



**PRÉFET
DE LA RÉGION
PAYS DE LA LOIRE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Direction régionale de l'environnement
de l'aménagement et du logement

RAPPORT

NOVEMBRE 2022



**Atlas régional du risque
feux de forêt**
en Pays de la Loire

collection Analyses et Connaissances

Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
v1	20/10/22	Rédaction DREAL

Affaire suivie par

Nicolas BOUDESSEUL – DREAL Pays de la Loire – SRNT - DRNHSS
Tél. : 02 72 74 76 59
Courriel : Nicolas.Boudesseul@developpement-durable.gouv.fr

Rédacteurs

Félix HINCKEL - DREAL Pays de la Loire - SRNT - DRNHSS, stagiaire de Master II (Cartographie des espaces à risques, Nantes)

Nicolas BOUDESSEUL - DREAL Pays de la Loire - SRNT - DRNHSS, chargé de missions risques naturels

Relecteurs

Sarah LAHMADI - DREAL Pays de la Loire - SRNT - DRNHSS, responsable de la division

Référence internet

<https://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/feux-de-foret-en-pays-de-la-loire-a5455.html>

Crédit photo page de couverture : © ONF-DFCI

SOMMAIRE

I LE RISQUE FEUX DE FORÊT EN PAYS DE LA LOIRE	5
I.1. LE RISQUE FEUX DE FORÊT EN FRANCE.....	5
I.2. LA FORÊT EN PAYS DE LA LOIRE.....	8
I.2.a. Surfaces.....	8
I.2.b. Essences.....	8
II STRATÉGIE RÉGIONALE	10
III DÉTERMINATION DU RISQUE SUR LA RÉGION	11
III.1. PRINCIPES MÉTHODOLOGIQUES.....	11
III.1.a. Démarche.....	11
III.1.b. Méthode.....	11
III.1.c. Cartes, données et méthodologie détaillée.....	12
III.2. L'ALÉA « FEUX DE FORÊT ».....	12
III.2.a. Sensibilité des essences au feu.....	13
III.2.b. Probabilité de départ de feu.....	15
III.2.c. Pression climatique.....	17
III.2.d. Cartographie de l'aléa.....	19
III.3. ENJEUX TOUCHÉS PAR LES FEUX DE FORÊT.....	22
III.3.a. Enjeux humains.....	22
III.3.b. Campings.....	24
III.3.c. Gestion forestière.....	25
III.3.d. Patrimoine.....	26
III.3.e. Biodiversité.....	27
III.3.f. Cartographie des enjeux.....	29
III.4. DÉFENDABILITÉ DU TERRITOIRE.....	33
III.4.a. Centres d'Incendie et de Secours.....	33
III.4.b. Camions-citernes forestiers (CCF).....	35
III.4.c. Points d'Eau Naturels et Artificiels.....	37
III.4.d. Cartographie de la défendabilité.....	39
III.5. RISQUE FEUX DE FORÊT.....	43
III.5.a. Cartographie du risque.....	43
IV LIMITES ET USAGES DE L'ATLAS	46
IV.1. LIMITES DE L'ATLAS.....	46
IV.1.a. Aléa.....	46
IV.1.b. Enjeux.....	47
IV.1.c. Défendabilité.....	47
IV.1.d. Risque.....	47
IV.2. UTILISATION DE L'ATLAS.....	48
V INDEX	49
VI LISTE DES ANNEXES	50

GLOSSAIRE

BDIFF : Base de Données des Incendies de Forêt en France

CCF : Camion Citerne Forestier

CCR : Camion Citerne Rural

CIS : Centre d'Intervention et de Secours

CRPF : Centre Régional de la Propriété Forestière

DDRM : Dossier Départemental des Risques Majeurs

DDT(M) : Direction Départementale des Territoires (et de la Mer)

DFCI : Défense des Forêts Contre les Incendies

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

GDO FDF : Guide de Doctrine Opérationnelle Feux de Forêt

GIP^{ATGe}Re : Groupement d'Intérêt Public Aménagement du Territoire et Gestion des Risques

IFM : Indice Forêt Météo

INPN : Inventaire National du Patrimoine Naturel

ONF : Office National des Forêts

PAC : Porter à Connaissance

PENA : Point d'Eau Naturel et Artificiel

PPRIF : Plan de Prévention des Risques d'Incendie de Forêt

PRFB : Plan Régional Forêt Bois

SDIS : Service Départemental d'Incendie et de Secours

I Le risque feux de forêt en Pays de la Loire

I.1. Le risque feux de forêt en France

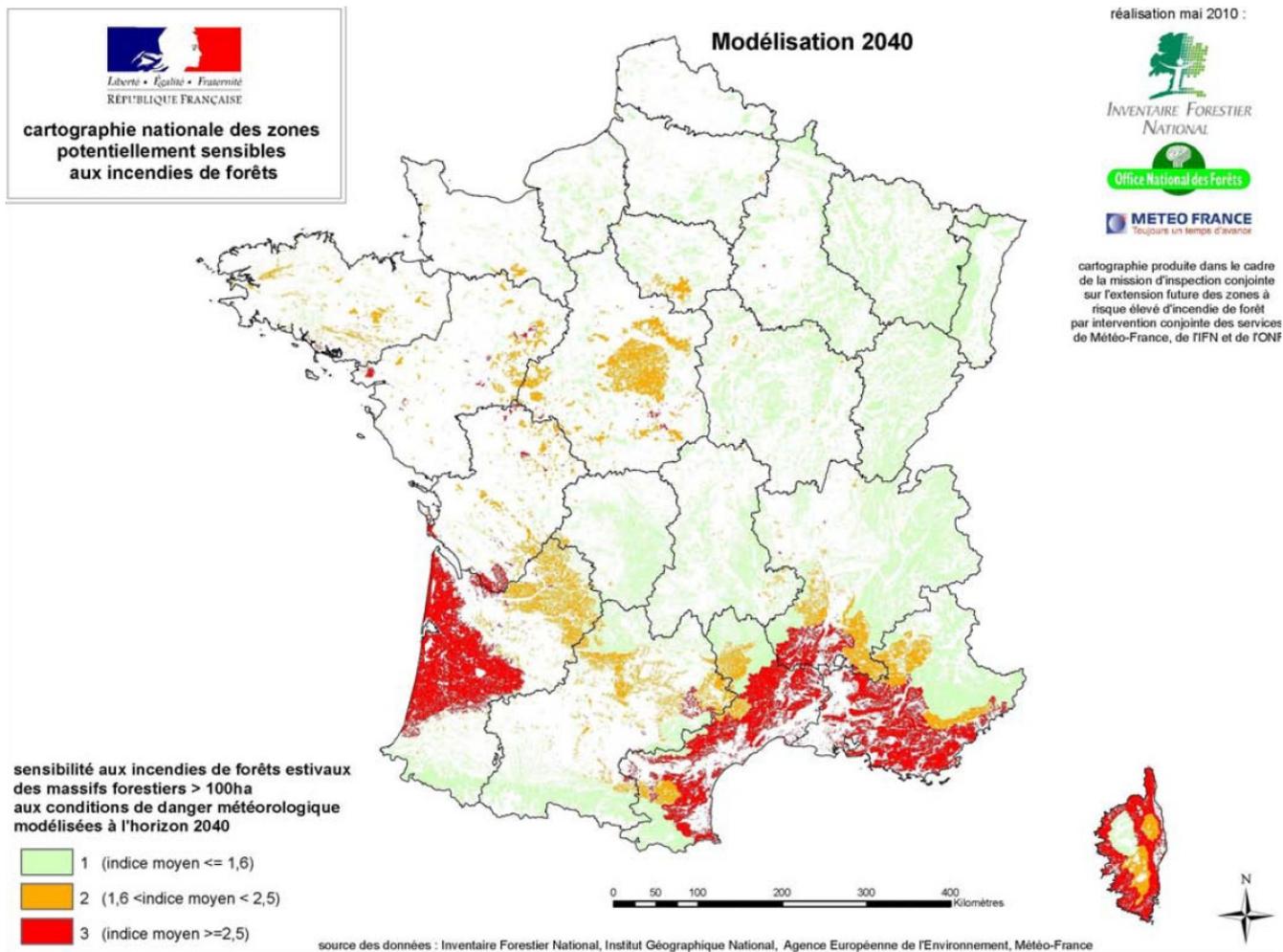
La politique de prévention et d'intervention liée aux feux de forêt s'est d'abord développée dans la moitié sud de la France. Le littoral méditerranéen est particulièrement touché par ces phénomènes et dispose de moyens bien plus importants, que ce soit dans la lutte ou dans le recueil de l'information. Depuis 1973, la base Prométhée recense les départs de feux sur 15 départements, et enregistre des données comme la localisation, la surface brûlée, l'origine des feux, ou le temps d'intervention. Avec presque 50 ans de recul, cette base permet de poser quelques constats intéressants :

- 90 % des feux sont d'origine anthropique et à proximité des habitations, des activités, ou des axes de circulation.
- 75 % des feux sont uniquement des feux de récolte.
- 75 % des feux de forêts commencent dans les champs avant de se propager à la forêt.
- Un feu traité en moins de 15 minutes a de fortes probabilités d'être arrêté rapidement, sans brûler de surfaces importantes.

En 2006 une nouvelle base de données est créée, à l'échelle nationale cette fois. La Base de Données sur les Incendies de Forêt en France (BDIFF) recense cependant moins d'information, et n'est pas aussi bien renseignée que la BDIFF. Ce travail de collecte de données a été complété en 2010 par le rapport de la mission interministérielle « Changement climatique et extension des zones sensibles aux feux de forêts », souvent appelé « Rapport Chatry ». Ce rapport compare la sensibilité des essences au feu aux évolutions prévues des conditions climatiques. Bien que ce rapport soit calibré sur les conditions méditerranéennes, quelques régions de la moitié Nord présentent une sensibilité importante : la région Centre Val de Loire et les Pays de la Loire principalement.

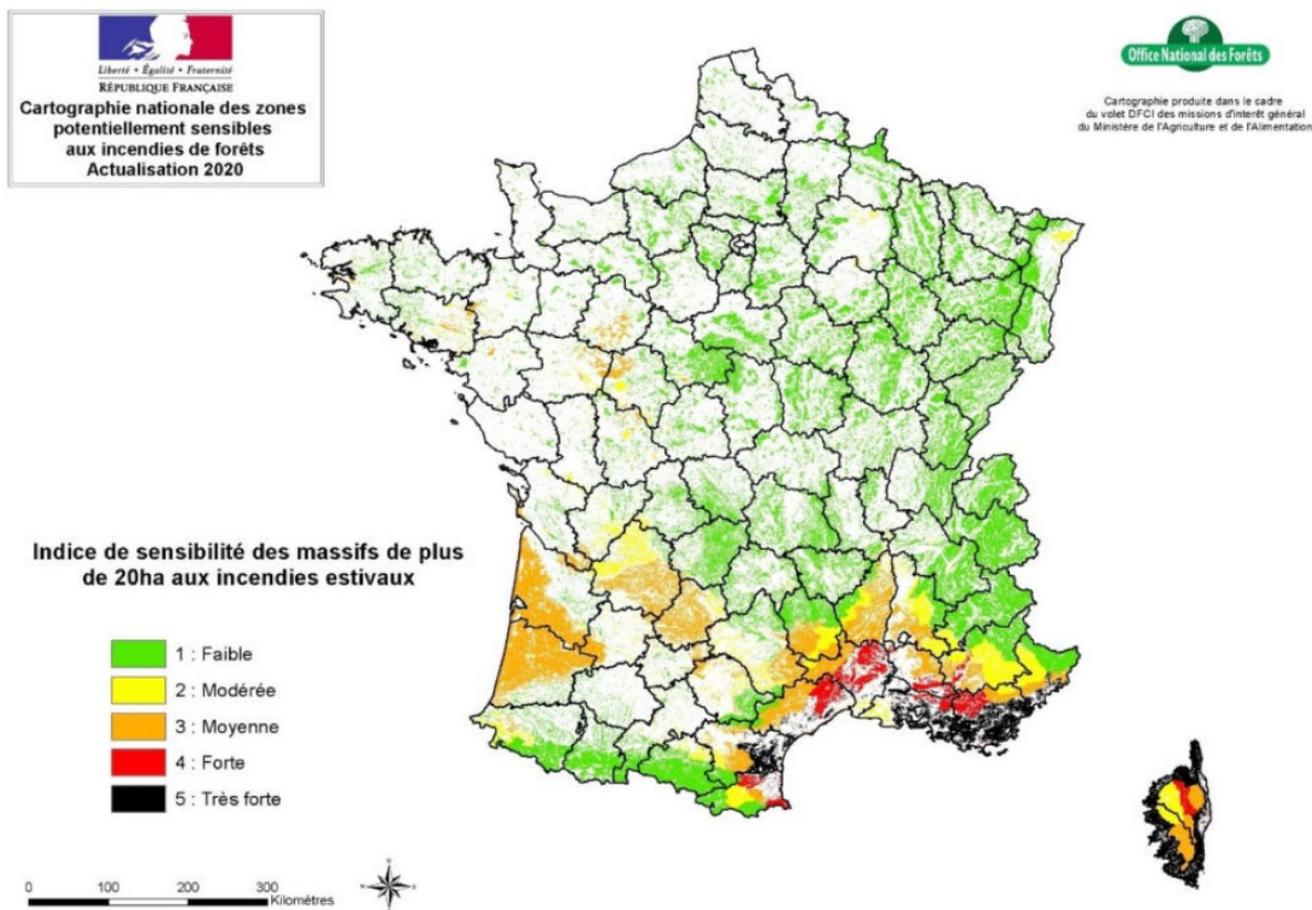
Ce rapport, en cours de mise à jour par l'Office National des Forêts (ONF) est attendu pour 2023. L'analyse de la sensibilité de cet atlas tient compte de cette mise à jour qui apporte une nouvelle classification de la sensibilité des essences en fonction de grandes régions climatiques. Par contre, l'analyse prospective de la sensibilité n'est pas encore disponible au moment où cet atlas est publié.

Figure 1: Modélisation de la sensibilité au feu en 2040 par le rapport Chatry (v.2010)



Au-delà de la zone méditerranéenne, qui concentre la majorité du risque feux de forêt sur la France métropolitaine, certains massifs se dégagent sur l'est de la région. Quelques massifs de Loire Atlantique sont aussi visibles : le Gâvre, et surtout la Brière, avec un niveau de sensibilité équivalent au littoral méditerranéen ou à la forêt des Landes.

Figure 2: Sensibilité des massifs en France en 2020



L'actualisation de ce travail en 2020 montre des résultats similaires : les massifs compris entre Angers, Le Mans et Tours sont les plus sensibles de la moitié nord de la France, avec le même indice que la forêt des Landes.

La dimension climatique est prise en compte dans cette analyse, mais de manière statique. Le volet prospectif de cette étude est attendu pour observer l'évolution de cette sensibilité suivant les différents scénarios climatiques.

I.2. La forêt en pays de la Loire

I.2.a. Surfaces

La région Pays de la Loire est une région relativement peu boisée, comme le montrent les cartes nationales. Selon le Plan Régional Forêt Bois (PRFB), le taux de boisement s'élève à 11 %, contre 31 % pour la moyenne nationale. Malgré son taux de boisement de 19 %, la Sarthe n'est que le 71^e département le plus boisé de France. La Vendée et la Mayenne sont les 2^e et 3^e départements les moins boisés de France.

La Loire Atlantique, La Sarthe et la Vendée ne représentent à eux trois que 40 % de la couverture forestière régionale. Dans ces départements, la forêt se matérialise par des massifs plus ou moins grands, mais plutôt bien délimités. Les forêts du Gâvre (44), de Mervent (85) ou de Mayenne (53) en sont de bons exemples. De grands massifs sont aussi présents en Sarthe et dans le Maine et Loire, mais il est difficile de les délimiter aussi clairement. Le nord-est du Maine et Loire et le sud de la Sarthe forment un continuum composé à la fois de parcelles agricoles et forestières.

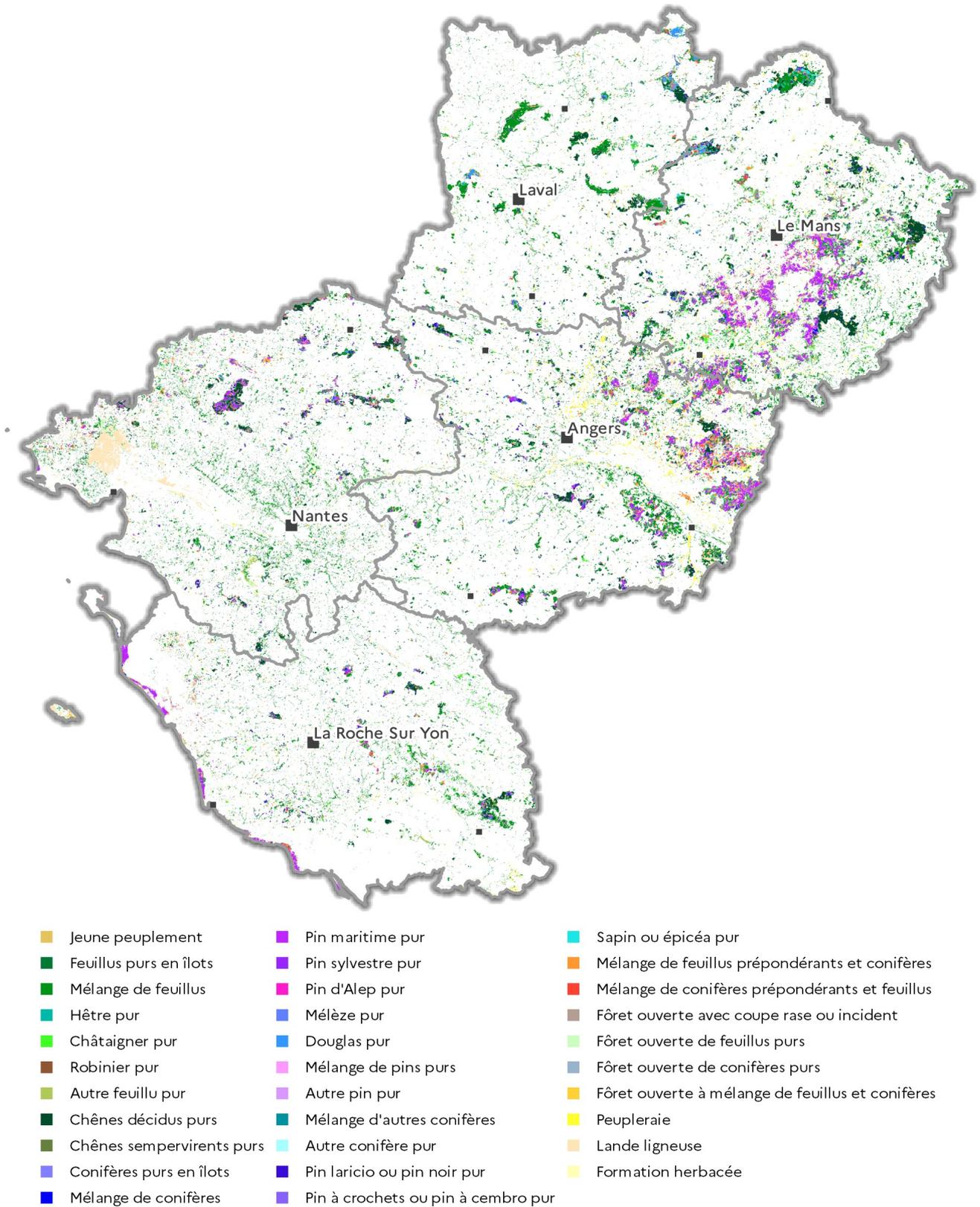
I.2.b. Essences

La forêt ligérienne est majoritairement constituée de feuillus, à 76 %. Les chênes sessiles et pédonculés en représentent la plus grande partie, recouvrant 42 % de la surface forestière régionale. Les châtaigniers représentent eux 12 % de cette surface totale, et 5 % pour les peupliers. Ces peupleraies se situent majoritairement dans la vallée de la Loire et le long de ces affluents.

