA⁷⁹ (entraînement de réseaux de neurones artificiels)⁸⁰.

3.1.1.3 Les drones

Le potentiel des drones est considérable. Pour autant, les règles d'emploi sont strictes, l'usage est à raisonner à l'aune des objectifs (mission), des enjeux, du contexte, et des moyens non négligeables que nécessite leur mise en œuvre. La qualité et la fiabilité des drones sont déterminantes pour l'usage « incendie » : localisation et évolution strictement dans la zone dédiée (dit « confinement ») et aux altitudes voulues (les positions « corrompues » sont fréquentes dans l'univers des drones). Les drones⁸¹ ont la capacité de faire de la détection au-dessus et sous la végétation avec la possibilité de repérer des signaux électromagnétiques ou autres. Ce sont les capteurs qui apporteront une capacité déterminante : visible, thermique, infra-rouge ou multi-spectral. Par exemple, l'analyse de signaux pris par des capteurs multispectraux est possible avec l'IA qui permet de caractériser, classer et identifier la nature des signaux comme un feu de végétation.

Surveillance et détection de départs de feu

- Drones aériens

Différents modèles peuvent être utilisés en mission de surveillance, de jour comme de nuit, y compris en conditions complexes⁸². Il s'agit de vecteurs soit à voilure tournante pour du vol statique, certains

⁷⁵ L'entreprise américaine Planet a le projet d'atteindre ce taux de revisite, avec une résolution de 30 cm, afin de capturer, à l'aide d'une flotte de microsatellites disposant d'une grande capacité de calcul embarquée, des événements rapides et émergents de manière détaillée (projet Pelican). L'Européen Airbus poursuit le même objectif, avec son système de relais de données SpaceDataHighway. Il s'agit d'être en capacité de proposer des offres combinant des satellites de très haute résolution avec des constellations de satellites moins résolus mais bénéficiant de hautes capacités de revisite, de l'ordre de plusieurs dizaines de passages par jour.

⁷⁶ La NASA a pour cela sollicité l'entreprise BlackSky (Spaceflight Industries), avec laquelle Thales Alenia Space a noué par ailleurs un partenariat industriel et commercial visant le même objectif.

⁷⁷ Certaines startups proposent l'analyse automatisée d'imagerie spatiale (PRILIGENS, MAGELLIUM), développeurs de constellations de nanosatellites : LOFT ORBITAL, PROMOTHEE, ou les travaux du LATMOS (<https://www.ipsl.fr/Organisation/Les-laboratoires/LATMOS>.)

⁷⁸ Une zone d'incendie se décompose en trois objets : les foyers, aussi appelés points chauds, le panache de fumée, et la cicatrice, aussi appelée zone brûlée. La fumée joue un rôle important dans la détection précoce des incendies de forêt et la limitation de leurs impacts. Mais la détection des fumées en imagerie satellitaire demeure difficile, par la diversité des formes, des couleurs, des étendues et des chevauchements spectraux de celles-ci. Il est donc difficile de distinguer la fumée des autres types de textures, telles que les nuages, la poussière ou la brume.

⁷⁹ Intelligence artificielle

⁸⁰ Par exemple, l'Institut de Recherche Technologique Saint Exupéry (Saint-Etienne) étudie des solutions technologiques basées sur l'IA et les réseaux de neurones artificiels pour détecter les feux de forêt au plus tôt depuis des satellites en orbite. Des travaux associant l'IRT et des partenaires académiques et industriels ont été présentés à la Conférence Nationale sur l'Intelligence Artificielle (juin 2022) et ont fait ensuite l'objet d'une publication « Modèle et jeu de données pour la détection multi-spectrale de feux de forêt à bord de satellites » (IRT, AVISTO, Activeeon).

⁸¹ Le télé-pilotage des drones peut se faire à vue ou hors vue. La mise en œuvre d'un drone nécessite un opérateur, un analyste, une base technologique (logiciels, IA, systèmes connexes) voire un coordinateur si plusieurs drones opèrent. Il faut donc que l'usage soit à la hauteur des enjeux. Les principaux éléments de réglementation sont définis par l'arrêté du 3/12/2020 fixant les conditions d'utilisation des drones et l'arrêté du 24/03/23 fixant les conditions d'utilisation des drones appartenant à l'Etat (dont la sécurité civile). Les drones inférieurs à 25 kg nécessitent une déclaration d'exploitation, et ceux supérieurs à 25 kg une autorisation d'exploitation délivrée par la direction générale de l'aviation civile du MTECT. L'Etat a confié les développements technologiques des drones militaires et d'action de police à la direction générale de l'armement du ministère des Armées et le secteur privé est très dynamique dans le domaine de l'innovation et du développement pour les usages civils et militaires (entreprises, startups).

⁸² Un drone peut voler en présence de fumées, de gaz, de particules, en milieu à faible taux d'oxygène et approcher un feu de très près, ce qui est un atout.

constructeurs se positionnant sur la lutte incendie⁸³, soit à voilure fixe, pour du vol de forte élancement (longue portée)⁸⁴. Il existe des drones « captifs », qui ont un filin d'alimentation⁸⁵, ce qui leur donne plus d'autonomie⁸⁶ ; c'est utile, en particulier lorsque l'appareil est relié à un véhicule d'intervention en tête de convoi, pour disposer d'une vue aérienne des opérations. On peut noter qu'une surveillance, de type vigilance incendie, de certaines zones est prévue dans le Sud-Ouest par l'Etat à l'été 2024.

Enfin, la surveillance des zones « de noyage » pour éviter les reprises de feu est envisageable avec des vols de nuit (embarquant des capteurs thermiques) afin de ne pas identifier des rochers et autres substrats chauffés par le soleil le jour.

La mission confirme l'intérêt d'expérimenter en conditions réelles, dans différents contextes, la veille et la vigilance préventives incendie de végétation avec des drones aériens lors de périodes de danger sévère, puis de les intégrer dans le dispositif global de surveillance (cf. infra).

- Drones terrestres

Des drones « durcis » ont une capacité intéressante pour pénétrer dans le feu, comme le robot « Colossus »⁸⁷ utilisé lors de l'incendie de Notre-Dame de Paris. Il existe aussi des drones porteurs de lance dite dysphasique qui concentre et pulvérise l'eau⁸⁸.

Lutte incendie

- Aéronefs « dronisés »

Depuis une dizaine d'années, des constructeurs « dronisent » l'hélicoptère. Les conditions d'emploi sont complexes, lourdes et coûteuses. Ces matériels seront pleinement opérationnels et déployés dans les 10 ans. Pour autant, leur emploi n'est pas envisagé, pour le moment, pour la lutte incendie, mais pour des applications militaires en particulier. Et le niveau de risque d'emploi est tel pour la lutte incendie qu'il faudrait développer une réglementation spécifique, dite souveraine.

- Drones « cargo »

Ces drones ou « mules » peuvent porter des charges supérieures à 150 kg⁸⁹ et jusqu'à 200-250 kg⁹⁰ dont du liquide. Ils pourraient être employés pour la lutte incendie dans certaines missions : danger élevé pour les pompiers, inaccessibilité de feux de faible à moyenne puissance, pentes fortes, surveillance des zones où le feu peut redémarrer à tout moment, de jour comme de nuit, etc⁹¹. Des projets de drone VTOL⁹² pourraient présenter un intérêt pour la lutte incendie. A noter que les drones « épandeurs » sont déjà utilisés en agriculture. Les vols en escadrons (noria) sont déjà pratiqués avec des savoir-faire et des procédures de sécurité confirmées⁹³, ainsi que des processus automatiques ou d'IA qui sont maîtrisés.

→ Dès que le matériel adapté sera disponible, une expérimentation en grandeur réelle serait à conduire. Elle ne nécessite pas de prendre de mesures particulières concernant la réglementation (source DGAC⁹⁴).

Commandement (C2 : *command and control*)

Les drones auraient un intérêt pour le C2 en permettant, d'une part, de superviser un théâtre d'opération et, d'autre part, de coordonner des moyens d'intervention. D'ailleurs, le suivi de la situation et des forces

⁸³ Comme FLYING EYE.

⁸⁴ Comme DELAIR AERO.

⁸⁵ Développés par ARESTELLE, ELISTAIR.

⁸⁶ Existent également des drones à énergie solaire, ce qui augmente leur autonomie de vol (une expérimentation est prévue dans le Haut-Rhin).

⁸⁷ de SHARKS ROBOTICS.

⁸⁸ Fabricant ZELUP.

⁸⁹ Constructeurs IVITOL, VINDLAIR.

⁹⁰ Volodrone de chez VOLOCOPTER.

⁹¹ Cette capacité est encore en développement, les drones étant au stade de démonstrateur ou principalement orientés sur le transport logistique.

⁹² Vertical take-off and landing, décollage et atterrissage verticaux. A noter les lauréats du concours Lépine 2018 (Jacques Pitoux *et al.*), qui ont conçu un drone « pompier » pour lequel la mission n'a pas reçu de retour d'expérience.

⁹³ « drones show » par exemple.

⁹⁴ Direction générale de l'aviation civile.

de terrain⁹⁵, qui permet au poste de commandement de comprendre un environnement et de diriger les moyens mis en œuvre, a suscité des conceptions de logiciels⁹⁶ par des *startups*.

Dans le cas d'une mobilisation conjointe de drones et d'aéronefs habités, deux conditions impératives sont requises :

- une programmation stratégique de vol pour définir précisément les zones concernées et autorisées⁹⁷ ;
- un dispositif de perceptibilité électronique qui doit équiper les drones pour détecter les autres aéronefs (position et altitude) afin de « voir et éviter ».

Il n'y a pas, pour le moment d'emploi simultané en vol de drones aériens et d'aéronefs habités (HBE, ABE⁹⁸) ; les drones sont utilisés avant ou après leur intervention.

→ Expérimenter en grandeur réelle la supervision et la coordination des moyens engagés avec le drone. L'opération ne nécessite pas de mesure particulière à prendre concernant la réglementation (source DGAC).

→ Définir un cadre d'emploi qui fixe les règles et procédures pour l'usage de nuit des drones afin de ne pas solliciter de dérogation au coup par coup et dans des temps très courts en cas de gestion de crise (DGAC et DGSCGC⁹⁹).

3.1.1.4 Les ballons d'altitude

Sous l'angle de l'observation terrestre, les ballons font leur retour dans le champ de l'innovation. Des *startups*¹⁰⁰ développent des ballons atmosphériques et stratosphériques emportant des capteurs capables d'observer des zones difficiles d'accès et quand le ciel est couvert. Ces ballons présentent un intérêt en termes d'autonomie, de manœuvrabilité avec une bonne maîtrise des coûts. Enfin, des ballons dirigeables d'observation sont en cours de développement¹⁰¹, avec une grande autonomie. Pour autant, ces moyens doivent être expérimentés en conditions réelles.

3.1.1.5 Eléments de conclusion

Les moyens d'observation sont diversifiés et complémentaires. Tant pour la connaissance des milieux que pour la surveillance préventive du feu, les technologies décrites sont **très prometteuses** en termes de valeur ajoutée, d'efficacité et de maîtrise des coûts. Elles permettent aussi de mobiliser les outils les mieux adaptés à une mission. Si, par exemple, les drones peuvent être utilisés pour la surveillance des feux à consommation lente, le recours aux nano-satellites pourrait être plus pertinent, performant et moins coûteux. Concernant l'application à la prévention et à la lutte incendie de végétation, il est nécessaire **d'expérimenter** les technologies en vraie grandeur sur le terrain et en proximité avec les opérateurs, qui, si possible, **doivent être associés le plus en amont possible au développement ou à l'innovation**. Les bilans d'expérimentation devront être **capitalisés** et largement **partagés**.

3.1.2 Gestion et traitement de données

La donnée est un **élément stratégique** du triptyque prévention-prévision-lutte. Des outils et des formats de données communs, des références cartographiques partagées ont été développés par exemple entre l'ONF et des SDIS, le GIP ATGERI (aménagement du territoire et gestion des risques) et les acteurs des filières forêt-bois, les collectivités et les ASA de DFCI en Aquitaine. **L'interopérabilité des systèmes d'information est essentielle**, afin que les acteurs impliqués **disposent de sources d'informations et de références géographiques validées et partagées**. Il s'agit de **parler le même langage**, tout en veillant à la protection des **données sensibles et à la cybersécurité**.

⁹⁵Blue Force Tracking.

⁹⁶ comme MIDGARD (<https://www.midgard-ai.com>) et SAS IMPACT (<https://www.gwant.com/?client=brz-moz&q=SAS+IMPACT&t=web>)

⁹⁷ Le « géocaging » permet de vérifier que le drone évolue et reste dans la zone aérienne autorisée avec des systèmes de géolocalisation et de géo-limitation.

⁹⁸ Hélicoptère bombardier d'eau, avion bombardier d'eau.

⁹⁹ Direction générale de la sécurité civile et de la gestion de crises / MIOM.

¹⁰⁰ comme HYLIGHT ou STRATOLIA SPACE.

¹⁰¹ Startup Highlight.

Le SDIS des Landes a mis en place un système d'information (SI) « **intégré** » opérationnel, relié de surcroît à des capteurs sur le terrain, dont des caméras¹⁰², et aux acteurs partie prenante. Le SI permet de travailler avant (prévention, prévision), pendant (gestion de crise, lutte) et après l'aléa feu (surveillance, déblaiement).

Pour l'élaboration, le pilotage, le suivi, l'évaluation de la politique publique pour la protection des espaces contre les feux de végétation, la consolidation de l'information est un fort enjeu aux différentes échelles territoriales, dont le niveau national. En priorité, il est impératif, y compris pour la valorisation scientifique (modélisation prédictive) de disposer **d'une base de données sur les incendies de forêt en France (BDIFF) fiable et complète**¹⁰³. Les scientifiques ont notamment besoin de disposer de l'heure de l'alerte et de l'heure de la fin de l'intervention de lutte, de la vitesse de propagation du feu et de son emprise surfacique, pour les travaux de modélisation en particulier. Par ailleurs, il serait utile pour les utilisateurs de disposer de la numérisation de tracé des incendies (ellipses de surfaces parcourues).

Le développement de l'IA est un levier considérable pour les traitements d'informations complexes et l'aide à la décision en particulier. De nombreux développements précités sont en cours dans les domaines de la recherche, de l'imagerie satellitaire, des drones, de la sécurité civile (programme ERCIA, délégation ministérielle à l'IA au MIOM...).

→ La mission préconise de :

- **rendre obligatoire** et systématique, par instruction ministérielle, le renseignement de la BDIFF sans seuil de surface brûlée dans le cadre de la révision de la circulaire du 11 mai 2006 relative à la « collecte et gestion des données feux de forêt » (MASA/DGPE). L'objectif est aussi de **faire vivre une base de données collaborative** ;
- **développer des outils** pour faciliter le transfert de données à la BDIFF depuis d'autres systèmes d'information ;
- **renforcer l'animation** des réseaux de contributeurs, et d'ouvrir des comptes, sous condition d'engagement et de confidentialité, à des agents de l'ONF et du CNPF pour **démultiplier** la capacité de renseignement de la BDIFF sur le terrain, en plus des SDIS, de la GN, des coordinateurs en DDT[M] ou en DRAAF ;
- **proposer aux contributeurs**, un retour d'information à l'échelle de la région, du département ou de massifs ;
- **permettre aux contributeurs** de formuler des requêtes pour valoriser à leur profit les données transmises qui ont été traitées.

Recommandation n°3 : (DGPE, DGPR, DGALN, DGSCGC et préfectures en lien avec les collectivités territoriales) Développer un dispositif global et intégré de surveillance du feu d'espaces naturels, forestiers et agricoles : i) imagerie spatiale, drones de surveillance, capteurs dont caméras, réseau sentinelle¹⁰⁴ ; ii) expérimenter en vraie grandeur avec les opérateurs les technologies nano-satellites, drones, ballons d'altitude en cours de développement ; iii) organiser l'interopérabilité des systèmes d'information mobilisés pour la prévention, la prévision et la lutte contre les incendies ; iv) rendre obligatoire le renseignement de la BDIFF et davantage interactif et collaboratif le dispositif.

3.2 Poursuivre et étendre la recherche et l'expertise

3.2.1 Les thématiques scientifiques prioritaires

L'annexe 8 propose un panorama de la RDI¹⁰⁵ en lien avec les feux de végétation. Après rencontre des gestionnaires d'espaces, de représentants de la communauté scientifique et analyse bibliographique,

¹⁰² Des projets d'installation de caméras sont programmés dans des territoires notamment avec la contribution du « fonds vert ».

¹⁰³ Le maître d'œuvre est l'IGN et le maître d'ouvrage, le MASA.

¹⁰⁴ Voir tome 1, recommandation n° 7 : Renforcer la surveillance des espaces naturels, agricoles et forestiers.

¹⁰⁵ Recherche-Développement-Innovation

la mission identifie les **priorités thématiques** suivantes, qui sont développées et argumentées dans l'annexe 9 et qui rejoignent en partie celles formulées par l'Académie des Sciences en juin 2023¹⁰⁶ :

- accroître l'effort de recherche sur les **projections climatiques** ;
- mieux connaître les **dynamiques du feu** ;
- mieux comprendre les **dépérissements forestiers et les dynamiques des bio-agresseurs** ;
- mieux connaître les **stocks et les flux de l'eau** dans le sol et la végétation pour mieux gérer ;
- objectiver les effets des **syllivcultures** et des choix de gestion ;
- mieux caractériser l'impact des incendies sur la **biodiversité** et la **reconstitution post-aléa**, le carbone et les GES¹⁰⁷ ;
- davantage associer les **sciences humaines et sociales** et promouvoir la recherche sur les **profils incendiaires**.

3.2.2 Les points clés

Comme le soulignent l'Académie des sciences, le CNRS et l'INRAE, les enjeux liés à la forêt face au changement global nécessitent de renforcer significativement les **recherches transdisciplinaires** pour appréhender la complexité des phénomènes en jeu et apporter les meilleures solutions. La place de la modélisation est essentielle pour comprendre et davantage anticiper les évolutions à venir. Il convient de disposer de **modèles intégrateurs et robustes sur la croissance et le fonctionnement des arbres et des peuplements forestiers, l'état et les bilans hydriques, l'action des bio-agresseurs, qui sont aussi utiles, pour mieux caractériser la vulnérabilité des peuplements forestiers à l'incendie**. L'approche **forêt-société**, les sciences humaines et sociales, la psychologie, la psychologie sociale ont pleinement leur place dans l'effort de recherche, **un appel à projet est à lancer sur les incendies volontaires** (cf. annexe 9).

Le PEPR FORESTT (cf. annexe 8) en particulier, est une opportunité **pour fédérer et structurer la RDI sur la forêt à l'échelle nationale et notamment sur la thématique des feux de forêt** qui a vocation à y apparaître clairement, d'autant que la communauté scientifique française montre un haut niveau de compétence sur le sujet. Un autre enjeu à prendre en compte est la nécessaire territorialisation de la RDI pour davantage d'ancrage et de partenariats avec les parties prenantes dont les décideurs et les gestionnaires d'espaces.

La mission souligne la nécessité absolue de **soutenir les travaux de recherche et d'expertise sur la modélisation des feux extrêmes**. Il conviendra que les **simulateurs soient déployés** afin que les autorités et les SDIS disposent d'outils **d'aide à la décision** performants, mis à jour pour la conduite de la lutte, ainsi que pour anticiper les évacuations de personnes. Il s'agit aussi de conférer une base scientifique à une **définition européenne** à ces feux extrêmes **et au concept de mégafeu**.

Enfin, si les organismes scientifiques consultés estiment que la recherche sur les feux de forêt ou d'autres végétations disposent de moyens insuffisants, les besoins sont à évaluer à l'aune des enjeux du changement climatique.

3.3 Poursuivre le développement, le partage et la diffusion des connaissances

La mission tient tout d'abord à souligner les **performances accomplies**, souvent avec des moyens limités à ce stade, par les petites équipes de recherche qu'elle a été amenée à rencontrer. Leur niveau d'excellence est reconnu en France et à l'international. Les personnes qui composent ces équipes se connaissent et s'efforcent de collaborer, d'échanger leurs données et de confronter leurs résultats. Pour autant, et la mission a pu le constater dans le cadre même de ses travaux, les études portant sur les effets du changement climatique sur les incendies de forêt sont **insuffisamment pilotées et coordonnées en mode projet par l'Etat**. Il s'agit de développer **les coopérations et les effets de synergie** entre les acteurs et de produire des **livrables « intégrateurs »** des résultats des différents établissements de recherche ou d'expertise mobilisés.

¹⁰⁶ Les forêts françaises face au changement climatique. Académie des Sciences, juin 2023, Paris, 51p.

¹⁰⁷ Gaz à effet de serre

→ Le pilotage actif des ministères est nécessaire et doit s'inscrire dans une logique interministérielle¹⁰⁸.

L'utilisation des résultats de recherches en appui aux politiques publiques, ainsi que la conduite de recherches en adéquation avec les besoins des acteurs publics, présentent des enjeux importants et un potentiel d'**amélioration significatif**. Une piste à explorer est celle des « feuilles de route inter-opérateurs » de la DGPR/MTECT ou les « dispositifs pérennes d'appui aux politiques publiques (DPAPP) » du MASA, où les feux de végétation ont toute leur place.

→ Des initiatives avaient été prises en ce sens par la DGPR en 2019, elles sont à finaliser.

Par ailleurs, il convient **d'organiser, de fédérer et de piloter** dans le temps l'actualisation et l'approfondissement des connaissances (cf. § 3.2) pour alimenter la décision publique sur les socio-écosystèmes forestiers. En particulier, il faut poursuivre les travaux de **prévision à moyen et long termes** avec pour objectif d'améliorer la **précision géographique**, la **performance des indices** pour la vigilance au danger feu, et de réduire **l'incertitude des modèles**. L'opportunité que constituent les programmes européens, le PEPR FORESTT et les appels d'offres de l'ANR notamment, doit permettre de coordonner les efforts, de bien identifier le « qui fait quoi » et d'éviter des commandes concurrentes. Plus largement, la mission a pu constater, rejoignant en cela le rapport Cattelot (2020)¹⁰⁹, qu'en France, les moyens d'appels à projets pour la recherche se sont progressivement concentrés au niveau de l'ANR¹¹⁰. Cependant, la thématique forestière, et en son sein celle des incendies, y occupe une place modeste. Le système de financement par appel à projets générique (AAPG) qui mobilise 85 % des crédits ANR¹¹¹, offre de réelles opportunités, mais il est peu propice à la construction d'équipes de recherche pérennes et de programmes sur le long terme concernant les socio-écosystèmes forestiers qui nécessitent des temps d'études adaptés.

L'ANR, le CNRS et l'INRAE, ainsi que des universitaires, ont aussi fait état de la nécessité de réaliser un **état des lieux des activités scientifiques, des enjeux et des besoins** dans le domaine de la prévention et de la prévision contre les incendies de forêt et d'autres végétations à l'échelle de l'Europe. Ils ont donné leur assentiment pour réfléchir ensemble à une telle initiative et **développer des partenariats stratégiques scientifiques avec des opérateurs internationaux**.

Par ailleurs, **la France serait légitime pour prendre une initiative internationale pour la protection des forêts contre l'incendie**¹¹². Une réflexion gagnerait à être engagée, à l'image de ce qui a pu être fait sur les maladies infectieuses zoonotiques¹¹³ (PREZODE¹¹⁴) ou ce qui est en cours de construction pour les forêts tropicales avec l'initiative « *One Forest Vision*¹¹⁵ » (OFVi), avec un projet scientifique de grande ampleur qui viserait à suivre pour les forêts d'Afrique, d'Amazonie et d'Asie le carbone et la biodiversité dans les cinq prochaines années.

Enfin, il convient **d'accélérer, et de poursuivre dans le temps, le transfert des connaissances et résultats** de RDI¹¹⁶ aux décideurs et aux gestionnaires d'espaces : recherche-action, démonstrateurs, simulateurs, colloques (INRAe, GIP ECOFOR, CNRS, Université...), formation continue (ONF, FNCOFOR, CNPF, Fransylva...), vulgarisation (revues, webinaires...), outils d'aides à la décision... Ces propositions convergent avec celles du rapport Cattelot (2020). Et des moyens doivent y être consacrés (ingénieurs, techniciens...).

Face aux enjeux et aux défis qui s'annoncent, la mission estime qu'il convient de mettre en place :

- d'une part, un conseil scientifique¹¹⁷ transdisciplinaire « **changement climatique et**

¹⁰⁸ Voir aussi tome 1, § 9.1.2 : La nécessité d'une gouvernance interministérielle bien identifiée.

¹⁰⁹ La forêt et la filière bois à la croisée des chemins : l'arbre des possibles par Anne-Laure Cattelot, députée du Nord – juillet 2020. Assemblée Nationale, Paris, 218 p.

¹¹⁰ Agence nationale de la recherche.

¹¹¹ Rapport d'activité 2021.

¹¹² La France est historiquement touchée par les feux de forêt et d'autres végétations ainsi que très concernée par l'extension de l'aléa incendie à de nouvelles zones. L'efficacité du dispositif de lutte et du savoir-faire français sont reconnus. La France s'investit depuis longtemps dans le dispositif de Défense des forêts contre l'incendie (DFCI) et ces dernières années dans la prévention.

¹¹³ Zoonoses : maladies transmises par l'animal

¹¹⁴ https://prezode.org/prezode_fre/

¹¹⁵ <https://oneplanetsummit.fr/en/coalitions-82/one-forest-vision-initiative-251> ; <https://www.elysee.fr/emmanuel-macron/2023/03/02/one-forest-summit-au-gabon>.

¹¹⁶ Recherche développement innovation.

¹¹⁷ Ce conseil scientifique pourrait être adossé à une entité existante : Académie des sciences, Haut conseil pour le climat...

végétations », au moins à l'échelle nationale, qui contribuera à éclairer les décideurs publics concernant l'élaboration, la mise en œuvre des programmes RDI français sur le sujet ;

- d'autre part, des **comités de pilotage** incluant chercheurs, opérationnels partenaires et ministères concernés, afin de piloter, articuler et coordonner les programmes commandés par l'Etat, de fluidifier l'accès aux données, d'organiser le partage, la diffusion des résultats et des connaissances.

Recommandation n°4 : (MESRI, MASA, MTECT, MIOM) Progresser dans l'approche et la gouvernance transversales de la RDI « forêt-bois » dans le contexte du changement global : i) installer un conseil scientifique transdisciplinaire « changement climatique et végétation » ; ii) mettre en place des comités de pilotage pour les programmes commandés par l'Etat ; iii) (INRAE) saisir l'opportunité du PEPR FORESTT pour fédérer et organiser davantage la communauté scientifique, avec toutes les disciplines concernées, notamment les thématiques relatives à la prévention et à la prévision contre les feux de forêts ; iv) (DGPR, DGPE) réaliser et valider « les feuilles de route » inter-opérateurs incendie de forêt et actualiser les autres dispositifs d'appui aux politiques publiques en veillant à développer les interactions et les complémentarités entre les opérateurs ; v) (INRAE, CNRS, ANR) réaliser un parangonnage européen de l'activité scientifique feux de végétations et de ses enjeux ; vi) (INRAE, CNRS, ANR) développer le partenariat stratégique scientifique à l'international sur les feux de végétations ; vii) (PM, MEAE) préparer une initiative française à l'international pour la protection des forêts contre l'incendie.

4 LE FINANCEMENT ET LA GOUVERNANCE DE LA POLITIQUE DE PROTECTION DE LA FORÊT CONTRE L'INCENDIE

4.1 Un financement appelé à se diversifier pour couvrir des besoins fortement croissants

4.1.1 Un effort financier qui pourrait devenir substantiel et invite à la diversification des sources de financement

Le chiffrage des différentes mesures composant le plan d'action proposé par la mission figure en annexe 11. Mais ces mesures ne visent pas l'exhaustivité ; **elles ne valorisent pas l'ensemble des ressources à mobiliser**¹¹⁸ et sont à comprendre comme autant d'impulsions à donner à la politique de protection de la forêt contre l'incendie. Pour cette raison, la mission n'a pas souhaité formuler une estimation chiffrée du coût global de ses recommandations.

Le coût de cette politique augmentera nécessairement dans la durée, de façon forte, avec l'élévation tendancielle du niveau de risque (voir partie 2), coût à mettre en regard des dommages évités face à l'importance des divers enjeux à protéger : personnes humaines, faune, biens, biodiversité, espaces naturels, forestiers et agricoles, aménités environnementales.

Quoi qu'il en soit, le financement de cette politique publique rejoint, par ses caractéristiques, le cadre plus général des mesures à prendre face au changement climatique. La mission partage les principales conclusions des travaux en la matière¹¹⁹ : **les coûts, dans leur ensemble, ne sont pas précisément établis** ; les réflexions à ce sujet doivent progresser ; les aménités forestières, agricoles et des espaces naturels échappent largement aux calculs économiques ; l'acceptabilité sociétale du financement ouvre un débat qui ira probablement en s'accroissant, à mesure que de nouvelles décisions devront être prises, et donc de nouvelles dépenses créées pour faire face à un risque toujours plus étendu. La

¹¹⁸ Notamment, ne sont pas valorisés le déploiement des moyens aériens lourds et le recrutement d'agents supplémentaires par l'Etat, ou l'effort d'investissement et de maintenance à déployer par les collectivités pour la DFCI.

¹¹⁹ Se référer par exemple au rapport Quinet en 2019, sur « la valeur de l'action pour le climat », à l'article écrit par Jean Pisani-Ferry sur l'impact économique des politiques d'action pour le climat (Pisani-Ferry J. (2021), au rapport de la commission internationale pilotée par Olivier Blanchard et Jean Tirole sur « les grands défis économiques ».

mission adhère par ailleurs aux propos du récent rapport de synthèse de France Stratégie sur les grands défis économiques¹²⁰ : **il ne saurait y avoir de portage financier unique.**

Enfin, le financement de la politique de protection de la forêt contre l'incendie, même s'il représente en soi un défi, ne constitue pas le principal facteur limitant de sa performance. Celle-ci se joue plutôt sur d'autres terrains, à prendre en compte dans la stratégie, comme la qualité de la gouvernance, le degré de coopération entre acteurs ou le maintien dans la durée de l'effort de prévention.

4.1.2 Les sources de financement et d'incitation à mobiliser

L'objet des propos qui suivent est de présenter des principes et pistes de financement, à moyen et long termes, de manière à ce que l'augmentation prévisible des montants en jeu puisse être couverte, notamment par la diversification des sources. En effet, le déficit budgétaire auquel fait face l'Etat en France de façon chronique constitue une contrainte forte, qui pourrait se traduire par de substantielles restrictions dans les années à venir.

4.1.2.1 Impliquer l'assurance

L'assurance est directement concernée par le risque incendie de forêt, comme composante du risque plus général d'incendie. Plus la politique publique de prévention, de prévision et de lutte est efficace, moins il survient de sinistres et moins les assureurs dépensent en indemnisation de dommages. Et plus cette politique se montre exigeante financièrement à l'égard des propriétaires et gérants, en les incitant à s'assurer, plus elles engrangent de recettes. La combinaison des deux facteurs peut donc améliorer significativement le résultat économique du secteur assurantiel sur ce risque.

Ce constat amène la mission à considérer que le monde de l'assurance devrait participer au financement des politiques publiques précitées à hauteur d'une fraction de son résultat¹²¹. Il contribuerait ainsi, en une spirale vertueuse, à l'impact accru de ces politiques publiques. Cette contribution viserait par exemple la culture du risque, ou le soutien à des actions exemplaires de prévention.

→ La mission suggère plus particulièrement que les assurances s'impliquent financièrement dans la recherche sur la « valeur du sauvé », c'est-à-dire le chiffrage des dommages évités (voir § 5.3.2).

Le montant de cette participation pourrait être calculé à partir d'une comptabilité analytique par risque couvert, sur la comparaison entre les recettes et les dépenses y afférentes. Les échanges réalisés par la mission avec France Assureurs confirment que cette comptabilité analytique existe au niveau du risque incendie, mais pas spécifiquement en matière d'incendie de forêt.

Les taxes spéciales sur les conventions d'assurances (TSCA¹²²), pourraient aussi évoluer¹²³ pour couvrir davantage les dépenses relatives à l'incendie, d'une part, et pourraient, d'autre part, distinguer les situations des biens couverts pour ce risque :

- la TSCA finance les Départements qui, à leur tour, contribuent au financement des SDIS en 2021, à hauteur de 1,2 Mrd€ sur un total de 4,59 Mrds€¹²⁴ (cf. annexe 10, au sujet de la répartition du financement de la sécurité civile) ;
- les taux de TSCA (article 1001 du CGI, 1° pour le risque incendie, soit 7, 24 et 30 %) modifiés par la loi n°2020-1721 du 29 décembre 2020 ne seront *a priori* pas modifiés rapidement, alors que le risque croît. Sans revenir sur ce point, la mission estime **que les taux pourraient, par exemple, être distingués entre les assurés en fonction de leur application des textes relatifs au**

¹²⁰ Rapport paru en mai 2023 (https://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/fs-2021-rapport-les-grands-defis-economiques-juin_0.pdf)

¹²¹ Rejoignant en cela les recommandations du rapport de l'IGA relatif au financement des services d'incendie et de secours, octobre 2022.

¹²² Cf. Article 1001 du CGI

¹²³ La réponse négative du gouvernement à ce sujet à la question écrite de Mme A. Ventalon, sénatrice de l'Ardèche, pourrait évoluer sous forme de création d'un fonds d'intervention (rapport IGA précité, notamment pages 9 et 80) alimenté par une fraction de la hausse de la TSCA.

¹²⁴ Les chiffres proviennent du rapport de l'IGA précité (page 49).

débroussaillage (cf. code forestier), afin de récompenser ou, au contraire, de sanctionner ladite application, ou par une modulation de l'indemnisation dans les mêmes circonstances.

En outre, pour tenir compte de la réalisation (ou non) des OLD, devraient être envisagés **le refus d'assurance, l'introduction d'une modulation tarifaire de type « bonus/malus » ou la retenue systématique de la franchise**¹²⁵. Ces formules pourraient être opposées à ceux qui refusent de satisfaire à leurs obligations en la matière. Elles nécessitent toutefois de lever l'insécurité juridique quant aux modalités d'attestation de la réalisation des travaux de débroussaillage. En effet, le régime de la preuve de ces travaux, s'agissant d'obligations évolutives au fil des saisons, et néanmoins répétitives, est susceptible de nourrir un contentieux complexe¹²⁶.

Une autre possibilité d'activation du levier assurantiel serait d'instaurer une obligation d'assurance habitation pour les trois millions de personnes concernées par les OLD. La contrepartie serait l'intervention directe des assureurs dans le financement, justement, des programmes d'information, de stimulation et de conseil au sujet des OLD (ex. : aide des communes à la mise en œuvre des dispositifs de réalisation collective des OLD).

Même si cela ne contribue pas directement à la maîtrise du risque, la mission estime opportun, comme le prévoyait la proposition de loi sénatoriale, de chercher à accroître la couverture assurantielle contre le risque incendie des peuplements forestiers, dans un contexte où 10 % seulement des propriétaires forestiers y ont recours. En effet, la culture de l'assurance n'est pas répandue chez les propriétaires et gestionnaires forestiers. C'est pourquoi l'article 20 de la proposition de loi créait un dispositif d'encouragement fiscal (DEFI) « assurance incendie », dont l'unique condition d'éligibilité était de souscrire à une assurance incendie (seule l'assurance tempête ou tempête-incendie y donne aujourd'hui accès). Cette mesure a été écartée au cours du débat parlementaire.

À cet égard, compte tenu des enjeux inhérents à l'élévation tendancielle du niveau de risque, il pourrait être envisagé une **obligation pour les propriétaires forestiers de contracter une assurance responsabilité civile** (si le feu s'étend à la parcelle voisine, le propriétaire est responsable du dégât chez autrui). Cette obligation présenterait plusieurs avantages :

- lutte contre le morcellement privé en incitant au regroupement ;
- meilleure couverture assurantielle des dommages directs ou indirects ;
- financement accru et meilleure répartition du financement du risque d'incendie de forêt ou autres végétations ;
- responsabilisation des acteurs.

Recommandation n°5 : (MASA, MEFSIN-DG Trésor) Introduire dans la réglementation de l'assurance des mesures renforçant la protection des forêts contre les incendies:
 i) introduire une modulation tarifaire de type bonus/malus ou prévoir une retenue de franchise en cas de non réalisation des OLD ;
 ii) étendre la modulation du taux à la taxe spéciale sur les conventions d'assurances ;
 iii) étudier la possibilité d'instaurer l'obligation d'une assurance responsabilité civile pour les propriétaires forestiers.

→ Enfin, la proposition de loi¹²⁷ prévoyait que le non-respect des OLD entraînerait une impossibilité de cession des propriétés concernées. La mission estime opportun de poursuivre la réflexion sur cette mesure, finalement écartée au cours du débat parlementaire.

¹²⁵ L'article 11 de la proposition de loi sénatoriale prévoyait de rendre la franchise obligatoire dans les contrats d'assurance habitation en cas de non-respect des OLD et de doubler son montant maximal, de 5 000 à 10 000 euros. Cet article a finalement été supprimé lors de la discussion du texte.

¹²⁶ La question est de savoir si la parcelle a été ou non débroussaillée (certificat produit par le prestataire ou attestation établie par la commune... ou le propriétaire, ou l'occupant). Ce dispositif de preuve pourrait être analogue à celui qui porte sur le ramassage des cheminées.

¹²⁷ Article 9 de la proposition de loi précitée.

4.1.2.2 Recourir à la fiscalité

Le lien entre un territoire et sa fiscalité demeure un impératif que pourrait soutenir aisément une fiscalité foncière notamment adossée en partie aux **risques géolocalisés**. Le barème de l'impôt foncier (bâti ou non bâti) pourrait être **modulé, en fonction de la distance à la forêt et, par ailleurs, du respect par les propriétaires de leurs OLD**. Cette hypothèse ne requiert pas de modification réglementaire. Elle consiste à passer par le truchement des CCID ou CIID¹²⁸, avec le concours de la DGFIP, pour réévaluer la valeur locative des propriétés situées en interface, voire à proximité immédiate, d'une forêt. La démarche contraire existe déjà avec les coefficients de situation qui justifient qu'une propriété voie sa valeur locative minorée pour tenir compte d'une nuisance (aéroport, déchetterie, industrie, trouble de jouissance). Il reviendrait à la collectivité compétente de majorer symétriquement la valeur locative des propriétés qui profitent en premier ou en second rang des aménités forestières, et, qui, surtout, sont les premiers bénéficiaires de l'intervention des SDIS pour protéger leur bien en cas d'incendie de forêt. Le Conseil constitutionnel et le Conseil d'Etat ont depuis longtemps inscrit ces principes dans leur jurisprudence, fondée sur la Déclaration des droits de l'homme et du citoyen (articles 6 et 13)¹²⁹.

S'agissant de charges géolocalisées, la taxe GEMAPI a ouvert la voie en matière de lutte contre les inondations. En première analyse, l'idée selon laquelle le risque d'incendie de forêt aurait pu bénéficier du même type de traitement que le risque d'inondation, hypothèse présentée par certains des interlocuteurs de la mission, a paru séduisante. En effet, il y a lieu de tenir compte de l'effort du contribuable en matière de protection de la forêt contre le feu (ex. : travaux de DFCI, respect des OLD). Toutefois, les difficultés rencontrées sur le terrain pour mettre en œuvre la compétence GEMAPI, et l'expression majoritaire des élus, ont dissuadé la mission de proposer, en l'état actuel, une compétence obligatoire de prévention des incendies de forêt, sous une forme fiscale comparable à la taxe correspondante.

En outre, la mission estime que, à la différence du risque inondation, et au-delà des appréciations sur la pression fiscale en France, les masses financières en jeu dans **la protection de la forêt contre l'incendie ne nécessitent pas la mise en place d'une taxe ad hoc**.

Enfin, la mission considère que c'est la **prévention** qui doit bénéficier de la mobilisation de l'incitation fiscale, par des **dispositifs d'intéressement** (dépense fiscale) rejoignant l'objectif pédagogique de la prévention. Aussi, la mission propose que les **propriétaires vertueux bénéficient d'une défiscalisation des dépenses engagées pour mettre en œuvre les OLD**. Elle rejoint en cela l'intention des dispositions initiales de la proposition de loi sénatoriale¹³⁰ et pense que cela devra être mis en place dans la perspective de l'extension du territoire soumis aux OLD.

Recommandation n°6 : (MASA, MEFSIN-DGFIP) Mobiliser l'outil fiscal au service de la protection de la forêt contre l'incendie : i) introduire dans le barème des taxes foncières une modulation fondée sur le risque géolocalisé ; ii) créer un dispositif de défiscalisation des dépenses consacrées par les particuliers pour mettre en œuvre les obligations légales de débroussaillage.

→ Pour sensibiliser chacun des usagers et tenir compte des aménités précitées, qui participent de l'activité touristique, une taxe additionnelle à la taxe de séjour pourrait contribuer au financement de la protection de la forêt contre l'incendie. Cette taxe additionnelle, dont le principe existe déjà au profit des Départements¹³¹, pourrait alors comporter un taux additionnel à destination des mêmes collectivités pour financer le risque incendie (lutte, avec le financement des SDIS, mais aussi prévention et prévision). Depuis le 1^{er} janvier 2023, enfin, une taxe additionnelle de 34 % s'ajoute au tarif indiqué par les communes ou EPCI compétents, dans les départements des Alpes-Maritimes, des Bouches-du-Rhône et du Var. Son produit (plus de 34 M€ en 2020¹³²) doit servir à promouvoir le développement

¹²⁸ Commission communale des impôts directs ou commission intercommunale des impôts directs.

¹²⁹ <https://www.conseil-constitutionnel.fr/nouveaux-cahiers-du-conseil-constitutionnel/le-conseil-constitutionnel-et-le-principe-d-egalite-devant-l-impot>

¹³⁰ Son article 10 instaurait un crédit d'impôt pour la réalisation des OLD. Le bénéfice du crédit d'impôt était subordonné au respect des obligations et à la réalisation des débroussailllements par des entrepreneurs de travaux forestiers, certifiés dans des conditions définies par décret. Cette disposition a finalement été supprimée en juin 2023 par la commission mixte paritaire.

¹³¹ Régime prévu par l'article L3333-1 du code général des collectivités territoriales.

¹³² <https://www.collectivites-locales.gouv.fr/finances-locales/taxe-de-sejour>

touristique du département, dont la prévention contre l'incendie pourrait constituer un « sous-produit ». La seule évolution réglementaire nécessaire serait donc d'étendre la possibilité offerte aux trois départements précités à l'ensemble du territoire national. La mission estime que cette formule est à expertiser.

4.1.2.3 Les acteurs publics et privés à solliciter davantage

Comme en témoignent les grands incendies survenus en Europe en 2022, et, déjà, en 2023, le changement climatique implique que l'ensemble des acteurs contribue à la limitation du risque.

■ Les acteurs privés

Avec le relèvement des exigences réglementaires en matière de gestion forestière (ex. seuils d'établissement des plans de gestion), les **propriétaires privés** vont, dans leur ensemble, être davantage sollicités financièrement, notamment par des travaux et dépenses d'entretien leur incombant.

Le rôle des **agriculteurs** dans la prévention et la prévision va s'amplifier, par exemple pour maintenir des coupures de combustibles. Ces actions, onéreuses, sont susceptibles de valoriser les politiques RSE¹³³ qui se développent dans ces filières, notamment à l'initiative d'industriels. Surtout, elles sont potentiellement éligibles dans les dispositifs de paiement pour services environnementaux (PSE). Quelques préfectures, comme le Lot, réfléchissent à une contractualisation avec la représentation agricole locale, visant à indemniser les actions de prévention ou de prévision réalisées avec le concours des exploitants. Une plus grande implication du monde agricole dans la protection contre l'incendie pourrait ainsi devenir aussi une **source de revenus**.

Le **mécénat** constitue une source de financement privé qui pourrait davantage investir le domaine de la protection de la forêt. Le mécène, qui peut être un gestionnaire d'infrastructures, par exemple, y gagne doublement : à travers l'image vertueuse qu'il véhicule par ce biais, et par le bénéfice fiscal qu'il en retire. Ce mécénat pourrait porter sur des travaux ou des équipements de DFCL ou DECI. Des formules existent déjà, pour la forêt métropolitaine. Ainsi des mécènes, particuliers ou entreprises, soutiennent-ils des organismes œuvrant dans le domaine de la gestion durable des forêts, en réponse aux conséquences du changement climatique (ex. accompagnement des petits propriétaires dans leur gestion et dans l'accès aux filières)¹³⁴. La sensibilité de la population à ces enjeux augmentant en même temps que le niveau de risque croît, les programmes de mécénat pourraient plus particulièrement contribuer à des projets de protection contre l'incendie. Un mécène pourrait alors être associé, par exemple, à la réalisation d'un ouvrage de DFCL, ou à une opération emblématique de débroussaillage ou toute autre action de prévention (ex. exploitant autoroutier). Le gain retiré en termes d'image peut être substantiel, s'agissant d'un sujet de préoccupation « montant » dans la société. La recherche de mécènes pourrait constituer l'une des actions innovantes prises en charge par la gouvernance territoriale associant l'Etat aux collectivités (voir § 4.2.2).

Enfin, un raisonnement fondé sur le **carbone** pourrait conduire à une autre possibilité de financement de la politique de protection de la forêt contre l'incendie. Eviter un feu, c'est aussi éviter un dégagement de CO₂, et cela permet dans le même temps de préserver les capacités de stockage du carbone par la forêt. Il pourrait ainsi être envisagé de développer une méthode du label bas-carbone¹³⁵ s'appuyant sur les programmes et opérations contribuant à la prévention, la prévision ou la lutte. Cette formule serait particulièrement adaptée au déploiement d'équipements DFCL en forêt privée, pour sa partie peu ou pas gérée (relation inversement proportionnelle entre la qualité de gestion d'un hectare de forêt et la probabilité qu'il « parte en fumée »).

¹³³ Responsabilité sociétale des entreprises.

¹³⁴ Don s'inscrivant dans une démarche d'intérêt général, à ce titre défiscalisable à hauteur de 60 % du montant du don, dans la limite de 0.5 % du chiffre d'affaires. Pour une entreprise, la valorisation est double : amélioration du résultat par défiscalisation, enrichissement de la politique RSE et de la communication associée (interne et externe). Pour un particulier, 66 % défiscalisables.

¹³⁵ Un projet certifié au titre du label bas carbone doit se référer à une méthode préalablement approuvée par le ministère de la transition écologique et solidaire (arrêté). Trois méthodes sont actuellement approuvées pour la forêt (boisement, reconstitution de peuplements forestiers dégradés, baliage) et une est en cours de rédaction (sylviculture à couvert continu).

■ Les collectivités départementales et régionales

En ce qui concerne l'évolution de la place des acteurs publics dans le financement, le cas des **grandes collectivités** doit particulièrement retenir l'attention.

Il s'agit tout d'abord des **conseils départementaux**, dont l'engagement est appelé à croître à l'avenir, sous l'effet de l'élévation du niveau de risque, dans deux registres :

- le co-financement des opérations de DFCI, dans le cadre des programmes de soutien aux communes et intercommunalités, dont certains sont déjà en place ;
- la contribution au financement des SDIS, par le mécanisme « habituel » qui voit le conseil départemental remplir un rôle de financeur majoritaire et structurant, aux côtés du bloc communal ; le renforcement des moyens des SDIS (humains, techniques), à moyen et long termes, sollicitera nécessairement ce schéma de financement¹³⁶ ; dans le même temps, les conseils départementaux seront fondés à demander à leurs SDIS respectifs de davantage mobiliser leur capacité d'emprunt pour financer leurs équipements lourds, en contrepartie de l'octroi d'une garantie bancaire.

Les **conseils régionaux** ont également vocation à être davantage sollicités, à double titre :

- plusieurs politiques publiques confiées aux Régions peuvent contribuer à une meilleure gestion du risque d'incendie de forêt, devenant ainsi acteurs de la protection de la forêt, en particulier dans les volets prévention et prévision :
 - aménagement du territoire, avec l'élaboration du schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET), dont les objectifs s'imposent aux PLU des communes et des intercommunalités ; la loi visant à renforcer l'accompagnement des élus locaux dans la mise en œuvre de la lutte contre l'artificialisation des sols (ZAN), arrivée au terme de sa procédure de vote, rendra cette thématique plus sensible encore ;
 - environnement, dont la composante « forêt », dans toutes les dimensions qui peuvent être affectées par le feu (ex. aménités, puits de carbone) ;
 - innovation et développement économique (dont l'agriculture, le pastoralisme, les filières bois), deux thématiques pouvant permettre, l'une, de dynamiser la valeur économique de la forêt, et, partant, la nécessité de la protéger contre l'incendie, l'autre, de stimuler l'émergence de solutions innovantes à mettre au service de la gestion du risque incendie (par exemple, en matière de détection précoce des feux) ;
 - tourisme (compétence partagée entre les différents niveaux de collectivités territoriales¹³⁷), directement concerné par les feux de forêt, notamment en termes d'image en période d'interdiction des accès ;
 - gestion des lycées, laquelle ouvre la prévention à un large vivier de jeunes personnes à sensibiliser, dans un contexte général où les collectivités territoriales gestionnaires des établissements scolaires ont vocation à approfondir sur ce sujet leurs partenariats éducatifs avec l'éducation nationale ;
 - formation, en particulier les filières de formation « forêt », où la sensibilisation à la dimension incendie gagnera à être renforcée.
- leurs responsabilités en matière d'élaboration, de co-financement et de gestion du cadre territorial structurant formé par les **programmations européennes** : autorité de gestion des fonds européens (FEDER, FEADER), les Régions peuvent sélectionner les projets territoriaux et les coproduire avec les autres collectivités, notamment dans le domaine de la prévention et de la prévision (ex. dessertes forestières répondant aux besoins de la DFCI, coupures combustibles). Les conseils régionaux disposent de l'ingénierie nécessaire à la mobilisation, au profit de la protection de la forêt contre le feu, de financements européens peu ou pas sollicités

¹³⁶ Se reporter également au rapport de l'IGA traitant du financement des SDIS (pages 49 à 52 et 79)

¹³⁷ La Région définit les objectifs à moyen terme du développement touristique régional et en fixe les modalités et conditions de mise en œuvre via son schéma régional de développement du tourisme et des loisirs.

(cf. annexe 10).

■ L'Union européenne

L'Union européenne a mis en place plusieurs mécanismes pour appuyer les pays confrontés aux incendies de forêt, tels que le mécanisme de protection civile de l'UE, renforcé en 2019 par la création d'une nouvelle réserve européenne de capacités (la « réserve rescEU »), qui comprend des avions et des hélicoptères bombardiers d'eau, le Centre de coordination de la réaction d'urgence (ERCC) de la Commission européenne ou le système européen d'information sur les feux de forêt (EFFIS)¹³⁸.

Au-delà de ces instruments, la participation financière de l'UE pourrait évoluer, dans une proportion à déterminer, **vers la prise en compte de la transition écologique dans le domaine du risque d'incendie de forêt**, via une hausse des fonds consacrés aux thématiques propres aux incendies de forêt dans le cadre de ses fonds structurels, sans préjudice des autres aspects forestiers bénéficiant de mesures communautaires (ex. reboisement suite à du dépérissement).

→ **Il est important que la France négocie en ce sens les prochains programmes financés par le FEADER**, avec une attention toute particulière à l'intégration de la thématique incendie de forêt dans le corpus de mesures ; il s'agira par exemple de développer les aménagements DFCI, d'amplifier les MAEC soutenant la mise en place de coupures agro-pastorales et de mobiliser les programmes INTERREG sur les sujets transfrontaliers (Espagne, Italie).

L'intervention actuelle de l'UE est plutôt orientée vers la lutte, notamment par l'entraide et la mutualisation de dispositifs de sécurité civile entre états membres. Il n'existe pas d'équivalent pour la prévention et la prévision, alors que les contextes, les savoirs et savoir-faire sont différents et variés à l'échelle de l'Europe. Un échange de bonnes pratiques, sous la forme d'un parangonnage à l'échelle européenne, gagnerait à être organisé, pour déboucher sur d'éventuels partenariats.

Recommandation n°7 : (MASA, MTECT, MIOM) : Réaliser un parangonnage européen sur la prévention et la prévision contre les incendies de végétation et développer des partenariats à l'échelle internationale.

Le futur « pôle national d'appui » préconisé par la mission¹³⁹ pourrait, soit se voir confier le soin de conduire ces travaux, soit y être associé, sous la conduite collégiale des ministères et en concertation avec les opérateurs (ONF, CNPF).

→ Dans un ordre d'idées complémentaire, la France, au travers de ses parlementaires, ou dans un cadre intergouvernemental, pourrait encourager les parlementaires nationaux à discuter d'une proposition de résolution européenne sur le sujet des incendies.

■ L'Etat

La participation de l'Etat, accrue dans la loi de finances initiale pour 2023, doit poursuivre sa croissance lors des lois de finances ultérieures.

En ce qui concerne la lutte, l'Etat doit conforter dans la durée son ambition relative aux moyens aériens et, conjointement avec l'Union européenne, tendre vers une réindustrialisation desdits moyens au sein de l'Europe. C'est la même dynamique qui est nécessaire pour accompagner les SDIS dans le déploiement de leurs moyens, ce qui impose de pérenniser l'effort important consacré par l'Etat en 2023 pour aider les SDIS à acquérir du matériel de lutte¹⁴⁰.

Dans le domaine de la prévention et de la prévision, l'engagement financier de l'Etat est attendu, dans la continuation des mesures préconisées par la mission pour le court terme (voir tome 1 et partie 5).

Cependant, en ce qui concerne les transferts de l'Etat vers les collectivités territoriales, **la mission ne retient pas la piste d'une modulation de la dotation générale de fonctionnement** vers une nouvelle territorialisation en proportion du risque « feu de forêt ». Certes, cela permettrait de prendre en

¹³⁸ Parmi plusieurs références : https://civil-protection-humanitarian-aid.ec.europa.eu/what/civil-protection/forest-fires_fr

¹³⁹ Recommandation n°13 du tome 1 : Mettre en place au niveau national une gouvernance collégiale du risque incendie de forêt.

¹⁴⁰ Par le jeu de la dotation de soutien aux investissements structurants des services d'incendie et de secours (D[SIS]2), composante du programme 161 « Sécurité civile ».

considération le cas des communes dont la forêt est à la fois vaste et peu productive. Mais il y aurait, dans la situation inverse, une difficulté à gérer : le cas des communes propriétaires de forêts productives, et qui en tirent des recettes significatives (c'est par exemple le cas de communes du Haut-Doubs et du Haut-Jura, avec la commercialisation de leurs ressources).

Recommandation n°8 : (MEFSIN, DGEC, collectivités territoriales) Faire de la diversification des sources un principe de financement de la politique de protection de la forêt contre l'incendie : i) développer la dimension « incendie » du mécénat de la forêt ; ii) étudier l'éligibilité au label bas-carbone des opérations contribuant à la prévention, la prévision ou la lutte ; iii) accentuer la participation financière des grandes collectivités territoriales et de l'Union européenne ; iv) affirmer la présence durable de l'Etat dans le financement des équipements aériens et terrestres lourds.

4.2 Une gouvernance à fort ancrage territorial pour mettre en réseau les acteurs

4.2.1 De nouveaux principes de gouvernance

La question du financement et de ses évolutions appelle nécessairement celle de la gouvernance de la politique de gestion du risque d'incendie de forêt. Dans un contexte de montée rapide et élevée du danger « feu », une action coordonnée est indispensable entre les différents acteurs publics. Il s'agit à la fois de rechercher des **synergies opérationnelles**, en fonction des compétences exercées par chacun, et de trouver, chaque fois que c'est possible, des voies de **mutualisation**, en raison du coût collectif croissant de la prévention, de la prévision et de la lutte.

Dans sa configuration actuelle, la gouvernance est marquée par une forte présence de l'Etat, au niveau national, comme au niveau territorial¹⁴¹. La mission estime que, dans une perspective de moyen ou de long termes, devant l'ampleur des changements attendus, l'action de l'Etat va atteindre ses limites, tant en matière de financement que d'exercice des responsabilités. La gouvernance devra alors évoluer selon trois tendances fortes :

- **l'inscription dans un cadre plus large de construction de la décision publique**, qui inspire, par exemple, la consultation publique lancée en mai 2023 au sujet de la TRACC¹⁴² ; il s'agit de parler du feu et de la forêt, mais aussi de la gestion de l'eau¹⁴³, de la maîtrise du carbone, etc. ;
- la **collégialité**, en s'appuyant sur la mise en réseau structurelle des acteurs ; par exemple, l'utilisation d'un système d'information commun fondé sur les technologies de plateforme ; le partage **des informations et des bonnes pratiques** représente en effet un enjeu décisif, qu'il s'agisse de la prévention, de la prévision ou de la lutte ; cette collégialité, centrée autour des acteurs publics, doit aussi associer les **acteurs privés**, tels que les agriculteurs, les sylviculteurs et les propriétaires forestiers en général, à la mesure de leur contribution à la lutte, mais aussi à la prévision et à la prévention ; le format de cette collégialité peut être différencié selon les circonstances, comme le montre la pratique actuelle des trois principaux ministères concernés par le risque incendie de forêt, associés dans une *task force*, afin de mettre en œuvre un ensemble de mesures dans des délais courts ;
- la **montée en puissance des grandes collectivités**¹⁴⁴ ; cette idée est fondée sur le fait que **c'est surtout dans le domaine de la prévention** (et non de la prévision et de la lutte) **que se jouera**, à moyenne ou longue échéance, la « **guerre contre le feu** » ; or, le dispositif de prévention demande une **adaptation locale forte**, et un enracinement que seuls les acteurs

¹⁴¹ Se reporter au tome 1, partie 9 : Une gouvernance à renforcer, en particulier au niveau national.

¹⁴² Trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation au changement climatique. Cette trajectoire a pour objectif de permettre de calibrer et d'harmoniser l'ampleur des dispositifs d'adaptation au changement climatique et de les décliner localement. Les travaux sur la TRACC ont vocation à enrichir la mise à jour du plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC) ; cf. aussi partie 1.

¹⁴³ Parmi les sujets « eau » peut être citée la défense extérieure contre l'incendie (DECI). Dans les zones d'interface, la DECI est en lien direct avec la politique de gestion du risque d'incendie de forêt. En effet, un même poteau incendie peut tout aussi bien servir à maîtriser un feu d'habitation qu'à lutter contre un incendie touchant la forêt voisine. Les communes et intercommunalités peuvent être conduites à mobiliser des financements relativement importants, afin de respecter les normes de la DECI (ex. niveau minimum de la pression d'alimentation). Cet aspect renvoie à la question plus générale de la gestion des multiples usages de l'eau en période d'étiage, que les effets du changement climatique rendent encore plus délicate.

¹⁴⁴ Sans préjudice du rôle attendu des communes et des intercommunalités (cf. développements à ce sujet dans le tome 1, notamment au § 9.2.3 : Le bloc communal comme échelon privilégié de la mise en œuvre, au plus près des enjeux à protéger.

locaux sont susceptibles de mettre en place, et de tenir, de façon efficace, en s'inspirant de manière appropriée des suggestions émanant du niveau national ou des territoires ; cette orientation suppose de **reconsidérer la pratique consistant à voir l'Etat disposer d'une place prépondérante dans la gestion des risques naturels majeurs.**

4.2.2 Au niveau territorial, une gouvernance à double niveau, régional et départemental

La mission a exprimé dans le tome 1 des recommandations concernant la gouvernance de niveau national, qui valent pour les moyen ou long termes (notamment, mise en place d'un comité interministériel spécifique et d'un pôle national d'appui aux acteurs)¹⁴⁵.

Au niveau territorial, **l'élévation du niveau de risque appelle une organisation nouvelle de la gouvernance** de la politique de protection de la forêt contre l'incendie. Dans ce schéma, l'échelon régional définit la manœuvre stratégique et assure le pilotage, tandis que le niveau départemental est chargé de la mise en œuvre opérationnelle. La gouvernance se trouve alors composée de représentants de l'Etat, des conseils régionaux et des conseils départementaux. Compte tenu des moyens humains disponibles, cette collégialité au niveau de la gouvernance pourrait se concrétiser par la mise en place de services communs au sein desquels seraient rassemblés des agents de l'Etat et des collectivités territoriales, ceci, dans **le respect de leurs compétences institutionnelles respectives.**

4.2.2.1 Le rôle à venir de la Région

Les Régions dont le territoire est historiquement touché par les incendies de forêt sont déjà présentes dans la politique de gestion du risque (ex. la Région PACA avec son dispositif de « guerre du feu »). A terme, la mission propose la mise en place d'un **pôle stratégique régional consacré au risque de feu de forêt, coprésidé par la Région et l'Etat**, dont l'actuelle commission régionale de la forêt et du bois peut constituer les prémices. En son sein, et en concertation avec les départements, pourront être élaborées des orientations portant sur les différents volets de la gestion du risque : connaissance, prévention, planification, couverture du risque, financement, évaluation, exploitation des retours d'expérience. En particulier, au-delà d'une mission générale d'animation sur l'ensemble de ces sujets, le niveau régional serait celui de l'organisation de l'acculturation au risque et de la prévention. Il serait également le lieu où se rejoignent les différentes réflexions et décisions portant sur l'adaptation des politiques publiques au changement climatique (dans la logique de la TRACC/PNACC). Enfin, le niveau régional est particulièrement adapté à la prise en compte des grands massifs, en particulier ceux qui s'étendent sur plusieurs départements ou qui sont transfrontaliers.

Cette montée en puissance du conseil régional dans la gouvernance de la politique « risque incendie de forêt » résulterait de la volonté des acteurs de niveau régional de travailler ensemble, chacun dans son domaine de compétence, avec les autres niveaux territoriaux (zone, Département, EPCI, commune) ; **elle ne nécessiterait pas a priori de modifier, par décentralisation, les compétences institutionnelles de la Région.**

Ce pôle régional serait en relation forte avec les organes de décision de l'Union européenne. Cet « **axe** » **entre Europe et Régions** (préfecture de région, conseil régional) est conforme à la façon dont sont élaborés les programmes européens, dans un contexte où l'avenir devrait voir l'UE intervenir de façon plus forte et structurante sur les différents aspects de la gestion du risque d'incendie de forêt.

4.2.2.2 Le niveau départemental renforcé

Les **conseils départementaux** doivent pouvoir jouer un rôle plus important dans la gouvernance de la politique consacrée au risque feu de forêt. Dans la perspective des moyen ou long termes, une association Etat-Département plus forte devra émerger, pouvant aller jusqu'à la codécision, dans le volet de la prévention, comme dans celui de la prévision et de la lutte¹⁴⁶. Par exemple, le Département pourrait se voir confier la responsabilité de piloter la réalisation des PPFCI, en relation avec les porteurs

¹⁴⁵ Tome 1, § 9.1.2 : La nécessité d'une gouvernance interministérielle bien identifiée.

¹⁴⁶ Le SDIS, du fait de ses liens avec le conseil départemental (présidence du conseil d'administration, financement, mutualisations), pourrait devenir, à terme, un établissement public départemental.

de projets que sont les gestionnaires ou les collectivités du bloc communal.

→ Une expertise juridique pourrait être engagée, visant à confirmer que cette montée en puissance du conseil départemental ne nécessite pas de modification des textes régissant ses compétences.

4.2.2.3 Définir un cadre d'action contractuel

La mission recommande la mise en place d'une **démarche contractuelle associant dans chaque région, l'Etat, la Région, les Départements**. Les contrats peuvent prévoir des niveaux territoriaux plus fins, chaque fois que nécessaire, pour « coller » aux singularités locales (ex. : cas des massifs homogènes). Ces contrats traiteraient des trois volets (prévention, prévision, lutte) et comporteraient des volets consacrés au financement et au traitement de la donnée.

Recommandation n°9 : (DGPE, ARF, ADF) Mettre en place une gouvernance partagée entre l'Etat et les grandes collectivités territoriales dans le respect des compétences de chacun : i) faire émerger un pôle stratégique régional Etat-Région consacré au risque d'incendie de forêt, par évolution des missions de la commission régionale de la forêt et du bois ; ii) sous l'égide de ce pôle, élaborer dans chaque région des contrats territoriaux de prévention, de prévision et de lutte associant l'Etat, la Région et les Départements, autour d'objectifs prenant en compte les spécificités des territoires.

Les communes et intercommunalités ont vocation à être associées à la gouvernance territoriale décrite ici. L'importance de cet échelon pour la performance de proximité de la politique de protection de la forêt contre l'incendie a fait l'objet de développements dans le tome 1¹⁴⁷.

5 UNE STRATEGIE POUR LA POLITIQUE DE PROTECTION DE LA FORET CONTRE L'INCENDIE, SERVIE PAR UN PLAN D'ACTION

5.1 Eléments pour formaliser une stratégie de protection des forêts contre l'incendie

5.1.1 Principes d'une stratégie couvrant l'ensemble des maillons de la chaîne de gestion du risque incendie de forêt

La loi du 10 juillet 2023 prescrit l'élaboration d'une stratégie nationale et territoriale « feux de forêt »¹⁴⁸, que la mission a recommandée dans le tome 1¹⁴⁹. Eu égard aux caractères multidimensionnel et rapidement évolutif du risque, selon les projections étudiées dans la partie 1, elle doit être conçue sur la base d'une **vision prospective à moyen et long termes**. Elle doit aussi être **adaptative et englober l'ensemble de la chaîne prévention, prévision, lutte**. En déclinaison de la stratégie, cette approche englobante devrait aussi concerner les ordres d'opérations (nationaux, zonaux, régionaux, départementaux), dont la période de couverture devrait également s'étendre avec l'allongement de la saison feu.

Cependant, **la stratégie doit mettre un accent tout particulier sur la prévention** (cf. tome 1). En effet, l'orientation stratégique majeure sous-tendue par les recommandations de la mission est centrée sur l'idée que **l'évitement des situations qui échappent, et plus encore des situations extrêmes**, celles susceptibles de provoquer une perte de maîtrise en matière de lutte (notamment dans le cas de plusieurs épisodes majeurs de feu simultanés sur le territoire national), passe par un **investissement massif en la matière**. Les dispositifs de DFCI et de lutte resteront bien entendu des filets de sécurité indispensables, mais, face aux évolutions du risque, générées par le changement climatique, leur ampleur ne sera pas extensible au-delà de certaines limites, financières, humaines...

Cette stratégie doit être formalisée au moyen d'un **document cadre, à établir par l'Etat**, mais en co-construction avec les différentes parties prenantes dont les territoires, condition *sine qua non* pour qu'elle puisse être largement acceptée et **faire référence pour tous les acteurs**. Ils seront alors

¹⁴⁷ Par exemple, § 9.2.3 : Le bloc communal comme échelon privilégié de la mise en œuvre, au plus près des enjeux à protéger.

¹⁴⁸ Le titre Ier du texte est ainsi formulé : « *Élaborer une stratégie nationale et territoriale visant à renforcer la prévention, la protection et la lutte contre l'intensification et l'extension du risque incendie* ».

¹⁴⁹ § 9.1.1 : Le besoin de formaliser une politique publique de gestion du risque d'incendie de forêt.

d'autant plus enclins à y consacrer les efforts nécessaires (collégialité, échanges de bonnes pratiques, ressources humaines, données, réglementation, financement, etc.). Ce document cadre est à concevoir de telle sorte qu'il laisse une marge de manœuvre importante aux stratégies qui seront développées au niveau territorial. Il énoncera **des lignes directrices** (cf. § 5.1.2), présentera les trois groupes de territoires, ainsi que les mesures prioritaires pour chacun d'eux¹⁵⁰, et décrira le rôle attendu de chacun dans la gouvernance, nationale ou territoriale.

Il s'agit en fait de rompre radicalement avec la pratique actuelle, où la « stratégie » ne devient lisible que lorsque l'on a articulé et compilé les circulaires successives traitant de la question. Le fait que cette stratégie soit présentée dans une double dimension, nationale et territorialisée, correspond aux propositions de la partie 2 et aux recommandations de la mission militant pour une promotion des responsabilités confiées aux collectivités territoriales (voir § 4.2).

5.1.2 Lignes directrices pour l'élaboration de la stratégie

Pour réussir les changements majeurs, voire les ruptures, que nécessite l'évolution attendue de la situation, **il est indispensable de prendre appui sur une stratégie robuste** qui définisse des objectifs à moyen et long termes, fixe des objectifs à court terme pour les préparer et les soutenir, les décline en un plan d'action et évalue régulièrement les effets, mais aussi les nouvelles opportunités et menaces. Sa mise en œuvre demandera un pilotage fort.

Sans prétendre à l'exhaustivité, la mission estime que les **lignes directrices** suivantes devraient présider à son élaboration ; elles se veulent compatibles avec la double dimension, nationale et territorialisée, de l'approche stratégique de la protection de la forêt contre l'incendie :

- **adopter une approche géographique différenciée**, telle que proposée dans la partie 2. Elle permettra une réponse à la fois contextualisée et graduée, en tenant compte de la progressivité de l'extension géographique du risque, ainsi que de ses autres dimensions ; il s'agit également de tenir compte des différences entre territoires quant à leur maturité (notamment en matière de planification PPFCI) ;
- **prévoir l'ajustement permanent de l'effort dans le contexte évolutif de l'aléa et du risque**. Cette montée en puissance progressive et territorialisée du dispositif de politique publique devra par ailleurs se montrer suffisamment souple pour **absorber les décalages** qui naîtront du fait que les étapes du changement climatique ne sont pas linéaires, comme on le constate aujourd'hui, et que ses conséquences surviennent de façon plus rapide que prévu. **Ceci est particulièrement vrai dans l'ensemble du champ de la prévention**. En premier lieu, la soutenabilité des mesures de prévention dépend de la capacité à maintenir, dans la durée et envers les différents acteurs, un certain niveau d'intérêt, d'incitation ou de pression de contrôle et de répression. Le sujet est le dynamisme dans l'animation des politiques de prévention, alors qu'alterneront des années difficiles (ex. grands événements de feux concomitants, y compris dans les « nouveaux » territoires), et d'autres moins affectées, semblant traduire une accalmie de l'aléa. En second lieu, l'enjeu est également opérationnel : à moyen ou long termes, les zones périphériques d'extension, le temps de s'adapter de façon structurelle au contexte évolutif du changement climatique, rencontreront des impossibilités de faire ; elles subiront des « attaques » de feu, alors qu'elles se trouveront en situation de transition dans la mise à niveau de leurs moyens (dont les capacités de lutte). **La gestion de ces « à-coups » et décalages doit constituer un fil rouge dans la stratégie à mettre en place ;**
- **définir et exposer clairement la nouvelle répartition des rôles et responsabilités**, notamment en matière de gouvernance (cf. partie 4), fondée sur une approche contractuelle qui doit formaliser un pacte entre les divers acteurs ;
- **bâtir un plan d'action à court, moyen et long termes** qui fera l'objet d'un suivi. Ce faisant, il faudra éviter de donner uniquement la priorité au seul court terme, mais il conviendra d'anticiper sur les arbitrages à rendre concernant les moyen et long termes et, en particulier, les domaines où les adaptations pourront être lourdes, comme la lutte aérienne. La mission a organisé son corpus de recommandations des tomes 1 et 2 afin de suggérer l'architecture d'un tel plan d'action (cf. annexe 11 et § 5.2) et en fournir les briques. Elle s'est efforcée d'attribuer à chacune

¹⁵⁰ En référence au vade-mecum, et selon une trame qui pourrait être celle présentée au § 2.3.2 (actions de base, actions en rupture).

de ses recommandations une cotation représentative de son niveau d'ambition, au sens de la « distance » entre la situation présente et ce qu'il conviendrait d'obtenir, en termes de moyens, d'innovation ou de culture administrative. Certaines d'entre elles relèvent d'un simple ajustement de l'existant, d'autres sont marquées par un haut niveau d'ambition. A titre d'exemple peuvent être citées les recommandations n°1 et 3 du tome 1, qui portent respectivement sur l'acculturation au risque incendie et le respect des OLD ;

- **associer au chiffrage des mesures le financement correspondant** (plan de financement) ;
- **prévoir une méthodologie d'évaluation et d'adaptation de la stratégie**, assortie d'un calendrier rythmé. Il s'agit de privilégier un pas de temps compatible et articulé avec les PPFCI, dont la loi du 10 juillet 2023 requiert une mise à jour décennale. A titre indicatif, l'échéancier peut être calé sur les années médianes prises en compte dans les projections de la partie 1 ; les évaluations se dérouleraient donc tous les dix ans à compter de 2035.

Recommandation n°10 : (MASA, MTECT, MIOM) Lancer dès 2023 le chantier de formalisation de la stratégie de protection des forêts contre l'incendie, dans sa double dimension nationale et territoriale : i) adopter une approche géographique différenciée de l'action publique en ménageant de fortes marges de manœuvre aux échelons territoriaux ; ii) prévoir et anticiper l'ajustement permanent des efforts à consentir ; iii) définir et exposer clairement la nouvelle répartition des rôles et responsabilités des différents acteurs, notamment concernant la gouvernance territoriale fondée sur la co-construction ; iv) prévoir une méthodologie d'évaluation et d'adaptation de la stratégie.

5.2 Le plan d'action proposé par la mission comme partie intégrante de la stratégie

Le plan d'action proposé par la mission et détaillé en annexe 11 développe la façon dont pourraient être mises en œuvre les recommandations des tomes 1 et 2 du rapport de la mission. Il a vocation à contribuer à l'élaboration d'une stratégie de protection de la forêt contre l'incendie, en intégrant les actions proposées sur les court, moyen et long termes¹⁵¹.

Plusieurs des sujets abordés dans le plan d'action sous-tendent un **effort constant et massif dans la longue durée, jusqu'à parvenir à une évolution des habitudes et comportements réflexes**. Ils correspondent à des thématiques identifiées depuis longtemps et qui n'ont pas progressé de façon suffisante dans les dernières décennies. Peuvent être cités à cet égard **l'acculturation au risque**, et pas seulement dans les territoires d'extension future, **le respect des OLD, la limitation du mitage urbain ou la constitution d'unités de gestion qui permettent de dépasser le morcellement de la propriété privée**. Le plan d'action comporte des recommandations portant sur ces thématiques, à comprendre comme devant être articulées dans une perspective de court terme, puis à déployer sur les moyen et long termes.

Comme pour le suivi d'ensemble de la stratégie, la mise en œuvre du plan d'action doit bénéficier d'un pilotage exercé par le plus haut niveau de l'exécutif gouvernemental, dans le cadre du conseil interministériel « risque incendie de forêt » préconisé par la mission, avec une fonction de chef de file assurée par le ministère chargé de la forêt¹⁵².

Recommandation n°11 : (MASA, MTECT, MIOM) Adosser un plan d'action à la stratégie de protection des forêts contre l'incendie ; en assurer un suivi régulier dans le cadre de la gouvernance collégiale nationale.

¹⁵¹ Les fiches du plan d'action présentées en annexe 11 (une par recommandation) ne sont pas abouties ; leur niveau de maturité est variable. Elles sont à comprendre comme autant d'amorces à l'action qu'il revient aux chefs de file d'engager (il s'agit souvent des directions d'administration centrale de l'Etat), notamment en précisant les éléments de chiffrage et de financement.

¹⁵² Se référer au tome 1, recommandation n°13 : Mettre en place au niveau national une gouvernance collégiale du risque incendie de forêt.

5.3 Considérations sur la soutenabilité de la politique de protection de la forêt contre l'incendie

5.3.1 Le recours aux objectifs et méthodes du débat public

La soutenabilité de la politique traitant du risque d'incendie de forêt peut s'apprécier à partir du contexte actuel et de ses caractéristiques familières, telles que : la permanence et la profondeur de l'effort de prévention, la disponibilité des ressources budgétaires, la qualité de la coopération entre acteurs publics et privés. Dans la perspective de moyen ou long termes qui est celle du présent rapport, cette soutenabilité doit également être appréciée à l'aune de critères aujourd'hui non apparents, ou qui ne se manifestent qu'à bas bruit.

Parmi ces critères figure le **degré d'acceptabilité de cette politique par la société et les acteurs parties prenantes**, au fur et à mesure de la progression de contraintes rendues nécessaires par l'extension et l'intensification du risque. Il faut en effet tenir compte de la tendance contemporaine de la société française à entrer plus facilement et fréquemment en tension, en particulier à l'occasion d'événements de crises. Ainsi, **les controverses et résistances locales pourraient un jour affecter la politique publique de protection de la forêt contre l'incendie**, comme elles affectent aujourd'hui d'autres politiques publiques (ex. aménagements et infrastructures dans le domaine de l'énergie, de l'eau, ou des transports). Ces contestations peuvent être le fait de mouvements adeptes de la violence ; elles peuvent également être portées par des **citoyens éclairés, qu'il convient d'écouter**, dans un contexte d'une action de l'Etat perçue comme encore trop descendante, ou faussement participative.

C'est pourquoi la mission estime nécessaire de ne pas tarder à **inscrire la politique de protection de la forêt contre l'incendie dans le dispositif de débat public**. Par exemple, tel territoire (ce peut être un massif) souhaitant élaborer un PPFCl va devoir élever le niveau d'exigence, et, partant, susciter diverses réactions : densifier l'équipement DFCI dans un milieu naturel auquel sont attachées les ONG, inciter les habitants au débroussaillage, exercer une pression sur les petits propriétaires afin qu'ils améliorent leur qualité de gestion, ou réglementer davantage l'accès du public aux espaces naturels et forestiers publics. Pour gérer au mieux les réactions et résistances, ce territoire trouvera avantage à lancer une **consultation** selon les méthodes du débat public, afin d'identifier les éventuelles adaptations à apporter à son projet. Cette approche est particulièrement indiquée pour les « nouveaux territoires du feu », c'est-à-dire ceux qui se trouvent subitement confrontés à un niveau élevé de risque (ex. Bretagne, Jura), et le deviendra progressivement pour les territoires d'extension future. Une telle démarche permet également d'expliquer pourquoi certaines options ou solutions alternatives ne sont pas retenues, et d'en favoriser l'acceptation. Dans un autre registre, les Assises régionales de la forêt et du bois représentent une expérience instructive de **concertation**, dont la méthode et les résultats ont été salués par les interlocuteurs de la mission. Une même **approche participative** pourrait trouver à s'appliquer aux mesures sanitaires susceptibles d'être prises lors d'un événement de grand feu¹⁵³.

L'enjeu est d'instaurer un **dialogue élus-experts-citoyens-Etat** (dont les ONG et les corps intermédiaires) afin de partager une prise de conscience et de co-construire une décision qui ne soit pas dictée par les luttes d'influence locales. Les élus locaux souhaitent d'ailleurs fortement être **d'avantage associés par l'Etat, en amont de la prise de décision**, revendiquant une légitimité fondée sur leur bonne connaissance du territoire et de ses habitants, mais aussi du risque incendie. Selon les cas, les contextes et les enjeux, les élus pourraient ainsi co-piloter avec le représentant de l'Etat, chacun dans son domaine de compétence, l'instance de concertation ou de débat, sur la base d'un projet qui pourrait être porté et animé par la CNDP¹⁵⁴, à l'échelle d'un territoire. La place faite aux élus locaux est d'autant plus importante que leur implication est indispensable à la montée en puissance des dispositifs du triptyque prévention/prévision/lutte ; sans eux, les stratégies territoriales seront vouées à l'échec ou aux retards.

Au-delà d'une exigence de transversalité entre acteurs, l'ingénierie du débat public nécessite de disposer du temps nécessaire, de savoir maîtriser les controverses, et d'accompagner les citoyens

¹⁵³ Les incendies extrêmes survenus à partir de mai 2023 au Canada donnent lieu à des réactions de la population, en particulier au Québec, au sujet des mesures sanitaires prises à raison de la pollution de l'air, comme le port du masque ou la restriction de sortie à l'extérieur pour les personnes fragiles.

¹⁵⁴ Commission nationale du débat public, laquelle est déjà en mesure, actuellement, de mobiliser ses délégués régionaux et son réseau de plus de 300 garants.

dans leur progression vers un niveau suffisant d'information¹⁵⁵. La méthode est de nature à faciliter l'inscription du débat dans une approche intégrée des sujets, cohérente avec le contexte global du changement climatique, et les enjeux de la TRACC, qui vont conduire à des transformations sectorielles et territoriales, dont la prise en compte du risque incendie est partie prenante.

Recommandation n°12 : (DGPE) Développer la co-construction et sécuriser la décision publique concernant la politique de protection de la forêt contre le feu en l'inscrivant dans un dispositif territorial de débat public, en lien notamment avec la TRACC et le PNACC.

5.3.2 Le « réglage raisonné » de l'effort de lutte

Il est raisonnable de considérer l'hypothèse de l'effort de lutte dans une perspective de moyen ou long termes, du risque d'incendie de forêt. À cet égard, un effort massif de prévention et d'acculturation permettrait de limiter les effets de l'extension et de l'intensification du risque incendie. Le dispositif de lutte renforcé suffirait alors à répondre à la forte progression de l'aléa, celle-ci étant modérée par les progrès considérables de la prévention et de l'alerte dès l'éclosion d'un feu. Autrement dit, dans certaines zones, notamment les territoires historiques, **l'effort de lutte et de prévision va progressivement se situer sous une asymptote, tandis que la « courbe » de la prévention pourra encore afficher une bonne croissance.**

Cependant, l'hypothèse inverse est tout aussi crédible, selon laquelle, malgré les progrès de la prévention et de la prévision, **la multiplication du nombre de feux, dont les feux extrêmes, viendrait mettre en rupture les moyens de lutte**¹⁵⁶. En effet, compte tenu des capacités de financement public, il ne sera sans doute pas possible de consacrer durablement à la lutte des moyens dont le niveau arrivera assez vite (dans les deux ou trois prochaines décennies) à un plafond difficilement dépassable : c'est la notion d'asymptote évoquée ci-dessus.

Par ailleurs, dans un souci de réalisme, les pouvoirs publics devront alors envisager de **réguler l'effort de lutte, dans le sens d'un plafonnement à un moment donné, et d'en définir un cadre de doctrine évolutif**. Certains entretiens de la mission avec les responsables de services en charge de la lutte ont mis en lumière cette problématique du bon dosage de l'effort de lutte.

La mission suggère de se préparer dès maintenant à des impasses possibles, afin d'être en mesure de résoudre des questions d'arbitrage devenues de plus en plus difficiles. Pour cela, elle propose de réfléchir dès aujourd'hui à une **méthodologie de décision pour les opérations de lutte**, simple à exploiter par les décideurs et leur permettant de justifier les arbitrages rendus. Cette méthodologie doit prendre en compte des notions actuellement insuffisamment formalisées :

- la **rupture de capacité**, situation difficile à objectiver, mais que certains acteurs rencontrés par la mission estiment avoir vécue, au moins au plan départemental, lors des grands incendies de Gironde de l'été 2022¹⁵⁷. Il n'est en effet pas possible de détourner durablement l'ensemble des sapeurs-pompiers, du fait de l'importance, également, des autres missions de secours à assurer¹⁵⁸. La méthodologie d'élaboration des contrats territoriaux de réponse aux risques et aux effets potentiels des menaces (CoTTRiM)¹⁵⁹ prévoit explicitement la formalisation des **hypothèses de dépassement des capacités des SDIS**, en regard des « objectifs de sécurité »

¹⁵⁵ Les personnes qui ne sont pas parties prenantes peuvent fournir de la « matière à penser » susceptible d'éclairer les décideurs. On peut ainsi constituer un panel ouvert d'une trentaine de citoyens – la notion de représentativité n'a pas de sens, à ces échelles de territoire – que l'on fait travailler et réagir sur le projet que l'on traite. De leur côté, il revient aux acteurs publics d'expliquer pourquoi les solutions alternatives raisonnablement envisageables n'ont pas été retenues.

