



B.E.T. ITERG ((Ingénierie Travaux Etudes et
Réalisation Générales)
300 Impasse du Plateau
13400 AUBAGNE

PRL LE CERDAN
270 Chemin de courrens à Six-Fours-Les-Plages
83640

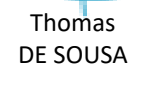
Etude de risque de feu

ELVIA GROUP | ELVIA INGENIERIE
WILLIAM BOURGEOIS | CÉLÉNA ZIANE
LIV 001 – ETUDE DE RISQUE DE FEU – ITERG -190925 IND A





Page de suivi du document

Version	Date	Objet	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
A	06/10/2025	Nomenclature de densité	Céléna ZIANE 	Thomas DE SOUSA 	William BOURGEOIS 
A	20/10/2025	Réalisation de la modélisation	Céléna ZIANE 	Thomas DE SOUSA 	William BOURGEOIS 

Elvia Group
11, Av. de la Div. - 92300 Cachan
T. 01.49.84.86.12 / 01.49.84.85.86
532 584 554 0002 / www.elvia-group.fr

Statut : Terminé

Version : A

Toute version précédente doit être archivée.



Table des matières

Page de suivi du document	1
Table des figures	4
1 Contexte général du projet n°1	6
2 Contexte réglementaire	8
2.1 Réglementations liées à la prévention des incendies et à la sécurité	8
2.1.1 Porter à Connaissance (PAC) “incendie” – SDIS Var	8
2.1.2 Règlement Départemental de Défense Extérieure Contre l’Incendie (RDDECI 83)	8
2.1.3 Obligations légales de débroussaillage (OLD)	8
2.2 Réglementations liées l’aménagement	11
2.2.1 Loi Littoral.....	11
2.2.2 Site Natura 2000.....	12
2.2.3 Zonage PLU et règlement applicable (zone Nt2)	14
3 Justification du caractère urbain et de densité.....	17
3.1 Périmètre & jeux de données	17
3.2 Analyse quantitative et morphologique (densité, distances inter-bâties, structure viaire)	18
3.3 Classement du tissu urbain (dense / groupé / diffus / isolé)	24
3.4 Justification alternative à considérer.....	25
4 Conclusion sur la densification urbaine	26
5 Diagnostic du risque incendie à l’échelle du massif.....	27
5.1 Contexte général du territoire	27
6 Évaluation du risque feu de forêt.....	29
6.1 Analyse de l’existant et du contexte de risque	29
6.1.1 Délimitation du périmètre d’étude	29
6.2 Analyse et identification géographique des formations végétales.....	30
6.3 Acquisition des données d’entrée	33
6.4 Conditions de référence	41
7 Défense extérieure contre l’incendie (DECI)	48
8 Calcul de l’aléa	49
8.1 Modélisation du flux thermique	49
8.1.1 Pouvoir émis en surface de flamme	50
8.1.2 Coefficient de transmission atmosphérique	52
8.1.3 Le Facteur de forme.....	53
8.1.4 Inclinaison du front de flamme	54
8.1.5 Évaluation des conséquences dommageables	54
8.2 L’étude de l’état initial	55



8.3	Evaluation du gradient de masse combustible	56
8.4	Définition de l'intensité et de l'aléa	58
8.5	Aléa feu de forêt 83	61
9	Modélisation des flux thermiques	62
9.1	Mesures de réduction du risque et renforcement de la défendabilité	64
10	Conclusion de l'état initial	65
11	Mesures réglementaires additionnelles/ complémentaires	66
11.1	Propositions d'aménagements	67
11.2	Appréciation de l'implantation du projet	68
12	Synthèse finale	70
13	Réponse à la DDTM du Var – compatibilité du projet au regard du risque feu de forêt	71



Table des figures

Figure 1 : Localisation de la Commune des Six-Fours-Les-Plages ; Source : Google Maps	7
Figure 2 : Localisation de la commune des Six-Fours-les-Plages.....	7
Figure 3 : Zonage informatif des obligations légales de débroussaillage.....	9
Figure 4 : Site Natura 2000.....	13
Figure 5 : Znieff 1 & 2 de Six-fours-les-Plages	13
Figure 6 : Localisation de la parcelle au sein de la zone Nt2 du PLU et périmètre soumis aux obligations légales de débroussaillage	15
Figure 7 : Localisation des périmètres 200, 300m	17
Figure 8 : Périmètre de 50m autour de la parcelle BD430, application des obligations légales des débroussailllements (OLD) au Var.....	18
Figure 9 : Présentation des bâtiments et autres bâtis dans un rayon de 300 mètres autour du site (parcelle BD463)	20
Figure 10 : Typologie de densité à proximité du site (parcelle BD463).....	21
Figure 11 : Périmètre de 50m autour des bâtiments	23
Figure 12 : Périmètre jaune correspond au camping existant, situé à proximité immédiate de la parcelle étudiée	24
Figure 13 : Nombre de départs de feux en région méditerranéenne	27
Figure 14 : Carte d'aléa feu de forêt de la commune Sx-Fours-les-Plages.....	28
Figure 15 : délimitation du risque feu de forêt, périmètre de 200 depuis la parcelle du futur projet	29
Figure 16 : Vu aérienne 2006-2010.....	30
Figure 17 : Vu aérienne 2000-2005.....	30
Figure 18 : Vu aérienne 2025	30
Figure 19 : Vu aérienne 2011-2015.....	30
Figure 20 : Carte forestière V1 établie sur la période 1987-2004.....	31
Figure 21 : Carte forestière V2	32
Figure 22 : Carte de végétation forestière pour Six-Fours-les-Plages	33
Figure 23 : Nouvelles organisations des formations végétales atour de la parcelle du futur projet	39
Figure 24 : Les formations végétales autour et à l'intérieur de la parcelle (ancienne végétation de la parcelle)	39
Figure 25 : Plan masse de l'actuel de la parcelle du futur projet du Parc Résidentiel de Loisirs (PRL)	40
Figure 26 : Plan masse du futur projet PRL	40
Figure 27 : Les formations végétales inflammables au sein du périmètre de la parcelle (ancienne parcelle)	41
Figure 28 : Les formations végétales inflammables au sein du périmètre de la parcelle (nouveau)	42
Figure 29 : Climat à Six-Fours-les-Plages	43
Figure 30 : Direction du vent à Six-Fours-les-Plages	45
Figure 31 : La forêt est présente en zone Sud par rapport au projet, vent dominant Nord-Ouest	45
Figure 32 : Carte du relief du site	46



Figure 33 : Sur une distance de 100 m environ la pente du terrain monte assez faiblement entre 3 à 5%.	46
Figure 34 : Localisation des PI à proximité du projet	48
Figure 35: classification de l'aléa par niveau d'intensité (IRSTEA)	49
Figure 36 : Fraction radiative en fonction du diamètre de nappe (Koseki)	51
Figure 37 : Les hauteurs de chaque végétation et celle à prendre en compte à l'intérieur de la parcelle du projet	55
Figure 38 : Ancienne végétation à l'intérieur de la parcelle BD430	56
Figure 39 : Les formations végétales par quantité de combustible	58
Figure 40 : Niveau d'intensité pour chaque végétation	59
Figure 41 : Aléa feu de forêt du Var 83	61
Figure 42 : Flux thermique engendré par la combustion des formations végétales dans l'état initial	62
Figure 43 : Flux thermique autour de la parcelle principale du futur projet.....	63
Figure 44 : Proposition de l'aménagement des bâtiments au centre de la parcelle	69



1 Contexte général du projet n°1

Le projet de Parc Résidentiel de Loisirs « Le Cerdan » prévoit l'aménagement de 28 lots destinés à **des Habitations Légères de Loisirs (HLL) de nouvelle génération**, ainsi qu'un logement de gardien assurant la surveillance et la gestion du site, sur la commune de Six-Fours-les-Plages (Var).

Ces HLL sont conçues en matériaux à haute résistance au feu (classement coupe-feu 1 h – REI 60 selon PV d'essais Efectis France) et respectent l'ensemble des règles de construction en vigueur (Eurocodes : neige, vent, sismique).

Leur conception innovante permet une empreinte carbone **sensiblement réduite**, tout en **garantissant un haut niveau de sécurité, de confort et de durabilité**.

Le projet s'inscrit ainsi dans **une démarche responsable et exemplaire, conciliant prévention du risque incendie, qualité architecturale et respect de l'environnement**.

L'opération est située dans un secteur boisé, classé en aléa feu de forêt « très fort » selon la cartographie départementale. Elle se trouve également à environ 400 mètres d'un site Natura 2000, dans une zone d'urbanisation diffuse, soumise aux contraintes de la loi Littoral.

Ce contexte confère au projet une **double sensibilité** :

- D'une part, **une exposition directe à un risque naturel majeur** (incendie de forêt), accentué par les effets du changement climatique,
- D'autre part, **des enjeux réglementaires et environnementaux importants**, liés à la proximité d'espaces naturels protégés et aux exigences de la loi Littoral en matière d'urbanisation.

L'historique administratif du dossier montre que, malgré la production d'une étude feu/défendabilité (ITERG, juin 2025), le certificat d'urbanisme opérationnel a été refusé, puis le permis d'aménager a fait l'objet d'un refus municipal le 21 août 2025, confirmé par un avis défavorable de la DDTM en septembre 2025. Les services de l'État ont souligné la forte vulnérabilité du site et des personnes, la difficulté à assurer une défense efficace, et l'incompatibilité du projet avec la politique locale de prévention du risque incendie.

Dans ce contexte, la présente mission vise à réaliser une étude complémentaire approfondie, destinée à objectiver les critères techniques et réglementaires retenus par les autorités, et à fournir des éléments solides pour sécuriser le projet. Elle vise à démontrer la conformité du projet aux prescriptions incendie, analyser finement les vulnérabilités, et proposer des mesures adaptées permettant de répondre aux exigences de prévention et de sécurité.

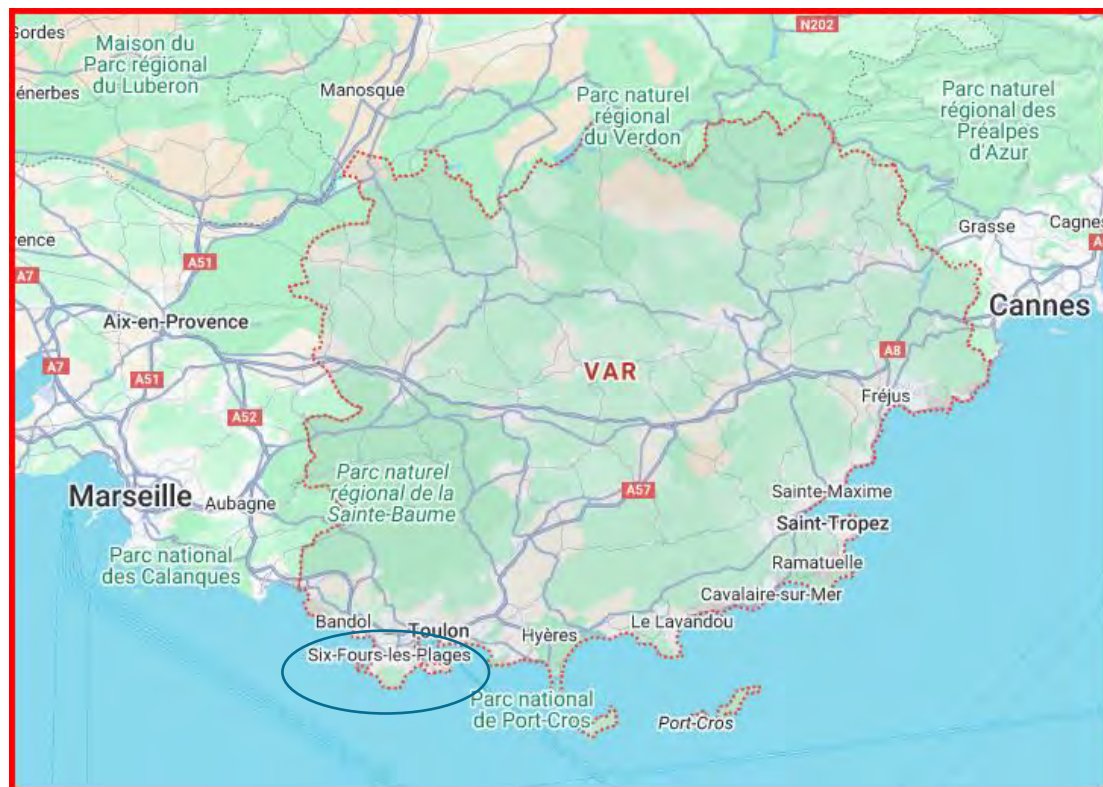


Figure 1 : Localisation de la Commune des Six-Fours-Les-Plages ; Source : Google Maps



Figure 2 : Localisation de la commune des Six-Fours-les-Plages



2 Contexte réglementaire

Le cadre réglementaire applicable au projet est particulièrement dense et combine plusieurs niveaux d'exigences.

2.1 Réglementations liées à la prévention des incendies et à la sécurité

2.1.1 Porter à Connaissance (PAC) "incendie" – SDIS Var

Le PAC rappelle que toute construction en forêt ou à moins de 200 m est considérée comme exposée à l'aléa incendie. La densification n'est admise que sous réserve de mesures de défendabilité strictes (OLD, accessibilité, DECI). Les constructions isolées sont proscrites dans ces secteurs.

2.1.2 Règlement Départemental de Défense Extérieure Contre l'Incendie (RDDECI 83)

Ce règlement fixe les prescriptions techniques minimales en matière de points d'eau incendie, d'accessibilité des engins de secours, de distances d'intervention et de continuité de la ressource. La conformité au RDDECI est un prérequis incontournable pour la recevabilité du projet.

Selon le RDDECI 83, les constructions situées en interface boisée sont classées à minima en risque courant important, avec des besoins en eau d'extinction supérieurs à 60 m³/h pendant deux heures. Le projet de création d'un Parc Résidentiel de Loisirs est par ailleurs assimilé à un Établissement Recevant du Public (ERP) de grande surface, impliquant des exigences renforcées en matière de Défense Extérieure Contre l'Incendie (PEI conformes, distance ≤ 100–200 m, volume minimal 120 m³).

Dans le cas présent, la localisation du terrain en zone à aléa feu de forêt « très fort » impose la vérification de la couverture DECI existante et, le cas échéant, la mise en place de dispositifs complémentaires (réserves incendie, extension du réseau).

2.1.3 Obligations légales de débroussaillage (OLD)

Cette localisation confère au site une sensibilité particulière vis-à-vis du risque d'incendie de forêt (cf. article 8 des dispositions générales et Titre VI du PLU). Le terrain est inclus dans un périmètre soumis aux Obligations Légales de Débroussaillage (OLD), conformément aux articles L.131-10 et R.131-10 du Code forestier et à l'arrêté préfectoral en vigueur dans le département du Var.

Ces obligations imposent un débroussaillage dans un rayon de 50 mètres autour de toute construction et de 10 mètres de part et d'autre des voies d'accès, y compris sur les propriétés voisines si nécessaire. Elles ont pour objectif de limiter la propagation des incendies et de garantir l'efficacité des moyens de secours.

Le maintien en état débroussaillé est une obligation permanente. Il conditionne la défendabilité opérationnelle du site et constitue un critère majeur dans l'analyse de compatibilité réglementaire pour les projets situés dans les zones à risque.

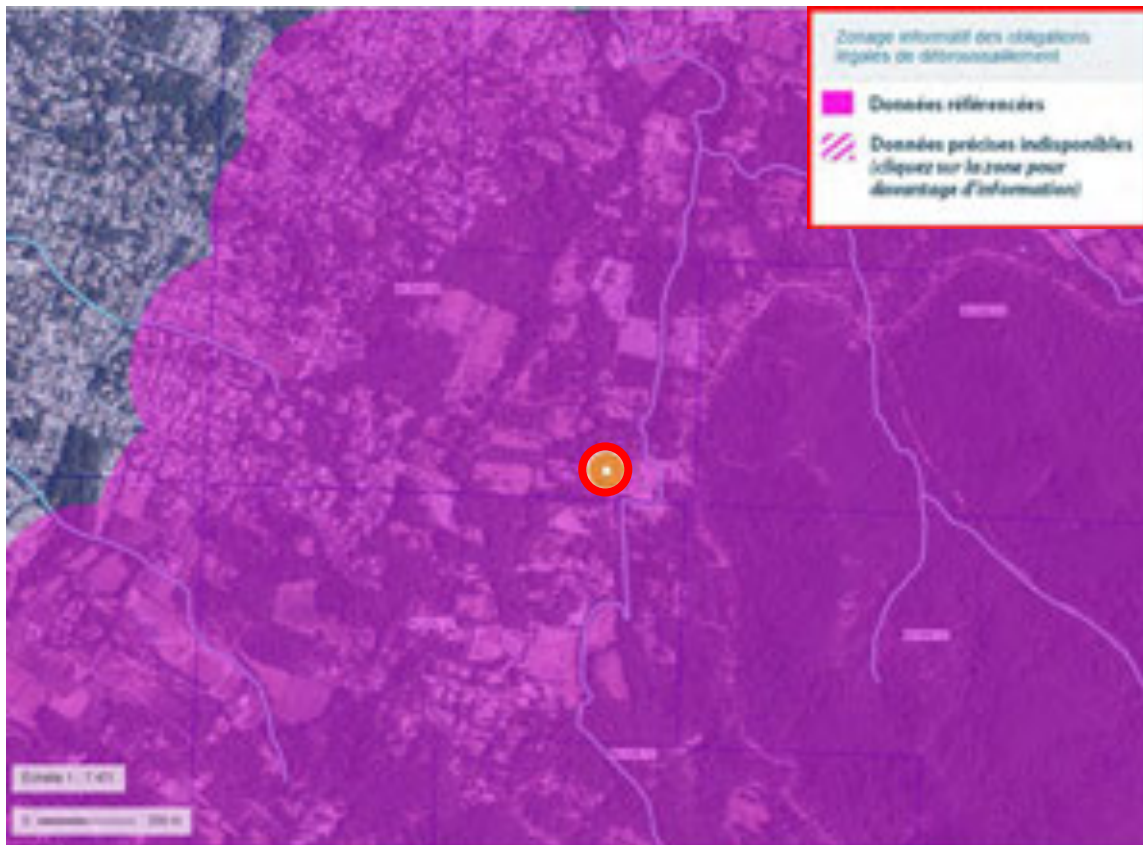


Figure 3 : Zonage informatif des obligations légales de débroussaillage

La cartographie met en évidence que le site d'étude (point orange) se situe intégralement au sein d'une zone soumise aux obligations légales de débroussaillage (OLD), représentée en violet. Cette zone correspond à un périmètre réglementaire défini en application du Code forestier, destiné à limiter la propagation des incendies entre les espaces naturels et les zones bâties.