Les résineux constituent les 24 % restants, majoritairement constitués de pin maritime. Contrairement aux autres essences, plutôt bien réparties sur le territoire, le pin maritime se retrouve principalement en sud Sarthe et nord Maine et Loire, ainsi que sur la côte vendéenne. On en retrouve aussi dans des proportions moindres dans certains massifs de Loire Atlantique : le Gâvre, Juzet, Domnaiche ou Vioreau par exemple.

Sur la BD Forêt® proposée par l'IGN apparaissent deux catégories non comptabilisées dans le PRFB : les landes et les formations herbacées. C'est ainsi qu'est classée la Brière, avec toutes les zones marécageuses. On y retrouve aussi les zones dunaires, comme à St Gilles Croix de Vie (85) ou sur l'île d'Yeu (85). Dans le reste de la région, ces catégories servent à représenter les végétations rases entre différentes parcelles forestières. Les couloirs déboisés sous les installations électriques haute tension sont par exemple classés comme landes.

Figure 3: Essences en pays de la Loire



II

Stratégie régionale

Les ministres de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, du logement, de l'égalité des territoires et de la ruralité ont adressé le 29 juillet 2015 une note technique aux préfets de région et de départements relative à la prise en compte du risque feux de forêts dans les documents de prévention et d'aménagement du territoire. Dans ce cadre, il avait été demandé de déployer une stratégie régionale de prévention du risque feux de forêts.

Une stratégie régionale de prévention du risque feux de forêt a donc été élaborée en Pays de la Loire, et validée en pré-CAR le 7 septembre 2016.

La feuille de route risques naturels 2022-2024 prévoit, dans les zones où un plan de prévention du risque incendie de forêts (PPRif) n'est pas indispensable, que le porter à connaissance (PAC) relatif aux incendies de forêts devra au moins contenir, à titre de recommandations, les prescriptions qui pourraient améliorer la prise en compte du risque incendie de forêts dans les différentes parties du document d'urbanisme.

En juin 2021, la DREAL Centre-Val-De-Loire a publié un atlas régional sur le risque d'incendie de forêt et la méthodologie associée.

Inspiré de ce travail réalisé en Centre-Val-De-Loire, la DREAL Pays de la Loire a produit un atlas similaire en région Pays de la Loire. Cette amélioration majeure de la connaissance du risque implique une actualisation de la stratégie régionale de 2016 et une mise en cohérence avec les stratégies des autres acteurs de la défense des forêts contre les incendies (DRAAF, ONF, CRPF et SDIS).

Un cadrage méthodologique en vue de définir une nouvelle stratégie régionale de **prévention et de lutte** contre les incendies de forêt (co-pilotage DRAAF et DREAL) a été validé en pré-CAR le 7 octobre 2022.

Une partie du volet prévention de cette nouvelle stratégie régionale constituera une actualisation de la stratégie de 2016 :

1. amélioration de la connaissance : publication d'une nouvelle cartographie du risque feux de forêt sur l'ensemble du territoire régional, ajout d'un volet prospectif à l'atlas régional ;
2. prise en compte du risque incendie de forêt dans les démarches de planification et d'urbanisation : approfondissement des connaissances et analyses locales, puis production de porter à connaissance (PAC) visant les documents d'urbanisme ;
3. prise en compte dans les documents de sensibilisation : mise à jour du volet feux de forêt des dossiers départementaux des risques majeurs (DDRM), relai des campagnes de sensibilisation nationales, production de supports communicants à destination des collectivités et/ou du public ;
4. prise en compte dans les documents de gestion de crise.

III

Détermination du risque sur la région

III.1. Principes méthodologiques

III.1.a. Démarche

La méthodologie de cet atlas est en grande partie inspirée de l'Atlas du risque de feux de forêt en région Centre Val de Loire. Ce travail a été publié en 2021 par la DREAL Centre Val de Loire. La méthodologie, les variables utilisées, et les représentations cartographiques restent très similaires, ce qui permet de garantir une cohérence et une continuité entre les deux atlas.

Au-delà des documents ayant permis la création de ce premier atlas par la région Centre Val de Loire, différents rapports ont permis d'adapter cette méthodologie sur le territoire ligérien :

- L'étude pour la prévention du risque de feu de forêt sur cinq communes en Sarthe, publiée en 2018 par l'agence MTDA
- La cartographie de la sensibilité des massifs forestiers aux incendies estivaux et pour des conditions de sécheresse de référence (1989-2018), publiée en 2022 par le service DFCI de l'ONF
- Le guide de doctrine opérationnelle « Feux de forêts et d'espaces naturels », publié en 2021 par la Direction Générale de la Sécurité Civile et de la Gestion des Crises

La méthodologie utilisée par l'atlas du Centre Val de Loire a été présentée puis discutée avec l'ensemble des partenaires : les SDIS et DDT(M) de chaque département, la DRAAF, l'ONF et le CRPF. Une fois la méthodologie arrêtée et les premiers résultats disponibles, ceux-ci ont été présentés à tous lors de bilatérales afin de s'assurer de la cohérence des résultats avec les acteurs locaux et de faire quelques derniers ajustements.

III.1.b. Méthode

La méthodologie retenue est composée de quatre étapes, dont les trois premières sont indépendantes :

- L'aléa est obtenu par un croisement (sur une grille avec un pas de 50 m) de la sensibilité des essences au feu, de la probabilité de départ de feu, et de la pression climatique. Chacune de ces composantes est classée en trois niveaux : Fort-Moyen-Faible, et il en va de même pour l'aléa.
- Les enjeux, composés des enjeux humains, des campings, de la gestion forestière, du patrimoine et de la biodiversité. Pour chacune de ces composantes un indice de 1 à 5 est attribué aux différents éléments en fonction de leur niveau d'enjeu, 5 représentant le niveau le plus fort. Ces différents enjeux sont pondérés et agrégés sur des carreaux de 1 km. Chaque carreau est ensuite reclassé sur son niveau d'enjeu cumulés : Fort-Moyen-Faible.

- La défendabilité, composée des temps d'accès depuis un Centre d'Incendie et de Secours (CIS), depuis un Camion Citerne Forestier (CCF), et depuis un Point d'Eau Naturel ou Artificiel (PENA). Ces temps d'accès sont classés de 1 à 4 en fonction de leur éloignement, 4 représentant un temps d'accès supérieur à 15 minutes. Ces indices sont pondérés et agrégés sur la même grille utilisée pour les enjeux (pas de 1 km). Le niveau de défendabilité est ensuite reclassé sur chaque carreau : Bonne-Moyenne-Limitée.
- Le risque, issue du croisement des trois indicateurs précédents. Lui aussi est classé en 3 niveaux : Fort-Moyen-Faible sur une grille au pas de 50 m.

Chaque variable de cet atlas se voit attribuer un score pour chaque carreau d'une grille appliquée sur le territoire régional . Ce système de scoring permet de comparer ces valeurs entre elles, les pondérer, les agréger, ou les croiser pour en reformuler de nouvelles. Les scores de chaque étape sont ensuite reclassés dans l'un des trois niveaux fort, moyen ou faible.

III.1.c. Cartes, données et méthodologie détaillée

L'atlas régional est constitué de l'intégralité des cartes et des constats associés. Les annexes intègrent des informations sur la construction et les résultats de l'atlas :

- l'annexe 1 propose une synthèse illustrée de la méthodologie employée et des données utilisées.
- l'annexe 2 consiste en un guide méthodologique.
- l'annexe 3 référence dans un tableau la couverture forestière, les aléas, les enjeux, la défendabilité et le risque pour chaque commune dans la région.
- l'annexe 4 est l'atlas des cartes régionales.
- l'annexe 5 est l'atlas des cartes départementales.
- l'annexe 6 rassemble tous les modèles Qgis permettant de recréer l'atlas à partir de nouvelles données. Ces modèles sont accompagnés d'un guide de traitement SIG décrivant leur utilisation, les données en entrée, et le détail de tous les traitements.

III.2. L'aléa « feux de forêt »

L'aléa feux de forêt se définit par :

- La sensibilité des essences au feu, représentant la part naturelle de l'aléa.
- La probabilité de départ de feu, représentant les interfaces entre les activités humaines et les parcelles forestières.
- La pression climatique, ajustant suivant la zone géo climatique l'importance de l'aléa.

Ces trois indicateurs sont ensuite combinés pour obtenir le niveau d'aléa.

III.2.a. Sensibilité des essences au feu

La sensibilité des essences au feu constitue la principale composante de la caractérisation de l'aléa. Elle se base sur les essences répertoriées dans la BD Forêt® v2 en suivant les critères de sensibilité établis par l'ONF selon les différentes zones bioclimatiques du territoire. Seuls les pins maritimes sont classés avec une sensibilité forte. Les châtaigniers, les landes, ou les forêts ouvertes de résineux ont eux une sensibilité moyenne. La majorité des feuillus ont une sensibilité faible

Tableau 1: Indice de sensibilité des essences au feu

Type de formation végétale	Sensibilité
Pin maritime	Forte
Lande	Moyenne
Forêt ouverte contenant des conifères	Moyenne
Peupleraie	Faible

Constat

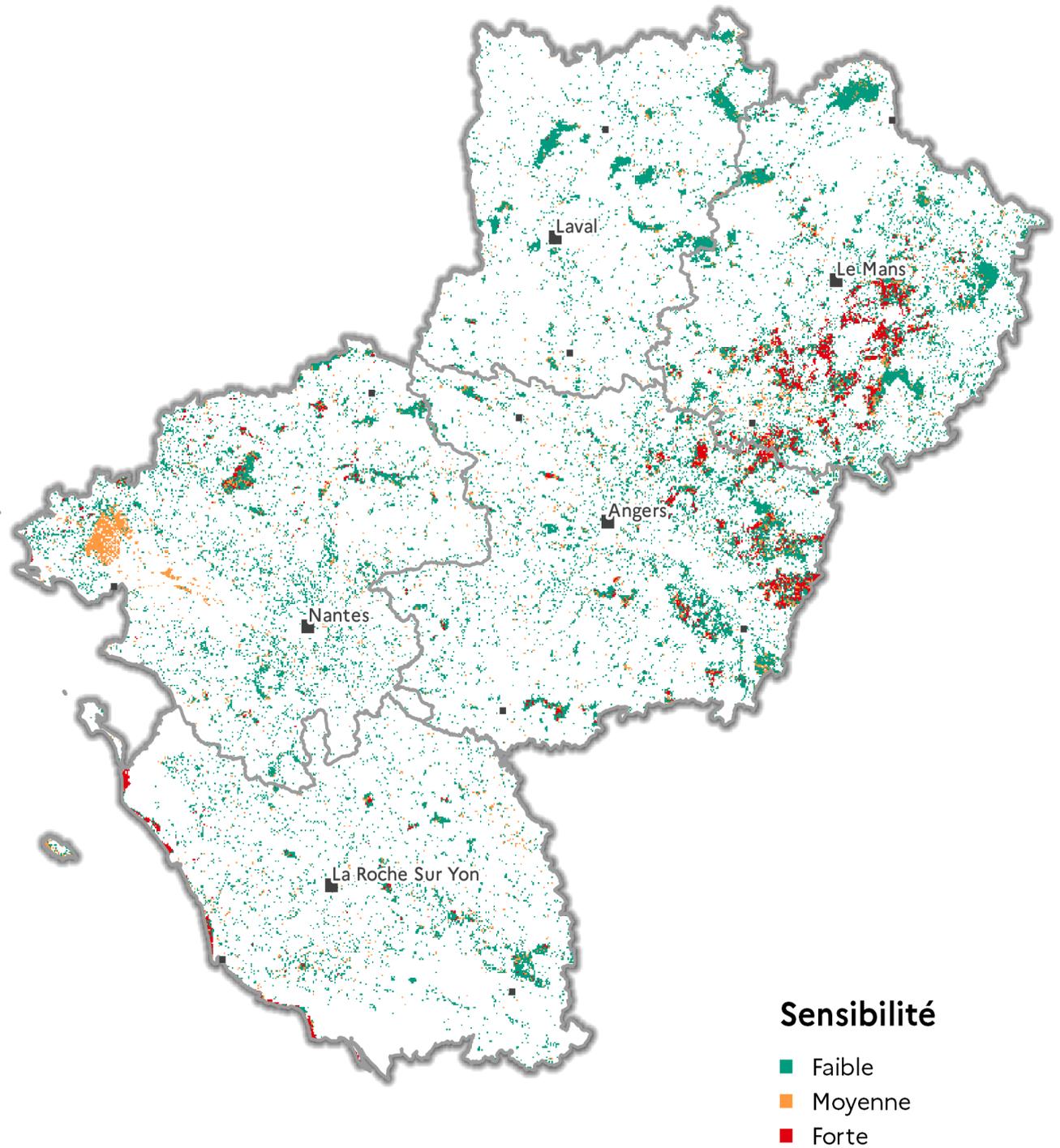
Cette carte de sensibilité fait principalement ressortir les forêts de pins maritimes, classées avec une sensibilité forte. On retrouve les grands espaces forestiers au nord-est du Maine et Loire, qui forment une continuité avec les massifs du sud de la Sarthe. À l'exception de la forêt de Bercé (72), cette zone est majoritairement recouverte de résineux. On retrouve aussi les grandes forêts domaniales du littoral vendéen, quasiment exclusivement composées de pins maritimes. Quelques massifs en dehors de ces grandes zones ressortent aussi, comme la forêt de Domnaiche (44) à l'ouest de Châteaubriant, ou la forêt de Longuenée (49) entre Angers et Segré.

Les autres massifs de la région, principalement composés de feuillus ressortent avec une sensibilité faible. Seule une zone fait exception : le marais de la Brière (44). Cette zone marécageuse, plus sujette aux feux de végétation et aux feux de tourbe, est répertoriée en tant que « Landes » dans la BD Forêt®. C'est le cas des autres zones marécageuses de la région, ainsi que des plaines herbacées répertoriées dans cette base.

Limites

- La nomenclature de la BD Forêt® n'est pas parfaitement adaptée à l'analyse de la sensibilité. En particulier, la catégorie « Landes » répertorie à la fois des zones marécageuses peu sensibles et des prairies herbacées très sensibles.
- Cette sensibilité ne concerne que le couvert forestier. Le sous-couvert végétal, et principalement sa densité n'est pas pris en compte.
- Les travaux de l'ONF sur lequel se base cette classification sont calibrés sur les feux estivaux du sud de la France. Sur les Pays de la Loire, les feux de fin d'hiver ont cependant une importance non négligeable.

Figure 4: Sensibilité des essences au feu



III.2.b. Probabilité de départ de feu

90 % des départs de feux sont dus aux activités humaines. La localisation de ces activités est essentielle pour déterminer l'aléa feux de forêt. En premier lieu, les interfaces avec le bâti et les grands axes de transport (voies ferrées, autoroutes, routes nationales, et grandes routes départementales) engendrent une grande probabilité de départ de feu. Les terrains militaires, les axes locaux, les lignes électriques haute tension, et les pratiques agricoles sont aussi des causes fréquentes de départ de feu. Enfin, les pistes cyclables, les chemins de randonnée, et les travaux forestiers dans les forêts domaniales et les forêts sous plan de gestion ont eux aussi une influence, bien que plus faible statistiquement .