¹⁵⁶ Cela rejoint la thèse développée dans un article d'opinion publié par 22 chercheurs des cinq régions du monde à climat méditerranéen (Moreira *et al.*, 2022) : aucun investissement, aussi important soit-il, dans la lutte contre les incendies, ne permettra d'empêcher les incendies extrêmes. Le « succès » d'une politique de gestion des feux, s'il est mesuré par la réduction de la superficie incendiée au cours d'une période donnée, signifiera un échec à long terme, car les méga-feux ne seront que reportés dans le temps. D'autres auteurs (E. Rigolot, J.L. Dupuy, F. Pimont, INRAE) abondent en ce sens : la vitesse de propagation et la puissance de ces feux de nouvelle génération provoquent un « écart irrattrapable » avec les capacités d'intervention des moyens de lutte terrestres et aériens.

¹⁵⁷ Lors de la matinée du 18 juillet 2022, la lutte contre l'incendie dit « Landiras 1 » en Gironde a vu l'engagement de la totalité des moyens humains du SDIS, situation hors du commun.

¹⁵⁸ Dans un contexte où les activités de secours et de soins d'urgence aux personnes (SSUAP) représentent 80 % en moyenne du nombre d'interventions des SDIS. Cf. Rapport IGA déjà cité.

¹⁵⁹ Ces contrats font l'objet des articles D. 116-1 à D. 116-5 du code de la sécurité intérieure. Se référer au guide méthodologique d'aide à la mise en place du COTRRIM – DGSCGC – novembre 2016.

prédéfinis, et le recours à des moyens extérieurs (extra-départementaux, zonaux, nationaux, ou internationaux), par le dispositif éprouvé des colonnes de renfort. Les pactes capacitaires¹⁶⁰ visent *in fine* un objectif analogue d'évitement de la rupture des moyens, par un effet de mutualisation entre SDIS. Il serait logique que, dans cette continuation, les SDACR, puisqu'ils couvrent spécifiquement les SDIS, mentionnent eux aussi les limites des moyens de lutte. L'hypothèse d'un regroupement de SDIS situés en-dessous du niveau critique serait utilement évoquée à cette occasion¹⁶¹.

- la **valeur du sauvé** (personnes, biens, environnement), concept très peu utilisé en France, alors qu'il permet, comme pour toute politique publique, de mettre en regard des moyens et des résultats, par exemple pour justifier l'effort financier consacré à la prévention et à la lutte. Dans les rapports de retour d'expérience des grands épisodes de feu de forêt, comme dans les communiqués de presse, un rapprochement devrait être systématiquement réalisé, évalué en euros, entre l'ampleur de l'engagement de lutte et ce qu'il a permis d'épargner¹⁶². Il s'agirait donc de travailler sur les dommages évités, et pas seulement sur ceux qui sont constatés (chiffage des surfaces brûlées, etc.). En ce qui concerne les personnes sauvées, cet aspect est en lien avec la valeur dite « tutélaire » d'une vie humaine¹⁶³, couramment utilisée par les assureurs, et à l'occasion d'études santé-environnement¹⁶⁴ ; elle est également en lien avec la valeur du bâti, des réseaux, des équipements, de la forêt¹⁶⁵ ainsi que le calcul de la valeur des ressources naturelles, de la biodiversité, des paysages ou encore des aménités produites par les écosystèmes¹⁶⁶. Un **cadre méthodologique national** doit être établi et partagé pour l'évaluation de la valeur du sauvé sur la base des travaux actuellement menés à ce sujet (par exemple : SDIS du Var) ; il est à développer en s'appuyant sur les ressources provenant du monde universitaire et de l'ENSOSP ;
- la **hiérarchie des enjeux**, avec un débat naissant sur la priorité à accorder à la **protection du vivant**, c'est-à-dire non seulement les êtres humains, position traditionnelle et évidemment indiscutable, mais aussi les animaux domestiques, les élevages, les parcs zoologiques, ainsi que la **faune et la flore sauvages**, courantes ou remarquables, ainsi que leurs habitats naturels qui bénéficieraient alors d'un rang de priorité supérieur à celui des biens humains ; le chiffage des conséquences d'un incendie prendrait en considération ces enjeux, au-delà de la simple comptabilité des hectares brûlés et de la valeur des biens endommagés ; il tiendrait également compte des effets du dégagement de CO₂ attribuable à l'incendie ;
- la **défendabilité** d'un enjeu¹⁶⁷, concept assez familier aux sapeurs-pompiers, gagnerait à être **utilisée plus largement**, puisqu'elle présente l'avantage de réunir en une même appréciation plusieurs des volets du cycle de gestion du risque, en particulier la DFCI, le débroussaillage, les interfaces, la DECI¹⁶⁸ et la lutte¹⁶⁹ ;

¹⁶⁰ Les pactes capacitaires sont définis à l'article L. 742-11-1 du code général des collectivités territoriales.

¹⁶¹ Cette question de la mutualisation entre SDIS est soulevée depuis plusieurs années, notamment au regard de la difficulté rencontrée par certains « petits » SDIS, à faire vivre dans la durée des équipes spécialisées (par exemple : intervention en milieu périlleux).

¹⁶² On trouve un exemple de cette approche dans le rapport produit en octobre 2022 par Départements de France, intitulé « Feux de forêt 2022 et évolution de la politique de sécurité civile face au changement climatique » (auteurs : André ACCARY et Jean-Luc GLEYZE) : « Secteur Cazaux-Pilat : 10 000 maisons sauvées (secteur bâti dense). Le coût total des opérations pour le SDIS est évalué entre 11 et 12 M€ ». Ce même rapport cite l'exemple du SDIS de l'Hérault, qui est allé plus loin dans la démarche, appliquée à huit feux de végétation intervenus en 2021 : coût du détruit = 5,7 M€ ; coût des interventions = 0,4 M€ ; valeur du sauvé = 11,3 M€ (dont surfaces sauvées des flammes).

¹⁶³ En France, la valeur officielle de la vie humaine a été fixée en 2013 à 3 millions d'euros. Elle évolue depuis au rythme de la croissance du PIB par habitant. Elle est susceptible de s'appliquer à toute évaluation publique française, notamment pour les moyens à allouer à la sécurité.

¹⁶⁴ Par exemple, lors d'études de l'impact sur la santé humaine des nuisances (bruit, polluants) aux environs des aéroports (maladies, notamment à issue mortelle). Dernière étude significative à ce sujet, lancée en 2013 : « Débats » (Discussion sur les effets du bruit des avions touchant la santé, lancée par la direction générale de la santé et l'Autorité de contrôle des nuisances aéroportuaires).

¹⁶⁵ Méthode de calcul relevant de l'estimation forestière : fonds, superficie, valeur d'avenir.

¹⁶⁶ Peuvent être cités les chiffres réalisés dans le cadre du programme EFSE, en ayant recours à une comptabilité patrimoniale (<https://www.ecologie.gouv.fr/evaluation-francaise-des-ecosystemes-et-des-services-ecosystemiques>).

¹⁶⁷ La défendabilité se rapporte à la capacité d'un enjeu à faire face à l'incendie, ou à celles des caractéristiques du site qui rendent plus aisée l'intervention des services de lutte (par exemple : accès des engins, possibilité de manœuvrer).

¹⁶⁸ Défense extérieure contre l'incendie

¹⁶⁹ Les responsables de SDIS rencontrés par la mission ont régulièrement illustré leur propos par l'exemple de la maison individuelle dont les abords sont bien débroussaillés : dans ce cas, les sapeurs-pompiers n'ont pas besoin de se positionner auprès de cette maison et peuvent même donner aux occupants la consigne de « laisser passer le feu », en restant confinés (autoprotection) ; l'équipage de lutte pourra alors se déployer sur un autre théâtre, d'un niveau inférieur de défendabilité ou à plus fort enjeu.

- *a contrario*, dans un massif à faible défendabilité (par exemple, s'il n'est pas aménagé au sens de la DFCI ou s'il est situé dans des zones difficiles d'accès), les services de lutte pourront proposer de laisser brûler, évitant ainsi d'engager des moyens humains dans des conditions périlleuses¹⁷⁰. De façon plus générale se pose la question, insistante aujourd'hui, de **l'opportunité de laisser le feu faire son œuvre, sur une surface limitée**, dans certaines conditions et certains secteurs, en considérant l'ampleur des enjeux menacés (humains, environnementaux, matériels, économiques) et les moyens de lutte disponibles. Cette notion de « **part du feu** » fait partie du langage courant et, dans leur raisonnement tactique et l'anticipation, les services de lutte savent décider de laisser brûler la forêt, y compris en France¹⁷¹ ; elle pourrait trouver à s'appliquer désormais plus fréquemment, ce qui suppose de faire évoluer les **seuils d'acceptabilité** des conséquences d'un feu de forêt.

Recommandation n°13 : (DGSCGC) Préparer la société à une régulation de l'effort de lutte : i) objectiver les décisions portant sur un événement de lutte par des critères tels que la rupture de capacité, la défendabilité, la hiérarchie des enjeux ou la valeur du sauvé ; ii) élaborer un cadre méthodologique national sur la valeur du sauvé.

La décision de ne pas intervenir peut aussi être motivée par d'autres raisons. Ainsi, l'attaque et la maîtrise des feux naissants ont pour effet de préserver le stock de combustibles (les broussailles, par exemple), lequel, justement, constitue le matériau d'incendies futurs.

→ Cette interrogation relevée par la mission sur le terrain gagnerait à être analysée par les services centraux concernés (DGSCGC, DGPE, DGPR).

La régulation de la lutte peut également trouver à s'effectuer dans le sens d'un feu « supplémentaire » volontairement provoqué, tel le brûlage dirigé¹⁷². Cela permet, dans les situations les plus favorables, d'atteindre une autoprotection des peuplements forestiers, permettant de survivre au feu même sans intervention des sapeurs-pompiers. Avec l'élévation du niveau de risque due au changement climatique, cette pratique est appelée à être accentuée, elle pourra d'ailleurs poser des problèmes d'acceptabilité sociale et nécessiter information et concertation.

CONCLUSION

En métropole, les risques liés aux feux de forêt et d'autres végétations s'aggravent. Changement climatique, accroissement de la biomasse disponible en forêt et sur les terres délaissées par l'agriculture, multiplication des interfaces entre les zones urbaines et les espaces naturels, forestiers et agricoles font que la vulnérabilité à l'aléa incendie augmente et concerne **tout le territoire national**.

Les résultats scientifiques montrent comment le changement climatique, avec les sécheresses printanières et estivales, l'élévation des températures, des périodes de canicules allongées modifient en profondeur les conditions propices au feu. À moyen et long termes, l'aléa incendie va s'intensifier dans les régions historiquement concernées par le feu, et s'étendre à de nouveaux territoires ce qui oblige à **changer de paradigme dans la prévention, la prévision et la lutte** contre les incendies de forêt et d'autres végétations. L'émergence des feux extrêmes implique de continuer à limiter strictement les éclosions d'incendie en conditions très sévères, par une attaque massive sur feux naissants en adaptant les moyens de lutte. Mais il s'agit surtout de **renforcer considérablement la prévention, par l'acculturation au risque et la préparation des territoires**, afin d'en réduire la vulnérabilité à l'incendie et d'atténuer l'impact des dommages à venir. Penser des territoires plus résistants et plus résilients au feu est une priorité. En la matière, **les marges de manœuvre sont grandes, pas**

¹⁷⁰ Ainsi les feux d'hiver en montagne, difficilement accessibles et consommateurs de moyens (cf. PACA). Dans les cas extrêmes, les services de lutte peuvent être confrontés à une situation dite « d'impossible opérationnel ».

¹⁷¹ C'est notamment le cas d'épisodes en région PACA ou en Corse, le feu venant s'éteindre au contact de la mer, après avoir parcouru des hectares de territoire à faible enjeu. Dans ces cas, lorsqu'ils ne sont pas aidés par le vent, les services de lutte limitent leur action à l'orientation du feu dans la direction adéquate.

¹⁷² Se référer au tome 1 (§ 7.2.1 : Mettre à profit les événements estivaux récents pour reconsidérer certains aspects des méthodes de lutte, et annexe 10 : Apport du feu contrôlé à la prévention du risque d'incendie de forêt).

forcément coûteuses, alors que les moyens de lutte ne pourront pas progresser de façon exponentielle.

La problématique des feux de végétation fait partie intégrante des politiques publiques relatives à l'atténuation et à l'adaptation au changement climatique qui nécessitent des transformations sectorielles et territoriales profondes (logique TRACC/PNACC). Elles impliquent une **co-construction de la décision publique avec les acteurs concernés, dont la société civile**, dans le cadre de dialogues et de gouvernances **renovés** de l'échelle territoriale au niveau national. La prospective a d'ores et déjà vocation à prendre toute sa place en raisonnant sur des scénarios climatiques pessimistes à moyen terme à très pessimistes à long terme afin de mieux se préparer pour l'avenir.

Par ailleurs, les **territoires d'outre-mer** n'ont pas fait partie du périmètre de la mission. Pourtant, le changement climatique les impacte aussi et certains sont vulnérables à l'incendie de végétations. Ils sont à prendre en considération par un travail spécifique qui reste à engager.

Enfin, il est nécessaire de **fédérer les efforts en Europe et à l'international** sur la thématique « feux de forêt » pour progresser davantage en terme de connaissances, de bonnes pratiques, de moyens, de coopération et de recherche-développement-innovation.

Jean-Maurice DURAND

Vincent PIVETEAU

Philippe CANNARD

Christophe LEURET

Frédéric MORTIER
coordonnateur

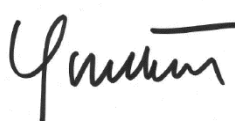
Ingénieur général des
ponts, des eaux
et des forêts

Ingénieur général
des ponts, des eaux
et des forêts

Inspecteur général de
l'administration

Inspecteur général de
l'administration du
développement
durable

Ingénieur général des
ponts, des eaux
et des forêts




ANNEXES

Annexe n° 1 : Projections climatiques : scénarios, données et définitions

[référence au texte du rapport : partie 1]

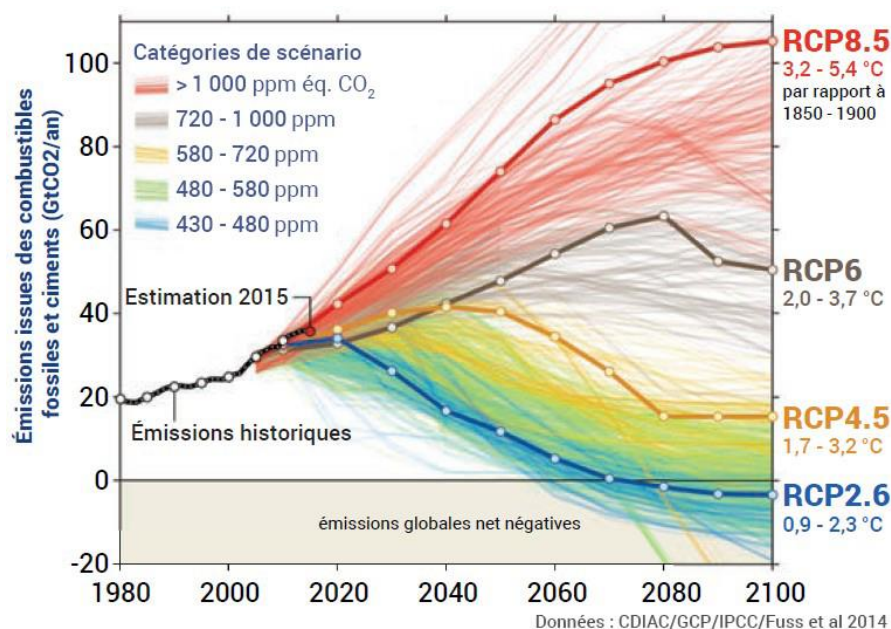
Source : Mission.

1. Choix de scénarios d'émission de gaz à effet de serre

1.1. Les scénarios du GIEC¹⁷³

Dans son 5^{ème} rapport d'évaluation, le GIEC a défini quatre profils d'évolution des concentrations des gaz à effet de serre à l'échelle mondiale, appelés RCP (pour *Representative Concentration Pathways* ou « Trajectoires représentatives de concentration ») : **RCP 2.6** ; **RCP 4.5** ; **RCP 6.0** ; **RCP 8.5**, du plus optimiste au plus pessimiste, nommés d'après la valeur du forçage radiatif¹⁷⁴ induit à l'horizon 2100 (par exemple, pour le RCP 8.5, le forçage radiatif s'élève à 8.5 W/m²). Ils fournissent une base commune aux différentes équipes d'experts (climatologues, hydrologues, agronomes, économistes...), qui travaillent sur ce sujet. On peut les interpréter de la manière suivante :

- le **RCP 2.6** décrit un monde vertueux, très sobre en émissions de gaz à effet de serre, dans lequel le réchauffement global reste inférieur à 2 °C par rapport aux températures préindustrielles. C'est le seul parmi les quatre scénarios qui respecterait l'accord international de Paris sur le changement climatique approuvé en décembre 2015 ;
- les scénarios **RCP 4.5** et **RCP 6.0** décrivent des voies intermédiaires, dans lesquelles les émissions continuent de croître pendant quelques décennies, se stabilisent avant la fin du 21^e siècle, puis décroissent à un rythme plus modéré que dans le RCP 2.6 ;
- le **RCP 8.5**, très pessimiste, décrit quant à lui un futur excluant toute politique de régulation et réduction des émissions efficace, menant à environ 5 °C de réchauffement global d'ici la fin du siècle.



¹⁷³ GIEC : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

¹⁷⁴ Le forçage radiatif désigne un phénomène de perturbation de l'équilibre d'un système climatique par des facteurs externes au climat proprement dit. Cette perturbation concerne le différentiel entre les énergies radiatives (rayonnement) reçues et émises par ce système climatique.

¹⁷⁵ Regimbeau, M. ; Chapnik, B. – Impact du changement climatique dans le domaine des feux de forêt et de végétation – Météo France/DSM/CS/AGRO – Mai 2023.

1.2. Le choix des scénarios TRACC

Le GIEC et la communauté scientifique préfèrent désormais raisonner, selon un référentiel commun, par degrés de réchauffement global à l'échelle mondiale, variant de +1,5 °C à + 4 °C. Cette approche repose sur la sélection des périodes pendant lesquelles chaque modèle climatique atteint un niveau de **réchauffement cible à l'échelle de la planète**. Elle présente l'avantage de rendre les résultats des modélisations plus faciles à communiquer, selon une trame homogène. Le gouvernement travaille actuellement à l'élaboration d'une **Trajectoire de référence d'adaptation au changement climatique (TRACC)**, visant à harmoniser la mise en œuvre de la politique d'adaptation globale, multisectorielle et territoriale. Le 23 mai 2023, la trajectoire envisagée et soumise à consultation pour la TRACC¹⁷⁶ est la suivante :

- + 1.5 °C à l'échelle mondiale soit + 2 °C en moyenne en France métropolitaine en 2030 ;
- + 2 °C à l'échelle mondiale soit + 2,7 °C en moyenne en France métropolitaine en 2050 ;
- + 3 °C à l'échelle mondiale soit + 4 °C en moyenne en France métropolitaine en 2100.

La correspondance entre le réchauffement projeté au niveau planétaire et celui en France métropolitaine indique que ce dernier est plus élevé que la moyenne mondiale à scénario d'émission égal.

La figure 2 positionne l'hypothèse de la TRACC par rapport aux horizons temporels auxquels les différents degrés de réchauffement sont atteints selon les scénarios RCP 4.5 (en bleu) et 8.5 (en rouge).

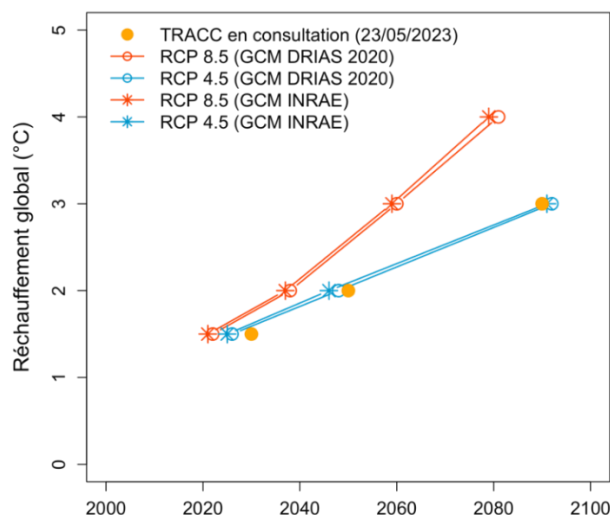


Figure 2 : Hypothèse de trajectoire d'adaptation au changement climatique (TRACC) et son positionnement par rapport aux RCP 4.5 (en bleu) et 8.5 (en rouge), selon les modèles climatiques « GCM » utilisés dans DRIAS¹⁷⁷ 2020 et l'étude INRAE (N.B. : il s'agit de la représentation graphique de la TRACC à l'échelle mondiale (+ 3 °C à l'échelle mondiale en 2100, mais + 4 °C en moyenne en France métropolitaine). Source : INRAE.

Cette figure appelle quatre remarques principales :

- les deux courbes bleues et les deux courbes rouges sont très proches entre elles, confirmant le fait que les sélections d'INRAE et de DRIAS sont très similaires (cf. § 2.3) ;
- concernant le court et moyen terme, c'est-à-dire les degrés de réchauffement de + 1,5 °C et + 2 °C, l'hypothèse de TRACC semble légèrement plus optimiste au regard des modèles sélectionnés dans DRIAS 2020 (points oranges correspondants situés un peu en dessous de

¹⁷⁶ La trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation au changement climatique, MTECT, Paris, mai 2023, 29 p.

¹⁷⁷ <https://www.drias-climat.fr>. DRIAS a pour vocation de mettre à disposition des projections climatiques régionalisées réalisées dans les laboratoires français de modélisation du climat (IPSL, CERFACS, CNRM). Les informations climatiques sont délivrées sous différentes formes graphiques ou numériques.

la courbe bleue du RCP 4.5). Cela signifie, par exemple, que, selon les RCP, le réchauffement global de + 1,5 °C serait atteint plus tôt (entre 2022 et 2026) ;

- même si la TRACC n'est pas encore officiellement adoptée, à ce stade, elle est très proche du scénario RCP 4.5 au regard des modèles sélectionnés ;
- le scénario RCP 4.5 implique une stabilisation des émissions mondiales en milieu de siècle, qui n'est absolument pas garantie, au regard des trajectoires actuelles d'émission ou du rythme de réduction des émissions et de stockage du carbone.

A noter qu'en l'espace de 7 ans, nous sommes passés du scénario RCP 2.6 (Accord de Paris, décembre 2015) à un scénario TRACC très proche, à ce stade, du RCP 4.5, beaucoup plus pessimiste. Il s'agit déjà d'une décision forte pour la définition et la mise en œuvre des politiques publiques notamment. Mais, compte tenu des perspectives à l'échelle mondiale, il est raisonnable d'envisager aussi la possibilité d'un scénario RCP encore plus pessimiste.

Ainsi, en tenant compte des derniers résultats du GIEC, sur la base de cette analyse, et après discussion avec les partenaires scientifiques concernant la thématique incendie de forêt et d'autres végétations, la mission a décidé de travailler avec les scénarios RCP 4.5 et 8.5 pour la période 2001 – 2100 à différents horizons temporels. Selon l'échelonnement choisi par le GIEC, ces deux scénarios correspondent à des **hypothèses respectivement pessimistes** (se traduisant notamment par une stabilisation des métriques considérées dans l'étude INRAE¹⁷⁸ présentée en annexe 4, seulement à compter de 2050) **et très pessimiste** (RCP 8.5 correspondant à une absence de politique de réduction efficace des émissions à l'échelle mondiale). Par ailleurs, la mission considère, pour ce qui relève de l'aléa feu de végétation, des enjeux et donc des risques induits, de la durée des cycles forestiers, qu'il est nécessaire de raisonner sur le champ des scénarios « pessimistes » à « très pessimistes », afin de mieux anticiper, mieux se préparer et préparer les territoires en termes de définition et de mise en œuvre de politiques publiques) notamment (prévention-prévision-lutte), car ils connaîtront aussi des aléas feux extrêmes.

2. Les données utilisées en entrée des modèles

2.1. Présentation du jeu de données DRIAS 2020

Dans le cadre des études sur le changement climatique et ses effets, il est nécessaire de s'appuyer sur des données climatiques à jour, fiables, précises et utiles pour l'aide à la décision. Ce sont les objectifs du **nouveau jeu de projections climatiques régionalisées DRIAS-2020**, mis à disposition sur le portail DRIAS. Un rapport destiné à accompagner son utilisation a été élaboré par Météo-France¹⁷⁹. Cette section présente les principaux éléments relatifs à ce jeu de données et résume l'impact sur les paramètres météorologiques directement liés aux feux de forêt et d'autres végétations.

2.1.1. Modèles climatiques et descentes d'échelle¹⁸⁰

Les différents scénarios d'émission sont utilisés en entrée de modèles climatiques globaux (*Global Climate Model, GCM*), dont l'objectif est de simuler l'évolution du climat à l'échelle mondiale. Pour tenir compte de l'incertitude liée aux modèles et mieux représenter la gamme des futurs possibles, il est nécessaire de considérer de larges ensembles de projections climatiques. La résolution des modèles globaux, de l'ordre de 150 à 200 km, est insuffisante pour représenter correctement les phénomènes météorologiques locaux, ainsi que certains événements extrêmes. Plusieurs méthodes existent pour élaborer un diagnostic à plus fine échelle, parmi lesquelles la descente d'échelle

¹⁷⁸ Pimont, F., Dupuy, J.L., Ruffault, J., Rigolot, E., Opitz, T., Legrand, J., Barbero, R. - Projections des effets du changement climatique sur l'activité des feux de forêt au 21ème siècle : Rapport final : Contribution technique à la mission d'expertise conjointe sur l'extension des zones à risque d'incendie de forêt et de végétation à échéance du milieu et fin du siècle dans le contexte du changement climatique. INRAE. Mai 2023. <https://dx.doi.org/10.17180/gpdi-xb05>

¹⁷⁹ SOUBEYROUX, J.M. et al. - Les nouvelles projections climatiques de référence DRIAS 2020 pour la métropole. Météo-France – 2021 – 98 p.

¹⁸⁰ Regimbeau et al.

dynamique, qui consiste à utiliser des modèles de climat régionaux (*Regional Climate Models – RCM*). Ces derniers ne couvrent qu'une partie du globe, l'Europe par exemple, et ils sont forcés aux bords par les modèles globaux. Ces modèles régionaux offrent une haute résolution spatiale (de 10 à 20 km) qui permet une meilleure représentation du climat local. Le jeu de données DRIAS-2020 bénéficie de la méthode ADAMONT permettant d'enchaîner descente d'échelle dynamique puis statistique.

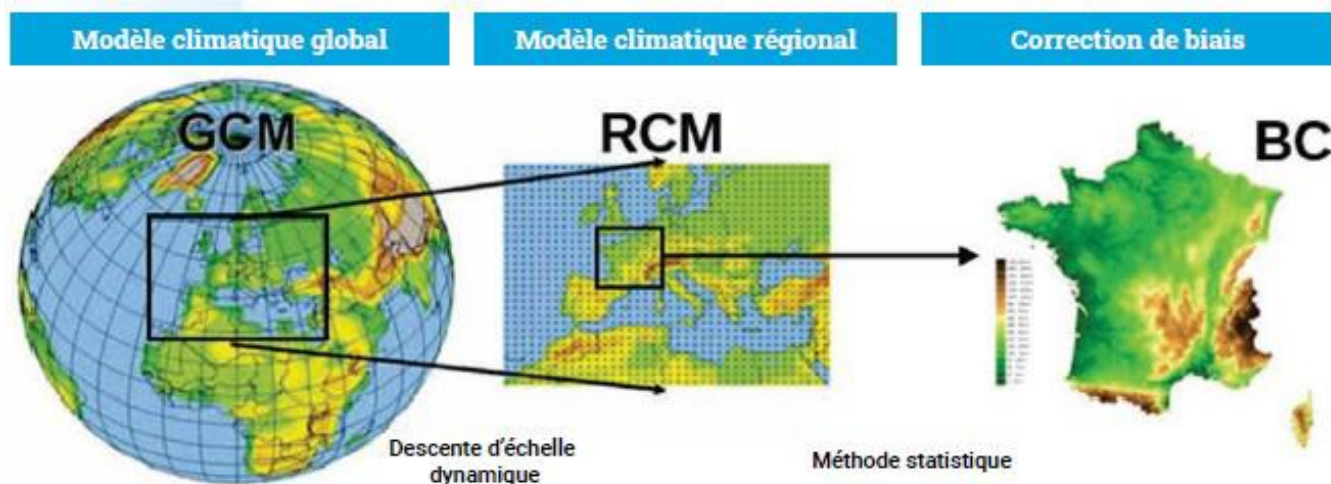


Figure 3 : Les étapes de descente d'échelle (dynamique et statistique), depuis la modélisation globale à régionale jusqu'à la correction de biais¹⁸¹.

2.1.3. Jeu de données et périodes disponibles¹⁸²

Dans le cadre d'Euro-Cordex¹⁸³, seuls les trois scénarios RCP 2.6, RCP 4.5 et RCP 8.5 ont été utilisés pour produire des simulations régionales. Le jeu de données DRIAS-2020, qui vise à produire des scénarios à haute résolution sur la France, s'appuie sur une sélection de ces simulations climatiques régionalisées pour constituer un ensemble plus facilement utilisable pour des études d'impact que l'ensemble complet qui comporte plusieurs centaines de simulations. Douze couples GCM/RCM ont ainsi été sélectionnés et le jeu de données DRIAS-2020 comprend donc **12** simulations régionalisées historiques et **30** simulations régionalisées du climat futur.

Pour le jeu de données DRIAS-2020, la période de référence utilisée est 1976 à 2005. Il s'agit d'une période standard de 30 ans du passé récent, qui correspond à la période de 30 ans la plus récente possible dans les simulations historiques Euro-Cordex. Le choix de la période de référence peut modifier la valeur des changements attendus pour différentes variables climatiques, la température notamment. Ainsi, l'étude du comportement des indices feux issus de l'analyse du système SAFRAN¹⁸⁴ permet d'évaluer l'impact du choix de cette référence et la valeur de l'augmentation de la sensibilité feux de forêt déjà constatée (validation du modèle). En dehors de la période de référence, les données de projections climatiques sur le futur (tant pour les paramètres météorologiques que pour les indices feux) sont représentées pour différents horizons temporels, en moyennes sur des périodes trentenaires :

- H1 : Horizon proche, calculé sur la période 2021-2050 (médiane 2035) ;
- H2 : Horizon à moyen terme, calculé sur la période 2041-2070 (médiane 2055) ;

¹⁸¹ Regimbeau et al.

¹⁸² Regimbeau et al.

¹⁸³ EURO-CORDEX est la branche européenne de l'initiative internationale CORDEX. CORDEX est un programme parrainé par le Programme mondial de recherche sur le climat (WRCP), visant à organiser un cadre coordonné au niveau international, afin de produire des projections améliorées du changement climatique régional pour toutes les régions émergées du monde.

¹⁸⁴ Système d'Analyse Fournissant des Renseignements Atmosphériques à la Neige. Il utilise une grille qui comprend 9892 mailles carrées de 64 km² (8 km x 8 km), identifiées par un numéro unique. La maille dite « SAFRAN », dont il est question dans ces travaux, représente l'unité dans laquelle sont fournies les données spatialisées de Météo France.

- H3 : Horizon à long terme ou horizon fin de siècle, calculé sur la période 2071-2100 (médiane 2085).

2.2. Les principaux résultats¹⁸⁵

2.2.1. Evolution des températures

Pour les scénarios considérés par Météo-France, la température moyenne est en hausse. Le réchauffement est continu, jusqu'à l'horizon fin de siècle, dans le cas des RCP 4.5 et 8.5, avec des valeurs médianes atteignant respectivement + 2,1 °C et + 3,9 °C et jusqu'à + 2,7 °C et + 4,9 °C dans l'enveloppe haute de la distribution (cf. figure 4).

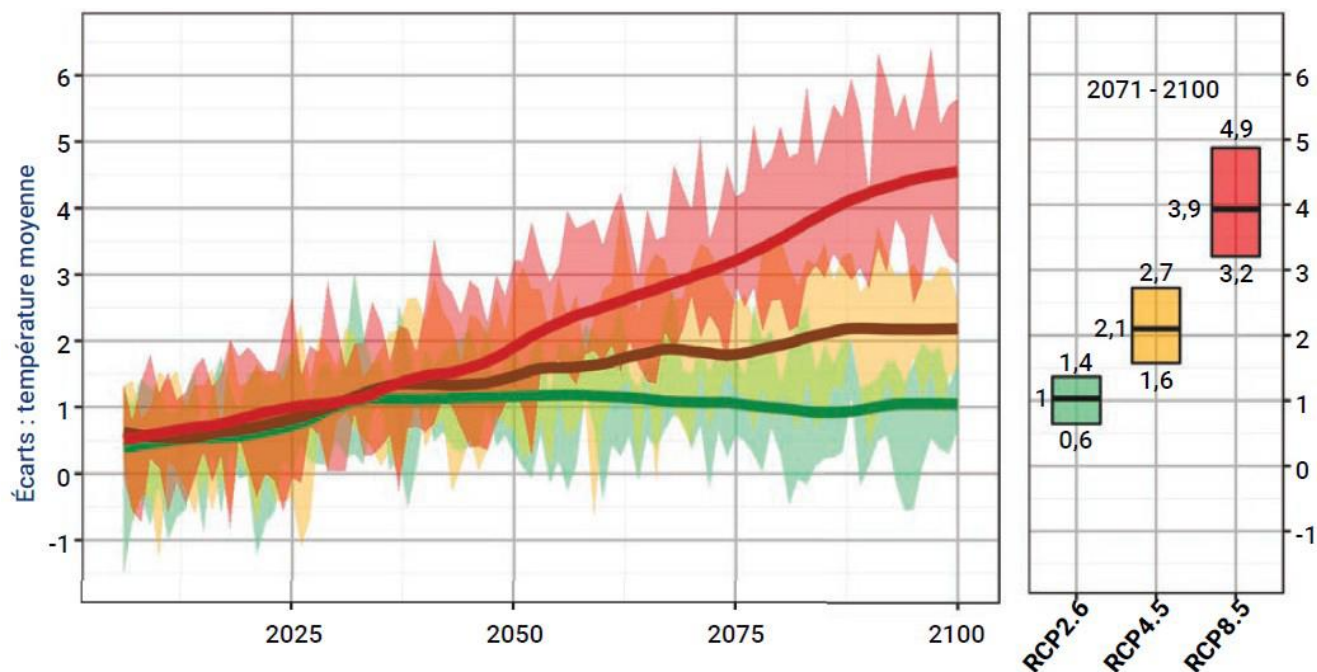


Figure 4 : Évolution de l'écart de température moyenne annuelle au cours du XXI^e siècle (par rapport à la référence 1976-2005), pour les scénarios 4.5 (orange) et 8.5 (rouge) (le RCP 2.6 est donné pour mémoire en vert). Le trait continu correspond à la médiane lissée (moyenne glissante sur 20 ans). L'enveloppe de couleur illustre l'intervalle entre les centiles 5 et 95 de la distribution de l'ensemble des simulations. Le graphique de droite représente les écarts de température sur (2071-2100)¹⁸⁶.

La hausse de température est **plus forte l'été** dans les scénarios RCP 4.5 et 8.5 avec respectivement + 2,2 °C et + 4,5 °C en valeur médiane, et jusqu'à + 3,3 °C et + 6 °C dans l'enveloppe haute de la distribution. Le réchauffement présente un gradient sud-est / nord-ouest sur la France métropolitaine avec une différence de 1 °C entre ces deux zones.

2.2.2. Evolution des cumuls de précipitations¹⁸⁷

Le cumul de précipitations, donné en moyenne à l'échelle de la France, est annoncé en légère hausse pour les deux scénarios, jusqu'à + 6 % selon les horizons et scénarios. Cette hausse faible est cependant assortie d'une grande incertitude selon les modèles, pouvant inverser le signe de la tendance, quel que soit le scénario. Cette incertitude est à mettre en relation avec la position particulière de la France, dans une zone de transition climatique à l'échelle continentale, entre hausse des précipitations au nord et baisse au sud. On note une incertitude plus forte avec le RCP 8.5, pour lequel, en fin de siècle, l'enveloppe (5 % - 95 %) de l'ensemble dépasse 20 % du cumul annuel (entre - 6 % et + 15 %).

¹⁸⁵ Regimbeau et al.

¹⁸⁶ Regimbeau et al.

¹⁸⁷ Regimbeau et al.

Cette évolution connaît une forte modulation saisonnière (cf. figure 5) avec une hausse systématique en hiver, souvent supérieure à **+ 10 %**, **pouvant même atteindre 40 %** dans l'enveloppe supérieure du RCP 8.5, période en repos végétatif où la pluviosité ne bénéficie que très peu à la végétation. A l'inverse, il est constaté **une baisse** quasi systématique au printemps et en été des précipitations, durant la période de végétation, se renforçant au cours des horizons temporels pour atteindre **- 10 à - 20 %** en fin de siècle avec les scénarios RCP 4.5 et RCP 8.5. À noter que l'enveloppe basse du RCP 8.5 prévoit même une baisse d'un facteur **2** du cumul de précipitation en été. Cette évolution des précipitations présente aussi une variabilité géographique sensible avec **un gradient nord/sud** ou **nord-est/sud-ouest** se traduisant par une **hausse plus marquée** sur la **moitié nord** et une **baisse** sur certaines régions de la **moitié sud**.

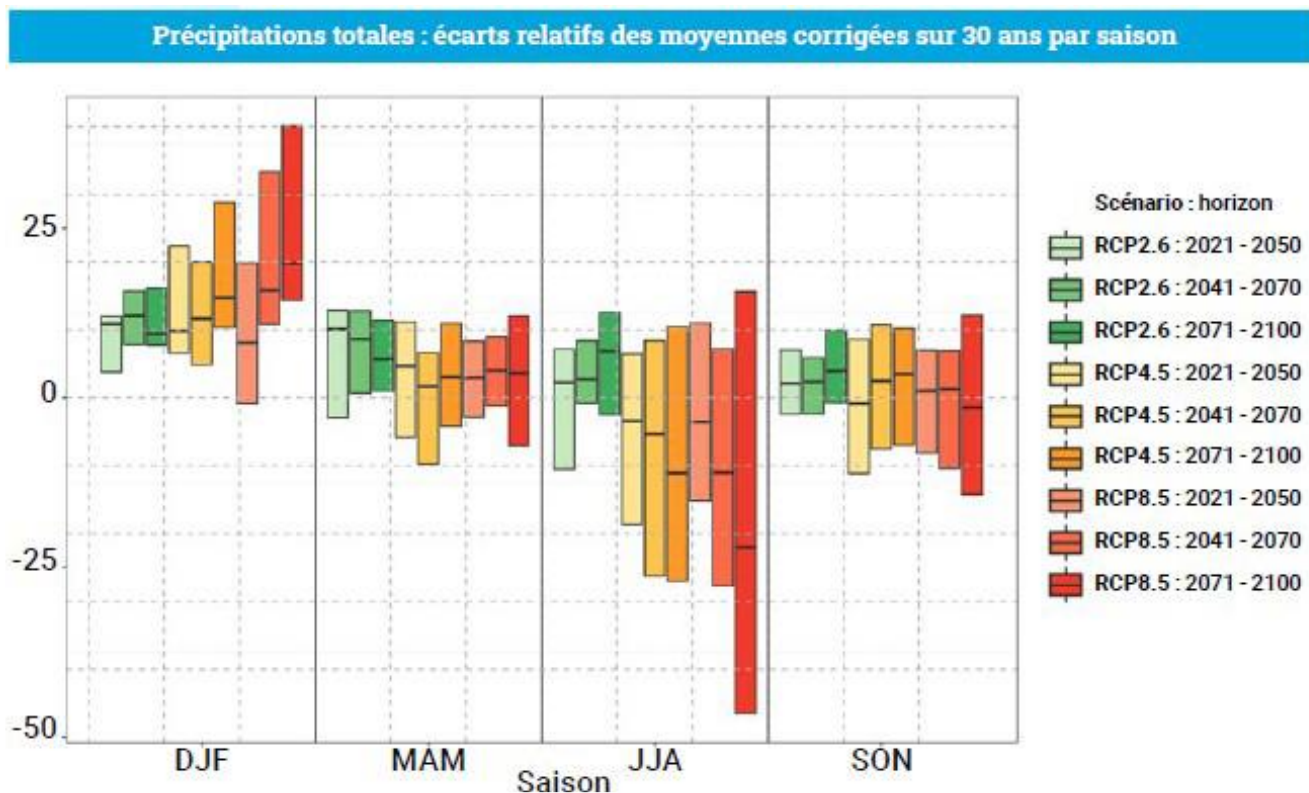


Figure 5 : Evolution saisonnière des écarts relatifs du cumul des précipitations totales par RCP et horizon temporel¹⁸⁸.

2.2.3. Evolutions des vagues de chaleur et sécheresses météorologiques estivales¹⁸⁹

Le nombre de jours de vagues de chaleur ou de canicules est annoncé en hausse dans tous les scénarios avec une intensité dépendant fortement du scénario et de l'horizon temporel. En fin de siècle, le nombre de jours de vagues de chaleur¹⁹⁰ pourra **tripler ou quadrupler** en RCP 4.5 et être multiplié par un facteur **5 à 10** en RCP 8.5.

Cette évolution est **exacerbée dans les régions actuellement les plus chaudes**, notamment l'arc méditerranéen, le couloir rhodanien et la vallée de la Garonne. Sur ces régions, les vagues de

¹⁸⁸ Regimbeau et al.

¹⁸⁹ Regimbeau et al.

¹⁹⁰ La définition des vagues de chaleur dépend des pays et des climats. Dans l'Hexagone, Météo-France la définit comme une élévation continue des températures pendant au moins trois jours. Plus techniquement, cela arrive lorsque l'indicateur thermique national, qui est une moyenne des températures quotidiennes de trente stations métropolitaines représentatives du climat français, remplit deux conditions :

- rester au moins trois jours au-dessus de 23,4 °C ;
- atteindre au moins une fois 25,3 °C.

chaleur et journées caniculaires pourront s'étaler sur des périodes supérieures à **un ou deux mois** en été.

Autre paramètre en lien avec la thématique feux de forêt, les sécheresses météorologiques¹⁹¹ estivales sont évaluées à partir de la durée des épisodes de jours secs consécutifs en été. Selon le RCP 8.5, on observe un **allongement des périodes de sécheresses météorologiques** estivales concernant principalement les **territoires méditerranéens** et la **façade ouest** à l'horizon « fin de siècle », d'une intensité notable de **5 à 10** jours supplémentaires de manière générale, soit une augmentation de l'ordre de **30 à 50 %** par rapport au climat actuel.

Si l'on compare les simulations des différents RCP en fin de siècle, on observe une augmentation de l'ordre de respectivement **5 et 10 jours pour les scénarios RCP 4.5 et 8.5**.

2.3. Les données utilisées dans l'étude INRAE¹⁹² des zones sud-est et sud-ouest (cf. annexe 4)

Les transmissions de données de Météo-France vers INRAE ayant pris plus de temps qu'annoncé initialement à la mission, il n'a pas été possible pour INRAE de réaliser, dans le cadre du calendrier qui lui a été fixé, l'ensemble des projections d'activité avec les nouvelles données climatiques DRIAS 2020 pour les deux études régionales. Cependant, à la demande de la mission, et afin de s'assurer de la compatibilité entre les études régionales sud-est et sud-ouest d'INRAE et celle, nationale, de Météo-France et de l'ONF, une comparaison des projections d'activités de feux dans le sud-ouest a été effectuée. **Elle a montré que les tendances moyennes entre les simulations issues de DRIAS 2020 et celle d'INRAE sont très proches.** On constate une légère différence dans les projections de surfaces brûlées, les augmentations obtenues avec les données DRIAS 2020 étant légèrement inférieures à celles auxquelles conduit l'utilisation des données INRAE. Mais les différences restent marginales au regard des incertitudes entre modèles climatiques. Afin de mieux garantir la cohérence entre les travaux d'INRAE et ceux de Météo-France, il a été décidé d'utiliser une sélection de modèles qui soit la plus proche possible de DRIAS 2020 (bien qu'il n'y ait a priori aucune raison d'exclure des modèles donnant des trajectoires plus alarmantes). Cette analyse permet donc de considérer que les projections d'activité de feux dans le Sud-Ouest, et, par extension, dans le Sud-Est, sont d'un niveau de compatibilité suffisant avec les travaux menés à l'échelle nationale par Météo-France sur la base des données DRIAS 2020. **La mission considère donc sur cette base que les résultats de l'étude INRAE sont pertinents et utilisables pour ce rapport** et qu'ils permettent d'approfondir les réflexions sur chacune des deux régions concernées.

INRAE et l'ONF ont également employé une version simplifiée du modèle *Firelihood* pour étudier les projections à l'échelle nationale du nombre de feux saisonniers supérieurs à 20 ha. Développée en annexe 5, cette approche nécessitait de disposer au niveau national d'une base de données des feux estivaux. Comme elle n'existait pas à un niveau de fiabilité et de complétude suffisant, INRAE et l'ONF l'ont constituée en réunissant la BDIFF¹⁹³, la base de données du GIP ATGeRi, la base Prométhée, ainsi que différents contours de feux supérieurs à 20 ha (comprenant au moins 10 ha de forêts ou landes), reconstruits par l'ONF à partir de différentes sources de données, notamment satellitaires. Pour ces projections nationales, INRAE a pu utiliser les données DRIAS 2020 et a obtenu des résultats comparables à ceux des études régionales.

3. Définition des indicateurs clés

3.1. Définition de l'indice forêt météo (IFM)

La base de l'analyse et de la prévision du danger météorologique d'incendies de forêt et d'autres végétations est fondée sur l'utilisation de **l'indice forêt météo (IFM)**, auquel le rapport

¹⁹¹ La sécheresse météorologique correspond à un déficit prononcé et prolongé de précipitations. Dans la majorité des cas, cela veut dire qu'il ne pleut pas durant une longue période (source : <https://www.eaufrance.fr/la-secheresse>).

¹⁹² Pimont, F., Dupuy, J.L., Ruffault, J., Rigolot, E., Opitz, T., Legrand, J., Barbero, R. – Projection des effets du changement climatique sur l'activité des feux de forêt au 21^{ème} siècle – INRAE – Mars 2023.

¹⁹³ Base de Données sur les Incendies de Forêts en France.

interministériel de 2010¹⁹⁴ avait déjà eu recours. Il a été mis au point au Canada, mais la méthode a été complétée par différents indicateurs plus spécifiquement adaptés au territoire français¹⁹⁵. Il s'agit d'un indicateur composite (plusieurs sous-indices contribuent à son calcul, cf. figure 6). Il peut être calculé quotidiennement et selon une trame de pixels de quelques kilomètres de côté. Il permet de quantifier la propension à l'éclosion, à l'aggravation et à la propagation initiale des feux en fonction des seuls paramètres météorologiques. Il est calculé à partir de données météorologiques simples : vitesse du vent, température, humidité de l'air et cumul des précipitations.

Il convient de noter que l'IFM ne caractérise pas à lui seul le climat d'un lieu et d'une saison donnés. Par exemple, le mistral et les épisodes cévenols qui surviennent en zone méditerranéenne sont dus principalement à l'orographie locale et à la proximité de la mer Méditerranée et il n'y a pas de raison de penser a priori que ces caractéristiques particulières du climat méditerranéen se retrouveront dans d'autres régions du territoire français dans le futur, même si l'IFM y devient statistiquement semblable à ce qu'il est aujourd'hui dans cette zone.

Pour calculer l'IFM, les données météo de base alimentent un modèle numérique qui simule l'état hydrique de la végétation et le danger météorologique quotidien qui en découle, méthode qui passe par l'évaluation de cinq indices, comme le montre la figure 6¹⁹⁶ :

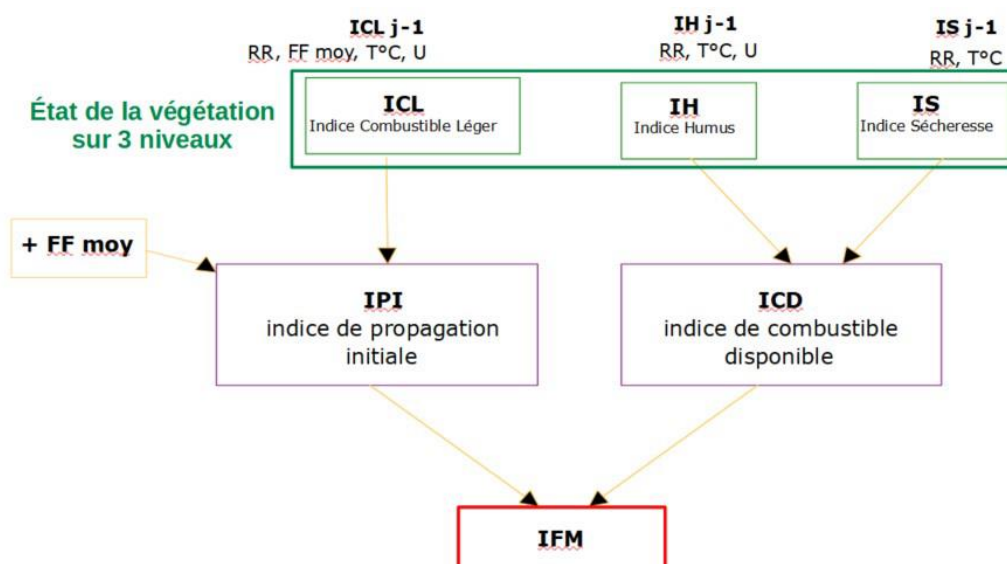


Figure 6 : Méthode canadienne de calcul de l'IFM – calcul à 12 TU (humidité, température, cumul de pluie sur 24 heures et vitesse moyenne du vent). Source : Météo-France.

Trois sous-indices permettent de déterminer la teneur en eau ou quantité d'eau liquide présente dans un échantillon de matière, localisée dans les couches organiques du sol ayant des vitesses de dessèchement différentes :

- **l'indice du combustible léger (ICL)**, lui-même fonction de la teneur en eau du combustible léger¹⁹⁷. Cette dernière est calculée en fonction de la valeur de la veille, des précipitations et de la vitesse de dessèchement, elle-même déterminée à partir de l'humidité relative de l'air, de la température et de la vitesse du vent. On distingue, selon les cas, une teneur en eau après la pluie, et une teneur en eau après dessèchement ;
- **l'indice d'humus (IH)**, qui est fonction des précipitations, de l'IH de la veille, de la vitesse de dessèchement de l'humus, elle-même calculée à partir de la durée du jour, de la température

¹⁹⁴ Chatry C. ; Le Quentrec, M. ; Laurens, D. ; Le Gallou, JY. ; Lafitte, JJ ; Creuchet B. – Changement climatique et extension des zones sensibles aux feux de forêts – CGAAER, CGEDD, IGA – Juillet 2010.

¹⁹⁵ Regimbeau et al.

¹⁹⁶ Regimbeau et al.

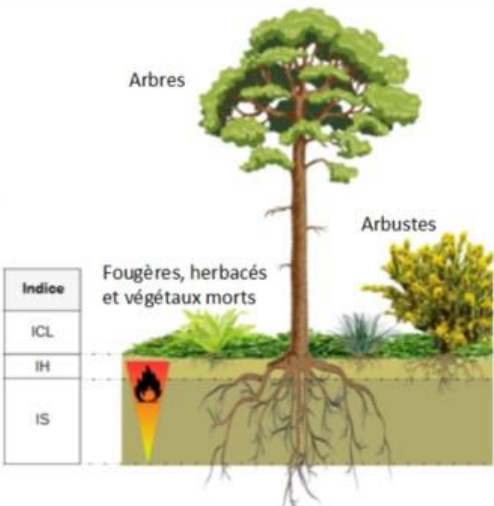
¹⁹⁷ L'indice de combustible léger représente la teneur en eau d'une couche de litière et d'autres combustibles légers séchés pesant environ 250 g par m².

et de l'humidité relatives de l'air ;

- **l'indice de sécheresse (IS)**, calculé en fonction de la valeur de l'IS de la veille, des précipitations, de la durée du jour et de la température.

Deux autres sous-indices permettent de prévoir le comportement d'un feu potentiel par le biais de la quantification de la vitesse de propagation et de la quantité de combustible consommable :

- **l'indice de propagation initiale (IPI)**, qui est fonction de la vitesse du vent et de l'ICL précité ;
- **l'indice de combustible disponible (ICD)**, déterminé à partir des indices d'humus (IH) et de sécheresse (IS), précités.



Indice	Indices Sécheresse Méthode IFM	Couche de combustible	Végétaux	Temps de séchage
ICL	ICL = Indice Combustible Léger (variation de 1 à 100 : 1=trempe 100=0molécule d'eau)	Litière superficielle	Herbacées / végétaux morts / particules fines < 6 mm	2 à 3 jours
IH	IH = Indice Humus (variation >0)	7 cm profondeur	Humus climat océanique et montagnard // végétation basse en zones médit. : branchettes 6 mm à 2,5 cm	10 à 20 jours
IS	IS = Indice Sécheresse (variation >0)	Sol profond : 18 cm	Arbres : branches > 2,5 cm	20 à 40 jours

Figure 7 : Présentation des indices de sécheresse utilisés dans le calcul de l'IFM.

3.2. Définition du niveau de sécheresse de la végétation vivante (NSV2)

Les indices relatifs à l'utilisation de l'IFM ne sont pas toujours adaptés pour évaluer la sensibilité de la végétation sur le territoire français. Météo-France, en collaboration avec la Sécurité Civile et l'ONF, a créé un autre indice appelé **niveau de sécheresse de la végétation vivante ou NSV2**. Son utilisation permet notamment de pallier les inconvénients des chutes trop rapides d'indices, liées à l'apparition des premières petites pluies.

L'indice NSV2 a été élaboré en zone méditerranéenne, validé après plusieurs campagnes de tests, étendu à l'ensemble du territoire et utilisé de façon opérationnelle depuis 2020 (il permet de déterminer les conditions prépondérantes de certains types de feu). Il représente l'état de sécheresse de la strate arbustive, qui joue un rôle clé dans la propagation d'un feu. Il traduit en quelque sorte la « disponibilité » de la végétation arbustive vis-à-vis du feu. Il est calculé à partir d'un tableau croisé entre **l'Indice d'Humus (IH)** et **l'Indice de la Sécheresse (IS)** qui, tous deux, concourent déjà à la détermination de l'IFM. Il se traduit par une échelle qui comprend cinq stades, décrits dans le tableau suivant :

	Stades	Définition du paramètre d'expertise sécheresse NSV2
	Très faible	Pas de vulnérabilité au feu, compte tenu d'une humidification superficielle importante
	Faible	Dessèchement très limité. Petits feux possibles.
	Modéré	La zone est qualifiée de vulnérable ; la vulnérabilité au feu se traduira surtout par vent fort et humidité basse.
	Fort	Dessèchement important ; la zone est qualifiée de très vulnérable. Des feux importants sont susceptibles de se déclarer en toutes conditions, sauf par humidité élevée.
	Très fort	Dessèchement extrême ; la zone est qualifiée d'extrêmement vulnérable. Les conditions des très grands feux sont réunies. Risque de très grands feux quasi permanent sur les zones de relief.

Tableau 1 : Les différents stades de l'indice NSV2 : évaluation du dessèchement de la végétation vivante et conséquences en terme de vulnérabilité aux incendies. Source : Météo-France.

L'évaluation du NSV2 en contexte de changement climatique s'effectue au travers du décompte des nombres de jours annuels ou saisonniers de dépassement des seuils :

- **NSV2 $\geq$ 3** = sécheresse **modérée ou plus**
- **NSV2 $\geq$ 4** = sécheresse « **forte** » **ou plus**
- **NSV2 $\geq$ 5** = sécheresse « **très forte** » **ou plus**

3.3. Définition de l'indice d'éclosion propagation (IEPx)

Météo-France a introduit un indice d'éclosion et de propagation (IEPx), construit pour être indépendant du type de végétation. Après plusieurs années d'études et de validation, cet indicateur est utilisé depuis 2019 pour évaluer le danger feux de la **végétation morte l'hiver**, mais également apprécier ce **danger l'été, en renseignant sur les risques de feux de récoltes, de chaumes ou d'herbacées basses ou mortes**. Il est calculé au pas de temps horaire par un croisement entre l'Indice du Combustible Léger et le vent¹⁹⁸, puis récupéré sous forme de la valeur maximale quotidienne. Son utilisation opérationnelle se faisant à travers l'échelle définie au tableau 2, on regardera plus attentivement les niveaux **IEPx $\geq$ 4** et **IEPx $\geq$ 5**.

Niveau	Définition de l'indice d'éclosion propagation
1/5	Pas de feu possible
2/5	Quelques feux à cinétique lente peuvent se produire
3/5	Des feux peuvent se produire avec des propagations parfois modérées, en particulier par effet de pente
4/5	Des feux peuvent se produire et se propager sans traitement rapide. Propagations accélérées par effet de pente
5/5	Les conditions sont favorables aux éclosions et aux propagations rapides
6/5	La rapidité d'éclosion et de propagation du feu est problématique. Les sautes de feu sont certaines

Tableau 2 : Définition des différents niveaux d'Indice d'Eclosion Propagation. Source : Météo-France.

¹⁹⁸ Comme pour le calcul de l'IFMx, l'assistance opérationnelle introduit le croisement entre l'IEP et le vent de travail. Du fait de la non-prise en compte des rafales dans cette étude changement climatique, l'IEPx est ici présenté comme le croisement entre IEP et vent horaire seul.

Annexe n° 2 : Impact du changement climatique dans le domaine des feux de forêt et d'autres végétations

[référence au texte du rapport : partie 1]

Source : Regimbeau, M. ; Chapnik, B. – Impact du changement climatique dans le domaine des feux de forêt et végétation – Météo-France/DSM/CS/AGRO – Mai 2023.

Utilisant le jeu de données DRIAS-2020 (cf. annexe 1), Météo-France a réalisé une actualisation de l'étude conduite en 2009. De manière similaire, ces nouveaux travaux visent à évaluer le danger de feux de forêt et d'autres végétations en se fondant uniquement sur l'analyse de l'aléa météorologique. Un des effets du changement climatique est l'assèchement de la végétation sur des périodes significatives, qui entraîne une augmentation du danger météorologique d'incendie (cf. aussi éléments du § 1.2, annexe 1) :

- des températures plus élevées favorisent l'évapotranspiration des plantes. La végétation s'asséchant, elle devient plus vulnérable à l'incendie ;
- dans certaines régions, le changement climatique devrait également entraîner une baisse de la pluviométrie durant les saisons propices aux incendies, aggravant le phénomène. C'est le cas notamment de tout le bassin méditerranéen, où tous les modèles climatiques simulent un assèchement. Cette zone est ainsi définie comme un « hotspot » dans le dernier rapport du GIEC199 ;
- des hivers plus chauds favorisent des insectes ravageurs et des champignons pathogènes qui sont souvent détruits ou affaiblis par des températures basses. Leur action entraîne fréquemment des dépérissements forestiers importants (épicéa, sapin, buis...). Une fois morts, ces ligneux constituent une nécromasse, qui est un stock important de combustible disponible pour les incendies.

Météo-France étudie l'évolution d'indices feu-météo en France métropolitaine (NSV2, IFM et IEP²⁰⁰), qui traduisent les niveaux de sécheresse et de danger feu sur la végétation vivante, ainsi que sur la végétation morte.

Les projections sur ces indices, qui ont bénéficié des dernières avancées en matière de modélisation, expliquent une partie notable des possibles évolutions du risque feu, non seulement pour les forêts, mais aussi pour les autres types de végétation. Elles permettent déjà de tirer un certain nombre de conclusions, quant aux évolutions possibles du danger relatif aux incendies tout au long du 21^{ème} siècle, mais elles constituent également le matériau de base qui, croisé avec d'autres paramètres, comme la sensibilité brute de la végétation (cf. annexe 3) et les bases de données feux (cf. annexes 4 et 5), aboutit à des cartes de sensibilité effective de la végétation et d'activité des feux. Les cartographies ainsi obtenues éclairent sous différents angles les impacts potentiels du changement climatique sur l'évolution de l'aléa feu de forêt.

Dans cette annexe, et pour les deux scénarios RCP 4.5 et 8.5, la mission a choisi de concentrer l'analyse sur les niveaux de sécheresse et de danger qualifiés d'élevés dans le rapport de Météo France, sans s'attarder sur les niveaux plus modérés, dans la mesure où, en accord avec les rédacteurs de l'étude, on peut considérer qu'ils sont plus significatifs pour éclairer les réflexions sur les décisions de politique publique qui sont proposées dans les parties 3 à 5.

Dans cette optique, il est utile de présenter le pourcentage annuel de la surface du territoire national déjà concerné par des conditions considérées comme propices aux départs de feux de forêts. Le graphique de la figure 1 permet ainsi d'appréhender la sensibilité météorologique **élevée** aux feux de forêt d'une année en évaluant le nombre de jours de dépassement du seuil IFM ≥ 40 . On calcule

¹⁹⁹ Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

²⁰⁰ Respectivement, Niveau de sécheresse de la végétation vivante, Indice forêt météo et Indice d'éclosion propagation – cf. définitions en annexe 1.

en chaque point du territoire le nombre de jours de dépassement de ce seuil. L'année est considérée comme sensible sur le plan météorologique, au point considéré, si y on observe plus de 20 jours de dépassement de ce seuil par la valeur quotidienne de l'indice. On peut constater que la moyenne glissante de ce pourcentage est en augmentation depuis les années soixante, avec un accroissement plus net depuis les années 2000.

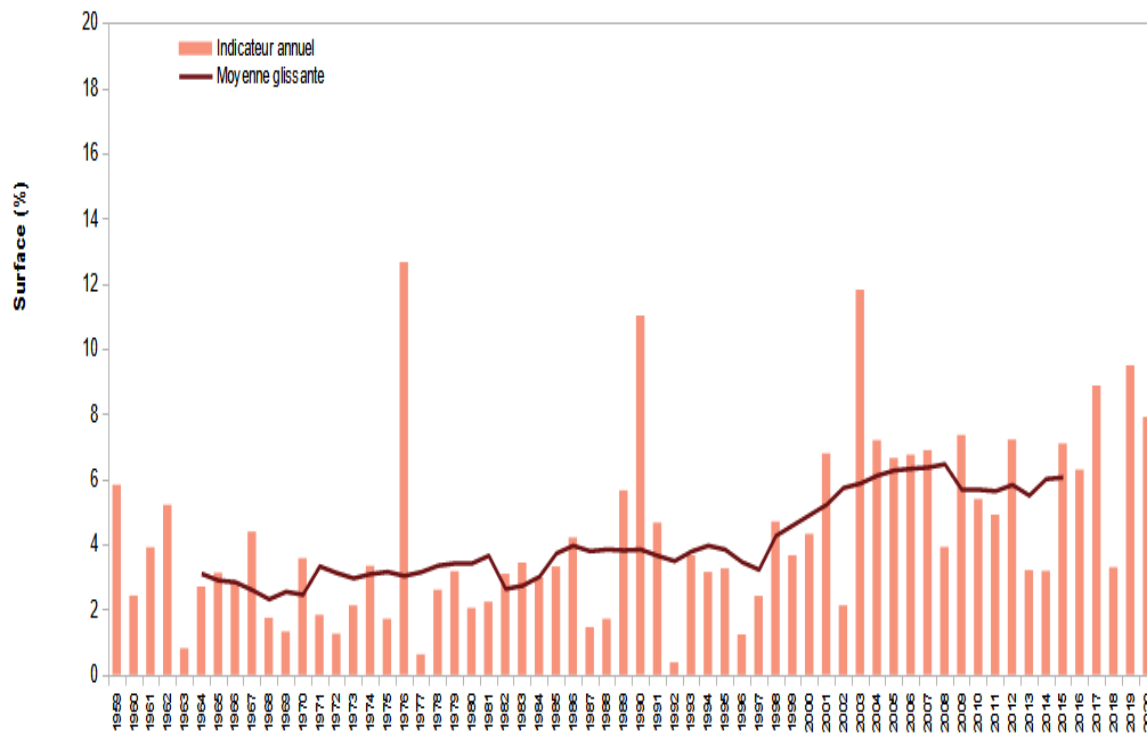


Figure 1 : Evolution de 1959 à 2020 du pourcentage annuel de la surface du territoire touchée par une sensibilité feu météorologique élevée (IFM ≥ 40). Source : Météo-France.

I. Evolutions du niveau de sécheresse de la végétation vivante, NSV2

Le premier indice feu météo considéré est le niveau de sécheresse de la végétation vivante, NSV2. Les figures 3 et 4 présentent, pour les deux scénarios RCP considérés, les projections des moyennes des nombres annuels de jours où le NSV2 est supérieur ou égal à 4, cette valeur minimale étant considérée comme la limite basse d'une sécheresse feu météo **élevée** (la période de référence étant 1976-2005, soit l'horizon médian 1990).

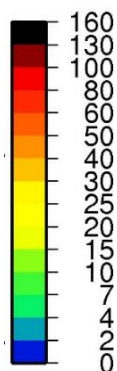
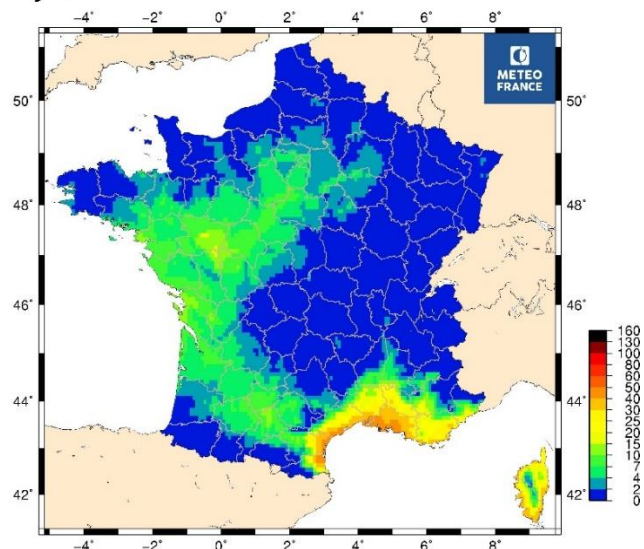


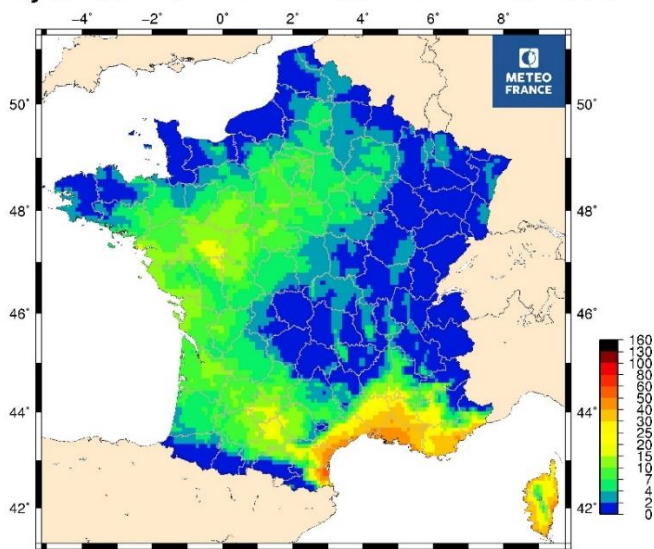
Figure 2 : Présentation de l'échelle de couleur utilisée pour représenter le nombre de jours (de 0 à 160) de NSV2 et d'IFM supérieur à une valeur donnée dans chacune des cartes ci-dessous (figures 3, 4, 5 et 6).

Figure 3 : Cartographie du nombre de jours où le NSV2 est supérieur ou égal à 4 – Scénario RCP 4.5
Source : Météo-France

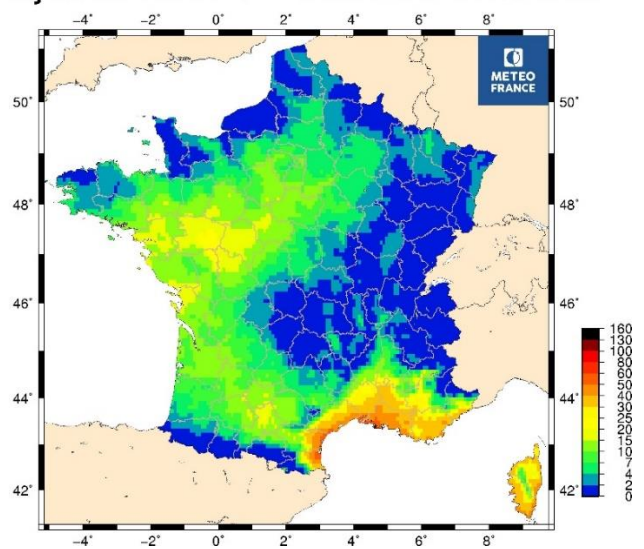
Nb jours avec NSV2 ≥ 4 au Horizon //1990



Nb jours avec NSV2 ≥ 4 au Horizon //2035



Nb jours avec NSV2 ≥ 4 au Horizon //2055



Nb jours avec NSV2 ≥ 4 au Horizon //2085

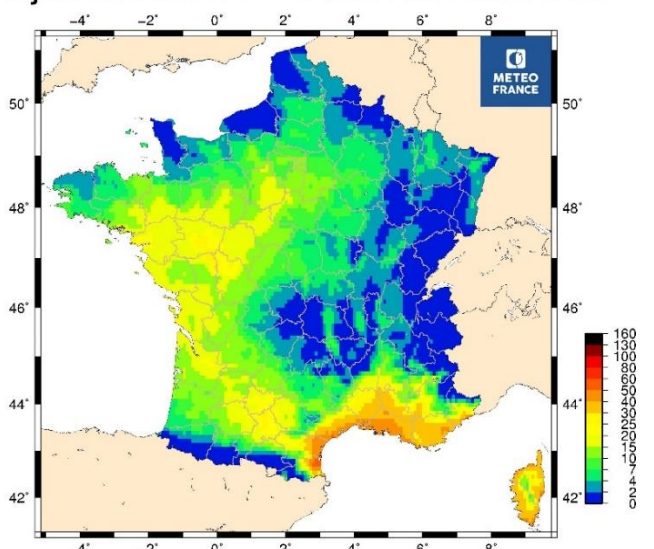
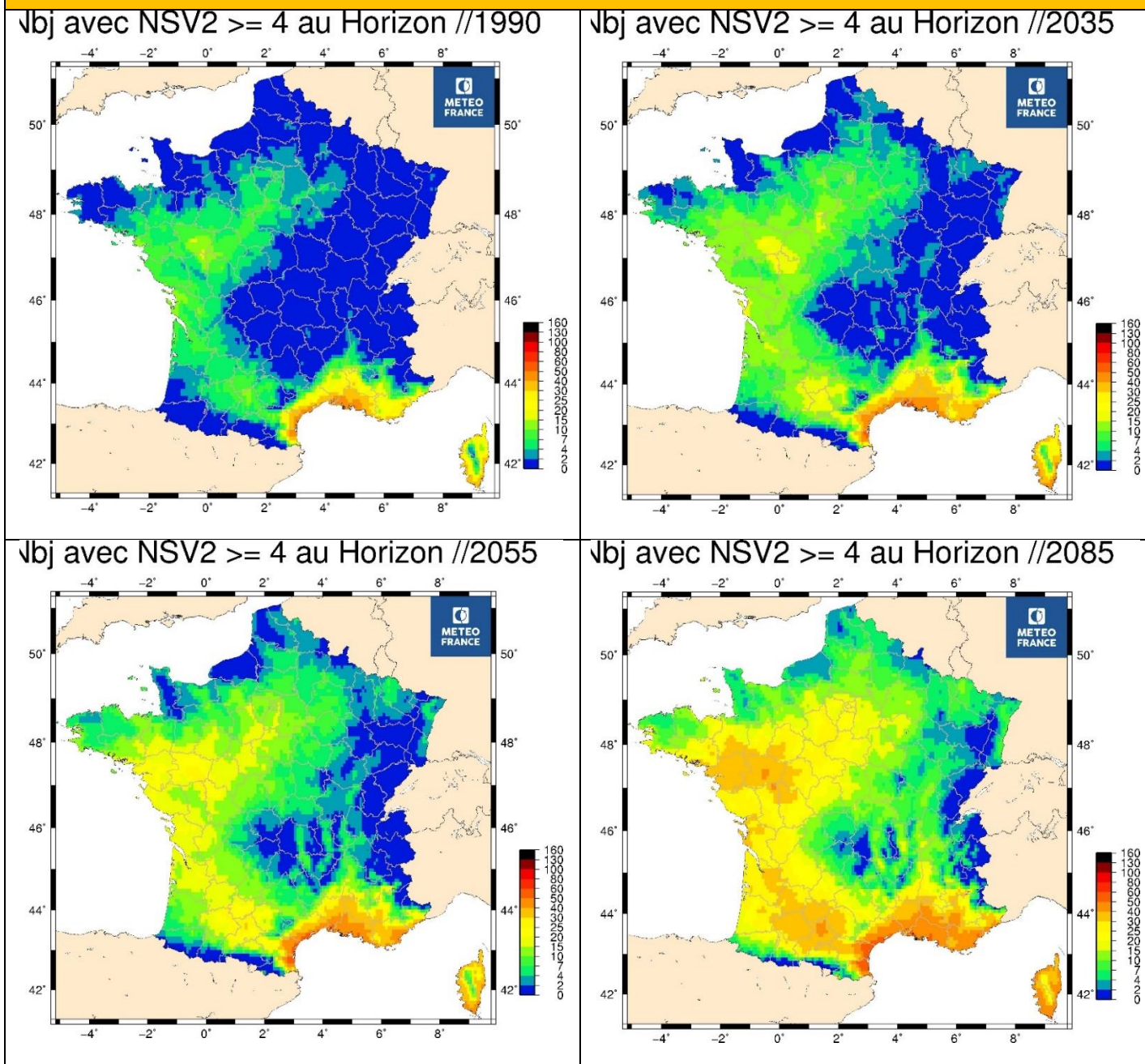


Figure 4 : Cartographie du nombre de jours où le NSV2 est supérieur ou égal à 4 – Scénario RCP 8.5
Source : Météo-France



Référence 1976-2005	4,4	
Scénarios RCP	RCP 4.5	RCP 8.5
Horizon 2035 (2021-2050)	6,6	7,5
Horizon 2055 (2041-2070)	7,8	10,2
Horizon 2085 (2071-2100)	9,5	17,1

Tableau 1 : Nombre moyen annuel de jours où le NSV2 est supérieur ou égal à 4 (sécheresse feu météo élevée), aux différents horizons temporels et pour les deux scénarios RCP 4.5 et 8.5 (source : Météo-France).

Dans les deux scénarios, et sous le principal effet de la montée des températures, les cartes montrent une **augmentation notable des jours de sécheresse feu météo élevée selon un croissant Sud-Est – Sud-Ouest – Centre-Ouest – Ouest**. En fait, si l'on considère le seuil de 15 jours et plus de sécheresse élevée (couleurs jaune à noire sur l'échelle de la figure 2), on observe que cette augmentation se produit par **l'extension de trois pôles** qui s'esquissent déjà dans la période de référence et finissent par se joindre à l'horizon de la fin de siècle sous RCP 4.5 et dès 2055 sous RCP 8.5. Il s'agit du pourtour méditerranéen (y compris en Corse), du Sud-Ouest, avec un axe d'intensification qui suit la vallée de la Garonne et du Centre-Ouest et Ouest (cf. aussi les écarts à la situation actuelle, figure 6). Le tableau 1 montre que la moyenne des nombres de jours de sécheresse feu météo **élevée pourrait doubler à l'horizon fin de siècle** sous RCP 4.5, mais **dès la moitié du siècle** dans le cas du RCP 8.5 et être multipliés par **4** en fin de siècle selon ce même scénario.

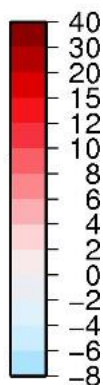
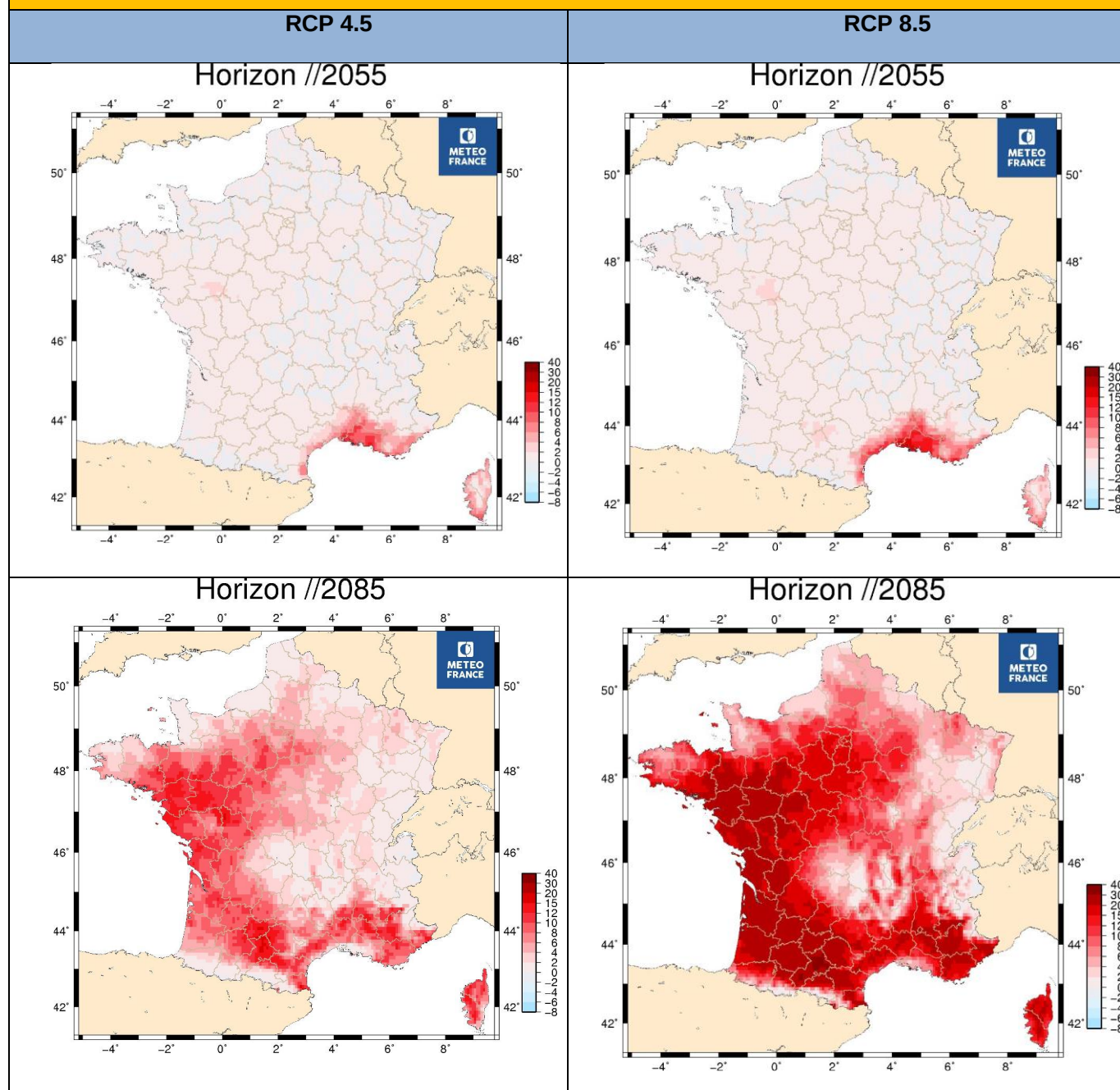


Figure 5 : Présentation de l'échelle de couleur utilisée pour représenter les écarts des nombres annuels de jours où le NSV2 est supérieur ou égal à 4, par rapport à la situation de référence (1976-2005). La même échelle est également utilisée dans les figures 9 et 13.

Figure 6 : Cartographie des écarts des nombres annuels de jours où le NSV2 est supérieur ou égal à 4, par rapport à la situation de référence (1976-2005)

Source : Météo-France



II. Evolution du danger feu météorologique – végétation vivante

La notion de danger feu météo végétation vivante est traduite par le nombre de jours avec un IFM (cf. définition en annexe 1) supérieur à un seuil donné. Météo-France a calculé les projections pour plusieurs seuils. Nous retiendrons ici l'**IFM ≥ 40** , synonyme de **sensibilité feu météo élevée**.

Comme dans le cas du NSV2, on observe une augmentation des surfaces où le nombre de jours d'IFM supérieur à 40 s'accroît, avec deux pôles principaux que sont le **Sud-Est** et le **Grand Ouest** (cf. notamment la cartographie des écarts à la situation actuelle, figure 9). Cependant, l'augmentation est de moindre ampleur que l'augmentation de la sécheresse de la végétation vivante étudiée précédemment (NSV2). Cette différence tient au fait que les évolutions des paramètres vent

et humidité seront peu importantes aux horizons temporels considérés, tandis que l'accroissement de la température augmentera beaucoup plus sensiblement la sécheresse de la végétation. Si l'on considère le seuil de 15 jours d'IFM ≥ 40 (couleurs jaune à noire sur les cartes), on note que dans le cas du scénario RCP 4.5 (figure 7), l'évolution est essentiellement concentrée dans le **Sud-Est** de la France, avec des surfaces importantes qui connaîtront entre **1 et 2 mois de sensibilité feu élevée dès le milieu du siècle** (couleurs marron clair et rouge), avec, localement une progression de **2 à 3 semaines supplémentaires** de sensibilité élevée.

