

Guide méthodologique

évolutions de mai 2023

Aléa

Sensibilité au feu (maj mai 2023)

Cette carte classe en quatre catégories (Faible – Moyenne – Forte – Très Forte) la sensibilité des essences. Les données utilisées sont celles de la *Sensibilité brute* de ONF-DFCI, disponibles au pas de 10 m (janvier 2023).

La carte obtenue est ensuite rasterisée sur des pixels de 50 mètres, en suivant les carreaux de la grille nationale 1km de l'INPN.

Probabilité de départ de feu

Cette carte recense les activités humaines susceptibles de causer des départs de feu. Celles-ci sont classées selon leur probabilité de départ de feu :

Probabilité de départ de feu		
Faible	Moyenne	Forte
<ul style="list-style-type: none">• Travaux forestiers• Pistes cyclables• Chemins	<ul style="list-style-type: none">• Axes routiers locaux• Lignes électriques• Zones agricoles• Terrains militaires	<ul style="list-style-type: none">• Bâtiments• Terrains de sport• Axes routiers nationaux, régionaux et départementaux• Voies ferrées

Ces données proviennent de la BD Topo v3, du Référentiel Parcellaire Graphique (RPG), et des bases de données de l'ONF et du CRPF. Des sélections ont été faites sur certaines couches. Les prairies de pâturage, les vergers et les parcelles viticoles n'ont pas été retenues dans le RPG. Les serres et les bâtiments abandonnés ont été retirés, ainsi que les piscines en extérieur.

Un tampon de 200m a été appliqué sur ces éléments, ce qui représente la distance parcourue par le feu en 15 minutes sans vent. Tous ces tampons sont fusionnés et rasterisés sur des pixels de 50 mètres, en suivant les carreaux de la grille nationale 1km de l'INPN.

Pression climatique

Cette carte définit 3 zones avec des influences climatiques distinctes sur l'aléa feu de forêt. L'indicateur retenu est l'Indice Forêt Météo (IFM), calculé tous les jours par MétéoFrance à partir des données de température, de pluviométrie, d'humidité et de vent. Pour estimer l'impact du climat sur chaque zone, on compte le nombre de jours où l'IFM a dépassé le score de 20 sur une année. Plus ce nombre est élevé, plus le climat favorise le départ et la propagation des feux de forêt.

Peu de données SIG sont accessibles sur cet indicateur. Les données retenues sont les données utilisées par la mission interministérielle « Changement climatique et extension des zones sensibles aux feux de forêts », téléchargeable sur le site drias-climat.fr. Ces données ponctuelles représentent la moyenne du nombre de jour par an avec un IFM supérieur à 20, calculée entre 1989 et 2008.

Ces points sont interpolés sur un raster de 50 mètres, correspondant à la grille nationale 1km de l'INPN. Chaque pixel est ensuite classé selon le tableau suivant :

Pression climatique		
Faible	Moyenne	Forte
Moins de 38 jours par an	Entre 38 et 51 jours par an	Plus de 51 jours par an

Ces seuils ont été décidés avec un prévisionniste du service de prévision des crues de la DREAL afin de faire apparaître les différentes zones géoclimatiques. Les données datant de 2009, ces seuils ne sont pas à jours avec la situation actuelle. La carte des différentes zones reste cependant cohérente selon le prévisionniste.

Niveau d'aléa (maj mai 2023)

Ces trois indicateurs sont ensuite croisés sur chacun des pixels, selon le tableau suivant :

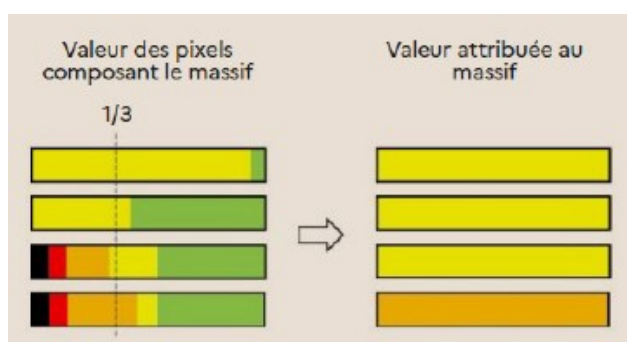
Aléa	Probabilité de départ de feu	Pression climatique											
		Faible				Moyenne				Forte			
		Inexistante	Faible	Moyenne	Forte	Inexistante	Faible	Moyenne	Forte	Inexistante	Faible	Moyenne	Forte
Sensibilité	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Moyen	Faible	Faible	Moyen	Moyen
	Moyenne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

La partie centrale, correspondant à une pression climatique moyenne, a été reprise directement de la méthode du centre Val de Loire. Elle a ensuite été adaptée aux deux autres niveaux de pression climatique. Un niveau de sensibilité très fort a été ajouté suite à la prise en compte des données de sensibilité brute de ONF-DFCI.