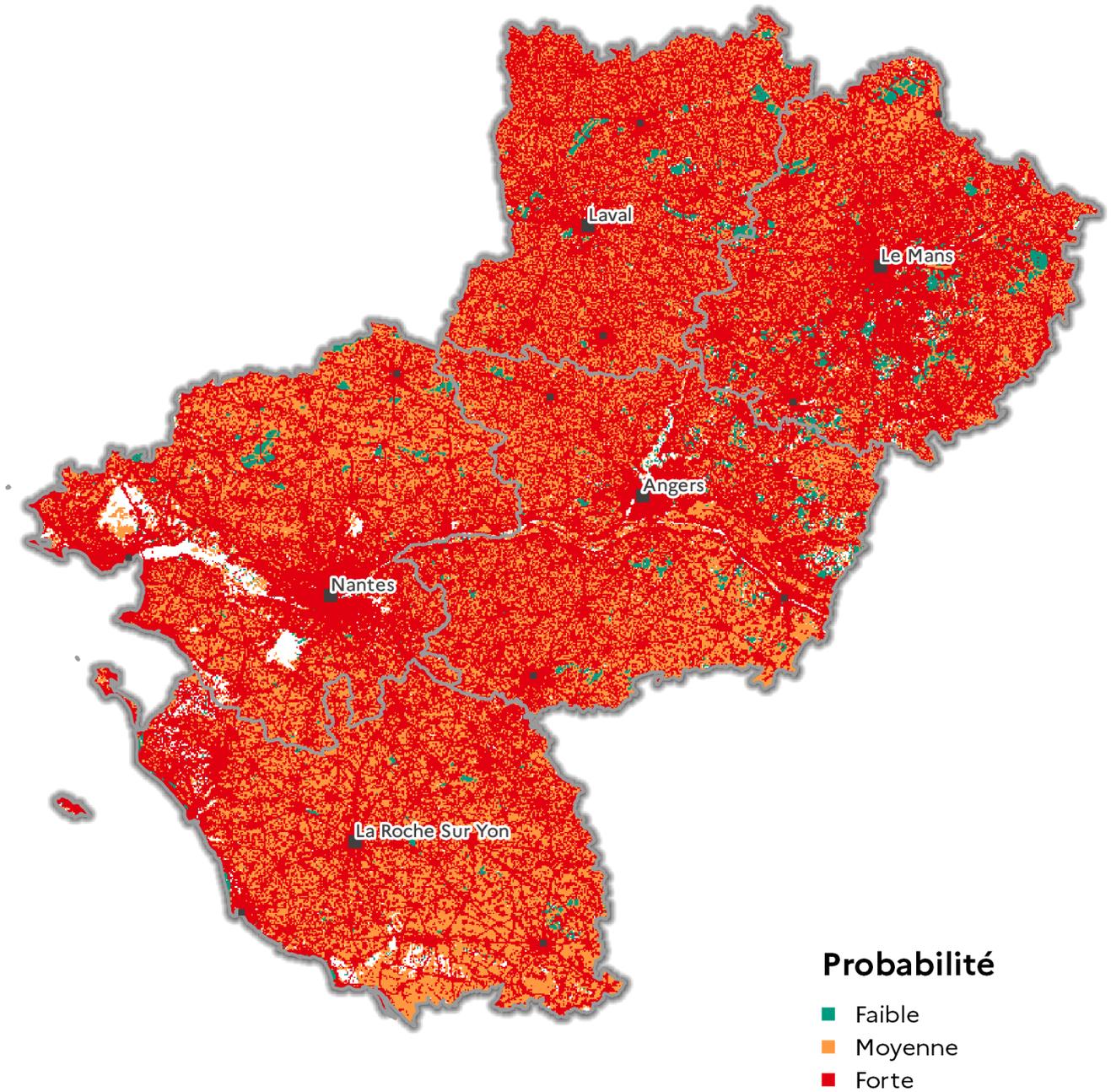
Constat

La couverture forestière régionale étant assez morcelée, les interfaces avec les activités humaines sont nombreuses par rapport à la superficie des massifs. Les plus grands d'entre eux restent traversés par de nombreux axes routiers, ce qui augmente la probabilité de départ de feu à l'intérieur même des massifs. Pour les massifs plus petits ou les zones moins denses, l'entremêlement des parcelles forestières et agricole augmente la probabilité de départ et permet au feu de passer d'un massif à un autre via les cultures. La problématique est autre sur les massifs du littoral ou du bord de Loire, où la proximité avec les établissements touristiques augmente largement la probabilité de départ sur le pourtour des massifs.

Limites

- Seules les infrastructures sont comptabilisés, et non la fréquentation.
- Cause majeure des grands départs de feux, la pyromanie est prise en compte seulement via les voies d'accès aux massifs.

Figure 5: Probabilité de départ de feu



III.2.c. Pression climatique

À l'échelle du pays, l'influence du climat est considérable sur les feux de forêts. La zone méditerranéenne est certes peuplée d'essences sensibles, mais la chaleur et la sécheresse sont des facteurs très importants dans la grande fréquence de ses incendies. À une échelle plus réduite, les pays de la Loire proposent aussi plusieurs zones climatiques déterminantes pour la caractérisation de l'aléa feux de forêt.

Ces zones ont été déterminées grâce à l'Indice Forêt Météo (IFM) proposé quotidiennement par Météo France, qui permet de définir les seuils d'alerte feux de forêt (IFM brut supérieur à 20). Pour les zones du territoire qui ont moins de 39 jours d'alerte par an, la pression climatique est considérée faible. De 39 à 52 jours, cette pression est moyenne, puis forte au-delà de 52 jours par an.

Constat

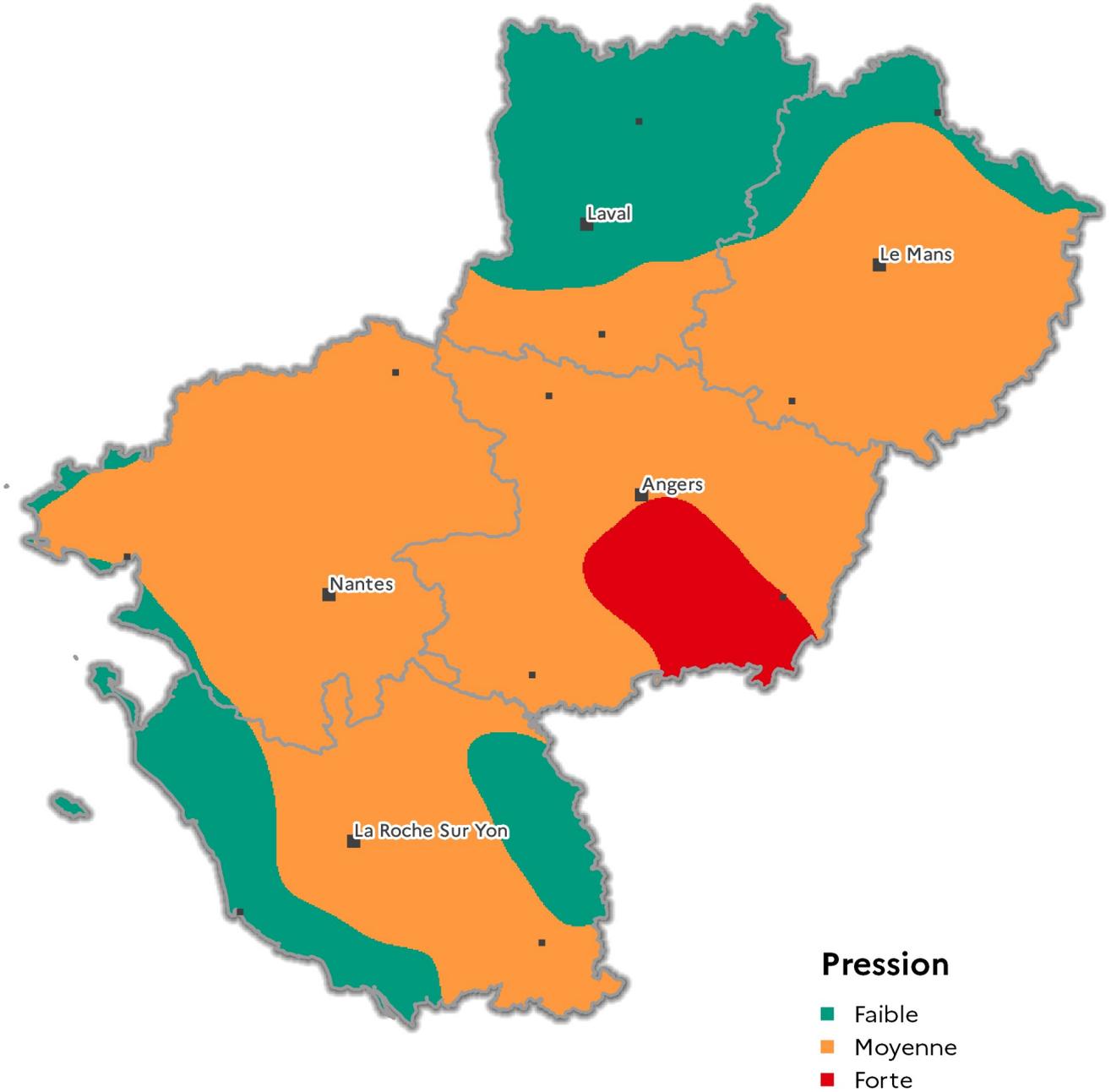
Avec une influence océanique marquée sur le littoral, la région subit de fortes variations de climat sur toute sa superficie. La côte vendéenne est plus arrosée que l'intérieur des terres, laissant les sols plus humides. Ce même phénomène est visible sur le haut bocage vendéen, et sur le nord de la Mayenne et de la Sarthe.

En revanche, la zone du Saumurois (49) au sud de la Loire est une des plus sèches de France. Les faibles précipitations sur de longues périodes laissent les zones forestières particulièrement sensibles.

Limites

- Les données sont assez anciennes (1989-2008), et sont moins représentatives de la situation actuelle en termes de nombre de jours sous alerte par an.

Figure 6: Pression climatique



III.2.d. Cartographie de l'aléa

L'aléa découle du croisement de ces trois indicateurs : sensibilité au feu, probabilité de départ, et pression climatique :

Tableau 2: Indice aléa : croisement de la sensibilité, de la pression climatique et de la probabilité de départ de feu

Aléa		Pression climatique											
		Faible				Moyenne				Forte			
Probabilité de départ de feu		Inexistante	Faible	Moyenne	Forte	Inexistante	Faible	Moyenne	Forte	Inexistante	Faible	Moyenne	Forte
Sensibilité	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Moyen	Faible	Faible	Moyen	Moyen
	Moyenne	Faible	Faible	Moyen	Moyen	Faible	Moyen	Moyen	Fort	Moyen	Moyen	Fort	Fort
	Forte	Faible	Moyen	Moyen	Fort	Moyen	Moyen	Fort	Fort	Moyen	Fort	Fort	Fort

La répartition des niveaux d'aléa sur la superficie des massifs détermine ensuite le niveau d'aléa par massif.

Constat

La carte de l'aléa reste assez corrélée avec la carte de sensibilité, composante essentielle de la caractérisation de l'aléa. On observe quelques variations suivant les zones climatiques : le nord de la région apparaît avec un aléa plutôt faible sur l'ensemble des massifs, même ceux avec quelques parcelles sensibles. Le Saumurois (49) se démarque avec un niveau d'aléa fort à moyen, y compris sur les parcelles de feuillu.

Les forêts littorales réagissent moins la pression climatique plus faible. La sensibilité des essences et la forte densité des activités humaines maintiennent un aléa moyen, voire fort sur le pourtour des massifs.

Les massifs de plus petite taille ont tendance à apparaître avec un aléa assez élevé. Leur faible superficie rapportée aux interfaces avec les activités humaines augmente la probabilité de départ sur tout le massif et donc le risque.

Limites

- Cette carte du risque se cantonne aux feux de forêts. Les feux de végétation ne sont pas traités.
- La BDIFF n'est pas remplie de façon exhaustive et homogène sur la région, elle n'est pas utilisée pour caractériser l'aléa.
- Composante importante de l'aléa feux de forêt, le relief n'est pas pris en compte dans cet atlas.
- La taille du massif est un biais : plus le massif est petit plus l'aléa apparaîtra élevé.

Figure 7: Cartographie de l'aléa

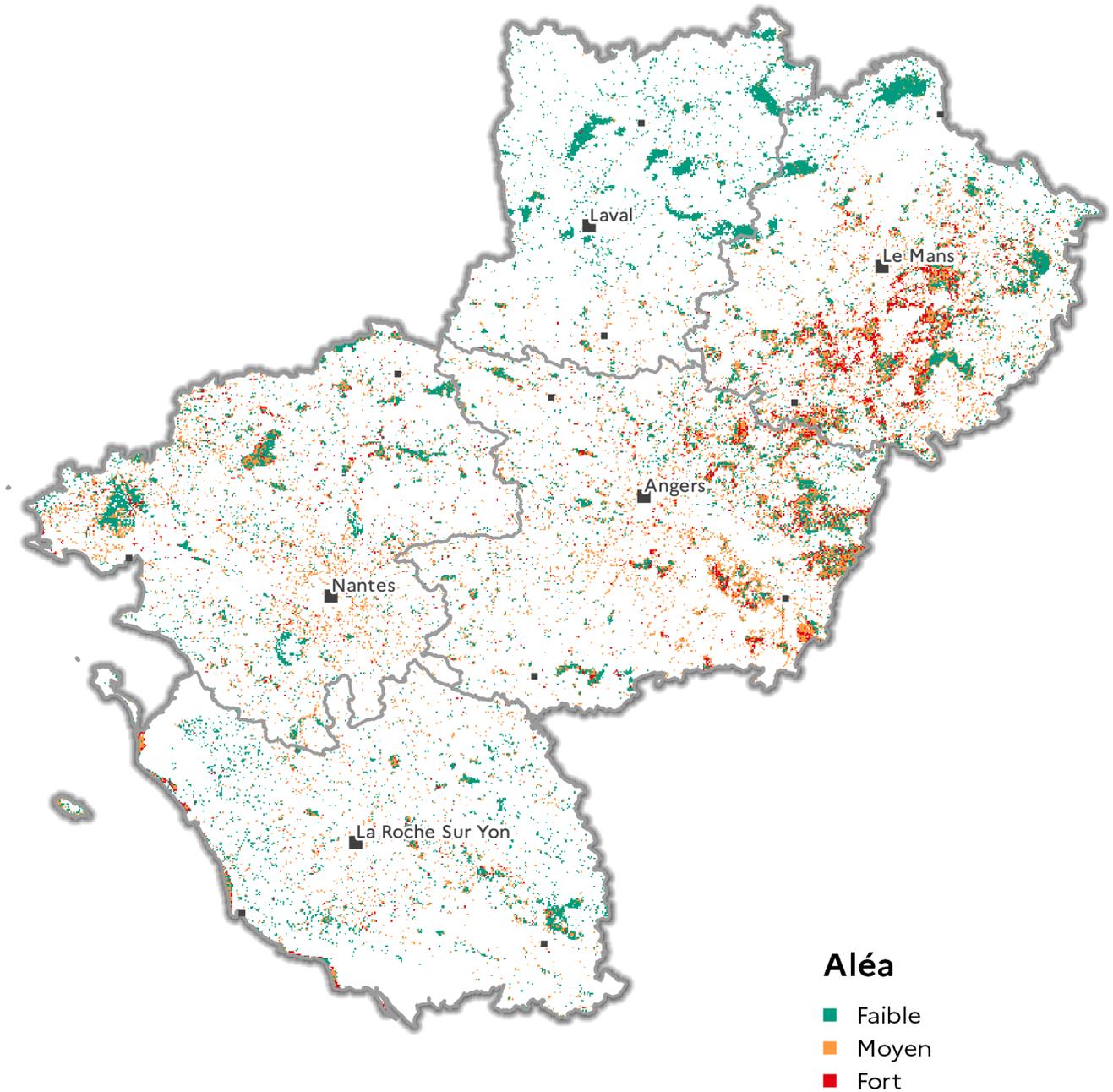
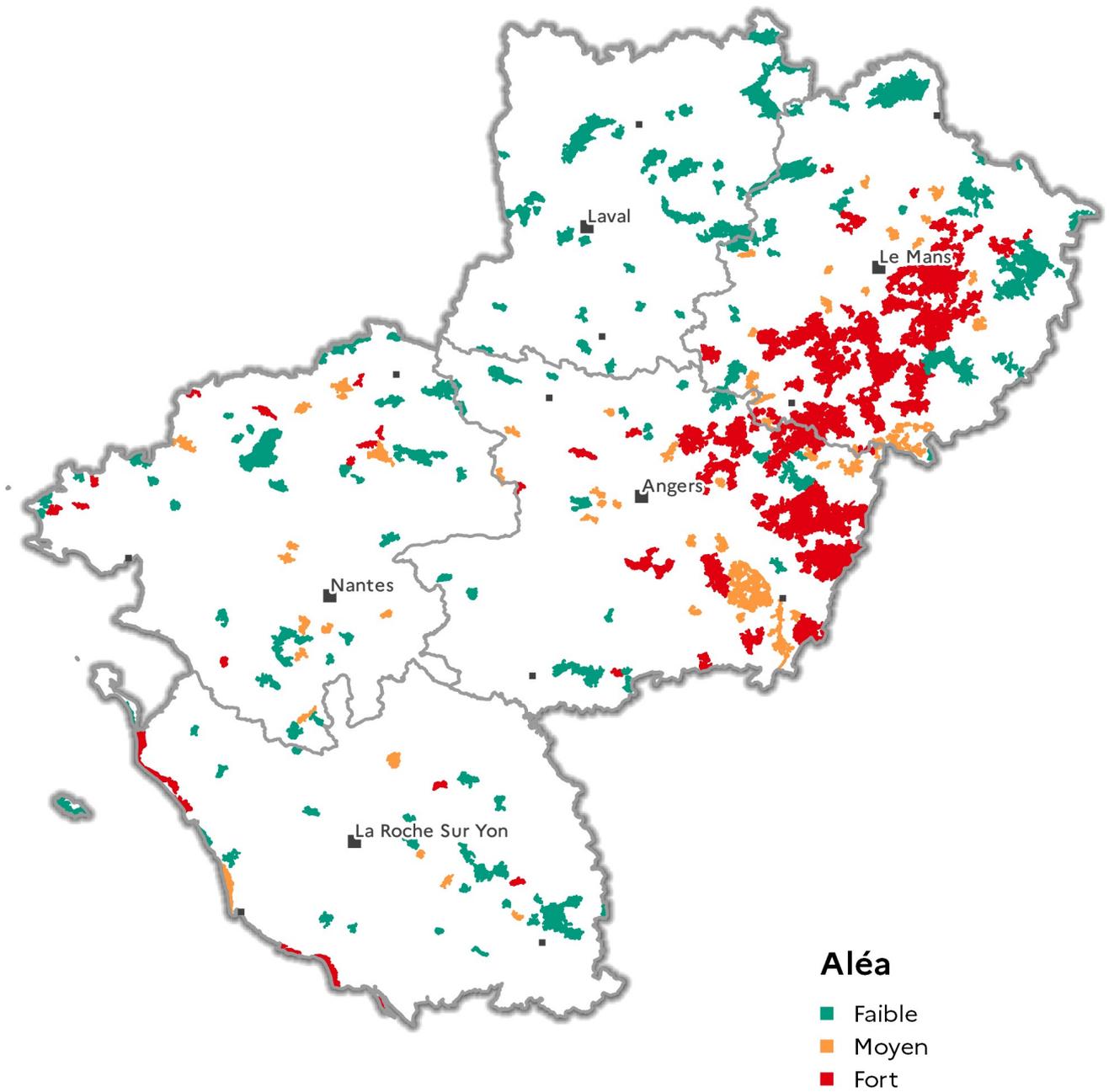


Figure 8: Aléa par massif



III.3. Enjeux touchés par les feux de forêt

5 types d'enjeux sont répertoriés dans cet atlas : les enjeux humains, les campings, la gestion forestière, le patrimoine et la biodiversité. Ces enjeux ne sont considérés que dans la zone sensible : les parcelles forestières augmentées d'une bande de 200 mètres.