La présence d'importantes surfaces forestières attenantes justifie pleinement l'application des OLD sur l'ensemble du secteur, traduisant une forte proximité entre enjeux humains et milieux combustibles.

Mais en plus, l'OLD de Six-Fours-les-Plages ainsi que le « Guide des Équipements de Défense de la Forêt contre l'Incendie » seront strictement respectés avec notamment :

- L'éloignement des cimes des arbres de 3 m de toutes constructions ;
- Un espacement de 3 m entre les arbres ;
- La coupe des arbres et branches mortes ;
- La suppression des arbustes sous les arbres ;
- L'élagage des arbres sur une hauteur de 2,5 m pour les sujets de plus de 4 m et sur les 2,3 m pour les autres ;
- La coupe rase de la végétation herbacée et ligneuse basse ;
- Le ratissage dans la zone des 20 m autour des constructions et installations de la litière et des feuilles mortes ;
- L'élimination des végétaux coupés ;
- Si besoin, le débroussaillage sur les fonds voisins.

Le respect rigoureux des Obligations Légales de Débroussaillage (OLD) et des prescriptions du Guide des Équipements de Défense de la Forêt contre l'Incendie constitue un atout majeur pour la défendabilité du projet.



En assurant un éloignement suffisant du couvert végétal vis-à-vis des constructions, le débroussaillage permet de rompre la continuité du combustible, limitant ainsi la transmission du feu par rayonnement et convection. L'élagage régulier des arbres, la suppression des branches mortes et la coupe de la strate buissonnante réduisent significativement la hauteur et la densité du combustible disponible, éléments clés de la dynamique de propagation des feux.

De plus, le ratissage systématique des 20 mètres autour des installations et l'élimination des végétaux coupés garantissent un environnement épuré, réduisant le risque de départ de feu accidentel (étincelles, mégots, engins thermiques). Ces pratiques s'inscrivent pleinement dans les recommandations du PAC SDIS Var et des arrêtés préfectoraux départementaux, qui exigent un entretien régulier des abords bâtis situés à moins de 200 m d'un massif forestier.

Ce dispositif contribue directement à la diminution de l'intensité des flux thermiques susceptibles d'affecter les constructions, en particulier sur le front sud-est, exposé au massif boisé. En outre, la possibilité d'étendre le débroussaillage sur les fonds voisins, lorsque cela est nécessaire, constitue une mesure de bon sens pour renforcer la continuité défensive et éviter les effets de "trou combustible" entre propriétés.

En vue, le respect des OLD assure au projet une forte capacité de résilience face au risque incendie, en améliorant la défendabilité du site, la sécurité des occupants et la pérennité des aménagements projetés. Il s'agit d'un levier central de la stratégie globale de réduction du risque feu de forêt sur le secteur.

2.2 Réglementations liées l'aménagement

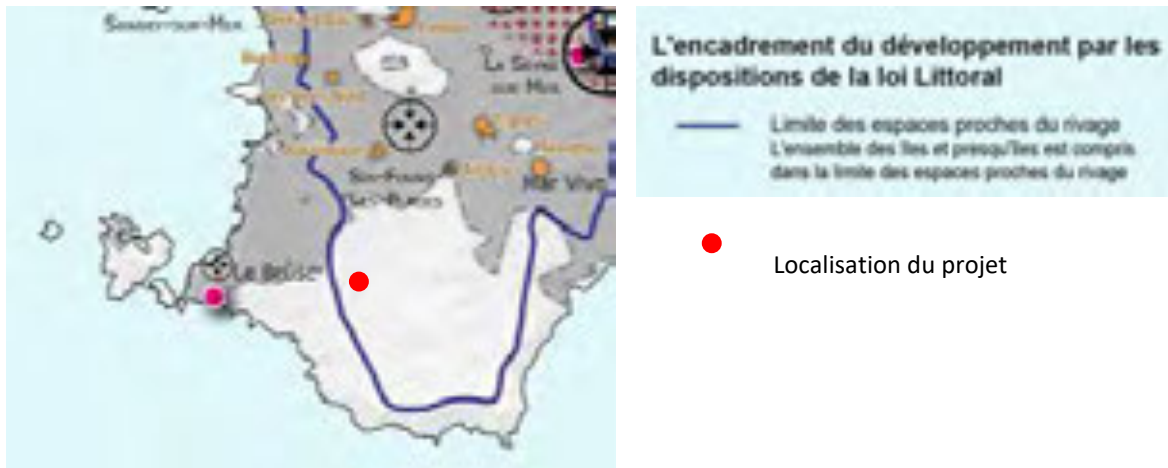
2.2.1 Loi Littoral

Le site se situe dans une commune soumise à la loi Littoral, qui impose que toute extension de l'urbanisation s'effectue en continuité avec les secteurs déjà bâtis, afin de limiter la diffusion de l'habitat dans les espaces naturels ou agricoles, particulièrement vulnérables aux incendies.

Auparavant, les services de l'État ont toutefois relevé que le projet ne respecterait pas pleinement cette exigence de continuité.

La commune de Six-Fours-les-Plages relève du champ d'application de la loi Littoral, conformément à l'article L.121-1 du Code de l'urbanisme. Ainsi que, le règlement du PLU de Six-Fours-les-Plages confirme expressément cette application : « **3. La loi Littoral** » – « **Il s'agit des dispositions de la loi du 3 janvier 1986 relatives à l'aménagement, la protection et la mise en valeur du littoral (articles L.121-1 et suivants et R.121-1 et suivants du Code de l'urbanisme).**

Le site du PRL "Le Cerdan" est situé au-delà de la bande littorale des 100 mètres et hors des espaces proches du rivage, comme le confirme la cartographie ci-dessous du SCoT Provence Méditerranée.



Même au-delà de 100 m, la loi Littoral s'applique par le biais de l'article L.121-8, qui régit la continuité de l'urbanisation : **Article L.121-8 (CU)** – « **L'extension de l'urbanisation se réalise en continuité avec les agglomérations et villages existants. Dans les secteurs déjà urbanisés autres que les agglomérations et villages identifiés par le schéma de cohérence territoriale et délimités par le plan local d'urbanisme, des constructions et installations peuvent être autorisées (...) lorsqu'elles n'ont pas pour effet d'étendre le périmètre bâti existant ni de modifier de manière significative les caractéristiques de ce bâti. Ces secteurs se distinguent des espaces d'urbanisation diffuse par la densité de l'urbanisation, sa continuité, sa structuration par des voies de circulation et des réseaux d'accès aux services publics (...) ou la présence d'équipements ou de lieux collectifs.**

Justification du caractère "secteur déjà urbanisé" (SDU) : Selon la doctrine DGALN (rapport 2021, "Loi Littoral - Agglomérations, villages et secteurs déjà urbanisés") :

Les secteurs déjà urbanisés (SDU) se distinguent des espaces d'urbanisation diffuse par :

- La densité de l'urbanisation,
- Sa continuité,
- Sa structuration par des voies et réseaux,



- La présence d'équipements ou de lieux collectifs. »

L'analyse morphologique réalisée selon la méthode INRAE/ONF (2024) sur un rayon de 300 m montre que :

- La densité moyenne du secteur est de 7 à 7,3 bât./ha,
- Les distances inter-bâts présentent une médiane de 45 m,
- La trame viaire et les réseaux publics (eau potable, électricité, assainissement) sont existants,
- Le secteur dispose d'une continuité bâtie réelle avec le noyau au sud-ouest.

Ces éléments répondent point par point aux critères DGALN et permettent de classer le secteur comme "déjà urbanisé" (SDU).

Le projet s'inscrit donc dans la continuité d'un tissu groupé existant et ne constitue pas une extension d'urbanisation.

Toujours selon la DGALN : « Les constructions et installations autorisées ne doivent pas avoir pour effet d'étendre le périmètre bâti existant ni de modifier de manière significative les caractéristiques de ce bâti. »

Or, le projet :

- Se situe dans le même périmètre urbanisé que le bâti existant au sud-ouest,
- Ne modifie pas la structure du tissu (hauteurs faibles, intégration paysagère),
- Et n'ouvre aucune nouvelle zone à l'urbanisation.

Par ailleurs concernant les EBC, Le Géoportail de l'urbanisme indique que la parcelle BD 463 est incluse dans un Espace Boisé Classé (EBC) au titre de l'article L.113-1 du Code de l'urbanisme, et zonée Nt2 dans le PLU de Six-Fours-les-Plages.

Ce classement implique la préservation du couvert boisé et la limitation des changements d'affectation susceptibles de compromettre la conservation des boisements. Néanmoins, le règlement de la zone Nt2 prévoit la possibilité d'aménagements à vocation touristique, sous réserve qu'ils s'inscrivent dans le respect des boisements existants et n'engendrent pas d'extension du périmètre bâti.

En cohérence avec ces prescriptions, le projet du PRL "Le Cerdan" :

- S'implante dans la continuité d'un tissu groupé existant, déjà partiellement ouvert,
- Préserve les boisements majeurs et prévoit, le cas échéant, des plantations compensatoires,
- Et ne modifie ni la structure ni la vocation boisée du site.

2.2.2 Site Natura 2000

La proximité immédiate (400 m) d'un site Natura 2000 confère au secteur une sensibilité écologique forte. Le projet doit donc démontrer qu'il ne porte pas atteinte aux objectifs de conservation du site et qu'il est compatible avec les obligations européennes en matière de préservation des habitats et des espèces.

Le document d'objectifs (DOCOB) rapporte l'état de conservation des habitats et des espèces ayant justifié la désignation du site Natura 2000. Il établit leur localisation ou leur répartition sur le site. Il constitue également le plan de gestion du site Natura 2000.



Figure 4 : Site Natura 2000



Figure 5 : Znieff 1 & 2 de Six-fours-les-Plages



Dans ce contexte réglementaire exigeant, la mission vise à **analyser la situation du projet au regard de ces différentes prescriptions**, à identifier les éventuelles non-conformités ou points de vigilance, et à proposer des adaptations ou renforcements permettant d'améliorer la compatibilité du projet avec les politiques publiques en vigueur.

2.2.3 Zonage PLU et règlement applicable (zone Nt2)

Le terrain, d'une superficie totale de 5 650 m², est situé au 270 Chemin du Courrens, 83140 Six-Fours-les-Plages. Il est régi par le Plan Local d'Urbanisme (PLU) en vigueur sur la commune et classé en **zone Nt2**.

Cette zone Nt2 correspond à un secteur à vocation touristique, situé en lisière d'espaces naturels, destiné à accueillir des équipements touristiques légers (campings, parcs résidentiels de loisirs), tout en préservant les qualités environnementales du site. Elle couvre notamment les secteurs du camping de la Pinède – Les Bas-Courrens et des Négadoux. Les constructions y sont strictement encadrées afin de préserver le caractère paysager et naturel des lieux.

Le règlement de la zone Nt2 autorise explicitement l'aménagement de Parcs Résidentiels de Loisirs (PRL) avec implantation de logements innovants de nouvelle génération, conçus avec des matériaux à haute résistance au feu, dans les conditions de l'article R.111-32 du Code de l'urbanisme, sous réserve du respect des articles Nt3 à Nt13. Pour rappel, le projet prévoit la création d'un PRL de 28 logements innovants de nouvelle génération, conçus avec des matériaux à haute résistance au feu, et un logement de gardien sur une superficie de 5 650 m², soit une densité d'environ 51 LNG coupe-feu REI 60/ha, conforme à la densité maximale réglementaire de 60 LNG coupe-feu REI 60/ha fixée par le PLU. Il s'inscrit pleinement dans la vocation touristique de la zone et respecte les dispositions de l'article Nt.2.

Par ailleurs, sur le plan du PLU, le projet respecte dans l'ensemble les dispositions de l'article Nt.3 concernant les accès et la voirie : desserte assurée, sécurité routière maîtrisée, conformité DECI. Cependant, le terrain est situé dans un secteur d'aléa feu de forêt « très fort ». Les services de l'État considèrent que l'urbanisation dans ces secteurs doit être évitée, et estiment que le projet n'est pas compatible avec la politique de prévention du risque incendie.



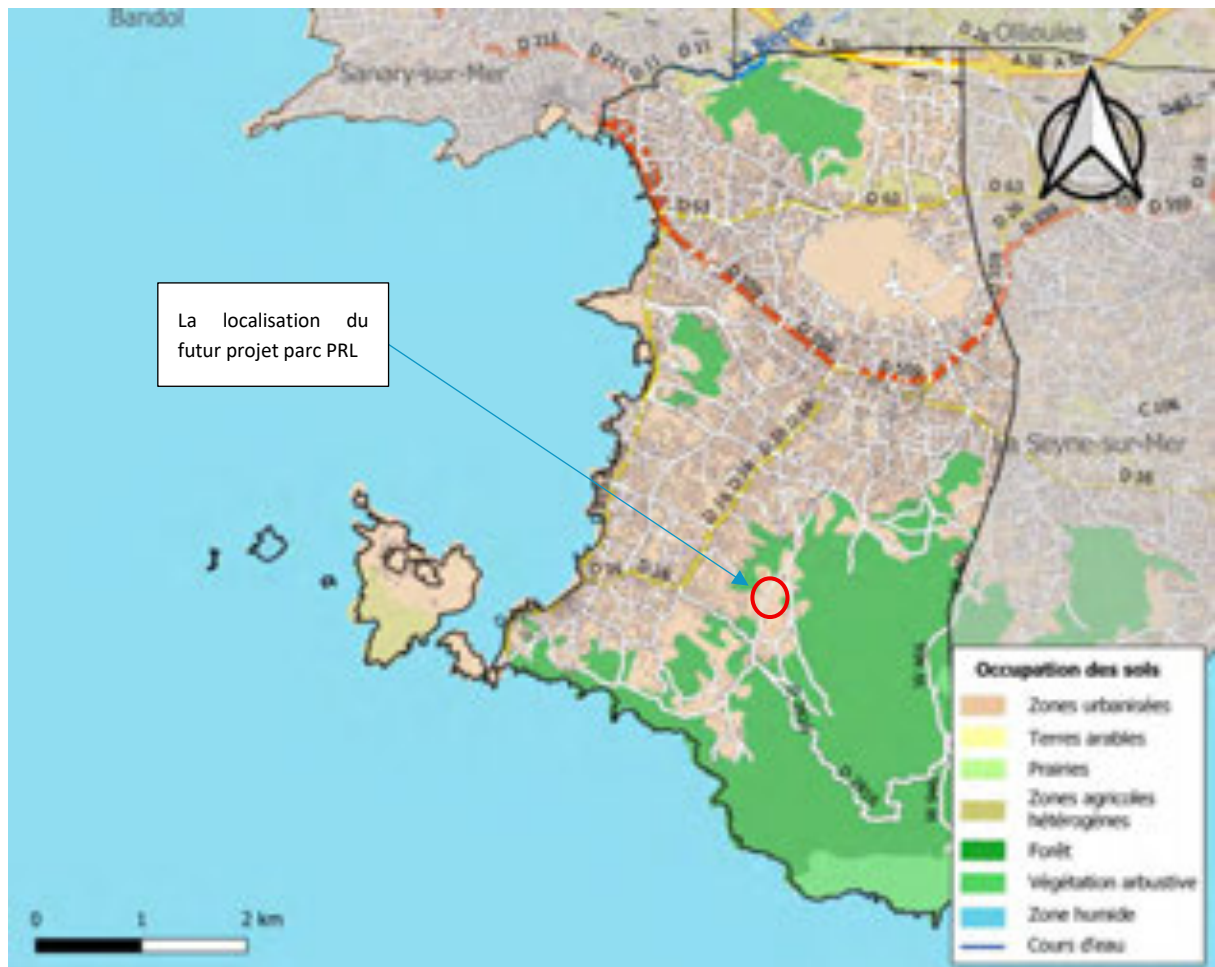
	Patrimoine bâti, paysager ou éléments de paysages à protéger pour des motifs d'ordre culturel, historique, architectural ou écologique	L. 151-19 et L. 151-23	R. 151-41 (3) et R. 151-43 (5)
--	--	------------------------	--------------------------------

Figure 6 : Localisation de la parcelle au sein de la zone Nt2 du PLU et périmètre soumis aux obligations légales de débroussaillage

LNG coupe-feu REI60 : logements de nouvelles générations coupe-feu REI 60

2.2.3.1 Occupation des sols

L'emprise du projet se situe au sein d'une zone urbanisée, telle qu'identifiée par la carte d'occupation des sols. Le site se trouve à proximité immédiate d'un tissu bâti dense, caractéristique de l'interface habitat/forêt particulièrement marquée sur la commune de Six-Fours-les-Plages.