Figure 7 : Cartographie du nombre de jours où l'IFM est supérieur ou égal à 40 – Scénario RCP 4.5
Source : Météo-France

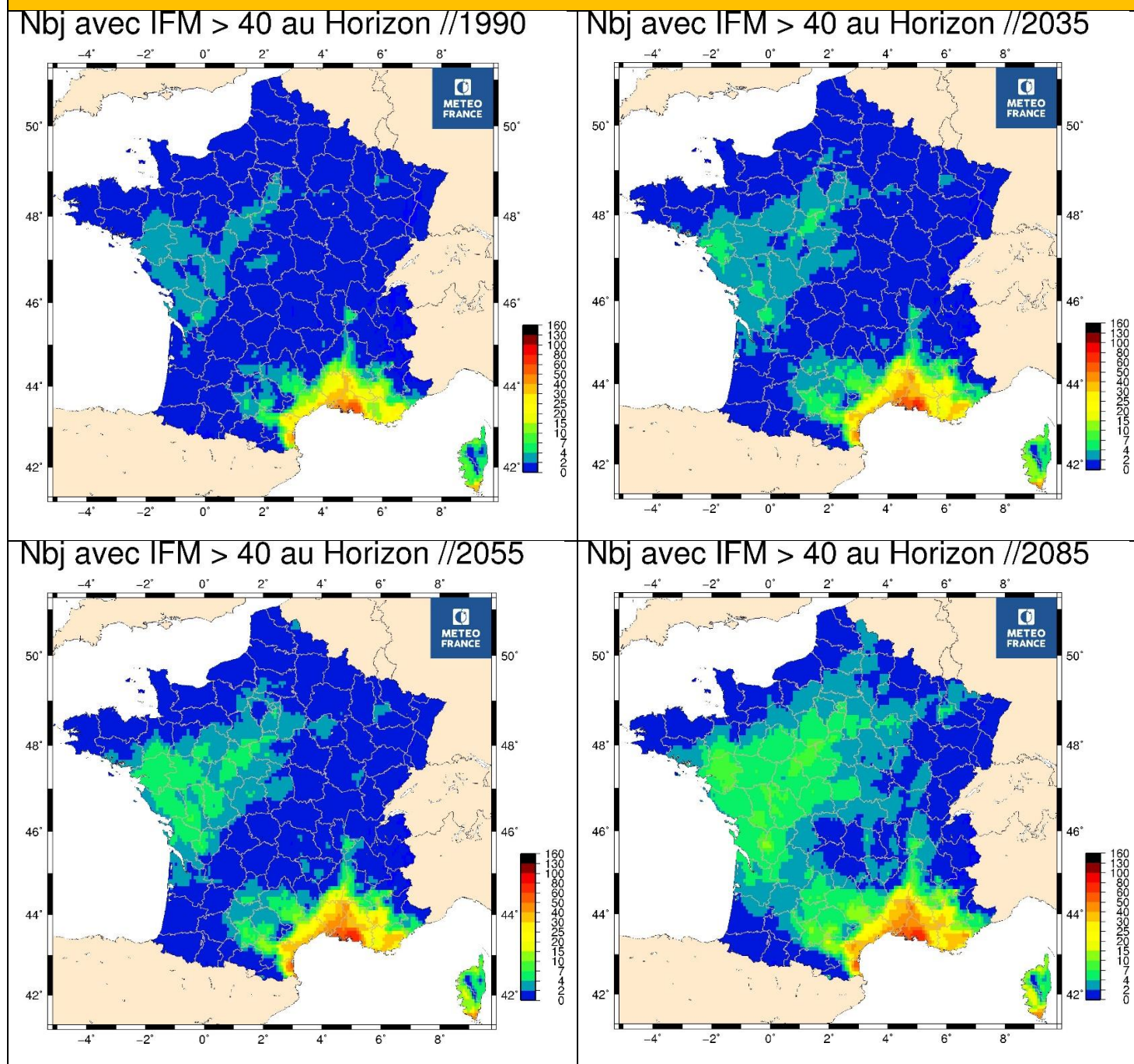
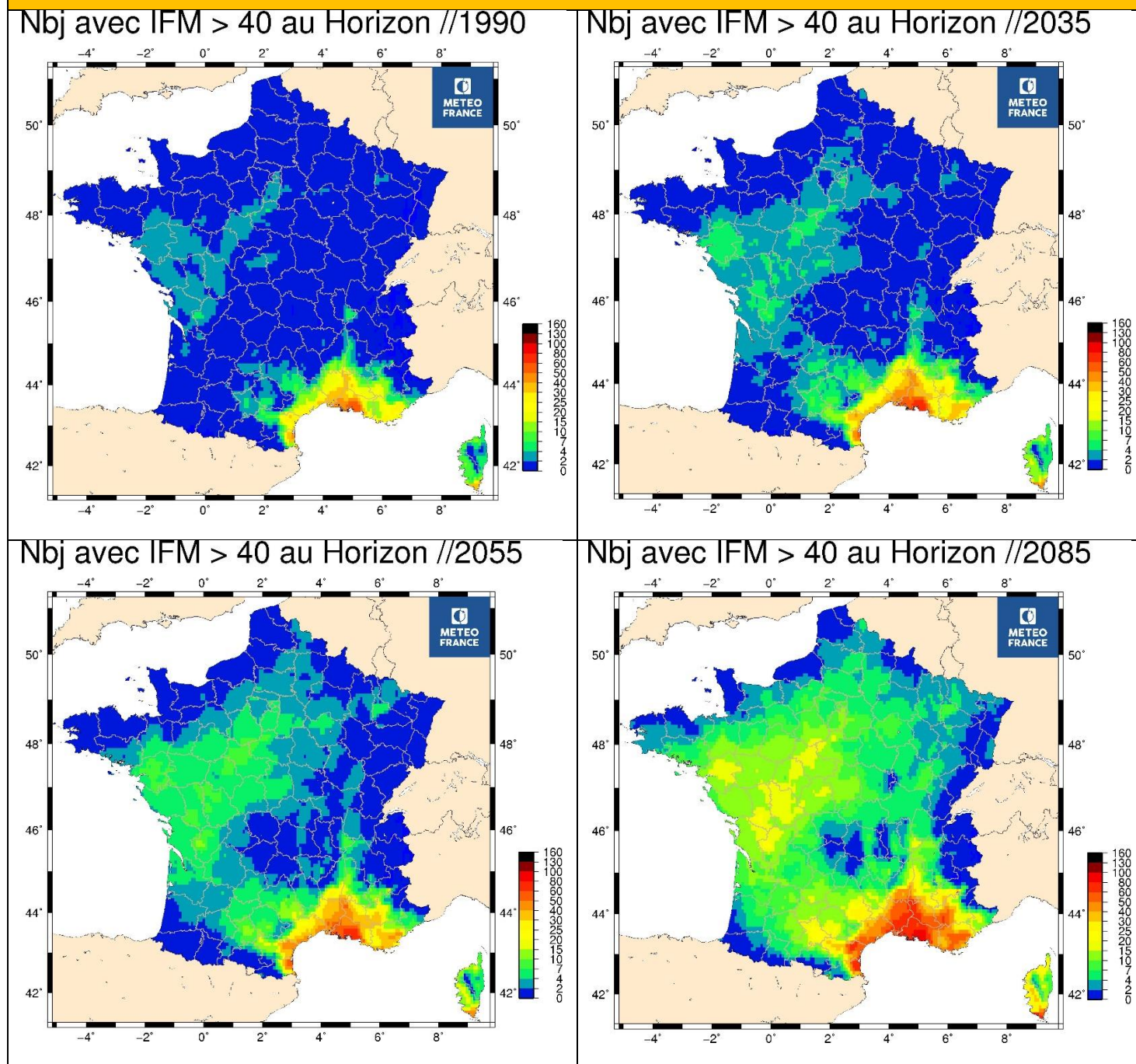


Figure 8 : Cartographie du nombre de jours où l'IFM est supérieur ou égal à 40 – Scénario RCP 8.5
Source : Météo-France



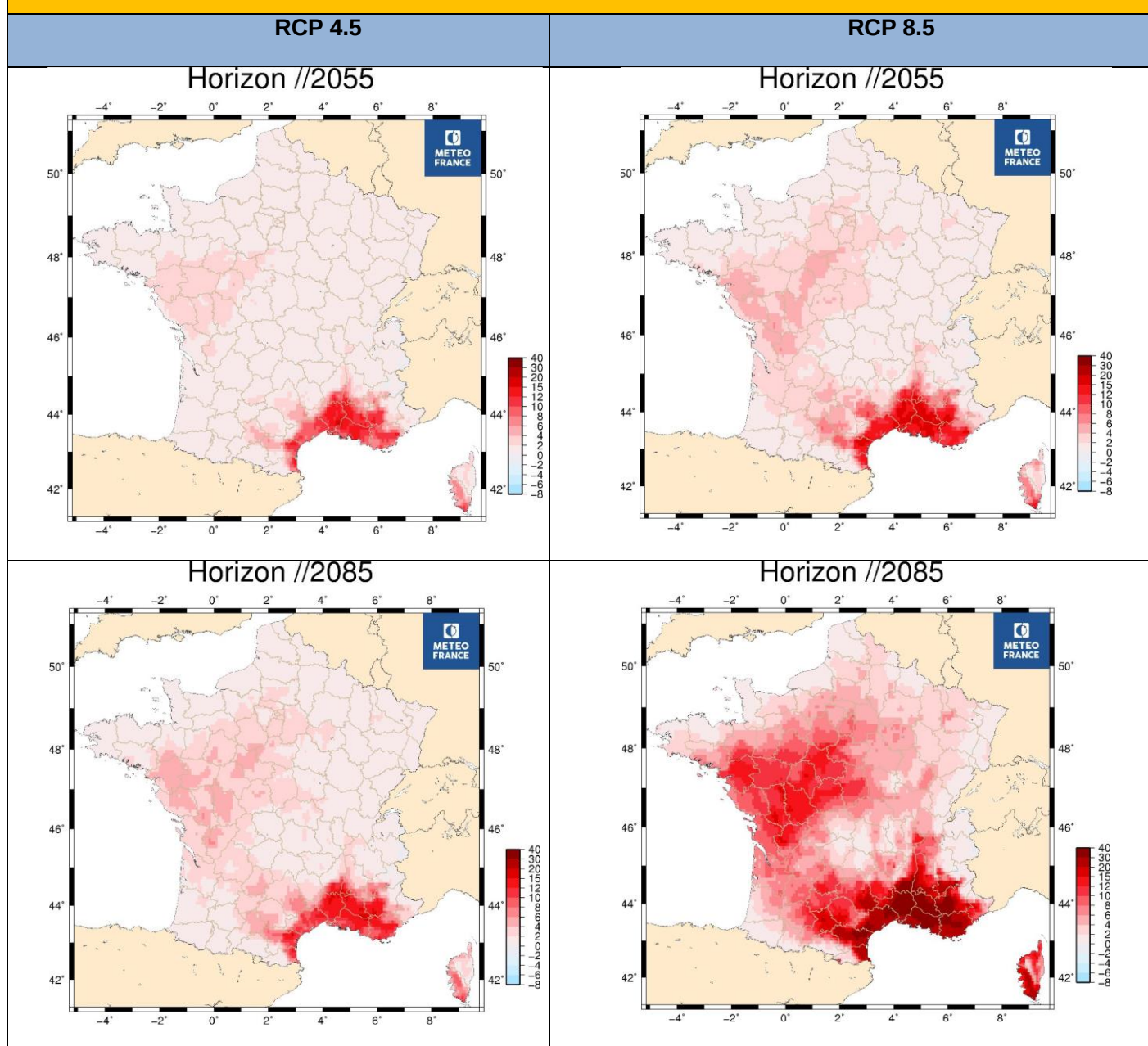
Ces évolutions sont nettement plus marquées dans le cas du scénario RCP 8.5 (figure 8). En observant les cartes des figures 7 et 8, on peut noter une certaine similitude entre les évolutions sous les deux scénarios. Toutefois, le scénario RCP 8.5 anticipe d'un horizon les projections du RCP 4.5. Autrement dit, la situation de sensibilité météorologique feu élevée attendue en fin de siècle sous RCP 4.5, **serait déjà celle que l'on connaîtrait vers 2055**, si se concrétisait le RCP 8.5. Le tableau 2 ci-dessous montre que le nombre moyen de jours avec un IFM ≥ 40 à l'échelle nationale changerait assez peu d'ici à 2035, de même que d'ici à 2055 sous RCP 4.5. En revanche, **il doublerait vers la moitié du siècle sous RCP 8.5 et en fin de siècle sous RCP 4.5**. Il serait en revanche multiplié par 4 en fin de siècle, selon le scénario RCP 8.5.

Référence 1976-2005	2,5	
Scénarios RCP	RCP 4.5	RCP 8.5
Horizon 2035 (2021-2050)	3,4	3,9
Horizon 2055 (2041-2070)	3,8	5,2
Horizon 2085 (2071-2100)	5,1	10,2

Tableau 2 : Nombre moyen annuel de jours où l'IFM est supérieur ou égal à 40 (sensibilité feu météo élevée), aux différents horizons temporels et pour les deux scénarios RCP 4.5 et 8.5 (source : Météo-France).

Figure 9 : Cartographie des écarts des nombres annuels de jours où l'IFM est supérieur ou égal à 40, par rapport à la situation de référence (1976-2005)

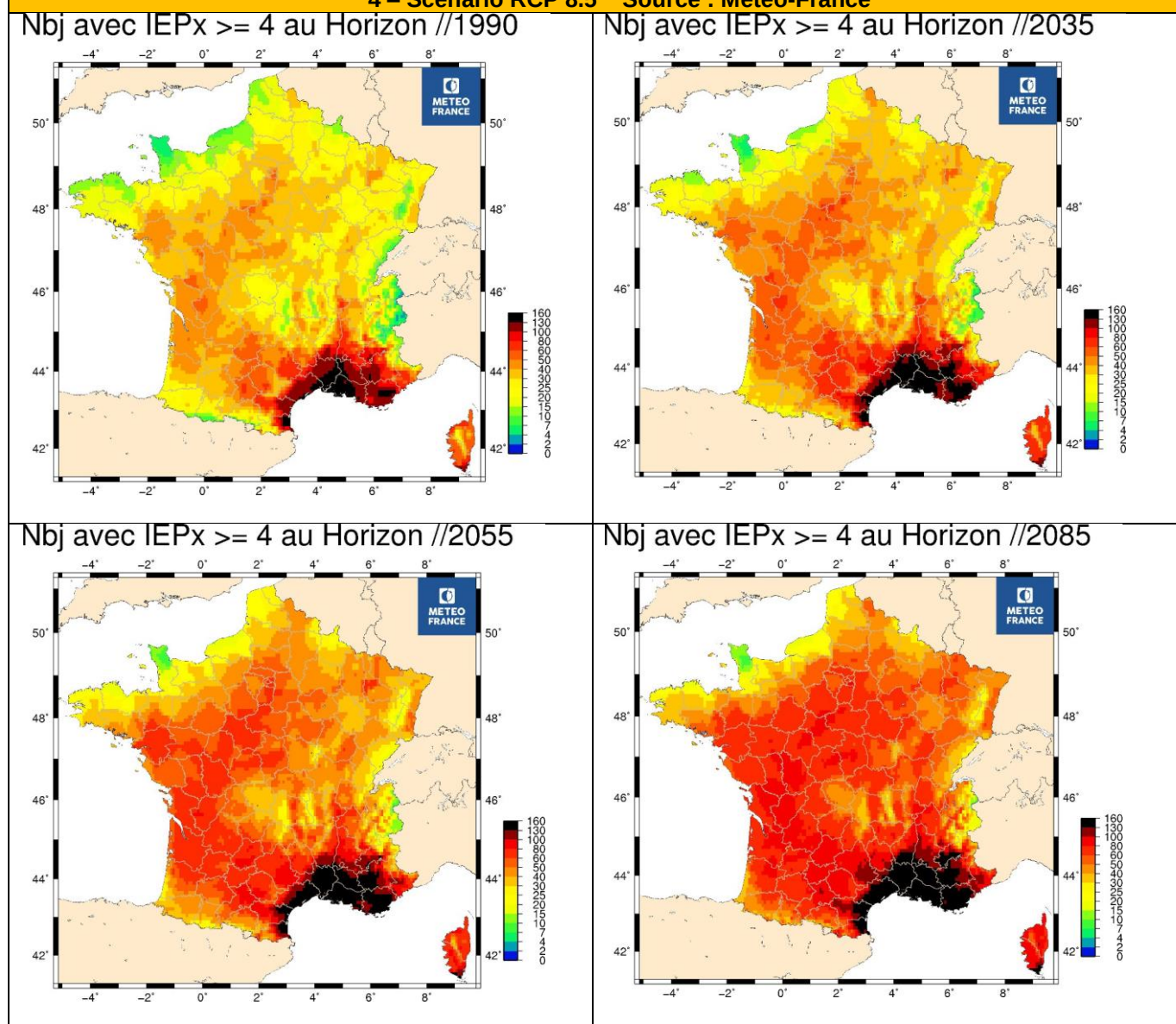
Source : Météo-France



III. Evolution du danger feu météorologique – végétation morte

La figure 10 présente les projections de la médiane du nombre annuel de jours où l'IEPx²⁰¹ est supérieur ou égal à 4, traduisant un danger feu météo **élevé** pour la végétation morte, selon le RCP 8.5. Concernant la saison estivale, il permet de cartographier le danger de feu de végétation morte en renseignant en particulier sur les risques de feux de récoltes, de chaumes ou d'herbacées basses et/ou mortes. Par rapport aux indices NSV2 et IFM étudiés dans les paragraphes précédents, on observe une augmentation du danger plus progressive et plus homogène sur l'ensemble du territoire, avec, à l'horizon fin de siècle, la majeure partie du territoire qui connaîtrait entre 2 et 5,5 mois d'IEPx ≥ 4 et donc de danger feu élevé pour la végétation morte. La figure 11 présente le même type de projections, mais en considérant le nombre de jour d'IEPx ≥ 5 , correspondant à un danger **très élevé**. Elle permet de distinguer une dynamique géographique assez similaire à celles des évolutions des autres indices météorologiques, NSV2 et IFM, à savoir un accroissement des nombres de jours à partir des deux pôles **Sud-Est** et **Grand Ouest** (avec toutefois, comme sur la figure 10, une augmentation du danger qui tend, dans ce cas aussi, à être plus homogène sur l'ensemble du territoire).

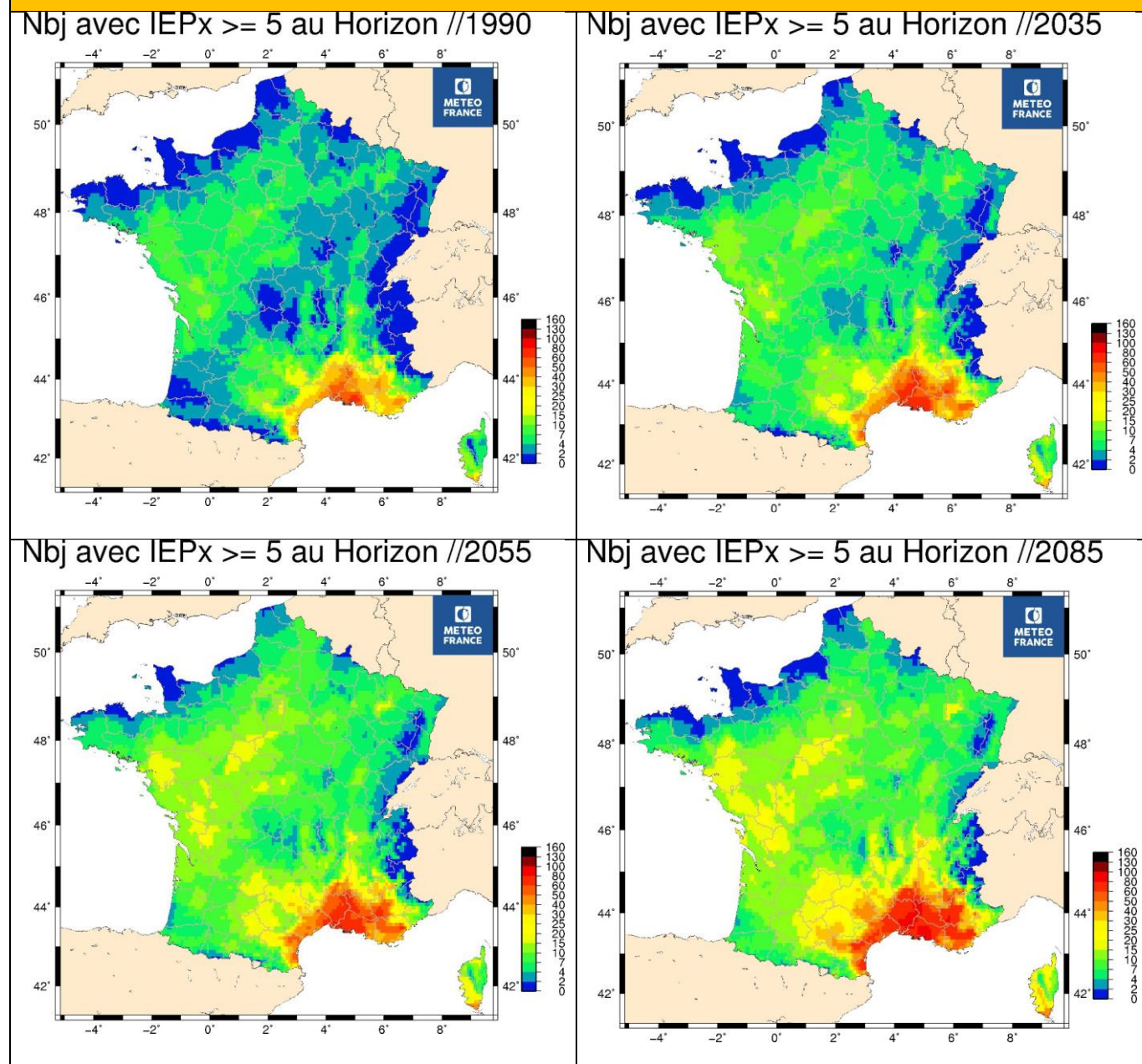
Figure 10 : Cartographie de la médiane du nombre annuel de jours où l'IEPx est supérieur ou égal à 4 – Scénario RCP 8.5 Source : Météo-France



²⁰¹ Valeur maximale quotidienne de l'Indice d'Ecllosion Propagation – cf. définition en annexe 1.

Figure 11 : Cartographie de la médiane du nombre annuel de jours où l'IEPx est supérieur ou égal à 5 – Scénario RCP 8.5

Source : Météo-France



En considérant les évolutions spatiales de ces deux niveaux de danger $IEPx \geq 4$ et $IEPx \geq 5$ (figures 12 et 13, présentant l'évolution des écarts à la situation actuelle), pour les horizons 2055 et 2085, et dans le cas des deux scénarios RCP 4.5 et 8.5, on retrouve, comme précédemment évoqué, le côté plus homogène sur le territoire des évolutions par rapport aux deux autres indices météorologiques étudiés. Cette différence peut s'expliquer par le fait que pour la végétation vivante, le danger suit plus étroitement les évolutions géographiques de la sécheresse que dans le cas de la végétation morte, moins sensible à ces évolutions. Le danger feu pour la végétation morte concerne donc une portion d'emblée plus étendue et jusqu'à la quasi-totalité du territoire national.

Figure 12 : Cartographie des écarts des nombres annuels de jours où l'IEPx est supérieur ou égal à 4, par rapport à la situation de référence (1976-2005)

Source : Météo-France

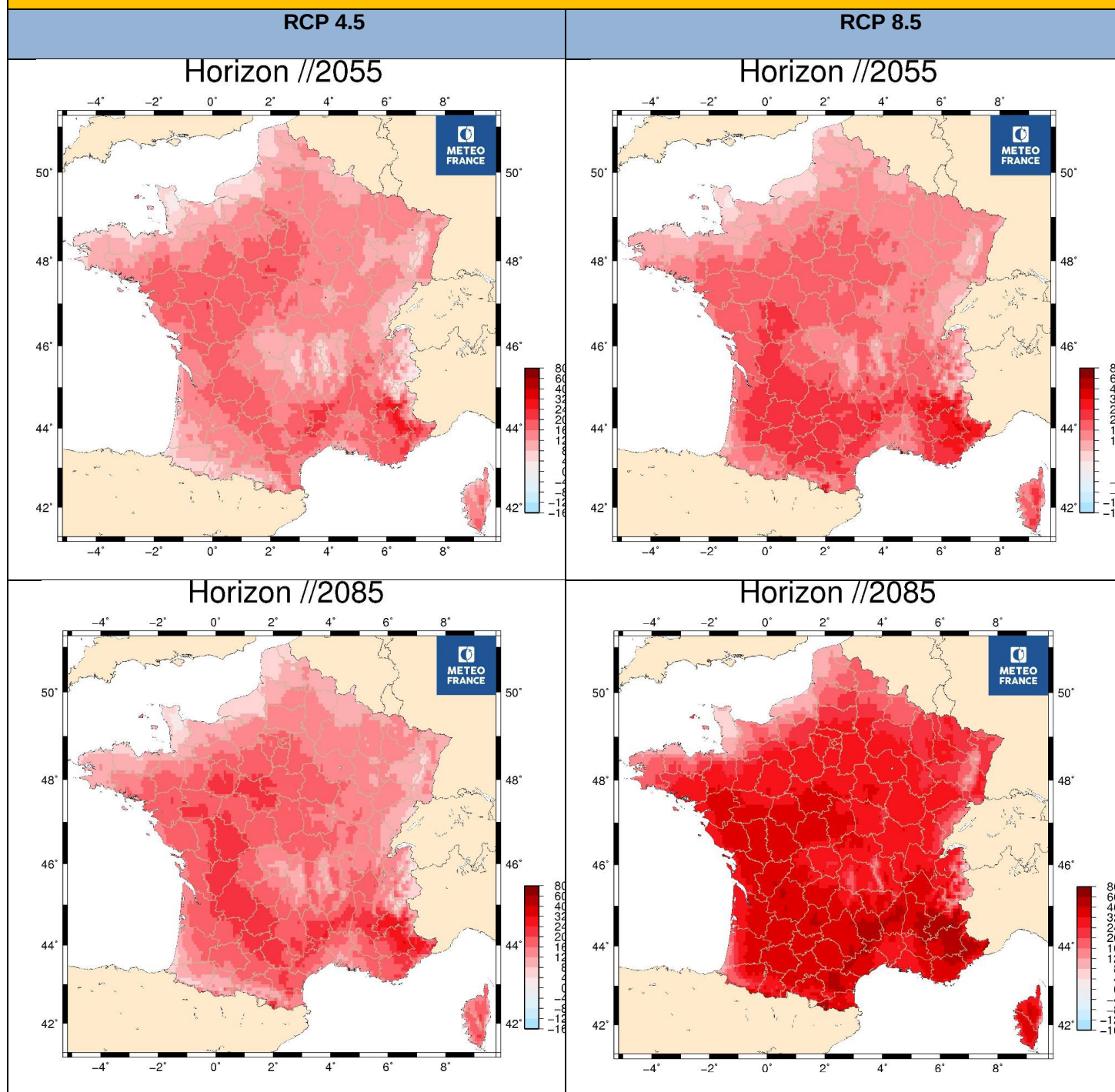
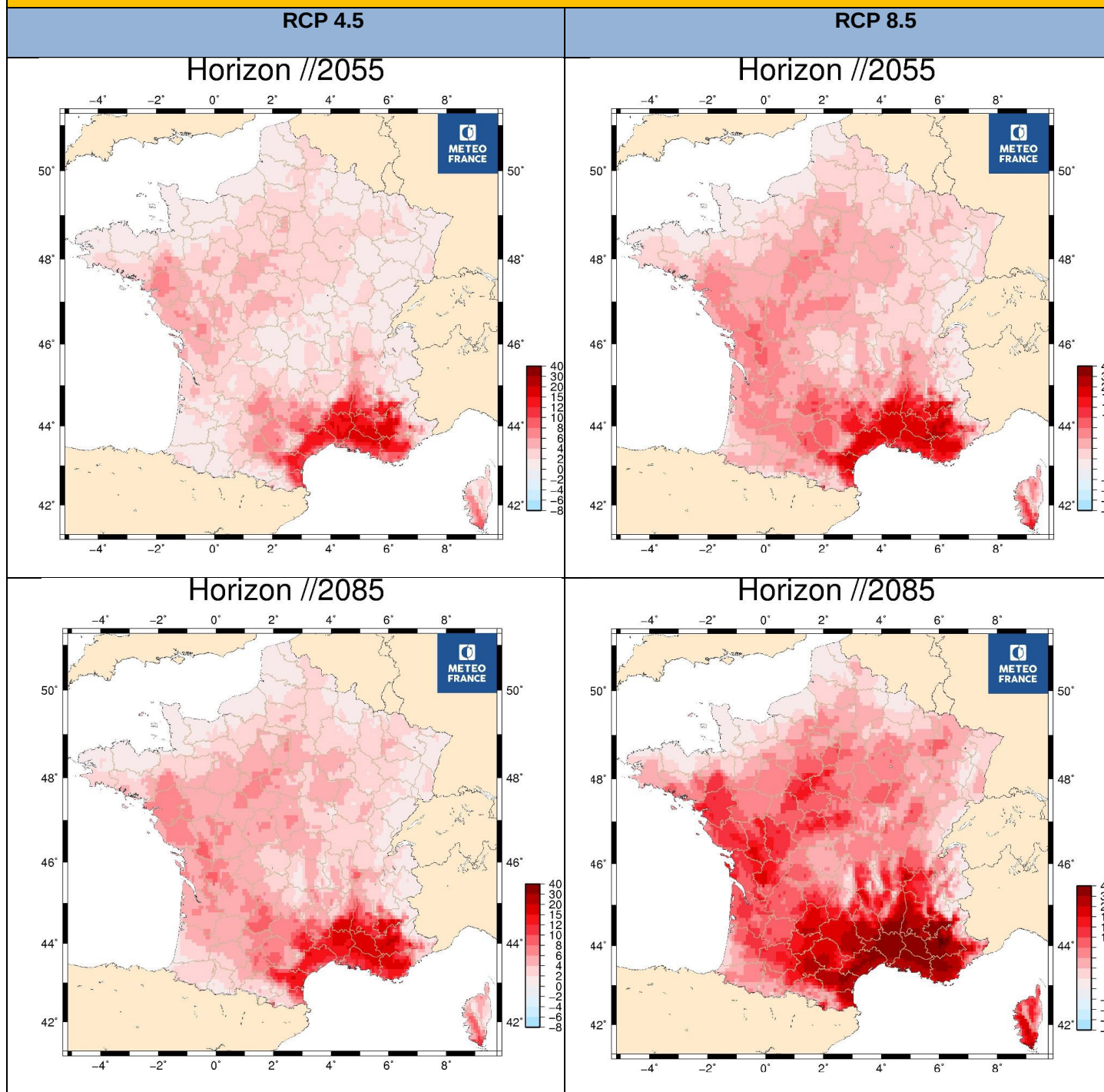


Figure 13 : Cartographie des écarts des nombres annuels de jours où l'IEPx est supérieur ou égal à 5, par rapport à la situation de référence (1976-2005)

Source : Météo-France



Le caractère progressif de l'augmentation des nombres moyens annuels de jours d'IEPx supérieur ou égal à 4 et 5 se retrouve également dans le tableau 3 ci-dessous avec environ **un doublement** pour les 2 seuils IEPx entre la période de référence et la fin de siècle pour le RCP 8.5.

	Nombre annuel de jours IEPx ≥ 4		Nombre annuel de jours IEPx ≥ 5	
Référence 1976-2005	38,4		6,3	
Scénarios RCP	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
H 2035 (2021-2050)	46,9	47,1	8,2	8,9
H 2055 (2041-2070)	52,7	55,8	9,1	11,6
H 2085 (2071-2100)	54,3	67,7	10,9	14,5

Tableau 3 : Nombre moyen annuel de jours de dépassement des diagnostics de danger végétation morte, aux différents horizons temporels et pour les deux scénarios RCP 4.5 et 8.5 (source : Météo-France).

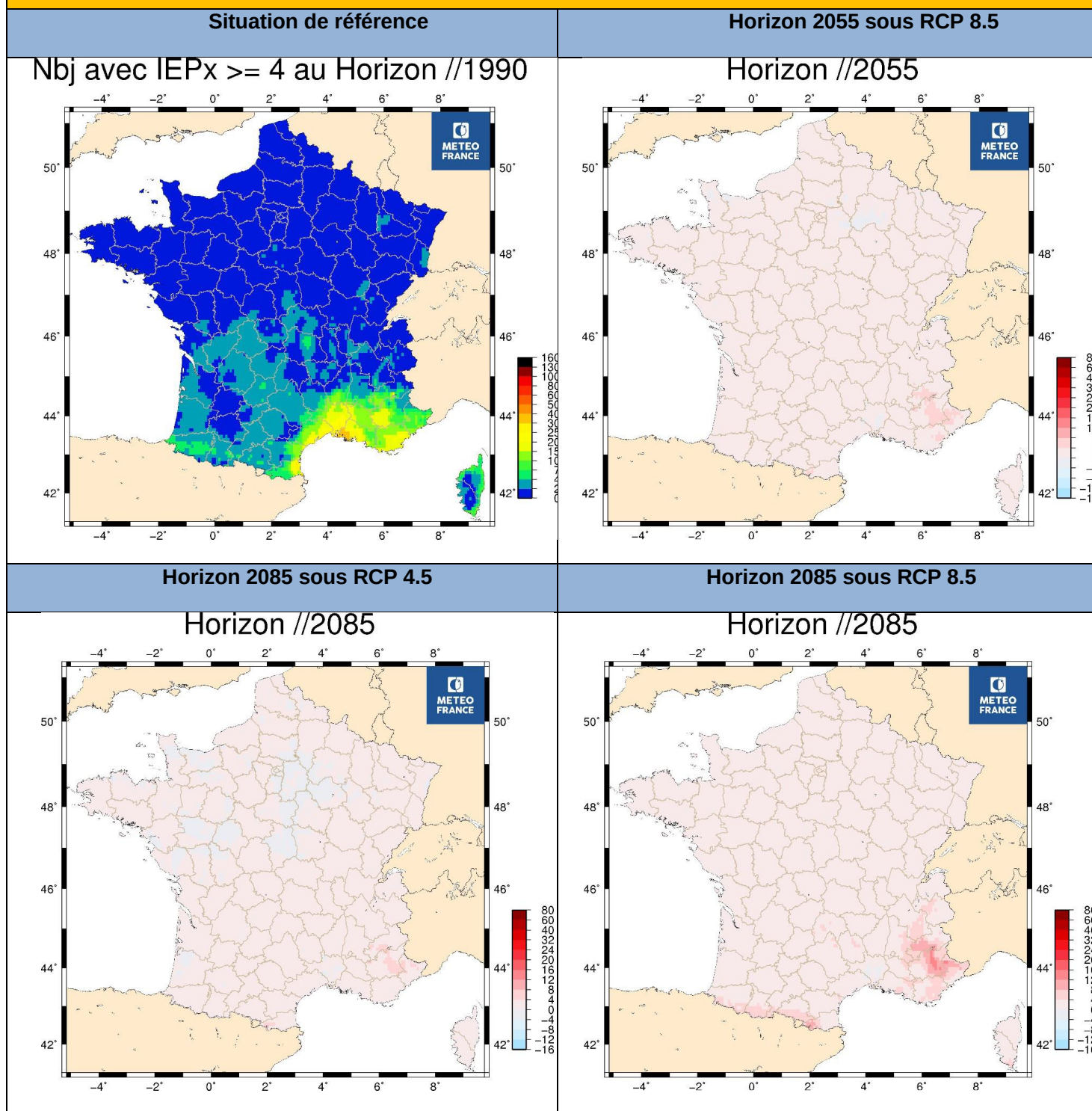
IV. Thématique des feux d'hiver

La mission a disposé de peu de données et de simulations pour étudier le phénomène des feux d'hiver, survenant schématiquement de décembre à mars et dus, notamment, aux pratiques d'écobuage. Le rapport fourni par Météo-France explore toutefois ce sujet, quoique très partiellement, principalement à travers la cartographie de l'IEPx sur les mois d'hiver. En effet, comme ils concernent tous les types de végétation morte, le diagnostic de danger feu reposant sur cet indice, lorsqu'il porte sur des données concernant la période hivernale, permet d'évaluer la sensibilité aux feux d'hiver. La figure 14 donne quelques éléments à ce sujet, pour l'IEPx ≥ 4 , les cartographies d'écarts montrant l'apparition de quelques jours supplémentaires à différents horizons temporels.

La carte de la situation de référence montre que les feux d'hiver concernent essentiellement la **moitié sud du pays**, avec des nombres de jours supérieurs à 15 (jaune et au-delà), uniquement dans la **zone Prométhée**. Toutefois, un danger moindre (en nombre de jours) existe aussi dans les Pyrénées et, plus marginalement dans le Massif Central. Les trois autres cartes montrent que les écarts à la situation actuelle apparaissent essentiellement dans les **Alpes et les Pyrénées** (la question de l'altitude étant a priori prise en compte dans les variations de températures).

Figure 14 : Cartographie du danger feu météo – végétation morte en période hivernale (décembre à mars) ; exemples pour les RCP 4.5 et 8.5

Source : Météo-France



V. Éléments de Conclusion

L'étude fournie à la mission par Météo-France repose sur les projections, jusqu'à la fin du 21^{ème} siècle, des trois indices météorologiques NSV2, IFM et IEPx, qui permettent de décliner les conclusions d'évolution climatologique sur les thématiques de la sécheresse feu-météo et les dangers feu-météo sur la végétation vivante, mais aussi sur la végétation morte.

En termes de paramètres météorologiques, en intégrant notamment les augmentations de températures du dernier jeu DRIAS-2020 (en température moyenne, horizon fin de siècle, + 2 °C et + 4 °C²⁰² pour les médianes RCP 4.5 et RCP 8.5, avec les incertitudes associées), on peut constater que les **phénomènes de sécheresses et de canicules sont appelés à être plus marqués et plus fréquents aux horizons milieu, puis fin de siècle**. Ils généreront des conditions météorologiques **très favorables** à une **évolution à la hausse de l'aléa feu** de forêt et d'autres végétations.

Concernant les modélisations des différents diagnostics de sensibilités feux, l'ensemble des scénarios et distributions témoignent d'une **hausse des indices** (sécheresse, danger végétation vivante, danger végétation morte), **de plus en plus importante au fil du temps**. Ayant fait le choix de considérer, parmi les résultats, les valeurs d'indices qui traduisent un niveau de danger au moins **élevé**, la mission constate que cela se traduit en particulier par une exacerbation de la sensibilité sur les zones qui étaient déjà particulièrement touchées par le feu, soit une **intensification de l'aléa incendie**, mais aussi par une **extension selon une dynamique qui suit un croissant Sud-Est - Sud-Ouest - Grand Ouest**. L'évolution est toutefois plus progressive et plus homogène sur l'ensemble du territoire en ce qui concerne l'IEPx, et donc le danger de feu sur la végétation morte.

Avec des diagnostics cohérents entre eux sous les scénarios RCP 4.5 et RCP 8.5, tant en comportement qu'en anticipation, l'augmentation due à RCP 8.5 préfigure généralement les résultats de RCP 4.5 sur l'horizon suivant, avec comme influence principale l'augmentation de la température. Elle joue sur l'aggravation de la sécheresse de la végétation vivante et donc sur l'extension spatiale et temporelle de la zone exposée à l'aléa feu de forêt et d'autres végétations.

Cette remontée du risque incendie vers des régions qui n'étaient pas ou très peu concernées atteste que la **quasi-totalité** du territoire métropolitain devrait y être, assez rapidement et de façon significative, confrontée. Un risque d'autant plus important que les simulations rendent également compte d'un **allongement de la saison des feux**, entraînant un démarrage plus précoce de la saison feu et une fin de campagne plus tardive²⁰³. Ainsi, à horizon fin de siècle, certaines régions seraient concernées par **1 à 2 mois de sensibilité supplémentaire**. Enfin, cette augmentation s'accompagne d'une intensification encore plus forte dans les zones qui étaient déjà parmi les plus exposées ; ce que confirme également l'étude INRAE. Ce « cœur » de saison plus marqué pourrait se traduire en fin de siècle par un nombre de jours dangereux les plus forts **de plus du double** de ce que l'on constate actuellement : jusqu'à **1 mois de sensibilité feu météo très élevée contre 1 à 2 semaines aujourd'hui**.

²⁰² Cf. § III de l'annexe 1 au sujet du choix de la TRACC (Trajectoire d'Adaptation au changement climatique).

Annexe n° 3 : Une cartographie nationale de sensibilité de la végétation forestière aux feux de forêt

[référence au texte du rapport : partie 1]

Source : Synthèse et analyse de l'étude : Evolution de la sensibilité de la végétation aux incendies estivaux face au changement climatique – Rémi Savazzi – ONF – Mai 2023.

1. Méthodologie

La méthode suivie par l'ONF est similaire à celle utilisée dans le cadre de la rédaction du rapport interministériel de 2010²⁰⁴. Elle consiste à élaborer une carte nationale de sensibilité de la végétation et à la croiser avec des conditions climatiques. L'étude remise à la mission, comme en 2010, ne prend en compte que les **incendies estivaux**. Elle concerne des formations forestières en saison de végétation, dont la sensibilité est fonction de la structure du peuplement, des essences présentes, mais aussi de la teneur en eau de la litière, des herbacées et, majoritairement, des parties fines et vivantes de la végétation arbustive et arborée. En effet, les connaissances actuelles restent partielles sur les feux hivernaux et les possibilités de cartographie des facteurs impliqués ne permettent pas encore de proposer une modélisation fiable de ce phénomène à l'échelle nationale. En revanche, par rapport à 2010, l'étude prend en compte le nouveau jeu de données DRIAS 2020, et plusieurs indices météo (cf. annexe 1), les nouveaux scénarios du GIEC (cf. annexe 1), l'amélioration de l'évaluation des réserves en eau des sols et de la cartographie de la végétation.

Comme le montre la figure 1, il s'agit d'abord d'évaluer la **sensibilité potentielle** des formations végétales pour une sécheresse forte, c'est-à-dire pour des conditions de sécheresse théoriques uniformes, équivalentes à celles rencontrées habituellement en contexte méditerranéen.

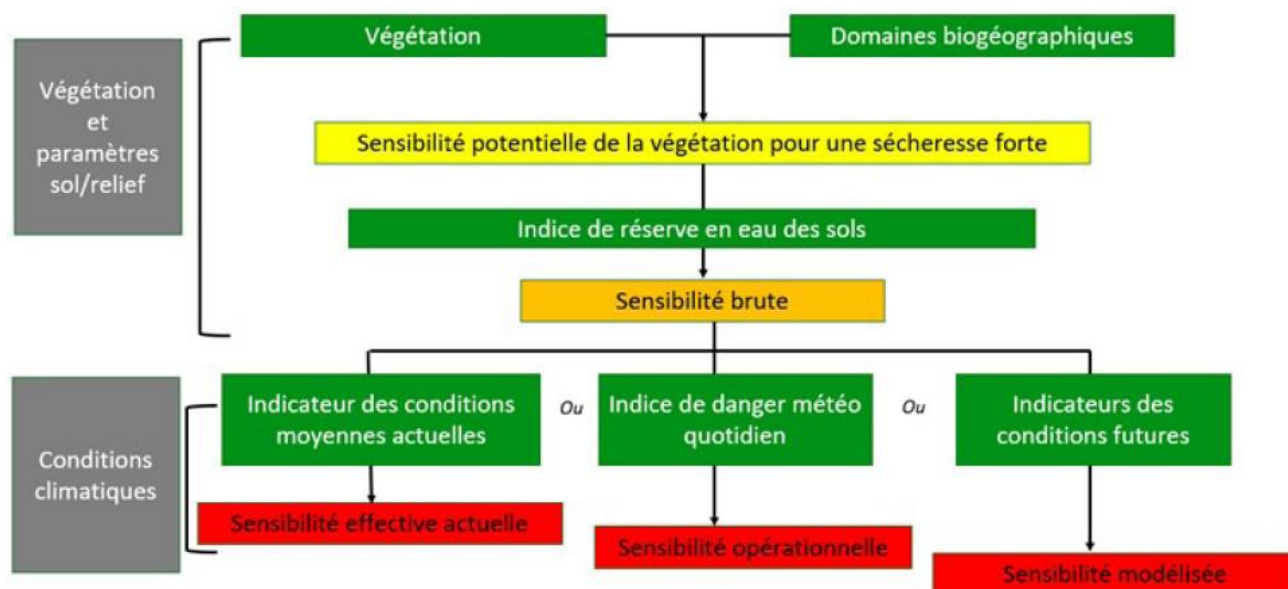


Figure 1 : Schéma récapitulatif de la méthodologie d'élaboration d'une carte nationale de sensibilité de la végétation forestière aux incendies, en 3 étapes. En vert, les données d'entrée ; en jaune, orange et rouge, la notion de sensibilité cartographiée par étape. Source : ONF.

²⁰⁴ Changement climatique et extension des zones sensibles aux feux de forêt, CGAAER-CGEDD-IGF, juillet 2010, <https://www.vie-publique.fr/rapport/31347-changement-climatique-et-extension-des-zones-sensibles-aux-feux-de-foret>

Ensuite, la prise en compte des conditions stationnelles repose sur l'hypothèse que cette sensibilité potentielle va s'exprimer de façon plus ou moins marquée en fonction de la réserve en eau des sols. On en tire la **sensibilité brute** (cf. figure 2), indépendante des conditions climatiques par construction, et qui ne s'exprime que si les formations végétales sont effectivement exposées à une sécheresse forte. En fait, la sensibilité brute permet de prendre en compte des facteurs favorisant le dessèchement des végétaux, en les intégrant dans un indice de réserve en eau du sol.

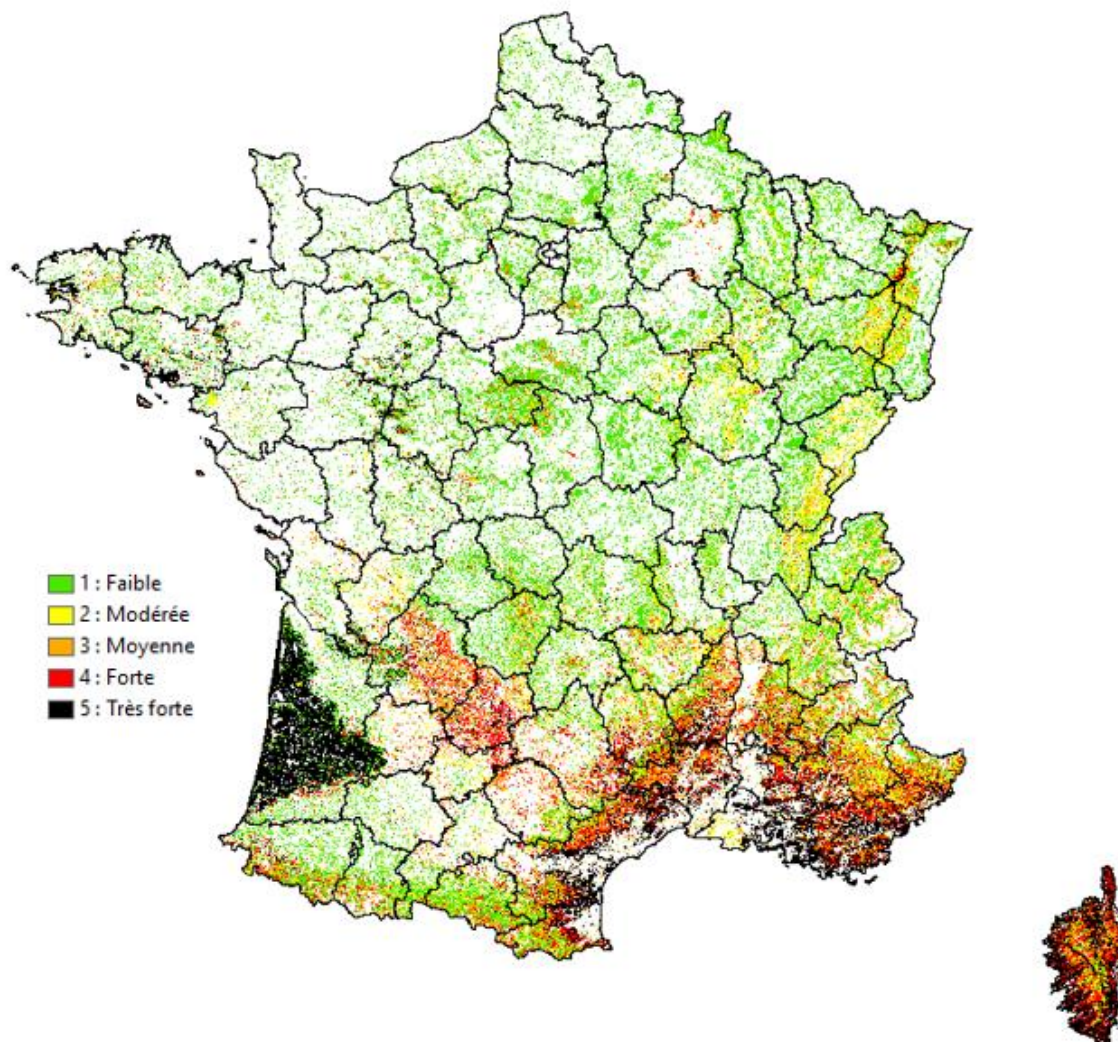


Figure 2 : Carte nationale 2023 de sensibilité brute de la végétation aux incendies estivaux (maille Safran).
Source : ONF.

2. Obtention d'un indice météo combiné

L'ONF croise la sensibilité brute avec des contraintes météorologiques, matérialisées sous forme d'un **indice combinant l'IFM²⁰⁵ et le NSV2²⁰⁶** (cf. définitions en annexe 1), qui la conduisent à s'exprimer sous forme d'une **sensibilité dite « effective »**. On l'évalue pour la période de référence, puis aux différents horizons temporels considérés, ce qui permet de quantifier les évolutions.

L'ONF utilise les données fournies par Météo-France (DRIAS 2020 ; cf. annexe 1), données exprimées en nombre de jours où l'IFM et le NSV2 atteignent un certain niveau pour construire l'indice combiné :

- avec l'IFM12 (danger végétation vivante) : Indice Forêt Météo, tel que défini en annexe 1,

²⁰⁵ Indice Forêt Météo.

²⁰⁶ Niveau de Sécheresse de la Végétation Vivante.

calculé à 12h00 UTC. On travaille avec des données en nombre de jours où l'IFM12 dépasse des valeurs de 20, 40 et 60 ;

- avec le NSV2 (sécheresse de la végétation) : nombre de jours où il atteint au moins 3, 4 et 5.

Les données fournies par Météo-France étant continues, un premier traitement permet de les répartir en une série de classes correspondant à l'échelle des couleurs, utilisée notamment dans les figures 3 et 4. Pour chaque indice, on regarde d'abord le nombre de jours sur le premier niveau pour caractériser la durée de la saison (donc d'exposition de la végétation à une contrainte), puis on affine avec le nombre de jours des niveaux supérieurs pour caractériser l'intensité de la contrainte.

Les deux indices, IFM et NSV2, étant complémentaires, on les combine pour prendre en compte tous les aspects du risque : si l'un des deux reste bas, tandis que l'autre monte, il y a quand même une contrainte qui s'applique à la végétation. On obtient donc au final des classes d'indice combiné qui traduisent un niveau de contrainte de plus en plus élevé à la fois en durée et en intensité. Pour cartographier les résultats des projections, l'ONF a travaillé à la maille SAFRAN (8 km x 8 km). A chaque pixel de cette maille, est attribuée la médiane des valeurs simulées par les 12 modèles²⁰⁷ mis en œuvre. Six valeurs d'indices sont considérées (en nombre de jours/an moyen sur la période considérée) :

- IFM20 = nb de jours où l'IFM dépasse 20
- IFM40 = nb de jours où l'IFM dépasse 40
- IFM60 = nb de jours où l'IFM dépasse 60
- NSV23 = nb de jours où le NSV2 atteint au moins 3
- NSV24 = nb de jours où le NSV2 atteint au moins 4
- NSV25 = nb de jours où le NSV2 atteint 5

Les modélisations sont faites, pour chacun des deux scénarios RCP retenus, à quatre horizons²⁰⁸ :

- référence : 1976 – 2005 (horizon 1990 ou H90)
- proche : 2021-2050 (horizon 2035 ou H35)
- moyen : 2041-2070 (horizon 2055 ou H55)
- lointain : 2071-2100 (horizon 2085 ou H85)

Pour comparaison avec la réalité observée, Météo-France a produit les mêmes indices calculés sur la période actuelle 1991-2020 (sur la base de données observées, pas modélisées).

²⁰⁷ Cf. § I.1.3 de l'annexe 1

²⁰⁸ Les horizons temporels sont définis sur des périodes de 30 ans ; les modélisations sont donc statistiquement plus fiables que les périodes de 20 ans utilisées dans le rapport interministériel de 2010 précité.

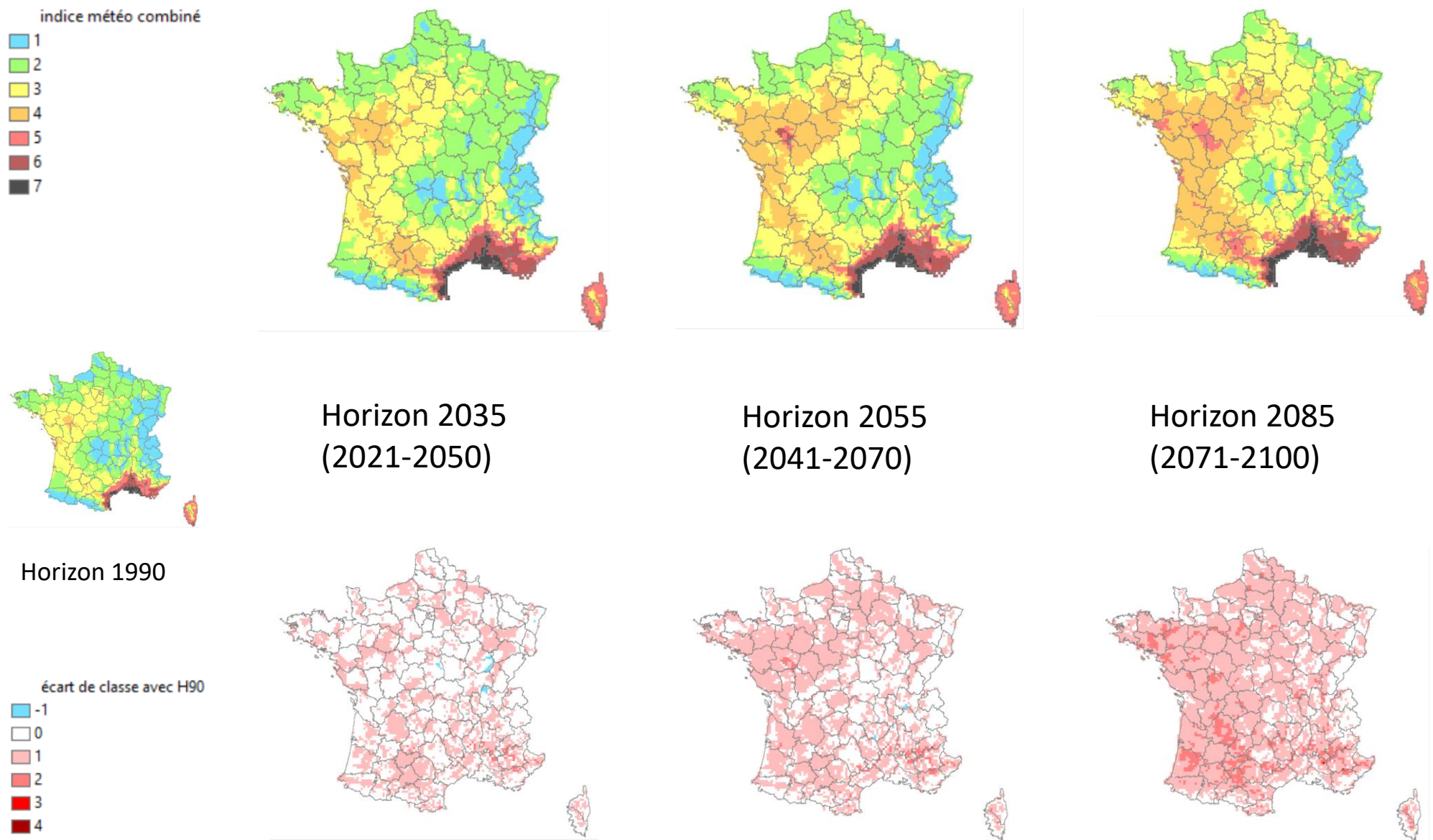


Figure 3 : Evolution temporelle de l'indice météo combiné et écart à la référence (horizon 1990), dans le cas du scénario RCP 4.5. Source : ONF

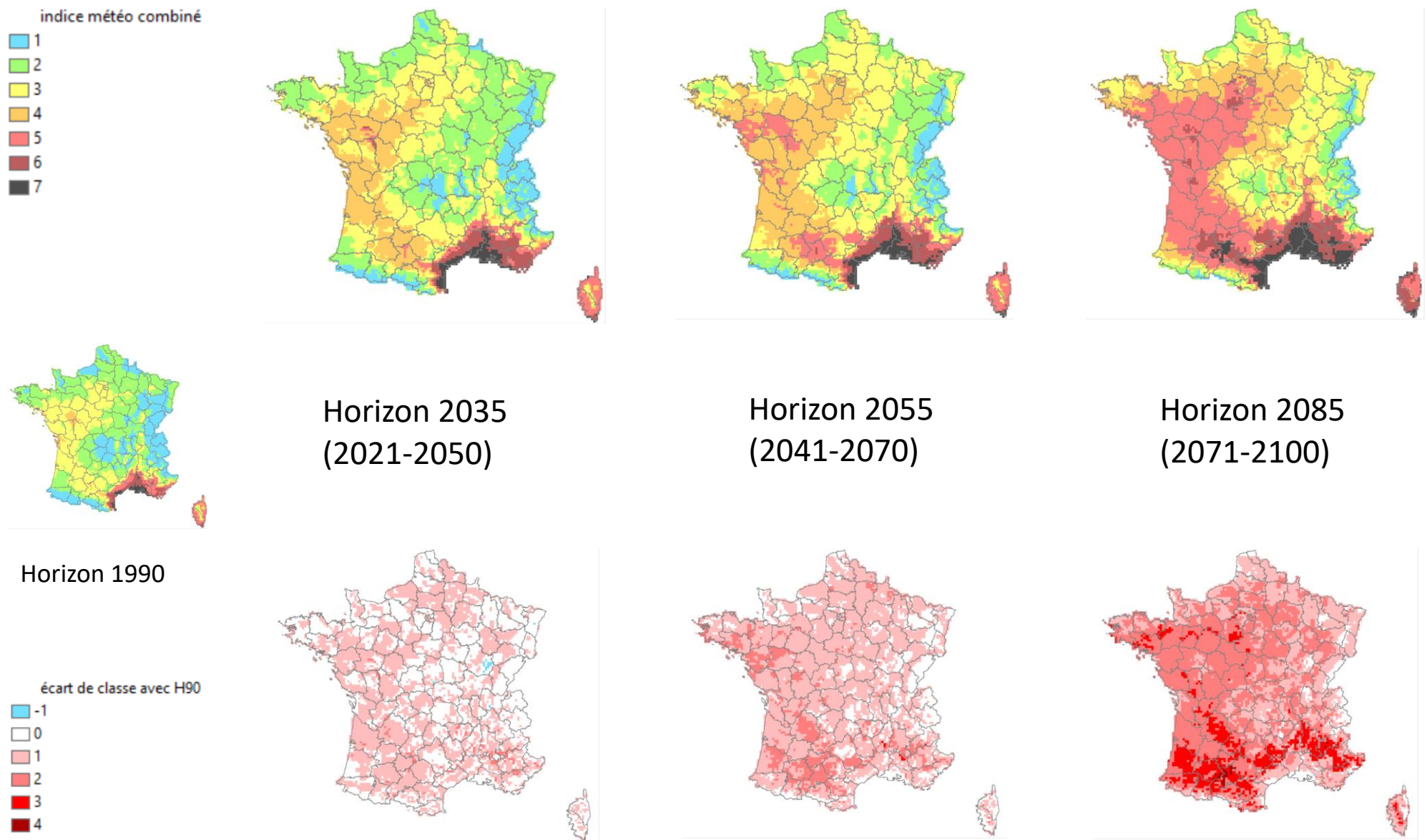


Figure 4 : Evolution temporelle de l'indice météo combiné et écart à la référence (horizon 1990), dans le cas du scénario RCP 8.5. Source : ONF

3. Utilisation de l'indice météo combiné pour l'obtention de la sensibilité effective

La sensibilité effective est obtenue en croisant la sensibilité brute et l'indice météo combiné. La figure suivante illustre cette méthode dans le cas de l'horizon de référence 1990, la sensibilité effective obtenue étant cartographiée selon une échelle de 7 classes, qui correspondent à des saisons de plus en plus longues et intenses.

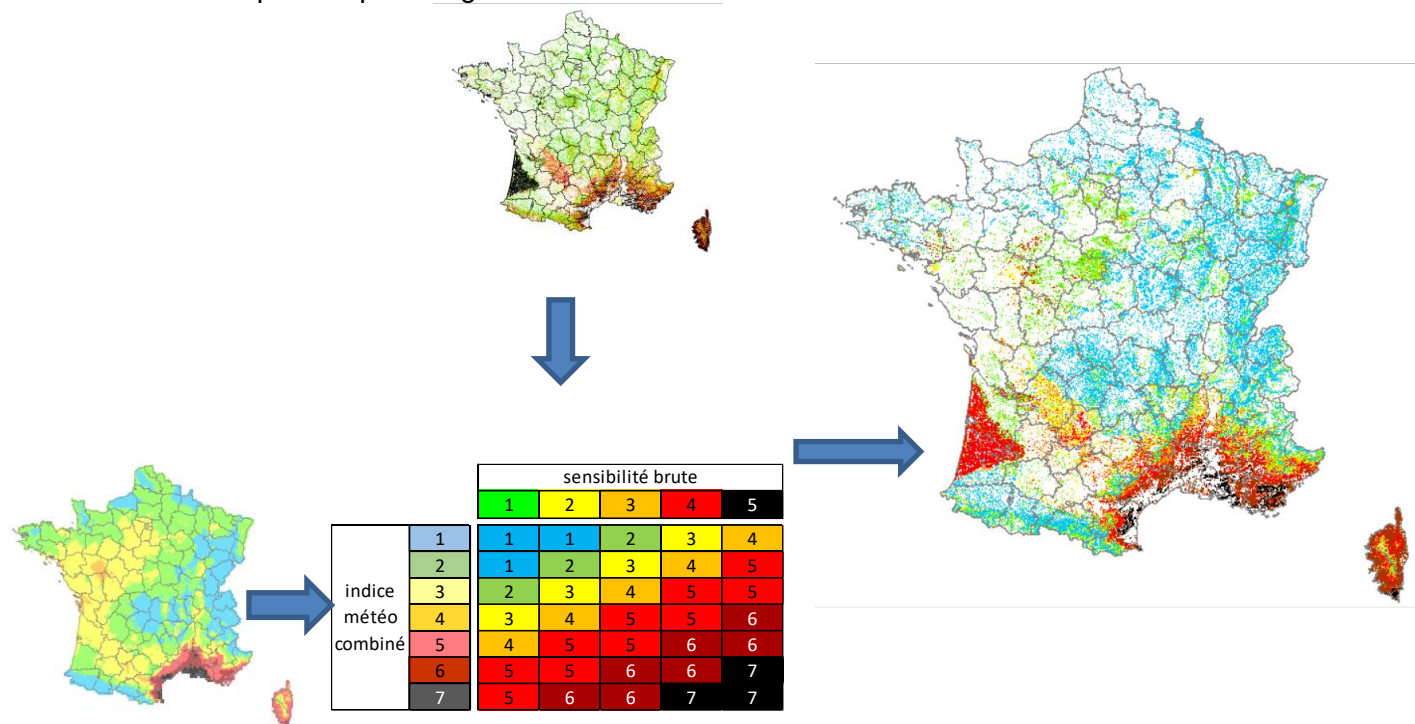


Figure 4 : Obtention de la carte de sensibilité effective par croisement de la sensibilité brute et de l'indice météo combiné : cas de la période de référence (horizon 1990). Source : ONF

4. Validation de la méthode par croisement avec les feux passés

Afin de valider la méthode présentée dans les paragraphes précédents, l'ONF a procédé au calcul de la sensibilité effective avec les données météo observées sur la période actuelle 1991-2020. Le résultat a ensuite été croisé avec la cartographie des feux d'été sur la même période. Comme le montre la figure ci-dessous, cette approche a permis une validation non seulement statistique, mais aussi visuelle.

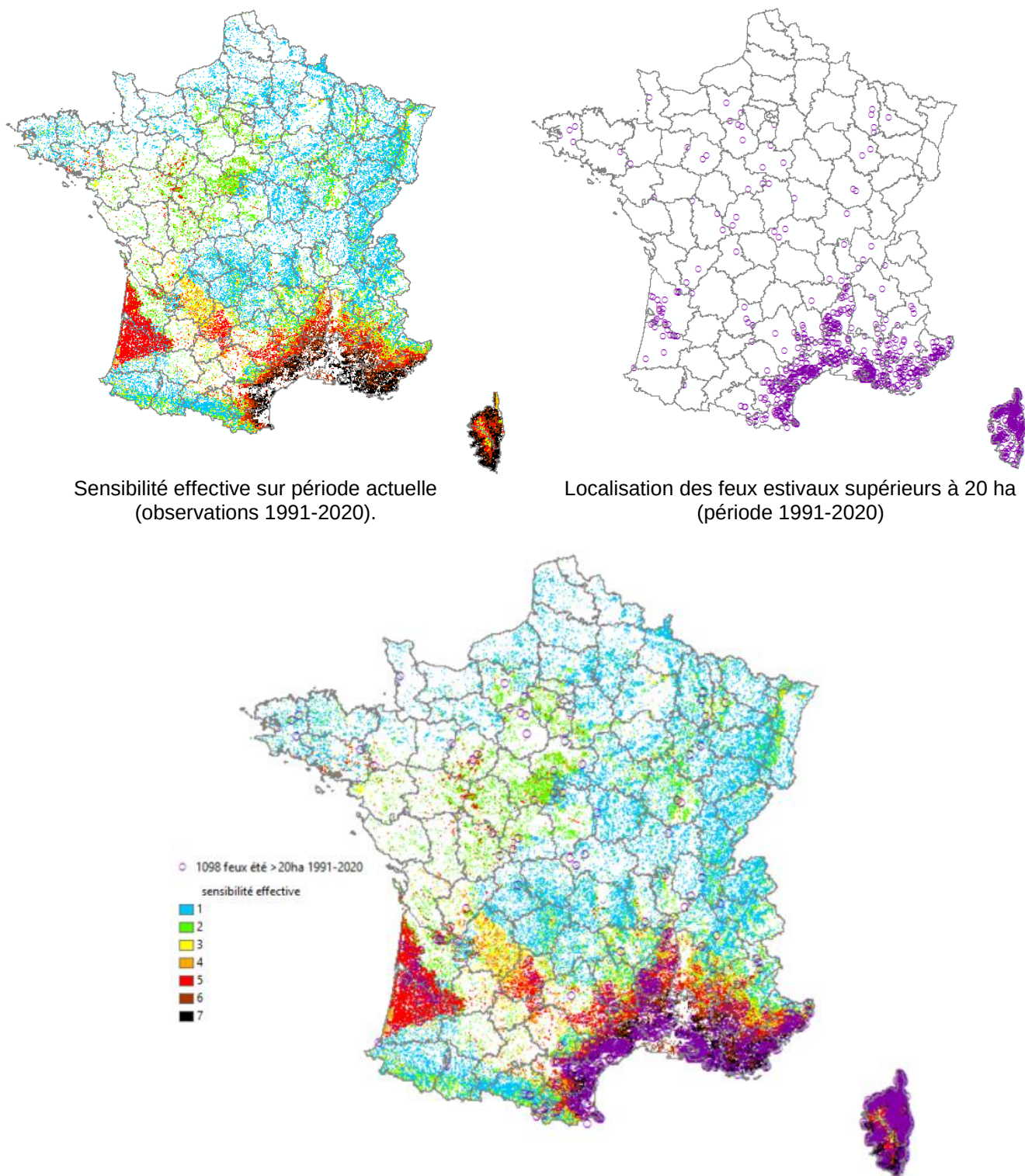


Figure 5 : Croisement des deux cartes de sensibilité effective sur la période actuelle et des feux estivaux supérieurs à 20 ha. Visuellement, on constate un bon recouvrement entre les zones sensibles et celles où les feux se sont produits. Cependant, on peut aussi noter que des cercles se trouvent en dehors des zones colorées : un certain nombre de feux surviennent là où on ne les attend pas forcément. Source : ONF

5. Cartographie de l'évolution temporelle de la sensibilité effective

5.1. Horizon 2035 (2021-2050)

RCP 4.5

RCP 8.5

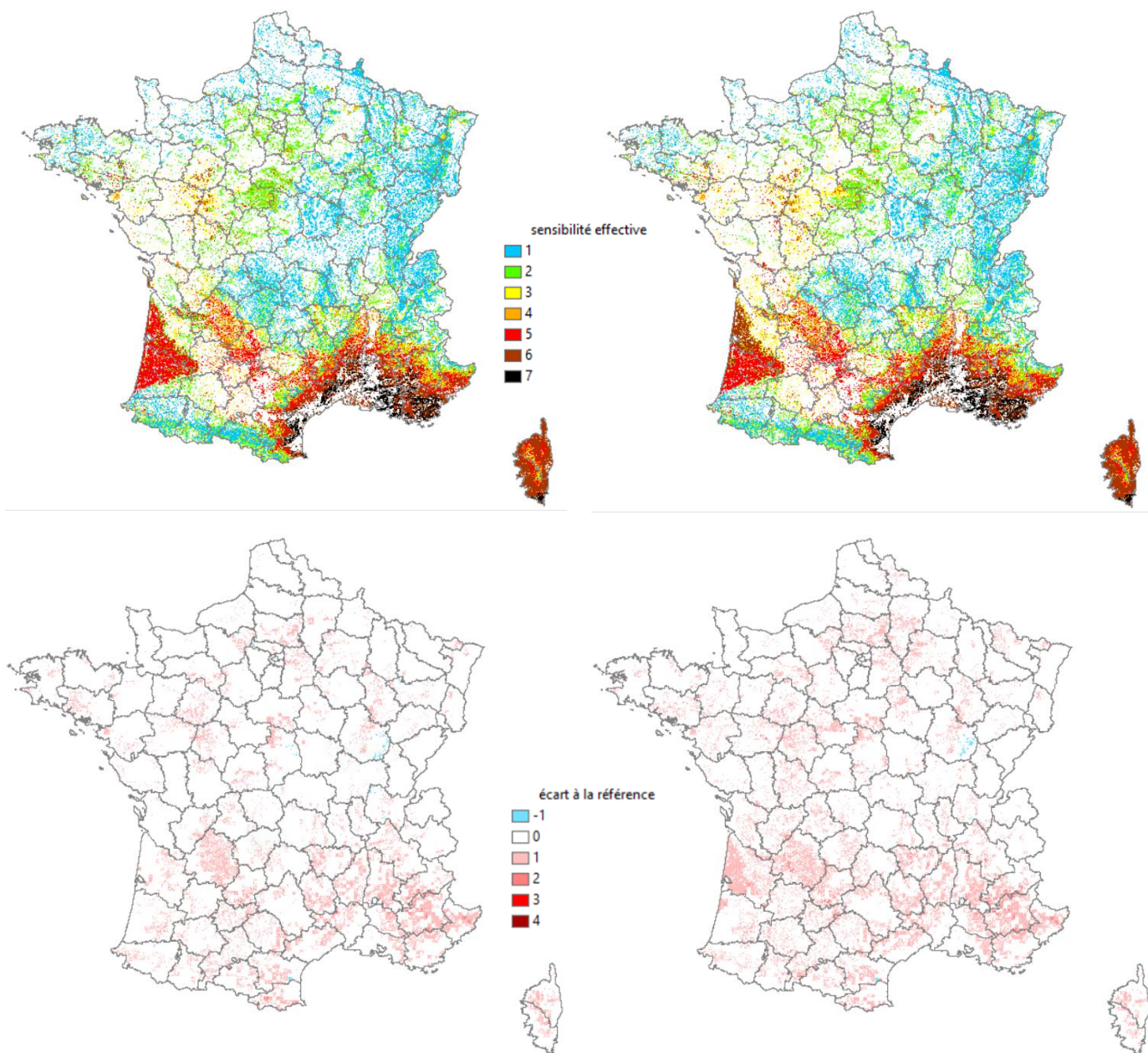


Figure 6 : Sensibilité effective (cartes du haut) et écart à la référence (cartes du bas) à l'horizon 2035, pour les scénarios RCP 4.5 et 8.5. Source : ONF

5.2. Horizon 2055 (2041-2070)

RCP 4.5

RCP 8.5

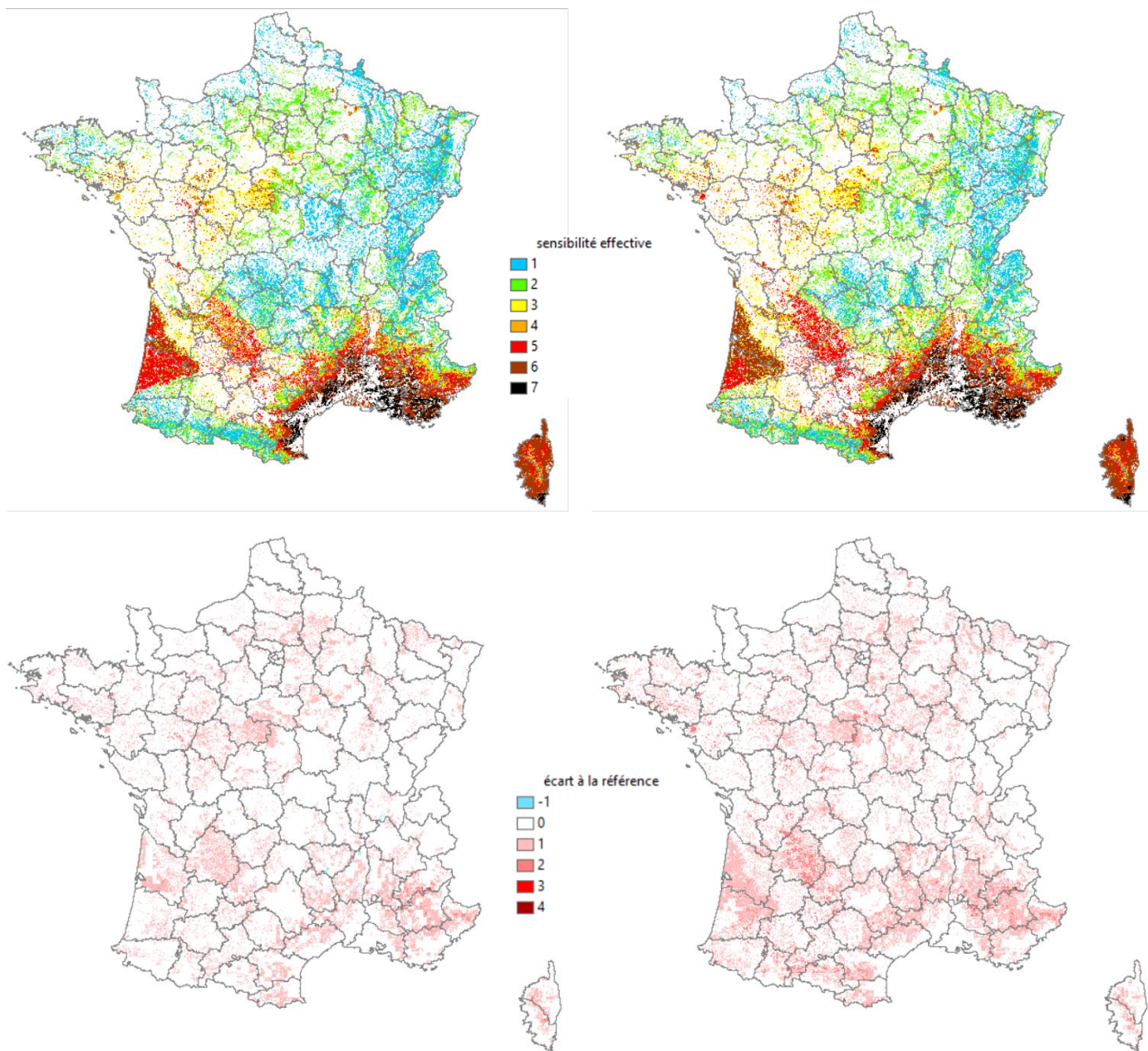


Figure 7 : Sensibilité effective (cartes du haut) et écart à la référence (cartes du bas) à l'horizon 2055, pour les scénarios RCP 4.5 et 8.5. Source : ONF

5.3. Horizon 2085 (2070-2100)

RCP 4.5

RCP 8.5

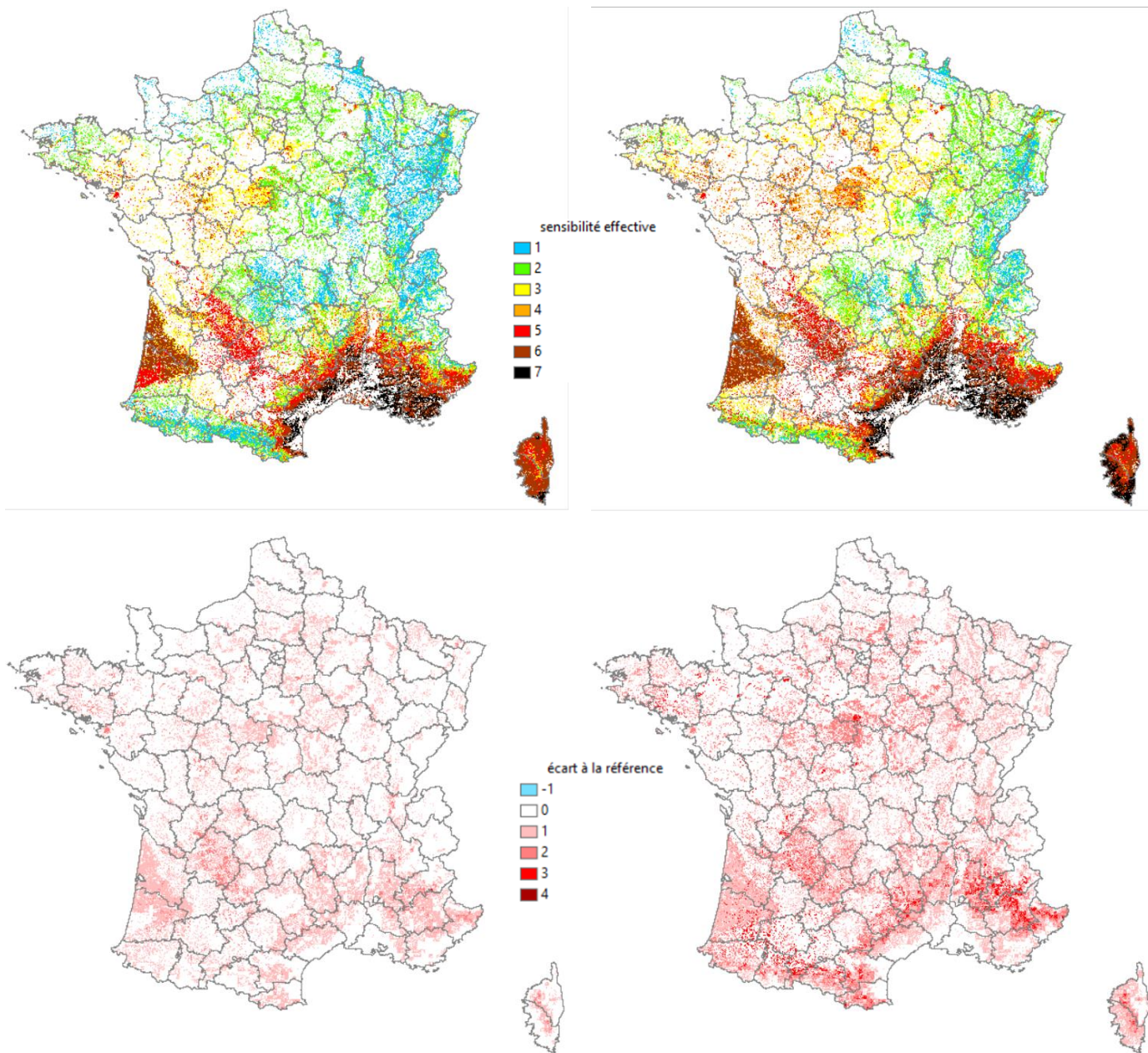


Figure 8 : Sensibilité effective (cartes du haut) et écart à la référence (cartes du bas) à l'horizon 2085, pour les scénarios RCP 4.5 et 8.5. Source : ONF

5.4. Principaux constats et résultats

Pour conduire une analyse simple, on peut regrouper les 7 classes de sensibilité effective en 3 niveaux : peu sensible (classes 1 et 2), sensible (classes 3 et 4), très sensible (classes 5, 6, 7).

Les cartes des paragraphes précédents montrent que, dans les deux scénarios considérés, les **niveaux de sensibilité augmentent sur l'ensemble du territoire**, mais de façon légèrement

plus marquée à l'**ouest** et nettement plus marquée sur une **grande moitié sud** et notamment dans le **massif landais** et l'**arrière-pays méditerranéen**. **Un grand arc Sud-Est – Sud-Ouest – Centre Ouest se dessine nettement à l'horizon 2055**, et ce, même dans le cas du RCP 4.5 (couleurs jaune à noire sur les cartes). La sensibilité augmente encore dans la seconde moitié du siècle avec la généralisation des zones de classe au moins 3 en RCP 8.5.

On observe une **dynamique forte d'extension de la sensibilité depuis la région méditerranéenne vers le Sud-Ouest**. La zone méditerranéenne et le massif des Landes de Gascogne, déjà très sensibles en période actuelle, verront, tout au long du siècle, **une nette intensification de la sensibilité**, en scénario RCP 4.5 et plus encore en scénario RCP 8.5.