Certains de ses enjeux sont gradués de 1 à 5, en fonction de l'importance des différents éléments pris en compte. Les différents types d'enjeux sont ensuite pondérés et agrégés sur une grille de 1 km pour obtenir une carte régionale du niveau d'enjeux liés à l'aléa feux de forêt.

III.3.a. Enjeux humains

L'enjeu humain est pris en compte au moyen de l'analyse du bâti résidentiel. Un indice d'importance est attribué en fonction de la densité de l'habitant. Les zones d'habitat urbain ou groupé représentent ainsi un enjeu plus important que les zones d'habitat diffus ou isolé.

Constat

La carte des enjeux humains fait ressortir les grandes zones d'habitat urbain, autour des préfectures et des grandes villes, et les zones avec une couverture forestière importante, entre Angers et le Mans. Avec une analyse plus détaillée, on retrouve quelques zones avec des interfaces forêt habitat assez exposées.

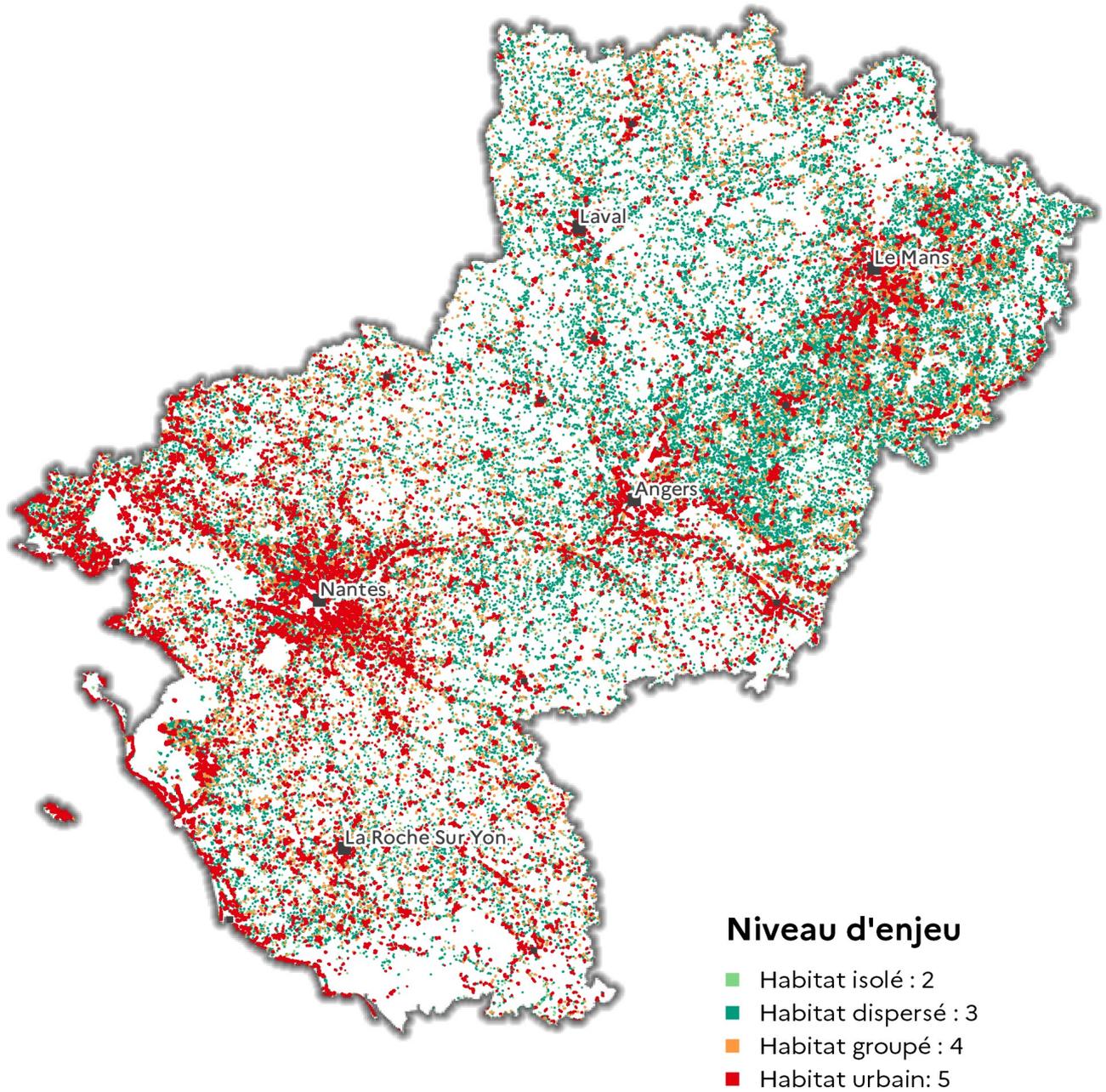
Tout d'abord, les zones touristiques sont densément peuplées à la frontière même des grands massifs. On peut observer cette concentration en Vendée sur le littoral, en Loire Atlantique sur la côte et autour de la Brière, et en Maine et Loire autour de la vallée de la Loire.

Ensuite, les zones les avec une importante couverture forestière multiplient les interfaces avec les aires urbaines. C'est le cas au sud-est du Mans, avec d'importants massifs en contact avec les bourgs des communes.

Limites

- La couche bâti de la BD Topo® ne permet pas d'extraire uniquement les bâtiments à usage résidentiel. Parmi les bâtiments classés « indifférencié », certains sont industriels ou commerciaux.

Figure 9: Enjeux humains



III.3.b. Campings

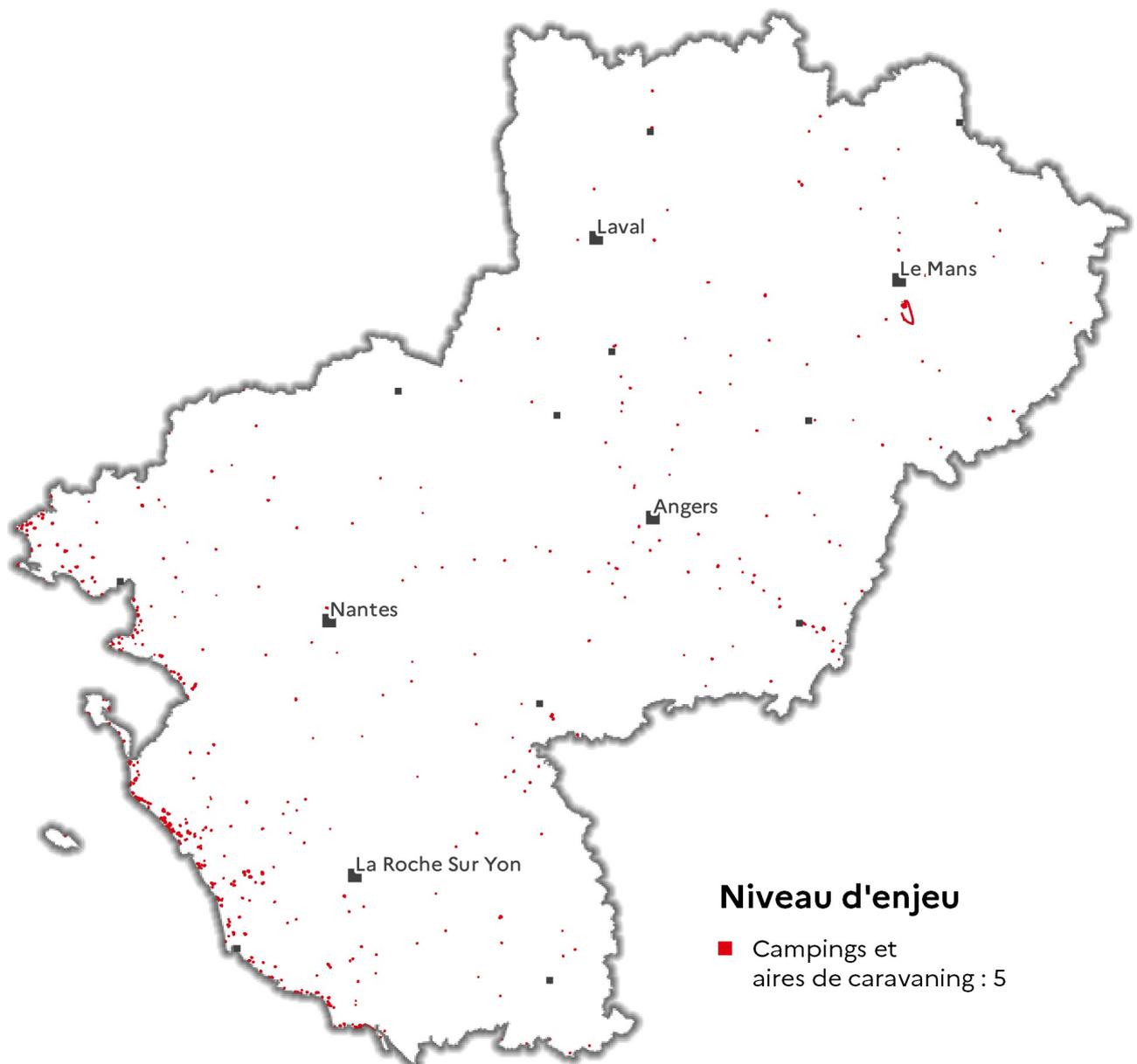
Cet enjeu répertorie les campings et aires de caravanning situés en zone sensible.

Constat

Tout comme pour les enjeux humains, les zones touristiques montrent une grande proximité géographique entre les campings et les grands massifs. On note principalement le littoral et la vallée de la Loire.

L'intégralité du parcours des 24 heures du Mans, à Mulsanne, a été intégré. Cette zone représente un enjeu très important lors des courses estivales.

Figure 10: Campings



III.3.c. Gestion forestière

Le bois extrait des forêts ligériennes est destiné à différentes industries, dont il est compliqué de mesurer la valorisation. Afin d'être exhaustif, l'enjeu de gestion forestière englobe avec un même niveau d'importance l'ensemble des forêts exploitées : les forêts publiques et les forêts privées soumises à un Plan Simple de Gestion (PSG).

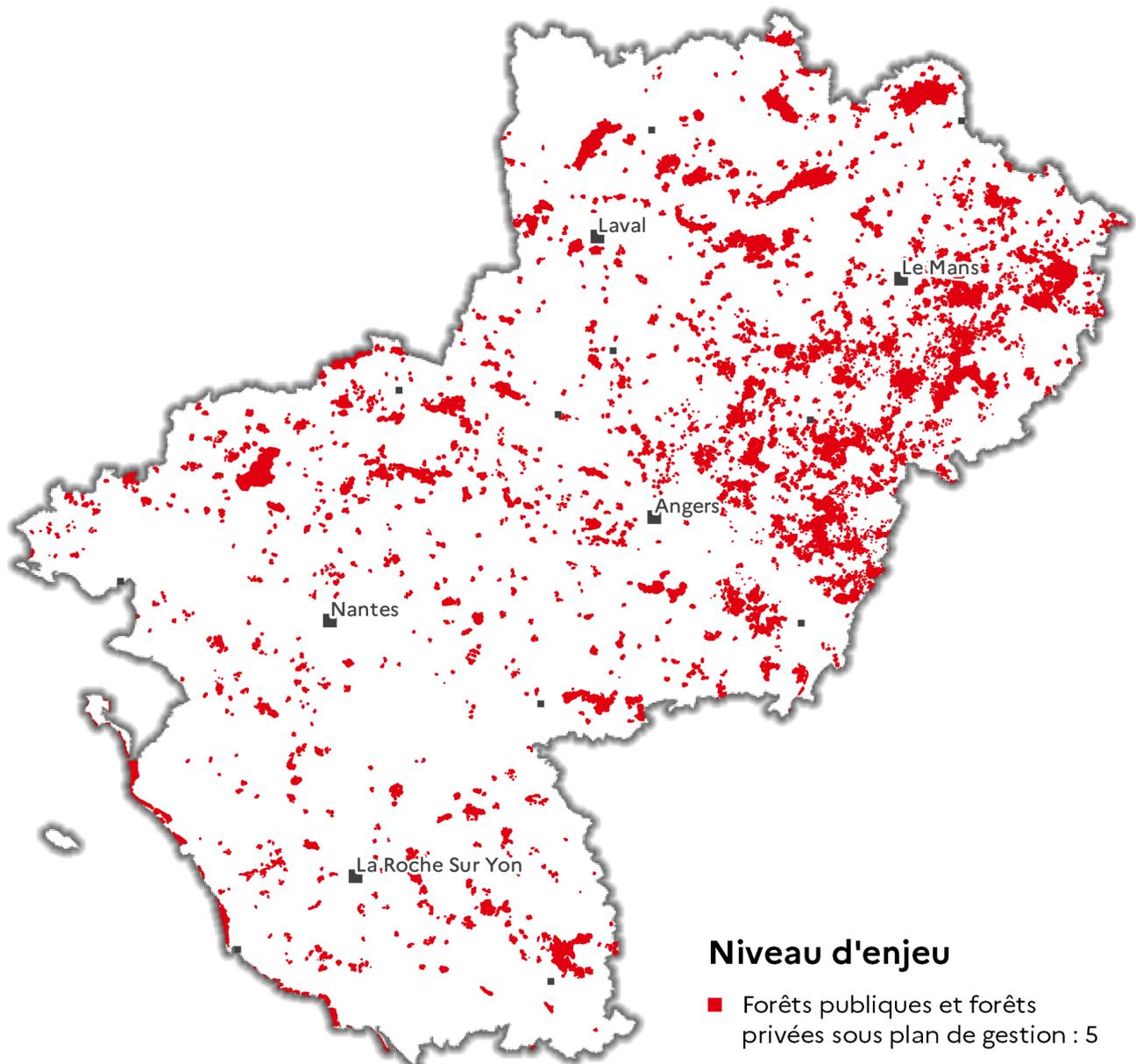
Constat

L'intégralité des grands massifs sont exploités, qu'il s'agisse de forêt privée ou publique. Sur les zones plus clairsemées, on constate que l'établissement d'un PSG n'est pas systématique.

Limites

- Pas de différenciation entre les essences.
- Pas de données concernant la valorisation économique à l'hectare.

Figure 11: Gestion forestière



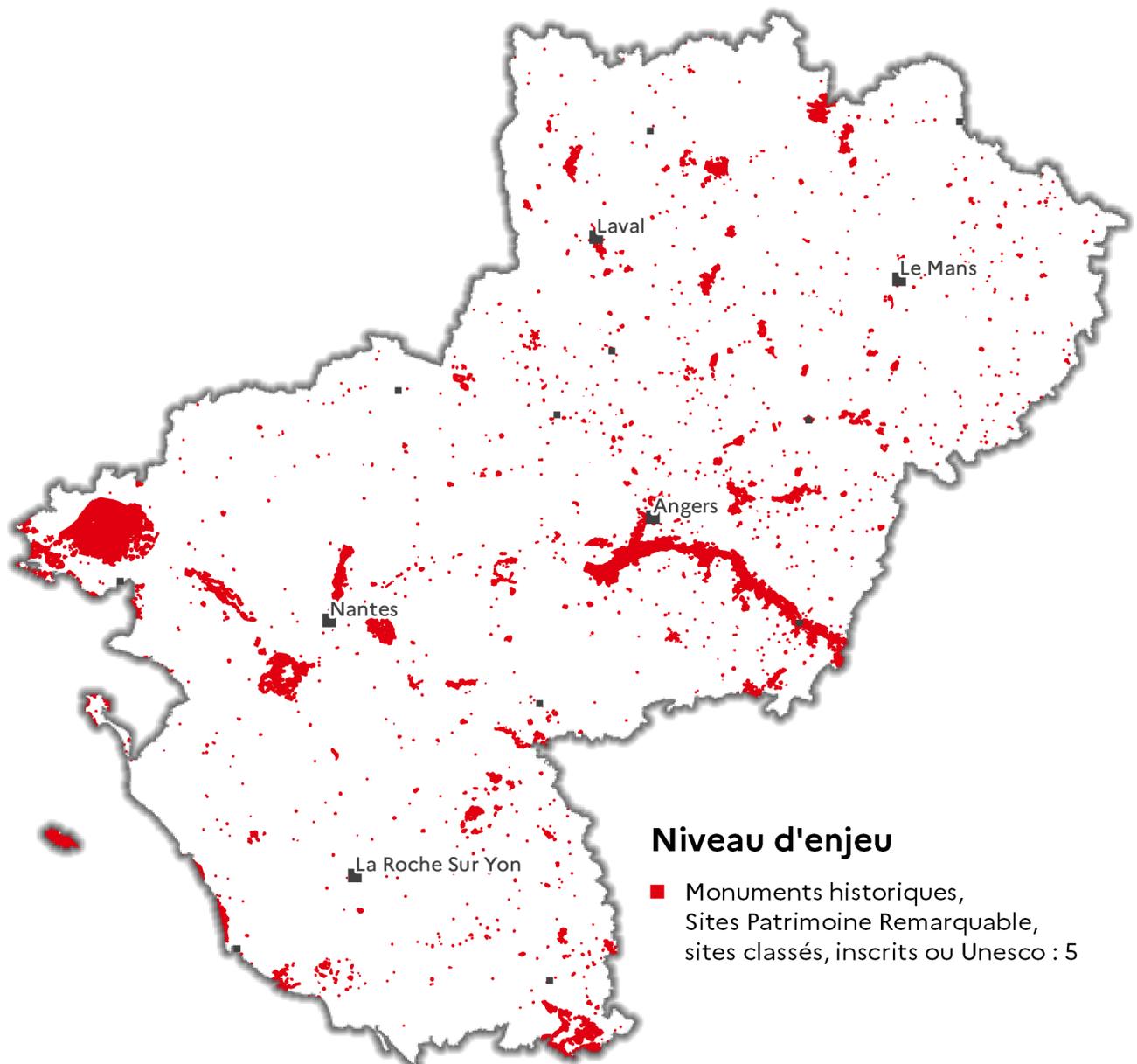
III.3.d. Patrimoine

Dans les enjeux patrimoniaux sont inclus les monuments historiques, les sites classés et inscrits, les Sites Patrimoine Remarquable (SPR), et le Val de Loire, en tant que site classé UNESCO.