3 Justification du caractère urbain et de densité

3.1 Périmètre & jeux de données

Délimitation du périmètre d'analyse

Afin de caractériser le tissu urbain environnant et d'évaluer la possibilité de mobiliser l'argument de densification urbaine conformément à la méthodologie INRAE/ONF (2024), un périmètre d'analyse a été défini autour de l'emprise du projet.

La parcelle d'assiette du projet (BD 0463) est représentée par un polygone noir hachuré en rouge dans la figure 7 ci-dessous. Afin d'évaluer le caractère urbain et dense du secteur et sa défendabilité vis-à-vis du risque incendie, deux périmètres d'analyse ont été définis :

- Un rayon de 50 mètres autour de la parcelle, correspondant au champ d'application des Obligations Légales de Débroussaillage (OLD) défini par l'arrêté préfectoral du Var du 30 mars 2015. Ce périmètre représente l'interface habitat-forêt directement exposée au risque incendie et permet une analyse fine des enjeux immédiats en matière de prévention et de défense des biens.

Un périmètre trop étendu (+ de 300 mètres) risquerait d'intégrer de secteurs plus urbains, pouvant biaiser l'analyse en surestimant artificiellement la densité urbaine ou la typologie d'occupation des sols autour du site. À l'inverse, un rayon de 200 m aurait donné une vision trop restreinte, peu adaptée au gabarit et au contexte d'implantation d'un PRL. Le rayon de 300 m est donc le plus pertinent pour représenter fidèlement le contexte local réel et appuyer une caractérisation objective du tissu urbain environnant.

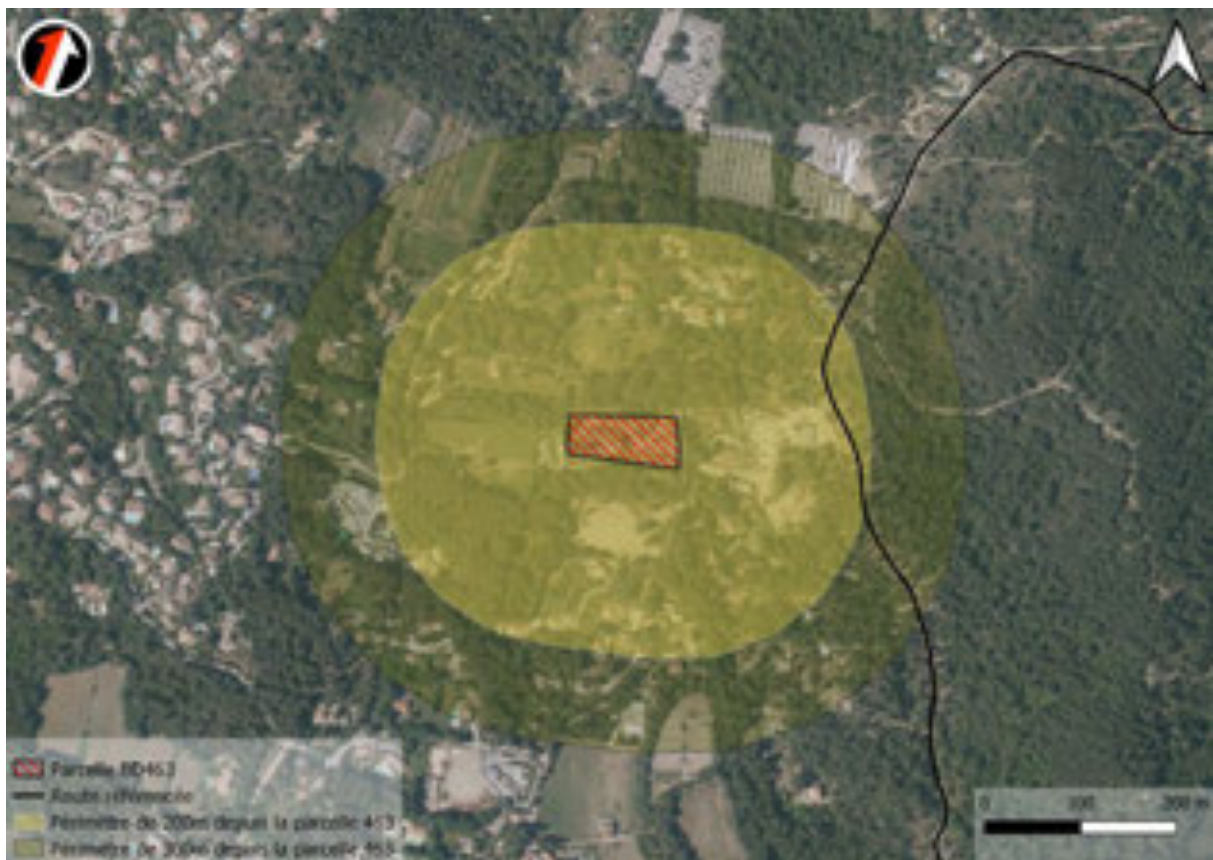


Figure 7 : Localisation des périmètres 200, 300m



Figure 8 : Périmètre de 50m autour de la parcelle BD430, application des obligations légales des débroussailllements (OLD) au Var

Le périmètre de 50 mètres autour de la parcelle BD463 correspond au champ d’application des Obligations Légales de Débroussailllement (OLD), définies par l’arrêté préfectoral du Var du 30 mars 2015.

Ce périmètre englobe des espaces partiellement aménagés et entretenus, notamment la zone occupée par un camping existant au sud et à l’ouest de la parcelle.

Si ce camping met effectivement en œuvre les OLD réglementaires, comme l’exige le Code forestier pour les établissements recevant du public situé en zone à risque, cela renforce considérablement la protection de la parcelle du futur Parc Résidentiel de Loisirs (PRL).

Le débroussailllement généralisé autour des hébergements du camping constitue alors une barrière combustible efficace, limitant la propagation d’un feu de végétation vers le futur site et améliorant sa défendabilité.

À défaut de vérification formelle, il est néanmoins recommandé de confirmer l’application des OLD sur le camping voisin, afin de garantir la continuité de la zone débroussaillée et de maintenir un niveau de sécurité homogène à l’échelle du secteur.

3.2 Analyse quantitative et morphologique (densité, distances inter-bâtis, structure viaire)

L’analyse a été réalisée sur un périmètre de 300 m autour de l’emprise projet, conformément à la méthodologie INRAE/ONF (2024).

L’inventaire initial des constructions reposait sur la base BD TOPO IGN, contrôlée par orthophotographie. Certains bâtiments situés dans l’angle nord-ouest n’étaient pas intégrés dans la base vectorielle IGN, cas fréquent pour des constructions légères ou récentes visibles uniquement sur le Géoportail. À la suite des remarques, ces



constructions complémentaires ont été ajoutées manuellement à la modélisation, afin d’assurer une représentativité complète du tissu bâti local.

Au total, environ 185 à 205 bâtiments sont désormais recensés sur une surface d’environ 28,3 ha, soit une densité moyenne légèrement relevée à 7–7,3 bâtiments/ha. Cette valeur se situe dans la fourchette caractéristique d’un tissu urbain groupé (5 à 8 bât./ha selon la méthodologie INRAE/ONF).

L’étude des distances inter-bâties met en évidence une médiane comprise entre 40 et 50 m et une moyenne proche de 55–60 m, avec une part significative d’écarts supérieurs à 50 m. Ces valeurs relativement élevées s’expliquent par la présence d’espaces naturels séparant les groupes de constructions. Localement, à l’intérieur de chaque groupe, les distances sont nettement inférieures à 50 m (parfois de l’ordre de 2 à 20 m), ce qui répond à la définition d’un groupe bâti au sens de la méthodologie (1 à 9 constructions espacées de moins de 50 m).

Les distances plus importantes correspondent essentiellement aux écarts inter-groupes, généralement supérieurs à 15 m, qui structurent la trame lâche du secteur. L’ajout des constructions nord-ouest accentue légèrement la compacité locale mais ne modifie pas la structure d’ensemble, toujours caractérisée par des petits ensembles bâtis séparés par des franges naturelles, sans continuité compacte.

La structure viaire demeure relativement lâche, organisée autour de quelques axes principaux et de chemins périphériques assurant la desserte, sans former une trame urbaine dense et régulière. Aucun noyau villageois dense ou quartier véritablement compact n’est présent dans ce rayon. Les constructions s’organisent toujours en petits groupes distincts, séparés par des interstices naturels, avec un maillage viaire peu serré mais fonctionnel.

L’ensemble de ces indicateurs confirme le classement du tissu urbain en “groupé” à caractère lâche, typique des franges périurbaines en contexte boisé. Les ajustements opérés n’entraînent aucun changement de classement morphologique ni de conclusion sur la structure urbaine.



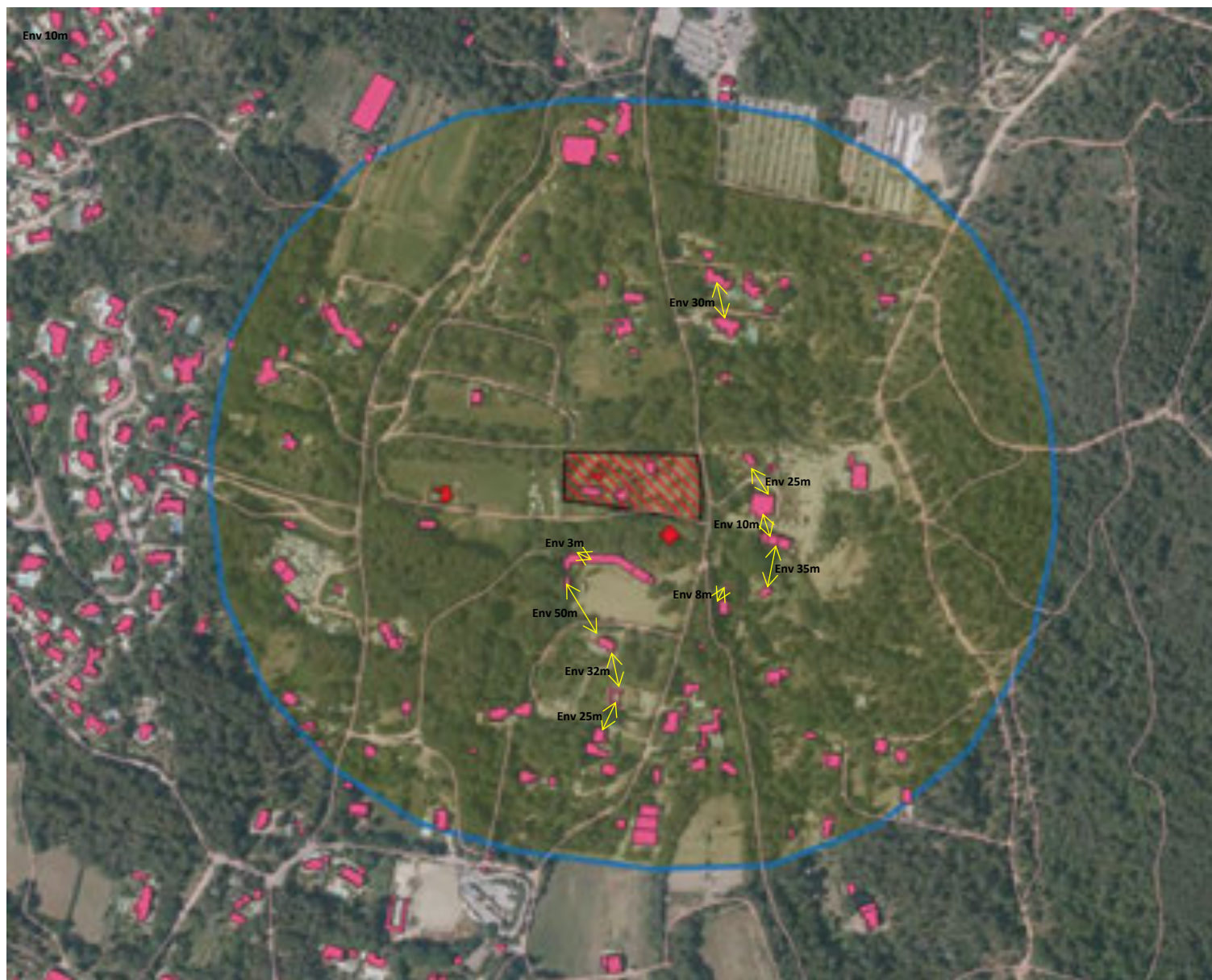
Figure 9 : Présentation des bâtiments et autres bâtis dans un rayon de 300 mètres autour du site (parcelle BD463)



-  Zone dense
-  Zone diffus à isolé
-  Zone groupée



Figure 10 : Typologie de densité à proximité du site (parcelle BD463)



Conclusion partielle

Le secteur présente une urbanisation groupée au sens de la note méthodologique : **des noyaux de 1 à 9 constructions distincts, séparés entre eux de plus de 15 mètres, et une majorité d’inter-bâts < 50 mètres**. Les quelques espacements étant supérieurs à 50 mètres sont ponctuels et n’affectent pas la structure dominante. La densité mesurée hors effet de bordure est cohérente avec l’intervalle de 5–8 constructions/ha, confirmant le classement en “groupé”.

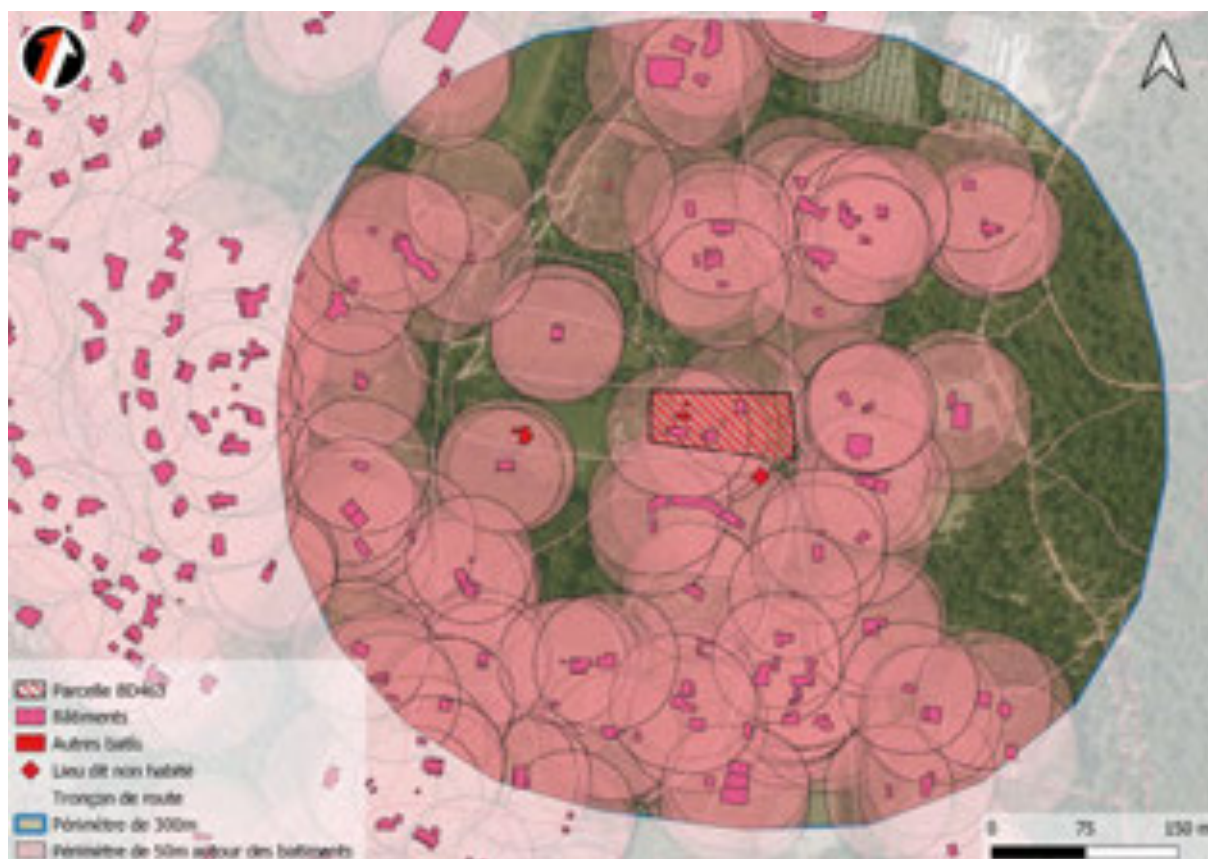


Figure 11 : Périumètre de 50m autour des bâtiments

Cette figure 11 illustre la répartition spatiale du bâti dans un rayon de 300 m autour du site. La superposition des périumètres de 50 m autour des constructions met en évidence une continuité bâtie marquée au sud-ouest du terrain, traduisant une urbanisation groupée.

Il convient également de souligner que le périumètre jaune correspond au camping existant, situé à proximité immédiate de la parcelle étudiée. Figure 12 ci-dessous.