La carte de végétation initiale prend en compte 21,5 millions d'ha de végétation (cf. tableau 1). Pour mémoire, l'étude de 2010 prenait en compte 16,7 millions d'ha. Cet écart important sur la surface totale de végétation prise en compte s'explique par une meilleure qualité des bases de données, désormais utilisées pour la production de la sensibilité brute (et par l'extension des surfaces boisées qui s'est poursuivie depuis 2010).

surface (ha)							
sensibilité effective	H90	RCP 4.5			RCP 8.5		
		H35	H55	H85	H35	H55	H85
1	9 133 083	7 422 397	6 468 345	4 815 695	6 717 693	4 564 721	1 859 754
2	3 873 105	4 642 569	4 600 706	5 210 680	4 621 971	5 065 555	4 417 105
3	1 914 340	1 923 689	2 639 739	3 127 236	2 421 273	3 367 070	3 698 965
4	1 751 675	1 806 982	1 797 090	1 709 866	1 784 220	1 711 360	3 150 656
5	2 851 304	3 170 874	3 110 820	2 889 339	2 966 615	2 940 135	2 912 846
6	1 565 007	1 830 990	2 058 982	2 870 144	2 194 592	2 904 688	3 886 349
7	467 467	758 480	880 298	933 021	849 618	1 002 452	1 630 306
total	21 555 981	21 555 981	21 555 981	21 555 981	21 555 981	21 555 981	21 555 981
dont 3 et +	8 549 793	9 491 015	10 486 930	11 529 606	10 216 317	11 925 704	15 279 122
dont 5 et +	4 883 778	5 760 344	6 050 101	6 692 504	6 010 825	6 847 274	8 429 501
% 3 et +	40%	44%	49%	53%	47%	55%	71%
% 5 et +	23%	27%	28%	31%	28%	32%	39%

Tableau 1 : Evolution des surfaces des différentes classes de sensibilités effectives, selon le code couleur adopté dans les cartes des paragraphes précédents, selon les deux scénarios RCP 4.5 et 8.5. Source : ONF.

Dans le tableau 1, on constate une augmentation de la surface de niveau sensible à très sensible de 8,5 millions d'ha (40 % de la surface totale) sur la période de référence vers une surface entre **9,5** (44 %) et **15,3** (71 %) millions d'ha selon les scénarios et horizons.

Pour le seul niveau très sensible, la surface de 4,9 millions d'ha (23 %) en période de référence augmente vers une surface entre **5,8** (27 %) et **8,4** (39 %) millions d'ha selon les scénarios et horizons (cf. également figure 9).

Par comparaison, sur les 16,7 millions d'ha pris en compte dans l'étude de 2010, on identifiait pour la période de référence 1989-2008 une surface sensible de 5,5 millions d'ha (33 %) qui passait selon un seul scénario à 6,4 millions (38 %) à l'horizon 2040 (période 2031-2050 qui pourrait être comparée à l'horizon H35 de la présente étude) et 9,9 millions (59 %) à l'horizon 2060 (période 2051-2070 qui pourrait être comparé à l'horizon H55 de la présente étude). La surface sensible estimée dans l'étude actuelle est plus **importante en valeur absolue et en pourcentage** pour la période de référence et l'horizon proche.

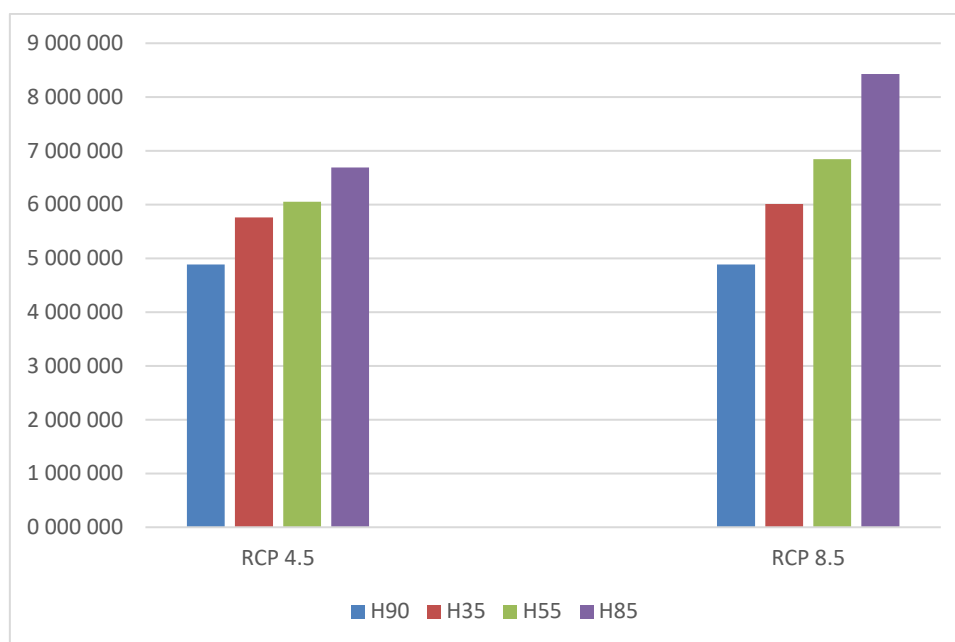


Figure 9 : Evolution des surfaces forestières (en ha) très sensibles (classes supérieures ou égales à 5), au cours du 21^{ème} siècle, selon les scénarios RCP 4.5 et 8.5. **Sous RCP 8.5, elles atteindraient ainsi près de 8,5 millions d'ha en fin de siècle, soit environ 40 % de la surface forestière totale considérée.**

5.5. Analyse de l'évolution de la sensibilité effective par domaines biogéographiques

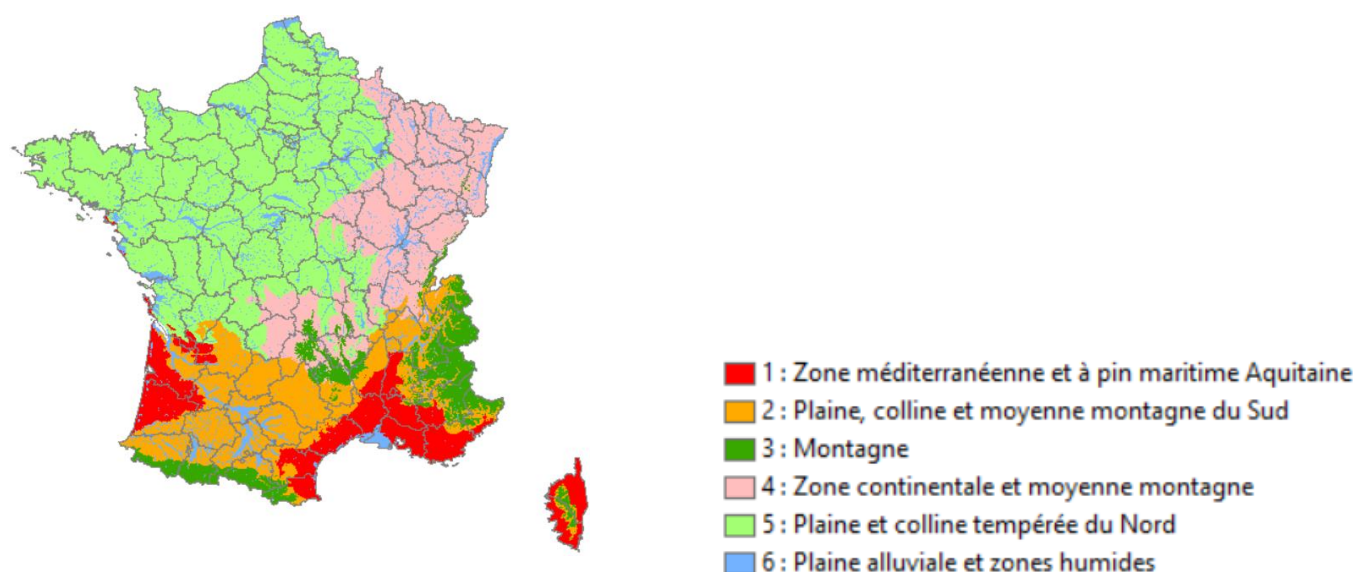


Figure 10 : Carte des différents domaines biogéographiques en France métropolitaine.

Les résultats de l'ONF permettent également d'apprécier les évolutions de la sensibilité effective de la végétation par rapport à la situation de référence (année médiane 1990), dans les six domaines biogéographiques de la France métropolitaine, répartis selon la carte de la figure 10, et selon les deux scénarios RCP 4.5 et 8.5. Dans cette optique, les graphiques suivants donnent les pourcentages des surfaces forestières très sensibles (classes supérieures ou égales à 5) au sein de chaque domaine biogéographique pour les différents horizons considérés.

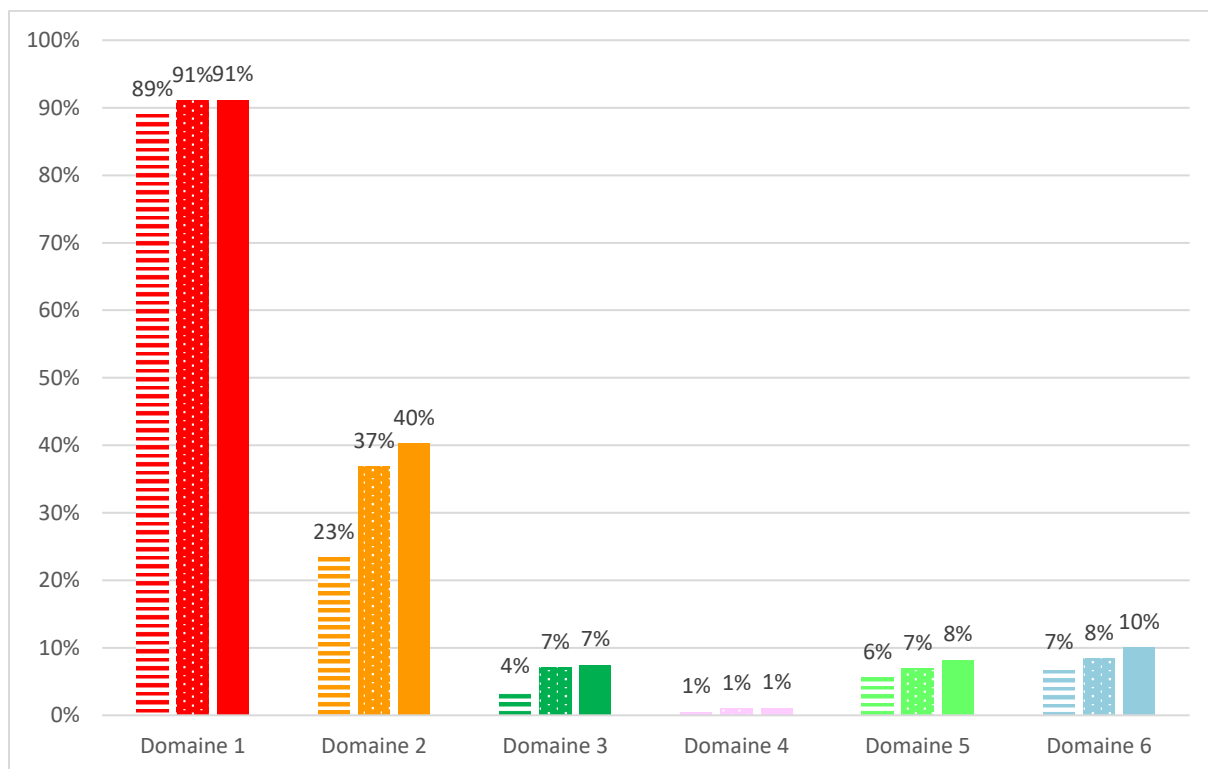


Figure 11 : Pourcentage des surfaces forestières très sensibles (classes supérieures ou égales à 5) au sein de chaque domaine biogéographique, pour les horizons :

- de référence 1990 (hachures horizontales) ;
- 2035, selon le scénario **RCP 4.5** (barres à points blancs) ;
- 2035, selon le scénario **RCP 8.5** (barres pleines).

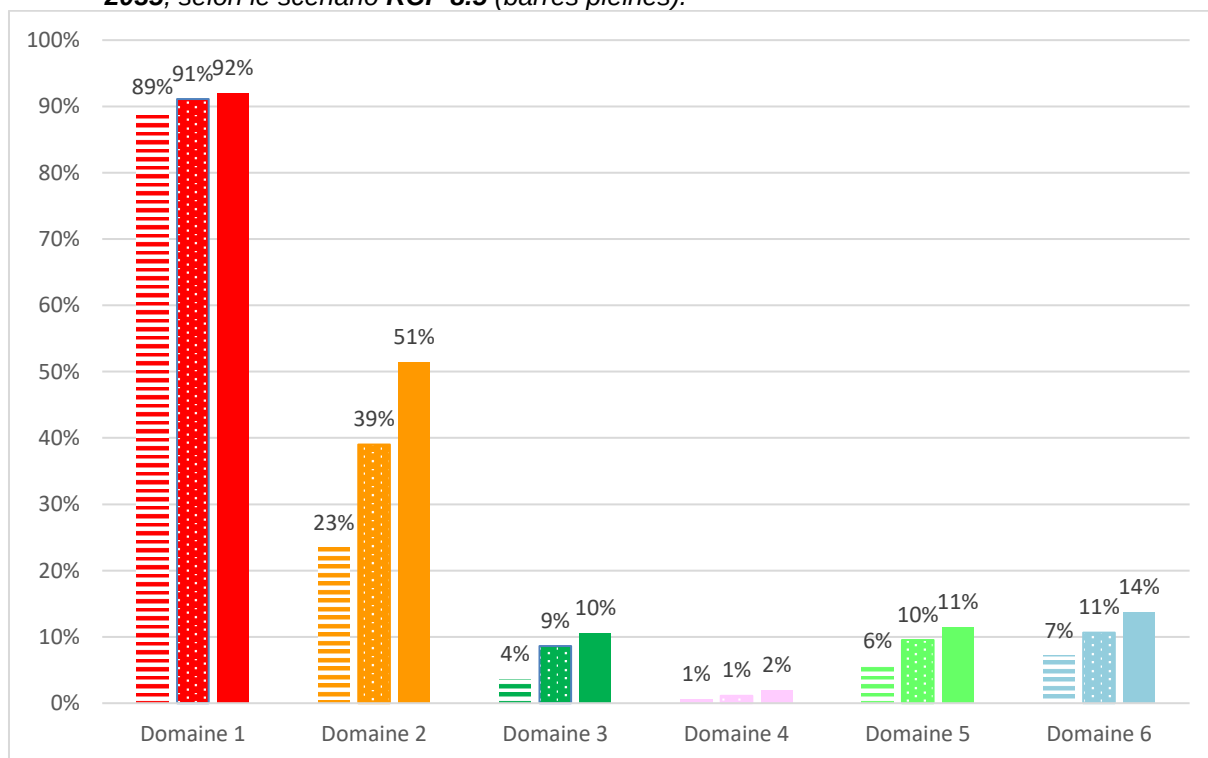


Figure 12 : Pourcentage des surfaces forestières très sensibles (classes supérieures ou égales à 5) au sein de chaque domaine biogéographique, pour les horizons :

- de référence 1990 (hachures horizontales) ;
- 2055, selon le scénario **RCP 4.5** (barres à points blancs) ;
- 2055, selon le scénario **RCP 8.5** (barres pleines).

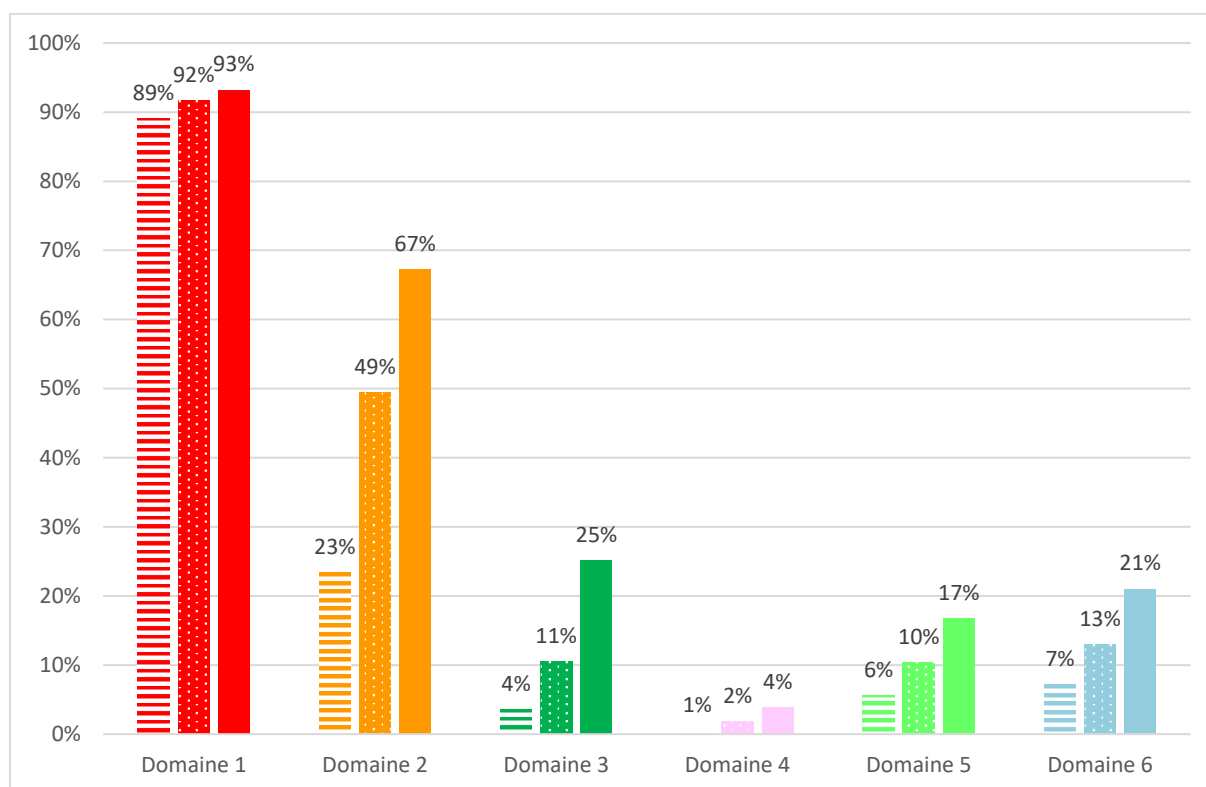


Figure 13 : Pourcentage des surfaces forestières très sensibles (classes supérieures ou égales à 5) au sein de chaque domaine biogéographique, pour les horizons :

- de référence 1990 (hachures horizontales) ;
- **2085**, selon le scénario **RCP 4.5** (barres à points blancs) ;
- **2085**, selon le scénario **RCP 8.5** (barres pleines).

Les trois graphiques montrent que le pourcentage de surface des **zones de forêt méditerranéenne, maquis, garrigues, et Aquitaine à pin maritime, déjà considérées comme très sensibles actuellement, restera quasiment constant**, entre 91 et 93 % de la surface forestière et des espaces naturels associés à la forêt de ce domaine, et ce, jusqu'en fin de siècle, quel que soit le scénario considéré. Aux horizons 2035 et 2055, seul le domaine des plaines, collines et moyennes montagnes de la moitié sud du pays, connaîtra une **augmentation significative** de la surface concernée par une sensibilité forte à très forte : de 23 % actuellement à 37 % en 2035 et **39 %** en 2055 sous RCP 4.5 ; mais de **40 %** en 2035 à **51 %**, sous RCP 8.5.

En 2085, dans ce même domaine, le pourcentage de surface très sensible serait de plus du **double** par rapport à la situation actuelle, sous RCP 4.5 passant de 23 % à **49 %** et atteindrait **67 %** sous RCP 8.5. Mais on observe aussi une forte augmentation dans tous les autres domaines biogéographiques, sous RCP 4.5, et surtout sous RCP 8.5 : c'est particulièrement le cas en montagne (Pyrénées, Alpes et Massif Central), où le pourcentage de surface très sensible est multiplié par **3** sous RCP 4.5, et par **6**, en RCP 8.5. Cependant, il conviendrait de nuancer en distinguant les parties en dessous et au-dessus de l'étage de végétation montagnard et les expositions (versant sud).

Ce facteur **3** d'augmentation de la sensibilité effective se retrouve dans les autres domaines biogéographiques des plaines et collines ou de moyenne montagne, sachant que cette sensibilité est probablement sous-estimée par construction dans l'état des connaissances et des outils actuels :

- ces résultats concernent les feux estivaux ; les feux d'hiver et de printemps ne sont pas pris en compte, alors que le phénomène progresse (§ 1.3.2.3) ;

- la modélisation est fondée sur la végétation actuelle alors que, sous l'effet du changement climatique, il y aura des modifications floristiques touchant les différentes strates des peuplements forestiers (herbacée, arbustive et arborée) ;
- les phénomènes de dépérissement forestier et de mortalité largement constatés (hêtraie, chênaie atlantique, sapinière, pessière...) vont aggraver la vulnérabilité à l'incendie par augmentation de la masse combustible.

Annexe n° 4 : Projections des effets du changement climatique sur l'activité des feux de forêt dans le Sud-Est et le Sud-Ouest de la France

[référence au texte du rapport : partie 1]

Source : Synthèse de l'étude : Pimont, F., Dupuy, J.L., Ruffault, J., Rigolot, E., Opitz, T., Legrand, J., Barbero, R. - Projections des effets du changement climatique sur l'activité des feux de forêt au 21ème siècle : Rapport final : Contribution technique à la mission d'expertise conjointe sur l'extension des zones à risque d'incendie de forêt et de végétation à échéance du milieu et fin du siècle dans le contexte du changement climatique. INRAE. Mai 2023. <https://dx.doi.org/10.17180/gpdj-xb05>

1. Approche adoptée et description succincte de la méthode suivie

L'étude INRAE est fondée sur l'**utilisation de l'Indice Forêt Météo (IFM)**, auquel le rapport de 2010 avait déjà eu recours, et qui est un indicateur de danger feu de forêt composite (plusieurs sous-indices contribuent à son calcul ; cf. définition et composition en annexe 1). Elle met en œuvre le **modèle probabiliste Firelihood**, ajusté sur les observations des feux passés et qui permet de traduire les projections d'IFM en activités de feu potentielles futures, avec une attention particulière portée à trois métriques : le nombre de feux « qui échappent » (supérieur à 1 ha), le nombre de grands feux (supérieurs à 100 ha) et les surfaces brûlées. Une quatrième métrique a été ajoutée dans le cas de la zone Sud-Ouest : le nombre de feux dits « significatifs », supérieurs à 20 ha. Cet ajout d'une métrique intermédiaire se justifie par le fait que le nombre de grands feux répertoriés dans cette région est beaucoup plus faible que dans la zone Sud-Est. INRAE a adopté 2001-2020 comme période de référence, puis a effectué les simulations aux horizons 2030, 2050, 2070 et 2090.

Les projections présentent des incertitudes importantes en raison du choix des modèles climatiques et de leurs divergences, mais aussi des hypothèses de modélisation qui supposent notamment que la relation entre l'activité des feux et l'IFM n'évoluera pas au cours du siècle, ce qui ne sera probablement pas le cas eu égard à l'évolution des politiques de prévention et de lutte, des changements dans la végétation et l'usage des sols, entre autres. Les éventuelles évolutions de la composition et de la structure de la couverture végétale, qu'elles soient liées au changement climatique ou à l'occupation des sols, ou encore aux passages répétés des incendies, ainsi que celles des activités et des infrastructures humaines, ne sont pas prises en compte dans l'étude. Une autre limite tient au fait que les modèles climatiques sous-estiment également les observations de la période 2001-2020 dans les zones Sud-Est et Sud-Ouest, induisant mécaniquement des projections d'activité de feux inférieures aux observations.

2. Etude des projections en zone Prométhée²⁰⁹

Les projections montrent une augmentation de l'activité moyenne des feux très marquée jusqu'en 2050 dans la zone Prométhée, dans l'un ou l'autre des scénarios RCP retenus, avec des trajectoires très similaires dans les deux cas pour les trois métriques considérées (cf. figure 1). Par exemple, l'augmentation du nombre de feux > 1 ha en 2050 sera respectivement de 30 et 34 % pour les scénarios RCP 4.5 et 8.5. Après 2050, on ne constate plus d'augmentation de l'activité moyenne des feux dans le cas du RCP 4.5, alors qu'elle continue de progresser de manière exponentielle sous RCP 8.5, atteignant de + 96 à + 212 %, selon les métriques en fin de siècle. Le nombre de grands feux et les surfaces brûlées sont les métriques qui augmentent le plus fortement. Selon le RCP 8.5, le nombre annuel de grands feux passerait ainsi de 6,2 en période de référence à 10,5 en 2050, pour dépasser 19 en fin de siècle. Dans le même temps, les surfaces brûlées augmenteraient de 185 %.

²⁰⁹ Prométhée est une base de données sur les incendies de forêts de la région méditerranéenne, conçue et lancée en 1973. Elle couvre 15 départements du Sud-Est : Alpes-de-Haute-Provence, Alpes-Maritimes, Ardèche, Aude, Bouches-du-Rhône, Corse-du-Sud, Drôme, Gard, Hautes-Alpes, Haute-Corse, Hérault, Lozère, Pyrénées-Orientales, Var, Vaucluse.

On peut également estimer l'évolution de ces métriques lors des années extrêmes qui se produisent moins d'une fois par décennie, mais qui concentrent la majorité des dommages. On retrouve les mêmes patrons pour ces extrêmes que pour les tendances moyennes, même si les augmentations relatives sont moins importantes. Le ratio entre ces extrêmes et les tendances moyennes est typiquement de l'ordre de 3 en période historique pour les grands feux et les surfaces brûlées, avec, par exemple, 18 grands feux par an. Ce ratio devrait diminuer au cours du siècle pour atteindre 2.2 en fin de siècle en RCP 8.5 avec 40 grands feux par an, les « extrêmes » progressant moins vite que les tendances moyennes. Les nombres de grands feux et surfaces brûlées lors des saisons extrêmes pourraient atteindre 6.5 fois les valeurs moyennes de la période de référence 2001-2020.

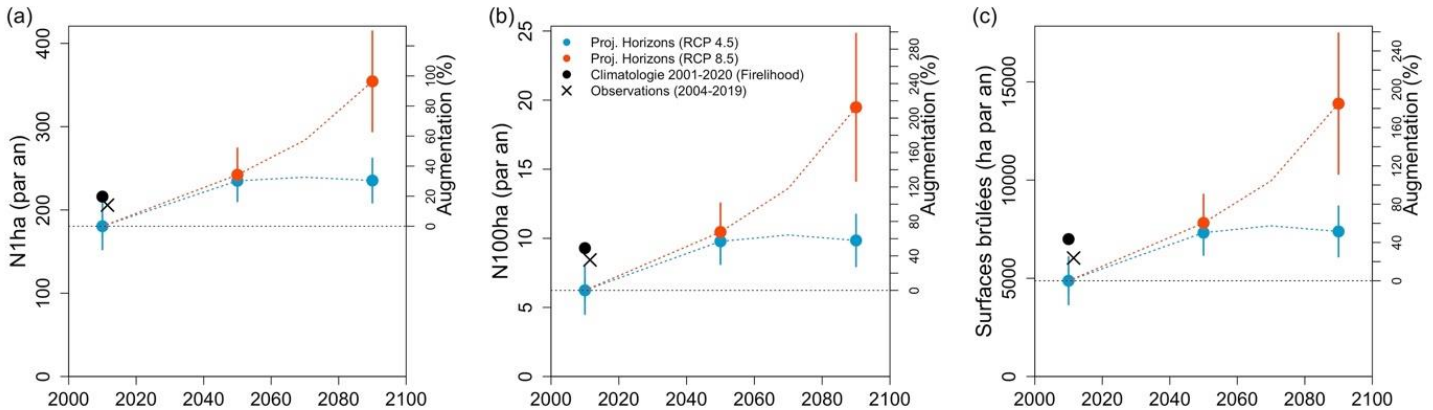


Figure 1 : Projections d'activité des feux au 21^{ème} siècle pour (a) le nombre de feux qui échappent (>1ha), (b) le nombre de grands feux (>100ha) et (c) les surfaces brûlées, selon deux scénarios (RCP 4.5 en bleu et 8.5 en rouge). Les différents horizons correspondent à des moyennes annuelles pour des périodes de 20 ans. Les barres verticales représentent l'écart type lié à l'incertitude entre modèles climatiques (+/- un écart type). Les croix noires représentent les observations issues de la base Prométhée pour la période estivale pour les années 2004-2019 (correspondant à une relation feu climat stable). Les points noirs correspondent à des simulations Firelihood pour la période 2001-2020 réalisées à partir des IFM observés (calculés à partir de Safran), ce qui constitue une référence climatologique historique pour la période 2001-2020. Source : INRAE.

Ces projections permettent de percevoir l'ampleur des changements potentiels, malgré le fait qu'elles présentent des incertitudes importantes en raison, notamment, du choix de la période de référence (2004-2019) ou des divergences entre modèles climatiques (représentées par les barres verticales, ordonnées de droite, figure 2), mais aussi, comme évoqué au § 1, des hypothèses de modélisation. L'étude présente donc des résultats de prospective purement liés au changement climatique.

2.1. Expansion future de la zone à risque dans l'espace Prométhée

Dans son rapport, INRAE donne une représentation spatiale des projections moyennes d'activité de feu sous forme de cartes permettant de localiser la zone à risque principale, et de quantifier l'intensification à l'intérieur de cette zone, ainsi que son expansion. Ces cartes sont calculées et présentées selon deux échelles : pixels de 8 km de côté ; zones météorologiques « feux de forêts » correspondant à un sous-découpage des départements administratifs présentant des conditions feu-météo homogènes. La figure 2 présente cette cartographie évolutive sur la base des pixels 8 km x 8 km. Elle montre que, pour les deux scénarios retenus (RCP 4.5 et 8.5), **les surfaces brûlées annuelles moyennes augmentent partout**, mais de façon un peu plus marquée dans les endroits où elles sont déjà importantes actuellement. Pour donner un ordre de grandeur, selon le RCP 8.5, les surfaces brûlées en zone Sud-Est, qui s'élèvent actuellement à 4880 ha (moyenne annuelle sur la période 2001-2020), passeraient à 7820 ha en 2050 (+ 60,2 %) et à 13900 ha en 2090 (+ 185 %), en moyenne annuelle pour des périodes de 20 ans.

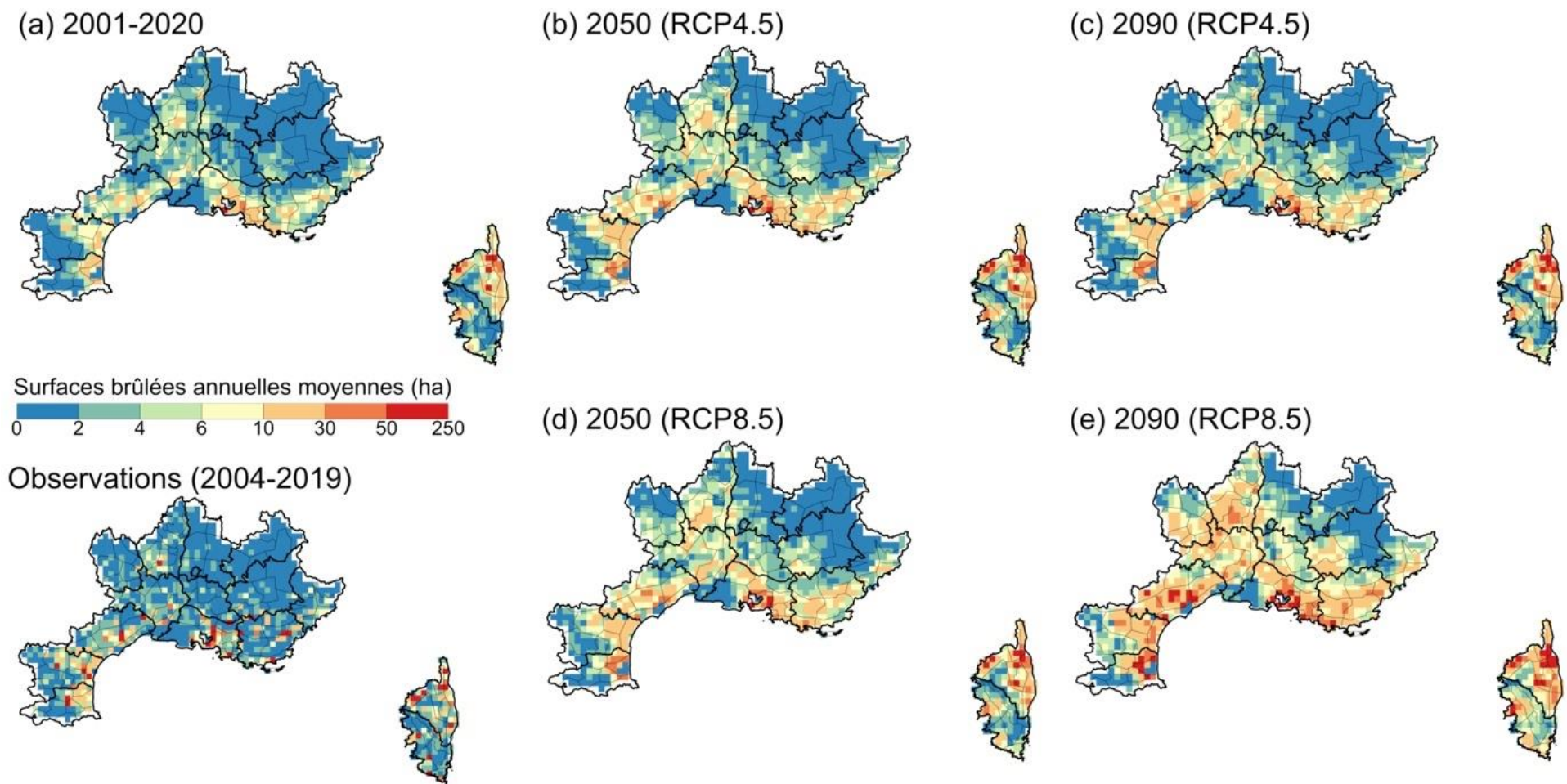


Figure 2 : Surfaces brûlées annuelles moyennes, selon les projections climatiques du modèle Firelihood pour la période historique **(a)** et les horizons 2050 et 2090 sous scénario RCP 4.5 **(b et c)** et RCP 8.5 **(d et e)**. A titre de référence, les observations issues de la base de données Prométhée pour la période 2004-2019 sont présentées en bas à gauche. Les délimitations en traits noirs épais correspondent aux limites des départements, alors que les traits fins correspondent au sous découpage des zones météorologiques « feux de forêt » définies par Météo-France. Source : INRAE.

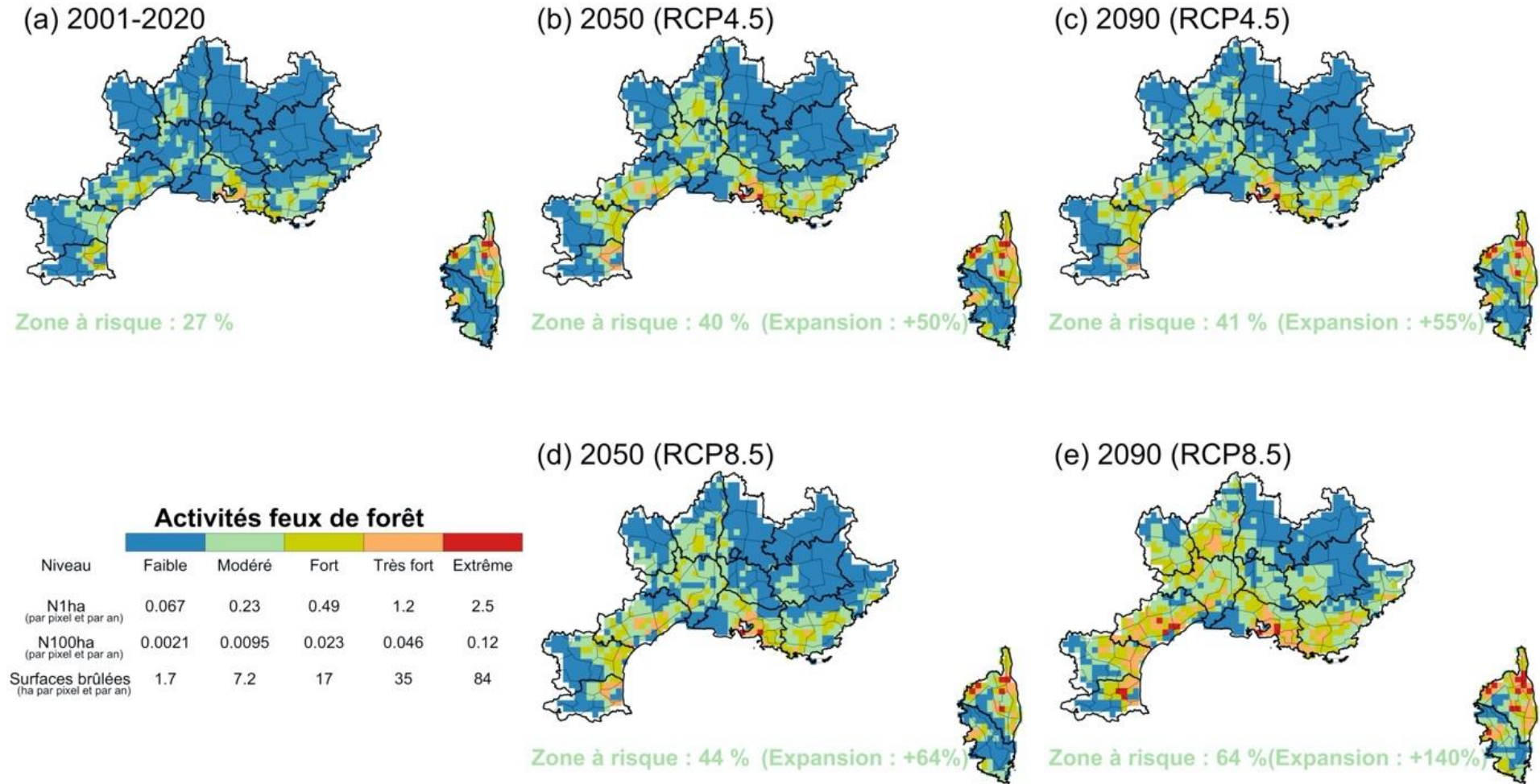
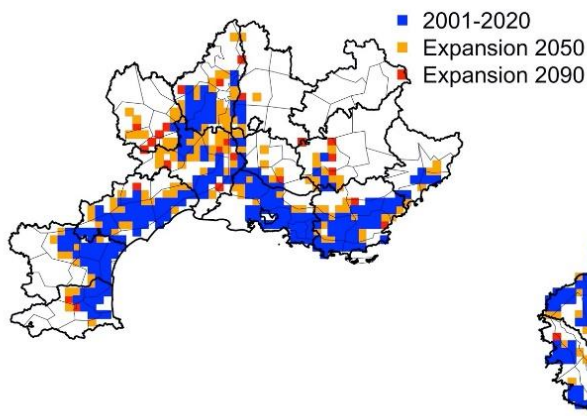


Figure 3 : Cartographie du niveau d'activité feux de forêt déterminée à partir d'une classification en 5 niveaux. Les métriques d'activités annuelles médianes correspondant aux différents niveaux sont rapportées en dessous de l'échelle de couleurs présentant les 5 niveaux. Le pourcentage correspondant à la zone à risque pour chaque horizon et scénario correspond au pourcentage de pixel présentant un risque au moins modéré, l'expansion de cette zone étant calculée par rapport à la référence 2001-2020. Les délimitations en traits noirs épais correspondent aux départements, alors que les traits fins correspondent aux sous-découpages des zones météo « feux de forêt ». Source : INRAE.

La carte de la figure 3, qui caractérise le niveau d'activité feux de forêt, montre que **la zone présentant un risque au moins modéré s'étend progressivement**, pour passer de 27 % (période actuelle) à une fourchette comprise entre 40 et 44 % du territoire, quel que soit le scénario en 2050, soit une expansion spatiale comprise entre + 48 et + 62 %. La situation à l'horizon 2090 dépend fortement du choix du scénario. Assez modérée dans le cas du RCP 4.5 (zone à risque couvrant 42 % du territoire en 2090, soit une augmentation de 59 % par rapport à la situation actuelle). Le RCP 8.5, le plus pessimiste, conduirait à une zone à risque couvrant 64 % du territoire, soit une augmentation de près de 140 %. L'expansion la plus marquée se situe dans l'Ouest du bassin, tous les départements basculant quasi intégralement en zone à risque, ainsi que dans les Préalpes du sud ; en revanche la partie alpine demeure plus épargnée. Les deux cartes ci-dessous synthétisent ces résultats et montrent que :

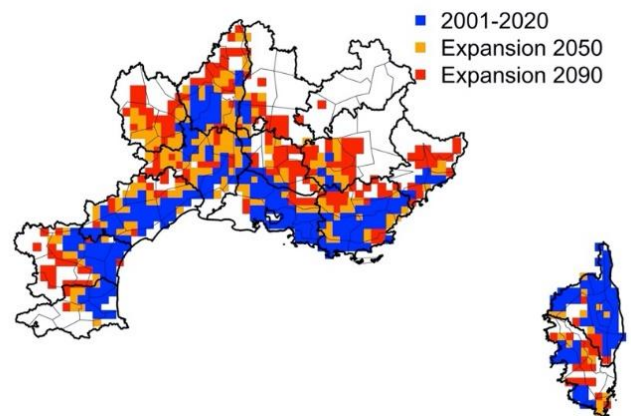
- l'expansion la plus marquée se situerait dans l'Ouest du territoire Prométhée (basse vallée du Rhône, nord-ouest de la région), tous les départements basculant quasi intégralement en zone à risque, ainsi que dans les Préalpes du sud ;
- la partie alpine serait plus épargnée.

Figure 4.1 : Cartographie de l'expansion de la zone à risque (présentant un risque au moins modéré) – Scénario RCP 4.5



Source : INRAE

Figure 4.2 : Cartographie de l'expansion de la zone à risque (présentant un risque au moins modéré) – Scénario RCP 8.5



Source : INRAE

L'étude INRAE a aussi montré que, malgré l'importante expansion de la zone à risque dans les deux scénarios, **l'augmentation globale de l'activité des feux sera liée, en premier lieu, à une intensification plus forte au sein de la zone dite « historique »** (où environ les deux tiers des hausses d'activité induites par le changement climatique auront lieu). Les conséquences en seront notables, tant sur les écosystèmes que sur les nécessaires adaptations des politiques de prévention et de lutte.

2.2. Allongement et intensification de la saison estivale des feux dans la zone Prométhée

Jusqu'à présent, dans la zone Prométhée, le risque fort d'incendie de forêt (cf. définition de ce qualificatif dans la légende de la figure 6) s'étendait en gros de mi-juillet à mi-août (plus précisément, du 18 juillet au 22 août, selon les calculs), période critique au cours de laquelle les dispositifs de lutte sont particulièrement mobilisés et sollicités. Considérant les horizons 2050 et 2090, l'étude INRAE constate **un allongement de l'activité des feux au cours de la saison avec un début plus précoce et une fin plus tardive**, et ce, de manière quasi-symétrique entre le début et la fin de saison (même si l'ensemble est légèrement plus précoce que tardif).

Selon la modélisation, la saison de feu qualifiée de modérée à forte passerait en moyenne de 79 jours (27 juin-13 septembre) à :

- 96 jours en 2050, puis se stabiliserait autour de cette valeur jusqu'en 2090, sous RCP 4.5 ;
- 100 jours en 2050, puis atteindrait 127 jours dans l'hypothèse RCP 8.5.

Très logiquement, le cœur de la saison de feu s'allongerait également, avec l'apparition de périodes d'activité très fortes à l'horizon 2050 dans tous les scénarios, voire extrêmes dans le cas du RCP 8.5 à l'horizon 2090 :

- sous RCP 4.5, l'activité forte à très forte passerait de 36 jours actuellement à 70 jours en 2050, puis baisserait légèrement vers la valeur de 62 jours en 2090 ;
- sous RCP 8.5, l'activité forte à très forte passerait à 70 jours en 2050, puis elle s'allongerait à 92 jours, avec l'apparition d'une période d'activité extrême d'un peu plus d'un mois en juillet et août.

Ces dates ne correspondent qu'à des indications moyennes (sur 20 ans), chaque saison de feu individuelle présentant une chronologie différente des précédentes. Cependant, cette analyse montre clairement une tendance forte à l'extension significative de la saison sensible en zone Prométhée, avec, **dans l'hypothèse la plus défavorable, une saison des feux qui s'étendrait de fin mai à début octobre en fin de siècle** (cf. figure 5). En pratique, cet accroissement impliquerait la mise en place des dispositifs opérationnels, au moins partiellement, pendant toute cette durée, c'est-à-dire au moins un mois et demi de plus qu'actuellement, et ce, sur des zones plus étendues (avec, cependant, des variations selon les années et les départements qui ne sont pas quantifiées pour l'instant dans l'étude ; il serait toutefois possible d'étudier comment varient les allongements de saison en moyenne, selon les départements). L'étude INRAE montre aussi que l'augmentation de l'activité sera liée à parts égales à une intensification au cœur de la saison de feu et à l'allongement de cette saison, avec, de ce fait aussi, des conséquences importantes pour l'adaptation de la politique de prévention et de lutte.

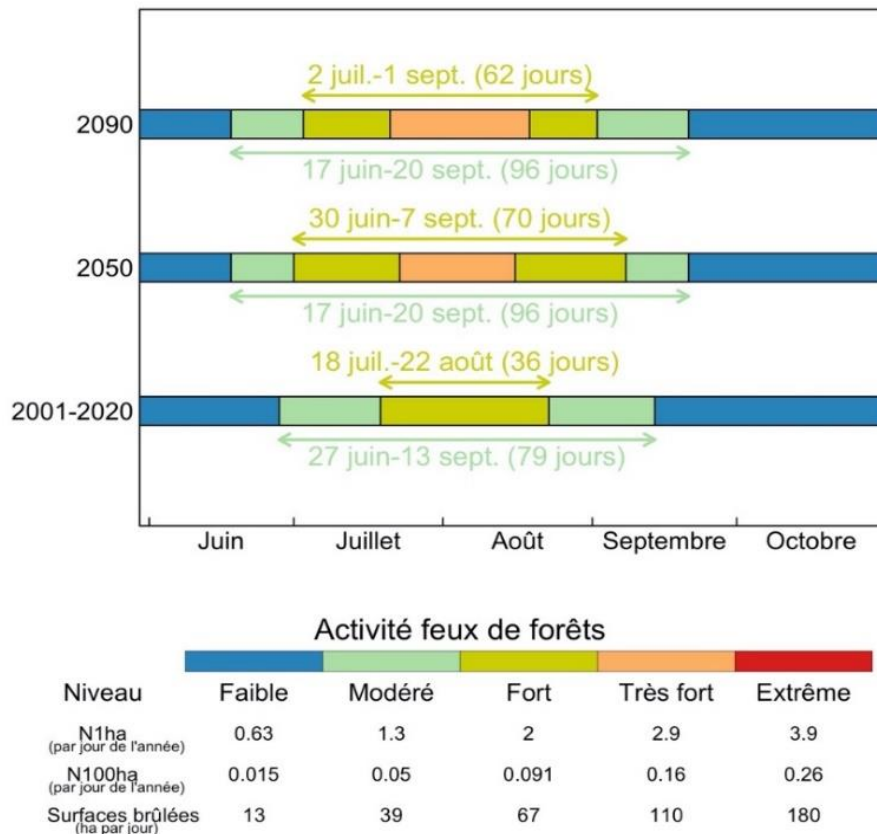


Figure 5a : Évolution du niveau d'activité des feux journaliers, selon le RCP 4.5 Source : INRAE.

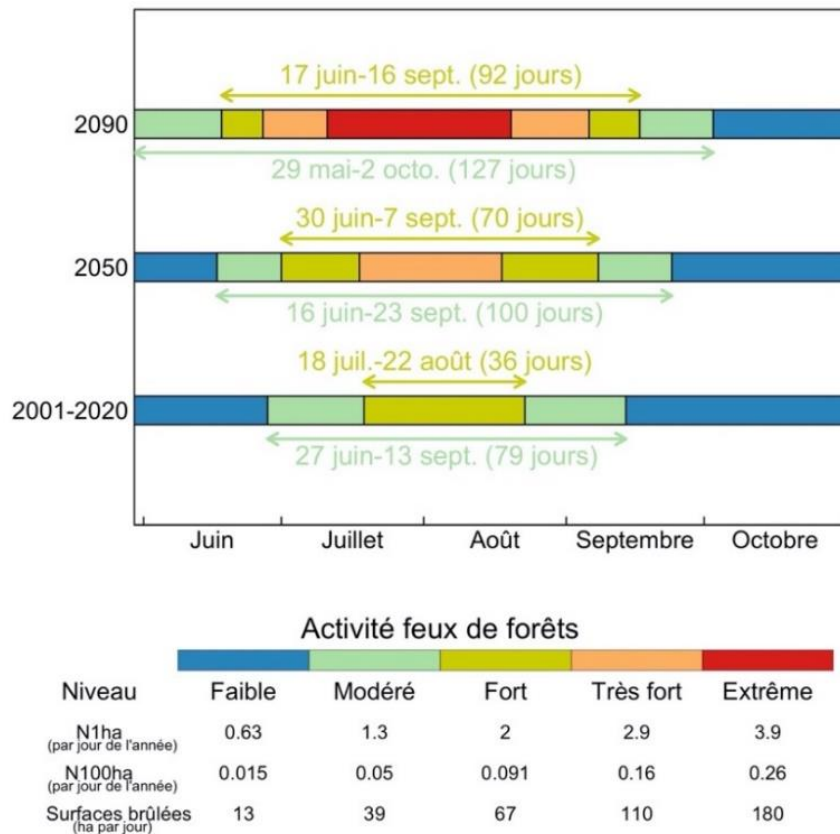


Figure 5b : Évolution du niveau d'activité des feux journaliers, selon le RCP 8.5. Source : INRAE.

2.3. Augmentation de la fréquence des feux dans la zone Prométhée (diminution de la période de rotation)

Le rapport INRAE analyse aussi l'évolution de la période de rotation des feux, qui est une métrique des régimes de feux utilisée pour caractériser l'impact de leur fréquence sur un écosystème donné. Il s'agit du temps nécessaire au feu pour brûler l'équivalent de la surface forestière d'une zone donnée. Il convient de noter que certaines parties de la zone considérée pourront brûler plusieurs fois, alors que d'autres resteront épargnées.

Les cartes de la figure 6 matérialisent la durée nécessaire (en années) pour que les feux d'un pixel donné brûlent l'équivalent de la surface boisée qu'il contient. **Elles montrent qu'une partie non négligeable du territoire Prométhée sera concernée par des périodes de rotation inférieures à 50 ans, voire 25 ans.** Toutefois, elle est située dans la zone à risque historique qui accueille une végétation typiquement méditerranéenne. Les feux parcourant préférentiellement certaines zones au sein d'un pixel de 8 km, une période de rotation de 50 ans peut se traduire par le passage de plusieurs feux sur les mêmes sites au cours de cette période. En comparaison, dans les territoires montagneux, qui accueillent une végétation moins sensible au feu, les périodes de rotation restent longues, généralement supérieures à 500 ans, à l'exception de la frange sud-est du Massif Central (Haut-Languedoc, Cévennes et Monts d'Ardèche) qui pourra connaître des périodes de l'ordre de 200 ans, selon le scénario RCP 8.5. Si ces forêts de montagne pourront connaître des difficultés de régénération post-incendie, la végétation à l'échelle du paysage ne devrait pas connaître de changement, du fait des incendies, que sur le très long terme, compte tenu de l'amplitude des périodes de rotation.

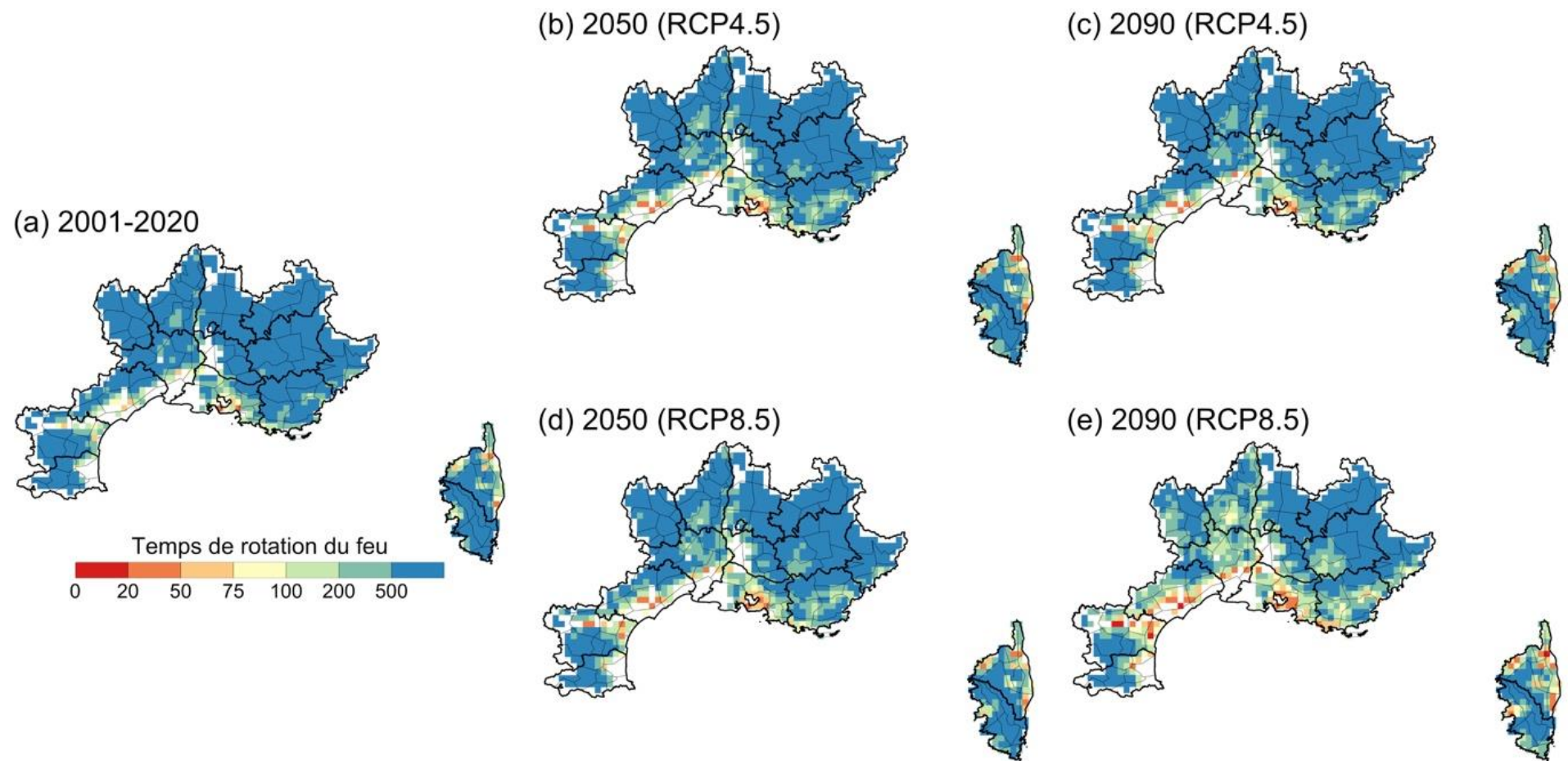


Figure 6 : Evolutions des périodes de rotation aux différents horizons, calculées à l'échelle des pixels de 8 km de côté. Source : INRAE. N.B. : Les pixels en blanc ne sont pas renseignés, car ils concernent des territoires couverts par moins de 10 % de forêt, où le calcul de la période de rotation est de ce fait peu fiable.

2.4. Evolution de la taille des feux dans la zone Prométhée

L'étude INRAE s'est attachée à comparer les augmentations prédites sous RCP 8.5 pour différentes tailles de feu, de 1 à 1 000 ha, et par rapport à l'IFM moyen estival. Dans ce scénario, le constat est **une augmentation de la taille du feu moyen de 27 à 39 ha**, mais aussi de la proportion en nombre de feux dépassant 100 ha, de 3,5 à 5,6 % à horizon 2090. Cette catégorie de feux de plus de **100 ha augmenterait de plus de 200 % en surface**, soit un peu plus que celle des très grands feux (dépassant 1 000 ha), qui connaîtraient une augmentation d'environ 180 %. Cette différence, qu'il faut toutefois considérer avec prudence, eu égard aux incertitudes des projections en fin de siècle, pourrait s'expliquer par le fait que les facteurs physiques, notamment caractérisant le paysage du pourtour méditerranéen (géomorphologie, configuration du trait de côte, plans d'eau, larges infrastructures linéaires, zones urbanisées, discontinuités et diversité de l'occupation des sols), opposent des barrières (plus ou moins limitantes toutefois) au développement des très grands feux.

2.5. Concomitance d'évènements de feux

L'étude INRAE analyse l'évolution de la concomitance de feux supérieurs à 1 ha, en considérant trois seuils : 7, 10 et 15 feux de plus de 1 ha lors la même journée, 7 feux quotidiens étant considérés comme un chiffre déjà critique du point de vue opérationnel par l'Agence DFCI de l'ONF. En considérant le scénario RCP 8.5 :

- le seuil de **7 feux** par jour est dépassé environ 1,8 jour par an en moyenne en période historique et serait atteint **10 jours par an en fin de siècle** ;
- le seuil de **10 feux par jour**, atteint actuellement 1 jour tous les 3,5 ans, serait atteint ou dépassé plus de **2,5 fois par an en fin de siècle** ;
- le seuil de 15, jamais observé sur la période 2004-2020, mais que l'on estime être atteint ou dépassé en moyenne 1 jour tous les 100 ans, serait franchi presque 1 jour tous les quatre ans, toujours à l'horizon de la fin de siècle.

3. Etude des projections dans le Sud-Ouest de la France

INRAE a développé le même type de simulations sur une aire géographique couvrant les quatre départements suivants de la région Nouvelle-Aquitaine : **Dordogne, Gironde, Landes et Lot-et-Garonne**. Cette aire englobe en particulier le massif forestier des Landes de Gascogne. Par commodité de langage, elle sera appelée « zone Sud-Ouest » dans le cadre de cette partie. Comme précisé dans le § 1, une quatrième métrique a été prise en compte, à savoir le nombre de feux de taille « significative » (> 20ha), afin d'analyser plus finement les régimes de feux, compte tenu de l'activité des grands feux, plus réduite sur cette zone.

Comme en zone Prométhée, les projections montrent une augmentation significative de l'activité moyenne des feux jusqu'en 2050, dans l'un et l'autre des scénarios RCP retenus, avec un accroissement un peu plus marqué dans le cas du RCP 8.5 (cf. figure 7). Après 2050, les valeurs des métriques divergent très nettement jusqu'à la fin du siècle selon les deux scénarios. Ainsi, selon le scénario RCP 4.5, le nombre de feux supérieurs à 1 ha passerait de **86 à 108 par an en 2050** soit **+ 25 %** et se stabiliserait en fin de siècle. Sous RCP 8.5, la trajectoire de la même métrique croîtrait assez fortement jusqu'en milieu de siècle à **116 feux par an** soit **+ 35 %**, puis divergerait ensuite avec une accélération exponentielle en milieu de siècle : **160 feux par an soit + 85 %**.

Les tendances générales sont **similaires pour les feux de plus de 20 ha, les grands feux et les surfaces brûlées** (jusqu'à 2 000 ha/an), cependant les **augmentations sont beaucoup plus importantes**. Ceci s'explique par le fait que l'augmentation du danger accroît non seulement les probabilités d'éclosion et la propagation initiale, favorisant ainsi le nombre de petits feux, mais également leur développement au-delà de 1 ha. Pour donner un ordre de grandeur, selon RCP 8.5, les surfaces brûlées dans la zone Sud-Ouest considérée, qui s'élèvent actuellement à 791 ha

(moyenne annuelle sur la période 2001-2020), passeraient à 1190 ha en 2050 (+ 50,4 %) et à 1950 ha en 2090 (+ 147 %), en moyenne annuelle pour des périodes de 20 ans.

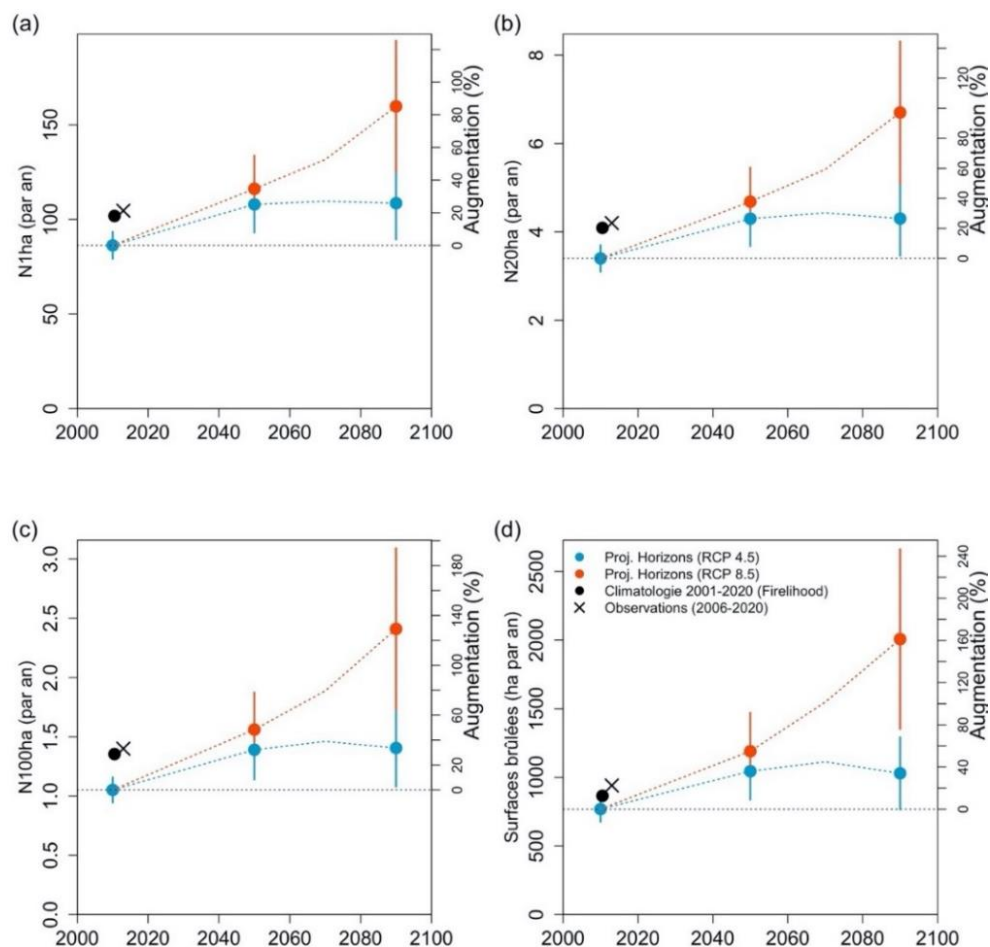


Figure 7 : Projections d'activité des feux au 21^{ème} siècle pour (a) le nombre de feux qui échappent (>1ha), (b) le nombre de feux de taille « significative » (>20ha), (c) le nombre de grands feux (>100ha) et (d) les surfaces brûlées, selon deux scénarios (RCP 4.5 en bleu et 8.5 en rouge). Les différents horizons correspondent à des moyennes annuelles pour des périodes de 20 ans. Les barres verticales représentent l'écart type lié à l'incertitude entre modèles climatiques (+/- un écart type). La croix noire représente la moyenne des observations issues de la BDIFF pour la période 2006-2020, alors que le point noir représente la moyenne des simulations Firelihood pour la climatologie 2001-2020, issue de la ré-analyse Safran. Source : INRAE.

Le fait que les **surfaces brûlées soient la métrique qui augmente le plus** pourrait s'expliquer notamment par une plus forte continuité des zones combustibles dans la zone Sud-Ouest, en particulier un massif en plaine d'un million d'hectares de peuplements de pin maritime augmentant ainsi le potentiel de développement de grands feux (> 100 ha). A noter que l'augmentation en % est très légèrement supérieure en Sud-Ouest par rapport au Sud-Est en 2020 et 2030. Mais, dès 2040, **la tendance s'inverse et l'écart s'accroît** pour atteindre **25 % de hausse** en plus en Sud-Est en fin de siècle en RCP 8.5²¹⁰.

Comme en zone Prométhée, l'étude estime également l'évolution des métriques lors des années extrêmes (qui se produisent moins d'une fois par décennie). Dans le cas de la zone Sud-Ouest aussi, les patrons de ces extrêmes sont similaires à ceux des tendances moyennes, avec des augmentations relatives en général moins importantes pour les extrêmes que pour les moyennes. Le nombre de grands feux passerait de 3,7 à 6 lors de ces années extrêmes soit **+ 64 %**, **contre + 129 %** pour les moyennes annuelles. En revanche, le ratio entre les surfaces brûlées « extrêmes » et les tendances moyennes est de l'ordre de **5** (contre 3 en zone Sud-Est), tant pour

²¹⁰ Cf. tableaux B.1 et B.3 de l'annexe B du rapport INRAE précité.

la période présente que pour les projections. Ainsi, les surfaces brûlées lors des saisons extrêmes futures pourraient être **13 fois** supérieures aux valeurs moyennes de la période de référence 2001-2020 (contre 6.5 en zone Sud-Est).

3.1. Expansion future de la zone à risque dans l'espace Sud-Ouest De la France

De manière similaire à ce qui précède, la figure 8 présente l'évolution des surfaces brûlées correspondant aux mêmes horizons temporels et scénarios RCP.

On peut observer que, selon les projections, **les surfaces brûlées annuelles moyennes augmentent dans les deux scénarios**, en particulier en Gironde et en Dordogne et, dans une moindre mesure, dans les Landes.

La carte de la figure 10, qui caractérise le niveau d'activité feux de forêt, montre que la zone présentant un risque au moins modéré s'étend progressivement, pour passer de 24 % (période actuelle) à **35 %** du territoire quel que soit le scénario en 2050, soit une expansion spatiale de l'ordre de **+ 45 %** (figure 9b et d). En revanche, les projections à l'horizon 2090 diffèrent sensiblement en fonction du scénario, le RCP 8.5 conduisant à une zone à risque au moins modéré couvrant **49 %** du territoire, soit une expansion de **104 %**. Dans les deux scénarios, l'expansion concerne surtout **les deux tiers nord des Landes et la Dordogne**, la distribution n'étant que peu modifiée en Gironde (dont les forêts sont déjà très largement à risque) ou dans le Lot-et-Garonne, comme le confirment les figures 8.1 et 8.2, qui représentent l'expansion sous forme de cartes synthétiques.

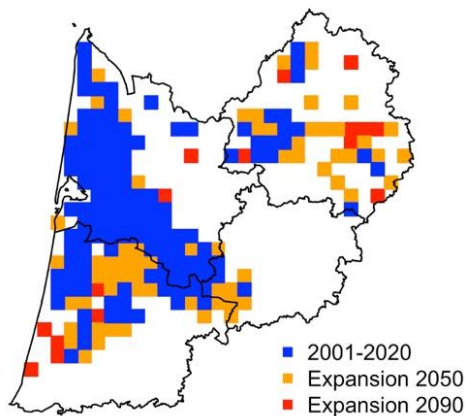


Figure 8.1 : Cartographie²¹¹ de l'expansion de la zone à risque Sud-Ouest (présentant un risque au moins modéré) sous RCP 4.5. Source : INRAE.

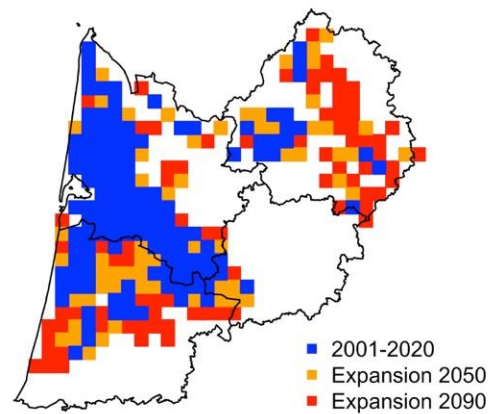


Figure 8.2 : Cartographie de l'expansion de la zone à risque Sud-Ouest (présentant un risque au moins modéré) sous RCP 8.5. Source : INRAE.

²¹¹ Les pixels représentés sur ces cartes correspondent toujours à la maille SAFRAN (8 km x 8 km). Ils apparaissent plus gros que sur la carte de la zone Prométhée en raison de la différence d'échelle.

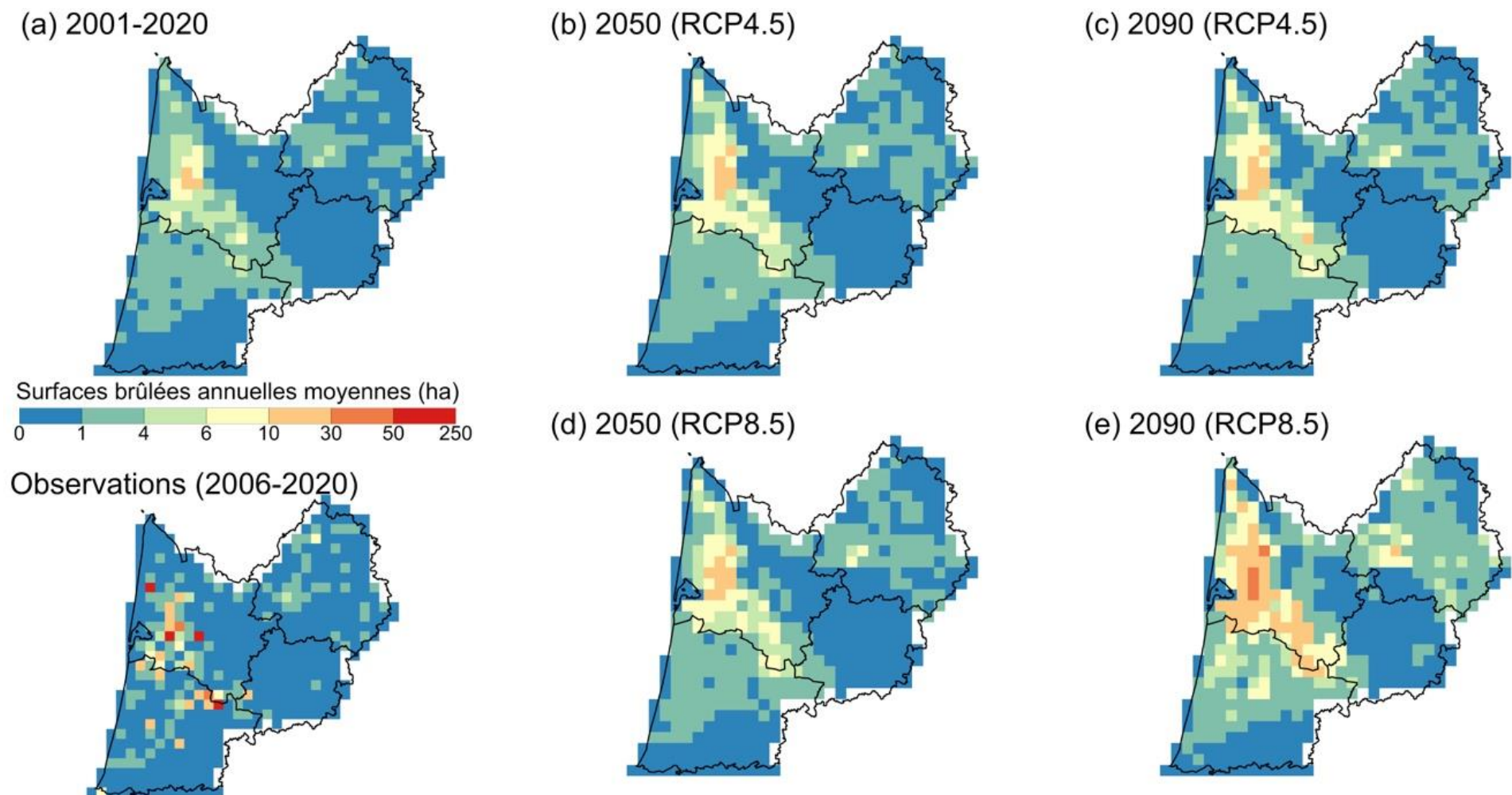


Figure 9 : Surfaces brûlées annuelles moyennes (en ha par pixel de 8km de côté), selon les projections climatiques du modèle Firelihood pour la période historique (a) et les horizons 2050 et 2090 sous scénario RCP 4.5 (b et c) et RCP 8.5 (d et e). A titre de référence, les observations issues de la base de données du GIP ATGeRi pour la période 2006-2020 sont présentées en bas à gauche. Les délimitations en traits noirs épais correspondent aux limites des quatre départements considérés. Source : INRAE.

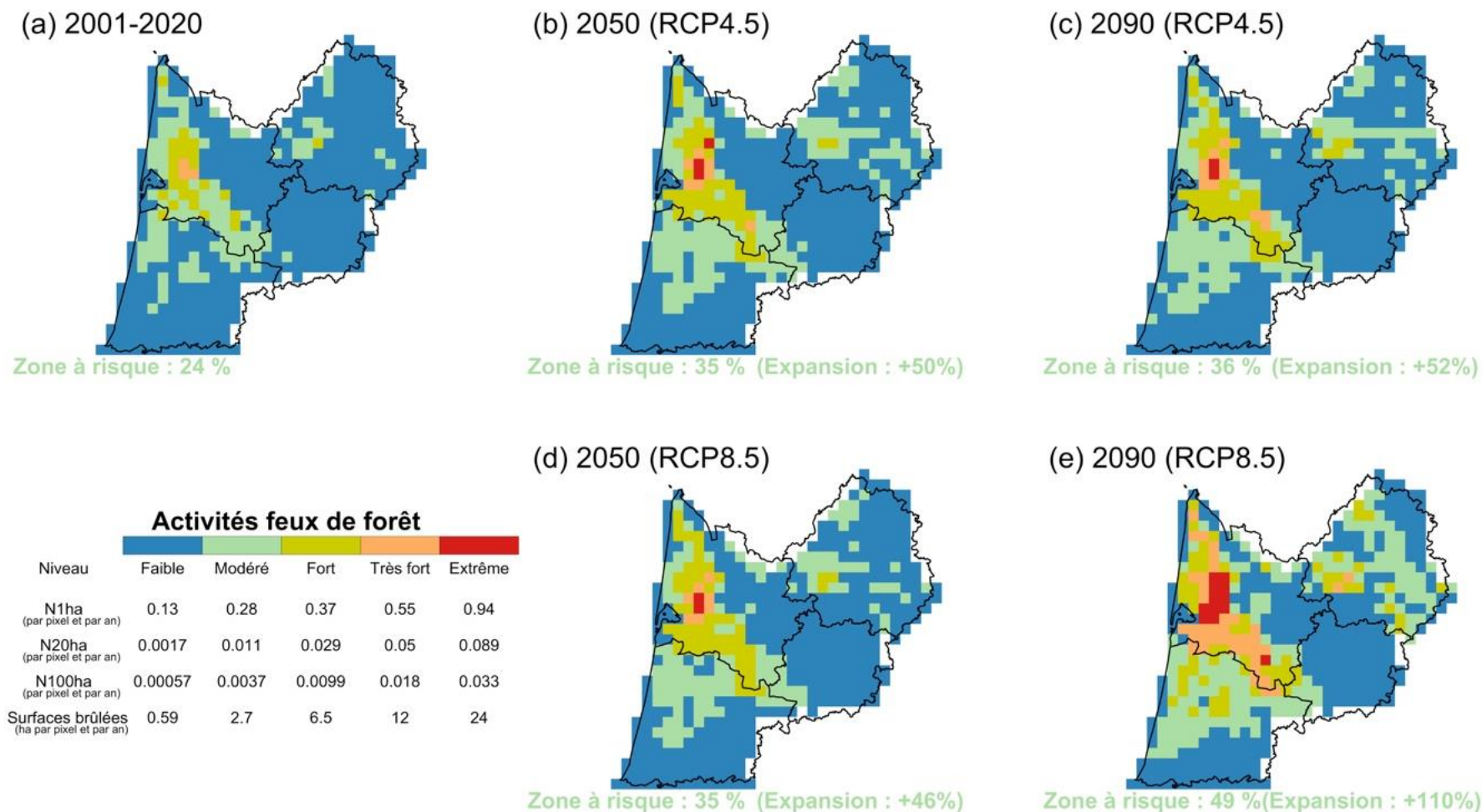


Figure 10 : Cartographie du niveau d'activité feux de forêt déterminée à partir d'une classification en 5 niveaux. Les métriques d'activités annuelles médianes correspondant aux différents niveaux sont rapportées en dessous de l'échelle de couleurs présentant les 5 niveaux. Le pourcentage correspondant à la zone à risque pour chaque horizon et scénario correspond au pourcentage de pixel présentant un risque au moins modéré, l'expansion de cette zone étant calculée par rapport à la référence 2001-2020. Source : INRAE.

On peut également noter qu'INRAE a aussi modélisé l'expansion du niveau d'activité feux de forêt en utilisant la même classification des niveaux d'activité obtenus pour les feux estivaux de la zone Sud-Est. Cette démarche permet de constater qu'alors l'activité, comparable à celle qui est observée dans le Sud-Est, se concentre essentiellement dans le Sud-Ouest de la Gironde et que c'est essentiellement dans ce département que l'expansion se produit (une partie des Landes et de la Dordogne est toutefois concernée dans le cas du RCP 8.5 à l'horizon 2090). On constate également que le niveau d'activité faible en zone Sud-Ouest présente un nombre de feux de 1 ha en moyenne deux fois plus élevé qu'en zone Prométhée, ce qui traduit le fait **que certains pixels classés en niveau faible dans la zone Sud-Ouest présentent tout de même une activité significative en termes de petits feux** (comme dans la vallée de la Garonne), potentiellement plus élevée que dans le Sud-Est. En revanche, la tendance s'inverse en ce qui concerne les feux de tailles plus importantes, et en particulier les grands feux, dont la fréquence est beaucoup plus faible en zone Sud-Ouest. Toutefois, une mise à jour de l'étude prenant en compte l'année 2022 sera nécessaire pour vérifier ces résultats.

Comme dans la zone Prométhée, l'intensification sera plus forte dans la zone à risque « historique » du Sud-Ouest que dans les territoires d'expansion, concernant les feux de plus grandes tailles (N 20ha et N 100ha et les surfaces brûlées). Ainsi, environ 70 % de l'augmentation du nombre des feux « significatifs » (>20ha) induite par le changement climatique auraient lieu dans cette zone historique. En revanche, plus de 60 % du nombre de feux de taille supérieure à 1 ha se produiraient en dehors de cette zone historique.

3.2. Allongement et intensification des saisons de feux dans la zone Sud-Ouest

Dans la zone Sud-Ouest aussi, **l'augmentation du niveau de danger devrait se traduire par un allongement des périodes présentant un niveau d'activité de feu au moins modéré**, comme le montre la figure 11, avec toutefois des différences importantes selon le scénario considéré.

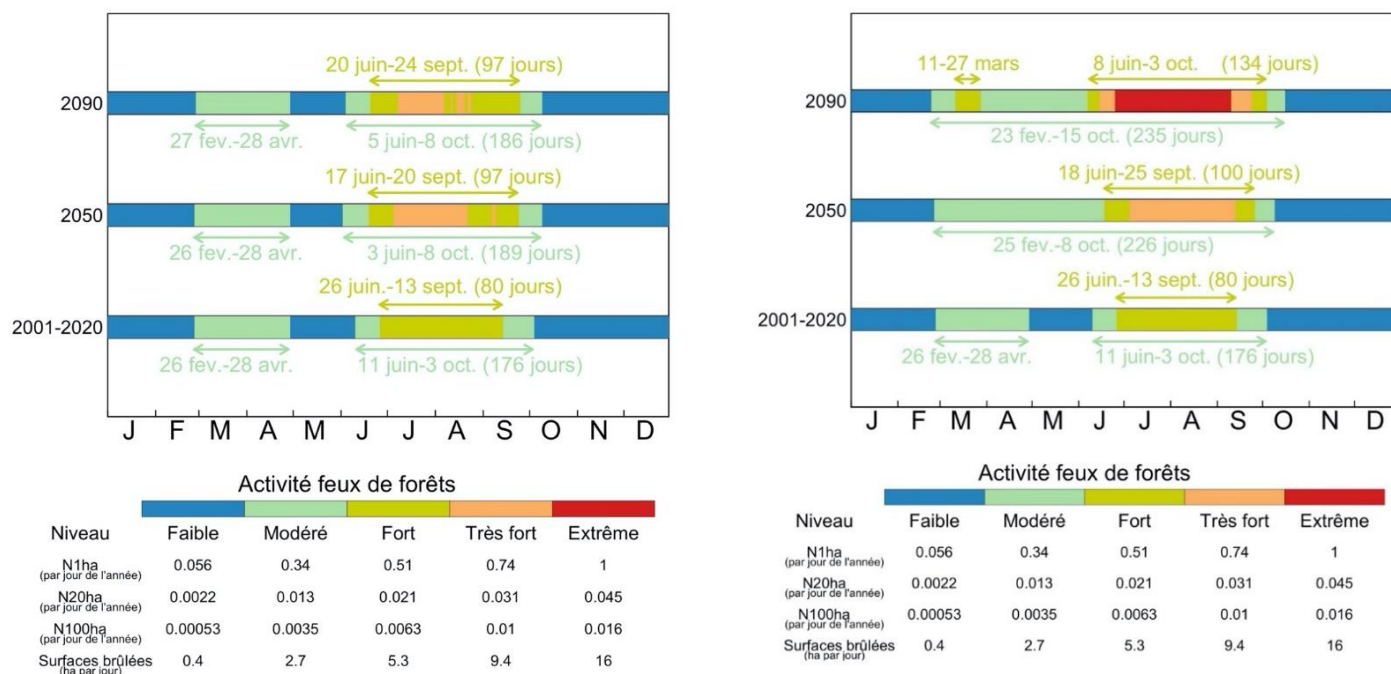


Figure 11 : Évolution du niveau d'activité des feux journaliers selon les RCP 4.5. (à gauche) et 8.5 (à droite). Source : INRAE. N.B. : Les dates figurant sur les graphiques ne correspondent qu'à des indications moyennes sur 20 ans, chaque saison de feu individuelle présentant une chronologie différente des précédentes.

Actuellement, le double risque de feux de printemps et d'été est bien connu dans le Sud-Ouest, avec un niveau modéré courant de fin février à fin avril (26 février – 28 avril) et un niveau modéré à fort

pendant une période allant en gros de mi-juin à début octobre (11 juin – 3 octobre). Dans le scénario RCP 4.5, ce schéma demeure globalement valable jusqu'à l'horizon fin de siècle. La période des feux de printemps reste pratiquement stable ; celle des feux d'été passe de 176 jours à 189 en 2050 et se stabilise autour de 186 jours en 2090. Cependant dès 2050, apparaît une période de risque très fort au cœur de l'été (le risque fort à très fort s'étalant sur 97 jours, au lieu des 80 jours de risque fort actuellement, soit une augmentation de 21 %, effective dès 2050).

Dans le cas du RCP 8.5, on observe à l'horizon 2050 **une jonction des deux saisons du point de vue de l'activité feux de forêts, la période modérée à très forte devenant continue entre la fin de l'hiver et le début de l'automne en 2050, passant de 176 à 226 jours, et atteignant 235 jours en 2090, entre le 23 février et le 15 octobre** (figure 11). L'activité des feux devrait cependant conserver ses deux pics de fin mars et début août, mais l'augmentation serait bien plus sensible en période estivale. Le cœur de la saison d'été (niveau d'activité fort) passerait en moyenne de 80 jours (26 juin-25 septembre) à 100 jours en 2050 (18 juin-23 septembre), puis à 134 jours (+ 67,5 %) en 2090 (8 juin-3 octobre), avec **l'apparition au cœur de la période estivale d'un niveau de risque extrême s'étalant sur près de 80 jours**.