Constat

Quelques grandes zones naturelles sont mentionnées, comme la Brière (44), le lac de Grand Lieu (44), ou encore les vallées de l'Evre (53) ou de l'Erdre (44). Les SPR et les monuments historiques, plutôt localisés en ville ou dans des villages, augmente l'enjeu des zones avec une interface rapprochée entre forêt et centres urbains.

Figure 12: Patrimoine



III.3.e. Biodiversité

L'enjeu de biodiversité est représenté par des inventaires ou des périmètres de protection, classés suivant leur niveau d'importance. On retrouve :

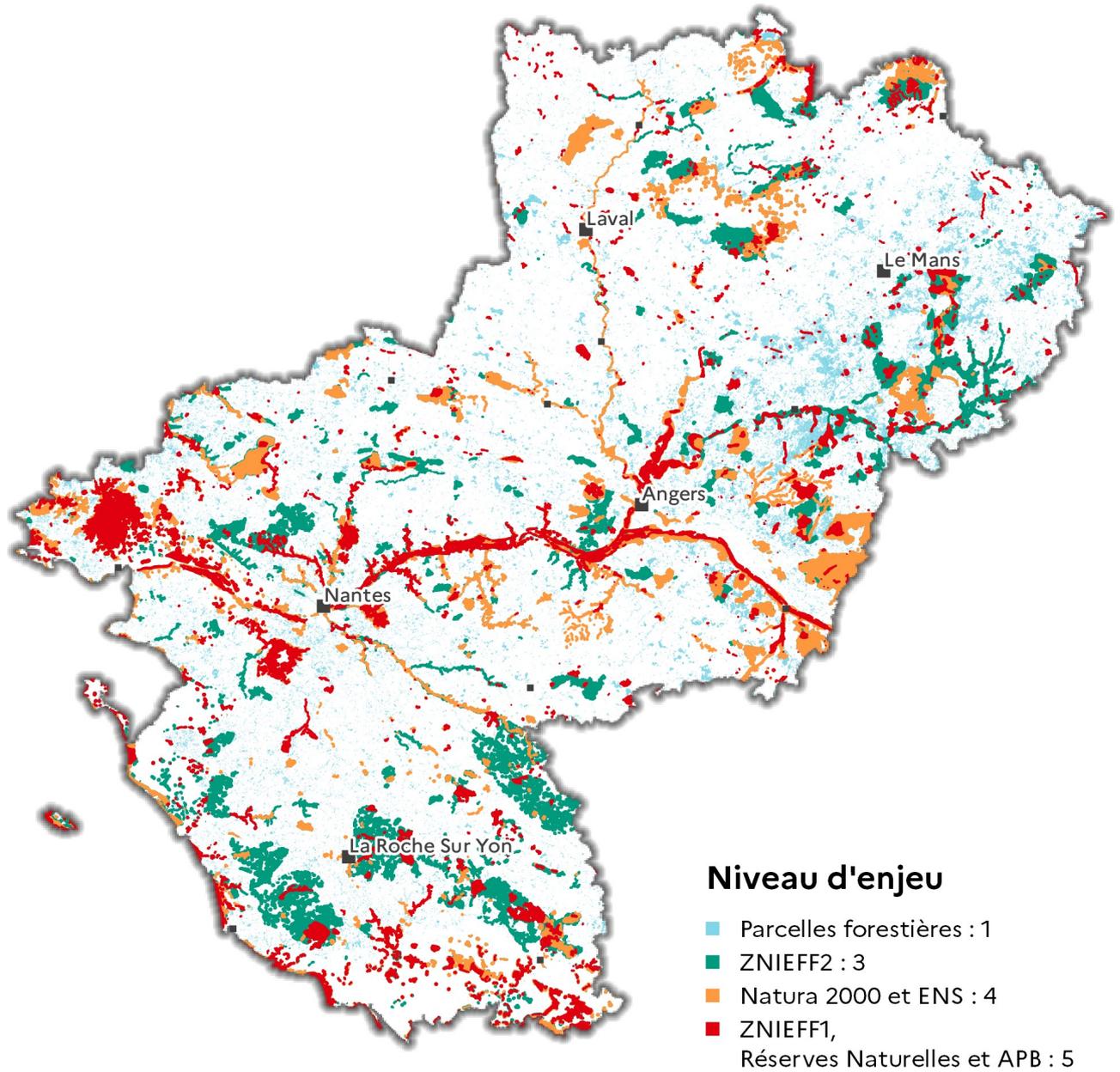
- Avec un indice de 5 : les Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique de niveau 1 (ZNIEFF 1), les Réserves Naturelles Régionales ou Nationales (RNR/RNN), ainsi que les Arrêtés de Protection de Biotope (APB). Les ZNIEFF 1 représente les inventaires contenant des espèces ou des habitats menacés, et les APB et RN sont des zones de protection forte.
- Avec un indice de 4 : les zones Natura 2000 et les Espaces Naturels Sensibles (ENS). Tous deux sont des périmètres de protection, mais pas systématiquement de protection forte.
- Avec un indice de 3 : les ZNIEFF 2, inventaires répertoriant les zones riches en biodiversité.
- Avec un indice de 1 : L'ensemble de la BD Forêt®, qui constitue un intérêt de biodiversité en elle-même.

Constat

Les zones littorales, marécageuses, et les cours d'eau concentrent la majorité des ZNIEFF 1 et des zones de protection forte. Certains périmètres concernent des massifs forestiers, comme la Petite Charnie (72), Chandelais (49), ou encore la Monnaie (53). Beaucoup de massifs sont classés dans une zone de protection, c'est le cas du Gâvre (44), de la forêt de Mayenne (53), ou de Fontevraud- (49). Sur le reste des grands massifs on retrouve une ZNIEFF 2, comme à Bercé (72), Vibraye (72), ou la forêt de Pail (53).

Le couvert étant assez éclaté dans la région, il reste une bonne partie des surfaces forestière qui ne possède ni inventaire, ni périmètre de protection. On retrouve ce cas autour de la Fontaine-Saint-Martin (72), de Bonnetable (53), ou sur le massif entre la Flèche et Baugé (72 et 49).

Figure 13: Biodiversité



III.3.f. Cartographie des enjeux

Tous ces enjeux sont pondérés (6 pour les enjeux humains et les campings, 3 pour la gestion forestière, 2 pour le Patrimoine, et 1 pour la biodiversité) et agrégés sur des carreaux plus larges, afin de comptabiliser l'ensemble des différents enjeux présents sur une zone. Cette somme d'enjeu est ensuite classée selon 3 niveaux : Forts-Moyens-Faibles.

Sur la Figure 15 ne figurent que les zones avec au moins 20 % de couverture forestière, pour une question de lisibilité.

La répartition des niveaux d'enjeu sur chaque massif détermine ensuite le niveau d'enjeu global pour le massif.

Constat

On retrouve sans surprise deux zones avec une grande concentration d'enjeux : le littoral et la vallée de la Loire. Il y a dans ces endroits touristiques une forte proximité entre les habitations et les massifs, ainsi que de nombreux campings parfois même au cœur de la forêt.

Entre le sud Sarthe et le Nord est du Maine et Loire, on voit très clairement se dégager certains contours de massif. La densité des parcelles forestière entraîne des interfaces forêt-habitat nombreuses et plus vulnérables que dans des zones plus clairsemées. On voit aussi le circuit des 24h du Mans se dégager dans le massif de Mulsanne (72), qui concentre autour de lui de nombreux enjeux.

Sur les autres massifs, on distingue sur les contours les interfaces les plus exposées. On peut citer Mervent (85) et le Gâvre (44) dans les forêts du même nom, Guéméné-Penfao à la lisière du bois de Juzet (44), la base nautique dans la forêt de Sillé le Guillaume (72), ou Saint-Léonard-des-Bois (72).

On retrouve ces résultats sur la carte d'enjeux par massif. Les massifs littoraux ont un niveau d'enjeu fort, avec le massif de Mulsanne (72), comprenant le circuit des 24h. Les massifs avec beaucoup d'interfaces ont eux un enjeu moyen.

On remarque que les massifs plus petits ont tendance à avoir des enjeux plus élevés. Sur ces massifs, les interfaces forêt habitat représentent une grande proportion de la superficie du massif, ce qui explique le résultat.

Limites

- Seuls 5 types d'enjeux sont étudiés, mais d'autres pourraient être intégrés : activités économiques (en dehors de la gestion forestière), ICPE, centrales de production énergétiques, réseaux aériens (téléphone et électricité)...
- La carte par massif ne rend pas bien compte des interfaces forêt habitat.
- La taille du massif est un biais : plus le massif est petit plus l'enjeu apparaîtra élevé

Figure 14: Cartographie des enjeux

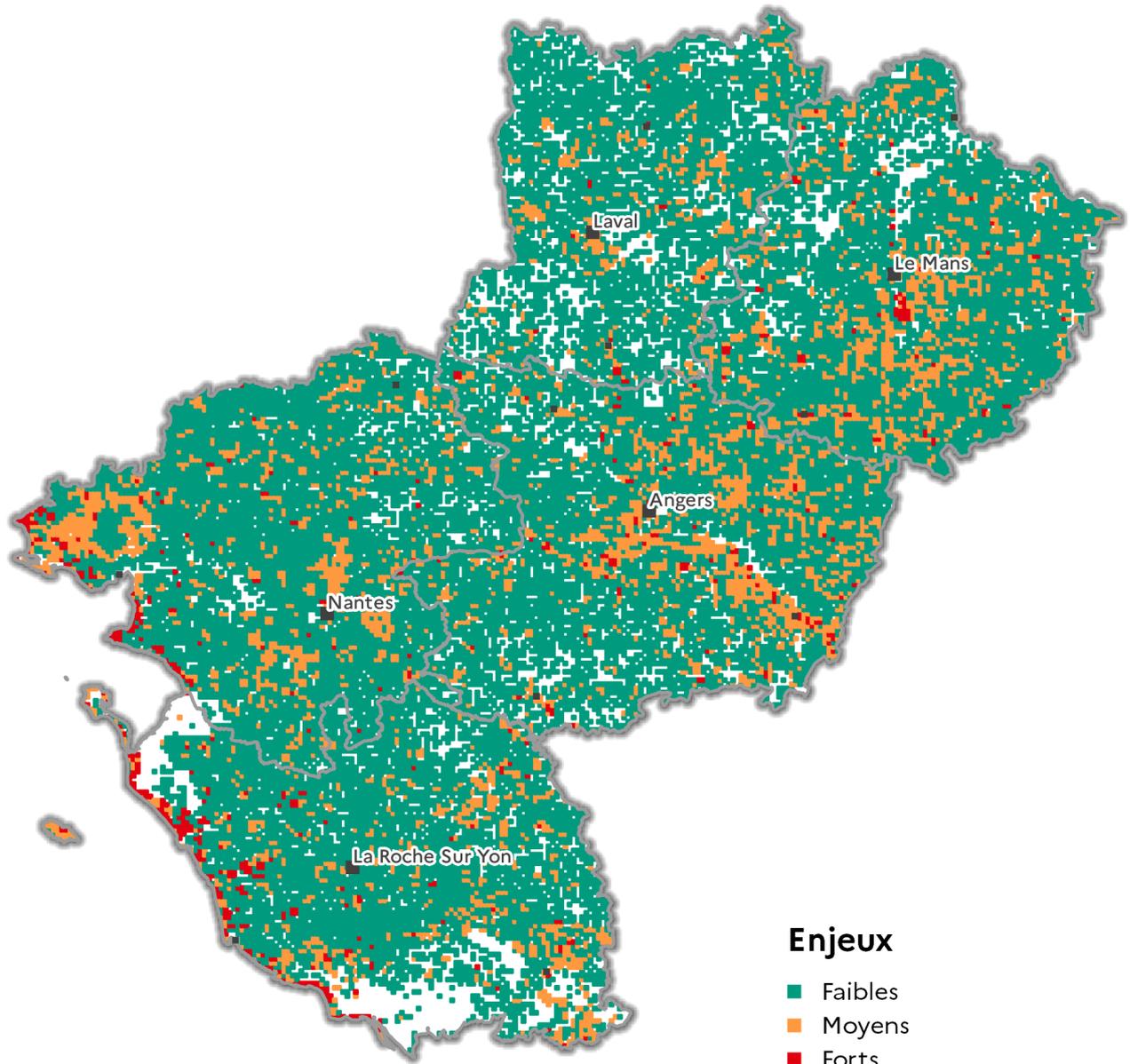


Figure 15: Enjeux en zone forestière (zones dont la surface forestière est supérieure à 20%)

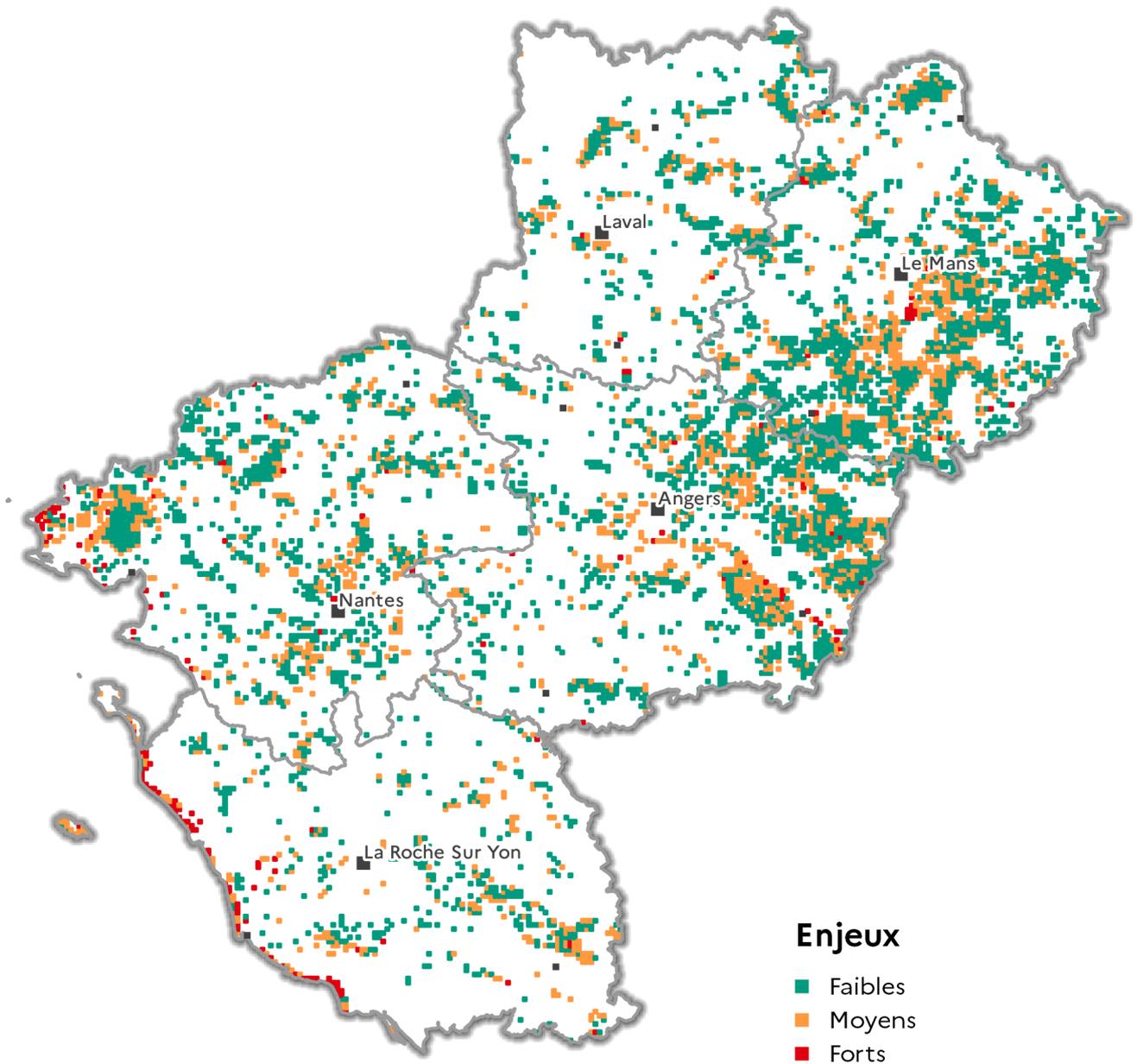
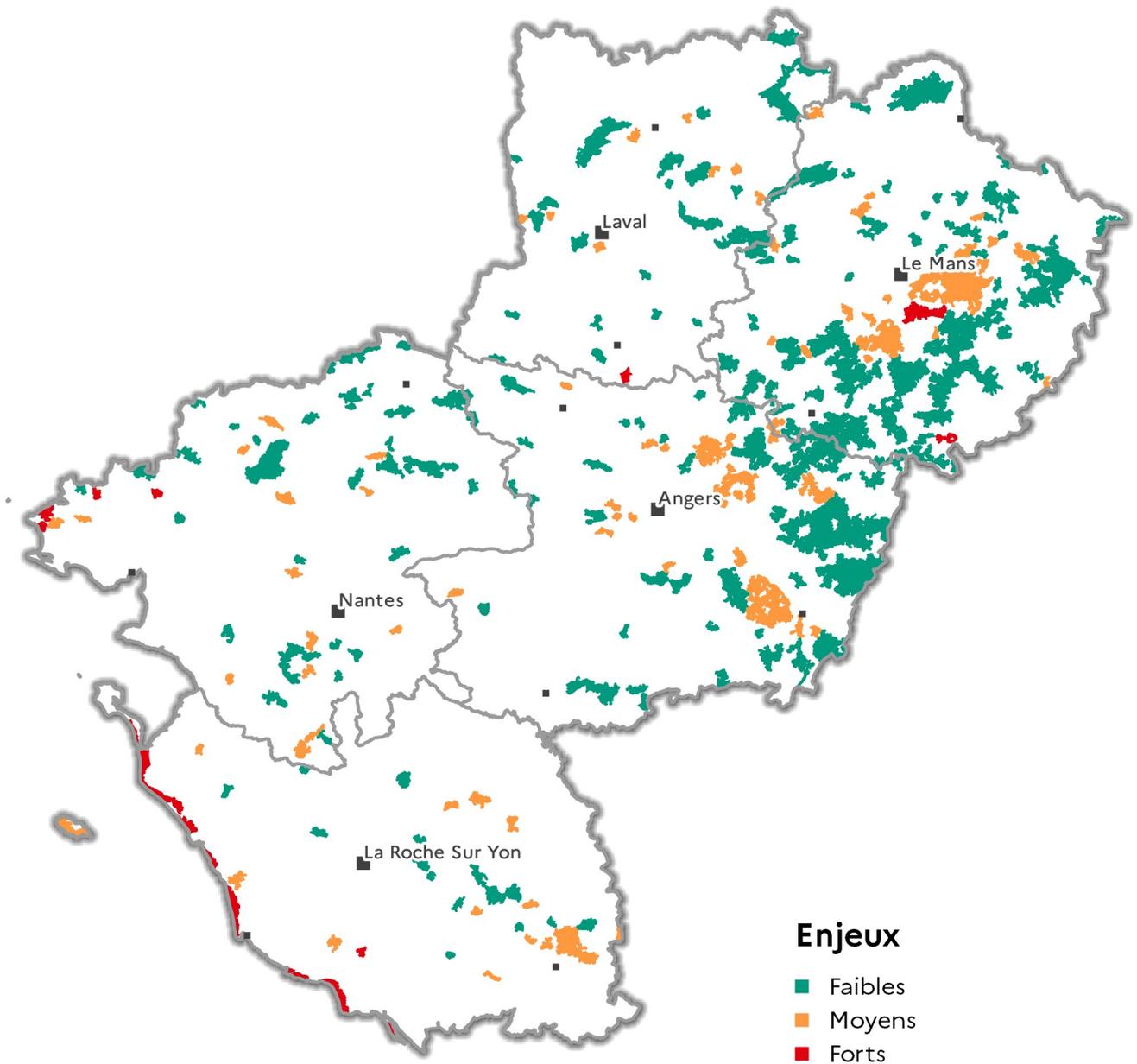


Figure 16: Enjeux par massifs



III.4. Défendabilité du territoire

Assurée par les Services Départementaux d'Incendie et de Secours (SDIS), la Défense des Forêts Contre les Incendies (DFCI) fait l'objet sur chaque département d'une stratégie renseignée dans les Schémas Départementaux d'Analyse et de Couverture des Risques (SDACR). Les schémas élaborés par les SDIS répartissent les moyens sur le territoire, que ce soit en termes d'effectif ou en termes de véhicule de défense incendie.