Il convient également de souligner la **présence du camping existant**, situé à proximité immédiate de la parcelle étudiée. Bien qu’il ne soit pas constitué de bâtiments permanents, ce site fait **l’objet de commissions de sécurité incendie** et, en tant qu’**établissement recevant du public**, il est **tenu d’appliquer les Obligations Légales de Débroussaillage (OLD)** prévues par le Code forestier et l’arrêté préfectoral du Var du 30 mars 2015. Cette conformité contribue à **renforcer la défendabilité du secteur** et à **réduire la continuité du couvert végétal** autour du futur Parc Résidentiel de Loisirs.

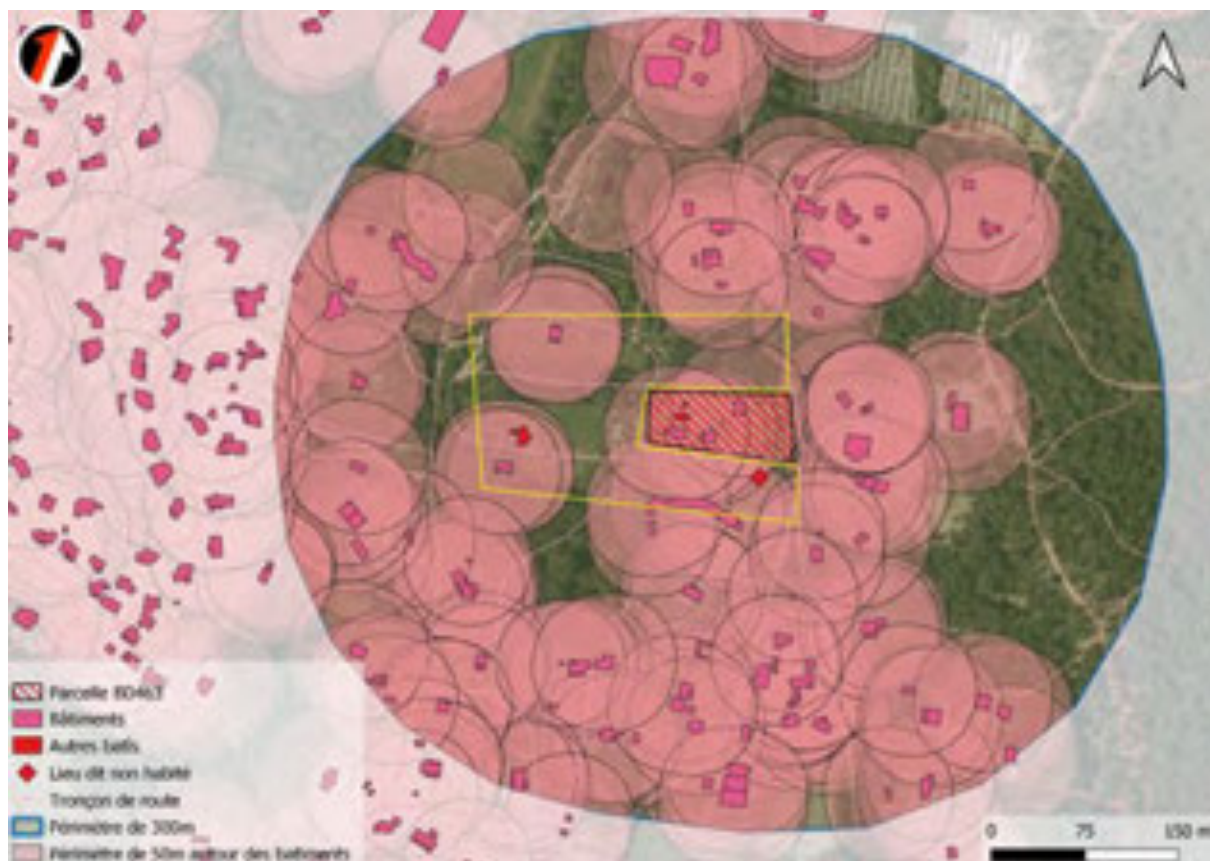


Figure 12 : Périmètre jaune correspond au camping existant, situé à proximité immédiate de la parcelle étudiée

3.3 Classement du tissu urbain (dense / groupé / diffus / isolé)

La méthodologie INRAE/ONF, reprise dans l’annexe 3 de note PAC SDIS Var, permet de classer une zone selon son niveau d’urbanisation :

- Dense,
- Groupée,
- Diffuse,
- Isolée.

Au regard des indicateurs de densité et de morphologie urbaine, le secteur est classé en tissu urbain de type “groupé”, conformément à la méthodologie PAC SDIS Var.

Ce tableau ci-dessous reprend la forme des résumés stratégiques utilisés dans les études liées au porter à connaissance des cartes d’aléa incendie de forêt (PAC). Il sert à savoir dans quelles situations on peut (ou non) justifier une urbanisation ou une densification en fonction de la typologie du tissu urbain (dense / groupé / diffus).

Explication :

Classement PAC	Densification urbaine mobilisable ?	Justification alternative possible ?
Dense	Oui	Pas nécessaire
Groupé	Non (au sens strict)	Oui : continuité urbaine + défendabilité



Diffus / isolé	Non	Très difficile (souvent refus)
----------------	-----	--------------------------------

Justification : Bien que le secteur relève d'un tissu urbain de type "groupé" et non dense, il constitue une zone urbanisée au sens de la méthodologie PAC. La densification urbaine n'est donc pas mobilisable au sens strict, mais l'aménagement projeté se justifie pleinement par son implantation en continuité du tissu groupé existant et par la mise en œuvre de mesures adaptées de défendabilité et de compatibilité réglementaire.

Défendre le projet en démontrant :

- Qu'il prolonge logiquement un noyau bâti existant,
- Et que des mesures de prévention rendent le site défendable (OLD, pistes, DECI...).

3.4 Justification alternative à considérer

Le secteur du projet était précédemment classé en tissu diffus.

Cependant, l'analyse actualisée réalisée conformément à la méthodologie INRAE/ONF (2024) met en évidence une structuration bâtie plus marquée qu'auparavant. Le secteur peut donc être classé en urbanisation groupée, ce qui reflète l'évolution du bâti et la réalité du terrain.

L'analyse morphologique menée sur un rayon de 300 m autour de la parcelle montre en effet :

- Une densité moyenne comprise entre 7 et 7,3 bâtiments/ha, dans la fourchette caractéristique des tissus groupés (5 à 8 bât/ha),
- La présence de petits groupes bâtis (2 à 6 constructions) aux distances intra-groupes inférieures à 50 m,
- Des interstices naturels entre groupes supérieurs à 15 m, sans continuité urbaine compacte,
- Et une trame viaire lâche mais fonctionnelle.

Néanmoins, le projet s'appuie sur plusieurs éléments permettant de justifier l'aménagement envisagé :

1. Une implantation en continuité immédiate d'un tissu bâti existant, évitant l'ouverture d'une nouvelle zone à l'urbanisation ;
2. Une compatibilité réglementaire confirmée par les avis compétents : le terrain est desservi par le réseau public d'eau potable, le projet est conforme aux exigences réglementaires en matière de DECI (poteau incendie public à 120 m, débit de 60 m³/h pendant 2 h) et respecte le zonage et les prescriptions du PLU en vigueur ;
3. La prise en compte du contexte à aléa feu de forêt très fort, avec la mise en œuvre d'aménagements visant à renforcer la défendabilité du site : voirie interne adaptée aux engins de secours, application rigoureuse des OLD et intégration des dispositifs DECI existants, sous réserve d'adaptations techniques si nécessaire ;
4. Le respect des procédures réglementaires en matière d'assainissement, avec l'instruction complémentaire du dossier SPANC pour la filière non collective et la prise en compte de la piscine dans les études techniques.

Ces éléments démontrent que le projet s'inscrit dans une logique d'urbanisation maîtrisée et sécurisée, adaptée au contexte local, sans extension anarchique du tissu urbain et sans aggravation du risque incendie.

Justifications supplémentaires pour le projet

Afin de démontrer la cohérence et la robustesse du projet au regard des enjeux de sécurité, d'environnement et d'aménagement, plusieurs arguments techniques et réglementaires viennent étayer sa défendabilité :



- Le projet s'inscrit dans un secteur caractérisé par une urbanisation groupée, en continuité immédiate d'un noyau bâti existant, conformément à l'article L.121-8 du Code de l'urbanisme (loi Littoral). Parallèlement, la défendabilité opérationnelle est renforcée par la mise en place de dispositifs adaptés : création de réserves incendie, élargissement des accès pour les secours, application stricte des OLD et traitement paysager visant à interrompre les continuités végétales entre les espaces naturels périphériques et la zone des LNG.
- La réduction de la vulnérabilité du site (plantations adaptées, matériaux M0, gestion des haies, pare-feu internes...)
- Une analyse au Cas par Cas qui ne contredit pas la méthodologie mais montre que le risque est maîtrisable.

4 Conclusion sur la densification urbaine

Conformément à la méthodologie INRAE/ONF (2024), une analyse a été menée dans un rayon de 300 mètres autour de l'emprise du projet afin de caractériser le tissu urbain environnant. Ce périmètre permet de représenter fidèlement le contexte local immédiat, sans intégrer de noyaux urbains plus éloignés qui fausseraient l'évaluation.

Le secteur relève d'un tissu urbain de type "groupé" au sens de la méthodologie PAC SDIS Var, avec une densité d'environ 7 constructions/ha et une médiane inter-bâties autour de 45 m, traduisant une proximité réelle entre les bâtiments malgré la présence de quelques espacements plus importants.

Dans ce contexte, l'argument classique de densification urbaine n'est pas mobilisable, car le site ne se situe pas dans un environnement dense au sens morphologique strict.

En revanche, le projet s'inscrit clairement en frange immédiate d'un tissu groupé existant, dans un secteur déjà urbanisé au sens de la loi Littoral. La justification s'appuie donc sur deux leviers principaux :

- La continuité urbaine avec le tissu groupé environnant, conformément à l'article L.121-8 du Code de l'urbanisme ;
- Et l'amélioration de la défendabilité incendie (voirie, DECI, OLD renforcées), en cohérence avec la réglementation locale et le PLU.

En résumé, même si le secteur n'est pas dense, le projet s'intègre logiquement dans un tissu bâti groupé existant et s'accompagne de mesures concrètes qui renforcent à la fois la cohérence urbaine et la sécurité.

5 Diagnostic du risque incendie à l'échelle du massif

5.1 Contexte général du territoire

Le feu de forêt se définit comme un incendie touchant un milieu forestier ou sub-forestier (garrigues, friches, maquis) sur une surface d'au moins un hectare. Le département du Var constitue un territoire particulièrement exposé à ce risque. Avec une couverture boisée représentant environ 65 % de sa superficie, il est le département le plus forestier de Provence-Alpes-Côte d'Azur et l'un des plus boisés de France.

Le contexte climatique méditerranéen, caractérisé par des étés chauds et secs et des vents fréquents et intenses, s'ajoute à la présence d'essences fortement inflammables et à une topographie accidentée favorisant la propagation rapide des feux. La pression foncière, l'augmentation des interfaces habitat/forêt, la fréquentation touristique saisonnière et la déprise agricole contribuent également à accroître la probabilité de départs de feu ainsi que les enjeux exposés. Le Var a connu de nombreux incendies majeurs au cours des dernières décennies, avec plus de 85 000 hectares brûlés entre 1986 et 2006, et des années particulièrement marquantes comme 1989, 1990, 2003, 2017 ou 2021. Ces épisodes ont entraîné des dommages humains, matériels et environnementaux significatifs. La destruction de la couverture végétale entraîne notamment une aggravation de l'érosion, une altération durable des paysages et des atteintes irréversibles aux écosystèmes forestiers, avec des conséquences économiques notables.

Au sein de ce contexte régional, **le territoire de Six-Fours-les-Plages s'inscrit en continuité directe du massif du Cap Sicié**, l'un des ensembles forestiers littoraux les plus sensibles du Var. Ce massif se caractérise par une forte proportion d'essences hautement inflammables (pins d'Alep, chênes verts, maquis méditerranéen) et par une topographie escarpée favorisant des progressions rapides du feu vers les secteurs urbanisés. La continuité de la végétation, combinée à une fréquentation importante des espaces naturels, augmente la probabilité d'éclosion et la capacité de propagation d'un incendie à grande échelle. La proximité immédiate entre les formations boisées et les quartiers résidentiels génère une interface habitat/forêt marquée, exposant des enjeux humains, économiques et patrimoniaux particulièrement vulnérables.

Dans ce contexte structurellement sensible, la prévention et la prise en compte du risque incendie de forêt constituent un enjeu majeur pour l'aménagement du territoire à Six-Fours-les-Plages. La maîtrise de l'urbanisation, le maintien des dispositifs de défense des forêts contre l'incendie et la gestion durable de la végétation doivent s'articuler de manière cohérente afin de limiter l'exposition aux phénomènes de propagation du feu et de renforcer la résilience du territoire.

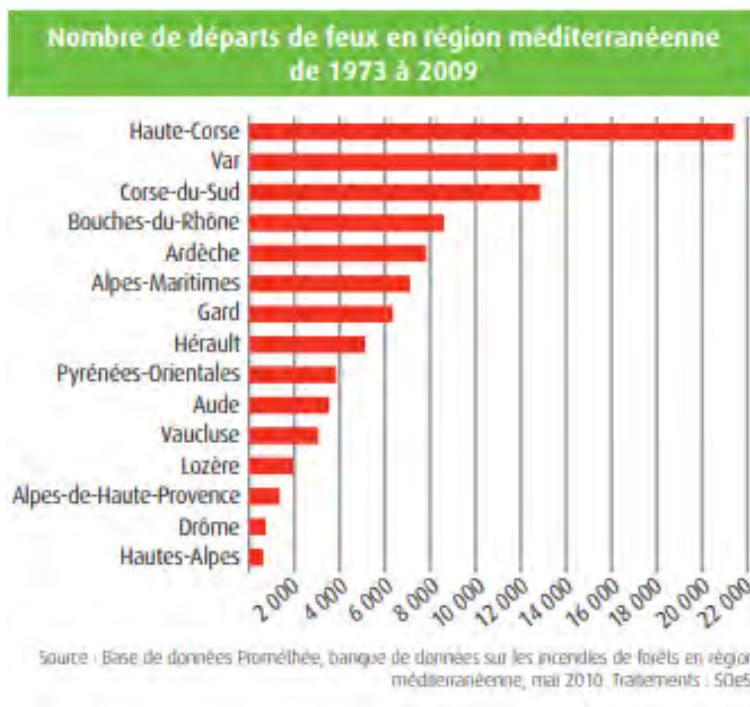


Figure 13 : Nombre de départs de feux en région méditerranéenne

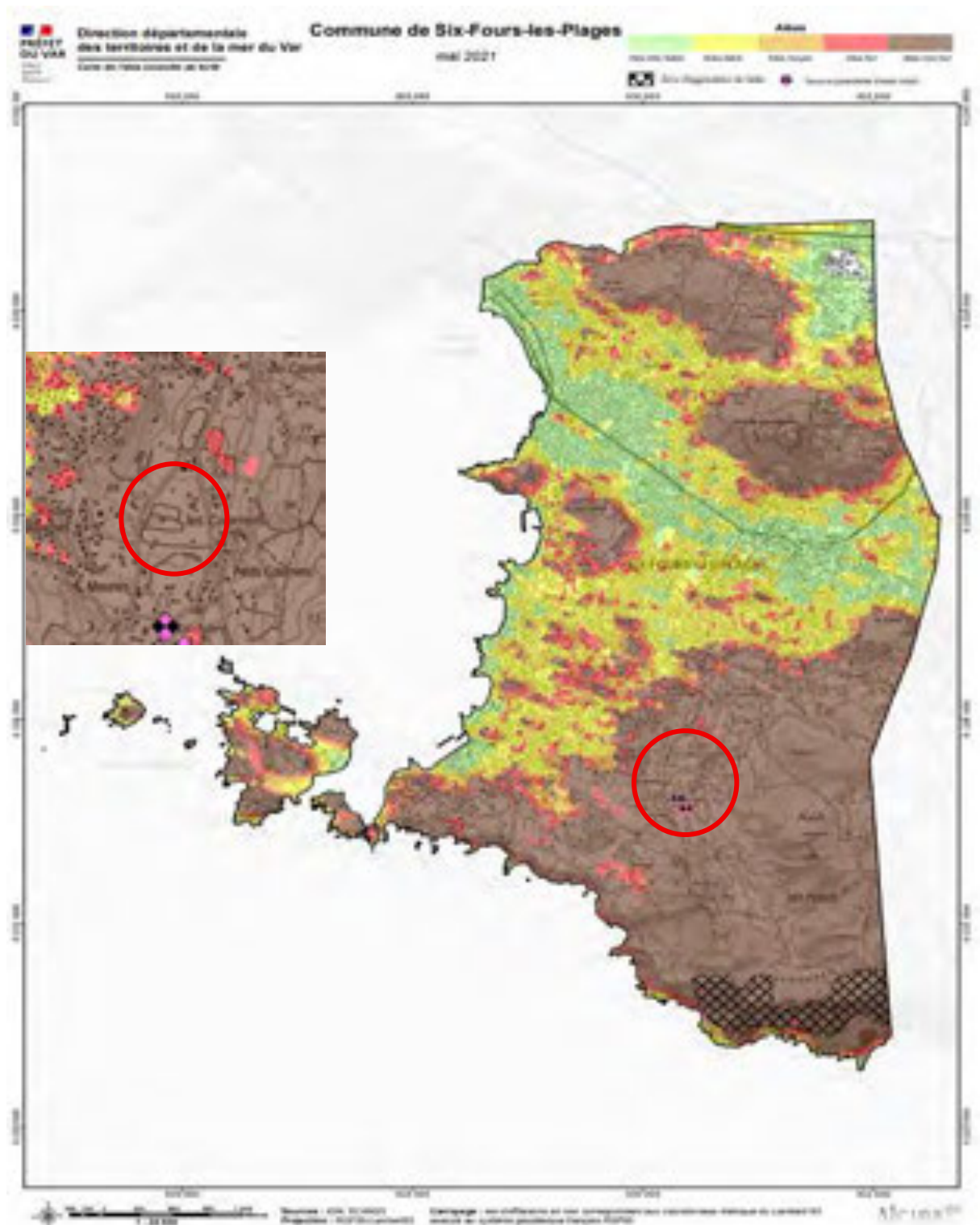


Figure 14 : Carte d'aléa feu de forêt de la commune Sx-Fours-les-Plages

Le site du projet est classé en aléa fort au titre du risque incendie de forêt, selon la cartographie réalisée par la Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM) du Var en mai 2021. Cette classification traduit un potentiel élevé de propagation du feu et impose une prise en compte renforcée de la prévention et de la protection lors de toute opération d'aménagement.