Aléa par massif (maj mai 2023)

Pour chacun des massifs est décompté le nombre de pixel avec un aléa faible, le nombre de pixel avec un aléa moyen, le nombre de pixel avec un aléa fort, et le nombre de pixel avec un aléa très fort.

Le niveau d'aléa de chaque massif utilise la règle suivante : hypothèse qu'un massif se comporte comme le 1/3 de sa surface la plus sensible.



Enjeux

Enjeux humains

L'enjeu humain est représenté par les bâtiments résidentiels issus de la BD Topo. Leur niveau d'enjeu dépend de leur densité. Des groupes de bâtiments sont formés à partir de tampons de 50m. Les bâtiments y sont ensuite comptés, et leur niveau d'enjeu est déterminé par ce tableau :

Type d'habitat	Définition	Indice
Urbain	Plus de 30 bâtiments distants de moins de 100m	5
Groupé	Entre 10 et 29 bâtiments distants de moins de 100m	4
Diffus	Entre 2 et 9 bâtiments distants de moins de 100m	3
Isolé	Bâtiment distant de plus de 100m des autres bâtiments	2

Les groupes de batis sont ensuite et découpés par la zone sensible, une bande tampon de 200m autour des parcelles forestières.

La définition des types d'habitats ainsi que l'indiçage provient des travaux de la DREAL Centre Val de Loire, en se basant sur le guide méthodologique de caractérisation et de cartographie des interfaces habitat-forêt publié par le Cemagref. Les distances des zones tampons proviennent de la loi d'orientation forestière établie en 2001, imposant l'obligation de débroussailler dans un rayon de 50m autour des bâtis situés à moins de 200m des forêts, garrigues ou maquis.

Campings

La couche camping provient de la base « hébergement de tourisme » d'OpenStreetMap, où sont sélectionnés les campings et les aires de caravanning. La logique est identique à celle des enjeux humains : les campings qui intersectent la zone sensible sont sélectionnées, subissent un tampon de 50m, et un indice d'enjeu de 5. Les zones créées sont ensuite découpées par la zone sensible.

Ces distances proviennent également de la loi d'orientation forestière, et correspondent à ce qui a été développé par la DREAL Centre Val de Loire. Les données utilisées ne sont plus la BD Topo mais la base OSM, car plus complète sur le recensement des campings.

Gestion forestière

L'enjeu de gestion forestière est seulement constitué de la fusion des forêts publiques et des forêts sous Plan Simple de Gestion (PSG). Ces données sont fournies respectivement par l'ONF et le CRPF.

La méthode proposée par la DREAL Centre Val de Loire propose une différenciation du niveau d'enjeu en fonction des essences. Après discussion avec les partenaires concernés (ONF, CRPF, DRAAF), cette notion a été abandonnée, car la valorisation de certaines essences est trop hétérogène sur le territoire. Il a été choisi de valoriser toutes les parcelles forestières exploitées de la même façon, avec un indice d'enjeu de 5.

Patrimoine

L'enjeu de patrimoine rassemble plusieurs données, toutes issues des bases de la DREAL : les sites classés, les sites inscrits, les sites UNESCO, les abords des monuments historiques, et les Sites Patrimoine Remarquable (AVAP et ZPPAUP). Tous ces sites sont considérés avec un même indice d'enjeu de 5.

Ces éléments sont les mêmes que ceux utilisés par la DREAL Centre Val de Loire, inspirés de l'atlas réalisée par la Dordogne.

Biodiversité

Plusieurs types d'entités sont considérées dans l'enjeu de biodiversité. On retrouve des zones d'inventaire, comme les ZNIEFF, des périmètres de protection, comme les arrêtés de protection de biotope, ou encore les entités de la BD Forêt. Chacun de ces éléments se voit attribué un niveau d'enjeux selon ce tableau :

Zones prises en comptes	Indice
ZNIEFF1, Réserves Naturelles, Arrêtés de Protection de Biotope	5
Zones Natura 2000, Espaces Naturels Sensibles	4
ZNIEFF2	3
BD Forêt	1

Les zones prises en compte et les indices sont inspirées de l'atlas de la DREAL Centre Val de Loire. Ils ont été discutés avec les partenaires de l'atlas, et validé avec l'expertise du service SRNP de la DREAL.