La facilité d'accès des moyens de première intervention à chaque point du territoire détermine l'efficacité des SDIS à contenir et éteindre un feu avant que celui-ci ne prenne trop d'ampleur. La dimension temporelle est donc cruciale, et cartographiée sous forme d'isochrones. Au centre de ces isochrones se situent les différents moyens de lutte : Centres d'Incendie et de Secours (CIS), Camion Citernes Forestiers (CCF), et Points d'Eau Naturels et Artificiels (PENA). Les temps d'intervention sont estimés à partir des tronçons de routes disponibles sur la BD Topo®. Seuls les tronçons accessibles par les engins de lutte sont conservés, et la vitesse estimée de ces véhicules sur chaque tronçon dépend du type de voie.

Les temps d'accès sont exprimés dans 4 classes, allant de moins de 5 minutes à plus de 15 minutes, délai au-delà duquel l'intervention est rendue plus difficile.

III.4.a. Centres d'Incendie et de Secours

Le temps d'intervention depuis le CIS le plus proche représente la facilité d'accès des moyens humains disponibles pour intervenir en cas d'incendie. Si les effectifs en eux-mêmes sont assez difficiles à évaluer et à anticiper, l'emplacement de ces centres reste une donnée est assez pérenne, et ne devrait pas énormément changer sur les prochaines années.

Constat

Les CIS sont plutôt bien répartis sur l'ensemble de la région. Leur objectif premier n'étant pas la DFCI, ils ne sont pas situés au plus proche des forêts mais plutôt dans les centres urbains, au contact des populations. Les grands massifs forestiers, souvent dans des endroits plus isolés, sont souvent des zones les moins accessibles du maillage. On peut citer par exemple la forêt de Vezins (49), la Grande Charnie (53), le Nord de la forêt du Pays de Monts (85), ou encore le massif allant de Vaulandry (49) à Thorée-les-Pins (72), à cheval entre la Sarthe et le Maine et Loire.

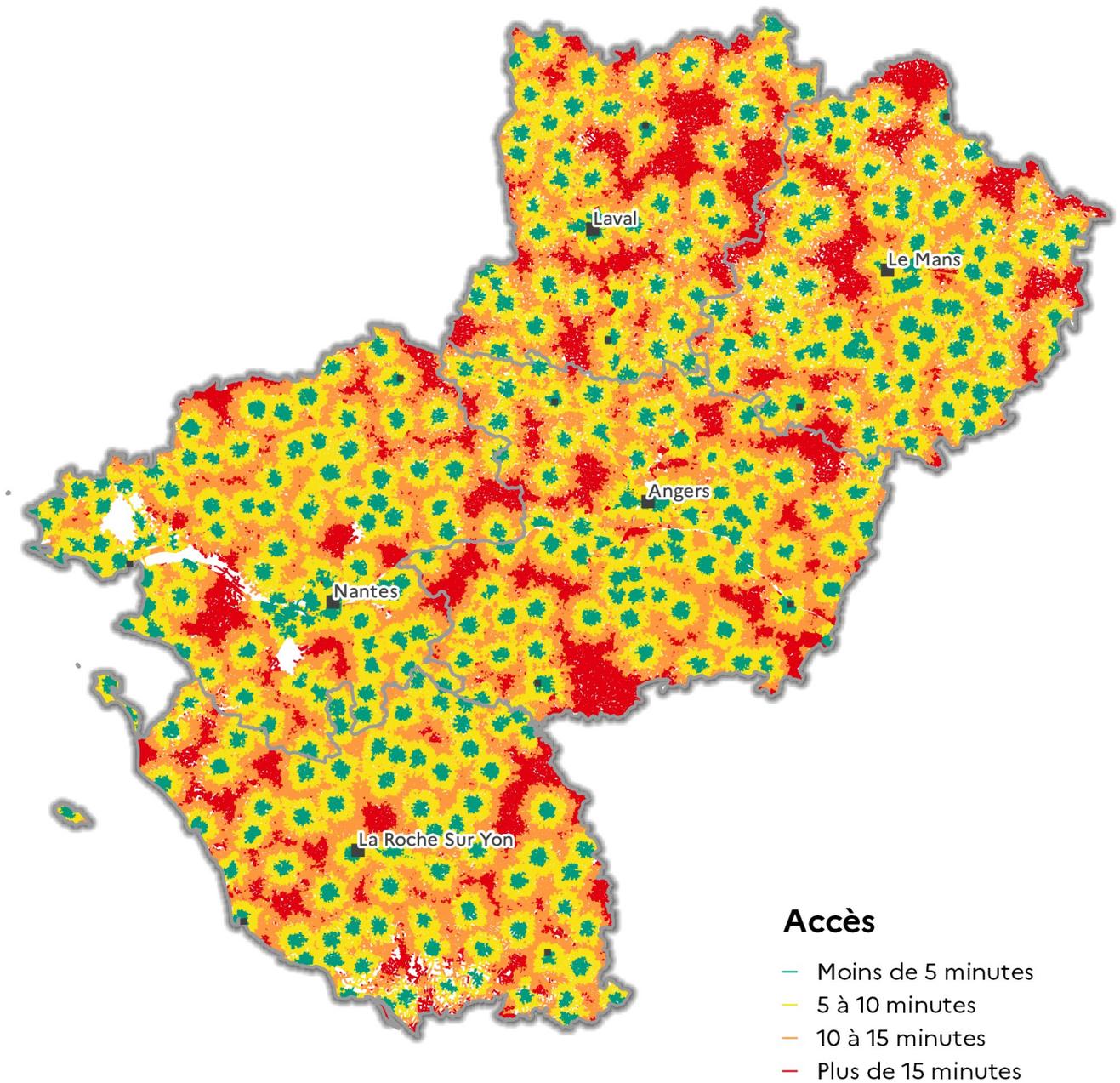
Sur les zones avec moins de distance entre les massifs et le centre des villes, l'accès est meilleur. C'est visible au sud du Mans, avec peu de massifs à plus d'un quart d'heure d'un CIS. Les CIS de Mouliherne, Parçay, Vernoiil et Brain offrent aussi une bonne couverture sur les massifs d'Anjou-Tourraine (49).

À noter finalement que deux zones apparaissent en rouge sur la carte : les camps militaires de Fontevraud (49) et d'Auvours (72). S'il est possible de les traverser avec les routes départementales, l'accès aux massifs est interdit aux engins DFCI, pour des raisons de sécurité.

Limites

- La couche route de la BD Topo® n'est pas adaptée à la problématique DFCI à l'intérieur des massifs forestiers. La cartographie de ces accès à l'intérieur des massifs ne donne pas d'information sur la possibilité ou non d'être empruntés par les engins DFCI.

Figure 17: Centres d'incendie et de secours



III.4.b. Camions-citernes forestiers (CCF)

L'intervention sur place d'un CCF est souvent essentielle dans l'efficacité de la lutte contre les incendies. Ces véhicules forment la base des unités d'intervention à l'intérieur même des massifs. Par rapport à un camion-citerne rural (CCR), leur châssis est adapté au terrain forestier, et ils disposent d'une bulle de sécurité leur permettant d'intervenir au plus près de l'incendie.

Bien que les CCR soient en pratique utilisés lors des feux de forêt pour des raisons de moyens, seuls les CCF sont pris en compte sur cette carte.

Contrairement aux CIS, la donnée sur les véhicules disponibles peut varier énormément. En fonction de l'équipement progressif des CIS, d'une part, mais aussi en fonctions du pré-positionnement stratégique effectué par certains SDIS. Ces pré-positionnements peuvent considérablement réduire le temps d'intervention.

Constat

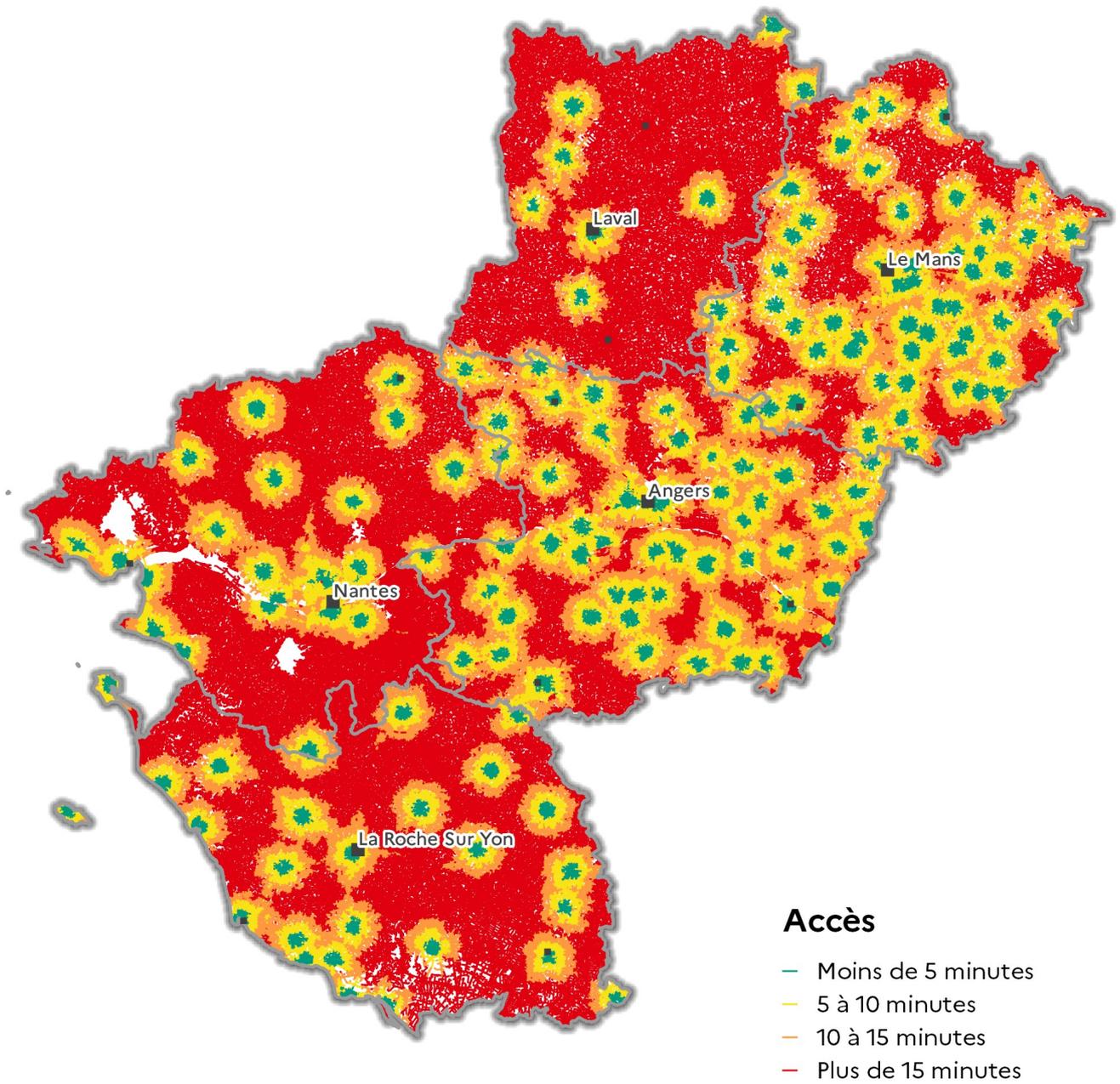
La répartition des CCF sur le territoire est bien moins homogène que celle des CIS. Cependant, cette répartition suit la densité forestière. La zone la plus équipée en CCF, correspondant aux départements de la Sarthe et du Maine et Loire, est aussi la zone avec le couvert forestier le plus dense et le plus sensible. Sur ces deux départements, le constat est plus ou moins similaire à celui effectué sur les moyens humains.

Pour les trois autres départements, avec des couvertures forestières bien moins denses, l'équipement en CCF est logiquement moins important. Certains massifs, en Mayenne notamment, se retrouvent donc assez loin du premier véhicule disponible.

Limites

- Seuls les moyens de première intervention sont pris en compte. Les camions citerne feux de forêts (CCGC) ne sont pas inclus.
- Cette carte ne tient pas compte du pré-positionnement possible.
- Cette analyse ne se base que sur les moyens matériels. Les problématiques de disponibilité de moyens humains associés (effectif, permis, interventions multiples...) ne sont pas intégrées.
- Cette carte montre l'accès d'un seul véhicule. La méthodologie ne prend pas en compte l'organisation en unité d'intervention (constituée de 2 CCF) ou en groupe d'intervention (4 CCF).
- La BD Topo® n'est pas adaptée à la problématique DFCI à l'intérieur des massifs forestiers. La cartographie de ces accès à l'intérieur des massifs **ne donne pas d'information sur la possibilité ou non d'être empruntés par les CCF ou CCR.**

Figure 18: Camions citernes forestiers (CCF)



III.4.c. Points d'Eau Naturels et Artificiels

L'accès à des points d'eau est une dimension importante de la DFCI. Ces points d'eau font l'objet d'une cartographie gérée indépendamment par chaque SDIS. Beaucoup d'aspects sont importants : l'accès au point d'eau, sa capacité, sa disponibilité ou non tout au long de l'année... Le recensement de ces emplacements est un travail important et complexe. Chacun des SDIS a engagé des démarches dans l'objectif d'avoir une base opérationnelle fiable, et ces travaux avancent plus ou moins vite dans chaque département.

Quelques critères ont cependant été retenus : parmi tous les hydrants, seuls les Points d'Eau Naturels et Artificiels (PENA) ont été retenus. Les bornes et poteaux incendie ont été retirés, la plupart des SDIS essayant au maximum de ne pas utiliser le réseau d'eau potable lors de ses interventions DFCI. Quand l'information était disponible, les emplacements non accessibles, non pérennes dans l'année, et avec une capacité de moins de 120 m3 ont aussi été retirés.

Constat

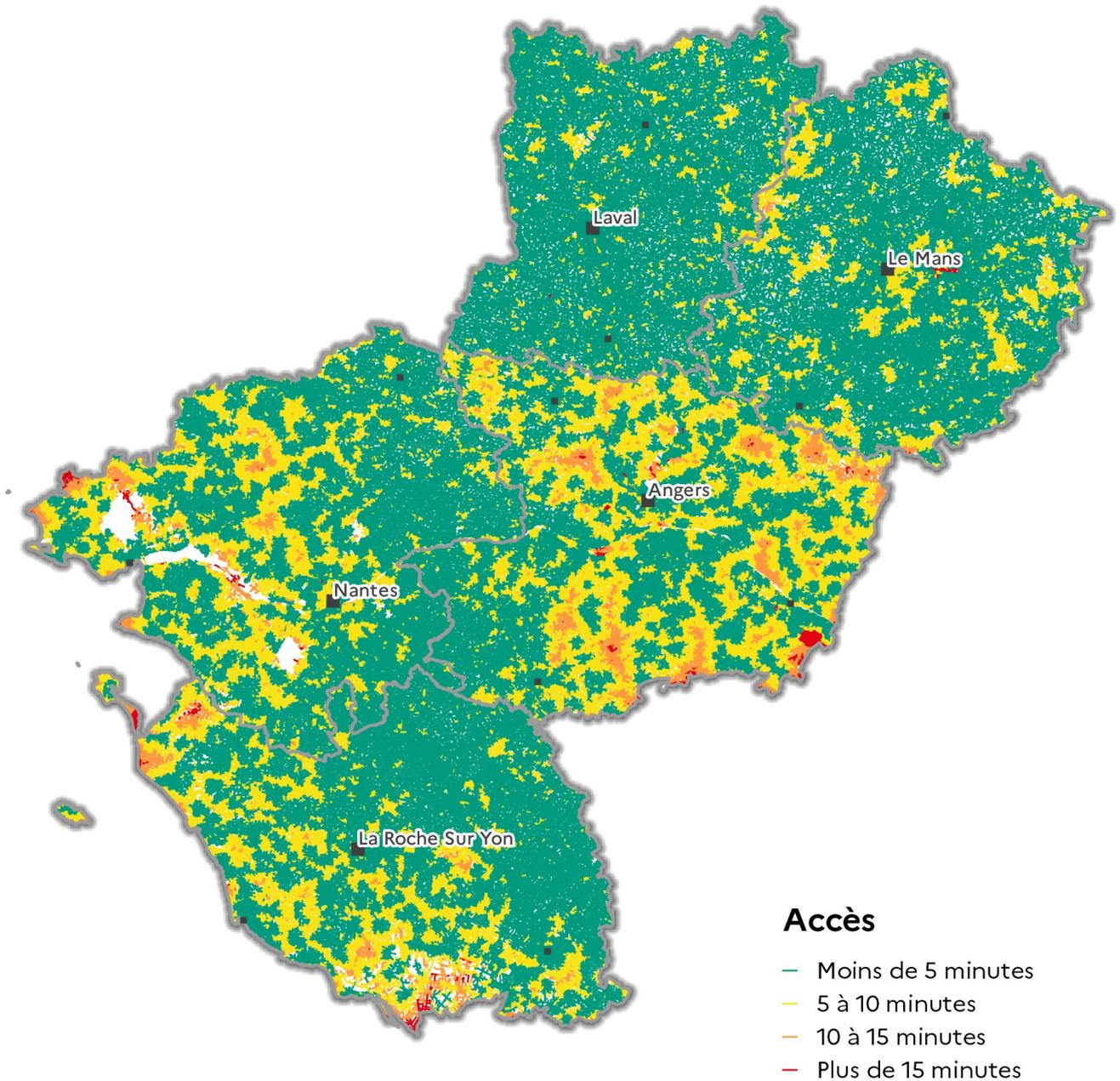
Du fait de l'écart encore visible dans la mise à jour de cette donnée entre les différents départements, cette carte ne reflète pas une réalité équivalente d'un territoire à l'autre : le Maine et Loire apparaît plus pauvre en points d'eau, car c'est le département qui a le plus avancé sur le travail de recensement des PENA ; les autres départements recensent des points d'eau dont l'accessibilité et la pérennité n'ont pas encore été caractérisés.