6 Évaluation du risque feu de forêt

Pour caractériser le risque de feu de forêt dans le cadre du projet, il est essentiel d'établir un état initial du site, puis d'identifier les transformations potentielles que le projet pourrait introduire, notamment celles qui influencent la vulnérabilité au feu. En ce sens, le présent rapport permet de :

- Calculer et qualifier l'aléa initial et modéliser les flux thermiques associées
- Intégrer les modifications liées au projet et considérer les impacts de celui-ci sur le risque
- Proposer des mesures réglementaires et de réduction du risque tout en démontrant leurs efficacités.

Pour ce faire, il est nécessaire d'acquérir un ensemble de données d'entrée pour mener à bien une modélisation, dont la méthodologie vous est présentée ci-après.

6.1 Analyse de l'existant et du contexte de risque

6.1.1 Délimitation du périmètre d'étude

Pour l'étude du risque feu de forêt, un rayon de 200 m autour du projet est parfaitement suffisant. Ce périmètre permet d'identifier précisément le contact entre la végétation combustible et les enjeux exposés, sans diluer l'analyse avec des éléments trop éloignés pour avoir un impact opérationnel sur la propagation du feu.

À l'inverse, le rayon de 300 m avait été retenu précédemment uniquement pour caractériser le tissu urbain. Cette distance élargie reste la plus pertinente pour refléter fidèlement le contexte bâti environnant et garantir une lecture objective de la densité et de l'organisation urbaine.



Figure 15 : délimitation du risque feu de forêt, périmètre de 200 depuis la parcelle du futur projet

6.2 Analyse et identification géographique des formations végétales

Ci-dessous, une comparaison avant/après du site à partir des vues aériennes IGN (Remonter le temps), pour les années entre 2000-2005, 2006-2010, 2011-2015, et 2025.



Figure 17 : Vu aérienne 2000-2005

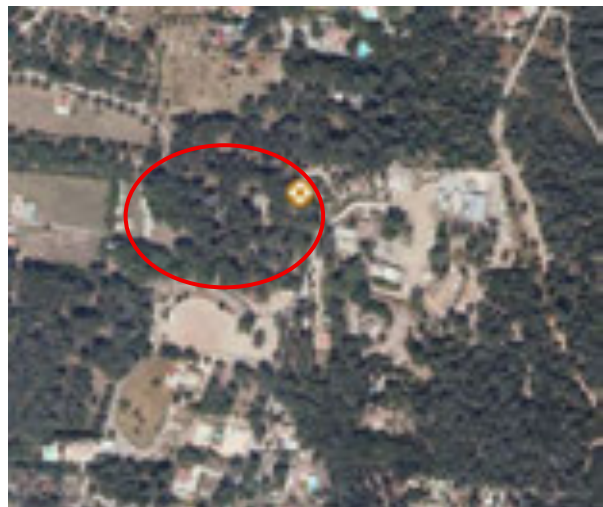


Figure 16 : Vu aérienne 2006-2010



Figure 19 : Vu aérienne 2011-2015



Figure 18 : Vu aérienne 2025

Analyse comparative du secteur ciblé (cercle rouge) :

L'examen des quatre vues aériennes successives (2000-2005, 2006-2010, 2011-2015, 2025) met en évidence une évolution progressive de la couverture végétale et de l'occupation du sol au sein du périmètre représenté par le cercle rouge :

1. Période 2000-2005

- Le secteur apparaît largement forestier, avec un couvert végétal dense et continu.
- Peu d'emprises bâties visibles.

2. Période 2006-2010

- Les premières apparitions des zones où la forêt ou le couvert végétal se coupe et laisse place à des espaces ouverts.

- Introduction de surfaces déboisées et d'éléments bâtis en expansion.

3. Période 2011-2015

- La fragmentation du boisement se poursuit.
- Des aménagements et zones entretenues deviennent plus visibles.

4. Année 2025

- Le secteur est nettement plus urbanisé et ouvert qu'au début des années 2000.
- Le couvert forestier subsiste, mais moins compact et plus discontinu.
- Davantage de surfaces minéralisées ou sans végétation, limitant localement la propagation du feu.

En définitive, le couvert forestier s'est progressivement réduit tandis que l'urbanisation a gagné du terrain. Le risque incendie ne disparaît pas pour autant, il se reconfigure. La problématique n'est plus celle d'un massif isolé mais bien d'une interface habitat-forêt plus marquée, où la protection des populations et du bâti devient un enjeu prioritaire. Il est donc indispensable d'adapter les mesures de prévention et de gestion du risque à cette nouvelle réalité territoriale.

Par ailleurs, la carte ci-dessous illustre les formations végétales autour du périmètre d'étude. Ces dernières feront l'objet d'une caractérisation plus détaillée lors de la phase de terrain afin d'affiner l'analyse du couvert végétal et de son impact sur le risque incendie.

Deux figures sont présentées : la première correspond à la carte forestière V1 établie sur la période 1987-2004 qui est une base de données vectorielles permettant de localiser les surfaces de forêt présentes en France métropolitaine, tandis que la seconde, plus récente (version V2), constitue une base de données de référence sur les espaces forestiers et les milieux semi-naturels. Cette dernière fait office de référentiel géographique pour la description et la typologie des essences forestières.

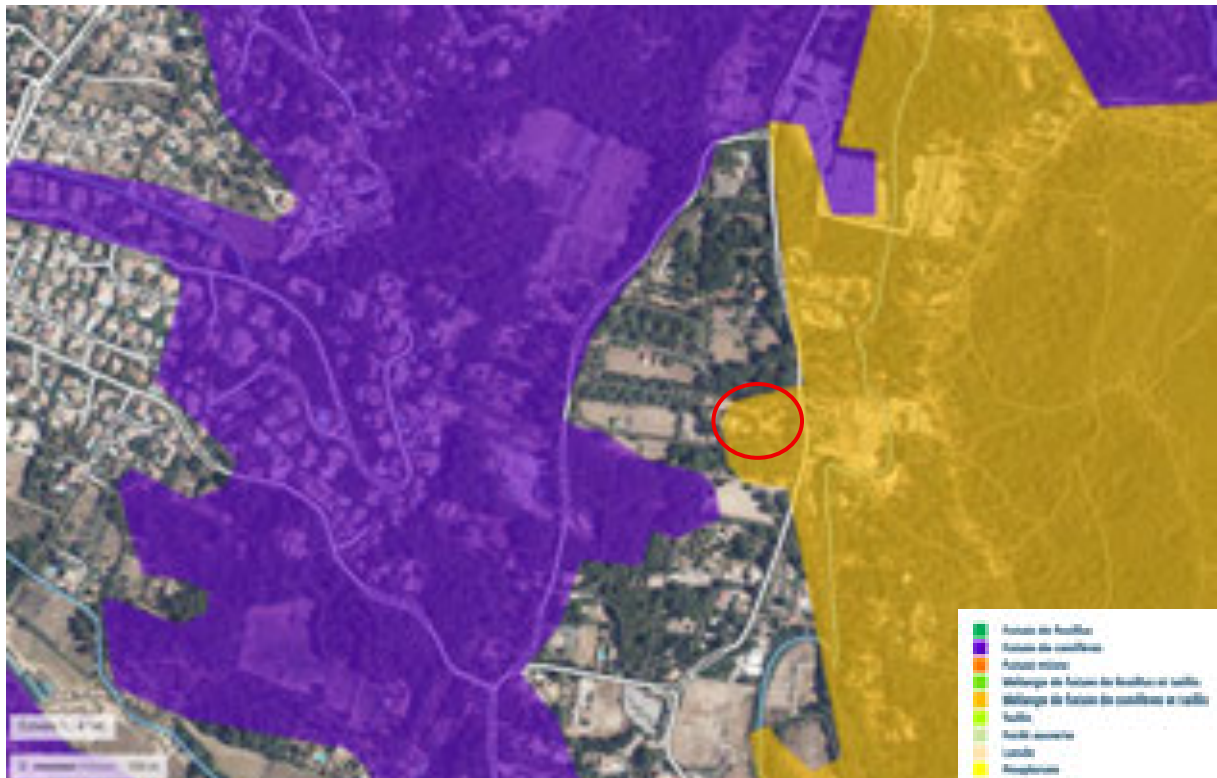


Figure 20 : Carte forestière V1 établie sur la période 1987-2004

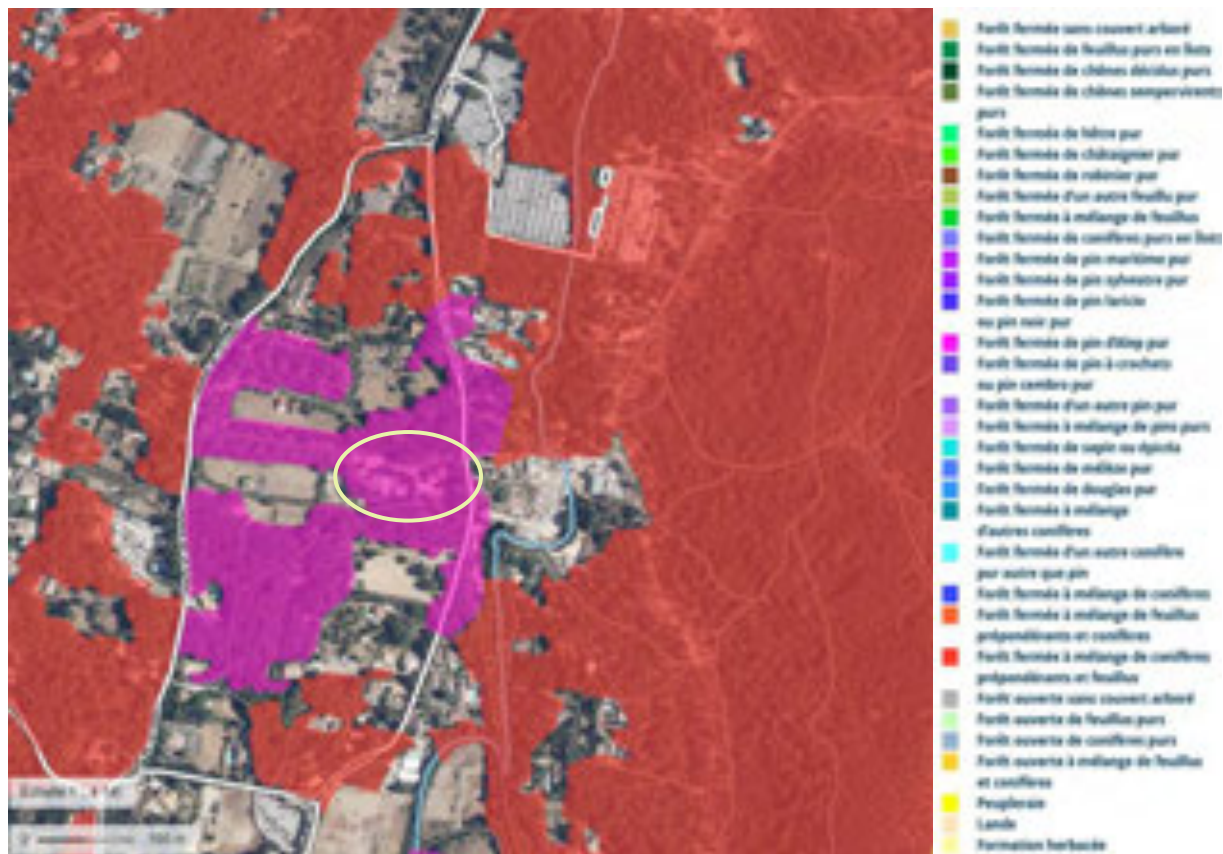


Figure 21 : Carte forestière V2

La comparaison entre la carte forestière V1 (1987-2004) et la carte forestière V2 met en évidence une révision significative de la typologie des formations végétales et une amélioration du niveau de détail. La V1 se limite à de grandes catégories forestières (futaies, mélanges, landes), ce qui permet une lecture générale du couvert sans préciser finement la composition arborée. À l'inverse, la V2 distingue de manière beaucoup plus précise les essences dominantes (chênes, pins, mélanges), le type de structure (ouverte vs fermée) et la présence de strates combustibles.



Figure 22 : Carte de végétation forestière pour Six-Fours-les-Plages

6.3 Acquisition des données d'entrée

Dans le cadre de la présente étude, une analyse fine du site a été menée afin de caractériser la végétation en place et d'évaluer le contexte environnemental. Cette reconnaissance a permis d'identifier la nature des peuplements, leur densité, la hauteur du couvert, la répartition des strates et la proportion de biomasse morte, éléments essentiels à l'évaluation du risque incendie.

Ainsi que l'analyse repose sur l'interprétation d'images satellitaires récentes (Google Earth / orthophotos IGN) et sur les données publiques disponibles via data.gouv.fr.

Ces sources ont permis d'effectuer une première lecture de la structure végétale et du contexte topographique du site.

Des photographies de terrain ont également été réalisées afin d'illustrer les types de formations végétales observées et de compléter l'analyse de la biomasse combustible et de la défendabilité du site (accès, obstacles, interfaces).

Ainsi ont pu être relevés :

- Le type de végétaux présent
- Sa quantité, qu'elle soit horizontale (densité du couvert), ou verticale (hauteur)
- Sa répartition en strate
- La profondeur du lit
- Taux de biomasse morte
- La topographie



Il faut rappeler que le comportement du feu est, principalement, lié à la quantité et à la répartition de biomasse combustible fine et sèche (les aiguilles, feuilles et branches de moins de 6 mm), qui alimente le feu et brûle très vite (ANDREWS et al., 2004).

On note 9 types spécifique de structuration de la végétation en zone méditerranéenne (Mise au point d'une typologie de combustibles pour la Basse Provence calcaire, O. Chandioux, C. Lampin-Maillet, M. Jappiot, 2014) :

	Garrigue basse	Peuplements forestiers	
		Très ouverts ou garrigue haute	Fortement éclaircis et débroussaillés
Biovolume faible	1 	2 	3
	Couvert > 60%	Pas de strate basse	Couvert < 60%
Peuplement : strate arborée < 10 m	4 	5 	6
	Couvert > 60%	Couvert des herbacées	
Peuplement : strate arborée > 10 m	7 	> 60% 8 	< 60% 9



Type structure	Description
1 : Garrigues	Ce type se caractérise par un recouvrement presque nul des végétaux au-dessus de 1 mètre de hauteur. Il s'agit de formations régulièrement parcourues par le feu. La vitesse du feu est moyenne dès que le vent est présent mais son intensité est faible si celui-ci est très fort. C'est la densité moyenne de la végétation, combinée à sa hauteur modeste et à sa composition dominée par les ligneux vivants, qui induit ce comportement.
2: formations pré-forestières ouvertes	Constituée dans l'ensemble par des formations ouvertes irrégulières, ce type rassemble de jeunes accrus morcelés à pin d'Alep, des landes, des garrigues boisées ou encore des taillis de chêne dégradés. Présente une discontinuité horizontale du combustible : des secteurs de forte densité de végétation sont séparés par des secteurs de sol nu ou des trouées. Le feu y présente un comportement caractéristique, puisqu'il y est, à la fois, rapide et moyennement intense. Ce comportement est lié à une biomasse peu importante où les herbacées et ligneux vivants tiennent une place prépondérante, ainsi qu'à l'absence d'arbres formant un frein au vent. Cette composition induit une forte sensibilité de la vitesse de propagation à l'humidité du combustible.
3 : peuplement forestier fortement éclairci	Ce type est constitué par tous les peuplements forestiers hauts où une éclaircie forte a été pratiquée dans les 10 dernières années et où la végétation arbustive a été supprimée. Il peut s'agir, aussi bien, de coupes rases de taillis dans des peuplements mélangés, que de bandes débroussaillées de sécurité. Toutes les caractéristiques de la combustibilité y sont moyennes.
4 : peuplement forestier dense et bas 4' (avec débroussailement)	Regroupant les formations où le couvert arboré ne dépasse guère 10 mètres de hauteur mais est supérieur à 60%, ce type est caractéristique des taillis de chênes. On peut aussi y associer des futaies de pin d'Alep basses et denses. Le sous-étage de ces formations est assez variable mais présente, toujours, une certaine continuité verticale. La biomasse combustible fine y est cependant essentiellement constituée par la litière. Du fait d'une assez faible accumulation de biomasse, ce type fait partie des moins combustibles. La vitesse de propagation et la longueur de flamme y sont modérées et l'intensité du front de flamme est faible, sauf lorsque le vent atteint 60 km/h. Un type 4', variante du type 4, a été constitué pour les peuplements débroussaillés aux abords de l'urbanisation. Le comportement du feu y est assez semblable bien que les vitesses de propagation y soient toujours parmi les plus faibles du fait de la faible biomasse présente en sous-étage après débroussailement.