Enjeux

Ces niveaux d'enjeux sont agrégés sur la grille 1km issue de l'INPN. Cette grille permet de recenser les différents types d'enjeu localement, et de déceler les zones avec une multiplication des enjeux.

Chaque carreau récupère pour chaque type d'enjeu la valeur de l'entité avec le niveau d'enjeu maximal. Ces valeurs sont ensuite pondérées et agrégées sur chaque carreau suivant ces paramètres :

Calcul de l'indice d'enjeu final											
(6 x	Enjeux Humains	+ 6 x	Campings	+ 3 x	Gestion Forestière	+ 2 x	Patrimoine	+ 1 x	Biodiversité) / 5

Cette somme permet d'attribuer un score à chaque carreau. Ce score est ensuite reclassé selon ce tableau :

Enjeu	Indice enjeu final			
	0 à 0	0 à 8	8 à 12	12 à 18
	Inexistant	Faible	Moyen	Fort

Enfin, on calcule sur chaque carreau le taux de couverture forestière, afin de pouvoir appliquer des filtres.

Les paramètres de calcul, et principalement les différentes pondérations, sont inspirés du travail de la DREAL Centre Val de Loire, qui avait repris le système de pondération de l'atlas de la Dordogne. Pour l'Atlas Pays de la Loire, seule une valeur a été changée : le poids des campings a été rehaussé à 6, pour correspondre au poids des enjeux humains.

Enjeux par massif

La méthodologie de caractérisation des enjeux par massif est similaire à celle de l'aléa par massif. Seule différence, la grille d'enjeux est rasterisé à la même échelle que l'aléa, et seuls les pixels situés sur une entité de la BD Forêt sont pris en compte.

Les pixels d'enjeux forts, moyens et faibles sont décomptés pour calculer le taux de pixel fort et le faux de pixel fort et moyen. Ces deux taux permettent de classer le niveau d'enjeu du massif comme suit :

Niveau d'enjeux du massif	Taux de pixel fort			
	0 à 10 %	10 % à 20 %	20 % à 40 %	40 % à 100 %
Taux de pixel fort et moyen	0 à 10 %	Faible	Faible	Moyen
	10 % à 20 %	Faible	Moyen	Fort
	20 % à 40 %	Moyen	Fort	Fort
	40 % à 100 %	Moyen	Fort	Fort

Ces seuils ont été choisis par analyse statistique, et les résultats qui en émanent ont été validés par les différents partenaires.

Défendabilité

CIS

La défendabilité est caractérisée par les moyens d'intervention directe des SDIS (services départementaux d'incendie et de secours). Le premier d'entre eux est le temps d'accès depuis un Centre d'Incendie et de Secours (CIS). Le temps d'accès est calculé sur les routes empruntables par les engins DFCI (défense contre l'incendie). À chacun de ces tronçons est assigné une vitesse estimée des véhicules de lutte, en fonction du type de

route. Avec ces vitesses et la localisation des CIS sont calculées des isochrones, permettant de catégoriser les tronçons en 4 catégories : les tronçons accessibles en moins de 5 minutes depuis un CIS, ceux accessibles en moins de 10 minutes, ceux accessibles en moins de 15 minutes, et les tronçons situés à plus de 15 minutes de route d'un CIS.

À noter aussi que certaines zones ne sont pas accessibles : les terrains militaires (principalement Fontevraud (49) et Auvours (72)) ont donc automatiquement un temps d'accès supérieur à 15 minutes.

Ces valeurs reprennent telles-elles les valeurs choisies par l'atlas Centre Val de Loire. Le seuil de 15 minute correspondant à la durée à partir de laquelle un incendie devient beaucoup plus difficile à arrêter grâce à des moyens d'intervention directe, au vu de l'analyse réalisée par la DREAL Centre Val de Loire de la BD Incendie de Forêt en France.

CCF (et CCR)

Le même principe d'isochrone est appliqué à partir des CIS possédant un Camion Citerne Forestier (CCF). La sélection des tronçons, l'assignation des vitesses, et les seuils sélectionnés sont les mêmes que pour les CIS.