Il apparaît tout de même que les lisières sont en général assez proches de PENA. L'accessibilité diminue cependant en s'enfonçant plus profondément dans le massif. C'est le cas par exemple de la forêt du Gâvre (44), ou de la Grande Charnie (53).

Limites

- Hétérogénéité des données suivant les différents départements.
- Certains points d'eau répertoriés ici peut s'avérer inutilisables sur le terrain.
- La BD Topo® n'est pas adaptée à la problématique DFCI à l'intérieur des massifs forestiers. La cartographie de ces accès à l'intérieur des massifs **ne donne pas d'information sur la possibilité ou non d'être empruntés par les engins DFCI.**

Figure 19: Points d'eau naturels et artificiels (PENA)



III.4.d. Cartographie de la défendabilité

Les différents types de défendabilité sont pondérés (2 pour les CIS, 3 pour les CCF, et 1 pour les PENA) et agrégés sur la même grille que les enjeux. À partir de cette agrégation, un niveau de défendabilité est déterminé pour chaque carreau : Bonne, Moyenne, ou Limitée.

Pour faciliter la lecture et la compréhension, deux cartes sont disponibles. La carte de défendabilité sur le territoire en entier, et la carte de défendabilité sur les zones avec une couverture forestière d'au moins 20 %.

La répartition des niveaux de défendabilité sur chaque massif détermine ensuite le niveau de défendabilité global pour le massif.

Constat

Sans surprise, la défendabilité diminue avec l'éloignement depuis les CIS. D'autant plus lorsque ce CIS possède un CCF. La Sarthe et le Maine et Loire ont une grande partie de leur territoire couverte par un CCF, et donc une bonne proportion de défendabilité « bonne ». Sur les trois autres départements, le nombre moins important de CCF implique moins de zones de défendabilité bonne, mais la concentration des CIS garantit une défendabilité moyenne sur une majorité du territoire. Les zones rouges de défendabilité limitée qui se dégagent sont les mêmes que sur la carte des CIS : les endroits les plus éloignés des centres urbains. Ce constat se confirme sur la carte filtrée. Les zones forestières, souvent plus isolées, ont en général une défendabilité limitée, du fait de leur éloignement. Ce n'est pas le cas pour les zones où les centres urbains sont proches des forêts : au sud du Mans et à l'est d'Angers, avec une grande densité forestière et des villes en lisière de forêt, et sur certains endroits de la côte vendéenne, où les forêts et les infrastructures sont concentrées sur la côte.

L'analyse par massif donne le même résultat : le sud Sarthe et le nord Maine et Loire sont plutôt bien défendus mis à part le massif de Vaulandry (49)/ Thorée (72) au sud de la Flèche, plus éloigné des CIS. Les massifs littoraux sont plus ou moins bien défendus suivant la présence d'un CIS dans les villes côtières. Pour le reste des massifs, les plus gros ont souvent une défendabilité limitée. Ils sont pour la plupart couverts par un seul CCF, qui ne permet pas d'assurer une bonne défendabilité sur l'ensemble du massif. Certains massifs plus petits et plus rapprochés d'un CIS sont couverts dans leur intégralité, c'est le cas des massifs de Reslin (44), Juzet (44), Groulaie (44), Gravelles (53), Misedon (53), ou encore Aizenay (85).

Limites

- La défendabilité estimée n'est que théorique, et ne prend pas en compte la réalité opérationnelle des casernes qui fluctue au quotidien.
- Cette analyse ne comptabilise que les CCF, mais des CCR sont aussi utilisés en DFCI par certains SDIS. Une carte intégrant ces deux véhicules est disponible en annexe.
- Mis à part l'emplacement des CIS, les données peuvent changer assez vite. Avec de nouveaux véhicules, leur pré-positionnement, ou le recensement plus précis des PENA.
- Cette analyse ne prend en compte que le temps d'intervention. Le temps de détection n'est pas analysé.
- Seules les données à l'intérieur des départements sont prises en compte. Les interventions depuis les CIS situés sur les territoires limitrophes ne sont pas incluses.

Figure 20: Cartographie de la défendabilité

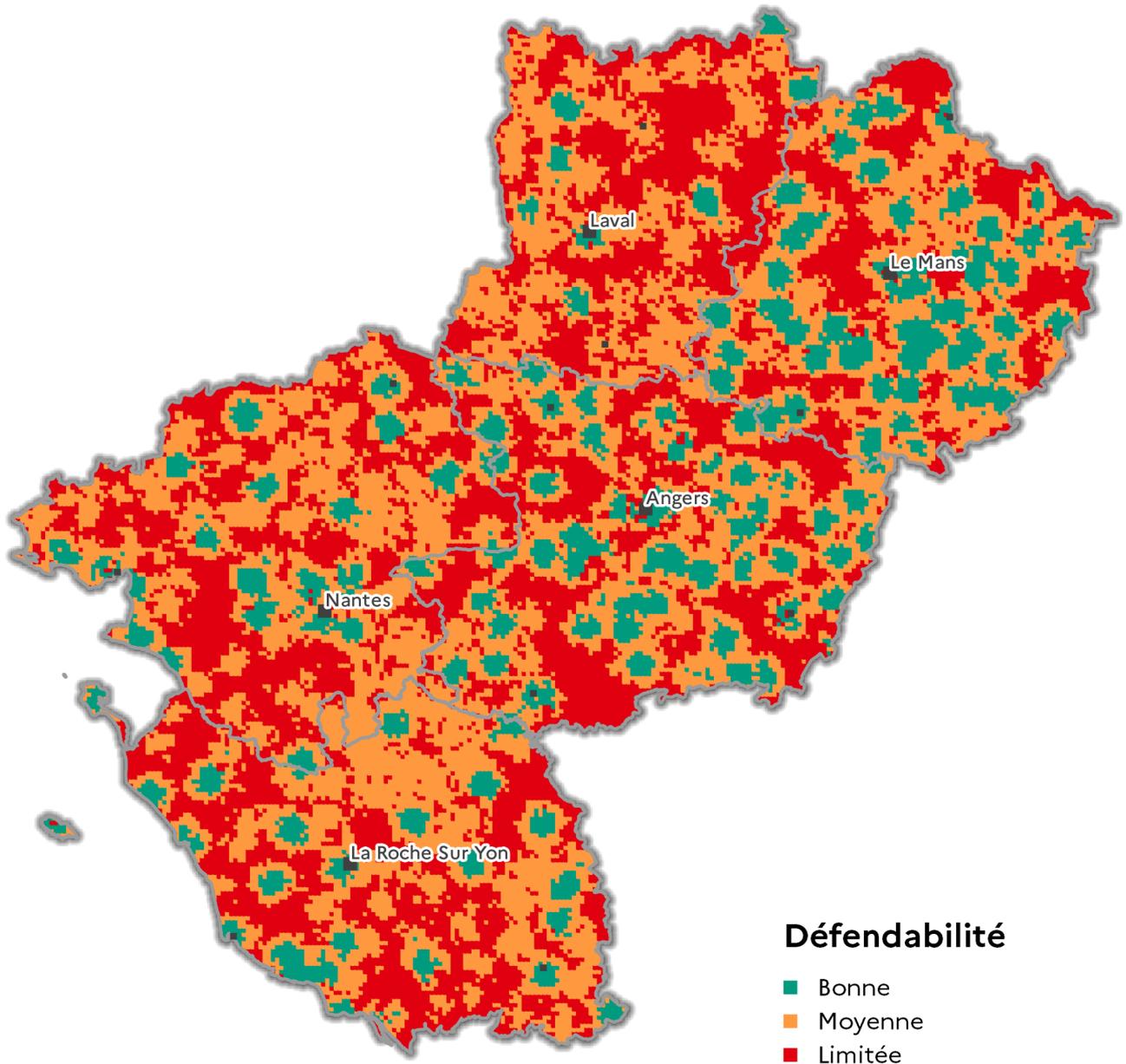


Figure 21: Défendabilité en zone forestière (zones dont la surface forestière est supérieure à 20%)

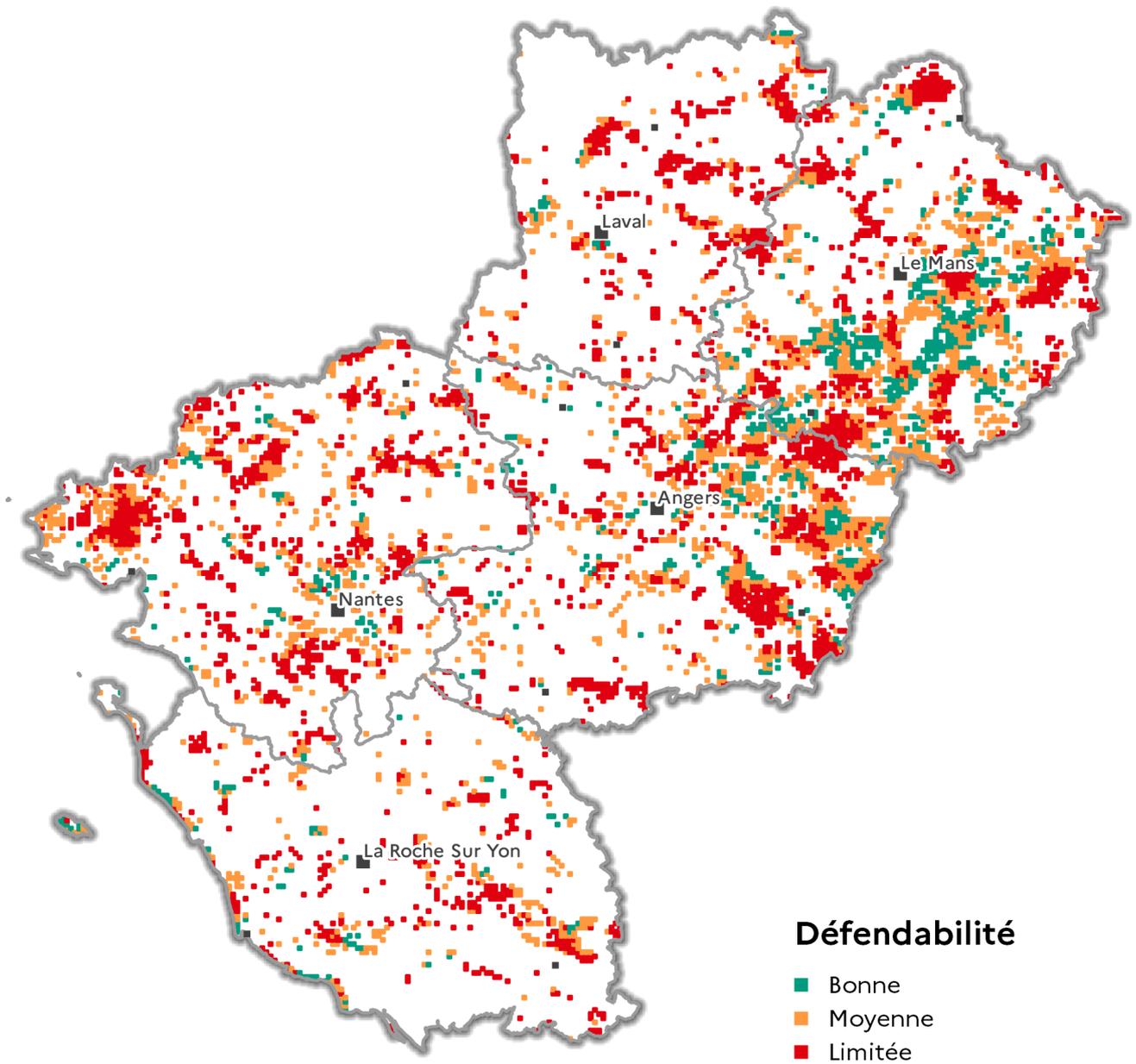
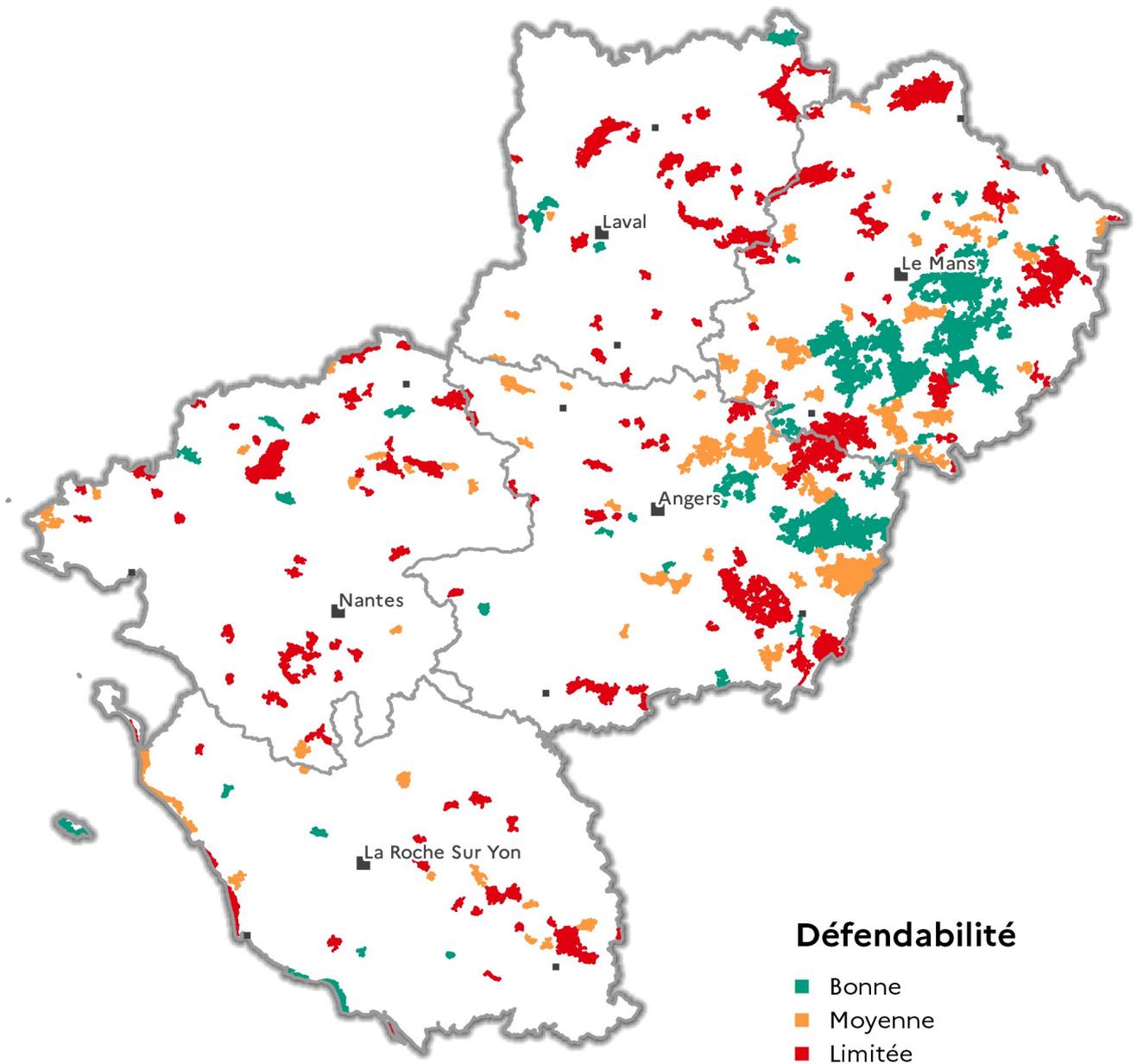


Figure 22: Défendabilité par massif



III.5. Risque feux de forêt

III.5.a. Cartographie du risque

L'aléa, l'enjeu, et la défendabilité sont croisés sur des pixels de 50m, la même échelle que la représentation de l'aléa, avec la même classification : Faible-Moyen-Fort :

Tableau 3: Indice du risque feux de forêt

Risque		Enjeux								
		Faibles			Moyens			Forts		
Défendabilité		Bonne	Moyenne	Limitée	Bonne	Moyenne	Limitée	Bonne	Moyenne	Limitée
Aléa	Fort	Moyen	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort
	Moyen	Faible	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Fort	Fort	Fort	Fort
	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Fort

Tout comme pour les trois autres parties, la répartition des différents niveaux de risque définit le niveau global de risque pour le massif.