3.3. Evolution de la taille des feux dans la zone Sud-Ouest

Comme pour la zone Sud-Est, l'étude INRAE a comparé les augmentations prédites sous RCP 8.5 pour différentes tailles de feu, mais pour une fourchette allant de 1 à 100 ha, par rapport à l'IFM moyen estival. Dans ce scénario, et **à la différence de ce qui a été constaté pour la zone Sud-Est, c'est la métrique des surfaces brûlées qui augmente le plus** (près de 150 % en fin de siècle). Les feux de plus de 100 ha augmentent également, mais de façon moins marquée (environ + 120 % en fin de siècle). Ils augmentent aussi de manière moins importante que dans la zone Sud-Est (cf. § 2.4). En fait, dans le Sud-Ouest, le modèle prédit moins de feux de taille supérieure à 100 h que dans le Sud-Est, mais la géographie très différente et une plus grande continuité de la masse combustible pourraient constituer un potentiel plus fort pour de très grands feux, qui, même peu nombreux, pourraient alors conduire à de grandes surfaces brûlées, comme l'augmentation conséquente de cette métrique dans le Sud-Ouest le laisse penser.

4. Comparaison des projections entre les zones Sud-Est et Sud-Ouest

Les deux aires géographiques étudiées sont très différentes, tant par la taille (75 000 km² et 34 000 km², respectivement pour les zones Sud-Est et Sud-Ouest), que par la géomorphologie, l'aménagement du territoire, la nature et la structure de la végétation ou encore par les enjeux humains (habitat, urbanisme, etc.), économiques et environnementaux. Pour autant, l'utilisation de méthodologies et de sources de données similaires dans les deux cas permet une comparaison entre les deux zones des activités de feux et de leurs évolutions projetées tout au long du 21^{ème} siècle.

Le premier constat est que, **dans le fuseau constitué par les deux scénarios RCP considérés, les effets attendus du changement climatique sur les activités de feux sont très importants dans les deux zones**. Ils se traduisent notamment par une **expansion géographique**, une **intensification** et un **allongement des saisons de feu**, par rapport à la situation actuelle.

Cependant, les modélisations montrent aussi des différences significatives entre les deux régions. En premier lieu, **le niveau de danger estival moyen est nettement plus élevé en zone Sud-Est**. En dehors de l'activité des feux de 1 ha, particulièrement élevée en zone Sud-Ouest, les niveaux d'activité sont plus importants en zone Sud-Est (en notant cependant que la saison 2022 n'a pas été prise en compte). En effet, lorsque l'on classe ces activités selon des niveaux variant de faible à fort et extrême, selon **les seuils retenus en zone Sud-Est, seulement 6 % de la zone Sud-Ouest apparaît comme à risque en période actuelle, (c'est-à-dire au moins avec une activité modérée), contre 27 % de la zone Sud-Est**, alors que seuls les feux estivaux ont été considérés dans cette dernière. En prenant en compte les différences de superficies entre les deux zones, ceci se traduit par une densité de grands feux supérieurs à 100 ha environ **trois fois** plus élevée en zone Sud-Est pour la climatologie 2001-2020.

En matière de projections, **les augmentations relatives des métriques d'activité des feux sont similaires sur les deux zones jusqu'en 2030**. Mais **l'augmentation sous l'effet du changement climatique est ensuite plus rapide en zone Sud-Est**, amplifiant ainsi les différences initiales. Ainsi, la densité des grands feux est plus de **quatre fois** supérieure en zone Sud-Est sous RCP 8.5 et à l'horizon fin de siècle. Pour les mêmes seuils d'activité et les mêmes scénarios et horizons, la zone à risque concernerait **64 %** de la zone Sud-Est, contre **49 %** de la zone Sud-Ouest.

Malgré cela, lors des saisons extrêmes, **le potentiel pour le développement de très grands feux et l'aboutissement à des bilans annuels exceptionnels en termes de dégâts sont très élevés en zone Sud-Ouest**. En effet, contrairement à la zone Sud-Est, dans laquelle les surfaces brûlées et le nombre de très grands feux progressent moins vite que le nombre de feux de 100 ha, **ce sont les surfaces brûlées qui devraient progresser le plus rapidement en zone Sud-Ouest**. Les grandes étendues forestières du massif résineux des Landes de Gascogne, présentant de fortes continuités de combustibles, pourraient expliquer cette différence. De plus, si les surfaces brûlées correspondant à un retour décennal sont de l'ordre de deux fois le bilan annuel moyen dans les deux zones, les surfaces brûlées annuelles extrêmes sont de l'ordre de cinq fois supérieures au bilan annuel dans la zone Sud-Ouest, alors que ces valeurs extrêmes sont de l'ordre du triple du bilan moyen en zone Sud-Est. Ainsi, **les surfaces brûlées des années extrêmes pourraient représenter 13 fois le bilan moyen de la période historique (2001-2020) en zone Sud-Ouest, contre 6.5 fois en zone Sud-Est**. Cette différence importante suggère la présence d'années présentant des bilans exceptionnellement élevés à basse fréquence (avec des périodes largement supérieures à 10 ans), qui évoquent les feux de 2022, sans précédent depuis 1949 en particulier. Ces éléments pourraient s'expliquer par deux raisons (hypothèses qui devraient être vérifiées dans le cadre de futures recherches) :

- les années météorologiques extrêmes du point de vue du danger incendie sont potentiellement moins fréquentes en zone Sud-Ouest qu'en zone Sud-Est, qui est plus régulièrement touchée par les sécheresses estivales ;
- l'écart entre les activités de feux les plus défavorables et l'activité moyenne attendue pour une météorologie annuelle donnée semble plus important en zone Sud-Ouest qu'en zone Sud-Est.

Au-delà de ces hypothèses, l'étude suggère que des saisons extrêmes, telles qu'observées en 2022 dans le Sud-Ouest, devraient y rester exceptionnelles, malgré les effets du changement climatique. Le potentiel d'intensification demeurera plus élevé en zone Sud-Est, conformément à l'évolution projetée du niveau de danger.

Annexe n° 5 : Projection des feux de taille supérieure à 20 ha : cartographie nationale

[référence au texte du rapport : partie 1]

Source : Pimont, F., Dupuy, J.L., Ruffault, J., Rigolot, E., Opitz, T., Legrand, J., Barbero, R. - Projections des effets du changement climatique sur l'activité des feux de forêt au 21ème siècle : Rapport final : Contribution technique à la mission d'expertise conjointe sur l'extension des zones à risque d'incendie de forêt et de végétation à échéance du milieu et fin du siècle dans le contexte du changement climatique. INRAE. Mai 2023.

I. Eléments de méthodologie

L'approche présentée ici entend compléter l'étude de l'ONF sur l'évolution de la sensibilité de la végétation aux feux de forêt, dans le contexte du changement climatique (cf. annexe 3). La démarche fait intervenir une version simplifiée du modèle *Firelihood*, utilisé dans l'étude INRAE en zones Prométhée et Sud-Ouest (cf. annexe 4). Les projections effectuées se limitent ici au nombre de feux estivaux (fin mai – début novembre) supérieurs à 20 ha. Une des difficultés principales pour une extension au niveau national de l'utilisation de ce modèle tient au fait qu'il n'existe pas de données nationales, recensant les feux, leur date, leur taille et leur position de manière fiable et systématique sur une période longue, en dehors des deux zones Sud-Est et Sud-Ouest qui ont fait l'objet de l'étude détaillée, synthétisée en annexe 4. Pour pallier ce problème, dans le cadre de travaux plus larges, INRAE et l'ONF ont constitué une base des feux estivaux (fin mai-début novembre) supérieurs à 20 ha, la plus homogène possible, en réunissant la BDIFF²¹², la base du GIP ATGeRi, la base Prométhée, ainsi que différents contours de feux supérieurs à 20 ha (comprenant au moins 10 ha de forêts ou landes), reconstruits par l'ONF à partir de différentes sources de données, notamment satellitaires pour la période 2008-2020 (bases de données EFFIS²¹³, FRY²¹⁴, Globfire²¹⁵). Des travaux de comparaison des données EFFIS aux bases de données nationales, là où celles-ci sont fiables, ont également permis d'estimer le taux de sous-détection des feux hors zone Sud-Est et Sud-Ouest, et ainsi de le corriger dans l'estimation du modèle.

La probabilité d'occurrence des feux supérieurs à 20 ha est estimée pour l'ensemble de la saison estivale et sur une grille SAFRAN²¹⁶ de 8 km de côté, en fonction :

- du danger météorologique saisonnier estimé à partir de l'IFMx²¹⁷ moyen saisonnier (issu de ré-analyse SAFRAN pour la période 2001-2020, ou projeté selon les RCP 4.5 et 8.5) ;
- de la sensibilité brute de la végétation au feu, cartographiée par l'ONF sur l'ensemble de l'hexagone et en Corse en 2021 (mise à jour en janvier 2023 – cf. annexe 3) ;
- d'autres facteurs (usages, etc.) sont pris en compte à travers un effet spatial permettant de quantifier et prendre en compte des différences interrégionales.

²¹² Base de Données sur les Incendies de Forêts en France.

²¹³ European Forest Fire Information System.

²¹⁴ FRY est une base de données mondiale des caractéristiques fonctionnelles des foyers d'incendie dérivées des caractéristiques de zones brûlées transmises par satellite. <https://www.nature.com/articles/sdata2018132>.

²¹⁵ Globfire ou Global Fire Atlas est un nouvel ensemble de données mondiales qui suit la dynamique des incendies individuels pour déterminer les dates et l'emplacement des départs de feux, leur taille, leur durée, leur expansion quotidienne, la longueur de la ligne de feu, la vitesse et la direction de propagation.

²¹⁶ Cette grille comprend 9892 mailles carrées de 64 km² (8 km x 8 km), identifiées par un numéro unique. La maille SAFRAN représente l'unité dans laquelle sont fournies les données spatialisées de Météo France.

²¹⁷ Afin de mieux tenir compte, à toute heure de la journée, du danger feu météorologique, Météo-France a adapté la méthodologie canadienne de l'Indice Feu Météo (IFM : cf. définition en annexe 1), en calculant l'ensemble de ces indicateurs au pas de temps horaire, puis en déterminant la valeur maximale journalière. C'est ce danger maximal quotidien qui est appelé IFMx.

II. Cartographie des projections (sous RCP 4.5 et 8.5)

II.1. Projections spatialisées sur les pixels SAFRAN

Les figures 1 et 2 montrent l'évolution de l'activité des feux supérieurs à 20 ha, agrégée sur 20 ans par pixel, selon les scénarios RCP 4.5 et 8.5. Une comparaison visuelle confirme que l'essentiel des activités concerne les zones Sud-Est et Sud-Ouest, et que les niveaux d'activité les plus importants (intensification) auront lieu dans ces zones dans le futur, quel que soit le scénario.

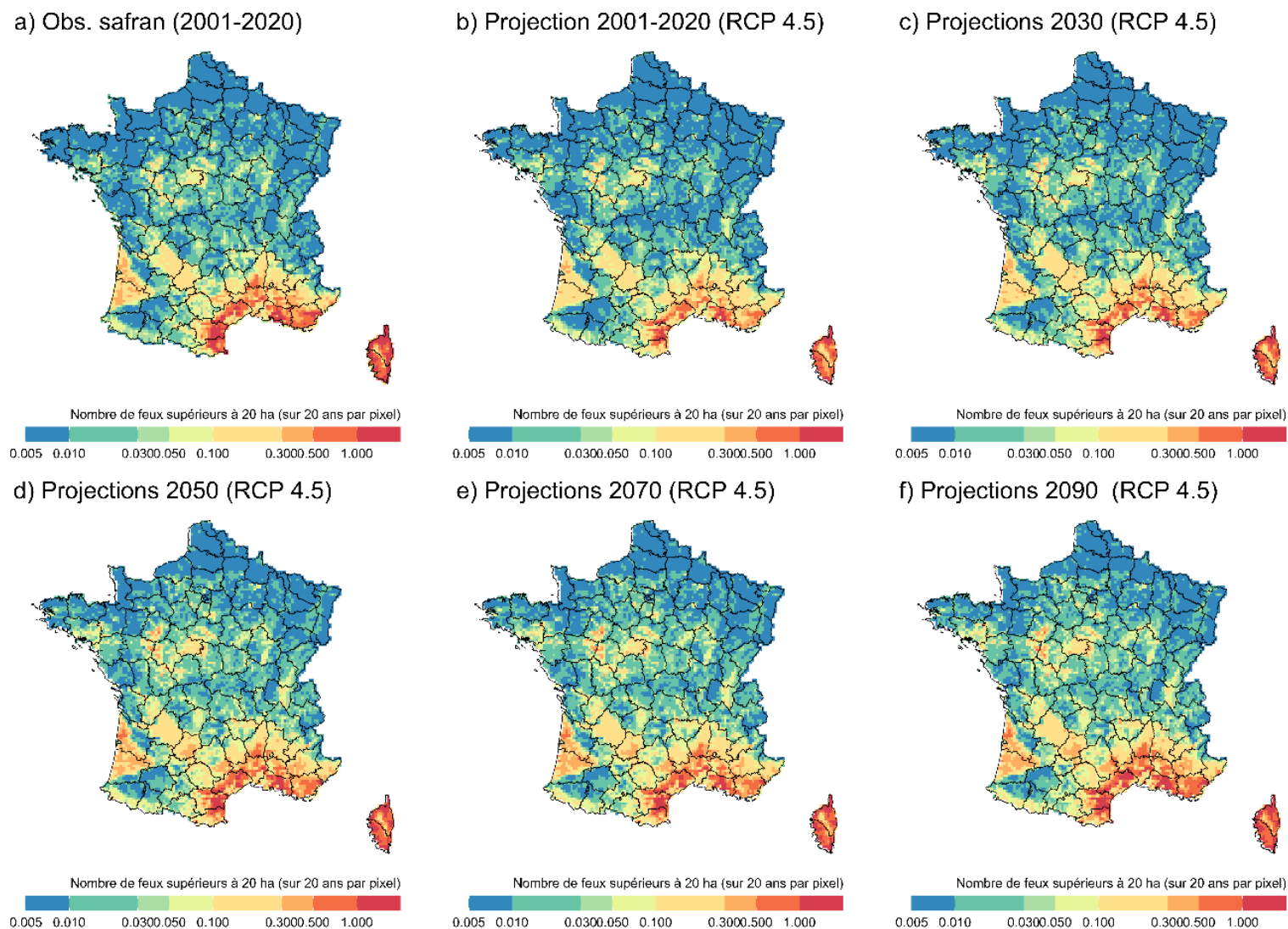


Figure 1. Nombre de feux supérieurs à 20 ha par département avec des pixels de 8 km de côté sur 20 ans : **(a)** pour la période historique 2001-2020 (observation Safran) ; **(b-f)** pour les projections du RCP 4.5 à différents horizons temporels.

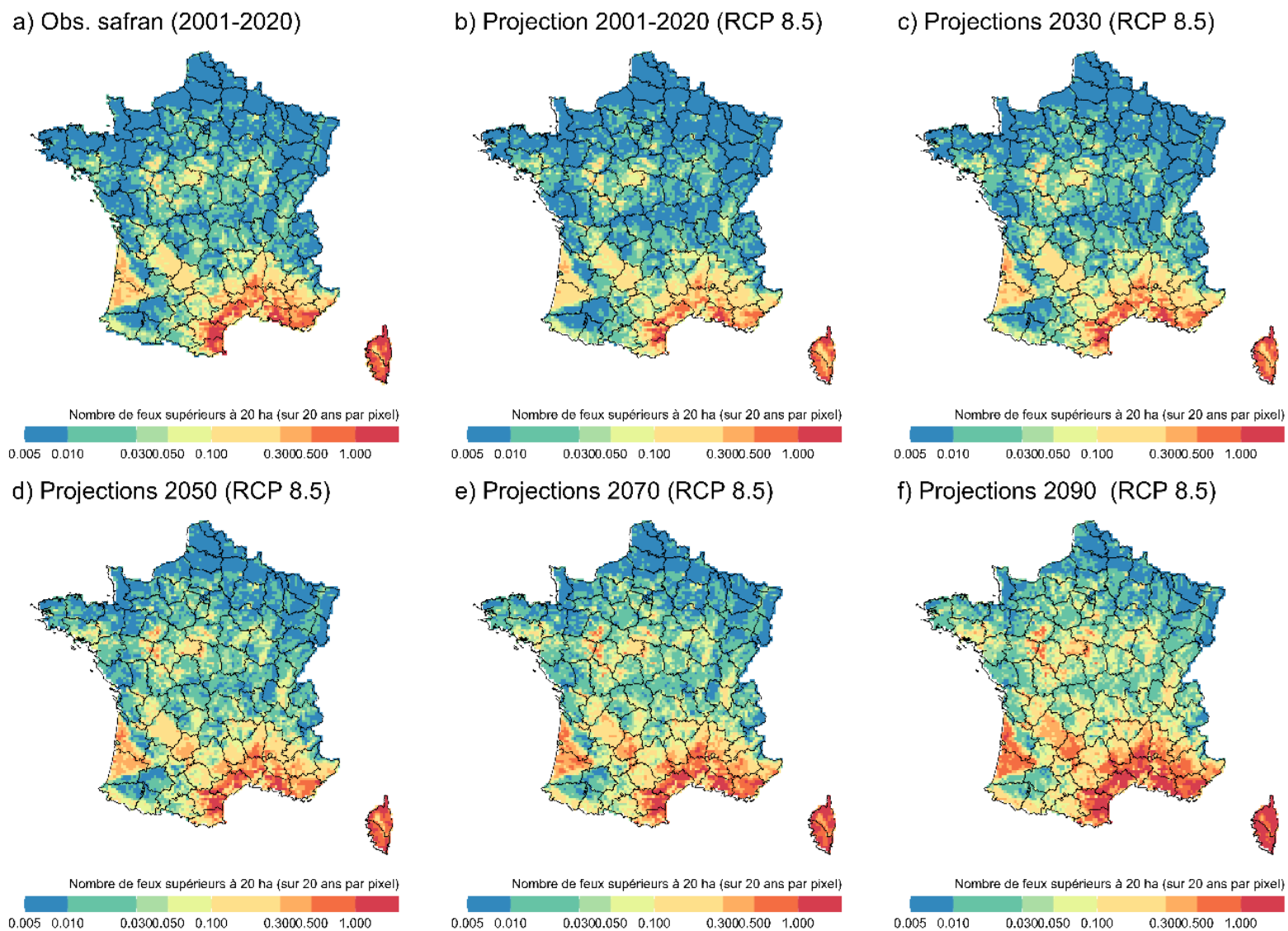


Figure 2. Nombre de feux supérieurs à 20 ha par département avec des pixels de 8 km de côté sur 20 ans : **(a)** pour la période historique 2001-2020 (observation Safran) ; **(b-f)** pour les projections du RCP 8.5 à différents horizons temporels.

On vérifie également que la sous-estimation des projections, par rapport aux observations historiques (comparaison entre les figures 1a et 1b) par exemple, concerne surtout les zones Sud-Est et Sud-Ouest, mais pas le reste du territoire national, pour lequel les projections d'IFM (cf. définition en annexe 1) sont souvent plus consistantes avec les observations. Quelques sous-estimations peuvent cependant être notées, comme en Côte d'Or et dans l'Yonne, ainsi que des surestimations au nord-ouest du territoire.

II.2. Projections spatialisées à l'échelle des départements

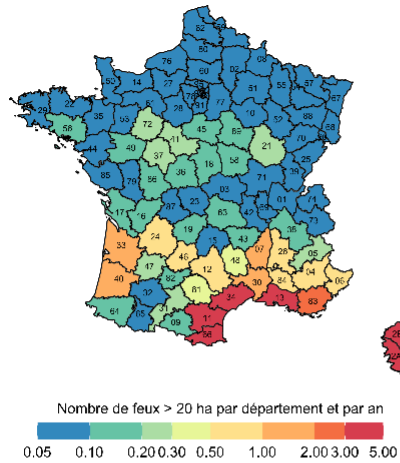
Même s'il est plus précis qu'un modèle sans effet spatial, le modèle national est moins précis spatialement que les modèles *Firelihood* Sud-Est et Sud-Ouest. INRAE a donc agrégé les nombres de feux supérieurs à 20 ha à l'échelle départementale, pour laquelle on peut estimer que les projections sont plus robustes, mais aussi plus synthétiques et informatives.

Les figures 3 et 4 présentent ces résultats agrégés par département. On retrouve, parmi les 20 départements les plus concernés, ceux des zones « Sud-Est » (hors 05) et « Sud-Ouest » (Dordogne, Gironde et Landes), mais aussi l'Aveyron, le Lot, suivis par le Tarn, qui constituent des zones présentant des activités feux de forêt significatives en limite des zones Sud-Est et Sud-Ouest. Les Hautes-Alpes et le Lot-et-Garonne figurent respectivement en 23^{ème} et 24^{ème} positions. Dans la moitié Nord de la France, on trouve une zone d'activité significative que l'on pourrait appeler zone « Centre-Ouest » autour de l'Indre-et-Loire, du Loir-et-Cher et de la Sarthe. A noter que des départements comme la Côte d'Or, situés dans l'est du pays, figurent aussi parmi les plus concernés (26^{ème} position).

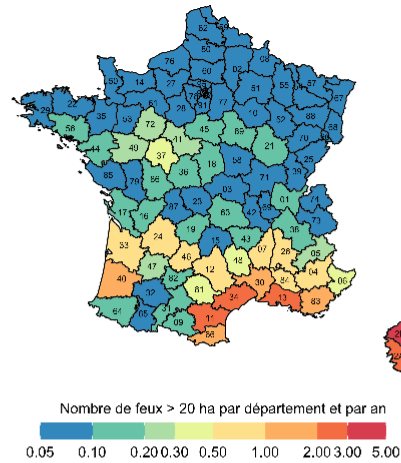
Les projections réalisées sur le nombre des feux supérieurs à 20 ha modifient globalement assez peu cette hiérarchie, l'ensemble du territoire étant touché par une forte intensification, sous l'effet du changement climatique, en particulier sous RCP 8.5 en fin de siècle. Cette intensification générale se traduit par une expansion autour de la zone Sud-Est (Aveyron, Tarn, Haute-Loire, Ariège, Haute-Garonne, Isère et même le Puy-de-Dôme et l'Ain) et surtout de la zone Sud-Ouest, jusqu'aux départements du Lot, des Pyrénées-Atlantiques, de la Charente, de la Haute-Garonne, du Tarn-et-Garonne, de la Corrèze, de la Charente-Maritime et des Hautes-Pyrénées, conduisant à une moitié sud quasiment concernée dans son intégralité par des feux de forêt significatifs en fin de siècle sous RCP 8.5. La zone « Centre-Ouest » s'étend également par le sud, avec la montée en puissance progressive d'activité des feux dans le Maine-et-Loire, le Cher, la Vienne, le Loiret, l'Indre et l'Yonne, **joignant ainsi progressivement les deux zones historiquement exposées de la moitié sud**. On notera enfin que la Bretagne est concernée avec le Morbihan, mais pas le Finistère (alors qu'un nombre important de feux supérieurs à 20 ha y a eu lieu en 2022, mais aussi en 1976 et 1996). Ce dernier élément confirme qu'il sera utile d'actualiser l'étude en incluant les feux de 2022 et 2023 dès que possible.

L'analyse quantitative effectuée par INRAE et l'ONF confirment les résultats des études Sud-Est et Sud-Ouest, à savoir que **les intensifications les plus fortes en valeurs absolues** (évaluées en nombre de feux) **sont attendues dans ces deux zones**. Cependant, les départements dans lesquels l'intensification sera la plus importante en valeur relative, par rapport aux références historiques, concernent plutôt les **zones d'expansion** que les cœurs historiques du Sud-Est et du Sud-Ouest. En effet, les départements pour lesquels on attend un facteur d'augmentation supérieur à **3.5** entre la référence 2010 et la fin de siècle sous RCP 8.5 sont les suivants : dans la zone Sud-Est et son expansion, il s'agit des départements suivants : Aveyron, Lozère, Tarn, Haute-Loire, Ariège, Ain et Haute-Garonne ; dans la zone Sud-Ouest, il s'agit du Lot, des Pyrénées-Atlantiques, de la Haute-Garonne à nouveau, de la Corrèze et des Hautes-Pyrénées ; dans la zone « centre-ouest », il s'agit du Cher et de la côte d'Or, suggérant ainsi **des changements rapides en périphérie des zones historiques**.

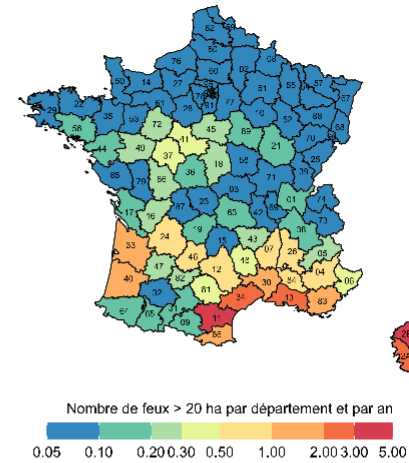
a) Obs. safran (2001-2020)



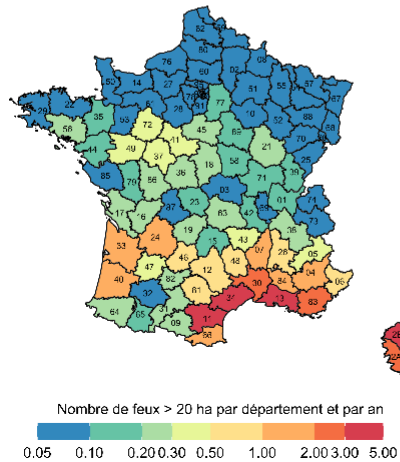
b) Projection 2001-2020 (RCP 4.5)



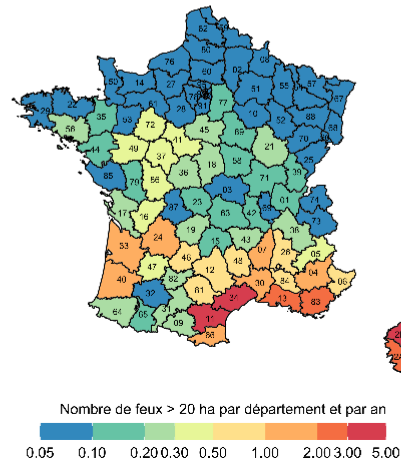
c) Projections 2030 (RCP 4.5)



d) Projections 2050 (RCP 4.5)



e) Projections 2070 (RCP 4.5)



f) Projections 2090 (RCP 4.5)

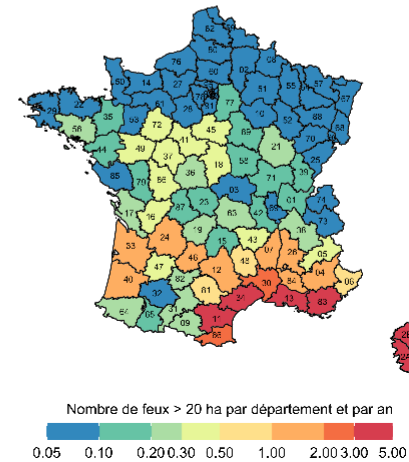
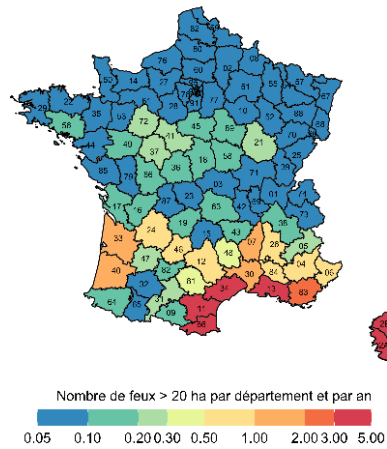
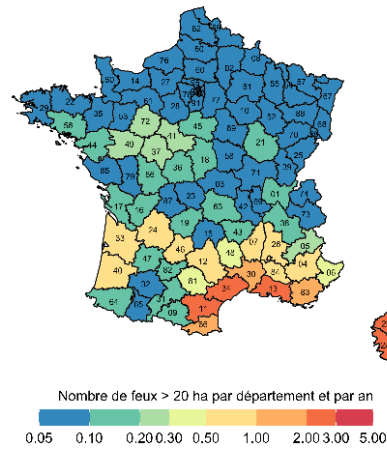


Figure 3 : Nombre de feux > 20 ha par département et par an : (a) pour la période historique 2001-2020 (observation Safran) ; (b-f) pour les projections du RCP 4.5 à différents horizons. On notera qu'il s'agit bien de nombres de feux par département et non de densités de feux au sein des départements. Ainsi, les départements les plus importants en superficie présentent, à densité de feu égale, une activité de feu supérieure à ceux qui sont plus petits.

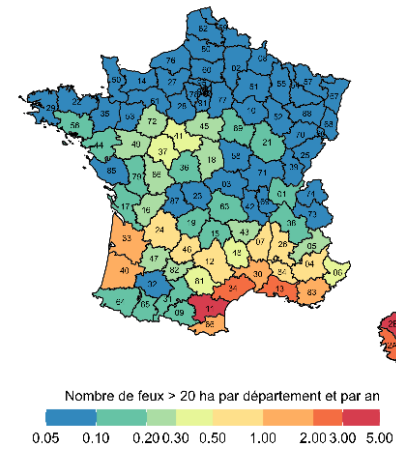
a) Obs. safran (2001-2020)



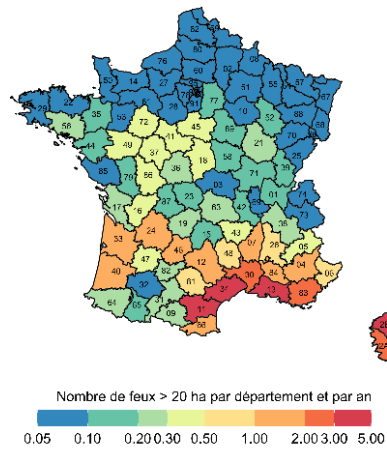
b) Projection 2001-2020 (RCP 8.5)



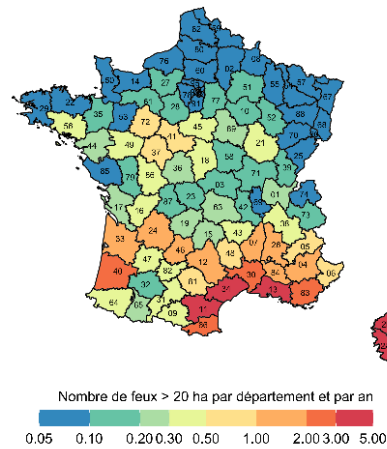
c) Projections 2030 (RCP 8.5)



d) Projections 2050 (RCP 8.5)



e) Projections 2070 (RCP 8.5)



f) Projections 2090 (RCP 8.5)

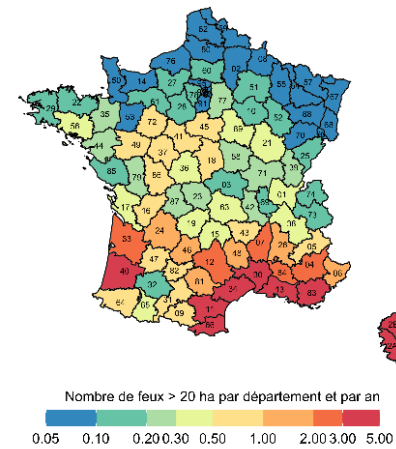


Figure 4. Nombre de feux >20 ha par département et par an : (a) pour la période historique 2001-2020 (observation Safran) ; (b-f) pour les projections du RCP 4.5 à différents horizons. On notera qu'il s'agit bien de nombres de feux par département et non de densités de feux au sein des départements. Ainsi, les départements les plus importants en superficie présentent à densité de feu égale, une activité de feu supérieure à ceux qui sont plus petits.

III. Eléments de conclusion

L'approche adoptée par INRAE connaît les mêmes limites que celles décrites dans l'annexe 4 à propos des focus sur les zones Sud-Est et Sud-Ouest, notamment en ce qui concerne la non-prise en compte des évolutions futures de la végétation²¹⁸, de la prévention et de la lutte. A celles-ci s'ajoute, spécifiquement pour l'étude nationale, une incertitude supplémentaire en périphérie du territoire national, en raison des incertitudes sur l'estimation de l'effet spatial lisse. On pense notamment à la Bretagne ou aux Vosges, régions dans lesquelles les activités de feux pourraient avoir été sous-estimées, faute d'observation de feux > 20 ha sur l'ensemble de la période 2008-2020 ayant servi à l'ajustement du modèle.

La présente étude permet toutefois de montrer assez nettement une augmentation générale attendue de l'exposition aux feux de forêts, dont l'amplitude varie selon les scénarios et horizons. Cependant, selon cette analyse, la hiérarchie entre départements devrait être assez peu modifiée par le changement climatique. Ce ne sont pas deux, mais trois, zones historiquement favorables aux feux, qui sont identifiées dans l'étude, qui considère qu'aux territoires « classiquement » exposés du Sud-Est et du Sud-Ouest » s'ajoute le « Centre-Ouest ». Dans ces trois zones, l'activité des feux de plus de 20 ha s'intensifie le plus fortement, comme déjà constaté en Sud-Est et Sud-Ouest (annexe 4). Une expansion se produit au voisinage de ces zones (vers le sud, l'est et l'ouest pour la zone Centre-Ouest, et vers le centre du pays et les Pyrénées pour les zones Sud-Est et Sud-Ouest), pouvant aboutir à la réunion de ces trois zones en fin de siècle sous RCP 8.5. Les augmentations relatives du nombre de feux > 20 ha peuvent être particulièrement marquées dans certains départements aux marges des zones historiques, qui devraient ainsi connaître les changements les plus rapides.

On peut enfin noter qu'une actualisation de ces travaux sera utile à court terme, lorsque les données météorologiques seront disponibles pour l'ensemble de la saison 2022. En effet, même si les feux 2022 ont eu lieu dans des zones exposées (à l'exception du Finistère), le nombre très important d'incendies > 20 ha survenus hors zone Sud-Est et Sud-Ouest, et pour lesquels l'ONF dispose de contours exhaustifs, permettra d'affiner les modèles probabilistes sur le reste du territoire métropolitain, en augmentant de 40 % l'effectif de feux disponibles.

²¹⁸ En termes de structure, car les aspects hydriques sont pris en compte par les sous-indices « sécheresse » de l'IFM.

Annexe n° 6 : Vade-mecum territorial du risque incendie de forêt, d'espaces naturels et agricoles

[référence au texte du rapport : partie 2]

Source : Mission.

Guide pour établir les plans d'action prévention-prévision-lutte en particulier dans les zones d'extension géographique du risque

Ce document a pour vocation de fournir aux différents acteurs territoriaux concernés des priorités d'actions à mener et les jalons nécessaires pour construire, dans le cadre d'une approche intégrée, un dispositif pour gérer l'aléa incendie de forêt et d'autres végétations et y faire face. Selon son stade de réflexion et d'avancement, chaque acteur pourra puiser dans le vade-mecum en fonction de ses besoins et l'enrichir selon ses compétences et son expérience, ainsi que du contexte local ou des initiatives déjà entreprises.

Les objectifs et les actions à mener sont numérotés par commodité pour s'y référer, la numérotation ne préjuge pas de l'ordre des priorités qui dépend de l'existant, des enjeux et du contexte.

Axe	Objectifs	Actions à mener	Acteurs concernés
DIAGNOSTIC	1-Évaluer l'aléa et le risque, de façon progressive et évolutive	1.1. Lors de l'élaboration de la carte des communes sensibles au danger prévisible de feux de forêt et végétation (en application du II. du L. 567-1 du code de l'environnement), accompagner la phase de consultation obligatoire des associations communales prévue par la loi d'une action de sensibilisation au risque incendie	DDT[M]-SDIS-ONF-CNPF en lien avec les communes/EPCI Données MF*, sensibilité des faciès de végétation : feu, sécheresse....
		1.2- Dans les communes définies comme sensibles par arrêté ministériel, identifier les parties des territoires communaux soumis à un aléa élevé ou très élevé, susceptibles de donner lieu à la définition de zones de danger. S'appuyer sur une cartographie de vulnérabilité – défendabilité, élaborée dans le cadre d'un diagnostic collectif, pour la définition de la zone de danger.	
		1.3-Réaliser pour toutes les communes non concernées prioritairement par un PPRIF ou par la définition d'une zone de danger (au titre du L 567-4 du code de l'environnement) un PAC* avec des recommandations relatives à la prévention°. ⇒ <i>Identification et prise en compte des enjeux : protection des populations, urbanisme et habitat, infrastructures, activités économiques, espaces patrimoniaux, espaces forestiers, agricoles...</i>	Préfet (SIDPC, DDT[M])

Axe	Objectifs	Actions à mener	Acteurs concernés
REGLEMENT	2-Actualiser l'information préventive, prendre les mesures réglementaires et techniques de planification	2.1-Actualiser ou élaborer le PCS* ou le PICS* et le DICRIM * en priorité dans les communes les plus vulnérables. Prévoir les informations (réunions, évènements, webinaires), organiser les formations et les exercices.	Accompagnement possible par des prestataires et des financements (se rapprocher de la préfecture et de l'AMF territoriale). Pilotage global : préfet (SIDPC, appui DDT[M], SDIS, COFOR).
		2.2- Dans le cadre de la concertation prévue dans les nouvelles rédactions du L 132-1 et L. 133.1 portant élaboration de l'arrêté de classement des forêts ou territoires à risque, porter à connaissance des parties les déclinaisons opérationnelles prévues par le code forestier (en matière de PPFCI, d'ASA, d'OLD).	Après avis des personnes morales concernées par la DFCI dans le département (art L 132.1 et L 133.1)
		2.3-Élaborer ou actualiser l'arrêté départemental intégrateur « risque feux de forêt » relatif aux limitations d'accès aux espaces naturels dont les massifs forestiers, à l'usage du feu et à la restriction des activités, selon des critères ou des seuils établis en fonction du niveau de risque, pour une mise en œuvre proportionnée des mesures et en s'inspirant des arrêtés types existant au niveau national. Veiller à la bonne concertation avec tous les acteurs concernés puis à la signalisation et à la communication notamment par l'élaboration d'une synthèse et de fiches didactiques par usage. Une cohérence régionale et zonale est à rechercher quant aux mesures prises.	Préfet (DDT[M]) avec appui SDIS, GN, ONF, CNPF, chambres consulaires
		2.4-Actualiser le DDRM*.	Préfet (DDT[M], SIDPC), partenaires
		2.5-Élaborer ou actualiser le plan de protection des forêts contre l'incendie (PPFCI) à l'échelle départementale, interdépartementale ou régionale, en veillant à son adaptation au contexte, dans les territoires les plus vulnérables (L133-2, R-133-3, 4, 5 et 11 du code forestier).	Préfet(s), DRAAF, DDT[M], ONF, CNPF, SDIS, partenaires (bureaux d'études, chambres d'agriculture, COFOR, collectivités...). Concertation, consultation et approbation (R 133-7 à R 133-10 du code forestier)
		2.6-Évaluer la mise en œuvre des PPFCI au moins à mi-période et en fin de durée d'application.	Préfet

Axe	Objectifs	Actions à mener	Acteurs concernés
GOUVERNANCE	3-Mettre en place et faire vivre la gouvernance	3.1-Mettre en place une coordination départementale interservices de l'Etat, établissements publics (EP) concernés, SDIS qui travaille en lien avec l'échelon régional.	Préfet
		3.2-Créer ou relancer la sous-commission « risques incendie de forêt et d'autres végétations » au sein de la commission consultative départementale de sécurité et d'accessibilité (CCDSA). Attributions : politique de prévention, mesures de réglementation d'accès, de circulation, d'usage du feu (dont feux préventifs et écobuages).	Préfet Composition : SD* et EP concernés, représentants de collectivités territoriales, partenaires (PNR, Fransylva, COFOR, ONG concernées...)
		3.3-Réunir régulièrement les élus concernés (communes, EPCI*, CD*...) : préparation de la campagne feux de forêt, période à risque élevé, après aléas. Écoute, dialogue, Retex*, ajustements...	Préfet
CULTURE DU RISQUE	4-Développer l'acculturation au risque incendie	4.1-Relayer la campagne nationale de communication « feux de forêt » et ses outils. Autant que de besoin, élaborer et diffuser avec l'accompagnement nécessaire les supports de communication contextualisés sur les enjeux territoriaux particuliers (médias, évènements, affichage en espace public, réseaux sociaux...).	Préfet, CR*, CD*, partenaires (EP, ONG, PNR, COFOR, chambres consulaires, offices du tourisme, professionnels du tourisme dont les campings...)
		4.2-Relayer et diffuser la « météo des forêts » destinée au grand public sous forme d'alerte avec les messages de prévention (bons gestes, proscrire les comportements inappropriés, rappel de la réglementation) pour les niveaux de risques élevés.	Préfet (DIRCAB*, SIDPC, DDT[M]) avec en appui, MF*, ONF, SDIS
		4.3-Soutenir ou initier la sensibilisation au risque incendie dans les établissements scolaires.	Recteur, services d'académie, établissements.
		4.4-Organiser un recensement et une évaluation des actions d'acculturation conduites et en tirer les enseignements (en lien avec le niveau national).	Préfets, recteur, ONF, SDIS...

Axes	Objectifs	Actions à mener	Acteurs concernés
OLD	5-Porter les obligations légales de débroussaillage	5.1-Cartographier, porter à connaissance des propriétaires (information et pédagogie), et mettre en œuvre les obligations légales de débroussaillage- OLD – (article L 134-6 du code forestier), dans le respect de la biodiversité, des eaux et des sols, dans les communes les plus vulnérables avec une attention particulière aux zones d'interface entre l'urbanisation et la forêt, au bâti isolé (mitage), ainsi qu'aux infrastructures linéaires (transport et énergie). Elaborer ou actualiser un plan de débroussaillage. Conduire des expérimentations et installer des démonstrateurs sur le terrain.	Cartographie : IGN (Géoportail / Géoservices) PAC* : Etat et maires Mise en œuvre des OLD : maires (ou préfet si substitution en cas de carence du maire), opérateurs des infrastructures linéaires, collectivités territoriales
		5.2-Déployer les cellules d'appui local (CAL) à la réalisation des OLD	Préfet, CD, ONF, DDT[M], SDIS
		5.3-Contrôler de manière renforcée la réalisation effective des OLD et verbaliser le cas échéant. Elaborer un plan de contrôle départemental.	Maire, Préfet, services chargés de fonction de police
PREVISION	6-Déployer les dispositifs de défense des forêts contre l'incendie (DFCI)	6.1-Former des agents ONF et du CNPF à la DFCI.	ONF (réseau DFCI et agence DFCI), CNPF, SDIS
		6.2-Evaluer les pistes DFCI existantes (intérêt, conformité, entretien) au sein du réseau de desserte global du secteur.	
		6.3-Identifier les zones prioritaires qui nécessitent l'implantation de (nouvelles) pistes DFCI.	Préfet (SIDPC, DDT[M]), ONF, CNPF, gestionnaires d'autres espaces concernés, SDIS, maires/EPCI
		6.4-Entretien, mettre en conformité ou réaliser les pistes DFCI et les pare-feu prioritaires.	
		6.5-Identifier et favoriser la mise en place de coupures agricoles et de zones d'appui à la lutte. Développer une information, une pédagogie et un accompagnement des agriculteurs à ce sujet.	Préfet (SIDPC, DDT[M]), SDIS, ONF, profession agricole
		6.6-Initier les plans de massifs ou les PIDAF* pour la prévention du risque incendie en intégrant les zones de coupures de combustibles (pare-feu, espace naturel, agricole ou autre). Et prendre particulièrement en considération les aires protégées ainsi que les espaces en évolution libre.	EPCI/maires avec ONF, COFOR, CNPF, Fransylva, chambre d'agriculture et autres propriétaires/gestionnaires concernés. Des financements sont disponibles s'adresser à la préfecture ou au conseil régional.
		6.7-Prendre en considération les terrains militaires exposés aux risques d'incendie.	Préfet, Armées

Axes	Objectifs	Actions à mener	Acteurs concernés
		6.8-Soutenir la mise en place d'organisation de la DFCI : ASA de DFCI, ASL...	Préfet, propriétaires...
		6.9 – Elaborer ou actualiser le cadre départemental dans lequel s'effectue les brûlages préventifs contrôlés et les écobuages : périodes, conditions météorologiques, principes de mise en œuvre et sécurité.	Préfet (DDT[M]), SDIS, ONF
	7-Garantir l'accès à l'eau pour alimenter les services de lutte	7.1-Prévoir pour faciliter l'action de lutte terrestre contre l'incendie les moyens hydrauliques mobilisables dans les secteurs les plus vulnérables : recenser l'existant, dimensionner les besoins en eau, créer, gérer, contrôler (entretien, accès...) les points d'eau artificiels ou naturels (hydrants de toute nature, réserves d'eau, cours d'eau, plan d'eau...), partager l'information, signaler.	Préfet, SDIS, maire
		7.2- Veiller à la capacité d'équipement de défense extérieure contre l'incendie (DECI). Elaborer ou actualiser le règlement départemental de défense extérieure contre l'incendie (DECI) et le mettre en œuvre.	Préfet, SDIS, maire
		7.3-Eviter de recourir à l'eau potable ou limiter strictement son usage pour l'extinction des feux de végétation. Articles L 2213-32, L 2225-1 à 4, L 2321-1, L 2323-2, L2122-24, L1424-2 du code général des collectivités territoriales.	Préfet, SDIS, maire

Axe	Objectifs	Actions à mener	Acteurs concernés
SURVEILLANCE ET POLICE	8-Renforcer ou déployer la vigilance et l'alerte incendie	8.1-Veiller à la surveillance des espaces naturels, agricoles et forestiers par des moyens humains et technologiques pour la détection précoce des incendies dans les territoires les plus vulnérables : mettre en place ou développer le « réseau sentinelles incendie de forêt » en fédérant les acteurs de terrain ; soutenir et développer les réserves communales de sécurité civile ; sensibiliser et faire passer sur le terrain les messages de prévention aux usagers ; recourir à des capteurs dans des sites stratégiques (caméras, drones...) en prévoyant l'expérimentation et un plan d'investissement progressif et évolutif.	Préfet avec SD*, EP, SDIS, maires/EPCI, CD, CR, ONG
		8.2-Elaborer un plan d'action annuel de surveillance interservices dans le cadre des MISEN* dans les territoires les plus vulnérables.	Préfet, procureur avec les services dotés de personnels commissionnés et assermentés (ONF, OFB, GN*, PN*, RN*, gardes du littoral, polices...)
	9-Conforter les missions de police administrative et judiciaire	9.1-Consolider et intensifier l'action de la police administrative et de la police judiciaire concernant l'incendie de forêt : élaborer ou actualiser les protocoles et instructions de politique pénale et administrative dans les zones vulnérables, sanctionner les comportements à risques, réaliser les investigations judiciaires nécessaires.	Préfet, procureur avec GN*, SDIS, ONF...
		9.2-Déployer progressivement les dispositifs de recherche des causes et des circonstances de l'incendie (RCCI).	

Axes	Objectifs	Actions à mener	Acteurs concernés
LUTTE INCENDIE	10-Renforcer ou déployer les capacités opérationnelles de lutte contre l'incendie	10.1-Former davantage de sapeurs-pompiers à la spécialité feux de forêt (FDF) : formation initiale, formation poussée des sapeurs et des cadres, et actualiser les qualifications dans le temps. Et former des cadres de liaison pour le dialogue interservices (COD, CODIS...).	SDIS en mutualisant avec l'expérience des territoires historiquement concernés par le FDF.
		10.2-Renforcer ou prévoir les moyens matériels et les équipements (véhicules, lances, protections individuelles, radio...) dans le cadre d'un plan pluriannuel.	SDIS, CD
		10.3-Actualiser ou réviser le SDACR* pour garantir la prise en compte du risque feu de forêt, d'espaces naturels et agricoles ; selon le degré d'exposition du département, envisager d'en faire un risque courant plutôt qu'un risque particulier.	Préfet, SDIS
		10.4-Réviser ou élaborer l'ordre d'opérations annuel feux de forêt et d'autres végétations, à adapter au contexte, pour les territoires les plus vulnérables : organisation, procédures, moyens terrestres, moyens aériens dont écopage et pélicandromes, pré-positionnement des moyens, doctrine liée à des spécificités, accessibilité, dimension transfrontalière éventuelle, RCCI... Favoriser l'envoi de colonnes de renforts vers les théâtres d'intervention en intégrant la dimension d'acquisition d'expérience	Préfet, SDIS
		10.5-Prévoir et organiser les partenariats nécessaires : guidage, référents, mobilisation des ETF, des acteurs du génie civil (BTP), des agriculteurs (tonne à eau, déchaumage...), de certaines ONG, d'experts...	Préfets (SIDPC, DDT[M]), SDIS, chambres consulaires, organisations professionnelles
		10.6-Informer et former les partenaires au feu de végétation, à la sécurité, au sujet de la coordination et du pilotage par les autorités.	Préfet (DDT[M]), SDIS, ONF, CD, prestataires
		10.7-Prévoir et organiser la comptabilité et l'interopérabilité des outils, des données et des cartographies pour un usage partagé avec les mêmes références entre les services (via NexSis et Open DFCl, SI* GIP ATGERI, SI ONF par exemple). Renseigner de façon obligatoire la BDIFF*.	Préfet, SDIS avec les SD, EP dont ONF, CNPF, les élus, les partenaires (ONG, chambre consulaires, professionnels impliqués, experts...)
		10.8-Organiser les retex post-aléa et les valoriser notamment en diffusant les bonnes pratiques et les enseignements	Préfet, SDIS en associant les CT* et partenaires concernés

Axe	Objectifs	Actions à mener	Acteurs concernés
AMENAGEMENT DU TERRITOIRE	11-Mobiliser les filières forêt-bois et agricoles	11.1-Adapter la gestion des forêts au changement climatique et au risque incendie. Travailler à la résistance et à la résilience de la forêt et des autres espaces naturels vis-à-vis de l'incendie en réduisant leur combustibilité dans le cadre de la gestion courante : travaux, coupes, récolte des bois déperissants, choix d'essences, pratiques sylvicoles, réduction des déséquilibres grands ongulés-flore, actualiser les documents forestiers de gestion ...	ONF, COFOR, CNPF, Fransylva, FIBOIS, ETF, coopératives, acteurs clés 1 ^{ère} et 2 ^{ème} transformations, chambres consulaires et organisations agricoles ...
		11.2-Renforcer le rôle de l'agriculture dans la prévention contre les incendies : promotion de bonnes pratiques agricoles, dispositions préventives relatives à l'utilisation des machines, soutien au sylvo-pastoralisme, au pastoralisme, à l'agroforesterie, reconquête agricole et des terres délaissées.	Préfet, chambre d'agriculture, organisations agricoles, CT*, PNR, partenaires
		11.3-Réduire le morcellement de la forêt privée à l'échelle des massifs par regroupement foncier ou de gestion, encourager la préemption par les communes de parcelles privées non gérées et l'appropriation par les communes des biens vacants dans les zones à risque.	Préfet, CNPF, maire
	12-S'appuyer sur les démarches d'aménagement	12.1-Faire respecter la mise en œuvre des documents d'urbanisme en particulier les mesures relatives à la prévention incendie de végétation.	Préfet, maires, porteurs de projet
		12.2-Conduire une mise à jour des documents d'urbanisme prenant en compte la réduction de l'artificialisation des terres et du risque incendie.	
		12.3-Proscrire le mitage dans les décisions d'urbanisme	
		12.4- A défaut d'une obligation réglementaire, inciter les syndicats de SCOT et les intercommunalités à s'appuyer sur les prescriptions des PPFCI pour l'établissement des documents d'urbanisme.	
		12.5-Prendre en compte le risque incendie pour la conception et l'implantation des EnR*, en particulier, pour les infrastructures photovoltaïques.	

Annexe n° 7 : Moyens de prévention et de lutte : Etat et projection des besoins

[référence au texte du rapport : § 2.2]

Source : Mission.

1. Répartition des moyens de prévention et de lutte.

1.1. Des moyens de prévention faibles et très inégalement répartis

La bonne exécution des mesures de prévention repose sur la mobilisation d'une ingénierie administrative pour assurer du conseil aux collectivités territoriales, établir la réglementation et contrôler sa mise en œuvre.

Au niveau des services de l'Etat, cette compétence repose sur les services des DDT(M). Les agents sont portés par le programme 181 (pour le volet PPRIF), et le programme 215 (protection au titre du code forestier). On comptait en 2020 un peu plus de 38 ETPT sur budget MASA affectés au plan national à la prévention des incendies, et 15 ETPT sur le programme 181. L'analyse des données concernant le programme 215 (MASA) – les seules exploitables par la mission à l'échelle départementale - donne un premier aperçu de la répartition des forces dans les départements.

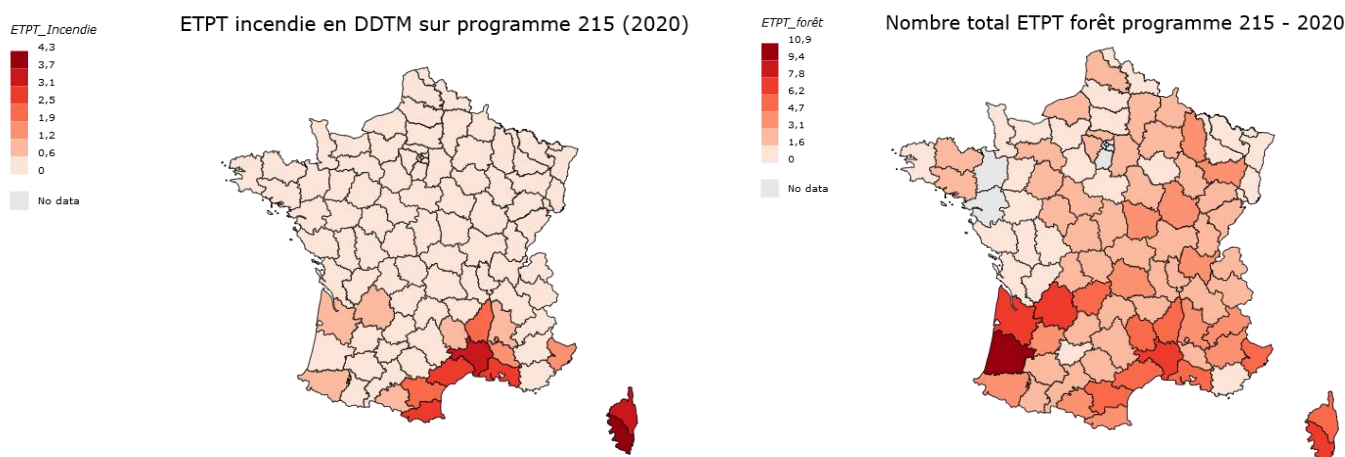


Figure 1 a) Effectifs des agents en DDT(M) affectés à l'incendie de forêt sur budget MASA

Figure 1 b) Effectifs totaux des agents en DDT(M) affectés à la forêt sur budget MASA

Source : MASA, données SALSA (2020) Définitions : ETPT incendie regroupe deux rubriques : Prévention des risques incendies au titre du code forestier (0149 – 26- 04 – EK) Aides aux mesures de prévention des risques incendies (0149 -26- 04 EJ)

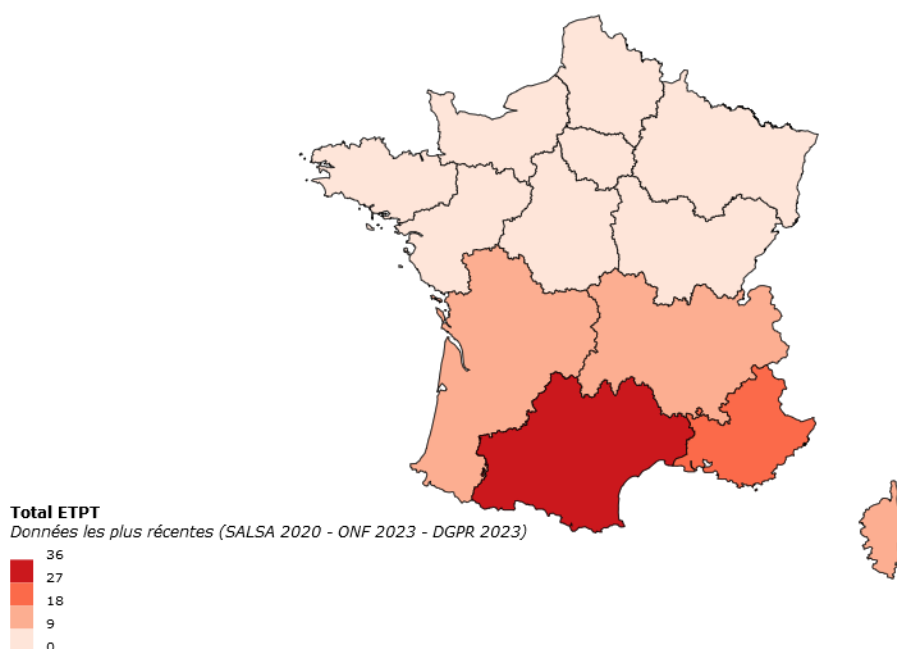
Si les départements traditionnellement concernés par les incendies (Sud Est et Massif des Landes) ressortent au regard de la présence d'agents dédiés aux incendies, la carte illustre surtout **l'absence quasi généralisée sur le territoire national de l'exercice de la compétence incendie dans les DDT(M)**. Dans 17 départements présentant d'ores et déjà des surfaces en forêts très sensibles étendues (> 10 000 ha), les effectifs sont très faibles à nuls. Cela concerne en particulier l'ouest de la France (départements des Pays-de-Loire et de l'ancienne région Poitou-Charentes), la bordure sud du massif central, et la région Occitanie.

Si l'on élargit le spectre des missions, on constate globalement une faible dotation des services forestiers au niveau départemental (250 ETPT au total au niveau national). Dans plusieurs départements où le temps consacré aux politiques contre les incendies de forêts est faible au regard des enjeux, le décompte fait apparaître **des effectifs d'agents dédiés à la politique forestière également à l'étiage**. C'est le cas en Poitou-Charentes, en Pays-de-Loire et plus généralement dans le Grand-Ouest, ainsi que dans l'ancienne région Midi-Pyrénées. Dans la perspective d'une montée en puissance de la question « incendie », **on ne peut compter dans ces départements sur du simple redéploiement de moyens au sein du service**.

Si l'on intègre au décompte les effectifs présents en DRAAF, les agents de l'ONF affectés à la MIG incendies de forêts et les effectifs MTECT du programme 181 connus à l'échelle régionale, l'image n'est guère déformée. Hors des zones à risques (PACA, Occitanie, Corse, Nouvelle-Aquitaine et les départements d'Ardèche et Drôme pour la région AURA), les effectifs sont très faibles, toutes institutions comprises. S'agissant des zones mieux dotées, des disparités subsistent. Une région avec beaucoup de départements comme l'Occitanie, totalise au final plus d'ETPT que PACA, même si proportionnellement la région PACA est mieux dotée par département. Cette représentation régionale gomme également les nuances infra régionales (en Occitanie, la différence des dotations entre Midi-Pyrénées et Languedoc-Roussillon est très forte, comme en AURA, entre Drôme – Ardèche et le reste de la région).

Figure 2

Effectifs agents publics (MASA-MTECT-ONF) dédiés à l'incendie de forêt



Sources : données MASA SALSA 2020 (catégories 0149 – 26- 04 – EK ; 0149 -26- 04 EJ) ; MTECT et ONF 2023 – donc intégrant les projections post RIM octobre 2022 (personnels dédiés aux actions de contrôle OLD et aux actions de patrouille d'information, surveillance et police). Regroupe l'ensemble des personnels de l'Etat (départementaux et régionaux)

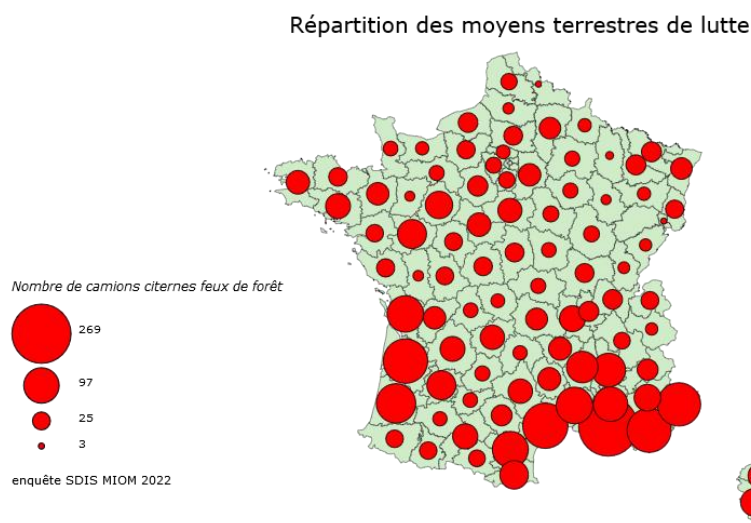
1.2. Un dispositif de lutte couvrant le territoire, mais un niveau de préparation inégal.

L'exploitation de l'enquête SDIS²¹⁹ permet de constater que **la quasi-totalité des départements est aujourd'hui dotée d'équipements spécifiques pour intervenir sur les feux de forêt**. La situation

²¹⁹ Statistiques annuelles produites par la DGSCGC à l'aide des données communiquées par les services d'incendie et de secours (SDIS, BSPP, BPPM). Les données dont il est question ici sont celles au 31/12/2021.

demeure néanmoins très contrastée : 3 camions citernes feu de forêts (CCF) dans le Nord et plus de 150 CCF dans le Var, l'Hérault, Les Bouches-du-Rhône et la Gironde.

Figure 3 : Nombre de camions citerne feu de forêt



Source (ce graphique et les suivants, ainsi que les tableaux) : Enquête annuelle Infosdis (DGSCGC), données au 31/12/2021

Rapporté à la surface de forêt et de végétation naturelle (landes, garrigues), ce niveau d'équipement est dans un rapport de **1 à 50** selon les départements. Proportionnellement à sa surface en forêt, c'est la Meuse qui est la moins bien dotée²²⁰ et le département des Bouches-du-Rhône le mieux doté. Mais si l'on rapporte ce niveau d'équipement à la sensibilité à l'incendie des forêts (catégories 3 et + de l'ONF - voir définition dans l'annexe 3), le rapport est de **1 à 400**. Et ce sont en particulier des **départements qui se situent dans la zone d'extension du risque** et classés dans la catégorie « nouveaux territoires du feu » (Lot, Tarn, Dordogne, Aveyron, Indre-et-Loire) ou sur les franges de la « zone historique » (Alpes de Haute Provence, Hautes Alpes) qui sont les plus faiblement dotés.

Le cas de la Corse doit être analysé différemment, dans la mesure où ne sont pas dénombrés les CCF de l'UIISC 5 de Corte et les matériels de la sécurité civile déployés sur place durant la saison de feux. Les départements relativement bien dotés se situent dans les zones de future extension.

Tableau 1 : Départements les [mieux] / [moins bien] dotés en camions feu de forêt

Département les moins bien dotés	Surface sensible/CCF (ha)
46	16789
24	9579
2B	8751
04	8121
37	6898
2A	6631
82	6229
12	6215
05	5865

Départements les mieux dotés	Surface sensible/CCF (ha)
90	43
74	297
95	305
62	339
02	340
71	379
68	383
08	417
76	431

En matière de qualification des sapeurs-pompiers, le panorama est également contrasté. Globalement, il y a une concordance entre les départements soumis à incendie, et la qualification des

²²⁰ 1 CCF pour 50000 ha. A noter que l'enquête SDIS de 2022 n'enregistre aucun CCF en 70.

équipes de sapeurs-pompiers (tant au niveau global – tous niveaux de qualification et toutes catégories d'agents -, que dans l'aptitude de l'encadrement à conduire des opérations de lutttes). Par ailleurs certains départements de l'Ouest, du Centre, d'Ile-de-France, voire de l'Est ont développé également des capacités, permettant à leurs équipes d'intervenir sur place ou en colonnes de renfort dans des départements structurellement touchés par les incendies. Toutefois, on peut noter des fragilités départementales relatives, soit dans des zones en périphérie des zones historiques, soit dans les futurs territoires du feu.

Figure 4 a) Nombre de sapeurs-pompiers qualifiés pour encadrer des opérations de lutte contre le feu de forêt (niveau FDF 4 ou 5)

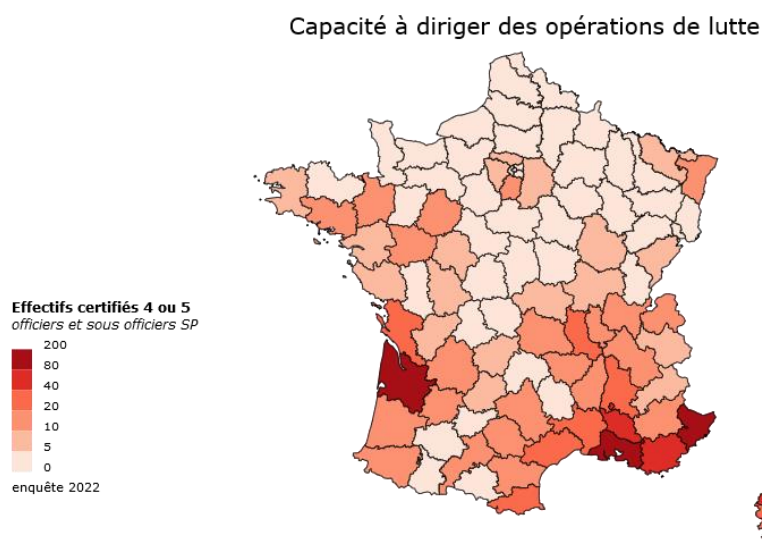


Figure 4 b) « Part des sapeurs-pompiers qualifiés feu de forêt (tous niveaux FDF)

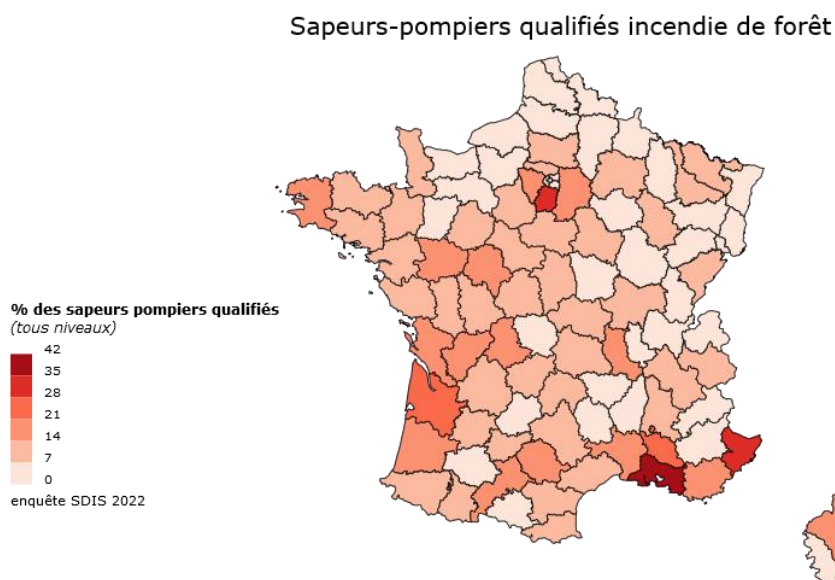
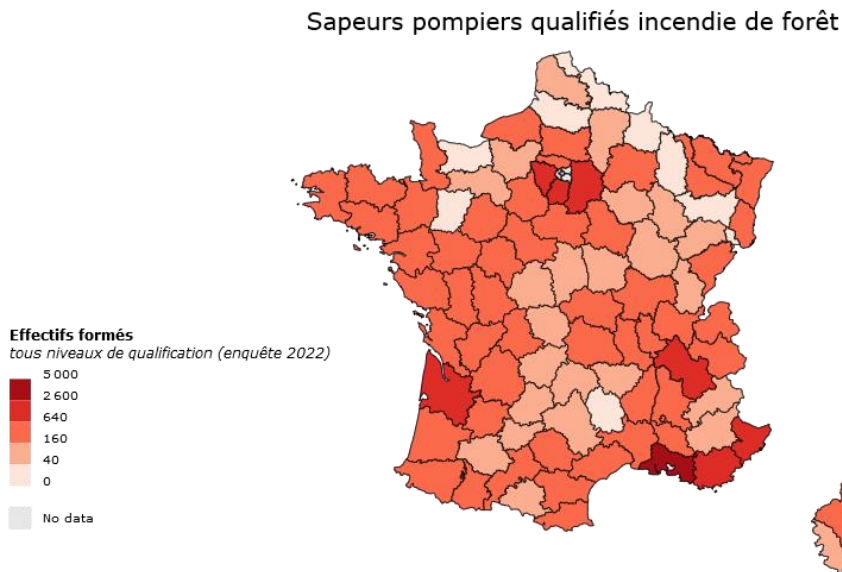


Figure 4 c) Nombre de sapeurs-pompiers qualifiés feu de forêt (tous niveaux FDF)



2. Un besoin de renforcement des moyens de prévention et de lutte

2.1. Renforcement de la prévention

La politique de prévention fonctionne depuis des années en mode dégradé. Le renforcement des équipes est donc indispensable. Il est à la fois quantitatif, mais aussi qualitatif.

Sur le plan quantitatif, il faut remettre à niveau les équipes, pour assurer la bonne exécution des missions prévues par la législation et intégrer dans les schémas d'emploi les besoins supplémentaires liés à l'aggravation et à l'extension géographique du risque.

Sur le plan qualitatif, la mission a pu constater qu'une génération de « sachant » était en train de quitter l'activité professionnelle, et que le niveau de qualification des équipes en place ou à venir devait être **absolument reconstitué ou consolidé**.

Au niveau des DDT(M) et des DAC

S'agissant de la politique de prévention des risques incendies de forêt (et des personnels émergeant au programme 181), la perspective de la réalisation des 2 000 PPRIF jugés prioritaires par la DGPR sur les 20 prochaines années **nécessite 40 ETP supplémentaires**. Le rythme actuel est estimé à 0.6 PPRIF/an et ETP (15 ETP ont été mobilisé pour 206 PPRIF au cours des 20 dernières années). Compte tenu des simplifications de la procédure, on peut tabler sur un passage à 2 PPRIF/an et ETP. On table sur la réalisation des 2 000 PPRIF sur 20 ans.

Les surfaces très vulnérables vont continuer à s'étendre durant les prochaines décennies. Aussi peut-on estimer que le stock des PPRIF à réaliser va se reconstituer au fur et à mesure, et ce au-delà de 2055, quels que soient les scénarios du GIEC 4.5 ou 8.5.

S'agissant de l'application des mesures du code forestier pour la protection contre l'incendie (et des agents affectés au programme 215), le nombre de tâches à initier ou consolider est important, comme en témoignent les différentes rubriques du vade-mecum (et les dispositifs prévus par la loi du 10 juillet 2023 qui reposent pour l'essentiel sur eux), en particulier :

- élaboration, mise à jour et contrôle suivi des arrêtés OLD, brûlage ;

- élaboration des documents PPFCI, plans de massif ;
- élaboration DDRM ;
- animation sous-commission feu de forêt ;
- supervision des autorisations d'urbanisme au titre de la proximité des zones à risque ; supervision des autorisations de défrichement dans les zones de contact forêt-habitat ;
- relation et coordination interservices SDIS/Département ;
- communication auprès des élus ;
- participation aux cellules de crise ;
- suivi des travaux post incendie.

Sur la base des entretiens avec les DDT(M) et de ses observations de terrain, la mission estime que les besoins départementaux peuvent être établis sur la base d'une part fixe et d'une part variable.

La part fixe s'établit à **1 ETP** par département concerné par l'incendie (groupe 1 et groupe 2) et à **0.5 ETP** par département concerné par l'extension du risque (groupe 3 – voir partie 2). La part variable prend en compte l'importance surfacique des forêts à risque. L'indicateur est calculé en référence aux effectifs présents dans un panel de départements correctement dotés, pris dans la zone Prométhée. Cela représente une centaine d'ETP, **soit environ 60 ETP supplémentaires**.

Au total, le besoin actuel s'établit à 150 ETP, soit une augmentation indispensable de 100 ETP (répartis entre 60 ETP sur programme 215 et 40 ETP sur programme 181). La croissance des surfaces à risque dans les prochaines années nécessite d'envisager un schéma d'emploi en croissance estimé selon ce même mode à **25 ETP par période de 20 ans** (essentiellement sur des missions relevant du programme 215). **Un renforcement des moyens de coordination nationale** est également indispensable, un bureau pouvant être exclusivement chargé de la coordination de la politique des incendies au sein du MASA. **Au sein des services de l'Etat, c'est une multiplication par trois des effectifs consacrés à l'incendie qu'il faut envisager immédiatement.**

Au niveau de l'ONF et du CNPF

Les missions de prévention, qu'assure l'ONF sur le terrain au titre de sa MIG, concernent le contrôle des OLD, les patrouilles d'information, de surveillance et de police, ainsi que des actions connexes. A cela s'ajoutent des missions d'expertise (nationale) et un rôle en matière de défense (patrouilles de première intervention armées d'eau mises en œuvre par les personnels ouvriers forestiers).

La décision prise en réunion interministérielle (octobre 2022) vise à renforcer de 118 agents supplémentaires (60 en 2023 et 58 en 2024) les effectifs existant sur cette mission. Le premier déploiement des moyens, validé par les ministères concernés, répond à une priorité essentielle : obtenir une couverture nationale. Le résultat ne répond pas à l'ensemble des besoins, certaines régions, en particulier l'ex-région Midi Pyrénées, restant peu dotées. **La mise en œuvre de la deuxième tranche est indispensable et ne doit pas être remise en cause.**

Mais dans cette configuration, les besoins d'appui à la prévention (notamment auprès du public et des propriétaires soumis aux OLD), dans le cadre **des CAL (cellules d'appui local, proposées dans le tome 1²²¹)**, n'est pas totalement couvert. La contribution de l'ONF à une telle cellule n'est pas prise en compte dans le renforcement actuel. Il faut prévoir rapidement l'équivalent d'un ETP/département en catégorie 1 et 2, **soit environ 60 ETP supplémentaires**, pour la simple prévention, afin de rendre ces cellules pleinement opérationnelles. Un appui des départements peut être sollicité.

L'ingénierie de prévention comprend également celle fournie par le CNPF pour le compte de la forêt privée. Les besoins supplémentaires directs sont estimés par le CNPF à 30 ETP, répartis entre 20 agents affectés aux tâches de référent pour la formation et l'information des propriétaires au regard du feu de forêt, 5 agents affectés au réseau de recherche, expérimentation et veille. La mission reprend à

²²¹ § 4.1.2.3 : Encadrer plus fortement les propriétaires soumis à OLD.

son compte cette estimation. A noter que l'abaissement du seuil des PSG, prévu par la loi du 10 juillet 2023, va solliciter des moyens supplémentaires à hauteur de 20 ETP. La mission considère, au regard des besoins d'animation à moyen terme sur la restructuration de la propriété et de la gestion forestière, qu'un effort identique est à accompagner (financement par l'Etat et les collectivités)

Acteurs	Renforcement immédiat	Renforcement moyen terme
DDT(M) (programme 181)	+ 40	-
DDT(M) (programme 215)	+ 60	+25
DAC (programme 215)	+ 4	-
ONF	+118	+ 60
CNPF	+ 30	+ 30

Au niveau des collectivités territoriales

Les collectivités auront à jouer un rôle croissant dans la prévention. Une part importante de l'ingénierie « d'accompagnement » repose sur leur mobilisation.

La mission n'a pas chiffré l'effort supplémentaire à fournir. Celle-ci peut porter sur une série de domaines, au demeurant déjà opérés par certaines collectivités.

C'est, au niveau départemental, et à l'initiative de la collectivité, d'un syndicat mixte départemental ou du SDIS :

- l'accompagnement des cellules locales d'appui à la mise en œuvre des OLD (comme dans le département 07, avec contribution du SDIS, co-financé par le Département) ;
- le déploiement des plans de massifs (comme dans le département 46, avec l'appui du service environnement du conseil départemental) ;
- l'aide à la conception et à la réalisation des projets d'aménagement DFCI (comme le syndicat mixte forestier du 84).

Au niveau régional :

- l'appui à la mise en œuvre des OLD (Office de l'environnement de Corse) ;
- l'appui à la surveillance des massifs, avec le financement de brigades d'éco-gardes auprès des territoires (conseil régional PACA).

2.2. Renforcement des moyens de lutte

Le développement des moyens de lutte au sol est également indispensable avec l'accroissement des surfaces vulnérables, et dans le cadre d'une stratégie d'intervention rapide et massive sur feu naissant.

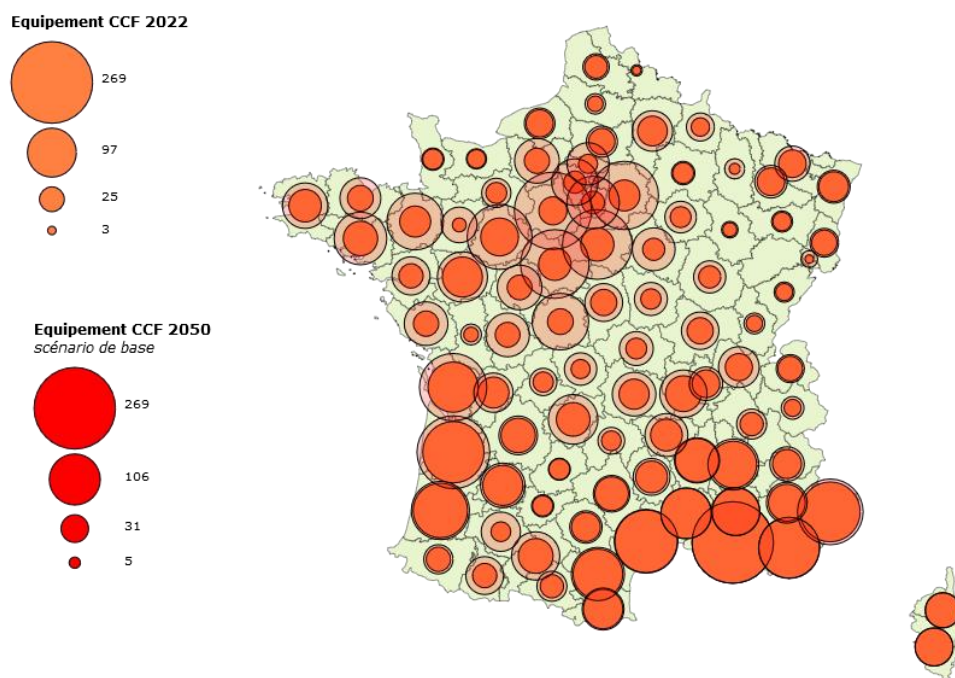
On ne peut s'appuyer sur les SDACR pour effectuer une projection des besoins « France entière » car ils n'offrent pas tous le même niveau de réflexion sur le développement du risque incendie de forêt.

Chaque département présente des spécificités, en terme de topologie du couvert forestier (massifs plus ou moins regroupés ou dispersés), d'enjeux (proximité d'urbanisation), de sensibilité au feu, d'accessibilité, etc. La mission a défini le scénario de base en considérant que le facteur principal à prendre en compte est la sensibilité de la végétation, et en faisant l'hypothèse qu'avec le développement des surfaces sensibles, l'augmentation des moyens devait être proportionnelle à la dotation départementale initiale.

Par exemple, en ce qui concerne l'équipement en camions feu de forêt, et dans une trajectoire RCP 8.5, le **scénario de base établit le besoin à 6 700 CCF à l'horizon 2050**. Ce scénario de base peut être affiné, pour corriger le niveau de sous-équipement de certains départements et pour prendre en

charge les besoins supplémentaires dans les départements déjà totalement couverts par des forêts à risque, mais où les occurrences de feux simultanés vont s'accroître, et vont requérir davantage d'engins au même moment. Selon les hypothèses retenues on peut atteindre des niveaux proches de 10 000 CCF.

Figure 5. Simulation scénario de base : estimation du besoin en camions feu de forêt en 2050



Annexe n° 8 : Un panorama de projets de recherche, développement, innovation concernant ou en lien avec les incendies de forêt ou d'autres végétations

[Référence au texte du rapport : § 3.2]

Source : Mission, à partir de sources diverses et d'entretiens.

PEPR FORESTT (forêts et changement globaux des socio-écosystèmes en transition)

Le programme et équipement prioritaire de recherche FORESTT (<https://www.pepr-forestt.com/>) 2024-2031 (50 M€) affiche l'ambition de fédérer, organiser et coordonner une recherche intégrée sur les socio-écosystèmes forestiers en promouvant « l'interdisciplinarité et la co-construction avec les porteurs d'enjeux ». Il propose d'expérimenter des trajectoires innovantes de gestion adaptative, de restauration et de conservation des forêts tout en renforçant les capacités de formation initiale et continue. Le programme porte une stratégie scientifique qui repose sur 4 piliers : enjeux sociétaux, bio-économie / économie décarbonée, monitoring / suivi, adaptation et résilience des écosystèmes forestiers. Trois projets ciblés ont un lien avec la prévention et la gestion des risques dus au feu : i) FP/PC2 « Analyser, gérer les risques multiples » (alerte, modélisation multirisques, gouvernance et solutions) les incendies étant considérés au sein d'une approche risques multiples en cascades d'événements comme la sécheresse, le dépérissement, les scolytes (5 M€ sur 7 ans) ; ii) FP/PC3 « Développer un système intelligent de monitoring écologique des forêts », avec le monitoring des feux, du combustible, de l'état sanitaire, des impacts dans le cadre de couplage télédétection et validation par données de terrain (5 M€ sur 7 ans) ; iii) FP/PC4 « Orchestrer une dynamique transformative des socio-écosystèmes forestiers, par la création d'un « think and do tank » (5,5 M€ sur 8 ans) qui comprend des expertises collectives de controverses sur le risque incendie en rapport avec le choix d'essences, de traitements sylvicoles, etc. Les coordinations sont assurées par INRAe, le CNRS et le GIP ECOFOR. La thématique « incendie » reste à afficher en clair dans le programme à ce stade. Le PEPR FORESTT est piloté par INRAe avec le CNRS et le CIRAD (volet tropical), l'opérateur est l'ANR.