5 peuplement forestier bas sans sous-étage	Il s'agit de formations de chêne vert ou de jeunes pins d'Alep très denses ayant éliminé toute végétation en sous-étage. Ce type de peuplement est très rare et ne dépasse jamais 10 m de hauteur. L'essentiel de la biomasse fine de ce type de combustible est concentré dans les quelques premiers centimètres formés par la litière. Les feux, limités à la litière et protégés du vent par le couvert arboré, sont très peu rapides, peu intenses et les flammes y sont courtes
6 : peuplement forestier bas ouvert	Rassemblant des formations résineuses jeunes ou des taillis jeunes ou mal venants, ce type est caractérisé par un recouvrement des arbres de moins de 60% en dessous de 10 mètres et une végétation très dense en dessous de 3 mètres. Une continuité verticale est ainsi formée entre les ligneux bas et les ligneux hauts. La biomasse accumulée est très forte et la strate concernée par un feu de surface est très épaisse. Cumulant une forte continuité verticale, une biomasse forte et une exposition au vent importante, ce type est le plus combustible de ceux présents dans la zone d'étude. La vitesse de propagation comme l'intensité du feu ou la longueur de flamme y sont toujours très fortes. Il s'agit, dans toutes les conditions de vent, d'humidité ou de pente, du type où les valeurs sont les plus élevées.
7 : peuplement haut fermé 7' (avec débroussaillage)	Ce type rassemble les futaies de pins de tous âges dépassant 12 mètres de hauteur et des peuplements de chênes denses et hauts. Le recouvrement des arbres, de plus de 10 mètres, est toujours supérieur à 60 %. Le sol est généralement couvert d'une litière dense et d'une forte strate herbacée. Dans ce type de combustible, c'est la litière abondante qui apporte l'essentiel de la biomasse fine combustible Une variante du type 7, notée 7' correspond aux formations arborées hautes et denses situées en interface avec l'urbanisation et régulièrement débroussaillées. Le sous-étage y est plus éparé et une discontinuité verticale est créée. Dans cette variante, le passage du feu en cime semble impossible, en l'absence de vent.
8 et 9 : peuplement haut ouvert avec strate basse	Constitué essentiellement des taillis de chênes sous futaies de pin d'Alep, ces deux types se distinguent par la constitution de la strate herbacée. Pour le type 8, le sol est essentiellement couvert par la litière, puisque la strate herbacée n'atteint jamais 60% de recouvrement. En revanche, pour le type 9, qui rassemble aussi des formations feuillues hautes (chênaies, ripisylves), le sol est recouvert par une strate herbacée dense. L'importance de la strate herbacée dans le type 9 et la continuité qu'elle forme avec le sous-étage induit des comportements du feu assez différents pour les deux types. Pour ces deux types, la probabilité de passage en feu total est forte dès que le vent intervient. Mais alors que pour le type 9, des embrasements d'arbres sont possibles sans vent, pour le type 8, c'est un feu de surface qui est plus probable en cas d'absence de vent.

L'analyse réalisée a permis d'acquérir différentes données permettant de spatialiser, caractériser et d'évaluer au mieux la quantité de biomasse susceptible de prendre part au feu de forêt. Ces 19 relevés sont représentés au sein de la carte suivante, et les données sont ordonnées au sein du tableau suivant pour chaque formation végétale.

Visite	Type formation (1-9)	Classe d'intensité
1 – Forêt fermée à mélange de feuillus et conifères- N	8	2
2 – Forêt fermée de pin d'Alep pur	9	6
3 – forêt de feuillus purs	4	6
4 – Forêt ouverte à mélange de conifères	7	4
5 – foret fermée de feuillus purs	5	2
6 – Forêt fermée à mélange de conifères	7	2
7 – forêt ouverte de conifères et feuillus discontinues	6	2
8 – forêt ouverte feuillus	3	3
9 – Forêt fermée à mélange de conifères et feuillus	8	6
10 – Forêt ouverte à mélange de conifères et feuillus	6	4
11 – Mélange de conifères / Pin d'Alep ouverte	3	4
12 – Zone agricole ouverte	2	1



13 – Zone agricole et friche herbacées discontinues	1	1
14– Zone agricole ouverte / débroussailler	2	1
15 – agricole -Herbacées discontinues / débroussailler	1	1
16 – zone végétalisée + 1 olivier	2	2
17 – conifères dispersés et zone végétalisée	3	2
18 –zone végétalisée	1	2
19 –Pin et chênes/ éclaircis et débroussaillés	3	3



Figure 23 : Nouvelles organisations des formations végétales autour de la parcelle du futur projet

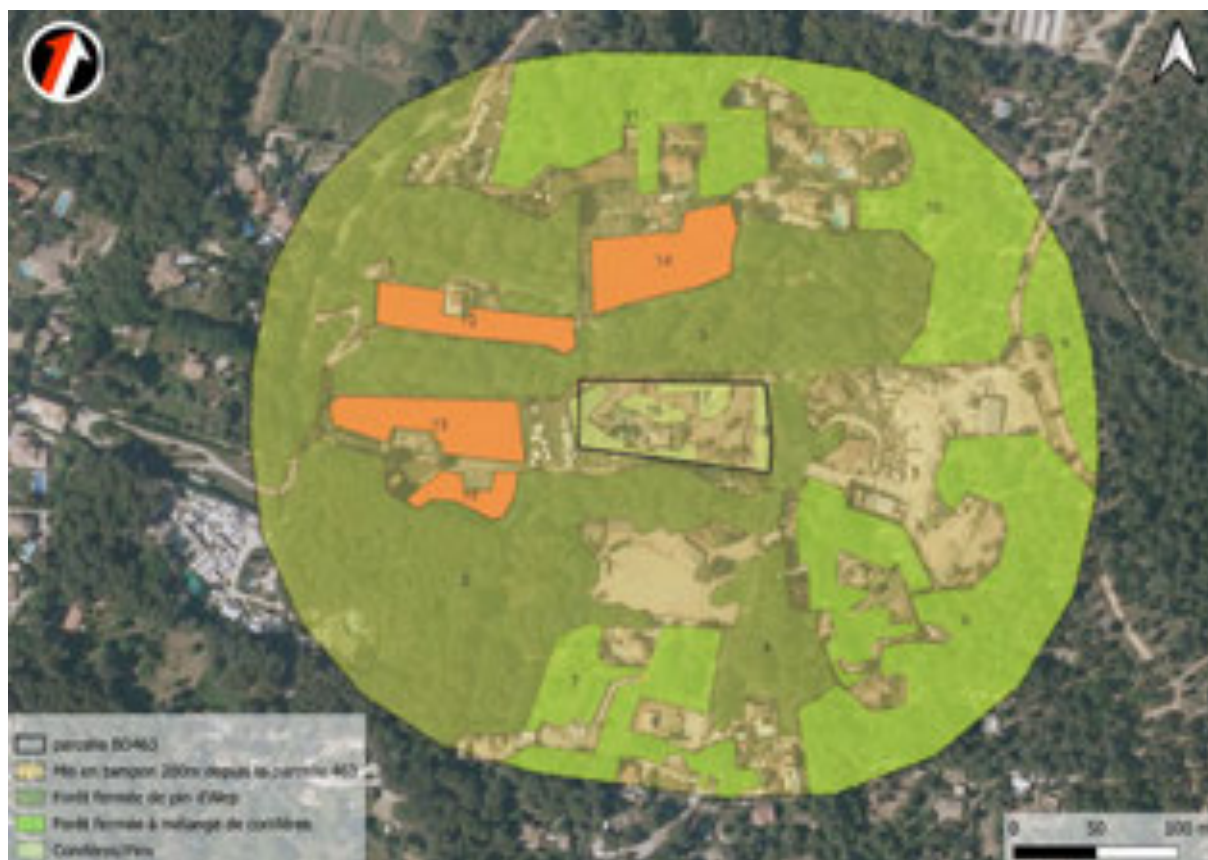


Figure 24 : Les formations végétales autour et à l'intérieur de la parcelle (ancienne végétation de la parcelle)

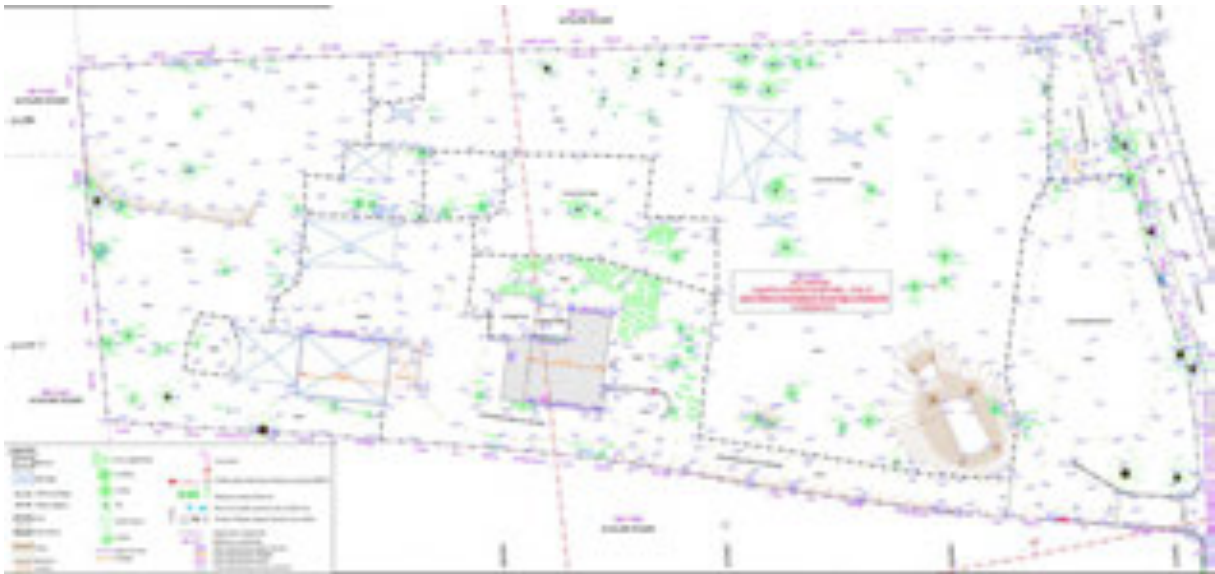


Figure 25 : Plan masse de l'actuel de la parcelle du futur projet du Parc Résidentiel de Loisirs (PRL)

Le plan masse du projet situé sur la parcelle BD463 à Six-Fours-les-Plages montre un site **largement dégagé**, composé de surfaces en terre nue, de zones minéralisées et de quelques espaces végétalisés discontinues. La végétation, principalement constituée d'arbres isolés et de plantations, présente une **densité faible à modérée**, ne formant pas de continuité combustible significative. Cette configuration contribue à **limiter la propagation potentielle d'un feu** au sein même de la parcelle.

L'environnement immédiat du site correspond majoritairement au camping existant, caractérisé par des espaces ouverts et entretenus, ponctués d'unités légères d'hébergement et de voies internes. Ce contexte déjà anthropisé et soumis à des obligations réglementaires de débroussaillage (OLD) participe à la réduction de la charge combustible autour du projet.

Les boisements plus denses ne réapparaissent qu'à plus grande distance, au-delà des zones aménagées, confirmant le caractère maîtrisé et défendable du site dans son ensemble.

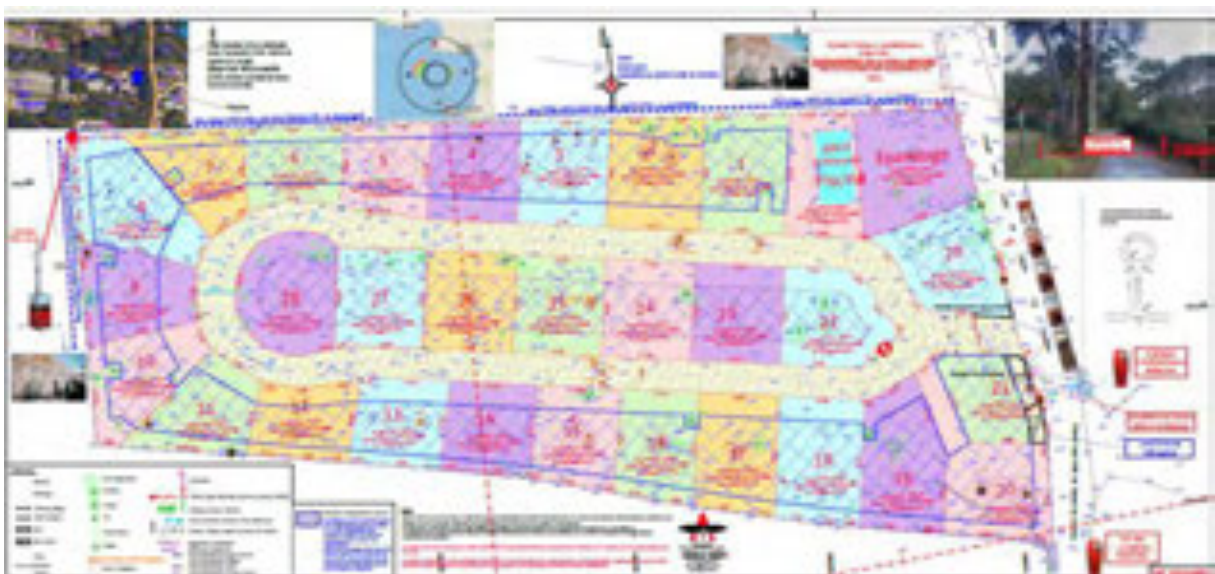


Figure 26 : Plan masse du futur projet PRL



Le plan masse traduit une stratégie d'aménagement sobre et défendable, où la végétation est contrôlée, limitée et située en marge du projet.

Cette configuration réduit fortement le potentiel de propagation d'un feu à l'intérieur du parc et améliore la sécurité structurelle et thermique du site, en cohérence avec les prescriptions du PAC SDIS Var.

6.4 Conditions de référence

La modélisation nécessite de définir les conditions initiales prises comme référence en compte.

Ainsi, par la méthodologie précédemment décrite, il est possible de positionner et caractériser les formations végétales telles que répertorié via photo satellitaire, complétée par des vérifications ponctuelles sur site.

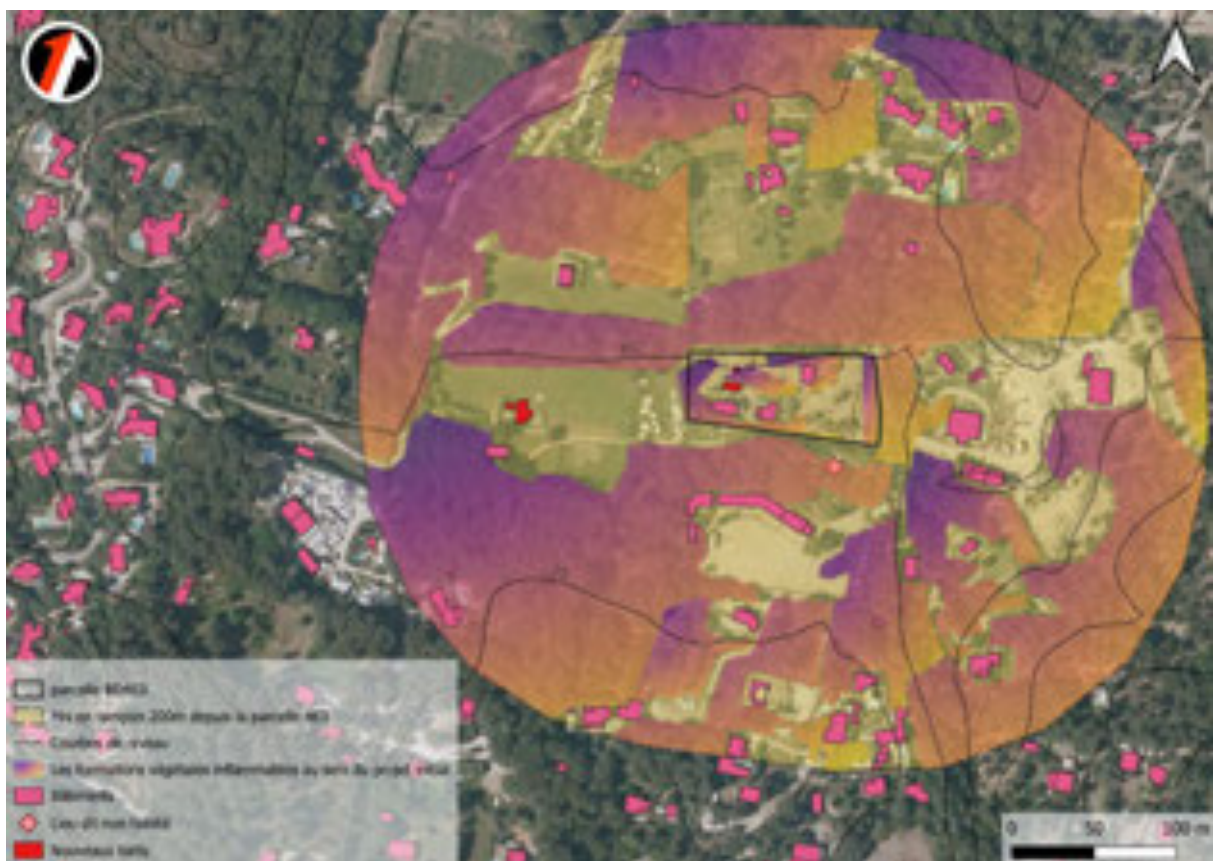


Figure 27 : Les formations végétales inflammables au sein du périmètre de la parcelle (ancienne parcelle)