Constat

Le risque reste assez fidèle à la cartographie de l'aléa : on retrouve le sud de la Sarthe et le Nord du Maine et Loire, ainsi que la côte vendéenne.

Les zones avec le plus d'enjeu, au plus proche des zones urbaines, sont le plus souvent les mieux défendues. C'est le cas par exemple des massifs de Fontevraud (49), Mayenne (53), Juzet (44), du Gâvre (44), ou encore de Sillé le Guillaume (72). Ce n'est cependant pas automatique : à Mervent (85) et à la Breille-les-Pins (49), les villes les plus exposées ne possèdent pas de CIS.

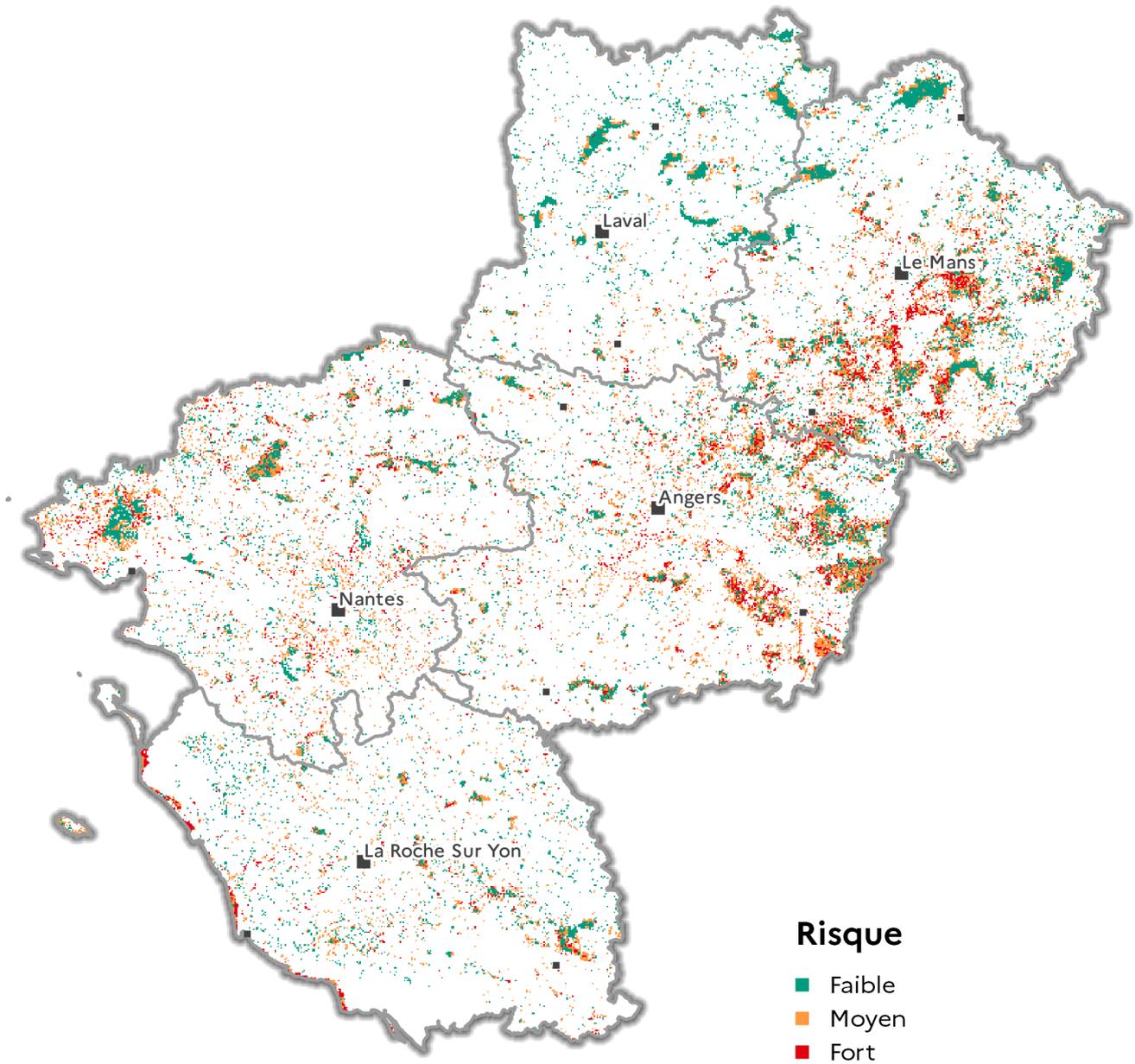
Sur toute la région, beaucoup de petits massifs présentent de grandes interfaces avec l'habitat sans être couverts par un CCF. C'est le cas des massifs de Soubise (85), de la Foucaudière (49), ou de la Madeleine (44).

Si l'essentiel des zones sensibles de la région sont concentrés dans les deux zones déjà mentionnées, quelques autres massifs bien plus petits possèdent aussi une grande proportion de pins maritimes et d'essences sensibles. Ces massifs, plus petits et situés dans des départements historiquement moins touchés par les feux de forêt, ont souvent une défendabilité assez limitée. Cela se retrouve avec un niveau de risque exacerbé sur des petites surfaces. C'est le cas des massifs de Saint-Cyr-en-Retz (44), de l'Herbergement (85), de Beaulieu (49), de Longuenée (49), des massifs autour de la Meilleraye-de-Bretagne (44), et même du Mont Rochard (53) en Mayenne.

La carte par massif illustre bien ces constats. La Sarthe et le Maine et Loire ressortent avec un risque plutôt élevé, mais bien diminué par leur niveau de défendabilité. Avec des essences sensibles et de forts enjeux, toute la façade vendéenne a un risque fort, malgré une meilleure défendabilité sur quelques endroits. Ces résultats sont conformes à ce qui était anticipé, et correspondent à l'observation.

Sur le reste de la région, beaucoup de petits massifs apparaissent avec un risque élevé. Certains contiennent des essences sensibles, d'autres concentrent plusieurs interfaces forêt habitat, et beaucoup d'entre eux sont éloignés des villes abritant CIS et CCF. Cette cartographie du risque des petites formations forestières permet de mettre l'accent sur certaines zones moins étudiées par la DFCI, et de décomposer pour chacune les causes du risque.

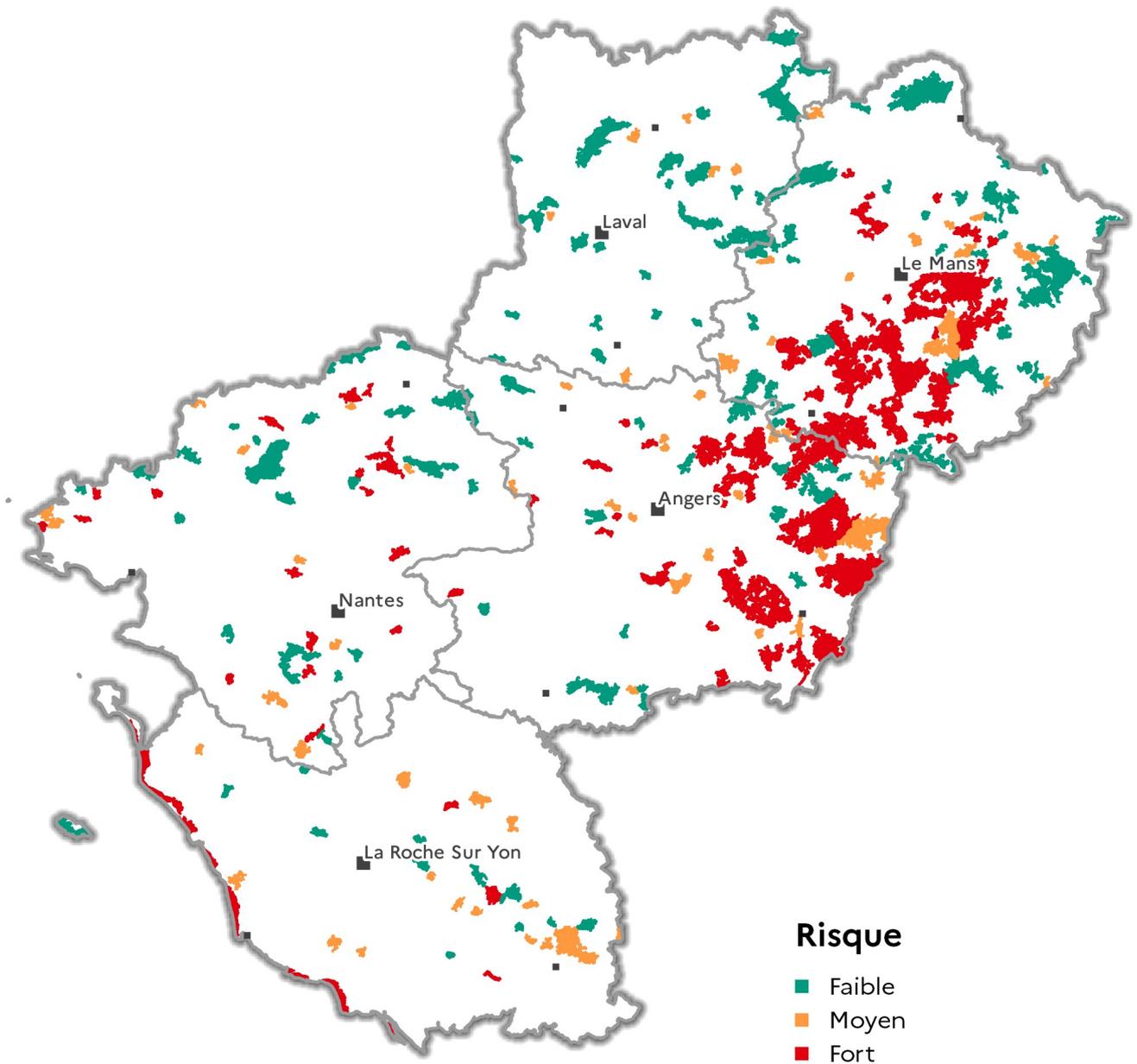
Figure 23: Cartographie du risque



Limites

- Cet atlas de risque ne concerne que le feu de forêt, et ne prend pas en compte les feux de végétation.
- Cette analyse est statique. Pour observer l'évolution du risque, il faut inclure l'évolution des moyens et des travaux DFCI, la dynamique d'implantation des différents enjeux, l'évolution progressive des peuplements, et le changement climatique.

Figure 24: Risque par massif



IV

Limites et usages de l'atlas

IV.1. Limites de l'atlas

Pour chacun des indicateurs, des hypothèses ont été admises et des simplifications ont été faites. Ces hypothèses et ces simplifications nécessaires pour la constitution de l'atlas entraînent des limites quant à son interprétation et son utilisation. Ces limites ont été explicitées à chaque étape, et sont récapitulées ci-dessous.

IV.1.a. Aléa

- L'aléa n'est observé que sur les forêts. Les feux de végétations ne sont donc pas pris en compte.
- La caractérisation de l'aléa n'est pas dérivée de données sur les feux de forêts, elle est constituée à partir de données structurelles du territoire (BD Forêt®, BD Topo®, Météorologie) et d'hypothèses sur leur interaction avec les feux de forêts.
- Le relief n'est pas pris en compte. Moins important en pays de- que dans le sud de la France, son importance est plus réduite. Cependant, il peut se montrer déterminant sur une analyse sur un territoire plus réduit.
- La BD Forêt® v2 de l'IGN, utilisée pour caractériser la sensibilité des essences aux feux, n'est pas parfaitement adaptée à la problématique des feux de forêts. Certaines typologies, comme les « Landes », ont des réalités différentes sur le terrain.
- La sensibilité des parcelles forestières n'est déterminée que par le couvert forestier. La composition, l'entretien, et la densité du sous-couvert ne sont pas prises en compte. De même, les moyens de protection comme les zones coupe-feu ou les Obligations Légales de Débroussaillage ne sont pas intégrées.
- L'analyse de l'aléa est basée sur des critères estivaux, particulièrement bien adaptés au sud de la France. Sur la région, ces critères peuvent être remis en question, sur le sujet des feux de fin d'hiver en particulier.
- L'analyse de la pression climatique sur les feux de forêts est intégrée via des données climatiques datant de 2009. Ces données ne sont plus à jour à présent, et sont encore sujettes à beaucoup d'évolution sur les prochaines décennies.

IV.1.b. Enjeux

- Seulement 5 types d'enjeux sont analysés. Ne sont pas intégrés les ICPE, le secteur énergétique, l'industrie, les réseaux...
- Le détail de la caractérisation de certains enjeux est assez faible. Principalement, la BD Topo® n'est pas optimale pour discerner les bâtiments résidentiels, et la BD Forêt® n'indique rien sur la valorisation financière des essences.
- La somme des enjeux sur des carreaux de 1 km de côté rend cette agrégation difficile à interpréter à grande échelle.

IV.1.c. Défendabilité

- L'analyse de la défendabilité ne se focalise que sur les moyens de première intervention. Les gros porteurs (CCGC), les moyens de détection, ou les moyens aériens ne sont pas pris en compte.
- Ces cartes de défendabilité ne tiennent pas compte de la réalité opérationnelle au quotidien, mais seulement des moyens de lutte présents dans chaque caserne.
- La cartographie des routes n'intègre pas les pistes d'intervention dans les massifs, qui font l'objet d'une cartographie spécifique dans chaque SDIS.
- Toutes les données SDIS sont par définition des données qui sont amenées à évoluer très rapidement, que ce soit par l'amélioration des bases de données, l'augmentation des moyens, ou le pré-positionnement des véhicules de lutte.
- Tout comme pour les enjeux, l'agrégation des différents critères de défendabilité sur des carreaux de 1 km rend la carte difficile à interpréter à grande échelle.

IV.1.d. Risque

Toutes de ces limites se retrouvent logiquement dans la cartographie finale du risque. Avec le croisement de tous ces indicateurs, deux points sont à manier avec précaution.

Tout d'abord, l'atlas et sa granulométrie sont adaptés pour une interprétation à l'échelle régionale. L'observation à l'échelle d'un département reste pertinente, mais elle perd de son intérêt sur des périmètres plus restreints. Les hypothèses retenues, les données étudiées, et le processus d'agrégation sont cohérents pour distinguer différentes zones à risques sur la région, mais ne sont pas conçus pour observer le risque à l'échelle d'un massif.

L'autre limite réside dans la qualité des données, et surtout de leur mise à jour. Certaines bases de données importantes, comme la BD Forêt® ou les données fournies par les SDIS, évoluent avec des rythmes plus ou moins rapides au fil du temps. Cet atlas cartographique n'est qu'un aperçu figé du risque de feux de forêt, mais les outils cartographiques mis à disposition permettent un suivi de l'évolution du risque en intégrant la mise à jour de ces données.

Une dernière limite quant à la lecture de cet atlas se situe dans l'interprétation des résultats massifs par massif. Cette visualisation du risque ne constitue en aucun cas une classification de périmètres de plans d'action. Elle permet seulement de mettre l'accent en un coup d'œil sur certaines zones du territoire, avant d'observer plus en détail les différentes composantes du risque.

IV.2. Utilisation de l'atlas

Les cartes de cet atlas permettent de relever les zones à risque, et d'évaluer pour chacune d'entre elle le niveau d'aléa, d'enjeux et de défendabilité. Toutes les cartes sont disponibles en format A3 en annexe, et également au format SIG. Cette première analyse permet d'identifier les territoires sur lesquels des études approfondies pourraient être menées.

Les Pays de la Loire sont composés de massifs forestiers assez hétérogènes : les massifs résineux de la Sarthe et du Maine et Loire, les forêts littorales de Vendée, ou les massifs feuillus de Mayenne. À l'échelle régionale, il est difficile de distinguer les zones à risque à l'intérieur même de ces grands ensembles. Les outils cartographiques mis à disposition avec l'atlas (modeleurs QGIS) permettent de recréer l'ensemble de ces cartographies sur n'importe quel territoire, avec la possibilité d'adapter les variables. Il est aussi possible de modifier les données en entrée, que ce soit la découpe des massifs ou les emplacements des véhicules de lutte par exemple.

V

Index

Index des figures

Figure 1: Modélisation de la sensibilité au feu en 2040 par le rapport Chatry (v.2010).....	6
Figure 2: Sensibilité des massifs en France en 2020.....	7
Figure 3: Essences en pays de la Loire.....	9
Figure 4: Sensibilité des essences au feu.....	14
Figure 5: Probabilité de départ de feu.....	16
Figure 6: Pression climatique.....	18
Figure 7: Cartographie de l'aléa.....	20
Figure 8: Aléa par massif.....	21
Figure 9: Enjeux humains.....	23
Figure 10: Campings.....	24
Figure 11: Gestion forestière.....	25
Figure 12: Patrimoine.....	26
Figure 13: Biodiversité.....	28
Figure 14: Cartographie des enjeux.....	30
Figure 15: Enjeux en zone forestière (<i>zones</i> dont la surface forestière est supérieure à 20%).....	31
Figure 16: Enjeux par massifs.....	32
Figure 17: Centres d'incendie et de secours.....	34
Figure 18: Camions citernes forestiers (CCF).....	36
Figure 19: Points d'eau naturels et artificiels (PENA).....	38
Figure 20: Cartographie de la défendabilité.....	40
Figure 21: Défendabilité en zone forestière (<i>zones</i> dont la surface forestière est supérieure à 20%).....	41
Figure 22: Défendabilité par massif.....	42
Figure 23: Cartographie du risque.....	44
Figure 24: Risque par massif.....	45

Index des tableaux

Tableau 1: Indice sensibilité des essences au feu.....	13
Tableau 2: Indice aléa : croisement de la sensibilité, de la pression climatique et de la probabilité de départ de feu.....	19
Tableau 3: Indice Risque feux de forêt.....	43

VI

Liste des annexes

- Annexe 1. Synthèse de la méthodologie
- Annexe 2. Guide méthodologique
- Annexe 3. Risque par commune
- Annexe 4. Atlas régional
- Annexe 5. Atlas par département
- Annexe 6. Modèles Qgis



**PRÉFET
DE LA RÉGION
PAYS DE LA LOIRE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

DREAL Pays de la Loire
service Risques naturels et technologiques
division risques naturels, hydrauliques et sous-sol
5 rue Françoise Giroud - CS 16326 - 44263 NANTES cedex 2
Directrice de la rédaction : Anne BEAUVAL
collection Analyses et Connaissances
ISSN 2109-0017