PEPR IRIMA (gestion intégrée des risques pour des sociétés plus résilientes à l'ère des changements globaux)

Le programme et équipement prioritaire de recherche IRIMA (<https://www.cnrs.fr/fr/pepr/pepr-exploratoire-irima-science-du-risque>) 2023-2030 (52 M€) a pour objectif de formaliser une « science du risque ». Celle-ci doit contribuer à l'élaboration d'une nouvelle stratégie de gestion des risques au service de la résilience des territoires : prendre en compte les effets cascade, considérer les impacts sur la société, appuyer l'aide à la décision en se fondant sur les géosciences, l'ingénierie, les sciences humaines et sociales ainsi que les sciences de l'information. Lors d'un récent COPIL du PEPR, les risques "émergents" tels que les feux de forêt, la sécheresse géotechnique, les inondations urbaines ont été mis en avant. Ils sont destinés à être mûris via les appels à manifestation d'intérêt (AMI), sous l'angle de l'adaptation. Il s'agit aussi de rallier des communautés scientifiques jusqu'alors absentes d'IRIMA dès septembre 2023.

Le projet ciblé NATECH a vocation à intégrer les travaux sur le risque lié aux feux de forêt (2,8 M€). L'INRAE-URFM²²² a proposé comme actions de recherche :

- l'exposition actuelle et future des installations industrielles et des réseaux aux incendies de forêt, aux échelles régionale et nationale (approche Firelihood²²³) ;
- l'impact des incendies sur les installations industrielles et les réseaux (approche Firetec).

Le PEPR IRIMA est piloté par le CNRS, le BRGM et l'Université Grenoble Alpes.

²²² UR 629 Ecologie des Forêts Méditerranéennes (URFM) https://www6.paca.inrae.fr/ecologie_des_forets_mediterraneennes

²²³ Cf. annexe 4

FIRE-RES (technologies innovantes et solutions socio-écologiques-économiques pour des territoires résilients au feu en Europe)

Projet européen (19,8 M€) dont l'objectif est de rendre l'Europe plus résiliente face aux incendies de forêt extrêmes, en développant des actions innovantes fondées sur la prise en compte du déroulement de ces événements (compréhension du comportement du feu, des impacts sur le paysage, l'économie locale et les communautés d'habitants...), la conception de stratégies, d'outils de gestion d'urgence, d'une meilleure gouvernance, d'une sensibilisation aux risques des sociétés. FIRE-RES (<https://fire-res.eu/>) vise à réduire le nombre de pertes humaines, ainsi que les effets négatifs causés par les incendies de forêt en Europe sur les constructions, dont les infrastructures, les territoires, les écosystèmes et la santé. Le consortium rassemble 34 partenaires issus de 13 pays. INRAE est, en particulier, chargé de modéliser les régimes de feu aux échelles régionales et de développer des indicateurs d'alerte précoce pour l'occurrence des feux extrêmes en incorporant les facteurs météorologiques et d'état hydrique de la végétation.

FirEuRisk (Dissecting risk to prevent extreme wildfires)

Projet européen (<https://fireurisk.eu/>) 2021-2025 (10 M€) qui vise à harmoniser et améliorer les stratégies européennes actuelles de prévention en tenant compte des circonstances socio-économiques qui influent sur la survenue d'incendies de forêt extrêmes, ainsi que des conditions biophysiques, comme la végétation et le climat. Cette combinaison vise à mieux comprendre la vulnérabilité des milieux et des communautés d'habitants face aux incendies de forêt et les meilleures pratiques d'adaptation.

ForManRisk

Projet européen Interreg Sudoe (<https://formanrisk.eu/>) 2019-2023 (1,5 M€) qui vise à améliorer les techniques de gestion forestière pour les forêts présentant des problèmes de régénération liés au changement climatique et à développer des outils permettant une meilleure prévention du risque incendie, en optimisant notamment la coordination. Chef de file : ONF. Pays partenaires : France, Espagne, Portugal.

ANR : projets concernant la végétation et le changement climatique ainsi que les incendies de forêt en totalité ou en partie

La thématique « Arbres, bois, forêt et société » comprend près de 150 projets cofinancés par l'ANR entre 2010 et 2018 dont le projet « FireCaster » dont l'objectif était de simuler les incendies à haute résolution et d'estimer les risques sur le territoire. Ce projet a associé l'UMR CNRS 6134 SPE – Université de Corse, l'UMR CNRS 6240 LISA – Université de Corse, L'université de Toulouse, le CNRM, le CERFACS et INRIA. (<https://anr.fr/fileadmin/documents/2020/ANR-Cahier-11-arbre-bois-foret-et-societe-dec.2019.pdf>). Pour la période 2005-2022, 45 projets sont recensés pour un financement ANR de 13,8 M€. A signaler 2 Labcom : « GreenSprink » systèmes de protection incendie sprinkler à haute qualité environnementale, « SADIAND » transport sanitaire d'urgence optimisé par intelligence artificielle, traitement automatique des langues naturelles et deep learning. Trois projets sont à mentionner sur le portefeuille France 2030 (2 Labex et 1 MPGA avec financement PIA) :

- Labex ARBRE (2012-2021): [Recherches Avancées sur l'Arbre et les Ecosystèmes Forestiers | ANR](#) ; site projet : <https://mycor.nancy.inra.fr/ARBRE/>
- Labex Cappa (2012-2024) [Physiques et Chimie de l'Environnement Atmosphérique](#) ; site projet : [CAPPA – Chemical and Physical Properties of the Atmosphere \(labex-cappa.fr\)](#)
- Projet EUROACE (2018-2024): [Rôle des aérosols dans le climat | ANR](#)

GDR Feux / ResoFeux

Ce groupement de recherche (GDR) « Reso Feux » / sciences des incendies, constitué par le CNRS, vise à mettre en réseau des laboratoires internes et externes sur la prévention des feux de forêts et la lutte contre les incendies (<http://gdrfeux.univ-lorraine.fr/>).

Les approches de ce réseau sont intégrées en échelles, depuis la source de chaleur jusqu'au territoire.

Elles visent à analyser les couplages de processus et d'échelles (mécanismes physiques et thermodynamiques de la combustion et de la propagation, structure du vent, typologies végétales, géographie des territoires). Il s'agit de simuler et de modéliser ces phénomènes, et de développer des techniques expérimentales de l'échelle du laboratoire à la grande échelle.

ResoFeux s'intéresse aux feux dits naturels et aux feux confinés. Concernant les feux de forêt, le contact référent est Paul-Antoine Santoni (UMR CNRS - SPE), qui a produit une présentation de l'état des lieux, des approches et outils disponibles pour la prévention et la lutte contre les incendies de forêts (http://docs.gdrfeux.univ-lorraine.fr/Ecole2022/Module_08.pdf) .

GDR Sciences du bois

L'objectif du GDR « Sciences du Bois » initié par le CNRS (<https://sciencesdubois.sciencesconf.org/>) est de rassembler une communauté scientifique diverse autour de thèmes scientifiques transversaux, tels que les déterminismes des qualités des bois, déclinés de la biologie à l'ingénierie, en passant par les relations structures-propriétés, mais également par des actions de coordination en matière de pédagogie, partage des ressources, relations avec la communauté scientifique internationale et les professions du bois.

Le « GDR Bois » travaille notamment sur la dynamique des peuplements forestiers et les usages du bois depuis la Préhistoire et usage du bois comme document d'archives. Il rassemble des agents des unités CEPAM, IMBE, ISEM, SPE, ARACHAM, CREAAH, Traces ou Géode.

MITI : la mission d'initiatives transverses et interdisciplinaires du CNRS

La MITI, qui associe des acteurs internes et externes, peut être mobilisée sur la thématique des feux de forêts :

<https://miti.cnrs.fr/#:~:text=La%20Mission%20pour%20les%20initiatives,r%C3%A9seaux%20m%C3%A9tiers%20et%20technologiques%20transverses.>

CNRS²²⁴ : Conditions favorables au développement des feux, prévisibilité, risque incendie

L'analyse des conditions météorologiques synoptiques et locales quotidiennes a été menée par le CEREGE (UMR 7330, Aix en Provence) et le CNRM (UMR 3589, Toulouse) afin de leur associer l'occurrence des grands incendies d'été en France méditerranéenne au cours des dernières décennies (1973-2013) ou encore ceux de 2003 et 2016 et progresser sur leur prévisibilité.

Le CNRM (UMR 3589, Toulouse) utilise une classification des incendies de forêt basée sur les conditions météorologiques, pour établir les scénarios climatiques futurs.

Le projet DISARM (Drought and fire observatory and early warning system) a contribué à la mise au point d'un **système d'alerte précoce** pour les incendies de forêt dans l'Est de la Méditerranée (LMD, UMR 8539, Paris).

Le CEFE (UMR 5175) travaille sur la **modélisation du fonctionnement** des forêts pour l'arc alpin (réseau GMAP, Xavier Morin) ou la forêt méditerranéenne, notamment orientale (Florent Mouillot), sous stress hydrique (Jean-Marc Limousin). Ces travaux permettent de documenter la vulnérabilité de ces forêts au feu. Sur le site de Puechabon, est étudié le fonctionnement de la forêt méditerranéenne, sous stress hydrique et climatique (en lien avec les IR ICOS et ANAEE). Les travaux sur l'influence des sécheresses sur le fonctionnement forestier menés à l'ESE (UMR 8079), notamment au sein de l'équipe écophysiologie végétale, alimentent des **modèles d'inflammabilité** des forêts.

L'IMBE (UMR 7263, Marseille, E. Ormeno) travaille à une **approche intégrée de la vulnérabilité aux incendies** des systèmes forestiers et à ses implications sur les outils de gestion forestière (SIV4FIRE) au sein d'un partenariat Franco-Espagnol (INIA-CNRS).

Au CESBIO (UMR 5126, Toulouse), le **développement d'algorithmes** de combinaison de la **télédétection satellite** dans les domaines optiques et micro-onde permet aujourd'hui de capturer la variabilité temporelle de la teneur en humidité des combustibles vivants dans 14 espèces d'arbustes du sud de la France. Leur suivi sur le long terme (1996-2014) et leur corrélation aux incendies permet d'estimer le risque « incendie » et préfigure des **services opérationnels depuis l'espace**.

²²⁴ Contact pour les recherches et ressources au CNRS « feux de forêt et d'autres végétation » : Jean-François Doussin, directeur adjoint scientifique, INSU, jean-francois.doussin@cnrs-dir.fr

A EDYSAN (UMR7058, Amiens), Guillaume Decocq est l'auteur principal de la note récemment produite conjointement par UICN, CF et SBF sur la question de la prévention des incendies en forêt.

CNRS : Processus de combustion

La compréhension fine des processus de combustion, leur lien avec l'initiation et la propagation des feux, voire de leurs émissions, est aussi un champ de recherche dont les résultats viennent alimenter différents modèles. Au niveau moléculaire, on notera les travaux sur les mécanismes élémentaires de combustion au laboratoire ICARE (UPR3021, Orléans, équipe combustion et systèmes réactifs). Les processus de combustion font l'objet d'efforts de **modélisation** : travaux menés au IUSTI (UMR 7343, Marseille : équipe feux, énergétique, thermique et hydrodynamique, métrologie thermique et caractérisation, phénomènes de transfert), au LEMTA (UMR 7563, Nancy : équipe feux, dégradation thermique des matériaux, techniques d'extinction et de mise en sécurité des biens et des personnes, propagation des incendies, rayonnement dans les feux, lutte et sécurité incendie), au LRGP (UMR 7274, Nancy : équipe cinétique, thermodynamique, énergie, modélisation de la pyrolyse), au CORIA (UMR 6614 Rouen : combustion diphasique, interaction flamme-paroi) ou encore à EM2C (UPR 288, Saclay) pour la physique des transferts.

Pour ce qui est de la structure de flamme, de la combustion turbulente et des combustions hétérogènes, sur les émissions d'incendie, la combustion de flamme, les incendies en milieux confinés. L'Institut Pprime est impliqué (regroupant l'université de Poitiers, l'ISAE-ENSMEA et s'appuyant sur des plateformes expérimentales et numériques - HESTIA, PERICLES)

CNRS : Gestion des incendies lien à l'opérationnel

Le laboratoire SPE (UMR 6134, Corte : équipe « feux de forêts »), travaille sur les équipements de terrain, les **simulations d'incendies avec conditions de vent réalistes et topographie complexe en interaction avec des SDIS**. Ce laboratoire est aussi positionné sur les ressources naturelles, et leur vulnérabilité.

Sur la thématique des « **méga-feux** », on notera les travaux au IUSTI (UMR 7343, Marseille) avec notamment la thèse de Matthieu Gennaro, « Modélisation de la propagation des grands incendies de forêts et élaboration d'un outil opérationnel d'aide à la lutte tactique » sous la direction de Bernard Porterie ou ceux menés à Pprime (Poitiers), avec la thèse de Bruno Coudour, « Influence de la végétation et du relief dans les feux de forêt extrêmes : étude de l'accumulation, de la dégradation et des propriétés de combustion des composés organiques volatiles issus des feux de forêt » sous la direction de Jean-Pierre Garo.

Au sein de l'UMR 6282 Biogeosciences, l'Observatoire forestier du Mont Beuvray face au changement climatique (Nièvre) travaille sur la ressource en eau, les flux de carbone et la gestion forestière. Il suit notamment la respiration des sols, les paramètres pédologiques et climatiques (en continu et transmission temps réel). Au sein de cet observatoire, des travaux sur la **gestion des feux au niveau du massif** sont menés dans un partenariat impliquant l'UMR, le SDIS, Bibracte Grand site de France et ISTO Orléans.

Le projet Marie Curie Staff Exchange "FIRE-ADAPT" regroupe des chercheurs en écologie du feu, des gestionnaires et des pompiers de six pays (France, Espagne, Italie, Mexique, Brésil, Argentine) autour du concept « d'integrated fire management ». La question de recherche est « **comment gérer l'écosystème avant, pendant et après le feu** ». Pour la France, c'est l'UMR 7618 iEES, (Jacques Gignoux, DR CNRS, équipe écologie intégrative) qui coordonne et développe une **approche systémique** avec des gestionnaires.

CNRS : Modélisation / Simulation des feux de forêt

Plusieurs logiciels de simulation sont issus des travaux du GDR Feux comme les logiciels *Farsite*, *Forefire* et *SWIFFT* (modélisation de la propagation d'un incendie). Ces simulateurs ont été confrontés à des données de terrain (utilisation de cartographie IGN et de techniques LIDAR). L'interface forêt / Habitat, notamment dans le contexte des nouvelles géographies urbaines et de l'impact du changement climatique (sécheresse), fait l'objet de développements récents. Les modèles et les outils logiciels commencent à être utilisés par les services opérationnels en formation et en gestion de crise.

Ces modèles ont, par ailleurs, été **couplés à des modèles atmosphériques**. Ainsi, un consortium

SPE (UMR 6134, Corte), LAERO (UMR 5560, Toulouse) et CNRM (UMR 3589, Toulouse) a développé la simulation des processus de combustion et de la dynamique atmosphérique par une approche couplée entre le modèle atmosphérique Meso-NH et le modèle de propagation du feu **ForeFire**. Dans la même approche, le CECI (UMR 5318, CERFACS, Toulouse) et le CNRM (UMR 3589, Toulouse) ont mené à bien le développement du modèle d'incendie **Blaze**, basé sur le suivi des fronts de feu, également couplé à Meso-NH et comprenant une **reconstruction originale du front de feu**, afin de mieux localiser les flux de chaleur de surface CNRM (UMR 3589, Toulouse).

CNRS : Suivi des feux, échantillonnage in situ de panaches de feux

Les feux de forêts présentent des **impacts très délétères sur la qualité de l'air des zones sous leur vent et ont une rétroaction forte sur le changement climatique**. A ce titre, le suivi des trajectoires et de la composition des panaches de feux constitue une activité qui mobilise – à travers des approches différenciées – une communauté importante.

Les **mesures aéroportées** sont largement utilisées (flotte du CNRS en particulier). A titre d'exemple, on peut citer les travaux du LATMOS (UMR 8190, Paris), sur la mesure de la composition en gaz et en aérosols des panaches de feux sibériens (2012), les travaux de l'infrastructure de recherche IAGOS qui exploite la mesure, au moyen d'avions de ligne instrumentés, l'impact des méga-feux sur la composition chimique de la haute atmosphère.

A l'horizon de l'été 2025, la communauté scientifique (plus de 6 UMR CNRS impliquées) emmenée par le CNRM (UMR 3589, Toulouse) prépare le pré-positionnement de la flotte aéroportée de l'infrastructure de recherche SAFIRE au Portugal pour, sur alerte, aller échantillonner les incendies attendus à cette période.

CNRS : Suivi des feux, télédétection depuis l'espace ou depuis le sol

Le réseau de télédétection, que constitue l'infrastructure de recherche ACTRIS avec ses outils LIDAR et son réseau de photomètres (Aeronet), a permis de détecter et de suivre à de multiples reprises, depuis le sol (IR ACTRIS), le panache de méga-feux : feux canadiens d'août 2017, avec la démonstration qu'ils ont constitué **une pollution considérable de la stratosphère**, ou les feux d'Aquitaine de l'été 2022 avec la **contamination de l'atmosphère francilienne**.

Le LATMOS (UMR8190, Paris) développe un **nouveau produit satellite global** pour la quantification des **surfaces incendiées**, basé sur les données MODIS et les anomalies thermiques.

Le CES feux du pôle Theia de l'infrastructure de recherche DataTerra travaille à la **cartographie automatique des conséquences immédiates et à long terme des feux**, grâce aux images satellites Sentinel-2 : aires brûlées, dommages sur le bâti et sur la végétation, enjeux approchés, suivi du rétablissement des écosystèmes.

CNRS : Impact des feux sur les écosystèmes et la biodiversité / régénération

Le CEREGE (UMR 7330, Aix en Provence) travaille à une approche de modélisation globale pour étudier **l'impact potentiel des incendies de forêt sur la biodiversité**. Pour mieux analyser les facteurs de déclenchement, et les impacts en fonction de l'écosystème et du régime climatique, le CESBIO (UMR 5126, Toulouse) a étudié les anomalies de la végétation après les incendies dans différents biomes et sur une période s'étendant de 2012 à 2020.

Un récent projet du programme national de l'INSU, EC2CO, porté par le LSCE (UMR 8212, Gif-sur-Yvette), se propose d'étudier la résilience des hydro-systèmes et des écosystèmes continentaux face aux feux de forêt (projet EC2CO 2023).

Au laboratoire d'écologie, systématique et évolution (ESE UMR 8079, Gif-sur-Yvette), plus de dix années d'étude sur la forêt boréale ont permis d'avancer sur la **restauration post-incendie**, les régimes historiques des feux de forêt et les facteurs sociaux des régimes de feux passés et contemporains.

L'ISYEB (UMR7205, Paris) mène des travaux sur la régénération post-feux en région méditerranéenne par méthodes d'imageries 3D, en s'intéressant aux états initiaux, et en suivant des trajectoires de régénération. On y étudie aussi l'effet des incendies sur les peuplements d'arthropodes sur la RNN²²⁵

²²⁵ Réserve naturelle nationale

de la Plaine des Maures²²⁶, la RBI²²⁷ des Maures, la Fondation la Treille (83) et les forêts de la Massane (66) pour comparaison.

CNRS : Impact sur la qualité de l'air de l'échelle locale à l'échelle globale

Outre les travaux de suivi de panaches et d'études de leur composition et de leurs propriétés mentionnés supra, la communauté scientifique s'investit dans la quantification par la modélisation numérique de l'impact des incendies sur la pollution particulaire à l'échelle régionale, en comparant les observations (réseaux de surface et satellite) et les sorties de deux modèles de qualité de l'air (Polyphemus/Polair3D et CHIMERE) : études de cas sur la Grèce en 2017, le Chili en 2017, ou la région Ile-de-France en 2022 (feux aquitains). Les unités impliquées sont le LMD (UMR 8539, Paris), CNRM (UMR 3589, Toulouse), LSCE (UMR 8212, Gif-sur-Yvette), et le LISA (UMR 7583, Créteil).

CNRS : Transport à grande échelle et impact sur le climat

Après les méga-feux canadiens d'août 2017, le LATMOS (UMR8190, Paris) a mené l'analyse du transport à longue distance des panaches et démontré qu'ils ont été **inclus dans la circulation de la mousson asiatique multipliant d'un facteur 2 à 4 le forçage radiatif des aérosols de mousson**.

En mobilisant les moyens de l'IR²²⁸ SAFIRE, le LAERO (UMR 5560, Toulouse) et le CNRM (UMR 3589, Toulouse) ont mis en évidence, **au-dessus du bassin méditerranéen, un transport intercontinental en provenance du Canada des polluants issus de la combustion de la biomasse** au cours de la campagne aéroportée ChArMEx-GLAM de l'été 2014.

L'IR ICOS s'est intéressée à caractériser la dynamique spatio-temporelle des émissions de carbone dues aux feux biomasse en Chine au cours des deux dernières décennies. De leur côté, le LISA (UMR 7583, Créteil), le LMD (UMR 8539, Paris) et le LPC2E (UMR 7328, Orléans) se sont attachés à caractériser la pollution à grande échelle aussi bien en **troposphère qu'en stratosphère tout au long de la saison des feux Australiens de 2019-2020**.

CNRS : Paléoclimatologie, occurrences et impacts sur les socio-écosystèmes passés

Les équipes de paléoclimatologie du LSCE (UMR 8212, Gif-sur-Yvette) se sont intéressées à montrer combien le feu a été moteur d'une **dégradation rapide de l'environnement**, lors du premier peuplement de Malte il y a 7 500 ans.

C'est aussi l'approche choisie par l'ISEM (UMR 5554, Montpellier), qui travaille sur les paléo-feux des forêts boréales et tempérées et leur fonctionnement en vue de modélisations mécanistiques prédictives. Cette unité travaille également sur le lien avec l'aridité en zone tropicale par l'analyse de paléo-feux, en Thaïlande, en Afrique, et en Amazonie.

UMR CNRS, Université de Strasbourg, Université de Lorraine, INRAE et AgroParisTech : Bureau d'Economie Théorique et Appliquée – BETA

L'UMR aborde des problématiques telles que la déforestation, l'analyse et l'évaluation économique des services écosystémiques rendus par les milieux naturels, les comportements des acteurs face aux incitations publiques et aux contextes risqués et changeants, et la modélisation bio-économique du secteur forêt-bois. Les incendies et d'autres risques naturels font l'objet de recherches en lien par exemple avec la couverture et la gestion des risques en forêt (prévention, adaptation, assurance).

INRAE²²⁹ : Unité de Recherche Écologie des Forêts Méditerranéennes (URFM)

L'URFM d'Avignon a pour objectif scientifique général de comprendre et prédire la dynamique, le fonctionnement et l'évolution des forêts méditerranéennes avec une logique transdisciplinaire en prenant en compte les perturbations, les pratiques sylvicoles et la gestion des risques dont un axe

²²⁶ Voir aussi Mortier F., Robinet O., mars 2022, Mission d'appui à la RNNPM, IGEDD – 52 p.

<https://igedd.documentation.developpement-durable.gouv.fr/notice?id=Affaires-0012564>

²²⁷ Réserve biologique intégrale

²²⁸ Infrastructure de recherche

²²⁹ Contact pour les recherches et ressources à l'INRAE « feux de forêt et d'autres végétation » : Thierry Caquet, directeur scientifique environnement. thierry.caquet@inrae.fr

« Physique et écologie du feu » (PEF) qui comporte des approches mécanistes et probabilistes du comportement des feux (propagation et impacts) et des régimes de feu (occurrences, tailles des feux, saisonnalité) et de leurs déterminants biologiques, physiques et anthropiques, qui contribuent à l'évaluation, la cartographie et la gestion du risque lié aux incendies de forêt. (<https://hal.inrae.fr/URFM>). Elle conduit des actions concrètes : 1) Les mécanismes de réponse des plantes à la sécheresse et de leurs impacts sur le dépérissement et le feu ; 2) La prise en compte du risque hydraulique dans la prédiction du bilan de carbone d'une forêt mélangée ; 3) L'évaluation de l'état et des dynamiques de combustible par des approches de télédétection (dont la modélisation de la teneur en eau des combustibles) ; 4) L'intégration du risque entomologique dans une approche mécaniste multirisques ; 5) La biodiversité et la conservation des ressources génétiques forestières ; 6) L'intégration du génotypage et du phénotypage à haut débit à des stratégies de modélisation (dont les caractères impliqués dans l'adaptation au milieu) ; 7) L'approche globale de l'adaptation des forêts : sylviculture et processus écologiques ; 8) Les régimes de feux et les interactions feux-végétation.

INRAE : UMR RECOVER

L'unité mixte de recherche INRAE d'Aix-en-Provence / Aix-Marseille Université est centrée sur le fonctionnement des écosystèmes et les risques naturels (<https://www6.paca.inrae.fr/recover/>). Ses objectifs sont de :

- développer la connaissance régionale pour les risques liés aux incendies, à l'hydrologie, au bon fonctionnement des ouvrages hydrauliques, ainsi que l'aide à la décision dans ce domaine ;
- étudier la dynamique des écosystèmes aquatiques et forestiers sous la contrainte du changement global, la thématique de la restauration des écosystèmes et de développer des outils et méthodes pour l'évaluation de l'état des écosystèmes.

Le changement global, la gestion multi-aléas ou multirisques dont l'incendie de forêt à l'échelle des territoires et la compatibilité avec la protection des écosystèmes constituent des axes transversaux de l'activité. RECOVER contribue au pôle national INRAE / OFB (office français pour la biodiversité) « Ecosystèmes lacustres ». L'UMR a une activité forte dans le domaine de l'expertise. Les travaux reposent sur des laboratoires dédiés à l'écologie forestière et à l'hydrobiologie.

INRAE : BioSP

Unité de recherche [Biostatistique et processus spatiaux](#) d'Avignon. L'unité développe des travaux en statistique, en systèmes dynamiques, en écologie-épidémiologie, et aux interfaces entre ces différentes disciplines avec un intérêt particulier pour les questions spatiales et spatio-temporelles. Dans le domaine des recherches sur les incendies, elle contribue au développement de modèles probabilistes d'activité des incendies en appui aux équipes spécifiquement dédiées à la thématique.

INRAE : LESSEM

Le [Laboratoire écosystèmes et sociétés en montagne](#) de Grenoble développe des recherches sur les dynamiques des socio-écosystèmes en montagne en visant l'équilibre entre approfondissement disciplinaire et développement de recherches interdisciplinaires. Au sein de cette unité de recherche, l'équipe COMPET est un plateau de compétences scientifiques, techniques et technologiques. Sa mission principale est l'optimisation de la capitalisation des données scientifiques, de leurs acquisitions à leurs diffusions, en appui aux recherches sur les écosystèmes et sociétés en montagne ainsi qu'à l'aide à la décision. Elle est notamment mobilisée sur la connaissance, la modélisation et l'utilisation de solutions fondées sur la nature et de la fonction de protection pare-risques naturels des écosystèmes terrestres, dont les incendies, en appui aux politiques de prévention des risques naturels.

INRAE : UMR SILVA

L'unité mixte de recherche INRAE – AgroParisTech et Université de Lorraine (<https://www6.nancy.inrae.fr/silva/>) mène des travaux pluridisciplinaires sur le bois, les arbres et les écosystèmes forestiers. Elle a pour objectifs de développer la recherche fondamentale et finalisée au profit des gestionnaires forestiers sur l'adaptation des écosystèmes forestiers aux changements globaux et sur les services que ceux-ci fournissent à la société, comme la production de bois ou leur contribution à l'atténuation du changement climatique. Il y a 4 équipes de recherche : [PHARE](#) « Physiologie de l'Arbre en Réponse à l'Environnement », [ForeSTree](#) « Forest, Stand, Tree », [EcoSilva](#) « Ecologie des Forêts et des Ecosystèmes peu anthropisés », [Wood-Stock](#) qui positionne ses recherches sur la formation du bois, ses propriétés et ses usages.

INRAE : Unité de Recherche de Zoologie Forestière (URZF)

L'unité du département ECODIV (Écologie et biodiversité des milieux forestiers, prairiaux et aquatiques), est située à Orléans sur le centre INRAE-Val-de-Loire. Elle développe des recherches sur les mécanismes qui régissent les populations d'insectes en expansion sous l'effet des activités humaines et des changements environnementaux (<https://www6.val-de-loire.inrae.fr/urzf/>). L'objectif des recherches est de caractériser aux plans génétique, physiologique et comportemental les populations d'insectes forestiers envahissants ou en expansion sous l'effet du changement climatique, d'analyser les mécanismes gouvernant la réussite des invasions biologiques d'insectes, de mesurer les risques écologiques et économiques et d'en déduire des mesures de gestion. Les travaux sont déclinés suivant deux volets : « Populations en expansion sous l'effet du changement climatique » et « Invasions biologiques ». Ils s'appuient sur une démarche pluridisciplinaire associant des chercheurs spécialisés en entomologie, écologie, génétique, physiologie et mathématiques appliquées notamment pour la modélisation (**modèle d'expansion de la processionnaire du pin sous l'effet du changement climatique, modélisation des effets Allee chez le bombyx disparate, modélisation de la dispersion du nématode du pin, modélisation de l'expansion potentielle d'insectes sociaux invasifs, modèles d'expansion génériques dans les analyses de risque phytosanitaire, etc.**).

INRAE : UMR BIOGECO

Son objectif est de développer des recherches orientées vers l'analyse de la biodiversité dans une perspective de gestion durable des ressources naturelles et des milieux. (<https://www6.bordeaux-aquitaine.inrae.fr/biogeco/UMR-Biogeco>).

Sept équipes de recherche la composent : [BIODIV](#) Diversité des interactions biotiques et fonctionnement des écosystèmes forestiers ; [DMI](#) Génétique évolutive d'espèces à cycles de vie complexes : données et modèles intégrés ; [ECOGERE](#) Ecologie et génétique de la conservation et de la restauration ; [E4E](#) Evolution dans les écosystèmes forestiers ; [GEMFOR](#) Génétique et écologie des maladies des forêts ; [PLEIADE](#) Patrons et modèles en biologie computationnelle ; [XYLOMES](#) Bois, génomes et sélection anthropique.

L'équipe BIODIV travaille sur les interactions entre les arbres, les micro-organismes, les insectes herbivores et leurs prédateurs, les oiseaux disperseurs de graines, ceci à différents niveaux d'intégration (du gène à la communauté) et à différentes échelles spatiales (de local à continental), sur le rôle fonctionnel de la biodiversité dans la résistance des écosystèmes forestiers aux insectes ravageurs : effets de la diversité des essences forestières sur la résistance des forêts de plantation aux insectes ravageurs, à différentes échelles spatiales, mécanismes écologiques impliqués dans la relation diversité – résistance des forêts, amélioration des indicateurs de santé et biodiversité pour la gestion des forêts issues de plantations.

L'équipe GEMFOR produit des connaissances pour comprendre, prévenir et gérer les maladies, en particulier maladies émergentes, en forêt (pathologie végétale, épidémiologie, écologie évolutive, génétique et génomique des populations, génétique quantitative). Les objectifs spécifiques sont : 1) Identifier et caractériser rapidement des agents pathogènes émergents, 2) Caractériser des pouvoirs pathogènes (agressivité, virulence, spécialisation parasitaire) et les contextes climatiques et sylvicoles où ils apparaissent les plus dommageables (facteurs de risques épidémiologiques), 3) Déterminer les cycles de vie et leurs caractéristiques biologiques (croissance, reproduction, dispersion, transmission,

survie dans l'environnement, réponse à la température), 4) Comprendre les mécanismes de régulation naturelle des maladies en forêt : résistance des arbres au niveau des peuplements et des individus, et antagonismes microbiens s'exerçant sur les champignons pathogènes, 5) Modéliser les connaissances (modèles biologiques principaux : oïdium du chêne, chancre du châtaignier, pourridiés des racines de résineux, nématodes des pins).

INRAE : synthèse des thématiques RDI sur les incendies de végétation

La prévention, la prévision, l'observation, la projection des feux, l'évaluation de la vulnérabilité aux feux de forêt, de l'habitat et des territoires sont les principales thématiques traitées :

- changement climatique et incendie.
- modélisation de l'exposition.
- indices de danger, modélisation probabiliste de l'activité des feux et leurs applications en prévision²³⁰,
- cartographie/mesure/typologie du combustible forestier, y compris aux interfaces (dont télédétection),
- mesure/modélisation de la sécheresse des végétaux et de l'état hydrique du combustible.
- interface habitat/forêt : cartographie, modélisation de la combustibilité et de la vulnérabilité, espèces ornementales.
- évaluation de la vulnérabilité territoriale.
- modélisation du comportement du feu, y compris aux interfaces.
- incendies dans les forêts en montagne (dont problèmes d'accessibilité, forêts de protection).
- écologie du feu et effets sur la végétation.
- incendies et gestion forestière (gestion préventive et résilience).
- vulnérabilité des peuplements forestiers²³¹.
- télédétection des feux (CES Incendie -THEIA).
- médiation scientifique et culture du risque.

Université de Corse, en partenariat avec le CNRS, l'ONF, les SDIS Corse du Sud, Haute-Corse, le PNR de Corse, Aix-Marseille Université et la société Arobase

Le projet GOLIAT associe des universitaires, ingénieurs avec d'autres chercheurs et des personnels opérationnels de la lutte incendie et de l'aménagement du territoire en Corse, afin de réaliser des prototypes d'outils d'aide à la décision, des études, des guides et des actions concrètes de sensibilisation répondant à la problématique des incendies de végétation. Il vise ainsi à renforcer la synergie entre ces différents acteurs. GOLIAT se décline en 3 objectifs :

- Approfondir les connaissances des processus et des historiques des feux de végétation en Corse. Des recherches sont menées afin d'augmenter les savoirs sur le comportement des feux de végétation, les feux ayant eu lieu en Corse, et les pratiques liées au feu et à sa maîtrise dans la société corse traditionnelle.
- Développer quatre prototypes d'outils d'aide à la décision répondant aux besoins des opérationnels de la lutte incendie et de l'aménagement du territoire :
 - Une base de données associée à un outil de visualisation d'informations, dédiée aux feux ayant eu lieu en Corse ;
 - Un simulateur de comportement et d'impact de feux de végétation ;
 - Un outil de géolocalisation de points chauds à partir d'images prises par drone ;
 - Un guide pour les parcours de brûlages dirigés en sous-bois.
- Réaliser des actions de sensibilisation aux incendies de végétation en Corse, et de prévention, auprès des scolaires, du grand public et des élus.

²³⁰ Ce volet « prévision » présente des enjeux d'Appui aux Politiques Publiques importants au niveau français, notamment en ce qui concerne les feux extrêmes.

²³¹ Thématique réactivé récemment avec le projet AFORCE impliquant URFM, RECOVER et LESSEM, et surtout le CR « régimes de feu » à URFM.

CEREN : Centre d'essai et de recherche (Valabre)

Le centre de Valabre consacre des activités à l'évaluation et l'expérimentation d'outils, de moyens, des équipements et modes opératoires sur les risques majeurs. Il procède aux essais nécessaires pour l'application des moyens de prévention et de lutte contre le feu, élabore des programmes de recherche pour la mise au point et l'optimisation de produits et de systèmes utilisés par les acteurs de Sécurité Civile (<https://www.valabre.com/presentation/poles-activite/ceren>).

RMT-AFORCE²³² – Vulnefeu (exposition et vulnérabilité des peuplements forestiers au feu dans le contexte du changement climatique)

Ce projet national (2022-2023) vise à produire :

- une cartographie et une synthèse de l'évolution de l'exposition des massifs forestiers métropolitains aux feux de forêts, en intégrant les spécificités régionales et les forts gradients altitudinaux présents dans les zones de montagnes ;
- une synthèse des connaissances disponibles sur la vulnérabilité au feu des essences et des peuplements forestiers, combinant analyse bibliographique et des enquêtes sur les besoins de connaissances et sur les perceptions du risque pour les peuplements ;
- un bilan sur les perspectives d'amélioration et d'intégration de l'exposition et de la vulnérabilité au feu.

CNES (Observatoire spatial du climat) – ALEOFEU (Aléa feu de forêt dynamique)

Sous l'effet du changement climatique, de l'aggravation du contexte naturel et de l'évolution rapide des enjeux exposés, le risque feux de forêt progresse rapidement dans l'Aude. ALEOFEU (2022-2024) doit permettre d'identifier des pistes d'amélioration des outils et modèles existants comme un aléa actualisable annuellement et une meilleure évaluation de l'état hydrique de la végétation (<https://www.spaceclimateobservatory.org/fr/aleofeu>).

GIP ECOFOR (GIP écosystèmes forestiers)

Présente sur son site (<http://www.gip-ecofor.org/changement-climatique-et-autres-risques/>) des projets européens ou nationaux sur l'adaptation des forêts au changement climatique et mise en réseau d'acteurs.

Réseaux de collaborations internationales d'équipes INRAe et CNRS

- USDA Forest Service, Etats-Unis
- Los Alamos National Laboratory, Etats-Unis
- Bushfire & Natural Hazard CRC, Australie
- Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, CSIRO, Australie
- Ecological and Forestry Applications Research Centre – CREAF, Espagne
- Forest Science and Technology Centre of Catalonia – CFTC, Espagne
- Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria – INIA, Espagne
- Univ. Lleida, Lleida, Espagne
- National Research Council -CNR, Italie
- Univ. Sassari, Italie
- Instituto Superior Agronomic, ISA, Portugal
- Univ. Lisbonne, Portugal
- Pau Costa Foundation, Portugal
- Univ. of the Aegean, Grèce
- Univ Zaragoza, Espagne
- Univ. Porto, Portugal
- Univ. Wageningen, Pays-Bas
- European Forest Institute, EFI, International
- Balikesir Univ., Balikesir, Turquie

²³² réseau mixte technologique (RMT) qui a pour objectif d'accompagner l'adaptation des forêts aux changements climatiques (AFORCE) <https://www.reseau-aforce.fr/>

- Charles Darwin Univ, Darwin, Australie
- Czech Univ. Life Sci. Prague, Prague, République Tchèque
- Geog. Inst. Jovan Cvijic, Belgrade, Serbie
- Hans Fac Forest Sci, Skopje, Macédoine
- Inst. Mediterranean Forest Ecosyst., Athènes, Grèce
- Swiss Fed. Res. Inst. Forest., Cadenazzo, Suisse
- Univ. Alberta, Edmonton, Canada
- Univ. Coimbra, Coimbra, Portugal
- Univ. Mostar, Mostar, Bosnie-Herzégovine
- Univ. Tras Os Montes & Alto Douro, Vila Real, Portugal
- Univ. Basilicata, Potenza, Italie
- Univ. de Gêne, Italie
- Univ. de Florence, Italie
- Univ. Bejaia, Bejaia, Algérie
- Univ. Nottingham, UK
- Univ. Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, Espagne
- Univ. Zagreb, Zagreb, Croatie

Pour INRAe, les partenariats ont notamment été construits dans le cadre de projets européens : EFAISTOS (1996-99) ; FIRESTAR (1998-2001) ; EUFIRELAB (2003-2006) ; FIRE PARADOX (2006-2010) ; INFORMED (2015-2017) ; MEDWILDFIRELAB (2014-2017) ; MEDSCOPE (2017-2021) ; ITN PYROLIFE (2019-2024) ; INTERREG Marittimo MEDSTAR et INTERMED (2019-2022) ; FIRE-RES (2021-2025). Et de projets internationaux : STANDFIRE (2013-2016) ; SERDP RC20-1025 (2020-2024).

Institutions internationales potentiellement partenaires

Postdam Institute for climate impact research (PIK) Allemagne ; The international Emergency Management Society (TIEMS) Belgique ; Universidat Autònoma de Barcelona (UAB) Espagne ; Univ. Polytechnic of Catalogne (UPC) Espagne ; Univ. Complutense Madrid (UCM) Espagne ; Univ. of Castilla la Mancha Espagne ; Univ. Alcalá (UAH) Espagne ; Univ. of Edinburgh (UEDIN) Grande-Bretagne ; Univ. Swansea (SWAN) Grande Bretagne ; Université Aristote de Thessalonique (AUTH) Grèce ; Mediterranean Agronomic Institute of Chania (MAICh-GUEM) Grèce ; Univ. Padoue, Italie ; Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research (WSL) Suisse ; Ressources naturelles Canada (RNC) Canada ; Joint Research Centre (JRC)

Annexe n° 9 : Priorités de recherche identifiées par la mission

[Référence au texte du rapport : § 3.2]

Source : Mission.

La mission identifie les priorités suivantes qui rejoignent en partie celles formulées par l'Académie des Sciences en juin 2023²³³.

1. Les projections climatiques

Face aux défis inédits que laissent entrevoir les modélisations feu-climat les plus récentes (cf. partie 1), la mission considère qu'il est nécessaire **d'accroître significativement l'effort de recherche**, afin de réduire les incertitudes des projections, progresser dans la territorialisation des simulations, et acquérir des connaissances plus approfondies sur des sujets qui caractérisent la thématique des feux de forêts et d'autres végétations depuis les sciences du vivant jusqu'aux sciences humaines, sociales et économiques, ainsi qu'aux phénomènes physico-chimiques des feux et leurs conséquences. Il s'agit de se donner les moyens **d'adapter la prévention, la prévision et la lutte à une évolution rapide, en quelques décennies**, et très marquée de l'aléa incendie.

La mission considère ainsi en premier lieu que **l'accent doit être mis sur la poursuite des travaux de recherche et de modélisation, permettant d'affiner la compréhension des effets du changement climatique sur les feux de végétations**. Les travaux de Météo-France, de l'ONF et d'INRAE, valorisés dans ce rapport, constituent un progrès notable par rapport à ce qui avait été fait en 2010, mais de nombreux sujets restent à approfondir. Sans prétendre à l'exhaustivité, la mission a identifié les axes suivants qui sont indispensables :

- poursuivre les études sur la **dimension saisonnière** des indices feu météo et, notamment concernant les feux d'hiver et de printemps, peu étudiés jusqu'à présent ;
- développer l'étude des **activités de feux** au-delà de la zone Prométhée et de l'ex-Aquitaine, ce qui permettrait, notamment, de mieux analyser les phénomènes de concomitance des incendies et d'aléas extrêmes ;
- intégrer des variables caractérisant la **barrière nocturne** dans les projections²³⁴. Cette barrière nocturne (marquée par la baisse de température, l'augmentation de l'humidité relative), qui jusqu'ici voyait la plupart des incendies s'atténuer la nuit, devrait considérablement s'affaiblir sous les effets du changement climatique, ce qui favoriserait l'aléa et les feux d'ampleur.

Par ailleurs, des travaux récents du NCAR²³⁵ montrent qu'il est possible que les feux australiens soient en partie responsables de la persistance inhabituelle (3 ans) du phénomène La Niña dans le Pacifique tropical. Ces travaux suggèrent qu'en plus de l'influence du changement climatique sur les feux, il faudrait aussi prendre en compte les feux comme un des acteurs de la variabilité climatique. Il conviendrait donc d'élaborer des modèles de feux à grande échelle beaucoup plus réalistes et capables d'être couplés ou insérés dans des modèles de climat (source : Cerfacs). Parmi les « cascades de risques à long terme », l'un des sujets importants est l'effet d'emballement du réchauffement climatique dû à l'activité accrue des incendies et le rôle de la recrudescence des très grands incendies dans cet effet retour (Van Der Werf et al., 2017 in Rigolot et al. 2020²³⁶).

2. Mieux connaître les dynamiques de feu

Les événements atypiques survenus ces dernières années en France (Gonfaron 2021, Landiras 2022...) et en Europe (Portugal, Espagne, Grèce, Suède...), et les résultats analysés dans la partie 1 montrent que le contexte évolutif des feux de forêt, se traduira de plus en plus à l'avenir par la survenue

²³³ Les forêts françaises face au changement climatique. Académie des Sciences, juin 2023, Paris, 51p.

²³⁴ en particulier l'article de la revue Nature sur ce sujet : <https://doi.org/10.1038/s41586-021-04325-1>

²³⁵ <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.adg1213>

²³⁶ RIGOLOTT (E), DUPUY (JL), PIMONT (F), RUFFAULT (J)- Les incendies de forêt catastrophiques, avril 2020 - Responsabilité & Environnement - N° 98 - Annales des Mines

de **feux qualifiés « d'extrêmes »** par leur **puissance** et les **surfaces parcourues**, qui ne représentent pour l'instant qu'environ 2 % du nombre total d'incendies en Europe²³⁷. En plus de leurs graves conséquences écologiques, les incendies extrêmes de végétation ont non seulement un impact socio-économique considérable, mais ils occasionnent aussi parfois des pertes en vies humaines. Cette situation confirme le besoin de **développer les recherches sur les feux extrêmes**²³⁸, qui sont de haute intensité, notamment afin de disposer de **modèles de propagation** fiables.

→ Il s'agit aussi de donner une **définition européenne** à ces feux **et au concept de mégafeux**.

L'Université de Corse, le CNRS et un certain nombre d'autres partenaires travaillent sur le projet GOLIAT (cf. annexe 8). Il s'agit notamment de produire des outils sur les feux extrêmes, y compris les feux éruptifs, les feux de forte puissance et d'autres feux, dits marginaux, par leur comportement inhabituel. L'approche par la physique permet de modéliser le comportement du feu, sur les plans thermique, dynamique et géométrique. Il est aujourd'hui possible de prévoir l'impact du feu dans une direction et à une distance donnée. Cela permet, par exemple, de **dimensionner les zones d'appui à la lutte, d'estimer des distances de sécurité, de positionner des feux tactiques**. Ces travaux abordent la propagation d'un feu à travers ses aspects physico-chimiques, de manière à mieux comprendre le phénomène de la propagation pour mieux le modéliser et le prédire. L'objectif est la mise au point d'un simulateur de propagation du feu, destiné à devenir un outil d'aide à la décision pour la prévision et la lutte contre l'incendie. Par ailleurs, ce simulateur est également susceptible de contribuer aux réflexions sur l'aménagement de l'espace et la prévention. La démarche s'appuie aussi sur des études expérimentales du comportement du feu, tant en laboratoire que sur le terrain.

Certains SDIS utilisent des prototypes de modèles de propagation de feu ; Le SDIS du Var les considère même comme un outil d'aide à la décision indispensable pour l'avenir, déterminant pour des feux complexes dans des conditions difficiles.

INRAE travaille sur FIRETECH (en liaison avec la Californie). Il s'agit d'un modèle 3D qui permet de tester des paramètres tels que les distances de sécurité autour des habitations ou l'impact du feu sur des installations industrielles. L'usage est aussi possible pour la gestion forestière car le modèle prend en compte la végétation dans ses différentes strates, en testant la combustibilité, en faisant varier les densités de peuplements, le continuum horizontal et vertical, les simulations d'éclaircies, etc. Ce modèle est cependant pour l'instant trop lourd pour être utilisé en phase de lutte.

→ La mission souligne la nécessité absolue de **soutenir les travaux de recherche et d'expertise sur la modélisation des feux extrêmes**. Il conviendra que les **simulateurs soient déployés** afin que les autorités et les SDIS disposent d'outils **d'aide à la décision** performants, mis à jour pour la conduite de la lutte ainsi que pour anticiper les évacuations de personnes.

3. Mieux comprendre les dépérissements forestiers et les dynamiques des bio-agresseurs

Il s'agit notamment par la modélisation de mieux anticiper **l'évolution des peuplements forestiers**, la dynamique ainsi que **l'impact** des insectes ravageurs et des champignons pathogènes sous les effets du changement global. Il est nécessaire de faire le lien avec les travaux sur les effets attendus de la sécheresse, dans le cadre d'approches transdisciplinaires. Il s'agit d'une tâche difficile aux échelles actuellement considérées dans les études. Il existe des modèles globaux qui permettent de le faire, mais ils ne sont pas satisfaisants à l'échelle régionale. Il convient aussi de progresser dans la **modélisation de la mortalité**, ce qui nécessite de mieux cerner les processus de rétroactions complexes qui entraînent la mort de l'arbre.

²³⁷ FOREST FIRES — Sparking firesmart policies in the EU - European Commission ; Directorate-General for Research and Innovation ; Directorate I — Climate Action and Resource Efficiency ; Unit I.3 — Sustainable Management of Natural Resources – 2018.

²³⁸ Un colloque, tenu à Lisbonne en février 2018, a déjà montré les avancées obtenues en la matière, tout en soulignant les domaines de recherche à explorer face à ces enjeux inédits : sciences du feu, prévention, détection, adaptation de la lutte aux spécificités des feux exceptionnels, conditions de restauration après le passage d'incendies de telles intensités. Des équipes de recherche sont mobilisées sur ces sujets (cf. annexe 7) ; on peut citer notamment les travaux sur les « feux extrêmes », les feux éruptifs et les feux de forte puissance. D'autres études s'intéressent aux modèles de propagation, qui peuvent permettre de simuler leur trajectoire, leur vitesse de progression, et des phénomènes météo qui les accompagnent (formation de pyro-cumulo-nimbus, par exemple). Il conviendra d'accentuer encore l'effort en la matière et d'élargir le champ d'investigation en s'intéressant aussi à l'expérience d'autres pays qui subissent le phénomène des feux extrêmes.

4. Mieux connaître les stocks et les flux de l'eau dans le sol et la végétation pour mieux gérer

Le volet pédoclimatique est essentiel pour la gestion forestière avant de considérer l'adaptation au changement climatique et les actions qui vont façonner les peuplements futurs. Le lien entre **sylvicultures et optimisation de la gestion de l'eau** pour les peuplements forestiers est très mal connu, alors qu'il est une priorité tandis que l'eau se raréfie en période de végétation. Quelles sont les marges de manœuvre du gestionnaire forestier pour atténuer le déficit en eau ? Quels sont les bilans hydriques ? Comment améliorer la résistance et la résilience de la forêt au stress hydrique ? Quel impact de la nature et de la taille des massifs forestiers sur le méso-climat ou les hydrosystèmes ? Ces questions se posent aussi à l'échelle de la communauté scientifique européenne, à l'exception de l'Espagne et du Portugal qui ont privilégié l'axe de recherche gestion de l'eau/gestion forestière. Des collaborations avantageuses seraient possibles avec ces pays (source INRAE).

Un facteur important pour la compréhension des flux hydriques est **l'indice foliaire** (évapotranspiration), qui peut être cartographié et pourrait intégrer à terme la boîte à outils du gestionnaire forestier.

Le **compartiment racinaire** des arbres (enracinements, croissance...), l'évolution des cortèges mycorhiziens sous l'effet du changement global sont également mal connus, alors qu'ils constituent des éléments de compréhension de base de la croissance et de la vie d'un arbre.

La connaissance et la cartographie fine de la **réserve utile des sols**, qui est stable dans le temps sont indispensables. Elles doivent être établies en lien étroit avec la cartographie des stations forestières.

5. Objectiver les effets des sylvicultures et des choix de gestion

Les effets des coupes et travaux sylvicoles, des mélanges d'essences, des structures de peuplements sont très mal connus sur la préservation des sols, la gestion de l'eau, la biodiversité, les aménités de la forêt, l'adaptation au changement climatique et la vulnérabilité à l'incendie dans ce contexte climatique évolutif.

Pourtant, la connaissance de ces effets est essentielle pour la politique de la filière forêt-bois, pour les propriétaires, les gestionnaires, les modèles socio-économiques et certaines décisions. Elle est fondamentale pour faire évoluer des choix de gestion ou des pratiques sylvicoles qui seront confrontés à des enjeux **d'acceptation sociétale**.

6. Mieux caractériser l'impact des incendies sur la biodiversité et la reconstitution post-aléa

Avec une augmentation de leur fréquence et de leur ampleur, il convient de progresser dans les connaissances de l'impact des feux, en particulier sur la fertilité et la microbiologie des sols, sur la pédofaune, ainsi que sur les dynamiques de végétation sous les effets additionnels des ongulés, de l'érosion des sols avec des possibilités de régression biologique et de réduction de la biodiversité (Adams, 2013 in Rigolot *et al.*, 2020). Le stade forestier peut basculer vers des formations ligneuses basses, phénomène qualifié de « matorralisation » (Blondel *et al.*, 2010²³⁹), et donc affecter les différentes fonctions assurées par la forêt.

7. Le carbone et les GES²⁴⁰

Les feux de végétation extrêmes libèrent ponctuellement des quantités gigantesques de gaz à effet de serre, qui peuvent atteindre un ordre de grandeur équivalent aux émissions annuelles des pays où ils se déroulent. Ainsi, d'après le programme Copernicus²⁴¹, les méga-feux australiens de 2020 ont émis, en 4 mois et demi, 400 mégatonnes de CO₂, ce qui représente la quantité moyenne annuelle émise par ce pays, toutes sources confondues²⁴². En France, une estimation rapide concernant les deux sites d'incendie de juillet 2022 en Gironde, a évalué à plus de 2 millions de m³ le bois qui a brûlé. Le carbone

²³⁹ BLONDEL (J), ARONSON (J), BODIOU (JY), BŒUF (G) – *The mediterranean region biological diversity through time and space*, 2010, Oxford University Press.

²⁴⁰ GES : gaz à effet de serre

²⁴¹ Copernicus Atmosphere Monitoring service

²⁴² Et à eux seuls, les feux canadiens de l'été 2023 représentent, à la date du 1^{er} août, plus de 10% des émissions mondiales de carbone liées à des incendies de forêt en 2022 (1.455 mégatonnes).

libéré dans l'atmosphère (sols + bois brûlé) au cours de ces deux sinistres est estimé à 5 millions de m³ de CO₂. C'est autant que ce que l'on séquestre en un an dans la construction bois²⁴³.

Les effets des incendies sur le climat sont aggravés par les effets des cendres et des suies en suspension dans l'atmosphère²⁴⁴, qui en se déposant sur les surfaces continentales, en changent l'albédo (Adams, 2013 ; Ansmann et al., 2018 in Rigolot et al., 2020). Le relargage de GES (dioxyde de carbone, CO₂ ; méthane, CH₄ ; protoxyde d'azote, N₂O) provoqué par les feux transforme la fonction « puits » de la forêt et des autres végétations en « source » à hauteur de 450 000 tonnes d'équivalent CO₂ en 2020 pour la France métropolitaine (CITEPA précité).

Entre 2015 et 2020, les tempêtes et les incendies ont réduit le stock de carbone des forêts françaises métropolitaines de 7,4 Mt C/an. Le « puits forestier » est passé de ~53 Mt CO₂/an à ~32 Mt CO₂/an entre 2015 et 2020 du fait de la mortalité naturelle qui a augmenté de 54 %, des prélèvements qui ont augmenté de 20 % (gestion des dépérissements forestiers), et de la production biologique nette qui a diminué de 10 % entre 2005-2013 et 2012-2020 (IGN, 2022²⁴⁵). En 2021, 50 % des volumes de résineux récoltés en forêt publique étaient issus du dépérissement forestier pour 20 % chez les feuillus (source ONF). Et concernant les incendies 2022, il a été estimé un surplus de mortalité de la biomasse de 17 % (Vallet et al., 2023²⁴⁶).

A l'échelle mondiale, la fonction puits de carbone des écosystèmes terrestres se réduit : urbanisation, développement industriel, mauvaises pratiques agricoles, déforestation, aléas climatiques et incendies, dégel du permafrost... (ONU, Action climat²⁴⁷).

L'Académie des sciences (2023), dans son rapport précité, recommande « la mise au point d'une méthodologie robuste de référence d'inventaire multi-sources pour évaluer les stocks de carbone en forêt, notamment dans le sol où les incertitudes de mesure sont les plus élevées, ainsi que des flux de carbone des peuplements, en fonction de leur composition, de leur durée de vie, et des itinéraires sylvicoles. Celle-ci aiderait à identifier les options de gestion permettant d'optimiser le bilan carbone de la forêt ».

→ La mission pense qu'un **équilibre doit être trouvé** entre la recherche sur le **carbone**, qui a bénéficié d'efforts conséquents depuis une vingtaine d'années et les besoins de connaissances en rapport avec **les sols, l'eau, les systèmes racinaires et l'effet des pratiques sylvicoles** (atténuation et adaptation au changement global)

8. Davantage associer les sciences humaines et sociales et promouvoir la recherche sur les profils incendiaires

La complexité des sujets, leurs interactions et leurs impacts sur la société nécessitent d'étendre la dimension transdisciplinaire aux sciences humaines et sociales en faveur d'une approche globale de la thématique **forêt-société**, en particulier dans le cadre du changement climatique. Par ailleurs, mieux comprendre les mécanismes de construction individuelle, collective des représentations et de la résilience au risque incendie sont importants y compris pour construire des messages de prévention (cf. tome 1²⁴⁸). La communication environnementale vers le public et les questions de médiation posées par l'aggravation des risques majeurs et en particulier du feu de forêt²⁴⁹ font appel à des recherches en

²⁴³ Source : Interprofession France Bois Forêt, d'après des estimations de la DRAAF Nouvelle-Aquitaine.

²⁴⁴ Les incendies dégradent la qualité de l'air et de l'eau. Localement, les particules fines (PM 2.5, PM 10, TSP), les composés organiques volatils (COVNM), d'oxyde d'azote (NOx), de carbone noir (BC), de monoxyde de carbone (CO) de dioxyde de soufre (SO₂) peuvent atteindre des concentrations très élevées. Les feux émettent aussi de l'hydrocarbure aromatique polycyclique (HAP) comme le benzopyrène, le benzofluoranthène ainsi que des métaux lourds (plomb, cadmium, mercure, chrome, arsenic...) CITEPA, données chiffrées 2020 in Rapport d'information du Sénat, N°856, août 2022, 199 p.

²⁴⁵ IGN-Inventaire forestier national – Mémento, édition 2022. 35 p.

²⁴⁶ VALLET (L), SCHWARTZ (M), CIAIS (P), VAN WEES (D), de TRUCHIS (M), MOUILLOT (F), 2023, High resolution data reveal a surge in biomass loss from temperate and Atlantic pine forests, seizing the 2022 fire season distinctiveness in France.

²⁴⁷ <https://www.un.org/fr/climatechange/science/climate-issues/land>

²⁴⁸ § 3.1 : L'acculturation au risque incendie une condition de la réussite d'une politique à grande échelle de prévention.

²⁴⁹ En particulier, à côté des mesures coercitives et financières déjà existantes peuvent être activés d'autres procédés visant les choix individuels (activation de leviers, levée des blocages) : la communication d'influence favorisant les changements de posture, la communication engageante affectant le passage de l'intention à l'acte, la modification de l'architecture des choix par les incitations douces pour orienter la prise de décision, la prise en compte de l'environnement macroéconomique et social de l'individu (source : séminaire de restitution du projet ANR-Forêt méditerranéenne REDURISK « Communiquer et agir pour prévenir le risque feu de forêt en interface forêt-jardin-habitat », juin 2023) et Guide des bonnes pratiques de communication relatives au risque lié aux feux de forêt (programme Interreg « Marittimo ». Forêt méditerranéenne-Région Sud et al. (<https://www.foret-mediterraneenne.org/fr/realisations/recentes/id-196-programme-marittimo-identification-des-bonnes-pratiques-de-communication-relatives-au-risque-lie-aux-feux-de-foret->).

psychologie sociale et à l'économie comportementale. A terme, sera à considérer, parmi les enjeux, le possible (et paradoxal) effet de lassitude de la population, face à des campagnes de sensibilisation de plus en plus incisives.

Concernant les incendiaires (cf. tome 1²⁵⁰), la littérature scientifique internationale distingue les termes « firesetter » (incendiaire), « arsonist » (incendiaire criminel) et « pyromaniac » (pyromanes), qui sont des personnes atteintes d'un trouble psychologique connu sous le nom de pyromanie. Les profils sont très divers, les échantillons d'étude et les données sont réduits et souvent biaisés, il n'y a pas d'outils standardisés d'évaluation... Les professionnels (psychiatres, psychologues, forces de l'ordre, autorités...) ont besoin de mettre en place des interventions appropriées pour anticiper, identifier en amont des individus au comportement incendiaire qui peuvent ruiner des efforts considérables en matière de politiques publiques et d'investissement privé²⁵¹.

→ La mission a déjà constaté que la thématique des **incendies volontaires était un angle mort**, elle a fait des propositions (cf. tome 1²⁵²) et confirme la nécessité de **lancer un appel à projets de recherche** sous l'égide de l'ANR ou du PEPR FORESTT.

²⁵⁰ § 5.4 : L'angle mort des incendies volontaires.

²⁵¹ La littérature et des spécialistes consultés, dont M. Abdel Boudhouka, Professeur en psychologie clinique et pathologique à Nantes Université, indiquent qu'il y a nécessité de mieux comprendre les profils, les facteurs de déclenchement et les modus operandi des incendiaires dans leur diversité. Cela implique une recherche interdisciplinaire et collaborative.

²⁵² *Ibid.*

Annexe n° 10 : Eléments sur le financement de la politique publique de gestion du risque d'incendie de forêt

1. Dispositifs de financement européens susceptibles d'être mobilisés

[Référence au texte du rapport : § 4.1.2.3]

Source : Mission.

Les fonds suivants, en lien avec les politiques nationales, pourraient être actionnés :

- afin de développer la recherche dans les champs précisés par ailleurs par la mission (annexes 8 et 9), le fonds européen de développement régional (FEDER), dans le cadre de la programmation 2021-2027 (9,1 Mrds€), pourrait intervenir sur les thématiques de la recherche, du développement technologique et de l'innovation, du développement des technologies de l'information et de la communication ou dans l'adaptation au changement climatique ;
- afin de conforter les recrutements de sapeurs-pompiers volontaires, et d'offrir ainsi aux jeunes une formation qualifiante, source d'insertion sociale, le fonds d'Initiative pour l'emploi des jeunes (IEJ), doté de 960 M€, pourrait accompagner les actions menées par l'Etat, les SDIS ou les collectivités territoriales ; cela permettrait par exemple de rémunérer de jeunes actifs susceptibles d'être mobilisés en patrouille de sensibilisation et de surveillance ;
- dans les six territoires régionaux éligibles au fonds européen pour une transition juste (FTJ), doté de 1,03 Mrd€, la reconversion des travailleurs pourrait cibler les personnes susceptibles de s'impliquer dans les différents aspects de la prévention, la prévision ou la lutte contre l'incendie de forêt en complément du fonds précédent ;
- le fonds social européen (FSE), cogéré par l'Etat et les régions, permettrait d'abonder les actions de formation précitées. Près de 80 % soutiennent des projets locaux au plus près du territoire. Ils sont ainsi susceptibles d'une adaptation précieuse au contexte local.

2. Financement de la sécurité civile et TSCA

[Référence au texte du rapport : § 4.1.2.1].

Source : Rapport « Le financement des services départementaux d'incendie et de secours : réalisations - défis - perspectives », IGA, octobre 2022.

Tableau 1 : Répartition des sources de financement de la sécurité civile en France

Part Etat (programme 161)	1,1 Mrd€
Autres participations Etat	250 M€
Part SDIS	5,39 Mrds€
Dont fonctionnement	4,59 Mrds€
Financement du fonctionnement par les Départements	55 % (soit 2,54 Mrds€ ou 5 % de leurs dépenses de fonctionnement)
Dont TSCA	1,2 Mrd€ (26,1 %)
Financement bloc communal	45 % (soit 2,05 Mrds€ ou 2 % de leurs dépenses de fonctionnement)
Autres financements	8 % (soit 0,4 Mrd€)
Total	6,5 Mrds€

Annexe n° 11 : Plan d'action pour la politique publique de protection de la forêt contre l'incendie

[référence au texte du rapport : § 5.2]

Source : Mission.

1. Présentation

Le plan d'action porte sur les recommandations figurant dans les deux tomes du rapport de la mission. Composé d'autant de **fiches action**, il propose une approche de la façon dont elles pourraient être mises en œuvre.

Les rubriques des fiches portent sur les différents aspects de la concrétisation des recommandations : entités concernées au niveau national et au niveau territorial (chef de file responsable de la mise en œuvre, partenaires), conditions de réussite, moyens à mobiliser, éléments de phasage de la réalisation, pistes d'indicateurs.

S'agissant des moyens financiers, sont mentionnés un ordre de grandeur et l'origine possible du financement.

S'agissant de la rubrique « Financement territorial », les DDT(M) sont citées à plusieurs reprises, en tant que disposant de ressources mobilisables (crédits d'intervention, ETP), soit à enveloppe constante, soit après abondement du programme LOLF correspondant (*via* le dialogue de gestion).

Ces fiches ne sont pas abouties ; leur niveau de maturité est variable. **Elles sont à comprendre comme autant d'amorces à l'action qu'il revient aux chefs de file d'engager** (il s'agit souvent des directions d'administration centrale de l'Etat), notamment en précisant les éléments de chiffrage et les sources de financement.

Symboles et sigles utilisés :

Niveau d'ambition²⁵³ de la recommandation :

★ Modéré
★★ Soutenu
★★★ Fort

Degré de priorité de la recommandation :

★ Modéré
★★ Soutenu
★★★ Fort

n.s. non significatif (ex. charge s'inscrivant à moyens constants dans la chaîne de travail habituelle des organismes)

Programmes budgétaires de l'Etat cités dans les fiches (n°, intitulé et responsable de programme) :

149 - Compétitivité et durabilité de l'agriculture, de l'agroalimentaire, de la forêt, de la pêche et de l'aquaculture (DGPE)
206 - Sécurité et qualité sanitaires de l'alimentation (DGAL)
181 - Prévention des risques (DGPR)
380 - Fonds d'accélération de la transition écologique dans les territoires, dont « fonds vert » (DGALN)
113 - Paysages, eau et biodiversité (DGALN)
174 - Énergie, climat et après-mines (DGEC)
161 - Sécurité civile (DGSCGC)
129 - Coordination du travail gouvernemental (SGG)

²⁵³ Le terme « ambition » fait ici référence à la « distance » entre la situation présente et ce qu'il conviendrait d'obtenir, en termes de moyens, d'innovation, de culture administrative, etc.

2. Fiches action par recommandation

2.1. Tome 1

N° recommandation et libellé Tome 1 - n°1 : Développer, de façon concertée, un programme d'acculturation au risque incendie	Items i) lancer une campagne nationale de communication de nouvelle génération, innovante et d'ampleur qui aura vocation à évoluer et à s'inscrire dans le temps, avec une adaptation à l'échelle régionale
Niveau d'ambition ★★★	ii) développer l'acculturation pour le grand public, les élus, les jeunes scolarisés et les socio-professionnels concernés de façon ciblée
Réf. rapport mission interministérielle § 3.1 : L'acculturation au risque incendie, une condition de la réussite d'une politique à grande échelle de prévention Annexe 2 : Plan d'action « Acculturer au risque incendie de forêt » Annexe 3 : Information et mobilisation du grand public en Australie face au risque d'incendie de forêt	iii) créer et pérenniser une météo des forêts iv) définir une stratégie d'emploi des réseaux sociaux v) élaborer une identité visuelle vi) organiser l'évaluation des actions d'acculturation au risque incendie et en tirer les enseignements
Objectifs Augmenter fortement le niveau général de sensibilisation de la société française au risque feu de forêt et d'autres végétations Progresser rapidement dans les bons gestes et les comportements associés Améliorer la visibilité du dispositif de sanction Apporter par la météo des forêts un appui renforcé aux services opérationnels	Impact attendu Réduire les comportements à risques (9 feux sur 10 d'origine humaine, 1 feu sur 2 est la conséquence d'une impudence). Augmenter la résistance et la résilience des populations et des territoires à l'aléa Faciliter et améliorer l'anticipation et l'organisation de l'effort de lutte incendie concernant la météo des forêts
Mise en œuvre à l'échelon national ● <i>Chef de file</i> : DGPR ● <i>Partenaires</i> : DGPE, DGALN, DGSCGC, SIG, Météo-France, ONF, CNPF, Fransylva, AMF, FNCOFOR	Mise en œuvre territoriale ● <i>Chefs de file</i> : préfets ● <i>Partenaires</i> : collectivités territoriales (toutes catégories), ONF, CNPF, Fransylva, COFOR, SDIS, rectorats
Modalités de mise en œuvre Elaborer un programme d'action spécifique et les livrables associés Animer les partenaires en mode projet (DGPR ou prestataire) Soutenir des actions adaptées aux territoires ; faire connaître et promouvoir les OLD à titre préventif Supervision par le (futur) comité interministériel « risque incendie forêt » Météo des forêts grand public opérationnelle depuis le 2/06/23 https://meteofrance.com/meteo-des-forets Météo pour l'appui renforcé aux services en charge de la lutte incendies de forêt à l'été 2023 (COGIC, appui zonal EMIZ...) et pilotage interministériel sous forme de COPIL	Priorités ● <i>Niveau de priorité</i> : ★★★ ● <i>Éléments de phasage</i> : Lancement de la campagne nationale de communication « prévention feu de forêt » renouvelée pour l'année 2024 Poursuite de la campagne d'information et de communication OLD Poursuite de la météo des forêts volet grand public et volet appui renforcé aux services en charge de la lutte incendie de forêt

(DGPR, DGPE, DGSCGC)			
Conditions de réussite Recourir à des innovations de conception et de communication afin de maximiser l’effet sur les publics visés. Mobiliser les progrès des sciences cognitives, de la psychologie sociale, de la communication environnementale… Mobiliser une ou des personnalités appréciées du grand public		Pistes d’indicateurs Etude qualitative, sondage sur la perception (chef de file : DGPR/MTEC) Appui renforcé aux services opérationnels (chef de file : DGSCGC/MIOM)	
Ressources particulières à mobiliser			
Ressources humaines	Juridique	Numérique	
Services de communication des ministères, préfecture, collectivités Prestataire (secteur privé ou opérateur public) Météo-France : + 19 ETP (2023) et +2 ETP (2024)	n.s.	Sites, vidéos sur les réseaux sociaux notamment Supports numériques mis à disposition	
Moyens financiers			
Objet	● Eléments de chiffrage (2024-2027)	● Financement national	● Financement territorial
i) Programme d’action « Acculturer au risque incendie de forêt »	Estimation du coût annuel de mise en œuvre (hors ETP) : 4,5 M€/an (niveau national)	Programmes : - 181 - 129 - 149 - 161 - 380 (fonds vert)	Etat : ex. DPFM Partenaires : par exemple : conseil régional, conseil départemental

N° recommandation et libellé Tome 1 - n°2 : S'appuyer sur les démarches d'aménagement du territoire pour renforcer la résilience à l'incendie de forêt	Items i) conduire une mise à jour des documents d'urbanisme au regard des objectifs conjoints de diminution de l'artificialisation des terres et de diminution du risque
Niveau d'ambition ★ ★	ii) réaliser les plans de protection de la forêt contre l'incendie dans toutes les zones à risque, et les prendre en compte dans les documents d'urbanisme
Réf. rapport mission interministérielle § 3.2 : Le changement de culture en matière d'aménagement du territoire Annexe 5 : Cartographie de vulnérabilité-défendabilité à l'incendie de forêt Annexe n° 9 : Exemples d'initiatives locales de développement contribuant à la prévention de l'incendie de forêt	iii) porter l'effort sur le porter à connaissance de l'Etat, en intégrant une carte de vulnérabilité-défendabilité à l'incendie de forêt ; s'appuyer sur ces éléments dans le cadre du contrôle de légalité des autorisations d'urbanisme iv) introduire dans le règlement national d'urbanisme une règle d'inconstructibilité au voisinage des massifs à risque v) mobiliser les plans de paysage pour susciter une approche intégrée des risques vi) s'appuyer sur le réseau rural national et sur les réseaux territoriaux et professionnels pour diffuser les expériences locales innovantes vii) intégrer un volet « risque incendie » dans le porter à connaissance de l'Etat préalable au déploiement des énergies renouvelables, ainsi que dans les cadrages territoriaux pour l'implantation des infrastructures photovoltaïques
Objectifs Meilleure prise en compte du risque incendie de forêt dans les choix d'aménagement du territoire (activités, habitat)	Impact attendu Prise en compte du risque incendie dans les décisions d'aménagement et d'urbanisme Arrêt des constructions dans les secteurs à risque fort, ou difficilement défendables
Mise en œuvre à l'échelon national ● Chef de file : selon l'item : DGALN, DGPE, DGPR, DGEC ● Partenaires : id° ci-dessus (périmètre à ajuster en fonction des actions)	Mise en œuvre territoriale ● Chefs de file : selon l'item : préfets, collectivités territoriales ● Partenaires : réseaux territoriaux et professionnels traitant d'aménagement (ex. fédération nationale des SCOT), ONF, SDIS
Modalités de mise en œuvre Inscription dans la démarche plus large d'adaptation à moyen ou long termes de la politique d'aménagement du territoire (ex. ZAN) Animer les partenaires en mode projet (dont animation technique permanente au niveau des services de l'Etat) Supervision par le (futur) comité interministériel « risque incendie forêt »	Priorités ● Niveau de priorité : ★ ★ ★ ● Eléments de phasage : Modification des textes et des procédures Instructions aux préfets Recherche de cohérence avec le calendrier prévu par la loi Climat résilience (et la loi 3DS) pour la révision et la mise en conformité des SRADDET (2024), des SCOT (2026), des PLU-I (2027) avec les objectifs du ZAN Objectifs pour 2024 – 2027 : - mise à jour des PPFCI dans la totalité des départements de la « zone historique » 3 - lancement de 5 plans de paysage « résilience »/an en privilégiant les « nouveaux territoires du feu » ou les « territoires d'extension »

Conditions de réussite		Pistes d'indicateurs	
Articulation entre les différentes mesures, pour la bonne compréhension sur le terrain : - mise à jour et mise en œuvre des documents directeurs existants - évolution des procédures - modifications de la réglementation Mutualisations de compétences entre DDT(M)		Dans le cadre de l'observatoire du territoire : - longueur des interfaces forêt ou autre végétation/habitat - taux de mise à jour des documents d'urbanisme - chefs de file : DGPR/DGALN	
Ressources particulières à mobiliser			
Ressources humaines	Juridique	Numérique	
Compétences forestières et en information géographique dans les DDT(M) -- une part de l'expertise peut être sous-traitée	Modification des réglementations concernées : art. L111-3 du code de l'urbanisme et art. L131-1 du code de l'urbanisme	Outil de développement de cartes de vulnérabilité-défendabilité	
Quantification (€ et ETP) et financement			
Objet	● Eléments de chiffrage (2024-2027)	● Financement national	● Financement territorial
ii) PPFCI	Elaboration ou révision des PPFCI ¹	2,0 M€/an (2024-2027) (animation, prestation) Programme 149	Etat : DDT(M) : ETP, par redéploiement de l'existant Conseils départementaux
iii) Carte de vulnérabilité-défendabilité à l'incendie de forêt	En 5 ans, doter d'une carte l'ensemble des communes comportant un massif à forte vulnérabilité ² La nouvelle mesure prise par la loi du 10 juillet 2023 permettant la définition de « zones de danger » dans les communes définies à risque au niveau départemental vient appuyer cette démarche. Pour la caractérisation précise des périmètres soumis à danger, les services de l'Etat peuvent recourir à des prestations de services qui pourraient être imputés également sur cette ligne.	2,0 M€/an (2024 – 2027) Programme 181	Etat : DDT(M) : 8 ETP, par redéploiement de l'existant SDIS : 20 ETP
v) Plans de paysage	Abondement à la politique des plans de paysage, orientés gestion intégrée des risques, sur un objectif de 15 plans/an	450 k€/an : programmes : - 113 - 380 (fonds vert)³	Hypothèse de financement : - 50 % : Etat : DDT(M) - 50 % : collectivités territoriales
vi) Animation territoriale	Soutien à l'ingénierie des réseaux de territoires (ex. PNR, SCOT, GSF)	50 k€/an : programmes : - 113 - 149	

¹ Sur la base d'une contribution moyenne de 50 k€/PPFCI hors moyens d'animation, et un premier train de 40 PPFCI sur 2024. La trajectoire vise à doter d'un plan de moins de 5 ans l'ensemble des 47 départements présentant actuellement des massifs à risque répertoriés, en priorisant dans l'ordre les départements non dotés et classés au titre du L 133.3 du code forestier, les départements non dotés et présentant des massifs classés au titre du L 133.2, puis les départements où la MAJ d'un document de plus de cinq ans est nécessaire.

² La projection s'appuie sur l'estimation des coûts réalisés sur le département du Var : 2 k€ HT/commune et 7 Hommes jour/commune (répartis en 2 HJ en DDT(M) – animation, cartographie, supervision - et 5 HJ SDIS – analyse défendabilité), soit 0.2 HJ et 50 €/km². Le coût global estimé est de 10 M€.

³ Les PP sont sous maîtrise d'ouvrage collectivités territoriales, ce qui justifie un rattachement au fonds vert. La contribution de l'Etat est de 30 k€/plan. La mission propose de soutenir une quinzaine de plans.