L'Atlas Centre Val de Loire prenait en compte de façon identique les Camions Citernes Forestiers (CCF) et les Camions Citerne Ruraux (CCR). Ce choix a été remis en question par certains des SDIS lors de nos concertations. En effet, le CCF est adapté pour l'intervention en milieu forestier, sur des incendies de grande ampleur. Par rapport à un CCR, il dispose d'un châssis renforcé, et surtout d'une bulle protectrice au cas où l'engin serait pris dans les flammes. Cependant, Ces véhicules sont plus rares que les CCR, et la plupart des SDIS nous ont confirmé utiliser également des CCR lors d'interventions en forêt. Le Guide de Doctrine Opérationnelle Feux de Forêt (GDO) publié par la Direction Générale de la Sécurité Civile et de la Gestion des Crises en 2021 confirme la recommandation de n'utiliser que des CCF sur ce type de feu.

Deux méthodologies sont donc proposées : une carte prenant en compte les CCF, et une carte prenant en compte les CCF et les CCR. La première correspond aux recommandations du GDO, et aux pratiques des départements les plus touchés par les feux de forêt. La deuxième correspond plus fidèlement à la réalité de la défendabilité des forêts dans les territoires moins équipés en CCF. Ces deux versions impliquent donc deux versions de la carte de défendabilité agrégée, et deux versions de la carte de risque.

PENA

L'accès aux hydrants est le dernier des trois points retenus pour la caractérisation de la défendabilité. Dans cette analyse, seuls les Points d'Eau Naturels ou Artificiels (PENA) sont comptabilisés. Sont donc exclus les ouvrages urbains tels que les bornes ou les poteaux incendie.

L'ensemble des hydrants étaient considérés dans l'atlas Centre Val de Loire. Cependant, la plupart des SDIS ont indiqué ne pas utiliser les points d'eau potable lors des interventions en forêt. Les PENA sont donc issus des bases de données des SDIS, et

celles-ci peuvent être assez hétérogènes. Certains départements ont déjà réalisé un inventaire conséquent de leurs PENA, en relevant le volume disponible, l'accessibilité, ou la pérennité tout au long de l'année. Ce travail est en cours dans chaque SDIS, mais avec des différences d'avancement encore marquées.

Défendabilité

Ces trois indicateurs de défendabilité sont ensuite agrégés sur la grille INPN 1km de la même façon que pour les enjeux. Pour chaque carreau, on récupère la valeur du tronçon avec la moins bonne défendabilité, selon ce tableau :

Temps d'accès	Score
Moins de 5 minutes	4
Entre 5 et 10 minutes	3
Entre 10 et 15 minutes	2
Plus de 15 minutes	1

A l'échelle de chaque carreau, ces scores sont agrégés, après avoir été pondéré :

Calcul de l'indice de défendabilité final					
3 x	Indice CCF	+ 2 x	Indice CIS	+ 1 x	Indice PENA

Enfin, cet indice de défendabilité est réparti en trois classes, selon les seuils suivants :

Défendabilité	Somme des indices		
	6 à 10	10 à 17	17 à 24
	Limitée	Moyenne	Bonne

Enfin, on calcule sur chaque carreau le taux de couverture forestière afin de pouvoir appliquer les filtres.

Tous ces paramètres proviennent directement de l'atlas Centre Val de Loire, sans modification.

Défendabilité par massif

La carte de la défendabilité par massif reprend exactement le même procédé que la carte des enjeux par massif. Seuls les pixels forestiers sont considérés et décomptés. Pour chaque massif sont calculés le taux de pixels limitée et le taux de pixel moyenne et limitée. À partir de ces taux, le niveau de défendabilité du massif est déterminé par ce tableau :

Niveau de défendabilité du massif	Taux de pixel défendabilité limitée		
	0	à 50 %	à 70 % à 100 %
Taux de pixel défendabilité moyenne et limitée	à 65 %	Faible	Faible
	à 85 %	Faible	Moyen
	à 100 %	Moyen	Fort

Ces seuils ont été choisis par analyse statistique, et les résultats qui en émanent ont été validés par les différents partenaires.

Risque

Risque (maj mai 2023)

L'aléa, les enjeux, et la défendabilité sont enfin croisés pour aboutir à une carte de risque. Les cartes d'enjeux et de défendabilité sont rasterisées pour correspondre à la carte d'aléa. Le niveau de risque de chaque pixel est ensuite déterminé par ce tableau :

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

Ce tableau de croisement provient de l'atlas Centre Val de Loire. Il a été adapté pour tenir compte d'un niveau d'aléa supplémentaire (très fort).

Risque par massif (maj mai 2023)

Cette carte de niveau de risque est elle aussi déclinée par massif, avec le même système que pour l'aléa par massif.