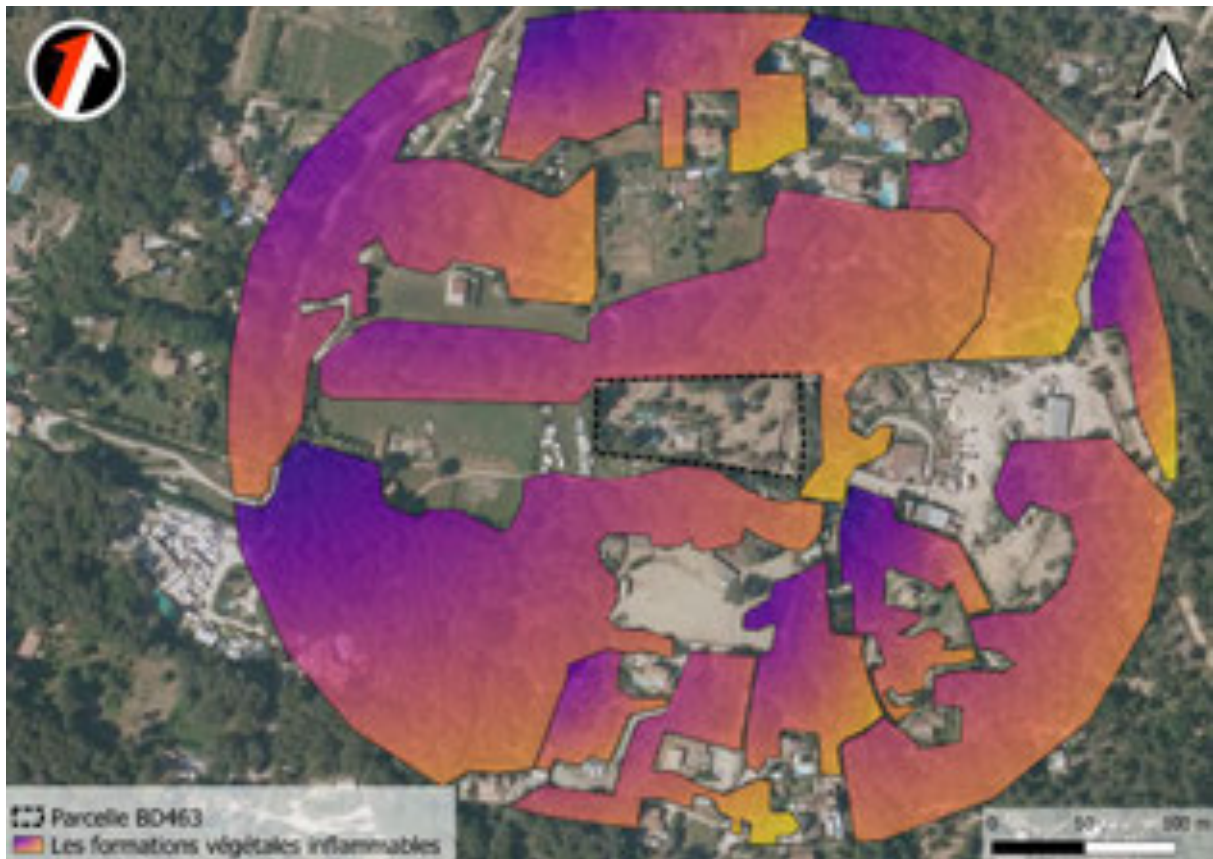


Figure 28 : Les formations végétales inflammables au sein du périmètre de la parcelle (nouveau)

Ont été distinguées près de onze sources potentielles de flux thermique aux abords immédiats du périmètre d'étude. Celles situées en périphérie directe de la parcelle du futur projet constituent les principales zones d'intérêt, car elles influencent directement l'intensité et la direction des flux susceptibles d'affecter le site.

- La longueur potentielle du front de flamme
- La masse de combustible présente
- Le type de combustible
- La topographie

L'ensemble des éléments sont incorporés au sein d'un maillage 10m par 10m correspondant à l'emprise projet augmentée de 200m :

Un élément qui se combine pour qu'il y ait un incendie est :

1. Un combustible (végétation forestière ou zone boisée). Le risque est également lié à l'état de la forêt (sécheresse, entretien...) et à la nature des essences végétales (les pins figurant parmi les essences les plus sensibles...)

Des conditions générales ont également été appliquées pour l'ensemble des massifs du Var. Conformément à la Note méthodologique départementale pour le porter à connaissance des cartes d'aléa incendie, la prise en compte des vents forts constitue un facteur majeur de propagation des feux et intervient directement dans la qualification de l'aléa. Le territoire étant régulièrement soumis à des vents intenses, leur influence sur la dynamique de l'incendie est intégrée dans l'analyse de l'exposition du site.

Ainsi le cas majorant intégré à la modélisation est celui d'un vent Ouest vers l'Est.



À Six-Fours-les-Plages, les étés sont courts, chaud, humide, sec et dégagé dans l'ensemble et les hivers sont long, frisquet, venteux et partiellement nuageux. Au cours de l'année, la température varie généralement de 5 °C à 27 °C et est rarement inférieure à 0 °C ou supérieure à 30 °C.

La saison chaude dure 2,8 mois, du 20 juin au 12 septembre, avec une température quotidienne moyenne maximale supérieure à 24 °C. Le mois le plus chaud de l'année à Six-Fours-les-Plages est août, avec une température moyenne maximale de 27 °C et minimale de 18 °C.

La saison fraîche dure 4,1 mois, du 20 novembre au 24 mars, avec une température quotidienne moyenne maximale inférieure à 15 °C. Le mois le plus froid de l'année à Six-Fours-les-Plages est janvier, avec une température moyenne minimale de 5 °C et maximale de 12 °C.

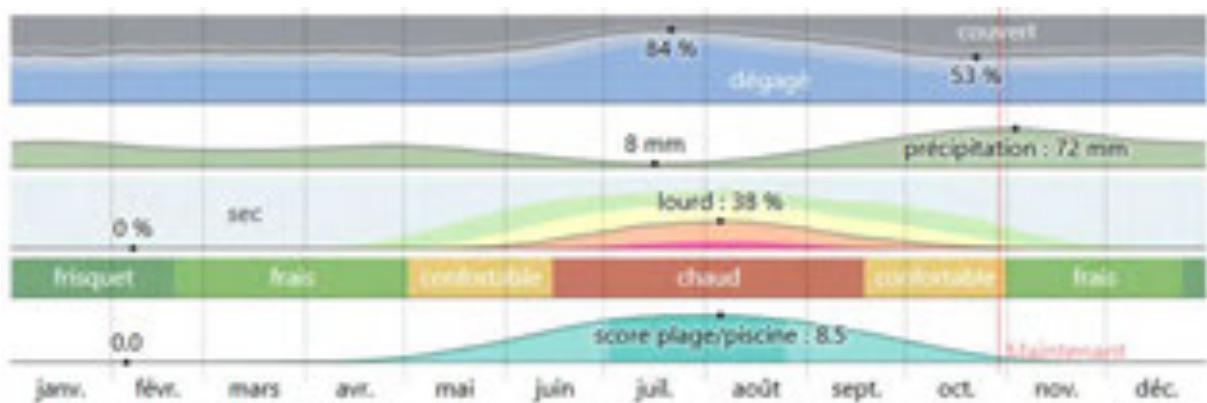
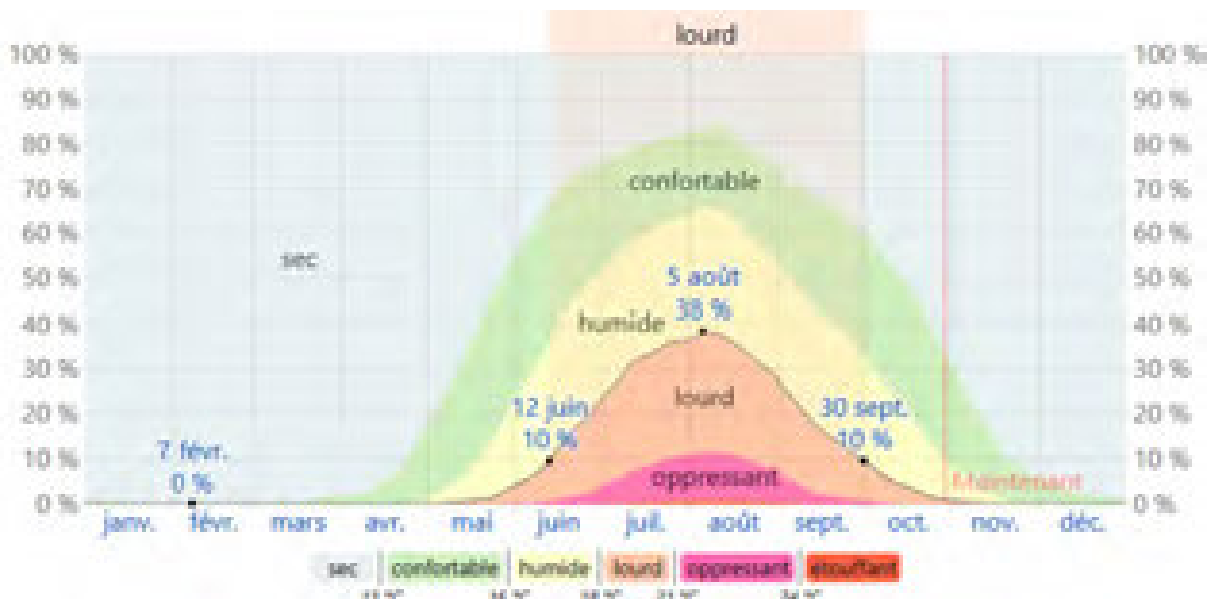


Figure 29 : Climat à Six-Fours-les-Plages

Six-Fours-les-Plages connaît des variations saisonnières considérables en ce qui concerne l'humidité perçue.

La période la plus lourde de l'année dure 3,6 mois, du 12 juin au 30 septembre, avec une sensation de lourdeur, oppressante ou étouffante au moins 10 % du temps. Le mois ayant le plus grand nombre de jours lourds à Six-Fours-les-Plages est août, avec 10,7 jours lourds ou plus accablants.

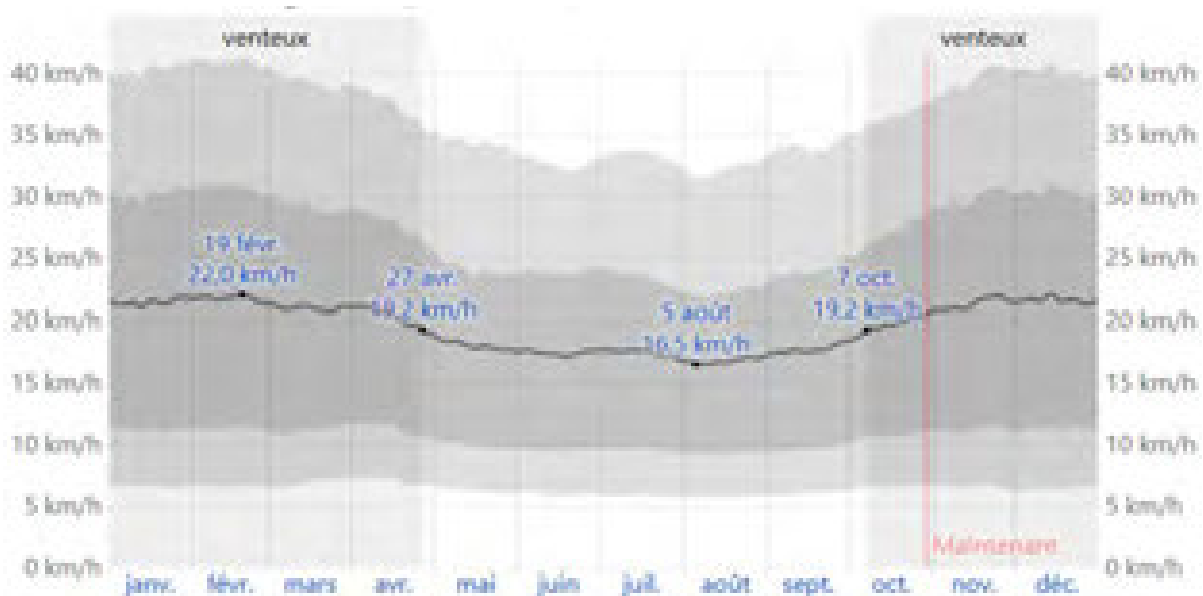
Le jour le moins lourd de l'année est le 7 février, avec un climat lourd quasiment inexistant.



Par ailleurs, la vitesse horaire moyenne du vent à Six-Fours-les-Plages connaît une variation saisonnière considérable au cours de l'année.

La période la plus venteuse de l'année dure 6,6 mois, du 7 octobre au 27 avril, avec des vitesses de vent moyennes supérieures à 19,2 kilomètres par heure. Le mois le plus venteux de l'année à Six-Fours-les-Plages est février, avec une vitesse horaire moyenne du vent de 21,7 kilomètres par heure.

La période la plus calme de l'année dure 5,4 mois, du 27 avril au 7 octobre. Le mois le plus calme de l'année à Six-Fours-les-Plages est août, avec une vitesse horaire moyenne du vent de 16,8 kilomètres par heure.



Le vent vient le plus souvent de l'est pendant 2,5 mois, du 2 octobre au 17 décembre, avec un pourcentage maximal de 40 % le 24 octobre. Le vent vient le plus souvent de l'ouest pendant 9,5 mois, du 17 décembre au 2 octobre, avec un pourcentage maximal de 31 % le 1 janvier.

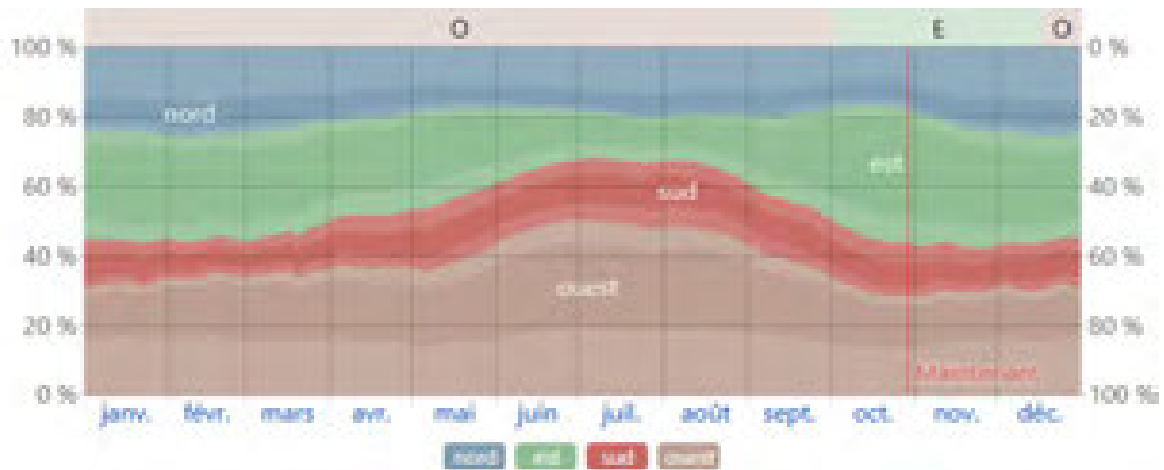


Figure 30 : Direction du vent à Six-Fours-les-Plages

Analyse générale sur le vent dominant :

L'analyse climatologique locale réalisée sur la commune de Six-Fours-les-Plages met en évidence une **dominance nette des vents d'ouest**, observés près de **80 % de l'année**, orientant naturellement la propagation potentielle d'un feu **de l'ouest vers l'est**. Cette direction constitue la base des conditions météorologiques les plus fréquemment rencontrées sur le littoral varois.

Toutefois, le **Guide des équipements de DFCI du Var** (pages 15, 21 et 29) identifie le **mistral**, vent de **secteur nord-ouest**, comme **vent dominant de référence** pour la **propagation des incendies**. Ce choix s'explique par le fait que le mistral, bien que non permanent, est **le vent le plus défavorable en situation de feu de forêt** : il est **sec, puissant et turbulent**, favorisant une **propagation rapide du front de flammes** sur les terrains ouverts et les versants exposés. Sous son influence, les feux évoluent préférentiellement **du nord-ouest vers le sud-est**, générant des flux thermiques plus intenses et des rayonnements plus concentrés sur les zones situées sous le vent.

Dans le cas présent, le **site d'étude se situe dans un contexte littoral** où les effets locaux de relief et de couloirs aérauliques tendent à **redresser le flux du mistral vers l'ouest-est**. Ce phénomène est courant sur le littoral de Six-Fours-les-Plages et justifie le choix d'une **modélisation orientée de l'ouest vers l'est**, cohérente à la fois avec la **climatologie locale** et avec la **logique du vent à risque** identifiée par le guide DFCI.