N° recommandation et libellé Tome 1 - n° 3 : Mettre tout en œuvre pour faire respecter les obligations légales de débroussaillage (OLD)	Items i) privilégier des démarches qui s'intègrent dans des plans de massif ou dans des plans intercommunaux de débroussaillage et d'aménagement forestier
Niveau d'ambition ★★★	ii) compléter le code forestier en prévoyant que, sauf délibération contraire, la collectivité a obligation d'organiser le débroussaillage sur fonds voisins non bâtis pour les propriétaires soumis à OLD qui en font la demande
Réf. rapport mission interministérielle § 4.1 : Le débroussaillage Annexe n° 7 : Obligations légales de débroussaillage : évolutions possibles de la réglementation Tableau récapitulatif des mesures relatives aux OLD et à la gestion et au contrôle de la végétation	iii) étendre la mission d'intérêt général de l'ONF à des actions d'information transversale sur les OLD iv) généraliser les cellules d'appui local associant ONF, DDT(M) et SDIS et renforcer les actions de contrôle et de police
Objectifs Amélioration du respect des obligations légales de débroussaillage en jouant sur tous les leviers : sensibilisation, accompagnement, exécution pour le compte d'autrui, contrôle	Impact attendu Réduire la vulnérabilité au risque incendie des secteurs à fort enjeu (espaces forestiers, agricoles et naturels, bâti, activités)
Mise en œuvre à l'échelon national • <i>Chef de file</i> : DGPE • <i>Partenaires</i> : ONF, AMF, ADF, ARF, COFOR, DGPR, DGSCGC	Mise en œuvre territoriale • <i>Chefs de file</i> : selon l'item : préfets (avec DDT[M], collectivités territoriales • <i>Partenaires</i> : ONF, SDIS, Gendarmerie nationale
Modalités de mise en œuvre S'inscrire dans la dynamique du groupe de travail « OLD » animé par la DGPE et l'ONF et des mesures décidées en aval (RIM 18/10/2022) Animer les partenaires en mode projet Supervision par le (futur) comité interministériel « risque incendie forêt »	Priorités • <i>Niveau de priorité</i> : ★★★ • <i>Eléments de phasage</i> : Modification des textes et des procédures (dont concertation avec les collectivités territoriales et passage en conseil national d'évaluation des normes [CNEN]) Instructions aux préfets
Conditions de réussite Adapter aux différents publics les contenus et les modalités de la sensibilisation : particuliers, communes et intercommunalités, opérateurs d'infrastructures linéaires Renforcer ou initier le suivi et le contrôle Procéder aux simplifications administratives minimales pour lever des obstacles procéduraux	Pistes d'indicateurs Taux de réalisation des OLD (sur ce point, voir les recommandations relatives au LIDAR et à son déploiement dans le suivi sur des pas de temps pluriannuels du taux de couverture par les OLD - recommandation n°3 du tome 2) (chef de file : DGPE)

<i>Ressources particulières à mobiliser</i>			
<i>Ressources humaines</i>		<i>Juridique</i>	<i>Numérique</i>
Communes et EPCI : ETP pour gérer le dispositif de prise en charge collective OLD (ex. suivi du remboursement par les bénéficiaires)		Compléter le code forestier en parties législative et réglementaire : titre III	n.s.
En priorité dans les départements à risque élevé : au moins un technicien forêt-incendie en DDT(M)		Cette disposition n'a pas été reprise dans le texte de la loi du 10 juillet 2023.	
Mobilisation accrue des personnels des SDIS et des collectivités territoriales (conseil, organisation)		D'autres dispositions, également évoquées dans le rapport, ont connu des suites (obligations d'avoir réalisé les OLD en cas de cession d'une parcelle dont le propriétaire est soumis à OLD)	
Effectifs ONF additionnels		Porter des ajustements réglementaires dans les codes de l'environnement, du patrimoine et de l'urbanisme (voir « Tableau récapitulatif des mesures relatives aux OLD et à la gestion et au contrôle de la végétation » avril 2023)	
<i>Quantification (€ et ETP) et financement</i>			
<i>Objet</i>	<i>• Eléments de chiffrage (2024-2027)</i>	<i>• Financement national</i>	<i>• Financement territorial</i>
iv) Dispositif de prise en charge collective OLD par les communes et intercommunalités	Masse salariale annuelle pour la gestion du dispositif : agent de cat. B : 50 k€		Collectivités territoriales
iv) Création ou renforcement des cellules d'appui local (CAL) sur le contrôle OLD et renforcement du rôle de l'ONF (effectifs, moyens, missions)	Dans le cadre du renforcement de la MIG ONF DFCI, 20 ETP sont prévus au titre des missions OLD en 2023, autant en 2024. (voir recommandation n°10 DFCI)	Programme 149 (voir recommandation n°10 DFCI)	Collectivités territoriales : agents au service des CAL

N° recommandation et libellé Tome 1 - n°4 : Accélérer l'adaptation de la gestion des forêts au changement climatique et la prise en compte du risque incendie, par un portage fort et durable des politiques publiques engagées	Items i) identifier une coordination interministérielle et multi-acteurs, avec des chefs de file désignés et des responsabilités partagées pour la mise en œuvre de plans d'action concrets, financés et séquencés dans le temps ii) mettre en place l'observatoire-portail de la forêt et du bois comprenant un volet incendie de forêt iii) adapter les documents d'orientation forestiers pour notamment prendre en compte le changement climatique et le risque incendie
Niveau d'ambition ★ ★	
Réf. rapport mission interministérielle § 4.2.1 : Une politique forestière adaptative ambitieuse à piloter et financer Annexe n° 6 : Compléments sur la prise en compte du risque incendie dans la gestion forestière	
Objectifs Structurer la prise en compte du risque incendie dans les différentes actions lancées au titre de l'adaptation de la gestion des forêts au changement climatique : résistance et résilience, réduction de la vulnérabilité à l'incendie	Impact attendu Réduire la vulnérabilité des forêts au risque incendie
Mise en œuvre à l'échelon national ● <i>Chef de file</i> : DGPE ● <i>Partenaires</i> : ONF, CNPF, Fransylva, FNB	Mise en œuvre territoriale ● <i>Chefs de file</i> : préfets (DRAAF et DDT[M]) ● <i>Partenaires</i> : ONF, CNPF, Fransylva, COFOR, FIBOIS
Modalités de mise en œuvre Inscription dans la dynamique de la feuille de route « forêt » de la planification écologique (axe de travail « Mieux prévenir les risques et lutter contre les incendies ») Prévenir par des choix d'essences et des sylvicultures adaptées les dépérissements forestiers liés au stress climatique. Détecter précocement les dépérissements forestiers afin notamment de réduire la combustibilité Développer les dispositifs de suivi et surveillance de l'état de la végétation Animer les partenaires en mode projet Supervision par le (futur) comité interministériel « risque incendie forêt »	Priorités ● <i>Niveau de priorité</i> : ★ ★ ● <i>Eléments de phasage</i>: Inclusion d'un volet « incendie » dans l'observatoire-portail de la forêt et du bois, avant son lancement Elaborer et lancer un plan d'action priorisé pour réviser et actualiser les documents directeurs forestiers Formaliser le développement des dispositifs de suivi et surveillance de l'état de la végétation
Conditions de réussite Bonne compréhension du risque incendie par les acteurs d'ores et déjà engagés dans l'adaptation de la forêt au changement climatique et prises en compte dans les référentiels de gestion, les formations et les pratiques Existence effective de la coordination interministérielle « forêt-bois » et des chefs de file	Pistes d'indicateurs Observatoire-portail de la forêt et du bois opérationnel, avec un volet incendie de forêt Nombre de documents d'orientation forestiers adaptés pour prendre en compte le changement climatique et le risque incendie (chef de file : DGPE)

<i>Ressources particulières à mobiliser</i>			
<i>Ressources humaines</i>		<i>Juridique</i>	<i>Numérique</i>
Effectifs additionnels : - CNPF - ONF		n.s.	n.s.
<i>Quantification (€ et ETP) et financement</i>			
<i>Objet</i>	● <i>Eléments de chiffrage (2024-2027)</i>	● <i>Financement national</i>	● <i>Financement territorial</i>
iii) Adapter la gestion forestière au CC en prenant notamment en compte le risque incendie	Forêt privée (CNPf) : - gestion : à terme, entre 15 et 20 ETP, dont 5 en 2024, soit 0,4 M€ en coût complet - RDI : 2 ETP en 2024, soit 0,2 M€ en coût complet	Programme 149	
	Forêt publique (ONF) : - entre 25 et 30 ETP soit 2,0 M€ en coût complet	Programmes : - 149 - 206 - 113 - 181 - 174 Proposition : création d'une MIG « Adaptation au changement climatique » en 2024 : observation et suivi de la végétation, ressources génétiques, préservation des sols, évolutions en aménagement forestier et sylvicultures, rendre la forêt moins vulnérable à l'incendie et plus résiliente	

N° recommandation et libellé Tome 1 - n°5 : Faire de la réduction du morcellement de la petite forêt privée une priorité, en travaillant à l'échelle du massif	Items i) mobiliser davantage les dispositifs existants et les mesures d'accompagnement avec les moyens de pilotage et d'animation, sous l'impulsion du CNPF et des préfectures
Niveau d'ambition ★ ★	ii) innover en étudiant et en expérimentant une variante nouvelle d'association syndicale constituée d'office, des diagnostics sanitaires obligatoires pour les propriétés de plus de 4 ha, l'obligation d'un plan de gestion mutualisé pour un périmètre donné et des propriétés supérieures à 1 ha dans les territoires à risque élevé d'incendie
Réf. rapport mission interministérielle § 4.2.2 : Faire face au morcellement de la forêt privée : promouvoir l'approche par massif, mobiliser et regrouper Annexe n° 6 : Compléments sur la prise en compte du risque incendie dans la gestion forestière	iii) instaurer un droit de préemption sans seuil de surface pour les communes soumises à risque incendie iv) accélérer l'appropriation des biens sans maître, sous l'impulsion du préfet et du maire
Objectifs Changer d'échelle dans l'action publique de réduction du morcellement de la propriété privée	Impact attendu Réduction de la surface de petite forêt privée dépourvue de gestion et plus vulnérable à l'incendie, dans les zones à risque élevé
Mise en œuvre à l'échelon national ● <i>Chef de file</i> : DGPE ● <i>Partenaires</i> : CNPF, Fransylva	Mise en œuvre territoriale ● <i>Chefs de file</i> : selon l'item : préfets, collectivités territoriales, CNPF ● <i>Partenaires</i> : Fransylva, coopératives forestières, experts forestiers, chambres d'agriculture, notaires
Modalités de mise en œuvre Inscription dans la dynamique du groupe de travail <i>ad hoc</i> annoncé le 1er décembre 2022 par le ministre chargé de la forêt, dans le cadre de la feuille de route « forêt » de la planification écologique Animer les partenaires en mode projet Supervision par le (futur) comité interministériel « risque incendie forêt » pour le volet feu de forêt	Priorités ● <i>Niveau de priorité</i> : ★ ★ ● <i>Eléments de phasage</i> : Modification des textes et des procédures Circulaire aux préfets
Conditions de réussite Volontarisme des acteurs locaux dans le recours aux diverses possibilités légales et réglementaires Mobilisation des capacités d'information, de communication d'animation et de suivi	Pistes d'indicateurs Nombre d'ASCO créées Nombre d'hectares de forêt ayant fait l'objet d'un regroupement formalisé Chef de file : DGPE

Ressources particulières à mobiliser			
Ressources humaines		Juridique	Numérique
Effectifs CNPF additionnels		Expérimentation : modification de l'ordonnance n°2004-632 du 1er juillet 2004 relative aux associations syndicales de propriétaires Modification de la section VI du code forestier (droit de préemption) : articles L331-22 à L331-24	n.s.
Quantification (€ et ETP) et financement			
Objet	● Eléments de chiffrage (2024-2027)	● Financement national	● Financement territorial
ii) Massifier notamment par regroupement foncier ou de gestion	A terme, entre 10 à 15 ETP CNPF, dont 4 ETP en 2024 soit 0,3M € en coût complet	Programme 149	

N° recommandation et libellé Tome 1 - n°6 : Accélérer la préservation contre l'incendie des aires protégées et des espaces naturels en évolution libre, jusqu'à l'étage montagnard, dans le respect de la biodiversité, des eaux et des sols	Items i) prévoir ou actualiser les mesures de prévention et de défense de la forêt contre l'incendie dans les référentiels et les plans de gestion ; en assurer le suivi et l'évaluation ii) veiller à la bonne prise en compte des aires protégées dans les plans de protection des forêts contre l'incendie iii) expliquer et diffuser largement aux usagers les mesures de la réglementation permanente ou temporaire iv) dans le cadre de la gouvernance des aires protégées, garantir la prise en compte de l'aléa incendie, dans l'écoute et la concertation, depuis l'élaboration d'itinéraires techniques adaptés, jusqu'au contrôle de leur mise en œuvre
Niveau d'ambition ★★	
Réf. rapport mission interministérielle § 4.4 : La biodiversité, les aires protégées et les espaces en évolution libre	
Objectifs Offrir aux aires protégées et aux espaces naturels en évolution libre un niveau de protection contre le risque adapté et analogue à celui des autres espaces forestiers, agricoles ou naturels Limitier au strict nécessaire les équipements DFCI	Impact attendu Réduction significative de la vulnérabilité au risque incendie des aires protégées et des espaces naturels en évolution libre
Mise en œuvre à l'échelon national ● <i>Chef de file</i> : DGALN ● <i>Partenaires</i> : OFB, ONF, CELRL, RNF, CNPF, FNE, PNR de France	Mise en œuvre territoriale ● <i>Chefs de file</i> : selon l'item : préfets, collectivités territoriales, gestionnaires ● <i>Partenaires</i> : ONF, OFB, CELRL, RN, PNx, PNR, conservatoires des sites, ONG
Modalités de mise en œuvre S'inscrire dans la dynamique visant à renforcer la prévention et la lutte contre l'intensification et l'extension du risque incendie dans les aires protégées Inscription dans la dynamique de la stratégie nationale sur les aires protégées 2030 Animer les partenaires en mode projet Supervision par le (futur) comité interministériel « risque incendie forêt »	Priorités ● <i>Niveau de priorité</i> : ★★ ● <i>Eléments de phasage</i> : Elaboration d'un plan d'action de prises en compte du risque incendie dans les aires protégées et les espaces en évolution libre Cadrage aux préfets rappelant les modalités et bonnes pratiques permettant la prise en compte du risque incendie dans les aires protégées et les espaces naturels en évolution libre
Conditions de réussite Mobilisation des parties prenantes des aires protégées et des espaces naturels en évolution libre ainsi que des instances de gouvernance	Pistes d'indicateurs Taux de plans de gestion intégrant les mesures de protection contre l'incendie Equipements DFCI réalisés et entretenus Montant des actions de gestion des espaces concourant à la prévention du risque incendie Définition d'un indice prévention feu de végétation (chef de file : DEB/DGALN)

Ressources particulières à mobiliser			
Ressources humaines		Juridique	Numérique
n.s.		n.s.	n.s.
Quantification (€ et ETP) et financement			
Objet	● Eléments de chiffrage (2024-2027)	● Financement national	● Financement territorial
ii) Plan d'action, études, concertation, réalisation d'équipements DFCI dans les aires protégées	Estimation du coût annuel de mise en œuvre (hors ETP) : 5 M€ /an (niveau national)	Programmes : - 113 - 380 (fonds vert)	collectivités territoriales, UE

N° recommandation et libellé Tome 1 - n°7 : Renforcer la surveillance des espaces naturels, agricoles et forestiers	Items i) consolider la détection précoce assurée par des moyens humains et technologiques ii) fédérer, organiser et animer un « réseau sentinelle incendie de forêt » des acteurs de terrain à l'échelle départementale pour la vigilance et l'alerte incendie, ainsi que pour l'information des usagers en termes de prévention en précisant les responsabilités et missions des partenaires iii)) soutenir et développer les réserves communales ou intercommunales de sécurité civile iv) renforcer les actions de surveillance sur les territoires, y compris en interservices avec un plan d'action annuel traduisant les priorités stratégiques, dont le risque incendie
Niveau d'ambition ★★★	
Réf. rapport mission interministérielle § 5.1 : L'efficacité de la réponse à l'aléa feu repose aussi sur la réactivité du dispositif de détection § 5.2 : Renforcer la surveillance des espaces naturels, agricoles et forestiers	
Objectifs Accentuer la mobilisation des différents dispositifs et acteurs contribuant, d'une façon ou d'une autre, à la surveillance des espaces face à l'aléa incendie et à la sensibilisation des usagers Les mettre en relation Augmenter la couverture des territoires à risque fort d'incendie en dispositifs techniques de surveillance (ex : caméras, drones, images des constellations nano-satellites)	Impact attendu Diminution du nombre de départ de feux Maîtrise augmentée des feux naissants, par détection précoce.
Mise en œuvre à l'échelon national • <i>Chef de file</i> : selon l'item : MIOM, MASA, MTECT • <i>Partenaires</i> : ONF, OFB, GN, AMF, DGSCGC	Mise en œuvre territoriale • <i>Chefs de file</i> : selon l'item : préfets, maires/présidents d'EPCI • <i>Partenaires</i> : communes (RCSC-CCFF), conseil départemental (forestiers-sapeurs), associations et fédérations (randonneurs, protection de la nature, chasseurs, pêcheurs, sports de nature), SDIS, ONF, OFB, gestionnaires d'espaces naturels, gendarmerie nationale, police rurale, police municipale, procureurs
Modalités de mise en œuvre Tenir les réunions de MISEN comprenant un volet risque incendie de végétation avec un plan d'action annuel Animer les partenaires en mode projet Supervision par le (futur) comité interministériel « risque incendie forêt »	Priorités • <i>Niveau de priorité</i> : ★★★ • <i>Eléments de phasage</i>: Mise en place d'une programmation financière de soutien des SDIS à l'acquisition d'équipements de détection précoce des éclosions de feux cadre aux préfets sur les différentes modalités de renforcement de la surveillance
Conditions de réussite Volontarisme des acteurs de terrain pour fonctionner en réseau Coordination et animation par les préfetures	Pistes d'indicateurs Réseaux sentinelles installés et opérationnels Montant des investissements et entretiens des moyens technologiques de détection Equivalent jours de surveillance réalisés (chef de file : DG compétente selon item)

<i>Ressources particulières à mobiliser</i>			
<i>Ressources humaines</i>		<i>Juridique</i>	<i>Numérique</i>
Maintien ou augmentation selon les départements du nombre de bénévoles des RCSC-CCFF Effectifs ONF additionnels Mise en place du « réseau sentinelles » dans les départements		n.s.	Dispositif de traitement des données fournies par les moyens technologiques de détection précoce
<i>Quantification (€ et ETP) et financement</i>			
<i>Objet</i>	• <i>Eléments de chiffrage (2024-2027)</i>	• <i>Financement national</i>	• <i>Financement territorial</i>
i) Moyens technologiques de détection précoce	Estimation des dispositifs de caméras de surveillance et autres technologies : minimum 3 M€/an (niveau national)	Aide à l'acquisition : abondement budgétaire de la dotation de soutien aux investissements structurants des services d'incendie et de secours (D[SIS] ²). Programme 161	SDIS : acquisition, avec subvention D[SIS] ²
	Coût d'un drone de reconnaissance (à voilure fixe) à l'acquisition : 50 k€	Id°	Id°
	Autres moyens	Id°	Id°
iv) Renforcement de la surveillance	Dans le cadre du renforcement de la MIG DFCI ONF, sont prévus 20 ETP au titre des missions de surveillance non armées (voir recommandation n°10 du tome 1, sur la DFCI)	Programme 149	
	RCSC-CCFF		Collectivités territoriales

N° recommandation et libellé Tome 1 - n°8 : Consolider et intensifier l'action de la police administrative et de la police judiciaire concernant l'incendie de forêt et d'autres végétations	Items i) élaborer ou actualiser les instructions ou protocoles de politique pénale et administrative en priorité dans les zones à risque
Niveau d'ambition ★ ★	ii) former les agents chargés de fonctions de police à la réglementation dédiée iii) développer la sensibilisation des parquets aux enjeux iv) renforcer la sanction pénale et communiquer
Réf. rapport mission interministérielle § 5.3 : Affirmer l'action de la police administrative et de la police judiciaire § 5.4 : L'angle mort des incendies volontaires	v) passer d'une contravention de quatrième à cinquième catégorie pour les infractions concernées vi) inciter les collectivités territoriales et les services de l'Etat à saisir les parquets vii) déployer progressivement les dispositifs de recherche des causes des incendies viii) définir une stratégie nationale de contrôle actualisée pour les espèces protégées et les habitats naturels concernés
Objectifs Donner une plus grande force au volet « sanction » dans le cycle de gestion du risque Développer la coopération entre acteurs, notamment entre police administrative (prévention) et police judiciaire (répression) Communiquer sur les sanctions infligées	Impact attendu Plus forte pression de sanction, effective et ressentie, dans les territoires Effet dissuasif sur les comportements à risque ou les personnes envisageant un passage à l'acte
Mise en œuvre à l'échelon national ● <i>Chef de file</i> : selon l'item : MASA, ministère de la justice, MTECT, organismes chargés d'une mission de police ● <i>Partenaires</i> : AMF, DGSCGC	Mise en œuvre territoriale ● <i>Chefs de file</i> : selon l'item : procureurs, préfets ● <i>Partenaires</i> : maires, organismes chargés d'une mission de police, SDIS
Modalités de mise en œuvre S'inscrire dans la dynamique du groupe de travail lancé par le MTECT, consacré à la gestion forestière et aux espèces protégées, et à la révision de la stratégie nationale de contrôle Animer les partenaires en mode projet Supervision par le (futur) comité interministériel « risque incendie forêt »	Priorités ● <i>Niveau de priorité</i> : ★ ★ ★ ● <i>Eléments de phasage</i> : Modification des textes (contravention de quatrième à cinquième catégorie) Cadrage aux procureurs sur le renforcement de la politique pénale en matière de feu de forêt et d'autres végétations Cadrage aux préfets sur le renforcement de la politique administrative en matière de feu de forêt et d'autres végétation
Conditions de réussite Proximité professionnelle et fluidité des échanges entre la sphère administrative et la sphère judiciaire Qualité des échanges entre parquets d'une même zone à risque Tenir les réunions de MISEN, élaborer et mettre en œuvre les plans d'action annuels	Pistes d'indicateurs Réunions de MISEN réalisées Plans d'action annuels mis en œuvre Equivalent jour de patrouille police dédiée PV établis dédiés feu de végétation Procédures judiciaires engagées

Développer la coopération entre services chargés de missions de police et les actions conjointes.		(chef de file : DG compétente selon item)	
Permettre à des personnels contractuels de la fonction publique d’être commissionnés et assermentés.			
Ressources particulières à mobiliser			
Ressources humaines	Juridique	Numérique	
Redéploiement/priorisation des effectifs dédiés aux actions de police	Modification du code forestier : article R48-1 (décret en CE)	n.s.	
Effectifs ONF additionnels			
Quantification (€ et ETP) et financement			
Objet	• Eléments de chiffrage (2024-2027)	• Financement national	• Financement territorial
ii) Actions de police	Redéploiement des moyens existants au sein de chaque organisme chargé de fonction de police en fonction du niveau de risque incendie de végétation dont mobilisation des gendarmes « verts »		
	Dans le cadre du renforcement de la MIG DFCI ONF, est prévu 10 ETP au titre des missions de patrouille armée (voir recommandation n°10 DFCI)	Programme 149	

N° recommandation et libellé Tome 1 - n°9 : Renforcer le rôle de l'agriculture dans les politiques de prévention et de défense de la forêt contre l'incendie, dans une approche conciliant protection et production Niveau d'ambition ★ ★	Items i) planifier et développer des coupures agricoles efficaces et pérennes, intégrant la logique de zones d'appui à la lutte ii) promouvoir le pastoralisme et le sylvo-pastoralisme en s'appuyant notamment sur une approche collective de micro-territoires de projets iii) réduire les risques liés aux pratiques agricoles
Réf. rapport mission interministérielle § 4.3 : Renforcer l'intégration de l'agriculture dans les stratégies de prévention et de réduction des risques § 6.2 : L'agriculture comme partie intégrante de la DFCI Annexe n° 10 : Apport du feu contrôlé à la prévention du risque d'incendie de forêt	
Objectifs Faire du secteur agricole un acteur concourant pleinement à l'action publique de prévention et de lutte contre l'incendie	Impact attendu Réduction du nombre de feux ayant pour origine une parcelle agricole Augmentation de la surface et du nombre de parcelles agricoles pouvant faire fonction de coupure ou de zone d'appui à la lutte
Mise en œuvre à l'échelon national ● <i>Chef de file</i> : DGPE ● <i>Partenaires</i> : Chambres d'agriculture France, syndicats d'exploitants agricoles, DGSCGC	Mise en œuvre territoriale ● <i>Chefs de file</i> : selon l'item : DRAAF-DDT(M), chambres d'agriculture ● <i>Partenaires</i> : syndicats d'exploitants agricoles, SDIS
Modalités de mise en œuvre S'inscrire dans la dynamique de la loi du 10 juillet 2023, visant à renforcer la prévention et la lutte contre l'intensification et l'extension du risque incendie (titre V : Mobiliser le monde agricole pour renforcer les synergies entre les pratiques agricoles et la prévention des feux de forêt) Inscription dans la politique générale d'animation du secteur par les chambres, les syndicats et les SDE Animer les partenaires en mode projet Supervision par le (futur) comité interministériel « risque incendie forêt »	Priorités ● <i>Niveau de priorité</i> : ★ ★ ● <i>Éléments de phasage</i> : Circulaire aux préfets sur le renforcement de l'apport du secteur agricole à la prévention et à la lutte
Conditions de réussite Bonne compréhension par les agriculteurs et les chambres d'agriculture de leur contribution potentielle à la prévention et à la lutte (responsabilités, limites, indemnisation), conventionnement et sensibilisation aux approches de prévention et de lutte	Pistes d'indicateurs Nombre d'hectares supplémentaires jouant le rôle de coupures agricoles Chef de file : DGPE

Ressources particulières à mobiliser			
Ressources humaines		Juridique	Numérique
Compétences agriculture et élevage dans les services déconcentrés du MASA et dans les chambres d'agriculture		n.s.	n.s.
Compétences incendie forêt dans les SDIS			
Quantification (€ et ETP) et financement			
Objet	● Eléments de chiffrage (2024-2027)	● Financement national	● Financement territorial
i) Coupures agricoles	Enveloppe PSN 2023-2027 : 10,2 M€ Aide : 135 ou 204 €/ha, selon la nature des actions entreprises Soit une capacité de 50 000 à 76 000 ha sur la période	Programme 149 Cofinancement à hauteur de 20 % de la MAEC DFCI prévue dans le PSN 2023-2027 (FEADER - Le montant prévu sur 2024 est de 2 109 135 euros : 1 687 308 euros de FEADER + 421 827 euros de contrepartie nationale)	Aides des conseils départementaux au titre du maintien de l'agriculture, mais aussi du paysage et de la biodiversité : elles peuvent contribuer, même indirectement, au rôle d'appui des activités agricoles à la DFCI
ii) Démarrage de groupements pastoraux	Montant moyen de l'aide : 5 k€ Hypothèse : 50 soutiens en 2024, soit 250 k€	Programme 149	

N° recommandation et libellé Tome 1 - n°10 : Optimiser les dispositifs de défense de la forêt contre l'incendie	Items i) faire de la DFCI une composante de la stratégie nationale de protection de la forêt contre l'incendie ii) promouvoir les plans intercommunaux de débroussaillage et d'aménagement forestier ou les plans de massifs iii) prescrire une évaluation des ouvrages DFCI existants iv) intégrer les pistes DFCI dans les schémas de desserte ; mutualiser les usages agricoles, forestiers et de sécurité des dessertes
Niveau d'ambition ★	
Réf. rapport mission interministérielle § 6 : Optimiser la défense de la forêt contre l'incendie Annexe n° 11 : Compléments sur la défense de la forêt contre l'incendie (DFCI)	
Objectifs Donner un nouvel élan à l'action publique historique de DFCI et lui conférer plus de force, dans toutes ses dimensions : gouvernance, rationalisation, planification, mutualisation des usages Promouvoir l'approche par massif, tout en s'appuyant sur le socle de la circonscription départementale Inclure la DFCI dans le cycle de gestion du risque, afin de mieux la relier à la prévention Valoriser et capitaliser l'expérience DFCI des territoires historiquement concernés par les feux de végétation et l'adapter aux territoires où le risque est en extension	Impact attendu Niveau effectif d'équipement DFCI cohérent avec les enjeux du territoire concerné et son degré de vulnérabilité-défendabilité Augmentation des effets de la contribution de la DFCI à la lutte Déploiement d'une DFCI adaptée dans les territoires d'extension du risque incendie
Mise en œuvre à l'échelon national ● <i>Chef de file</i> : DGPE ● <i>Partenaires</i> : DGPR, DGALN, DGSCGC, ONF, CNPF, Fransylva, FNCOFOR,	Mise en œuvre territoriale ● <i>Chefs de file</i> : selon l'item : collectivités territoriales, préfet ● <i>Partenaires</i> : SDIS, ONF, CNPF, Fransylva, COFOR, ONG
Modalités de mise en œuvre Relancer la dynamique issue du rapport interministériel de 2016 Soutenir la pérennisation des ASA de DFCI/ ARDFCI existante et la création dans les zones d'extension du risque incendie Animer les partenaires en mode projet Supervision par le (futur) comité interministériel « risque incendie forêt »	Priorités ● <i>Niveau de priorité</i> : ★★ ● <i>Éléments de phasage</i>: Organisation d'un transfert des compétences et savoir-faire DFCI vers les territoires où le risque est en extension Circulaire aux préfets sur l'action publique de DFCI
Conditions de réussite Capacité des acteurs à se concerter pour mettre en place des aménagements et équipements multi-usages	Pistes d'indicateurs Nombre de PPFCI créés ou révisés depuis moins de 5 ans Nombre de PIDAF en vigueur % schémas de desserte fléchée DFCI

<i>Ressources particulières à mobiliser</i>			
<i>Ressources humaines</i>		<i>Juridique</i>	<i>Numérique</i>
Effectifs ONF additionnels		n.s.	n.s.
<i>Quantification (€ et ETP) et financement</i>			
<i>Objet</i>	● <i>Éléments de chiffrage (2024-2027)</i>	● <i>Financement national</i>	● <i>Financement territorial</i>
ii) Aménagements et équipements de DFCI	Coûts unitaires moyens : - bande de sécurité ou pare-feu : 3 k€/ha - aménagement d'1 km de piste DFCI : 30 k€ - citerne 30 m³ : entre 40 et 80 k€ Pistes DFCI : hypothèse de réalisation de 20 km/ an/ département, soit 60 M€/an pour le territoire national	Abondement budgétaire des fonds permettant aux SDE de verser des subventions aux collectivités territoriales porteurs de projets DFCI (programme 380 « fonds vert »)	Hypothèse de financement : - 50 % : UE/FEADER via conseils régionaux - 50 % : solde à la charge du porteur de projet DFCI
ii) et iii) Promotion, animation, évaluation de la DFCI par les acteurs publics	Forêt privée (CNPF) : à terme 10 ETP dont 3 en 2024 soit 0,2 M€ en coût complet	Programme 149	
	Forêt publique : renforcement de la MIG DFCI ONF (OLD, information, surveillance, police, expertise, coordination) : - déploiement de 58 ETP en 2024 (après 60 ETP en 2023), soit 10 M€ en coût complet - équipements : 4,0 M€ Point de vigilance : nécessité du prolongement de la trajectoire, compte tenu des disparités persistantes face au risque déjà avéré sur certaines parties du territoire national classé au titre du L133-1¹	Programme 149	

¹ De fortes disparités subsistent. L'indicateur « km² vulnérables/agent » est dans un rapport de 1 à 60 entre les deux extrêmes, la région Occitanie (hors zone Prométhée) étant particulièrement peu dotée, alors qu'elle est la troisième surface forestière (après l'ensemble LR-PACA, et Nouvelle Aquitaine). L'affectation des moyens complémentaires en 2024 ne permettra pas de combler le retard, sans parler à ce stade de l'extension du risque et des besoins nouveaux sur certains territoires.

N° recommandation et libellé Tome 1 - n°11 : Poursuivre l'amélioration des méthodes de lutte contre l'incendie de forêt	Items i) continuer à diversifier les moyens aériens de lutte pour adapter au mieux la réponse ii) rendre transparents pour les élus locaux et le grand public les arbitrages d'allocation à chaud des moyens aériens nationaux iii) mettre en place une programmation stratégique des moyens aériens de sécurité civile et pérenniser la capacité en équipages iv) créer un groupe de travail sur les techniques de lutte contre les feux extrêmes v) diffuser des rapports de retour d'expérience consolidés exploitables par les décideurs vi) formaliser l'intervention des acteurs concourant aux opérations de lutte, tels que le génie civil, les forestiers ou les agriculteurs
Niveau d'ambition ★	
Réf. rapport mission interministérielle § 7 : Adapter les méthodes de lutte contre les incendies Annexe n° 12 : Compléments sur la lutte contre l'incendie de forêt	
Objectifs Améliorer, et éventuellement reconsidérer, les procédures et les techniques de lutte, à partir des épisodes réels et des apports scientifiques Optimiser l'adéquation entre les événements de feu et les moyens mobilisés Améliorer la compréhension, depuis l'extérieur, des choix d'allocation des moyens Mieux inclure les acteurs concourant à la lutte aux côtés des sapeurs-pompiers, et sécuriser leurs conditions d'intervention	Impact attendu Elévation de la qualité de réponse face aux feux d'ampleur (volume des moyens mobilisés, durée d'intervention, degré d'acceptation par la population) Moindre sollicitation des moyens aériens lourds, du fait du recours à des moyens légers
Mise en œuvre à l'échelon national ● <i>Chef de file</i> : DGSCGC ● <i>Partenaires</i> : têtes de réseau nationales des différentes catégories d'acteurs concourant à la lutte (ex. agriculteurs)	Mise en œuvre territoriale ● <i>Chefs de file</i> : préfets ● <i>Partenaires</i> : selon l'item : SDIS, acteurs concourant à la lutte (ex. agriculteurs), conseils départementaux, conseils régionaux
Modalités de mise en œuvre Animer les partenaires en mode projet Supervision par le (futur) comité interministériel « risque incendie forêt »	Priorités ● <i>Niveau de priorité</i> : ★★ ● <i>Eléments de phasage</i> : Mention dans l'ordre national d'opérations des aspects applicables sans délai (transparence de la communication, qualité des rapports de retour d'expérience) Groupe de travail sur les techniques de lutte contre les feux exceptionnels Elaboration de la programmation stratégique des moyens aériens de sécurité civile (dont la diversification vers des moyens légers) Elaboration d'un document cadre sur les conditions d'intervention des acteurs concourant à la lutte

Conditions de réussite Mobilisation des préfectures dans la valorisation des RETEX, dans la préparation et la concertation amont avec les partenaires en particulier les élus locaux Niveau d'implication des SDIS dans le cercle partenarial des acteurs territoriaux		Pistes d'indicateurs Ratio nombre de jours-hommes d'intervention / nombre ha brûlés Ratio nombres de feux/surface brûlée (indicateurs IGN existants) Chef de file : DGSCGC	
Ressources particulières à mobiliser			
Ressources humaines Garantir la capacité en équipages des moyens aériens nationaux (sécurisation du volume RH disponible à tout instant) : Etat : programme 161		Juridique n.s.	Numérique n.s.
Quantification (€ et ETP) et financement			
Objet	● Eléments de chiffrage (2024-2027)	● Financement national	● Financement territorial
i) Moyens aériens légers	Avion bombardier d'eau léger : - coût d'acquisition : 3 M€ - maintenance annuelle : 0,3 M€ Hypothèse : subvention de 25 % de l'Etat à l'acquisition de 10 appareils par différents SDIS, soit 7,5 M€	Abondement budgétaire de la dotation de soutien aux investissements structurants des services d'incendie et de secours (D[SIS]2) Programme 161	Avions ou hélicoptères, acquis ou loués : - SDIS, ou conseils régionaux ou conseils départementaux - subvention octroyée par Etat et/ou conseils régionaux et/ou conseils départementaux
iii) Moyens aériens lourds		Programmation stratégique des moyens aériens de sécurité civile (dans la continuation des décisions d'acquisition prises à la suite de l'annonce du président de la République du 28/10/2022) Programme 161	

N° recommandation et libellé Tome 1 - n°12 : Elaborer une méthode de résolution des difficultés de mise en œuvre des réglementations, mobilisant le niveau national et l'échelon local, en ne modifiant le droit qu'à la marge	Items i) sensibiliser les préfets aux nouvelles possibilités de dérogation offertes par la jurisprudence administrative, leur permettant d'adapter les prescriptions nationales aux spécificités territoriales ii) fournir aux préfets des arrêtés types afin de limiter les différences de règles d'un département à l'autre, notamment pour le débroussaillage des infrastructures linéaires iii) rendre obligatoire une analyse préalable des risques portant sur le débroussaillage des infrastructures linéaires iv) étudier la possibilité de modifier par voie réglementaire le zonage des territoires particulièrement exposés au risque d'incendie de forêt
Niveau d'ambition ★★★	
Réf. rapport mission interministérielle § 8 : Les réglementations sont appelées à évoluer, mais la concertation permet déjà de régler certains conflits de mise en œuvre entre normes	
Objectifs Elargir l'éventail des possibilités permettant de conjuguer des réglementations potentiellement opposées entre elles Alléger la procédure de classement des territoires à risque incendie selon le degré de risque	Impact attendu Faciliter et accompagner les propriétaires et gestionnaires pour qu'ils réalisent les travaux et coupes qui permettent de réduire la vulnérabilité des milieux à l'incendie Meilleure visibilité et compréhension des démarches, pour les demandeurs et porteurs de projet Réduction du délai de réalisation des procédures administratives afférentes Meilleur taux de réalisation des projets (DFCI, débroussaillage)
Mise en œuvre à l'échelon national ● <i>Chef de file</i> : selon l'item : DGPE ou DGALN ● <i>Partenaires</i> : OFB, ONF, CNPF, Fransylva, opérateurs de réseaux nationaux	Mise en œuvre territoriale ● <i>Chefs de file</i> : préfets ● <i>Partenaires</i> : OFB, ONF, CNPF, Fransylva, CELRL, Conservatoire de sites, autres gestionnaires d'espace
Modalités de mise en œuvre S'inscrire dans la dynamique du groupe de travail lancé par la DEB sur les espèces et habitats protégés Animer les partenaires en mode projet Supervision par le (futur) comité interministériel « risque incendie forêt »	Priorités ● <i>Niveau de priorité</i> : ★★ ● <i>Éléments de phasage</i> : Modification des textes : introduction de l'obligation de procéder à une analyse risques pour les infrastructures linéaires Elaboration des arrêtés-type Circulaire aux préfets (possibilités de dérogation offertes par la jurisprudence administrative, harmonisation des arrêtés préfectoraux)
Conditions de réussite Exploitation effective, par les acteurs de terrain, des marges de souplesse entre réglementations	Pistes d'indicateurs Projets (DFCI, débroussaillage) abandonnés ou partiellement réalisés, faute de solution (en relation avec les indicateurs existants ERC et dérogation espèces protégées) (chefs de file : DGPE/DGALN)

Ressources particulières à mobiliser			
Ressources humaines		Juridique	Numérique
n.s.		Modification du code forestier : article L134-13 (analyse risques infrastructures linéaires)	n.s.
Quantification (€ et ETP) et financement			
Objet	● Eléments de chiffrage (2024-2027)	● Financement national	● Financement territorial
	n.s.		

N° recommandation et libellé Tome 1 - n°13 : Mettre en place au niveau national une gouvernance collégiale du risque incendie de forêt Niveau d'ambition ★★★ Réf. rapport mission interministérielle § 9.1 : Les méthodes de travail de l'échelon central de l'Etat doivent évoluer pour faire face à l'extension du risque Annexe n° 4 : Cycle de gestion du risque incendie de forêt	Items i) formaliser une stratégie de protection des forêts contre l'incendie incluant la défense de la forêt contre l'incendie ii) instituer les organes de gouvernance de cette politique publique : conseil national regroupant les parties prenantes, comité interministériel, pôle national d'appui iii) instaurer une mise en œuvre des actions en mode projet, avec la désignation d'un chef de file
Objectifs Rendre visibles les objectifs, les acteurs et les moyens de la politique « risque incendie forêt » Conférer à la politique « risque incendie forêt » un cadre de gouvernance transversal et formel, en conformité avec les dimensions multiples du sujet Inscrire dans un <i>continuum</i> les différents volets de la politique « risque incendie forêt » : prévention –prévision– lutte	Impact attendu Amélioration de la pertinence des choix effectués au niveau national, conduisant <i>in fine</i> à une meilleure maîtrise du risque (enjeux globalement mieux protégés) Concertation et coordination nationale améliorée Meilleure qualité de l'appui aux acteurs de terrain Davantage d'échanges entre l'échelle territoriale et nationale
Mise en œuvre à l'échelon national ● <i>Chef de file</i> : selon l'item : Premier ministre, MASA (DGPE) ● <i>Partenaires</i> : DGALN, DGPR, DGSCGC, ONF, CNPF, têtes de réseau nationales des différentes catégories d'acteurs concourant à la politique « risque incendie forêt »	Mise en œuvre territoriale ● <i>Chefs de file</i> : sans objet ● <i>Partenaires</i> : sans objet
Modalités de mise en œuvre Mise en place du conseil national et du comité interministériel « risque incendie forêt » Mise en place du pôle national d'appui « risque incendie de forêt » Animer les partenaires en mode projet Supervision par le (futur) comité interministériel	Priorités ● <i>Niveau de priorité</i> : ★★★ ● <i>Eléments de phasage</i> : Elaboration et formalisation de la stratégie pluriannuelle de protection des forêts contre l'incendie Mise en place des instances de gouvernance et du pôle national d'appui « risque incendie de forêt »
Conditions de réussite Fonctionnement des services centraux en mode projet (concertation, co-construction avec collégialité des décisions, partage continu des informations) Instaurer une animation en continu et donner du rythme	Pistes d'indicateurs Situation opérationnelle du pôle national d'appui « incendie de forêt » (ex. indicateurs d'activité) Séances tenues par le comité interministériel et le comité national (chef de file : DGPE)

Ressources particulières à mobiliser			
Ressources humaines		Juridique	Numérique
Dotation en ETP du pôle national d'appui (30 ETP, profil majoritaire cat. A)		Modification du code forestier : création du conseil national « risque incendie de forêt »	Système d'information du pôle national (besoin essentiel de mise en réseau entre partenaires)
Hypothèse de provenance de ces effectifs:			
- une moitié par redéploiement des ETP existants des partenaires (mise à disposition par l'Etat ou les opérateurs) - l'autre moitié recrutée par le pôle			
Quantification (€ et ETP) et financement			
Objet	● Eléments de chiffrage (2024-2027)	● Financement national	● Financement territorial
ii) Pôle national d'appui « incendie de forêt »	Coût unitaire complet d'un cadre A : 80 000 €/an Budget annuel du pôle : - investissement : 500 k€ - masse salariale : 1,2 M€, soit 15 agents cat. A - fonctionnement : 200 k€	Dotation budgétaire au pôle (investissement, masse salariale, fonctionnement) Cofinancement par les programmes : - 149 - 161 - 181	

N° recommandation et libellé Tome 1 - n°14 : Promouvoir une gouvernance territoriale du risque incendie de forêt associant davantage les collectivités Niveau d'ambition ★ Réf. rapport mission interministérielle § 9.2 : Au niveau territorial doit être privilégiée la souplesse d'adaptation au contexte, avec un rôle croissant à jouer par les collectivités territoriales et la société civile Annexe n° 13 : Compléments sur la gouvernance du risque incendie de forêt	Items i) confirmer la primauté du niveau départemental et son articulation avec les autres échelons territoriaux de l'Etat et des collectivités territoriales ii) renforcer le rôle respectif de la commune et de l'intercommunalité iii) impliquer les collectivités territoriales dès l'amont de la construction de la décision publique
Objectifs Donner au niveau territorial de l'Etat une assise forte, pivot entre l'infra- et le supra-départemental Accentuer le niveau de responsabilité du bloc communal Associer le SDIS aux choix locaux ne portant pas sur le seul volet « lutte » Donner au massif une place dans le dispositif de gouvernance territoriale	Impact attendu Amélioration de la pertinence des choix effectués au niveau territorial, conduisant <i>in fine</i> à une meilleure maîtrise du risque (enjeux globalement mieux protégés)
Mise en œuvre à l'échelon national ● <i>Chef de file</i> : DGPE ● <i>Partenaires</i> : DGALN, DGPR, DGSCGC, ONF, AMF, ADF, ARF	Mise en œuvre territoriale ● <i>Chefs de file</i> : selon l'item : préfets de département, préfets de région ● <i>Partenaires</i> : communes, intercommunalités, conseils départementaux, conseils régionaux, COFOR, ONF, CNPF, Fransylva, SDIS, chambres d'agriculture, OFB...
Modalités de mise en œuvre Animer les partenaires en mode projet Supervision par le (futur) comité interministériel « risque incendie forêt »	Priorités ● <i>Niveau de priorité</i> : ★★ ● <i>Éléments de phasage</i> : Circulaire aux préfets traitant des articulations à rechercher entre les échelons territoriaux, au sein de l'Etat et entre niveaux de collectivités
Conditions de réussite Qualité des travaux menés au sein de la sous-commission « feux de forêt » Synergie des relations entre le niveau départemental et régional de l'Etat et avec les collectivités territoriales Inscription de l'action des conseils régionaux et des conseils départementaux dans la politique territoriale « risque incendie forêt » Qualité de l'équilibre des responsabilités et compétences de proximité, entre les échelons communal et intercommunal Réalité de la différenciation, entre territoires, des politiques	Pistes d'indicateurs Séances tenues par la sous-commission CCDSA « feux de forêt » % PCS/PICS traitant du risque incendie forêt (chefs de file : DGPE/DGSCGC)

territoriales « risque incendie forêt »			
Ressources particulières à mobiliser			
Ressources humaines	Juridique	Numérique	
Compétences « risque incendie de forêt » au sein des services déconcentrés de l’Etat (face à l’érosion tendancielle des effectifs DRAAF et DDT[M]) : - territoires d’ores et déjà dotés : préservation de l’existant - territoires non encore dotés : mise en place des compétences par redéploiement	n.s.	n.s.	
Quantification (€ et ETP) et financement			
Objet	● Eléments de chiffrage (2024-2027)	● Financement national	● Financement territorial
	n.S.		-

2.2. Tome 2

N° recommandation et libellé Tome 2 - n°1 : Faire converger les efforts en faveur de la prévention, de la prévision et de la lutte contre l'incendie entre l'Etat et les collectivités territoriales	Items i) renforcer dans la durée les effectifs et compétences au service de la prévention dans les territoires ii) mutualiser et coordonner l'action publique dans le cadre de pôles territoriaux iii) diffuser un « vade-mecum » sur le modèle de celui établi par la mission, qui indique au niveau territorial les dispositions à activer iv) associer à la planification des moyens de lutte au sol un programme de formation accéléré des sapeurs-pompiers et un programme de déploiement géographique des moyens aériens
Niveau d'ambition ★★★	
Réf. rapport mission interministérielle § 2.2 : Déployer de manière coordonnée la capacité d'action (prévention, prévision, lutte) Annexe 6 : Vade-mecum territorial du risque incendie de forêt, d'espaces naturels et agricoles Annexe n° 7 : Moyens de prévention et de lutte : Etat et projection des besoins	
Objectifs Mettre à niveau les moyens de prévention, de prévision et de lutte, en particulier sur les segments ou dans les territoires où la situation est d'ores et déjà fragile Les faire évoluer tant sur le plan quantitatif qu'organisationnel, de manière à anticiper la progression du danger sur le territoire national	Impact attendu Montée en compétence et en efficacité des services impliqués Meilleurs usage des moyens à travers la coordination et la mutualisation des interventions Partage et la mise à jour des données concernant la prévention, la prévision et la lutte, permettant un pilotage plus fin des priorités
Mise en œuvre à l'échelon national ● <i>Chef de file</i> : DGPE ● <i>Partenaires</i> : DGPR, DGALN, DGSCGC	Mise en œuvre territoriale ● <i>Chefs de file</i> : préfets, Régions, Départements (futurs pôles stratégiques territoriaux) ● <i>Partenaires</i> : EPCI, communes
Modalités de mise en œuvre Animer les partenaires en mode projet, au niveau national et au niveau territorial Supervision par le (futur) comité interministériel « risque incendie forêt » Mettre en place un système de suivi de l'action publique de prévention et de prévision, consolidé et collaboratif	Priorités ● <i>Niveau de priorité</i> : ★★★ ● <i>Eléments de phasage</i> : Réalisation d'un état des lieux Elaboration d'un système de suivi de l'action publique, visant l'échange de données entre acteurs (portage : futur pôle national d'appui) Diffusion du vade-mecum à l'usage des acteurs territoriaux Elaboration d'une méthode pour la planification du déploiement des moyens humains et techniques Instructions aux préfets sur la mise en place des pôles territoriaux
Conditions de réussite Coordination active par les chefs de file	Pistes d'indicateurs Indicateurs de réalisation : mise en place de pôles territoriaux, diffusion du vade-mecum, progression de la

		planification	
		Chef de file : DGPE	
Ressources particulières à mobiliser			
Ressources humaines		Juridique	Numérique
Renforcement très substantiel des effectifs affectés à la prévention, par création de poste ou redéploiement, au sein des services de l'Etat et des collectivités		n.s.	Architecture concertée du système d'information (métadonnées, formats d'échange) au niveau territorial et au niveau national (voir recommandation n°12 du tome 1)
Quantification (€ et ETP) et financement			
Objet	● Eléments de chiffrage (2024-2027)	● Financement national	● Financement territorial
i) renforcement des effectifs sur prévention	Au niveau territorial : + 40 sur programme 181, + 60 sur programme 215 Au niveau national : + 4 sur programme 215 Renforcement des effectifs dans les établissements publics (118 à l'ONF et 30 en CNPF)	Sur la base de 50 k€/agent, pris en charge sur titre 2 ou au titre des dotations pour service public : 12,5 M€/an	Les collectivités sont invitées à abonder les efforts réalisés sur l'accompagnement des cellules locales d'appui, le déploiement des plans de massif, l'aide à la conception de projets DFCI, la surveillance et le conseil des populations
ii) pôles territoriaux	n.s.		
iii) vade-mecum	n.s.		
iv) anticipation dans le renforcement des moyens de lutte		Déploiement des moyens aériens lourds, selon décisions d'ores et déjà prises (programme 161) Mobilisation de la D(SIS)2 pour cofinancer l'effort d'équipement des SDIS en camions CCF – hypothèse d'une aide de 20 % soit environ 10 M€/an (programme 161)	Montée en puissance du parc CCF (environ 120 CCF/an), soit 54 M€/an
Système de suivi	Appui technique sur la mise en place du SI (crédits d'intervention) : 200 k€/projet et par département, soit 2 M€/an au niveau national (à déployer sur 10 ans sur le territoire national)	Co-financement, avec portage dans le cadre du « plan vert »	Co-financement collectivités (Département, Région)

N° recommandation et libellé Tome 2 - n°2 : Définir des périmètres départementaux d’actions, distinguant les « territoires historiques », les « nouveaux territoires du feu » et les « territoires d’extension future », pour conduire une action territoriale différenciée, adossée aux projections de l’évolution du risque incendie et végétations	Items Néant
Niveau d’ambition ★ ★ ★	
Réf. rapport mission interministérielle 2.3 Maintenir et structurer à moyen et long termes le principe d’une action publique territorialisée et différenciée	
Objectifs Changer le paradigme d’action (agir au-delà des territoires à risque uniquement ; agir partout et de manière différenciée en fonction du risque) L’action s’appuie sur la maille départementale et permet d’associer les collectivités territoriales, dans une gouvernance renouvelée (voir recommandation n°9 du tome 2) Se préparer également en fonction des zones à des changements d’intensité dans l’action	Impact attendu Mobilisation de tous les partenaires autour du risque Action graduée et proportionnée
Mise en œuvre à l’échelon national ● <i>Chef de file</i> : DGPE ● <i>Partenaires</i> : DGPR, DGSCGC, préfets, collectivités territoriales	Mise en œuvre territoriale ● <i>Chefs de file</i> : sans objet ● <i>Partenaires</i> :
Modalités de mise en œuvre Supervision par le (futur) comité interministériel « risque incendie forêt » Animer les partenaires en mode projet	Priorités ● <i>Niveau de priorité</i> : ★ ★ ★ ● <i>Éléments de phasage</i> : Elaboration puis diffusion de la carte (en coordination avec le vade-mecum – voir recommandation n°1 du tome 2)
Conditions de réussite Qualité de la concertation avec les Départements	Pistes d’indicateurs Indicateur de réalisation

Ressources particulières à mobiliser			
Ressources humaines		Juridique	Numérique
n.s		Prévoir éventuellement une définition par la voie réglementaire de la liste des départements selon le type, et les modalités de mise à jour de cette liste	n.s
Quantification (€ et ETP) et financement			
Objet	● Eléments de chiffrage (2024-2027)	● Financement national	● Financement territorial
Etablissement de la carte	n.s	n.s	n.s

N° recommandation et libellé Tome 2 - n°3 : Développer un dispositif global et intégré de surveillance du feu d'espaces naturels, forestiers et agricoles	Items i) imagerie spatiale, drones de surveillance, capteurs dont caméras, réseau sentinelle ii) expérimenter en vraie grandeur avec les opérateurs les technologies nano-satellites, drones, ballons d'altitude en cours de développement iii) organiser l'interopérabilité des systèmes d'information mobilisés pour la prévention, la prévision et la lutte contre les incendies iv) rendre obligatoire le renseignement de la BDIFF, rendre davantage interactif et collaboratif le dispositif
Niveau d'ambition ★ ★	
Réf. rapport mission interministérielle § 3.1 : Le recours aux outils technologiques et numériques Tome 1 : § 5.1 : L'efficacité de la réponse au risque repose aussi sur la réactivité du dispositif de détection	
Objectifs Disposer, dans les territoires à risque élevé, d'un dispositif de détection du feu encore plus performant pour permettre une attaque massive sur feu naissant	Impact attendu Réduire le nombre de feux qui échappent à la maîtrise rapide des moyens de lutte terrestres et aériens et réduire les surfaces brûlées
Mise en œuvre à l'échelon national • <i>Chef de file</i> : DGSCGC • <i>Partenaires</i> : DGPE, DGPR, ONF, CNPF, OFB, GN	Mise en œuvre territoriale • <i>Chefs de file</i> : préfet, avec Département et Région • <i>Partenaires</i> : SDIS, ONF, CNPF, OFB, ONG, entreprises.
Modalités de mise en œuvre Coordination nationale et pilotage territorial pour déployer le dispositif Supervision par le (futur) comité interministériel « risque incendie forêt » Animer les partenaires en mode projet	Priorités • <i>Niveau de priorité</i> : ★ ★ • <i>Éléments de phasage</i> : A compter de 2024, en fonction du déroulé de chaque item
Conditions de réussite Conduire les expérimentations des moyens technologiques innovants et en tirer les enseignements et les partager Disposer des moyens financiers pour l'acquisition des matériels Coordonner le dispositif en continu lors périodes à risques incendie à l'échelle territoriale	Pistes d'indicateurs Réseaux sentinelles opérationnels Réseaux de capteurs technologiques opérationnels Investissements réalisés Expérimentations conduites Taux de renseignement de la BDIFF Chefs de file : DGSCGC/DGPE

<i>Ressources particulières à mobiliser</i>			
<i>Ressources humaines</i> Existantes		<i>Juridique</i> n.s.	<i>Numérique</i> Transfert des expérimentations technologiques validées, en lien avec les gestionnaires des SI
<i>Quantification (€ et ETP) et financement</i>			
<i>Objet</i>	• <i>Eléments de chiffrage (2024-2027)</i>	• <i>Financement national</i>	• <i>Financement territorial</i>
i) Dispositifs de surveillance du feu	Voir recommandation n°7 du tome 1		
i) Capteurs dont les caméras	Voir recommandation n°7 du tome 1		
ii) Expérimentations technologiques		Projets conduits par les opérateurs et les entreprises sur fond propres, avec les SDIS	
iv) BDIFF (hors ETP)	80 k€	Programme 149	

N° recommandation et libellé Tome 2 - n°4 : Progresser dans l'approche et la gouvernance transversales de la RDI « forêt - bois » dans le contexte du changement global	Items i) Installer un conseil scientifique transdisciplinaire « changement climatique et végétations » ii) Mettre en place des comités de pilotage pour les programmes commandés par l'Etat
Niveau d'ambition ★ ★	iii) Saisir l'opportunité du PEPR FORESTT pour fédérer et organiser davantage la communauté scientifique, avec toutes les disciplines concernées, notamment les thématiques relatives à la prévention et à la prévision contre les feux de forêts
Réf. rapport mission interministérielle § 3.2 : Poursuivre et étendre la recherche et l'expertise Annexe 8 : Un panorama de projets de recherche, développement, innovation concernant ou en lien avec les incendies de forêt ou d'autres végétations Annexe 9 : Priorités de recherche identifiées par la mission	iv) Réaliser et valider « les feuilles de route » inter-opérateurs incendie de forêt et actualiser les autres dispositifs d'appui aux politiques publiques en veillant à développer les interactions et les complémentarités entre les opérateurs v) Réaliser un parangonnage européen de l'activité scientifique feux de végétations et de ses enjeux vi) Développer le partenariat stratégique scientifique à l'international sur les feux de végétations vii) Préparer une initiative française à l'international pour la protection des forêts contre l'incendie
Objectifs Piloter la RDI de façon active, co-construire et co-réaliser les programmes RDI en logique transdisciplinaires pour faire face à la complexité des problématiques selon les besoins exprimés Bien identifier la communauté scientifique traitant de l'incendie de forêt et développer les effets de synergie et de complémentarité	Impact attendu Faire face à la complexité des phénomènes Obtenir des gains d'efficacité et de fluidité entre les acteurs Optimiser la mobilisation des moyens
Mise en œuvre à l'échelon national ● Chefs de file : MESRI, MASA, MTECT, MIOM (pour l'initiative française internationale : intervention de PM et MEAE) ● Partenaires : INRAe, CNRS, ANR ● Partenaires étrangers : institutions scientifiques européennes et internationales	Mise en œuvre territoriale ● Chefs de file : opérateurs RDI dont les universités ● Partenaires : ONF, CNPF, OFB, CELRL, aires protégées, conservatoires des sites, ONG
Modalités de mise en œuvre Animer les partenaires en mode projet Supervision par le (futur) comité interministériel « risque incendie forêt »	Priorités ● Niveau de priorité : ★ ★ ● Éléments de phasage : A compter de 2024, en fonction du déroulé de chaque item
Conditions de réussite Fluidité des relations entre organismes scientifiques Capacité des DG à piloter et suivre les projets confiés aux organismes scientifiques	Pistes d'indicateurs A compter de 2024, en fonction du déroulé de chaque item Pour le parangonnage européen : contrats, conventions signées, engagements pris, événements organisés Chefs de file : MESRI/MASA pour le parangonnage,

		MEAE/MASA pour l'initiative française	
Ressources particulières à mobiliser			
Ressources humaines		Juridique	Numérique
Existantes à mobiliser et recrutement notamment d'ingénieurs et techniciens pour le transfert des résultats RDI vers les usages opérationnels		n.s.	n.s.
Quantification (€ et ETP) et financement			
Objet	● Eléments de chiffrage (2024-2027)	● Financement national	● Financement territorial
i) Conseil scientifique « CC et végétations »	50 k€/an	Programme 149	
ii) Comités de pilotages des programmes commandés par l'Etat	80 k€/ an	Programme 149	
iii) PEPR FORESTT	50 M€ sur 8 ans (2024-2031)	Financement d'ores et déjà défini	
v) Parangonnage européen	Missions et prestations : 100 k€/an (hors ETP)	Programme 149	
vii) Initiative française à l'international	Construction diplomatique d'une coalition, missions, évènements : 3 M€ Projet scientifique : 100 M€	Tours de table à définir	

N° recommandation et libellé Tome 2 - n°5 : Introduire dans la réglementation de l'assurance des mesures stimulant le respect des obligations légales de débroussaillage, en concertation avec les assureurs Niveau d'ambition ★ ★ Réf. rapport mission interministérielle § 4.1.2.1 : Impliquer l'assurance	Items i) introduire une modulation tarifaire, y compris dans le taux de la taxe spéciale sur les conventions d'assurances ii) étudier la possibilité d'instaurer l'obligation d'une assurance responsabilité civile pour les propriétaires forestiers
Objectifs Parvenir à une réalisation progressive des OLD sur les départements concernés (ex. passer de 30 % de réalisation à 50 %, soit 1,5 million de propriétés protégées à terme)	Impact attendu Augmentation sensible du nombre de personnes respectant les obligations légales de débroussaillage
Mise en œuvre à l'échelon national ● <i>Chef de file</i> : MASA ● <i>Partenaires</i> : assureurs, DGFIP, MTECT, MIOM	Mise en œuvre territoriale ● <i>Chefs de file</i> : sans objet ● <i>Partenaires</i> :
Modalités de mise en œuvre Animer les partenaires en mode projet Supervision par le (futur) comité interministériel « risque incendie forêt »	Priorités ● <i>Niveau de priorité</i> : ★ ★ ★ ● <i>Éléments de phasage</i> : Concertation avec les assureurs puis modification de la réglementation
Conditions de réussite Degré d'adhésion des assureurs à la logique promue par l'Etat	Pistes d'indicateurs A terme, suite à la mise en œuvre de la nouvelle réglementation assurantielle : taux de réalisation des OLD (chef de file : DGPE)

<i>Ressources particulières à mobiliser</i>			
<i>Ressources humaines</i>		<i>Juridique</i>	<i>Numérique</i>
n. s.		n. s.	n. s.
<i>Quantification (€ et ETP) et financement</i>			
<i>Objet</i>	• <i>Eléments de chiffrage (2024-2027)</i>	• <i>Financement national</i>	• <i>Financement territorial</i>
i) Diminution du taux de TSCA pour les propriétaires « vertueux »	Passage de 30 % à 24 % ²⁵⁴	Dépense fiscale Etat : nombre de contrats à 30 % qui passeraient à 24 % compensée par une participation de l'assurance à hauteur de 6 % (taux de rentabilité de ses fonds propres) de son résultat	
ii) Obligation d'une assurance responsabilité civile (RC) pour les propriétaires forestiers	200 €/propriété, pour une moyenne de 4 ha / propriétaire (3,5 M propriétaires)	Récupération par l'Etat des taxes sur les conventions des assurances RC correspondantes (700 M€ x 7 % = 49 M€, arrondis à 45 M€)	

²⁵⁴ <https://www.economie.gouv.fr/particuliers/taxe-sur-conventions-assurances>

N° recommandation et libellé Tome 2 - n°6 : Mobiliser l'outil fiscal au service de la protection de la forêt contre l'incendie		Items i) introduire dans le barème des taxes foncières une modulation fondée sur le risque géolocalisé ii) créer un dispositif de défiscalisation des dépenses consacrées par les particuliers pour mettre en œuvre les obligations légales de débroussaillage	
Niveau d'ambition ★★			
Réf. rapport mission interministérielle § 4.1.2.2 : Recourir à la fiscalité			
Objectifs Parvenir à une réalisation progressive des OLD sur les départements concernés (ex. passer de 30 % de réalisation à 50 %, soit 1,5 million de propriétés protégées à terme)		Impact attendu Augmentation sensible du nombre de personnes respectant les obligations légales de débroussaillage	
Mise en œuvre à l'échelon national ● <i>Chef de file</i> : MASA ● <i>Partenaires</i> : DGFIP, MTECT, MIOM, AMF		Mise en œuvre territoriale ● <i>Chefs de file</i> : sans objet ● <i>Partenaires</i> :	
Modalités de mise en œuvre Animer les partenaires en mode projet Supervision par le (futur) comité interministériel « risque incendie forêt »		Priorités ● <i>Niveau de priorité</i> : ★★★ ● <i>Eléments de phasage</i> : Concertation puis modification de la réglementation	
Conditions de réussite Acceptation par le bloc communal d'une éventuelle perte de recettes sur la taxe foncière		Pistes d'indicateurs A terme, suite à la mise en œuvre de la nouvelle réglementation fiscale : taux de réalisation des OLD (chef de file : DGPE) Nombre de collectivités communales ayant délibéré sur le taux de taxe foncière / nombre de collectivités communales concernées	
Ressources particulières à mobiliser			
Ressources humaines n. s.		Juridique n. s.	Numérique n. s.
Quantification (€ et ETP) et financement			
Objet	● <i>Eléments de chiffrage (2024-2027)</i>	● <i>Financement national</i>	● <i>Financement territorial</i>
i) Modulation du barème de la taxe foncière			
ii) Défiscalisation de tout ou partie des dépenses relatives aux OLD	Coût des OLD : 1 ha x 2 500 € x 20 % de 1,5 M propriétaires = 750 M€ - la TVA récupérée = 625 M€ défiscalisés en tout ou partie	Dépense fiscale Etat mais récupération de 125 M€ de TVA	

N° recommandation et libellé		Items	
Tome 2 - n°7 : Réaliser un parangonnage européen sur la prévention et la prévision contre les incendies de végétation et développer des partenariats à l'échelle internationale		Néant	
Niveau d'ambition ★ ★			
Réf. rapport mission interministérielle § 4.1.2.3 : Les acteurs publics et privés à solliciter davantage			
Objectifs Partager, capitaliser, mutualiser des connaissances et des savoirs faire, développer des partenariats structurants et des actions conjointes d'ampleur		Impact attendu Progresser fortement dans la prévention et la prévision des incendies de forêt pour la protection des forêts dans le contexte du changement climatique	
Mise en œuvre à l'échelon national ● <i>Chefs de file</i> : MASA ● <i>Partenaires en France</i> : MTECT, MIOM, ONF, CNPF ● <i>Partenaires étrangers</i> : institutions techniques européennes et internationales		Mise en œuvre territoriale ● <i>Chefs de file</i> : préfets et Régions pour la coopération transfrontalière (Allemagne, Italie, Espagne en particulier) ● <i>Partenaires</i> : homologues et institutions techniques	
Modalités de mise en œuvre Portage possible par le futur pôle national d'appui Animer les partenaires en mode projet Supervision par le (futur) comité interministériel « risque incendie forêt »		Priorités ● <i>Niveau de priorité</i> : ★ ★ ● <i>Eléments de phasage</i> : Lancement du chantier en 2024	
Conditions de réussite Portage politique et stratégique d'une ambition Motivations des acteurs Tirer profit des contacts et projets déjà existants ou en cours d'élaboration		Pistes d'indicateurs Contrats, conventions signées (chefs de file : MASA/MTECT)	
Ressources particulières à mobiliser			
Ressources humaines existantes	Juridique n.s	Numérique n.s	
Quantification (€ et ETP) et financement			
Objet	● <i>Eléments de chiffrage (2024-2027)</i>	● <i>Financement national</i>	● <i>Financement territorial</i>
Parangonnage	Missions et prestations : 75 k€/an (hors ETP)	Programme 149	

N° recommandation et libellé		Items	
Tome 2 - n°8 : Faire de la diversification des sources un principe de financement de la politique de protection de la forêt contre l’incendie		i) développer la dimension « incendie » du mécénat de la forêt ii) étudier l’éligibilité au label bas-carbone des opérations contribuant à la prévention, la prévision ou la lutte iii) accentuer la participation financière des grandes collectivités territoriales et de l’Union européenne iv) affirmer la présence durable de l’Etat dans le financement des équipements aériens et terrestres lourds	
Niveau d’ambition ★ ★			
Réf. rapport mission interministérielle § 4.1.2.3 : Les acteurs publics et privés à solliciter davantage Annexe 10 : Eléments sur le financement de la politique publique de gestion du risque d’incendie de forêt			
Objectifs Diversifier les sources de financement des importants efforts résultant des effets du changement climatique		Impact attendu Financement des actions adaptées au changement climatique	
Mise en œuvre à l’échelon national ● <i>Chef de file</i> : MASA ● <i>Partenaires</i> : MIOM, MTECT, MEFSIN-DGFIP		Mise en œuvre territoriale ● <i>Chefs de file</i> : préfets, Régions, Départements ● <i>Partenaires</i> :	
Modalités de mise en œuvre Animer les partenaires en mode projet Supervision par le (futur) comité interministériel « risque incendie forêt »		Priorités ● <i>Niveau de priorité</i> : ★ ★ ★ ● <i>Eléments de phasage</i> : A compter de 2024, en fonction du déroulé de chaque item	
Conditions de réussite Motivation des nouveaux acteurs pour entrer dans le financement de la politique de protection de la forêt contre l’incendie		Pistes d’indicateurs Typologie des financeurs en augmentation, par catégorie Chef de file : MASA	
Ressources particulières à mobiliser			
Ressources humaines n.s		Juridique n.s	Numérique n.s
Quantification (€ et ETP) et financement			
Objet	● <i>Eléments de chiffrage (2024-2027)</i>	● <i>Financement national</i>	● <i>Financement territorial</i>
i) Mécénat	Estimation : « gagner » 500 M€ supplémentaires, alors que le mécénat ²⁵⁵ annuel représente environ 8,5 Mrds€, dont 5 Mrds€ environ issus des particuliers (et 3,5 Mrds€ entreprises)	Dépense fiscale Etat : 211 M€ (129 M€ pour les particuliers et 82 M€ pour les entreprises) (hypothèse : un tiers de donateurs plafonnés, du fait des gestes déjà consentis	

²⁵⁵ <https://www.francegenerosites.org/chiffres-cles/>

N° recommandation et libellé Tome 2 - n°9 : Mettre en place une gouvernance partagée entre l'Etat et les grandes collectivités territoriales	Items i) faire émerger un pôle stratégique régional Etat-Région consacré au risque d'incendie de forêt, par évolution des missions de la commission régionale de la forêt et du bois ii) sous l'égide de ce pôle, élaborer dans chaque région des contrats territoriaux de prévention, de prévision et de lutte associant l'Etat, la Région et les Départements, autour d'objectifs prenant en compte les spécificités des territoires
Niveau d'ambition ★★★	
Réf. rapport mission interministérielle § 4.2 : Une gouvernance à forte teneur territoriale pour mettre en réseau les acteurs	
Objectifs Placer en même situation de responsabilité l'Etat et les grandes collectivités (Région, Département) dans la conception et la mise en œuvre de la politique de protection de la forêt contre l'incendie Piloter le déploiement au moyen de documents contractuels Etat-CR-CD	Impact attendu Plus grande implication des conseils régionaux et des conseils départementaux dans les différents volets de la politique publique (ex. animation, programmation, financement) Optimisation des synergies entre les compétences institutionnelles des CR et CD et la politique de protection de la forêt contre l'incendie Mise en place de mutualisations entre entités (ex. regroupement d'agents Etat, CR ou CD en un même service) Accentuation de l'appel aux ressources de l'UE, par le canal des CR Rythme de mise à niveau des territoires compatible avec la progression du niveau de risque
Mise en œuvre à l'échelon national • <i>Chef de file</i> : DGPE • <i>Partenaires</i> : DGSCGC, DGALN, DGPR, ARF, ADF	Mise en œuvre territoriale • <i>Chefs de file</i> : préfets de région et présidents de conseils régionaux • <i>Partenaires</i> : préfets de département et présidents de conseils départementaux
Modalités de mise en œuvre Animer les partenaires en mode projet Supervision par le (futur) comité interministériel « risque incendie forêt » Expérimenter et évaluer le dispositif, dans des régions à profil varié au regard du degré d'exposition au risque, avant d'appliquer à l'ensemble du territoire Tester dans ces expérimentations l'ensemble des formules : pôle stratégique régional, contrats territoriaux, animation de la planification PPFCI confiée au CD	Priorités • <i>Niveau de priorité</i> : ★★ • <i>Éléments de phasage</i> : Conception des éléments de cadrage par les services centraux, en concertation avec l'ARF et l'ADF Lancement d'expérimentations dans quelques régions Extension France entière
Conditions de réussite Acceptation par les représentants locaux de l'Etat du principe de coresponsabilité (et coprésidence des instances de décision), inhabituel pour la gestion des risques naturels majeurs Fluidité de la relation entre les conseils régionaux et les	Pistes d'indicateurs Nombre de pôles stratégiques régionaux mis en place Nombre de contrats territoriaux signés Chef de file : DGPE

conseils départementaux de la circonscription			
Ressources particulières à mobiliser			
Ressources humaines	Juridique	Numérique	
n.s.	A expertiser par les services juridiques des DAC : nécessité, ou pas, de faire évoluer les textes régissant les compétences institutionnelles des CR et des CD	Plateformes communes d'échanges de données et de gestion	
Quantification (€ et ETP) et financement			
Objet	● Eléments de chiffrage (2024-2027)	● Financement national	● Financement territorial
i) Pôles stratégiques régionaux	n.s.	n.s.	n.s.
ii) Contrats territoriaux	n.s.	n.s.	n.s.

N° recommandation et libellé Tome 2 - n°10 : Lancer dès 2023 le chantier de formalisation de la stratégie de protection des forêts contre l'incendie, dans sa double dimension nationale et territoriale	Items i) adopter une approche géographique différenciée de l'action publique et ménageant de fortes marges de manœuvre aux échelons territoriaux
Niveau d'ambition ★ ★	ii) prévoir et anticiper l'ajustement permanent des efforts à consentir
Réf. rapport mission interministérielle § 5.1 : Eléments pour formaliser une stratégie de protection des forêts contre l'incendie	iii) définir et exposer clairement la nouvelle répartition des rôles et responsabilités des différents acteurs, notamment concernant la gouvernance territoriale fondée sur la co-construction iv) prévoir une méthodologie d'évaluation et d'adaptation de la stratégie
Objectifs Préparer la stratégie de protection des forêts contre l'incendie, conformément aux nouvelles dispositions légales, englobant l'ensemble de la chaîne prévention-prévision-lutte	Impact attendu Réussir les changements majeurs, voire les ruptures, que nécessite l'évolution attendue du changement climatique et de ses conséquences sur les incendies de forêt et d'autres végétations
Mise en œuvre à l'échelon national ● <i>Chef de file</i> : MASA (DGPE) ● <i>Partenaires</i> : MTECT (DGPR), MIOM (DGSCGC), ONF, CNPF, Fransylva	Mise en œuvre territoriale ● <i>Chefs de file</i> : préfets (DRAAF et DDT[M]) ● <i>Partenaires</i> : Régions, Départements (SDIS), ONF, CRPF
Modalités de mise en œuvre Mettre un accent tout particulier sur la prévention Conférer à la stratégie une double dimension nationale et territorialisée, pour aboutir à une planification locale cohérente des objectifs nationaux Formaliser la stratégie au moyen d'un document-cadre à intégrer au Programme national de la forêt et du bois (PNFB) lors de sa prochaine révision Animer les partenaires en mode projet : document-cadre à co-construire par l'Etat et les différentes parties prenantes, par le biais de groupes de travail spécifiques Supervision par le (futur) comité interministériel « risque incendie forêt »	Priorités ● <i>Niveau de priorité</i> : ★ ★ ★ ● <i>Eléments de phasage</i>: Organisation des modalités de rédaction, avec la mise en place d'une structure de co-construction avec les différentes parties prenantes Définition des objectifs Elaboration du contenu de la stratégie Lancement de la mise en œuvre en juillet 2024
Conditions de réussite Pilotage et animation Approche réellement inclusive, de manière à ce que la stratégie soit largement acceptée et fasse référence pour tous les acteurs	Pistes d'indicateurs Stratégie de protection des forêts contre l'incendie adoptée (chef de file : DGPE)

Ressources particulières à mobiliser			
Ressources humaines		Juridique	Numérique
n.s.		n.s.	n.s.
Quantification (€ et ETP) et financement			
Objet	● Eléments de chiffrage (2024-2027)	● Financement national	● Financement territorial
Elaboration de la stratégie de protection des forêts contre l'incendie (double dimension nationale et territoriale)	Estimation de 80 k€ pour la réalisation de la stratégie (essentiellement des frais de déplacements d'agents, d'organisation de réunions, de location de véhicules, etc. et des coûts de prestations intellectuelles)	Programme 149	

N° recommandation et libellé		Items	
Tome 2 - n°11 : Adosser un plan d’action à la stratégie de protection des forêts contre l’incendie ; en assurer un suivi régulier dans le cadre de la gouvernance collégiale nationale		Néant	
Niveau d’ambition ★ ★			
Réf. rapport mission interministérielle § 5.2 : Le plan d’action proposé par la mission comme partie intégrante de la stratégie Annexe 11 : Plan d’action pour la politique publique de protection de la forêt contre l’incendie			
Objectifs Doter la stratégie de protection des forêts contre l’incendie d’un plan d’action à court, moyen et long termes permettant de mesurer les progrès Partage d’objectifs concrets, faisant référence pour les différentes catégories d’acteurs		Impact attendu Contribution à la structuration de la politique de protection des forêts contre l’incendie	
Mise en œuvre à l’échelon national ● <i>Chef de file</i> : MASA (DGPE) ● <i>Partenaires</i> : MTECT (DGPR), MIOM (DGSCGC), ONF, CNPF, Fransylva		Mise en œuvre territoriale ● <i>Chefs de file</i> : préfets (DRAAF et DDT[M]) ● <i>Partenaires</i> : Régions, Départements (SDIS), ONF, CRPF	
Modalités de mise en œuvre Prise en charge par la gouvernance collégiale des DAC, avec la DGPE comme chef de file Animer les partenaires en mode projet Supervision par le (futur) comité interministériel « risque incendie forêt »		Priorités ● <i>Niveau de priorité</i> : ★ ★ ★ ● <i>Eléments de phasage</i> : Elaboration du plan d’action et du plan de financement Définition des modalités de suivi-évaluation et de révision Lancement de la mise en œuvre en juillet 2024	
Conditions de réussite Qualité et régularité du suivi de la mise en œuvre du plan d’action		Pistes d’indicateurs Mesure de l’avancement de chacune des recommandations composant le plan d’action	
Ressources particulières à mobiliser			
Ressources humaines n.s.		Juridique n.s.	Numérique n.s.
Quantification (€ et ETP) et financement			
Objet	● <i>Eléments de chiffrage (2024-2027)</i>	● <i>Financement national</i>	● <i>Financement territorial</i>
Elaboration et suivi du plan d’action	n.s.		

N° recommandation et libellé Tome 2 - n°12 : Développer la co-construction et sécuriser la décision publique concernant la politique de protection de la forêt contre le feu en l'inscrivant dans un dispositif territorial de débat public, en lien notamment avec la TRACC et le PNACC Niveau d'ambition ★ ★ Réf. rapport mission interministérielle § 5.3.1 : Le recours aux objectifs et méthodes du débat public	Items néant
Objectifs Anticiper une résistance sociétale ou des conflits qui ne se manifestent pas encore aujourd'hui Mieux fonder la décision publique afférente à la protection de la forêt contre l'incendie Adhésion des acteurs aux décisions prises (pacte d'acteurs)	Impact attendu Mesures contraignantes acceptées et comprises par les acteurs et la population (ex. interdiction d'accès aux massifs, limitation des loisirs ou des activités économiques)
Mise en œuvre à l'échelon national ● <i>Chef de file</i> : DGPE ● <i>Partenaires</i> : CNDP, DGSCGC, DGALN, DGPR	Mise en œuvre territoriale ● <i>Chefs de file</i> : préfet de région et président du conseil régional (futur pôle stratégique régional) ● <i>Partenaires</i> : délégués territoriaux de la CNDP
Modalités de mise en œuvre Animer les partenaires en mode projet Supervision par le (futur) comité interministériel « risque incendie forêt » Elaboration d'un document cadre national de méthode, à utiliser par les acteurs territoriaux	Priorités ● <i>Niveau de priorité</i> : ★ ★ ● <i>Eléments de phasage</i> : Groupe de travail chargé d'élaborer le document cadre Diffusion du document cadre
Conditions de réussite Implication des élus locaux et des parties prenantes dans les instances territoriales de débat public Mobilisation dans la durée de la CNDP et de son réseau territorial Cohérence de méthode avec les autres sujets « TRACC/PNACC » soumis au débat public	Pistes d'indicateurs Nombre d'instances de débat public mises en place au niveau territorial Nombre de délégués territoriaux de la CNDP mobilisés Chefs de file : MASA/MTECT

Ressources particulières à mobiliser			
Ressources humaines		Juridique	Numérique
CNDP et ses délégués territoriaux		n.s.	n.s.
Quantification (€ et ETP) et financement			
Objet	● Eléments de chiffrage (2024-2027)	● Financement national	● Financement territorial
Inscription dans un dispositif territorial de débat public	n.s.	n.s.	n.s.

N° recommandation et libellé Tome 2 - n°13 : Préparer la société à une régulation de l'effort de lutte	Items i) objectiver les décisions portant sur un événement de lutte par des critères tels que la rupture de capacité, la défendabilité, la hiérarchie des enjeux ou la valeur du sauvé ii) élaborer un cadre méthodologique national sur la valeur du sauvé
Niveau d'ambition ★★★	
Réf. rapport mission interministérielle § 5.3.2 : Le « réglage raisonné » de l'effort de lutte	
Objectifs Maximiser l'acceptation par les acteurs, et par l'ensemble de la société, de décisions opérationnelles prises lors d'incendies concomitants, ou d'un feu extrême, conduisant à limiter l'intensité de la lutte, faute de disposer des moyens suffisants Faire de la valeur du sauvé un critère dans les décisions relevant de chacun des acteurs, publics ou privés	Impact attendu Adhésion des acteurs et de la population à la décision publique de lutte en cas de rupture de capacité Population plus consciente de la valeur des pertes évitées, et donc de l'importance de consacrer des moyens à la prévention Acteurs mieux outillés pour arbitrer dans leurs politiques respectives, enrichies de la méthodologie sur la valeur du sauvé
Mise en œuvre à l'échelon national ● <i>Chef de file</i> : DGSCGC ● <i>Partenaires</i> : DGPE, DGALN, DGPR, SIG, ENSOSP	Mise en œuvre territoriale ● <i>Chefs de file</i> : préfet de zone ou préfet de département ● <i>Partenaires</i> :
Modalités de mise en œuvre Animer les partenaires en mode projet Supervision par le (futur) comité interministériel « risque incendie forêt » Appel à des spécialistes de la communication et des sciences humaines et sociales Production d'éléments de description des différentes notions appelées à jouer un rôle dans la décision : rupture de capacité, défendabilité, hiérarchie des enjeux, valeur du sauvé	Priorités ● <i>Niveau de priorité</i> : ★ ● <i>Éléments de phasage</i> : Constitution d'un groupe de travail mixte agents publics-spécialistes Diffusion du cadre méthodologique national sur la valeur du sauvé Circulaire aux préfets sur la notion de régulation de l'effort de lutte et sa mise en œuvre lors de grands événements de feu
Conditions de réussite Pertinence de l'argumentaire, s'agissant d'une thématique (rationnement) potentiellement très impopulaire Mobilisation des travaux et des bonnes pratiques d'ores et déjà identifiés en matière de calcul de la valeur du sauvé	Pistes d'indicateurs Niveau de contestation des décisions prises lors de grands événements de lutte Cadre méthodologique national diffusé et utilisé par les acteurs Chef de file : DGSCGC

Ressources particulières à mobiliser			
Ressources humaines		Juridique	Numérique
Services de communication publique		n.s.	n.s.
Quantification (€ et ETP) et financement			
Objet	● Eléments de chiffrage (2024-2027)	● Financement national	● Financement territorial
i) Objectivation des décisions	n.s.	n.s.	n.s.
ii) Elaboration du cadre méthodologique national	n.s.	n.s.	n.s.

Annexe n° 12 : Lettres de mission

Sont reproduites ici les deux lettres de mission, selon l'ordre chronologique.

► Mission « Extension des zones à risque face au changement climatique »



GOVERNEMENT

Liberté
Égalité
Fraternité

Paris, le **08 MARS 2022**

**La Ministre de la Transition Ecologique,
Le Ministre de l'Intérieur,
Le Ministre de l'Agriculture et de l'Alimentation,
La Secrétaire d'Etat chargée de la Biodiversité**

Monsieur le Vice-Président du Conseil
Général de l'Environnement et du
Développement Durable (CGEDD)

Monsieur le Vice-Président de
l'Inspection Générale de
l'Administration (IGA)

Monsieur le Vice-Président du Conseil
Général de l'Alimentation,
de l'Agriculture et des Espaces
Ruraux (CGAAER)

Réf : TR509366

Objet : Mission d'expertise conjointe sur l'extension des zones à risques d'incendie de forêt et de végétation à échéance du milieu et fin de siècle dans le contexte du changement climatique.

Actuellement, un tiers de la forêt métropolitaine est concerné par le risque d'incendie. Le changement climatique, en plus d'intensifier les conditions de risque dans les régions déjà exposées, va étendre le risque d'incendie de forêt et de végétation à de nouvelles régions. De plus, le risque d'incendie d'autres formations végétales (landes, friches, délaissés agricoles, bords de voies ferrées et routières) et des zones agricoles va lui aussi progresser. La culture du risque de feux de forêt et d'autres espaces naturels doit donc être confortée et étendue aux acteurs et populations des régions nouvellement vulnérables.

En 2010, un rapport « Changement climatique et extension des zones sensibles aux feux de forêt » a été rendu par une mission conjointe CGAAER, CGEDD et IGA sur la base des travaux préliminaires menés par Météo-France, l'Inventaire forestier national (IFN) et l'Office national des forêts (ONF). Depuis, les connaissances scientifiques et les modèles climatiques ont progressés, ainsi que les outils d'inventaire forestier et de cartographie.

La feuille de route pour l'adaptation des forêts au changement climatique, remise le 22 décembre 2020 au ministre de l'agriculture et de l'alimentation par l'ensemble des acteurs de la forêt et du bois, prévoit dans son plan d'action l'actualisation du rapport de 2010 précité en s'appuyant sur les simulations climatiques les plus récentes.

78 rue de Varenne
75349 Paris 07 SP
Tél : 01 49 55 49 55

Elle prévoit également de produire une carte nationale de sensibilité des massifs forestiers au risque d'incendie, et d'en affiner la régionalisation en valorisant les bases de données incendies existantes.

Par ailleurs, le ministère de l'intérieur est également en attente d'une réactualisation des données inhérentes aux conséquences du changement climatique afin de pouvoir disposer d'indicateurs et d'informations utiles à ses missions.

Nous vous demandons de diligenter une mission pour actualiser le rapport précité.

Cette réévaluation nationale s'appuiera sur les scénarii d'émission de gaz à effet de serre les plus récents et sur plusieurs modèles climatiques pour quantifier les incertitudes de ces simulations. Elle intégrera des données de combustible et les données produites par Météo-France, l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE), l'Institut national de l'information géographique et forestière (IGN) et l'ONF. Elle s'appuiera sur les travaux déjà engagés par ces organismes afin de tenir compte des évolutions méthodologiques récentes. L'ensemble des productions sera mis à la disposition de la mission d'inspection pour mener à bien ses travaux.

Dans un premier temps, vous analyserez les recommandations émises par les deux précédentes missions d'inspection, de juillet 2010 et d'avril 2016 (« défense de la forêt contre l'incendie ») ainsi que celles du cahier blanc sur la « stratégie de l'Etat et politique de prévention des incendies de forêt en zone méditerranéenne » de 2014. Vous ferez un bilan de mise en œuvre de leurs recommandations. Pour celles qui n'ont pas été mises en œuvre, vous indiquerez celles qui vous semblent toujours pertinentes, vous analyserez les facteurs qui ont freiné leur application, et proposerez des solutions permettant de déployer ces recommandations, ou d'en adapter le contenu et les modalités si besoin.

Dans un second temps, à la lumière des enseignements tirés de ce bilan, vous analyserez :

- les perspectives d'évolution pour les territoires déjà organisés pour faire face à un risque d'incendie de forêt. En effet, le risque est en très forte augmentation dans les zones déjà exposées (intensification des conditions météorologiques défavorables, allongement de la saison à risque). La question du simple maintien des niveaux actuels de protection s'y pose. Les impacts de cette évolution sur les moyens et l'organisation de la prévention (surveillance, équipement des massifs) seront analysés ;
- les conséquences de l'émergence de ce risque dans des régions historiquement peu exposées et les évolutions nécessaires notamment en matière d'aménagement du territoire, d'acculturation des populations au risque, d'évolution des stratégies de prévention, d'aménagement et probablement d'adaptation de la réglementation dans les zones non forestières. La question des moyens et de l'organisation des actions de prévention dans ces nouvelles zones devra également être analysée, en mettant en évidence ce qui est transposable ou non depuis les territoires déjà exposés ;
- l'augmentation du risque de feux d'hiver, complémentaire des feux d'été.

Cette analyse devra tenir compte (i) des évolutions en cours de l'état des forêts (déperissements sanitaires de certains massifs ou essences), (ii) des pratiques sylvicoles (extension de la libre évolution, amélioration de la stabilité des peuplements face au vent ou de la biodiversité), (iii) des pratiques agricoles (déprise agricole dans certains territoires, maintien de bandes enherbées dans les vignes et vergers, utilisation du paillage dans les champs cultivés en agriculture biologique, développement de nouvelles cultures) et (iv) de l'aménagement du territoire (champ de panneaux photovoltaïques, éoliennes).

.../...

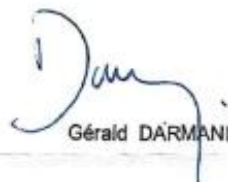
Vos travaux devront se traduire par des recommandations concernant les éventuelles évolutions des politiques de prévention et de protection des forêts, en termes législatives ou réglementaires, en matière d'implication des collectivités et des acteurs socio-économiques, d'information et d'éducation de la population, de méthodologies de suivi et d'expertise du risque, ainsi que l'estimation des dépenses nécessaires et l'identification des possibilités de financements publics ou privés. Vous mettrez en évidence les mesures prioritaires à prendre et à intégrer dans la stratégie générale de protection des forêts contre les incendies, mise en place en 1995.

Pour ce travail, les missionnaires pourront s'appuyer sur les services de l'Office national des forêts, de Météo-France, de l'Institut national de l'information géographique et forestière, de l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement, de la Direction générale de la performance économique et environnementale des entreprises, de la Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature et de la Direction générale de la prévention des risques. Ils pourront également prendre l'attache de la Direction générale de la sécurité civile et de la gestion des crises.

Vous voudrez bien nous remettre votre rapport final dans les neuf mois qui suivront la réception du présent courrier. Nous souhaitons disposer, sous cinq mois, d'un rapport intermédiaire basé sur une analyse des données réactualisées et exposant les résultats de vos premières investigations concernant le premier volet.



Barbara POMPILI



Gérald D'ARMANIN



Julien DENORMANDIE



Bérangère ABBA

► Mission « Prévention et articulation entre politiques publiques »



GOUVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Paris, le **16 MARS 2022**

**La Ministre de la Transition
écologique,
Le Ministre de l'Agriculture et de
l'Alimentation,
La Secrétaire d'Etat chargée de la
Biodiversité**

Monsieur le Vice-Président du Conseil Général de
l'Environnement et du Développement Durable

Monsieur le Vice-Président du Conseil Général de
l'Alimentation, de l'Agriculture et des Espaces Ruraux

Nos ref : TR 509371

Objet : mission de conseil sur la politique de prévention contre les incendies et son articulation avec les autres politiques publiques

Si la gravité de l'incendie qui s'est déclaré au mois d'août 2021 dans le Massif des Maures dans le département du Var ne remet pas en cause la stratégie de protection des forêts méditerranéennes face aux incendies, elle interroge cependant l'efficacité des outils au regard notamment du contexte de changement climatique.

En effet, le dérèglement climatique devrait voir se multiplier dans ces régions les épisodes caniculaires et de fortes sécheresses à la période de l'année, l'été, où la population est la plus importante et dans un contexte territorial de forte déprise agricole (seulement 12% du département du Var sont occupés par l'agriculture alors que près de 70% le sont par des espaces boisés) et d'augmentation continue de la biomasse forestière. D'autres régions sont également de plus en plus concernées, à des degrés divers, par ces mêmes phénomènes.

.../...

Vous évalueriez, dans un premier temps, dans l'aire méditerranéenne (¹ 15 départements), la pertinence d'une approche plus globale des politiques de prévention contre les incendies à mettre en œuvre qui intégrerait, aux côtés de la politique forestière, les politiques d'aménagement, d'urbanisme, de biodiversité et agricole, tant pour la période estivale que pour les feux d'hiver. Vous examinerez notamment les perspectives apportées par l'expérimentation menée dans le département du Var et l'étude conduite à l'échelle de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur pour la reconquête des terres agricoles. La question de la gestion des interfaces forêt/habitat pourrait faire l'objet de propositions spécifiques.

Vous analyserez, dans un second temps, ces mêmes questions dans quelques territoires dans lesquels la défense des forêts contre l'incendie s'inscrit dans un contexte différent de celui de la zone méditerranéenne comme les forêts du massif aquitain, d'Ile-de-France ou du centre de la France. La liste des massifs qui sera étudiée à ce titre fera l'objet d'une proposition dans la note de cadrage de cette mission, dans la limite de 3 massifs. La liste sera validée au regard des thématiques spécifiques que cette analyse particulière pourrait faire ressortir.

Vous formulerez des propositions concrètes visant à favoriser/améliorer/accroître la concertation et la communication entre les différents acteurs (collectivités territoriales, gestionnaires d'espaces naturels, services déconcentrés de l'Etat, agriculteurs, forestiers publics et privés, SDIS) pour renforcer l'appropriation d'une stratégie commune en matière d'infrastructures de défense de la forêt contre les incendies (DFCI).

Vous attacherez une attention particulière aux difficultés d'articulation entre la réglementation environnementale (en particulier espaces ou espèces protégés, sites classés) et celle liée à la prévention des incendies de forêts par la mise en œuvre des obligations légales de débroussaillage (OLD) et des autres travaux de débroussaillage tels que les bandes débroussaillées de sécurité le long des pistes DFCI ou les coupures de combustibles.

Enfin, vous examinerez les modalités permettant la mise en œuvre d'une stratégie interministérielle pour améliorer l'action des différents services de l'Etat, en vous appuyant sur les différents documents cadres régionaux, notamment les programmes régionaux de la forêt et du bois, et les différents plans départementaux de protection des forêts contre l'incendie. Vous évalueriez les conditions de mise en œuvre de nouveaux outils de protection des forêts contre les incendies comme, par exemple, l'utilisation d'images satellites ou du LIDAR pour évaluer la mise en application des OLD.

Dans le cadre de votre mission, vous pourrez vous appuyer sur les services centraux et déconcentrés du Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, du Ministère de la Transition écologique et du Ministère de l'Intérieur et sur la Délégation pour la protection de la forêt méditerranéenne ainsi que sur les opérateurs de l'Etat (Office national des forêts, Centre national de la propriété forestière, Office français de la biodiversité notamment). Vous pourrez en outre vous appuyer sur les travaux des assises de la forêt et du bois lancées par le Ministre de l'Agriculture et de l'Alimentation, la Ministre Déléguée chargée du logement, la Ministre Déléguée chargée de l'industrie et la Secrétaire d'Etat chargée de la biodiversité le 19 octobre dernier.

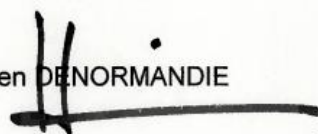
.../...

Vous coordonnerez vos travaux avec la mission confiée au CGEDD sur la gouvernance de la réserve nationale de la plaine des Maures.

Vous voudrez bien nous transmettre une note de cadrage sous un mois, et votre rapport définitif quatre mois pour le premier volet et six mois pour le second, après réception du présent courrier.



Barbara POMPILI



Julien DENORMANDIE



Bérangère ABBA

Annexe n° 13 : Liste des personnes rencontrées

Type d'organisations	Organisation	Nom	Prénom	Fonction
Administration centrale	MASA/Cabinet	Duprat	Jean-Rémi	conseiller
	MTECT/Cabinet	Mangin	Guillaume	conseiller
	MIOM /Cabinet	Kihl	Laurent	conseiller
	PM-SGDSN	de Maistre	Nicolas	préfet, directeur de la protection et de la sécurité de l'Etat
	PM-SGDSN	Labedie	Vincent	chargé de mission
	MASA/CGAAER	Hermeline	Michel	membre permanent
	MASA/DGA	Delpont	Frédéric	chef du département de la santé des forêts
	MASA/DGPE	Réallon	Sylvain	sous-directeur SDFE/SDFCB
	MASA/DGPE	Richoille	Lionel	chargé de mission risques naturels et forêt
	MASA/DGPE	Van de Maele	Elisabeth	cheffe de bureau SDFE/SDFCB/BGED
	MIOM /DGSCGC	Chassagne	Fabrice	chargé de mission feux de forêt et espaces naturels
	MIOM /DGSCGC	Govillot	Christophe	chef pilote Canadair
	MIOM /DGSCGC	Grosse	Loïc	adjoint au sous-directeur
	MIOM /DGSCGC	Hocdé	Yves	sous-directeur de la préparation, de l'anticipation et de la gestion des crises
	MIOM /DGSCGC	Pichot-Duclos	François	commandant, référent formation drones
	MIOM /DGSCGC	Portheret	Pierre-Emmanuel	sous-directeur des moyens nationaux
	MIOM /DGSCGC	Thirion	Alain	préfet, directeur général
	MIOM /DGSCGC	Papet	Frédéric	chef de service, directeur des sapeurs-pompiers
	MIOM /DGSCGC	Vidot	Bertrand	sous-directeur des services d'incendie et des acteurs du secours
	MIOM /DGSCGC	Merignat	Isabelle	sous-directrice de la doctrine et des ressources humaines
	MIOM /DGSCGC	Vinasse	Franck	adjoint au sous-directeur des moyens nationaux
	MIOM /DGSCGC	Pailhere	Julien	chef du bureau du pilotage des acteurs du secours
	MIOM /DGSCGC	Roussel	Patrick	responsable de traitement des données Infodis
	MIOM/DGSCGC	Rolle	Julien	commandant en second UIISC 5 Corte
	MIOM/CSATE	Papaud	Michel	préfet
	MTECT/DGAC	Marcou	Nicolas	directeur de programme drones
	MTECT/DGALN	Bonnet	François	délégué ministériel forêt-bois
	MTECT/DGALN	Dupuy-Lyon	Stéphanie	directrice générale
	MTECT/DGALN / DHUP	Brie	Patrick	adjoint sous-directeur QV
	MTECT/DGALN / DHUP	Michel	Jean-Victor	adjoint à la cheffe de bureau SDQV/QV3
	MTECT/DGALN/DEB	Guillain	Pierre-Edouard	adjoint au directeur de l'eau et de la biodiversité

Type d'organisations	Organisation	Nom	Prénom	Fonction
	MTECT/DGALN/DEB	Pierresteguy	Grégory	chef du bureau des écosystèmes terrestres
	MTECT/DGALN/DEB	Vendryes	Caroline	adjointe au sous-directeur protection et restauration écosystèmes terrestres
	MTECT/DGPR	Berthet	Lionel	sous-directeur au service risques naturels et hydrauliques
	MTECT/DGPR	La Corte	Yoann	adjoint chef de service risques naturels et hydrauliques
	MTECT/DGPR	Lehideux	Véronique	chef du service risques naturels et hydrauliques
	MTECT/DGPR	Van Vlaenderen	Rodolphe	chef du bureau risques naturels terrestres
	MTECT/IGEDD	Cinotti	Bruno	membre permanent
	MTECT/IGEDD	Kosuth	Pascal	membre permanent
Instances nationales	Autorité environnementale	Ledenvic	Philippe	président
	CNDP (LA)	Papinutti	Marc	président
	CNDP (LA)	Casillo	Ilaria	vice-présidente
	CNDP (LA)	Badré	Michel	Président de la commission particulière du débat public
	Conseil national de la protection de la nature	de Pracontal	Nyls	membre
	Conseil national de la protection de la nature	Estève	Roger	membre
	Conseil national de la protection de la nature	Métais	Michel	membre
Justice	Conseil d'Etat	Vestur	Hélène	conseillère d'Etat
	Tribunal Grande Instance Draguignan	Camberou	Patrice	procureur de la République
	Tribunal judiciaire Marseille	Lourgouilloux	Jean-Yves	procureur adjoint
	Tribunal judiciaire Marseille	Sastre	Michel	premier vice-président
	Tribunal judiciaire Marseille	Temple	François-Xavier	assistant spécialisé vétérinaire
	Tribunal judiciaire Privas	Deprade	Cécile	procureure de la République
Gendarmerie nationale	Gendarmerie nationale/ DGGN	Rodriguez	Christian	général d'armée, directeur général
	Gendarmerie nationale/ DGGN	Kim	Olivier	général de corps d'armée, directeur des opérations et de l'emploi
	Gendarmerie nationale/ DGGN	Bonneval	Frédéric	général de division, chef du centre national des opérations
	Gendarmerie nationale/ DGGN	Lamiral	Eric	général, sous-directeur de l'emploi des forces
	Gendarmerie nationale/ DGGN	Malo	Alexandre	colonel, sous-directeur de la police judiciaire

Type d'organisations	Organisation	Nom	Prénom	Fonction
	Gendarmerie nationale/ DGGN	Noyau	Sylvain	général, chef de l'office central de lutte contre les atteintes à l'environnement et la santé publique
	Gendarmerie nationale Charente	Cremieux	Pierre-Henri	commandant groupement de gendarmerie
	Gendarmerie nationale de Corse	Barth	Lucien	colonel, commandant en second région Corse
	Gendarmerie nationale Gard	Chubère	Eric	général, commandant le groupement
	Gendarmerie nationale Gard	Dessonneville	Luc	chef d'escadron
	Gendarmerie nationale Gironde	Delbos	Denis	commandant, compagnie Saint-Symphorien
	Gendarmerie nationale Gironde	Escalin	Erika	commandant compagnie Langon - Toulonne
	Gendarmerie nationale Haute-Corse	Bardi	Elsa	service agriculture et forêt
	Gendarmerie nationale Haute-Corse	Hayot	Céline	chef du service biodiversité, parcs et territoires ruraux
	Gendarmerie nationale Haute-Corse	Riethmuller	Etienne	Lt-colonel, adjoint groupement gendarmerie
	Gendarmerie nationale Hérault	Fournier	Stéphane	adjudant-chef, RCCI-CTRC
	Gendarmerie nationale Hérault	Laniel	Sylvain	général, commandant le groupement de gendarmerie
	Gendarmerie nationale Hérault	Pépinot	Clément	officier adjoint opérationnel
	Gendarmerie nationale Moselle	Rodoz	Pascal	commandant la compagnie de gendarmerie de Sarrebourg
Armées	Ministère des Armées /DSAE	Cartoux	Fabien	Lt-colonel, chef de section avion et hélicoptères
	Ministère des Armées /DSAE	Herbaut	Eric	colonel, chef du bureau formation exploitation des aéronefs
	Ministère des Armées /AID	Tesquier-Tedeschi	Antoine	chef de cellule détection captation. Agence Innovation Défense
	Armée de l'Air et de l'Espace	Fleith	Jérôme	colonel, commandant BA 120 Cazaux
	Armée de l'Air et de l'Espace	Galibert	David	Lt-colonel, coordination moyens -opérations
	Armée de Terre	Lars	Pascal	représentant de la base de défense de Phalsbourg
	Armée de Terre	Le Berre	Joël	chef de bataillon camp militaire de Coëtquidan
	Armée de Terre	Peterel	Philippe	colonel, base de défense
	Délégation à la protection de la forêt méditerranéenne	Joannelle	Philippe	chargé de mission

Type d'organisations	Organisation	Nom	Prénom	Fonction
Préfectures	Délégation à la protection de la forêt méditerranéenne	Maufroy	Michel	chargé de mission
	Délégation à la protection de la forêt méditerranéenne	Philip	Roland	chargé de mission
	Etat-major interministériel zone Grand Est	Demierre	Sacha	chef d'état-major de zone
	Etat-major zone de défense Ouest	Bannier	Philippe	commandant, conseiller technique feu de forêt
	Etat-major zone de défense Ouest	Compta	Olivier	Lt-colonel, chef du groupement sud
	Etat-major zone de défense Ouest	Durocher	Yannick	Lt-colonel
	Etat-major zone de défense Ouest	Maestracci	Bruno	contrôleur général, directeur
	Préfecture Alpes-Maritimes	Huber	Benoît	directeur cabinet
	Préfecture Alpes-Maritimes	Loos	Philippe	secrétaire général
	Préfecture Alpes-Maritimes	Novella	Anne-Cécile	cabinet
	Préfecture Ardèche	Devimeux	Thierry	préfet
	Préfecture Ardèche	Arrighi	Isabelle	secrétaire général
	Préfecture Ardèche	Hutter	Orianne	cheffe du service des sécurités
	Préfecture Ardèche	Kupisz	Thomas	directeur des services du cabinet
	Préfecture Ardèche	Paris	Stéphanie	adjointe au chef du BIPC
	Préfecture Ardèche	Roche	Didier	chef du BIPC
	Préfecture Charente	Clavel	Martine	préfète
	Préfecture Charente	George	Sarah	directrice de cabinet
	Préfecture Charente	Valleix	Nathalie	secrétaire générale
	Préfecture Corse	de Saint-Quentin	Amaury	préfet
	Préfecture Corse	Chazeaux	François	directeur de cabinet
	Préfecture Corse	Dareau	Yves	secrétaire général
	Préfecture Haute-Corse	Ravier	François	préfet
	Préfecture Drôme	Argouarc'h	Marie	secrétaire générale
	Préfecture Drôme	Degiovanni	Elodie	préfète
	Préfecture Drôme	Grail-Dumas	Delphine	directrice de cabinet
	Préfecture Drôme	Le Cloirec	Patrice	adjoint au chef de service, bureau planification et gestion événement
	Préfecture Gard	Kirgo	Christophe	stagiaire INSP
	Préfecture Gard	Lecaillon	Marie-Françoise	préfète
	Préfecture Gard	Perrin	Christophe	chef du SIDPC

Type d'organisations	Organisation	Nom	Prénom	Fonction
	Préfecture Gironde	Castagna	Laurent	chef du SIDPC
	Préfecture Gironde	Drouet	Gilles	adjoint risques, service aménagement risques
	Préfecture Gironde	Lherbette	Laurent	directeur adjoint
	Préfecture Gironde	Muzotte	Sandrine	directrice des sécurités, adjointe de la directrice de cabinet
	Préfecture Gironde	Nespoulous	Camille	service réglementation
	Préfecture Hérault	Basso	Elisa	directrice de cabinet
	Préfecture Ille-et-Vilaine	Antoine	David	directeur des sécurités
	Préfecture Ille-et-Vilaine	Claudon	Paul-Marie	secrétaire général
	Préfecture Ille-et-Vilaine	Fondacci	Marine	SIDPC
	Préfecture Indre-et-Loire	Ait Mansour	Anaïs	directrice de cabinet
	Préfecture Indre-et-Loire	Gransagne	Valérie	direction des sécurités
	Préfecture Indre-et-Loire	Lajus	Marie	préfète
	Préfecture Indre-et-Loire	Lanoire	Cyprien	directeur des sécurités, SIPC
	Préfecture Indre-et-Loire	Vignaud	Laurent	sous-préfet de Chinon
	Préfecture Jura	Castel	Serge	préfet
	Préfecture Jura	Gutzwiller	Maxime	directeur des services du cabinet
	Préfecture Jura	Noblot	Laura	cheffe du SIDPC
	Préfecture Landes	Burger	Corentin	chef du SIDPC
	Préfecture Landes	Ferrier	Vincent	sous-préfet
	Préfecture Landes	Léaustic	Ronan	sous-préfet
	Préfecture Landes	Lefeuvre	Cyrille	directeur de cabinet
	Préfecture Landes	Taheri	Françoise	préfète
	Préfecture Lot	Lacouture	Philippe	directeur de cabinet
	Préfecture Lot	Larrède	Mireille	préfète
	Préfecture Morbihan	Deshaye	Sébastien	chef du SIDPC
	Préfecture Morbihan	Duplenne	Marie-Odile	directrice des sécurités
	Préfecture Moselle	Touvet	Laurent	préfet
	Préfecture Moselle	Pommier	Adélie	directrice de cabinet
	Préfecture Région Occitanie	Boulery-Lejarre	Audrey	cadre coordination
	Préfecture région Bretagne	Louis	Yves	chargé mission agriculture-environnement SGAR
	Préfecture région Bretagne	Maria	Sébastien	adjoint au SGAR
	Préfecture région Nouvelle-Aquitaine	Balsa	Delphine	directrice de cabinet
	Préfecture région Nouvelle-Aquitaine	Buccio	Fabienne	préfète
	Préfecture région Nouvelle-Aquitaine	Domeneghetti	Bertrand	chef de l'état-major interministériel de zone
	Préfecture région Nouvelle-Aquitaine	Guespereau	Martin	préfet délégué à la défense et la sécurité

Type d'organisations	Organisation	Nom	Prénom	Fonction
	Préfecture région Nouvelle-Aquitaine	Lassalle	Marin	stagiaire INSP
	Préfecture région Nouvelle-Aquitaine	Moras	Jean-François	chef Service 16 / 86
	Préfecture région Nouvelle-Aquitaine	Vérot	Alain	chef de département
	Préfecture région Occitanie	Guyot	Etienne	préfet
	Préfecture région PACA	Leverino	Florence	directrice de cabinet
	Préfecture région PACA	Mirmand	Christophe	préfet
	Préfecture région PACA	Robert	Jean-Marc	adjoint au chef du SIRACED-PC
	Préfecture Seine-et-Marne	Beffre	Lionel	préfet
	Préfecture Seine-et-Marne	Lavigne	Frédéric	directeur de cabinet
	Préfecture Var	Richard	Evence	préfet
	Préfecture zone sud	Chassaing	Christian	sous-préfet, secrétaire général de la zone de défense et de sécurité sud
	Préfecture zone sud	Jacques	Estelle	stagiaire INSP
	Préfecture zone sud	Marcher	Claire	stagiaire SciencesPo
	Préfecture zone sud	Pradon	François	chef de l'état-major interministériel de zone sud
Sous-préfectures	Sous-préfecture Brignoles	Aboud	Charbel	sous-préfet
	Sous-préfecture Cognac	Bourgoin	Jean-Pierre	directeur sécurités
	Sous-préfecture Cognac	Gé	Pierre	SIDPC
	Sous-préfecture Cognac	Godet	Clément	SIDPC
	Sous-préfecture Cognac	Lepetit	Sébastien	sous-préfet
	Sous-préfecture Cognac	Mallet	Pierre	
	Sous-préfecture de Largentière	Leverino	Patrick	sous-préfet
	Sous-préfecture de Sarrebourg	Lecard	Anne	sous-préfète
	Sous-préfecture Die	Quèbre	Corinne	sous-préfète
	Sous-préfecture Draguignan	de Wispelaere	Eric	sous-préfet
	Sous-préfecture Fontainebleau	Campillo	Laurence	responsable SIDPC
	Sous-préfecture Fontainebleau	Mailles	Thierry	sous-préfet
	Sous-préfecture Nyons	Nucho	Philippe	sous-préfet
	DDT Ardèche	Denis	Christian	responsable pôle nature, service environnement
	DDT Ardèche	Deroux	Frédéric	service environnement
	DDT Charente	Servat	Hervé	directeur

Type d'organisations	Organisation	Nom	Prénom	Fonction
Services déconcentrés de l'État	DDTM Corse-du-Sud	Orssaud	Magali	chef service risques eaux et forêts
	DDTM Corse-du-Sud	Simon	Yves	directeur
	DDT Indre-et-Loire	Faucon	François	chargé de mission DFCI
	DDT Indre-et-Loire	Pinard	Didier	chef du service chasse, nature et forêt
	DDT Indre-et-Loire	Rousset	Xavier	directeur par intérim
	DDT Jura	Fourrier	Nicolas	directeur
	DDT Jura	Langdorf	Louis	chargé de mission fonds vert/DFCI
	DDT Lot	Deshayes	Anna	cheffe du service eau-forêt
	DDT Lot	Jacoly	Corinne	chargée de mission forêt
	DDT Lot	Lebreton	Jean-Pascal	directeur
	DDT Moselle	Blaise	Didier	responsable délégation territoriale
	DDT Moselle	Geodert	Philippe	directeur
	DDT Moselle	Jacques	Olivier	responsable unité forêt et chasse
	DDT Seine-et-Marne	Bedu	Laurent	adjoint au directeur
	DDT Seine-et-Marne	Deck	Catherine	cheffe de pôle prévention risques et nuisances, cheffe de mission sécurité défense
	DDT Vaucluse	Barbe	Jean-Noël	responsable mission DFCI, pôle forêt gestion des crises, service forêts et crises
	DDT Vaucluse	Chadoeuf	Isabelle	cheffe du pôle forêt gestion de crises
	DDTM Alpes-Maritimes	Barrel	Maud	cheffe du pôle forêt et espaces naturels
	DDTM Alpes-Maritimes	Boutot	Pierre	chef du service eau, agriculture, forêt et espaces naturels
	DDTM Alpes-Maritimes	Chaffardon	Guillaume	chef adjoint du service déplacements risques sécurité
	DDTM Alpes-Maritimes	Paluszkiewicz	Matthias	chef du pôle risques naturels et technologiques
	DDTM Alpes-Maritimes	Porcher	Yohann	adjoint au directeur
	DDTM Alpes-Maritimes	Urtiti	Jean-Luc	technicien forestier référent DFCI
	DDTM Aude	Brodiez	Ghislaine	unité DFCI
	DDTM Aude	Pinea	Julia	adjointe unité DFCI
	DDTM Bouches-du-Rhône	d'Issearnio	Jean-Philippe	directeur
	DDTM Gard	Angrand	Cyrille	chef service environnement-forêt
	DDTM Gard	Ferra	Sébastien	directeur
	DDTM Gard	Troy	Carole	cheffe unité forêt DFCI
	DDTM Gironde	Herlemont	Benoît	directeur adjoint
	DDTM Gironde	Roger	Olivier	chef service agriculture-forêt
	DDTM Hérault	Grégory	Matthieu	directeur
	DDTM Ille-et-Vilaine	Jigorel	Sébastien	responsable unité biodiversité
	DDTM Ille-et-Vilaine	Lemarié	Julien	chef pôle risques et crises
	DDTM Landes	Chevassus	Nadine	directrice
	DDTM Morbihan	Le Calvez	Loïc	technicien forêt

Type d'organisations	Organisation	Nom	Prénom	Fonction
	DDTM Pyrénées-Orientales	Neubauer	Philippe	chef unité SEFSR/forêt
	DDTM Var	Boulet	Laurent	directeur
	DDTM Var	Carrer	Françoise	responsable DFCI
	DDTM Var	Lefebvre	Eric	directeur adjoint
	DDTM Var	Prud'hon	Xavier	directeur adjoint
	DRAAF AURA	Mestrallet	Julien	chef du SERFOB
	DRAAF Bretagne	Bompérin	Laetitia	adjointe chef SRAFOB
	DRAAF Bretagne	Gernigon	Christèle	cheffe du pôle forêt -bois
	DRAAF Bretagne	Préau	Jean-Michel	chef SRAFOB
	DRAAF Bretagne	Thouault	Clémence	chargée d'études incendies de forêts et landes
	DRAAF Corse	Bessin	Pierre	directeur
	DRAAF Corse	Lorton	Régis	chef du service économie agricole forêt
	DRAAF Corse	Perrin	Claude	chargé de mission DFCI
	DRAAF Grand Est	Loye	Hubert	chef du service régional de la forêt et du bois
	DRAAF Nouvelle-Aquitaine	Fabre	Nathalie	cheffe service régional forêt bois
	DRAAF Nouvelle-Aquitaine	Lacombe	Patrick	service régional forêt bois
	DRAAF Occitanie	Bonnel	Céline	adjointe à la cheffe de service forêt bois
	DRAAF Occitanie	Jeanjean	Nicolas	directeur adjoint
	DRAAF PACA	de Laurens	Patrice	directeur
	DRAAF PACA	Verrier	Florence	directrice adjointe
	DRAAF PACA	Wawrzyniak	Christian	chef du service forêt bois (SERFOB)
	DREAL AURA	Carrie	Nicole	cheffe du service prévention risques naturels et hydrauliques
	DREAL AURA	Vallaud	Romarc	responsable de pôle
	DREAL Bretagne	Berthelot	Pierre-Jean	chargé de mission Natura 2000
	DREAL Grand Est	Paul	Ludovic	chef du service eau, biodiversité, paysages
	DREAL Haute-Corse	Bonneton	Gaëlle	chargée risques naturels
	DREAL Haute-Corse	Thomas	Patrick	risques naturels et technologiques
	DREAL Nouvelle-Aquitaine	Marie	Christian	directeur délégué Poitiers
	DREAL Occitanie	Chapelet	Philippe	directeur technique des risques naturels
	DREAL Occitanie	Mercier	Julien	adjoint au département prévention des risques naturels
	DREAL PACA	Souan	Hélène	cheffe du service biodiversité et paysage
	DREAL PACA	Xavier	Guillaume	adjoint au chef de service gestion des risques
	Agence nationale de la cohésion des territoires	Philizot	François	préfet – président de l'Observatoire des territoires
	Agence de services et de paiement	Lemaire-Curtinot	Véronique	directrice des soutiens directs à l'agriculture

Type d'organisations	Organisation	Nom	Prénom	Fonction
Opérateurs de l'État	CNPF	de Lary	Roland	directeur général (10/2022)
	CNPF	Hubert	Claire	directrice générale (09/2022)
	CNPF Ile-de-France - Val-de-Loire	Legros	Gaël	directeur
	CNPF Auvergne Rhône-Alpes	Balay	Dominique	ingénieure Ardèche-Drôme
	CNPF Bretagne - Pays-de-la-Loire	de Courville	Guy	président
	CNPF Bretagne - Pays-de-la-Loire	Guyon	Arnaud	directeur
	CNPF Bretagne - Pays-de-la-Loire	Guyon	Arnaud	directeur
	CNPF Centre-Val de Loire	Colinot	Alain	directeur adjoint
	CNPF Charente	Mounier	Marc	ingénieur, responsable bureau Angoulême
	CNPF Corse du Sud	Galinat	Florian	ingénieur forestier, CNPF PACA-Corse
	CNPF Corse du Sud	Luccioni	Daniel	président
	CNPF Ile-de-France - Val-de-Loire	Jenner	Xavier	responsable développement forestier, délégué IDF
	CNPF Moselle	Asaël	Stéphane	ingénieur environnement
	CNPF Moselle	Richard	Hervé	directeur adjoint
	CNPF Nouvelle-Aquitaine	Castro	Amélie	responsable documents de gestion durable
	CNPF Occitanie	Picard	Olivier	directeur
	CNPF PACA	Baudriller-Cacaud	Haimad	ingénieur forestier
	CNPF PACA	Giaminardi	Bruno	président
	CNPF PACA et Corse	Barbe	Christophe	directeur
	Conservatoire botanique national de Porquerolles	Michaud	Henry	botaniste
	Conservatoire du littoral	Benoit-Sisco	Bénédicte	déléguée adjointe de rivages Corses
	Conservatoire du littoral	Fouchier	François	délégué régional PACA
	Conservatoire du littoral	Sejalon	Sophie	déléguée adjointe PACA
	GIP ATGÉRI	Labarre	Christophe	technicien
	GIP ATGÉRI	Macé	Pierre	directeur
	IGN	Eltchaninoff	Nathalie	directrice adjointe programmes et appui aux politiques publiques
	IGN	Maisonneuve	Bénédicte	consultante AMOA
	IGN	Saffroy	Thierry	chef de projet bases de données
	Météo France	Schwartz	Virginie	présidente directrice générale
	Météo France	Ducrocq	Véronique	directrice des opérations pour la prévision
	Météo France	Franchisteguy	Laurent	adjoint au responsable du département des missions institutionnelles
	Météo France	Mondon	Sylvain	responsable du département des missions institutionnelles

Type d'organisations	Organisation	Nom	Prénom	Fonction
	Météo France	Regimbeau	Mathieu	responsable de la division agrométéorologie et feux de forêt
	Météo France	Thomé	Benoît	directeur des relations institutionnelles
	Météo-France	Cinotti	Romarc	réfèrent national feux de forêt
	Météo-France	Debar	Anne	directrice générale adjointe
	Météo-France	Roos	Stéphane	directeur régional adjoint Sud Est
	MIOM/IGGN	Julien	Pascal	général, cellule nationale retex
	OFB direction générale	Obled	Loïc	directeur général délégué police, connaissance, expertise
	OFB Gard	Grzeganeke	Thierry	chargé de mission
	OFB Gard	Marty	Vincent	chef service départemental
	OFB Hérault	Tarbouriech	Vincent	chef service départemental
	OFB Moselle	Hillard	Anaël	chargée de mission milieux aquatiques et forêts
	OFB Nouvelle-Aquitaine	Labat	Didier	directeur régional adjoint
	OFB PACA et Corse	Agéro	Concha	directrice adjointe DIR PACA-Corse
	OFB PACA et Corse	Bernard	Louis	chef de service SD 06
	OFB PACA et Corse	Bonvallat	René	CSDA SD 06
	OFB PACA et Corse	Bray	Yves	chef de service SD 83
	OFB PACA et Corse	Fau	Jean-Marc	chef de service adjoint SD 13
	OFB PACA et Corse	Hansen	Eric	directeur régional
	OFB PACA et Corse	Moulin	David	chef de service régional appui aux acteurs
	OFB PACA et Corse	Ropars	Cédric	chef de service police DIR PACA Corse
	OFB Pyrénées-Atlantiques	de Beaulieu	Yann	chef du service "connaissances"
	OFB Seine-et-Marne	Revel	Corinne	cheffe du service
	ONF	Coq	Fabrice	Département R&D
	ONF	Tessier du Cros	Bruno	expert DFCI Pole DFCI 06-83
	ONF	Toutchkov	Marion	Expert DFCI
	ONF Bretagne	Barbier	Jonathan	technicien
	ONF Bretagne	Bertrand	Isabelle	cheffe du service forêt
	ONF Bretagne	Dubois	Marie	directrice d'agence
	ONF Bretagne	Muratet	Franck	responsable unité territoriale 35
	ONF Corse du Sud	Lapina	Frédérique	chef de service ingénierie (appui aux communes et propriétaires), préservation du territoire
	ONF Corse du Sud	Vellutini	Pierre	directeur territorial
	ONF DFCI 06-83	Monavon	Alain	responsable pole DFCI
	ONF 83	Trabac	Jean-François	technicien territorial émérite. Unité Grand Estérel.
	ONF direction générale	Bélanger	Laurent	direction forêt et risques naturels

Type d'organisations	Organisation	Nom	Prénom	Fonction
	ONF direction générale	Nicolas	Lagnous	Directeur économique et financier
	ONF direction générale	Maillet	Albert	directeur forêt et risques naturels
	ONF direction générale	Ulrich	Erwin	pilote adaptation des forêts au changement climatique
	ONF Drôme - Ardèche	Fronton	Alain	directeur d'agence
	ONF Drôme - Ardèche	Monier	Guillaume	chef projet DFCI-risques naturels
	ONF Gard	Archevêque	Guylaine	directrice d'agence
	ONF Bourgogne Franche-Comté	Morel	Pierre-Jean	directeur territorial
	ONF Jura	Dubosclard	Florent	directeur d'agence
	ONF Jura	Basset	Franck	Ingénieur
	ONF Lot	Villegrain	Christophe	directeur agence
	ONF Midi-Méditerranée	Savazzi	Rémi	expert technique, adjoint au directeur de l'agence DFCI Midi-Méditerranée
	ONF Midi-Pyrénées	Brochiero	Fabien	responsable pôle DFCI Gard Hérault Lozère
	ONF Midi-Pyrénées	Kicin	Jean-Luc	responsable pôle DFCI
	ONF Midi-Pyrénées	Raymond	Benoît	chef du pôle innovation, appui technique et systèmes d'information
	ONF Moselle	Gérard	Nicolas	responsable unité montagne, référent DFCI
	ONF Moselle	Mougeot	Odile	directrice d'agence
	ONF Moselle	Sezyk	Marc	référent DFCI
	ONF Nouvelle-Aquitaine	Constantin	Eric	délégué régional
	ONF PACA	Bouillie	Julien	agence territoriale 06/83
	ONF PACA	Fulchiron	Manuel	directeur agence territoriale 06/83
	ONF PACA	Houin	Hervé	directeur territorial PACA Occitanie
	ONF Poitou-Charentes	Bled	Antoine	directeur d'agence
	ONF Seine-et-Marne	Augery	Matthieu	chef du service forêt, agence territoriale IDF Est
	ONF Seine-et-Marne	Veau	Virginie	directrice, membre CA du SDIS 77
	ONF Var	Monavon	Alain	responsable pôle DFCI Alpes-Maritimes Var
	Parc national de Port-Cros	Duncombe	Marc	directeur
	Parc national des Calanques	Bland	François	directeur
	Police Nationale Gironde	Mongendre	Régis	chef service Arcachon la Teste de Buch
	Collectivité de Corse	Briot	Patrice	chef service DFCI, CDC
	Collectivité de Corse	Gomart	Ghislain	directeur général des services
	Collectivité de Corse	Santoni	Alain	directeur forêt et prévention incendies
	Office de l'environnement Corse	Antonetti-Giacobbi	Audrey	directrice générale adjointe aménagement, développement des territoires
	Office de l'environnement Corse	Armanet	Guy	président
	Office de l'environnement Corse	Calendini	Serge	chef du service eau, risques naturels

Type d'organisations	Organisation	Nom	Prénom	Fonction
Conseils régionaux - CDC	Office de l'environnement Corse	Conventi	Yves	directeur adjoint ODARC
	Office de l'environnement Corse	Guidicelli	Virginie	chargée de la sensibilisation environnement
	Office d'équipement hydraulique de la Corse	Palazzi	Jean Michel	directeur
	Agence d'aménagement durable d'urbanisme et d'énergie de la Corse	Paoloni	Julien	maire de Pietrosu, conseiller exécutif CDC
	Région Bretagne	Mamdy	Alexandre	chargé de mission forêt-bois, biomasse-énergie et biodiversité
	Région Grand Est	Caquineau	Tom	chargé de mission forêt-bois
	Région Grand Est	Hen	Julie	cheffe de projet du plan forêts
	Région Occitanie	Matheron	Françoise	conseillère régionale, déléguée DFCI
	Région Sud PACA	de Canson	François	vice-président Région, maire de Lalonde-les-Maures
	Région Sud PACA	Montech- Le Coroller	Céline	conseillère à la présidence
	Région Sud PACA	Raimondino	Valérie	directrice environnement
	Région Sud PACA	Vialat	Marie	conseillère environnement et agriculture à la présidence
	Régions de France	Grémillet	Daniel	vice-président "forêt" de la commission "agriculture, alimentation, forêt et pêche"
Conseils départementaux	Régions de France	Aussignac	Hélène	conseillère alimentation agriculture pêche
	Association des départements de France	Alazard	Nathalie	conseiller juridique études et méthodes
	Département Alpes-Maritimes	Leoni	Jean-Paul	adjoint chef de service Force 06
	Département Alpes-Maritimes	Moreau	Hervé	directeur général adjoint
	Département Ardèche	Roche	Christophe	chef d'unité
	Département Ardèche	Salel	Matthieu	président, vice-président CD 07
	Département Ardèche	Aubert	Philippe	directeur général adjoint infrastructures
	Département Ardèche	Magot	Stéphane	président du conseil départemental
	Département Ardèche	Maneval	Nicolas	responsable d'équipe forestiers sapeurs
	Département Ardèche	Roche	Christophe	chef de l'unité forestiers sapeurs
	Département Ardèche	Salel	Matthieu	vice-président du conseil départemental, maire de Rosières
	Département Gard	Pissas	Alexandre	vice-président, président SDIS
	Département Gironde	Gleyze	Jean-Luc	président du conseil départemental, président SDIS
	Département Gironde	Tardi-Planechaud	Eloi	directeur de cabinet du président
	Département Hérault	Itier	Guillaume	directeur pôle moyens opérationnels
	Département Hérault	Jaumard	Dominique	directeur général adjoint aménagement du territoire

Type d'organisations	Organisation	Nom	Prénom	Fonction
	Département Hérault	Lopez	Jérôme	conseiller départemental, maire de Saint-Mathieu-de-Trévières
	Département Ille-et-Vilaine	Gaborit	Thibault	responsable service ENS
	Département Ille-et-Vilaine	Gesmond	Agnès	responsable service développement local
	Département Ille-et-Vilaine	Gousset	Guy	responsable mission espaces naturels, secteurs du pays de Rennes et Vallons de la Vilaine
	Département Landes	Carbonnière	Olivier	directeur général des services
	Département Landes	Estachy	Jean-Baptiste	conseiller sécurité
	Département Landes	Fortinon	Xavier	président
	Département Morbihan	Chauvière	Romain	directeur adjoint routes-aménagement
	Département Morbihan	Morin	Emmanuelle	responsable ENS-randonnées
	Département Var	Béniamino	Frédéric	directeur adjoint DENFA
	Département Var	Guerineau	Eric	directeur général adjoint structuration territoriale
Bloc communal - EPCI	Allauch (Bouches-du-Rhône)	Dany	Sébastien	éleveur
	Allauch (Bouches-du-Rhône)	Bellier	Carine	éleveur
	Allauch (Bouches-du-Rhône)	de Cala	Lionel	maire
	Allauch (Bouches-du-Rhône)	Levy Fanucci	Isabelle	adjoint à la biodiversité
	Allauch (Bouches-du-Rhône)	Mendolia	Olivier	directeur environnement
	Allauch (Bouches-du-Rhône)	Pierre	Roger	service environnement
	Allauch (Bouches-du-Rhône)	Pla Gavaudan	Frédéric	adjoint à l'environnement
	Allauch (Bouches-du-Rhône)	Schiano	Philippe	garde au service forêt
	Arbonne-la-Forêt (Seine-et-Marne)	Gallot	Nicolas	adjoint au maire
	Arcachon (Gironde)	Foulon	Yves	maire
	Association départementale CCFF 06	Bish	Jacques	conseiller technique
	Association départementale des comités communaux feux de forêt Bouches-du-Rhône	Charrin	Philippe	président, maire de Vauvenargues
	Association départementale des comités communaux	Jauffret	Jean-Louis	secrétaire général

Type d'organisations	Organisation	Nom	Prénom	Fonction
	feux de forêt Bouches-du-Rhône			
	Association départementale des comités communaux feux de forêt Hérault	Cabrol	Philippe	président
	Association départementale des comités communaux feux de forêt Var	Delpech	Guy	trésorier
	Association départementale des comités communaux feux de forêt Var	Lenhard	Antoine	adjoint au président
	Association départementale des comités communaux feux de forêt Var	Masson	Claude	président
	Association des Maires Ardèche	Peverelli	Olivier	président
	Association des maires de Corse-du-Sud	Cicciolini	Jean-Jacques	président, maire de Cozzano
	Association des maires de France (Gard)	Roudil	Joël	maire de Carnas, secrétaire général adjoint AMF 30
	Association des maires de France (Var)	Chilini	Bernard	premier vice-président, maire de Figanières
	Association des maires de France Drôme	Besnier	Didier	vice-président, maire de Rochegude
	Association des maires de Haute-Corse	Vivoni	Marie-Ange	président, maire de Speloncato
	Association des maires ruraux (Var)	Gros	Michel	président, maire de La Roquebrussanne
	Association des maires ruraux du Gard	André	Sylvain	président
	Aubais (Gard)	Molitor	Carine	adjointe au maire
	Audenge (Gironde)	Le Yondre	Nathalie	maire, présidente syndicat de la Dune du Pyla
	Banne (Ardèche)	Laganier	Jean	maire
	Beignon (Morbihan)	Duvic	Vincent	adjoint au maire
	Belin-Beliet (Gironde)	Declercq	Cyrille	maire
	Benais	Covy	Jean-Pierre	troisième adjoint
	Benais	Potiron	Thierry	premier adjoint
	Benais	Riocreux	Stéphanie	maire
	Boisbreteau (Charente)	Tetouin	Gaël	maire
	Bormes-les-Mimosas (Var)	Amiet	Vincent	directeur général des services
	Bormes-les-Mimosas (Var)	Arizzi	François	maire

Type d'organisations	Organisation	Nom	Prénom	Fonction
	Bormes-les-Mimosas (Var)	Legigan	Samuel	service sécurité civile
	Bors-de-Baignes (Charente)	Jolly	Patrick	maire
	Campénéac (Morbihan)	Renaudie	Hania	maire
	CC du Grand Pic Saint-Loup (Hérault)	Carcenac	Frédéric	garde-champêtre, police rurale
	Cernon (Jura)	Rude	Bernard	maire
	Cessenon-sur-Orb (Hérault)	Ponsart	William	responsable et VP fédération nationale des gardes-champêtres
	Communauté de communes du Pont du Gard (Gard)	Numa	Noël	président
	Chillac (Charente)	Garneau	Janine	adjointe au maire
	Chillac (Charente)	Gouffrant	Marie-Hélène	maire
	Chillac (Charente)	Moulinier	Daniel	adjoint
	Communauté de communes 4B Sud Charente (Charente)	Chabot	Jacques	président, maire de Ladiville
	Communauté de communes Cœur du Var	Simon	Yannick	président, maire de Cabasse
	Communauté de communes de Sud-Gironde	Guillem	Jérôme	président, maire de Langon, conseiller régional
	Communauté de communes du Grand-Pic-Saint-Loup (Hérault)	Alignan	Thierry	chargé d'études
	Communauté de communes Lavalette-Tude-Dronne (Charente)	Ambaud	Jean-Yves	président, maire de Châtignac
	Communauté de communes Sarrebourg Moselle Sud (Moselle)	Morand	Philippe	directeur général des services
	Communauté de communes Touraine Ouest-Val-de-Loire (Indre-et-Loire)	Dupont	Xavier	président
	Communauté de communes Touraine Ouest-Val-de-Loire (Indre-et-Loire)	Vandeweghe	Renaud	directeur général des services
	Corbères (Pyrénées-Orientales)	Sylvestre	Joseph	maire
	Dabo (Moselle)	Weber	Eric	maire, vice-président CCPP
	Fédération des PNR	Brua	Eric	directeur

Type d'organisations	Organisation	Nom	Prénom	Fonction
	Fédération des PNR	Weber	Michael	président, président du parc naturel régional des Vosges du Nord
	Fium' Orbu Castellu	Andreau	Delphine	chargée de mission foncier / incendies / expérimentation technique
	Fium' Orbu Castellu	Giudici	Francis	président communauté de communes
	Fontainebleau (Seine-et-Marne)	Besnard	Florent	directeur transition écologie et Unesco
	Fontainebleau (Seine-et-Marne)	Jadaud	Philippe	conseiller municipal
	Fontainebleau (Seine-et-Marne)	Ronteix	Gérard	conseiller municipal
	Freyming-Merlebach (Moselle)	Lang	Pierre	maire, président fédération chasse Moselle
	Gagnère (Gard)	Martin	Olivier	maire
	Gallargues (Gard)	Dubourg	Xavier	maire
	Générac (Gard)	Kulczac	Jean-Pierre	conseiller municipal délégué
	Gujan-Mestras (Gironde)	Brisson	Florian	directeur général adjoint transports COBAS
	Hostens (Gironde)	Dartailh	Jean-Louis	maire
	Iffendic (Ille-et-Vilaine)	Guillois	René	conseiller municipal, délégué à l'environnement et à la forêt
	La Garde-Freinet (Var)	Dombry	Thomas	maire, vice-président CC Golfe-de-Saint-Tropez
	La Garde-Freinet (Var)	Bée	Jean-Louis	responsable service forêt CC Golfe-de-Saint-Tropez
	La Teste de Buch (Gironde)	Boudigue	Jean-François	adjoint Maire
	La Teste de Buch (Gironde)	Darmanin	Sandrine	agent La Teste
	La Teste de Buch (Gironde)	Davet	Patrick	maire de la Teste de Buch
	La Teste de Buch (Gironde)	Pelizzardi	Stéphane	directeur général des services
	Landiras (Gironde)	Pelletant	Jean-Marc	maire
	Lect (Jura)	Retord	Dominique	maire
	Le-Cannet-des-Maures (Var)	Longour	Jean-Luc	maire
	Les Mayons (Var)	Mondani	Michel	maire
	Luc-en-Provence (Var)	Lain	Dominique	maire, VP CD83, président SDIS
	Luc-en-Provence (Var)	Moreau	Rémy	directeur général des services
	Maisod (Jura)	Blaser	Michel	maire
	Malbosc (Ardèche)	Agniel	Evelyne	adjointe au maire
	Malbosc (Ardèche)	Manifacier	Christian	maire
	Mauron (Morbihan)	Charles	Yves	maire
	Montfrin (Gard)	Trémoulet	Eric	maire

Type d'organisations	Organisation	Nom	Prénom	Fonction
	Néant-sur-Yvel (Morbihan)	Louapre	Philippe	maire
	Nonac (Charente)	Blanchard	Maguy	maire
	Origne (Gironde)	Dedieu	Vincent	maire
	Oriolles (Charente)	Lagarde	isabelle	maire
	Paimpont (Ille-et-Vilaine)	Lefeuvre	Alain	maire
	Pays Sud-Charente (Charente)	Bonnart	Xavier	chargé du développement local des forêts et du bois
	Pays Sud-Charente (Charente)	Delatte	Benoît	président, conseiller délégué Barbezieux-Saint Hilaire
	PETR Lot Grand-Quercy	Jeke	Alexandre	animateur charte forestière
	PETR Lot Grand-Quercy	Marzin	Jacques	président
	PETR Lot Grand-Quercy (Lot)	Bezaud	Sophie	animatrice charte forestière
	Pietrabugno (Haute-Corse)	Braccini	Jean-Pascal	adjoint au maire
	PNR Corse	Geronimi	François	directeur
	PNR Corse	Vesperini	Benoit	pôle valorisation des territoires
	PNR des Alpilles	Blot	Eric	directeur
	PNR des Landes	Dedieu	Vincent	président du PNR des Landes de Gascogne
	PNR du Lot	Marlas	Catherine	présidente
	Réserves communales de sécurité civile Corse	Mazzi	Jean-Pierre	président association départementale Haute-Corse
	Saint-Magne (Gironde)	Charles	Ghislaine	maire
	Saint-Nicolas-de-Bourgueil (Indre-et-Loire)	Berger	Sébastien	maire
	Saint-Nicolas-de-Bourgueil (Indre-et-Loire)	Carré	Jean-Pierre	conseiller municipal
	Saint-Nicolas-de-Bourgueil (Indre-et-Loire)	Dozant	Eric	adjoint au maire
	Saint-Nicolas-de-Bourgueil (Indre-et-Loire)	Meunier	Tiphaine	chargée de mission
	Saint-Nicolas-de-Bourgueil (Indre-et-Loire)	Pelgé	Jean-Michel	adjoint au maire
	Syndicat mixte des Garrigues (Gard)	Viala	Alain	président
	Syndicat mixte des Garrigues	Rebeller	Mickaël	directeur

Type d'organisations	Organisation	Nom	Prénom	Fonction
	Tolla (Corse-du-Sud)	Haas	Andreas	responsable du comité communal feu de forêt
	Tolla (Corse-du-Sud)	Vincent	Dominique	maire
	Tréhorenteuc (Morbihan)	Gortais	Michel	maire
Propriétaires, COFOR, coopératives, entreprises	Alliance forêt bois	Ballion	Emmanuel	sylviculteur, administrateur
	Alliance forêt bois	Flamant	Philippe	vice-président
	Alliance forêt bois	Laby	Frédéric	directeur Landes de Gascogne, ASA de DFCI Landes
	ASF Languedoc-Roussillon	Turcan	Olivier	directeur régional
	Agence Régionale de Gestion Forestière - ARGEFO	Bazin	Michel	gérant
	ASL Suberaie Varoise	Fournil	Catherine	vice-présidente, propriétaire
	ASL Suberaie Varoise	Monta	Chloé	directrice
	Association départementale des communes forestières de l'Ardèche	Feougier	Alain	président, vice-président des communes forestières du Massif central
	Association départementale des communes forestières de Moselle	Hinsberger	Sylvain	vice-président COFOR Moselle, maire de Bourgaltroff
	Association départementale des communes forestières de Moselle	Weber	Michaël	président, maire de Woelfling-lès-Sarreguemines, conseiller régional, président du parc naturel régional des Vosges du Nord, président fédération des Parcs naturels régionaux de France
	Association départementale des communes forestières des Alpes-Maritimes	Barengo-Ferrier	Martine	présidente, maire de la Bollène-Vésubie
	Association départementale des communes forestières des Bouches-du-Rhône	Delavet	Christian	président
	Association départementale des communes forestières des Bouches-du-Rhône	Soarès	Matthieu	chargé de mission
	Association des propriétaires forestiers Fransylva de Bourgogne Franche-Comté	Bulle	Christian	président
	Association départementale des	Pellier	John	directeur adjoint URCOFOR Occitanie

Type d'organisations	Organisation	Nom	Prénom	Fonction
	communes forestières du Lot			
	Association départementale des communes forestières du Lot	Laborie	Francis	président, maire de Sousceyrac-en-Quercy
	Association départementale des communes forestières du Var	Bacci	Jean	président, sénateur
	Association départementale des communes forestières du Var	Cornillac	Grégory	directeur adjoint
	Association départementale des communes forestières du Var	Perchat	Sophie	directrice
	Association des Communes forestière des Landes	Larrivière	Thierry	vice-président, adjoint au maire Rion-des-Landes, président ASA de DFCI
	Association des communes forestières de la Drôme	Belveaux	Eric	président, adjoint maire Die
	Association des communes forestières de la Drôme	Maliszewski	Florian	technicien URCOFOR
	Association des communes forestières du Gard	Clément	Cédric	président, maire de Lirac
	Association des propriétaires de landes (Morbihan)	Duschene	Gérard	président
	Association des propriétaires forestiers de Paimpont - Fransylva (Ille-et-Vilaine)	Delaunay	Matthieu	propriétaire forestier
	Association départementale des communes forestières du Jura	Bourgeois	Michel	président, maire d'Entre-Deux-Monts
	Association régionale DFCI Nouvelle-Aquitaine	Lafon	Bruno	président, maire de Biganos
	Association syndicale autorisée DFCI Belin-Beliet et Saint-Magne	Rabla	Bernard	président
	Atlandes	Barlet	Eric	directeur technique exploitation
	Atlandes	Quoy	Olivier	directeur général
	Comptoir du pin	Pierrel	Jean-François	directeur commercial

Type d'organisations	Organisation	Nom	Prénom	Fonction
	Coopérative la Forêt Privée Lozérienne et Gardoise	Bruchet	Alain	président
	DFCI Gironde	Macé	Pierre	directeur, directeur ARDFCI
	DFCI Landes	Bodennec	Benoît	directeur
	DFCI Landes	Lafon	Nicolas	président
	Entreprise Smurfit Kappa 33	Poirson	Rémi	CEO France
	Entreprises de travaux forestiers 77	Ducet	Maxime	bûcheron
	Entreprises de travaux forestiers 79	Kowal	Lionel	débardeur
	Entreprises de travaux forestiers 80	Keskin	Hancer	bûcheron
	Escota	Chemla	David	directeur technique exploitation
	Escota	Laffont de Colonge	Damien	directeur régional
	Fédération nationale des communes forestières	Alric	Françoise	directrice adjointe
	Fédération nationale des communes forestières	Bacci	Jean	président URCOFOR Paca
	Fédération nationale des communes forestières	Delavet	Christian	président URCOFOR Bouches-du-Rhône
	Fédération nationale des entreprises forestières	Gourdet	Sébastien	chargé de mission travaux forestiers
	Fibois Grand Est	Giot	Kevin	chargé de mission
	Fibois Grand Est	Schilt	Christophe	animateur
	Fibois Ouest	Hamon	Michel	président
	Fibois Ouest	Lemercier	Laurent	
	Fibois Ouest	Prévost	Gildas	chargé de mission
	Fibois Sud	Bigo	Florent	directeur
	Fibois Occitanie	Fourel	Sylvain	président
	ForAgri 40	Larrivière	Thierry	sylviculteur
	France Assureurs	Delcamp	Christophe	directeur assurances dommages et responsabilité
	France Assureurs	Le Vallois	Franck	directeur général
	France Bois forêt	Servant	Jean-Michel	président
	Fransylva	de Bertier	Laurent	directeur général

Type d'organisations	Organisation	Nom	Prénom	Fonction
	Fransylva	de Ponton d'Amécourt	Antoine	président
	Fransylva	Defrance	Dominique	propriétaire forestier (Fontainebleau)
	Fransylva	Eclache	Pierre	délégué régional Occitanie
	Fransylva	Leydier de Lavalade	Isabelle	présidente CETEF Aquitaine
	Fransylva	Mathieu	Francis	président syndicat des forestiers privés du Gard
	Fransylva	Mercier	Christian	directeur propriétaires forestiers du Var
	Fransylva	Daclin	Didier	président propriétaires forestiers de Moselle
	Fransylva Drôme	Aubanel	Alain	président, ancien maire Vercors
	Réseau de transport d'électricité (RTE)	Prost	Jean-Michel	directeur département liaisons
	Réseau de transport d'électricité (RTE)	Salou-Phung	Estelle	responsable groupe environnement national
	Réseau de transport d'électricité (RTE)	Sambourg	Nicolas	directeur actifs du domaine liaisons
	SNCF Réseau	Amont	Philippe	direction environnement, pôle maîtrise des risques
	SNCF Réseau	Caranobe	Armand	direction sécurité, sûreté- risques
	SNCF Réseau	Duval	Grégory	direction générale industrie et ingénierie (DGII), SI maîtrise de la végétation
	SNCF Réseau	Gouttebroze	Sylvain	direction générale industrie et ingénierie (DGII), gestion mécanique-biodiversité
	SNCF Réseau	Lévêque	Alain	direction environnement, pôle maîtrise des risques
	SNCF Réseau	Mayjonnade	Julien	chargé de mission environnement, entretien PACA
	SNCF Réseau	Pujols	Jean-Pierre	direction générale industrie et ingénierie (DGII), pôle maîtrise de la végétation
	SNCF Réseau	Rabaseda	Sandrine	directrice pôle environnement-développement durable PACA
	SNCF Réseau	Weiland	Emmanuelle	responsable service environnement Aquitaine
	Société Kayrros	Lamy	Simon	vice-président
	Syndicat des sylviculteurs du Sud-ouest	Dumontet	Eric	secrétaire général
	Union des coopératives forestières	Helou	Tammouz Enaut	secrétaire général
	Union des coopératives forestières	Servois	Bertrand	président UCFF, Unisylva
	Union régionale communes forestières Aquitaine	Napias	Gérard	président, maire de Lit-et-Mixe (40), président FNEDT (ETF)
	Union régionale des communes forestières	Bourgeois	Michel	président, maire d'Entre-Deux-Monts

Type d'organisations	Organisation	Nom	Prénom	Fonction
	de Bourgogne Franche-Comté	Constantin	Leslie	conseillère technique
	Union régionale communes forestières Normandie	Ferrier	Laure	directrice
	Union régionale communes forestières Occitanie	Cros	Francis	président, maire de la Salvetat
	Union régionale des collectivités forestières d'IDF	Delcambre	Matthieu	président
	Union régionale des communes forestières PACA	Bonnet	Jérôme	directeur
	Union régionale des communes forestières PACA	Pellier	John	président
Services d'incendie et de secours	CIS Corse-du-Sud	Duret	Jean-Yves	expert feu de forêt CIS 2A
	CIS Corse-du-Sud	Caramelle	Philippe	expert feu de forêt CIS 2A
	CIS Corse-du-Sud	Guidini	Bruno	prévention et DFCI
	CIS Corse-du-Sud	Peraldi	Jean-Jacques	colonel, directeur
	CIS Corse-du-Sud	Setti	Marien	chef de pôle, direction générale
	CIS Corse-du-Sud	Taffani	Paul	commandant
	CIS Haute-Corse	Pieri	Pierre	colonel, directeur
	Entente Valabre	Bedogni	Jean-Marc	contrôleur général, directeur
	Entente Valabre	Gérard	Jacky	président
	Entente Valabre	Jover	Magali	chargée relations partenariales-institutionnelles forêt
	Entente Valabre	Langeron	Luc	adjoint au directeur
	Entente Valabre	Pereira	Véronique	cheffe service projets-prestations
	Marins-pompiers de Marseille	Augier	Patrick	contre-amiral, directeur
	SDIS Alpes-Maritimes	Gentili	Fabrice	Lt-colonel, chef du groupement fonctionnel prévision
	SDIS Ardèche	Defudes	Guillaume	chef du groupement coordination opérationnelle
	SDIS Ardèche	Desbieys	Richard	colonel, directeur opérationnel
	SDIS Ardèche	Rivière	Alain	contrôleur général, directeur
	SDIS Bouches-du-Rhône	Allione	Grégory	directeur SDIS
	SDIS Bouches-du-Rhône	Mallié	Richard	président CASDIS
	SDIS Charente	Avenel	Sébastien	colonel, directeur adjoint
	SDIS Charente	Bouty	Philippe	président et président CD 16
	SDIS Charente	Gaschet	Mickaël	responsable site

Type d'organisations	Organisation	Nom	Prénom	Fonction
	SDIS Charente	Hucher	Bruno	colonel, directeur
	SDIS Charente	Marcellin	Nicolas	responsable CIS
	SDIS Charente	Vergnaud	David	Lt-colonel, commandant section feu de forêt
	SDIS Charente	Yvonnet	Yannick	commandant, responsable groupement opérations
	SDIS Drôme	Amadéi	Didier	contrôleur général, directeur
	SDIS Drôme	Baray	Bertrand	adjoint directeur
	SDIS Gard	Langlais	Jean-Michel	contrôleur général, directeur
	SDIS Gironde	Aulas	Fabrice	Lt- colonel, pôle territoires
	SDIS Gironde	Florensan	Eric	Lt-colonel, chef de groupement
	SDIS Gironde	Vermeulen	Marc	contrôleur général, directeur
	SDIS Hérault	Flores	Eric	contrôleur général, directeur
	SDIS Hérault	Manenc	Aurélien	Lt-colonel, adjoint au chef de l'état-major stratégique
	SDIS Hérault	Verger	Alain	Lt-colonel, chef du groupement feu de forêt et risques naturels
	SDIS Ile-et-Vilaine	Guinard	Jérôme	Lt-colonel, directeur des opérations
	SDIS Ile-et-Vilaine	Schiapparelli	Patrice	commandant
	SDIS Indre-et-Loire	Bordelais	Jean-Philippe	Lt-colonel, chef de groupe
	SDIS Indre-et-Loire	Morisset	Ludovic	Lt officier prévision, groupement prévention et prévision des risques
	SDIS Jura	Tisserant	Frédéric	capitaine, COS
	SDIS Landes	Duverger	Eric	colonel, directeur
	SDIS Lot	Faurel	Philippe	lieutenant en charge de la forêt
	SDIS Lot	Galtier	Jean-François	colonel, directeur
	SDIS Morbihan	Caro	Jean-Pierre	Lt-colonel, commandant des opérations de secours, conseiller technique départemental feux de forêt
	SDIS Morbihan	Evano	Pauline	commandant, chargée de la mission SDACR
	SDIS Morbihan	Ganne	Erwan	Lt-colonel, chef du groupement de la couverture des risques
	SDIS Morbihan	Lopéré	Gildas	chef d'état-major opérationnel
	SDIS Moselle	Bernard	Benjamin	capitaine, commandant de l'unité de Sarrebourg
	SDIS Moselle	Schulz	Frédéric	commandant, référent départemental feu de forêt
	SDIS Moselle	Vallier	François	contrôleur général, directeur
	SDIS Seine-et-Marne	Garreau	Isoline	présidente, conseillère départementale
	SDIS Seine-et-Marne	Maestracci	Bruno	contrôleur général, directeur
	SDIS Var	Farcy	Stéphane	colonel, prévention-DFCI
	SDIS Var	Grohin	Eric	contrôleur général, directeur
	SDIS Var	Poppi	Jean-Claude	Lt-colonel

Type d'organisations	Organisation	Nom	Prénom	Fonction
Chambres consulaires, syndicats, organisations professionnelles	Chambre d'agriculture Ardèche	Claret	Benoît	président
	Chambre d'agriculture Ardèche	Perrier	Régis	chef du service espaces, territoires, environnement
	Chambre d'agriculture Bouches-du-Rhône	Grosso	Jean-Pierre	vice-président
	Chambre d'agriculture Bouches-du-Rhône	Rossignol	Claude	président vice-président, vice-président du CESER
	Chambre d'agriculture Corse-du-Sud	Guigues	Emmanuelle	chargée d'études environnement et pastoralisme
	Chambre d'agriculture Corse-du-Sud	Hori	Emilie	coordinatrice des services
	Chambre d'agriculture Drôme	Gravier	Nathalie	élue, éleveuse de chevaux
	Chambre d'agriculture Gard	Deglaire	Aymeric	directeur
	Chambre d'agriculture Gard	Saumade	Magali	présidente
	Chambre d'agriculture Gironde	Dubourg	Jean-Louis	président
	Chambre d'agriculture Gironde	Joachim	Gilles	troisième vice-président, forestier
	Chambre d'agriculture Hérault	Micola	Sylvain	chargé de mission
	Chambre d'agriculture Ile-et-Vilaine	Courtois	Anne	chargée d'études politiques réglementaires et environnementales
	Chambre d'agriculture Ile-et-Vilaine	Henry	Cédric	élu
	Chambre d'agriculture Jura	Buchet	Christophe	1 ^{er} vice-président, président FDSEA
	Chambre d'agriculture Landes	Lafuente	Eric	directeur général
	Chambre d'agriculture Moselle	Chabrol	Yann	technicien forestier
	Chambre d'agriculture Moselle	Cuchet	Emmanuel	responsable service valorisation du bois et territoires
	Chambre d'agriculture Var	Alibert	Fanny	sous-directrice
	Chambre d'agriculture Var	Joly	Fabienne	présidente, conseillère régionale
	Chambre de commerce et d'industrie Gironde	Seguin	Patrick	président
	Chambre de commerce et d'industrie Landes	Lafitte	François	président
	Centre d'Etudes et de Réalisations Pastorales Alpes Méditerranée	Bosch	Alice	ingénieure pastoraliste

Type d'organisations	Organisation	Nom	Prénom	Fonction
	EFA-CGC. Syndicat de l'environnement, la forêt et l'agriculture	Boye	Valérie	secrétaire générale
	EFA-CGC. Syndicat de l'environnement, la forêt et l'agriculture	Van Peteghem	Gilles	membre du Conseil national de la montagne pour la CFE-CGC/expert à l'UICN
	Fédération départementale des syndicats d'exploitants agricoles Var	Audemard	Sylvain	vice-président, président FDSEA
	Fédération régionale du tourisme de plein-air Rhône-Alpes (FRHPA)	Blanchard	Marie	directrice Drôme - Ardèche
	Fédération régionale du tourisme de plein-air Rhône-Alpes (FRHPA)	Chevalier	Véronique	présidente
	Fédération régionale du tourisme de plein-air Rhône-Alpes (FRHPA)	Moulin	Stéphane	vice-président
	FNAU	Bariol-Mathais	Brigitte	déléguée générale
	FNAU	Hurel	Karine	déléguée générale adjointe
	Syndicat de l'hôtellerie de plein air des Landes	Champetier de Ribes	François	président
	Syndicat des vins côtes de Provence	Garcia	Nicolas	directeur
	Syndicat des vins côtes de Provence	Pastorino	Eric	président
	Syndicat professionnel de l'hôtellerie de plein air du Gard	Schuller	Daren	consultant
	Syndicat professionnel de l'hôtellerie de plein air du Gard	Turinetti	Alice	juriste
Monde associatif	Lorraine Nature Environnement	La Rocca	Salvatore	coprésident
	Lorraine Nature Environnement	Aubry	Thibault	chargé de mission forêt
	Association de sauvegarde du Val dans retour et de Brocéliande	Le Cadre	Christian	président
	Association forêts méditerranéennes	Dereix	Charles	président
	Association Les amis de la forêt de Fontainebleau	Dehelly	Bertrand	président
	Club Vosgien	Ferstler	Alain	président
	Destination Brocéliande	Coignard	Ronan	Président, maire de Concoret
	Destination Brocéliande	Nicol	Antoine	directeur

Type d'organisations	Organisation	Nom	Prénom	Fonction
	Fédération départementale des chasseurs de Moselle	Lang	Pierre	président, maire de Freyming-Merlebach
	Fédération départementale des chasseurs de Seine-et-Marne	Mollot	Bruno	directeur
	Fédération départementale des chasseurs du Var	Giaminardi	Bruno	directeur, administrateur du syndicat des propriétaires forestiers sylviculteurs
	Fédération nationale des chasseurs	Rivet	Nicolas	directeur général
	Fédération nationale des chasseurs	Salvaudon	Matthieu	directeur dégâts du gibier et référent forêt
	FNE Allauch	Hardouin	Richard	président FNE 13
	FNE PACA	Blondel	Jeannine	membre du bureau Alpes maritimes
	FNE PACA	Chaudon	Nathalie	directrice
	FNE PACA	Gourmanel	Brigitte	membre du bureau Alpes maritimes
	FRAPNA	Jacquemart	Frédéric	président Ardèche
	Grands sites de France	Estève	Lydiane	chargée de mission appui aux membres
	LPO AURA Drôme	David	Gilbert	vice-président
	LPO AURA Drôme	Granier	Laurent	président
	Mouvement d'Action de la Rade de Toulon	Trede	Alain	président, membre de FNE 83 - UDVN
	Réserves naturelles de France	Meunier	Charlotte	présidente
	Réserves naturelles de France	Thomas	Marie	directrice
	SEPANSO Landes	Cingal	Georges	président
	SEPANSO Landes	Le Boulter	Hervé	secrétaire général
	Société de Vénérerie	Prioux	Jean-François	président, adjudicataire de chasse forêt de Fontainebleau
	SPN Gard	Gosselin	Jean-Francis	président
Parlementaires	Assemblée nationale	Lambert	François-Michel	député Bouches-du-Rhône
	Assemblée nationale	Gomez-Bassac	Valérie	députée Var
	Assemblée nationale	Mauborgne	Sereine	députée Var
	Assemblée nationale	Mette	Sophie	députée Gironde
	Assemblée nationale	Pinto	Mylène	attachée parlementaire
	Sénat	Bacci	Jean	sénateur Var
	Sénat	Bouad	Denis	sénateur Gard
	Sénat	Burgoa	Laurent	sénateur Gard
	Sénat	Dumont	Françoise	sénatrice Var, référente sécurité civile, ex-présidente SDIS 83

Type d'organisations	Organisation	Nom	Prénom	Fonction
	Sénat	Dupagny	Séverine	attachée parlementaire
	Sénat	Lassarade	Florence	sénatrice Gironde
	Sénat	Loisier	Anne-Catherine	sénatrice Côte d'Or
	Sénat	Alard	Thomas	attaché parlementaire
	Sénat	Xavier	Martin	attaché parlementaire
Enseignement - Recherche	Académie de Nice - Rectorat	Noaille	Jean-Marc	inspecteur d'académie
	Académie de Nice - Rectorat	Lecourt-Capdeville	Béatrice	inspectrice SVT et chef de mission EDD
	ANR	Damerval	Thierry	président directeur général
	CERFACS Toulouse	Rochoux	Mélanie	chercheuse senior modélisation climat
	CERFACS Toulouse	Terray	Laurent	directeur unité de recherche CECI
	CNRS	Petit	Antoine	président directeur général
	CNRS	Doussin	Jean-François	directeur adjoint scientifique à l'institut National des Sciences de l'Univers (INSU)
	CNRS	Meireles-Masbernat	Martine	déléguée scientifique l'Institut des Sciences de l'Ingénierie et des Systèmes (INSIS)
	CNRS et Géode (Univ. Toulouse II)	Métailié	Jean-Paul	professeur émérite
	INRAe	Mauguin	Philippe	président directeur général
	INRAe	Caquet	Thierry	directeur scientifique environnement
	INRAe	Bouillon	Christophe	UMR RECOVER - écosystèmes méditerranéens et risques
	INRAe	Bréda	Nathalie	directrice de recherche UMR SILVA Centre Nancy-Champenoux
	INRAe	Dupouey	Jean-Luc	Directeur de recherche UMR SILVA Centre Nancy-Champenoux
	INRAe	Dupuy	Jean-Luc	directeur de recherche, UR forêts méditerranéennes
	INRAe	Le Fur	Ondine	doctorante
	INRAe	Pimont	François	ingénieur, forêts méditerranéennes
	INRAe	Rigolot	Eric	directeur de recherche, UR forêts méditerranéennes
	FCBA	Le Nevé	Serge	Responsable équipe ingénierie/pôle IB&C
	FCBA	Pianet	Grégoire	Ingénieur construction/expert feu
	Nantes Université	Boudoukha	Abdel-Halim	professeur, psychologie clinique, psychopathologie, psychothérapie
	réserve de biosphère	Buresi	Auxane	consultante-chercheuse
	Université de Corse	Petlitskaia	Svetlana	doctorante
	Université de Corse	Barboni	Toussaint	Maître de conférence
	Université de Corse	Filippi	Jean-Baptiste	chargé de recherches
	Université de Corse	Rossi	Jean-Louis	maître de conférences, expert à l'UNDRR
	Université de Corse	Tison-Rossi	Lucile	maître de conférences, expert à l'UNDRR

Type d'organisations	Organisation	Nom	Prénom	Fonction
	Université de Rennes	Supper	Régis	chargé de mission territoires
	Warucene	Lahaye	Sébastien	senior fire officer, european project coordinator
Autres	Generalitat Catalunya (Espagne)	Meya	David	chef unité forêts
	Girona deputation (Espagne)	Pipio	Maria	prévention des incendies
	Landes Attractivité	Bouyrie	Hervé	président, président association des maires et président de communautés des Landes, maire de Messanges
	Landes Attractivité	Causse	Sandy	directrice
	Mission Haies d'Auvergne	Monnier	Sylvie	directrice
	Var Matin	Georges	Véronique	journaliste
	Corse-Matin	Antech	Roger	rédacteur en chef

Annexe n° 14 : Sigles

ABF	Architecte des bâtiments de France
ADF	Assemblée des départements de France (renommée Départements de France)
AMF	Association des maires de France et des présidents d'intercommunalité
ANR	Agence nationale de la recherche
APFM	Agents de protection de la forêt méditerranéenne (ONF)
ARDFCI	Association régionale de défense de la forêt contre les incendies
ARF	Association des régions de France (renommée Régions de France)
AS(L)GF	Association syndicale (libre) de gestion forestière
ASA	Association syndicale autorisée
ASCO	Association syndicale constituée d'office
ASL	Association syndicale libre
ATGERI (GIP)	Aménagement du territoire et gestion des risques (groupement d'intérêt public)
AURA	Auvergne-Rhône-Alpes
BDIFF	Base de données sur les incendies de forêt en France
CA	Conseil d'administration
CBPS	Code de bonnes pratiques sylvicoles
CCDSA	Commission consultative départementale de sécurité et d'accessibilité
CCF	Camion-citerne feux de forêt
CCFF	Comité communal feux de forêt
CCI	Chambre de commerce et d'industrie
CD	Conseil départemental
CDC	Collectivité de Corse
CdC	Cour des Comptes
CDPENAF	Commission départementale de préservation des espaces naturels, agricoles et forestiers
CELRL	Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres
CEN	Conservatoire d'espaces naturels
CERPAM	Centre d'études et de réalisations pastorales Alpes-Méditerranée
CFT	Charte forestière de territoire
CG3P	Code général de la propriété des personnes publiques
CGI	Code général des impôts
CJUE	Cour de justice de l'Union européenne
CLE	Commission locale d'écobuage
CNDP	Commission nationale du débat public
CNFPT	Centre national de la fonction publique territoriale
CNPF	Centre national de la propriété forestière
CNRS	Centre national de la recherche scientifique
CODERST	Conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et
CODIS	Centre opérationnel départemental d'incendie et de secours
COFOR	Communes forestières
COS	Commandant (commandement) des opérations de secours
CoTRRiM	Contrat territorial de réponse aux risques et aux effets potentiels des menaces
CPBS	Code de bonnes pratiques sylvicoles
CR	Conseil régional
CRFB	Commission régionale de la forêt et du bois
CRPF	Centre régional de la propriété forestière

CSTB	Centre scientifique et technique du bâtiment
DAC	Direction d'administration centrale
DDT(M)	Direction départementale des territoires (et de la mer)
DEB	Direction de l'eau et de la biodiversité
DECI	Défense extérieure contre l'incendie
DEFI	Dispositif d'encouragement fiscal à l'investissement
DFCI	Défense de la forêt contre l'incendie
DGAC	Direction générale de l'aviation civile
DGALN	Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature
DGEC	Direction générale de l'énergie et du climat
DGFIP	Direction générale des finances publiques
DGPE	Direction générale performance économique et environnementale des entreprises
DGPR	Direction générale de la prévention des risques
DGSCGC	Direction générale de la sécurité civile et de la gestion des crises
DICRIM	Document d'information communal sur les risques majeurs
DIG(U)	Déclaration d'intérêt général (d'urgence)
DIRMOM	Délégation interministérielle aux risques majeurs outre-mer
DOCOB	Document d'objectifs (Natura 2000)
DOO	Document d'orientation et d'objectifs
DPFM	Délégation à la protection de la forêt méditerranéenne
DPMVP	Directive de protection et de mise en valeur du paysage
DPT	Document de politique transversale
DRA	Document régional d'aménagement (forêt publique)
DRAAF	Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt
DREAL	Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement
DSF	Département de la santé des forêts
EBC	Espace boisé classé
ECASC	Ecole d'application de la sécurité civile (Valabre)
ECIF (ECIR)	Echanges et cessions d'immeubles forestiers (ou agricoles et ruraux)
ECOFOR	Ecosystèmes forestiers (GIP)
EFFIS	European Forest Fire Information System (système européen d'information sur les incendies de forêt)
EMIZ	Etat-major interministériel de zone
ENR	Energie renouvelable
ENSOSP	Ecole nationale supérieure des officiers de sapeurs-pompiers
EPCI	Établissement public de coopération intercommunale
ERC	Eviter, réduire, compenser
ERCC	Emergency Response Coordination Center (centre de coordination de la réaction d'urgence)
ETF	Entreprise de travaux forestiers
FCBA	Institut technologique centre du bois et de l'ameublement
FDC	Fédération départementale des chasseurs
FDSEA	Fédération départementale des syndicats d'exploitants agricoles
FEADER	Fonds européen agricole pour le développement rural
FEDER	Fonds européen de développement régional
FNC	Fédération nationale des chasseurs
FNCOFOR	Fédération nationale des communes forestières
FNE	France Nature Environnement
FORMISC	Formations militaires de la sécurité civile

FRANSYLVA	Fédération des syndicats de forestiers privés de France
FSFB	Fonds stratégique de la forêt et du bois
GAAR	Guet aérien armé
GEMAPI	Gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
GIEFF	Groupement d'intérêt économique et environnemental forestier
GIP	Groupement d'intérêt public
GN	Gendarmerie nationale
GSF	Grands sites de France
HD	Haute définition
IA	Intelligence artificielle
IEP	Indice d'éclosion propagation
IFM	Indice forêt météo
IGN	Institut national de l'information géographique et forestière
INPN	Inventaire national du patrimoine naturel
INRAe	Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement
LIDAR	Laser imaging detection and ranging « détection et estimation de la distance par laser »
LPO	Ligue pour la protection des oiseaux
MAEC	Mesures agro-environnementales et climatiques
MASA	Ministère de l'agriculture et de la sécurité alimentaire
MEAE	Ministère de l'Europe et des affaires étrangères
MEFSIN	Ministère de l'économie, des finances et de la souveraineté industrielle et numérique
MESRI	Ministère de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation
MF	Météo-France
MH	Monuments historiques
MI	Ministère de l'intérieur
MIG	Mission d'intérêt général
MINARM	Ministère des armées
MIOM	Ministère de l'intérieur et des outre-mer
MISEN	Mission interservices de l'eau et de la nature
MTECT	Ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires
NASA	National aeronautics and space administration
NSV2	Niveau de sécheresse de la végétation vivante
ODARC	Office du développement agricole et rural de Corse
OEC	Office de l'environnement de Corse
OFB	Office français de la biodiversité
OFB	Office français de la biodiversité
OLD	Obligations légales de débroussaillage
OMM	Organisation météorologique mondiale
ONF	Office national des forêts
ONG	Organisation non gouvernementale
ONU	Organisation des Nations unies
OPJ	Officier de police judiciaire
OVD	Opération volontaire de débroussaillage
PAC	Porter-à-connaissance
PAC	Politique agricole commune
PACA	Provence-Alpes-Côte d'Azur

PADD / PAS	Projet d'aménagement et de développement durable / Projet d'aménagement stratégique
PAPI	Programme d'actions pour la prévention des inondations
PCS	Plan communal de sauvegarde
PDM	Plan de développement de massif
PDPFCI	Plan départemental de protection des forêts contre l'incendie
PEPR	Programmes et équipements prioritaires de recherche
PEPR	Programme et équipement prioritaire de recherche
PETR	Pôle d'équilibre territorial et rural
PIA	Programme des investissements d'avenir
PIB	Produit intérieur brut
PICS	Plan intercommunal de sauvegarde
PIDAF	Plan intercommunal de débroussaillage et d'aménagement forestier
PIPFCI	Plan interdépartemental de protection des forêts contre l'incendie
PLF	Plan local forestier
PLF	Projet de loi de finances
PLU (I)	Plan local d'urbanisme (intercommunal)
PM	Premier ministre
PN	Parc national
PNACC	Plan national d'adaptation au changement climatique
PNFB	Programme national de la forêt et du bois
PNR	Parc naturel régional
PNUE / UNEP	Programme des Nations-Unies pour l'environnement / United Nations Environment Program
PPE	Programmation pluriannuelle de l'énergie
PPFCI	Plan de protection des forêts contre l'incendie
PPRIF	Plan de prévention des risques d'incendie de forêt
PPRN	Plan de prévention des risques naturels
PRFB	Programme régional de la forêt et du bois
PRPFCI	Plan régional de protection des forêts contre l'incendie
PSE	Paiement pour services environnementaux
PSG	Plan simple de gestion
PSMV	Plan de sauvegarde et de mise en valeur
PVAP	Plan de valorisation de l'architecture et du patrimoine
RBD	Réserve biologique dirigée
RBI	Réserve biologique intégrale
RC(I)SC	Réserve communale (intercommunale) de sécurité civile
RCCI	Recherche des causes et des circonstances de l'incendie
RCP	Representative Concentration Pathways ou «Trajectoires représentatives de concentration »
RDI	Recherche développement innovation
RENECOFOR	Réseau national de suivi à long terme des écosystèmes forestiers
RFN	Réseau ferré national
RIM	Réunion interministérielle
RMT AMORCE	Réseau mixte technologique de l'adaptation des forêts au changement climatique
RN(N)	Réserve naturelle (nationale)
RNF	Réserves naturelles de France
RNU	Règlement national d'urbanisme
RSE	Responsabilité sociétale des entreprises

RTE	Réseau de transport d'électricité
RTG	Règlement type de gestion
SAGE	Schéma d'aménagement et de gestion des eaux
SAU	Surface agricole utile
SCOT	Schéma de cohérence territoriale
SDACR	Schéma départemental d'analyse et de couverture des risques
SDAGE	Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux
SDARF	Schéma départemental d'accès à la ressource forestière
SDIS	Service départemental d'incendie et de secours
SEPANSO	Société pour l'étude, la protection et l'aménagement de la nature dans le Sud-Ouest
SIS	Service d'incendie et de secours
SLDF	Stratégie locale de développement forestier
SNCF	Société nationale des chemins de fer français
SNU	Service national universel
SRA	Schéma régional d'aménagement (forêt publique)
SRADDET	Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires
SRCE	Schéma régional de cohérence écologique
SRGS	Schéma régional de gestion sylvicole
SSUAP	Secours et soins d'urgence aux personnes
TRACC	Trajectoire de réchauffement de référence d'adaptation au changement climatique
TSCA	Taxe spéciale sur les conventions d'assurances
UDAP	Unité départementale de l'architecture et du patrimoine
UNEP/PNUE	United Nations Environment Program / Programme des Nations-Unies pour l'environnement
ZAC	Zone d'aménagement concerté
ZAL	Zone d'appui à la lutte
ZAN	Zéro artificialisation nette
ZAP	Zone agricole protégée