Ainsi, la direction **ouest → est** retenue pour la modélisation correspond à une **représentation réaliste du flux dominant** tout en intégrant la **philosophie du guide DFCI**, qui considère le **secteur nord-ouest** comme le **scénario de propagation le plus défavorable**.

Ce positionnement garantit une **analyse prudente et conforme aux standards méthodologiques DFCI/INRAE**, tout en s'adaptant aux **conditions microclimatiques spécifiques** du site étudié.



Figure 31 : La forêt est présente en zone Sud par rapport au projet, vent dominant Nord-Ouest



La topographie intégrée au modèle est définie suivant le modèle numérique de terrain de l'Hérault mis à disposition par Geoservices (IGN) :

La carte montre des courbes de niveau, indiquant des altitudes comprises entre environ 40 et 110 mètres.

Ces courbes représentent la topographie du secteur autour de la parcelle BD463 (en jaune), correspondant au futur projet "Le Cerdan".

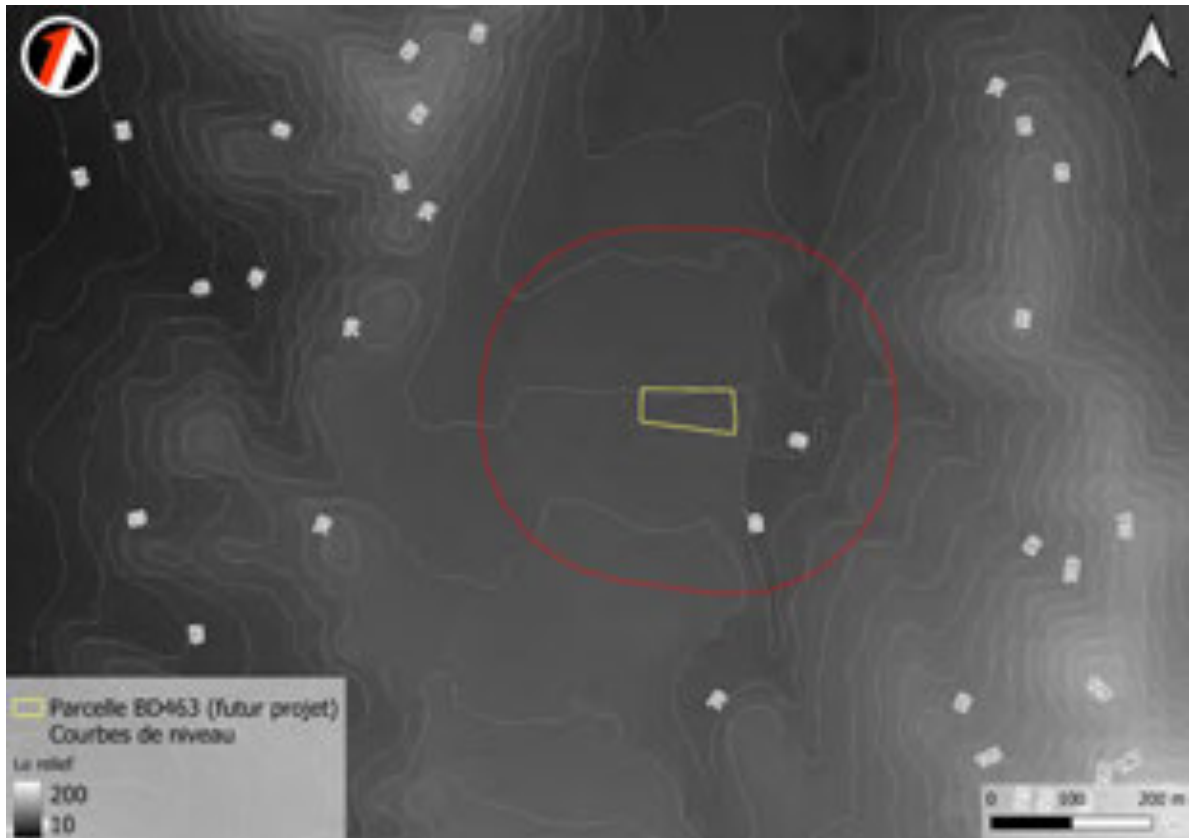


Figure 32 : Carte du relief du site

L'analyse met en évidence les points suivants :

- La topographie du site dans le sens du vent montre un terrain relativement plat avec en amont un relief atténuateur.



Figure 33 : Sur une distance de 100 m environ la pente du terrain monte assez faiblement entre 3 à 5%.



Lorsque le feu se propage **en descente**, la convection crée un flux d'air **ascendant** qui **ralentit** la progression du front : les flammes sont moins plaquées au sol, l'échauffement en amont diminue et la vitesse de propagation baisse. Concrètement, sur le **côté Est** du site (versant descendant), cela joue en faveur de la **protection des constructions**, avec des **flux thermiques et un rayonnement plus faible** qu'en montée. Ce point vient conforter l'implantation bâtie et les mesures de défense prévues sur ce secteur.



La coupe topographique issue de Géoportail met en évidence un léger décrochement altimétrique orienté d'ouest vers l'est, correspondant à une pente descendante en direction du secteur urbanisé.

Cette configuration est favorable sur le plan de la propagation du feu, car un feu descendant voit sa progression ralentie par la convection et la moindre préchauffe du combustible en aval.

Ainsi, la topographie contribue à une diminution naturelle du flux thermique côté est, renforçant la défendabilité des constructions implantées dans cette zone.

7 Défense extérieure contre l'incendie (DECI)

L'analyse du réseau de défense incendie, réalisée à partir du référentiel REMOCRA du SDIS du Var, met en évidence la présence de deux poteaux incendie (PI SFP 299 et PI SFP 300) implantés à proximité immédiate du site d'étude.

L'un de ces points d'eau est localisé en vis-à-vis direct de l'entrée principale du projet, tandis que le second se situe à moins de 50 m au sud, le long du chemin du Courrens.

Selon les données cartographiques disponibles, ces deux poteaux présentent un débit supérieur à 60 m³/h sous une pression dynamique de 1 bar pendant 2 heures, ce qui répond pleinement aux exigences du Règlement Départemental de Défense Extérieure Contre l'Incendie (RDDECI 83) pour un projet de type établissement recevant du public léger ou habitat permanent en interface forestière.

Ces équipements assurent une couverture optimale du périmètre d'étude, garantissant la capacité d'alimentation en eau nécessaire pour toute intervention du SDIS en cas de départ de feu. Leur proximité immédiate avec les accès du site constitue un atout majeur pour la défendabilité opérationnelle du projet, permettant un engagement rapide des moyens hydrauliques et limitant les délais de mise en œuvre.

Il est toutefois recommandé, dans le cadre de la phase d'aménagement, de maintenir ces bornes en parfait état de fonctionnement, de vérifier périodiquement leurs débits réels en coordination avec la commune et le SDIS, et de veiller à garantir un accès libre et dégagé (largeur minimale 4 m, absence de stationnement ou d'obstacles permanents).

En complément, l'installation d'une signalétique normalisée (panneau PI, numéro de borne, fléchage depuis la voie principale) permettra d'en faciliter la localisation en situation d'urgence.



Figure 34 : Localisation des PI à proximité du projet



8 Calcul de l'aléa

Conformément à la réglementation, la méthode de Byram a été utilisée pour définir l'intensité IF suivant la formule :

Intensité du front de feu (kW/m) Energie dégagée par seconde par chaque mètre de front	=	18 000 (kJ/kg) Pouvoir calorifique moyen du bois et des végétaux	×	Biomasse combustible (kg/m²) Biomasse qui participe à la propagation	×	Vitesse de propagation du feu (m/s) Vitesse moyenne fonction des conditions de référence (vent, humidité)
---	---	---	---	---	---	--

Ce calcul permet de définir l'aléa par niveau d'intensité :

Niveau d'intensité	Intensité (valeur)	Dégâts aux bâtiments	Dégâts à la végétation
1-Très faible	= 300 kW/m	Pas de dégât aux bâtiments	Sous-bois partiellement brûlés
2-Faible	Entre 300 et 1 700 kW/m	Dégâts faibles aux bâtiments si respect des prescriptions	Tous les buissons brûlés ainsi que les branches basses
3-Moyenne	Entre 1 700 et 3 500 kW/m	Dégâts faibles aux bâtiments si respect des prescriptions (mais volets en bois brûlés)	Tiges et cimes endommagées
4-Forte	Entre 3 500 et 7 000 kW/m	Dégâts aux bâtiments, même avec respect des prescriptions	Cimes toutes brûlées
5-Très forte	Entre 7 000 et 10 000 kW/m	Dégâts aux bâtiments, même avec respect des prescriptions	Arbres carbonisés
6-Exceptionnelle	Plus de 10 000 kW/m	Dégâts aux bâtiments, même avec respect des prescriptions	Arbres carbonisés

Figure 35: classification de l'aléa par niveau d'intensité (IRSTEA)

Ce calcul a été réalisé sur l'ensemble du maillage pour la situation initiale et projet, conformément à la réglementation.

8.1 Modélisation du flux thermique

L'étude du risque incendie feu de forêt se réalise par la caractérisation du front de flamme et du flux thermique qu'il génère. Celui-ci dépend :

- Du type de biomasse
- Des conditions météorologiques
- De la longueur du front de flamme potentielle
- Les dispositions géométriques entre ces éléments avec le bâti projet

Afin de conserver les conditions majorantes, la topographie du site n'est pas prise en compte au sein des calculs initiaux.

L'équation générale pour calculer le flux thermique reçu par une cible peut être exprimée sous la forme suivante :

$$\Phi = \Phi_0 * T * F$$

Avec :



- Φ = Radiation moyenne reçue par une cible en kW/m²
- Φ_0 = Radiation émise à la surface de la flamme en kW/m²
- T = Transmission atmosphérique (sans dimension)
- F = Facteur de configuration (sans dimension)

Ainsi le présent calcul ne prend pas en compte la cinétique du front de flamme. En effet, la modélisation du flux thermique a pour but de caractériser l'impact de la combustion de l'ensemble des formations végétales. Ainsi, est étudié d'un seul tenant une diversité de scénarios de feu de forêt potentiel. Il sera ainsi possible de caractériser la vulnérabilité du projet suivant chaque formation végétale.

8.1.1 Pouvoir émis en surface de flamme

L'émittance d'une flamme, appelée aussi « flux thermique initial » ou « pouvoir émissif », correspond à l'énergie rayonnée par la flamme par unité de surface et par unité de temps. Elle s'exprime en kW/m². Le modèle utilisé est le modèle de flamme à une zone : la flamme est supposée rayonner de manière uniforme sur toute sa surface, ce qui revient à considérer une température de flamme et une composition homogène sur toute la hauteur de la flamme. La surface émettrice est donc supposée homogène, c'est-à-dire que la valeur du flux thermique initial (émittance nette) est supposée identique sur toute la surface.

Le pouvoir émissif de la flamme (Φ_0) est donné par la formule suivante selon TNO / Yellow Book (1992) :

$$E_{\text{nette}} = E_{\text{brute}} \cdot (1 - \xi) + E_{\text{fumée}} \cdot \xi$$

Avec

- $E_{\text{fumées}}$: Emittance des fumées (20 kW/m²)
- ξ : pourcentage du flux absorbé par les fumées noires. Celui-ci varie entre 0 et 1. Dans le cas d'un feu de forêt, cette part est importante et approximée à 0.7. (0.8 pour les hydrocarbures et 0.2 pour l'éthanol)

(Yellow Book, Methods for the calculation of physical effects, CPR 14E, TNO, 1997)

- E_{brut} : L'émittance brute d'une flamme correspond à l'énergie rayonnée par la flamme sans tenir compte des fumées et suies générées par l'incendie. Selon le TNO l'émittance brute peut être exprimée par la corrélation expérimentale suivante :

$$E_{\text{brute}} = \eta \cdot \frac{\dot{m} \cdot \Delta H_c}{\left(1 + 4 \cdot \frac{h_f}{D_{\text{éq}}}\right)}$$

Avec :

- η : Fraction radiative
- C : Anthalpie de combustion (kJ.kg⁻¹)
- M : Taux de combustion surfacique en kg/m².s
- Deq : Diamètre équivalent de la cuvette en m



- H : Hauteur de flamme (m)

8.1.1.1 η : Fraction radiative

La fraction radiative, qui varie entre 0,1 et 0,4, traduit la perte d'une partie de la chaleur par convection et conduction. Ce paramètre qui dépend du produit, mais également du diamètre de la nappe en feu (Cf. figure 7) est en général difficile à estimer.

Dans une approche majorante, l'UIC prend une FR égale à 0,35, ce qui correspond à un feu de benzène.

Les travaux réalisés par Koseki indiquent que pour une nappe d'hydrocarbures d'un rayon supérieur à 10 mètres, la fraction radiative est inférieure à 0,1. La décroissance de la fraction radiative pour des hydrocarbures générant beaucoup de suies (kérosène, heptane..) peut être due, comme le mentionne l'INERIS ["Méthodes pour l'évaluation et la prévention des risques accidentels (DRA-006) - Ω -2- Feux de nappe" INERIS- 2002], à l'absorption du rayonnement par les fumées, dont la production augmente avec le diamètre du feu.

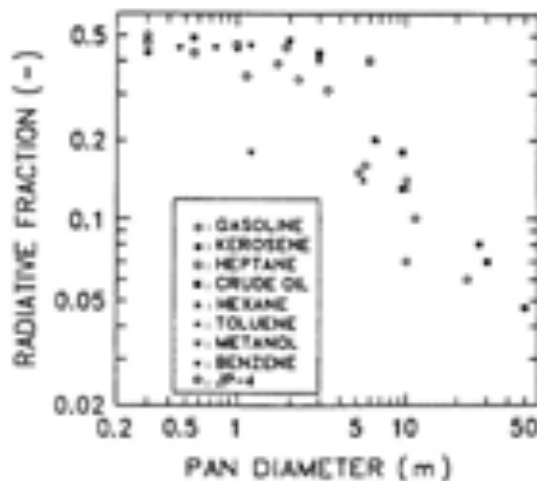


Figure 36 : Fraction radiative en fonction du diamètre de nappe (Koseki)

8.1.1.2 C : Enthalpie de combustion

La chaleur (l'enthalpie) de combustion correspond à l'énergie dégagée par la combustion d'une masse donnée de matériau. Celui-ci dépend donc de type de matériau et de sa densité.

Dans le cas d'une forêt, il est possible de définir la densité de biomasse brûlée lors de d'un incendie de feu de forêt (épinés, feuilles...) et de lui attribuer une chaleur de combustion propre aux végétaux présents.

8.1.1.3 M : Taux de combustion surfacique

Le taux de combustion surfacique ou vitesse de combustion surfacique représente la quantité de combustible (kg) participant à l'incendie par unité de surface au sol (m^2) et de temps (s). Celui-ci dépend du matériau en combustion.

8.1.1.4 D_{eq} : diamètre équivalent

Le diamètre équivalent de la surface impliquée dans l'incendie s'exprime en m et correspond à :



$$D_{eq} = \frac{4 \times S}{2 \times (L + l)}$$

La largeur du front de flamme dépend quant à lui de la vitesse de combustion massique, de la masse surfacique et de la vitesse du front de flamme :

$$l = m'' \cdot M \cdot v$$

- m'' = Vitesse de combustion ($\text{kg}/\text{m}^2/\text{s}$)
- M : Taux de combustion surfacique en $\text{kg}/\text{m}^2.\text{s}$
- V : vitesse du front de flamme ($\text{m}.\text{s}^{-1}$). La valeur empirique de 3 % de la vitesse du vent moyen est retenue comme recevable en condition moyenne pour estimer la vitesse de propagation de l'incendie sur le terrain.¹

8.1.1.5 H : Hauteur de flamme

Pour connaître la surface du front de flamme, il est nécessaire de connaître la hauteur de flamme. Celle-ci s'exprime suivant la Corrélation de Thomas :

$$L = 55 \times Deq \times \left(\frac{m''}{\rho_{air} \times \sqrt{g \times Deq}} \right)^{0.67} \times (u^*)^{-0.21}$$

Où :

$$u^* = \frac{u_w}{\left(\frac{g \times m'' \times Deq}{\rho_{air}} \right)^{1/3}}$$

Avec :

- L = Hauteur de flamme (m)
- Deq = Diamètre équivalent de la nappe (m)
- m'' = Vitesse de combustion ($\text{kg}/\text{m}^2/\text{s}$)
- ρ_a = Masse volumique de l'air à température ambiante ($1.15 \text{ kg}/\text{m}^3$)
- g = Accélération gravitationnelle ($= 9,81 \text{ m}/\text{s}^2$)
- u : vitesse du vent (m/s)

8.1.2 Coefficient de transmission atmosphérique

¹ Guide de doctrine opérationnelle « Feux de forêts et d'espaces naturels » de la direction générale de la sécurité civile et de gestion de crises, Ministère de l'intérieur, Février 2021.



Le rayonnement émis par les flammes est partiellement absorbé par l'air ambiant. Cette atténuation est essentiellement due à l'absorption des radiations infrarouge par la vapeur d'eau et le dioxyde de carbone contenus dans l'atmosphère et/ou à la diffraction par les poussières et les suies en suspension.

La formule de Brzustowski & Sommer malgré le domaine d'application restreint peut être utilisée pour estimer l'ordre de grandeur du coefficient d'absorption atmosphérique dans des conditions plus larges (température de flamme à 1500 °K ; température ambiante à 300 °K ; humidité relative supérieure à 10% ; distance de la source à la cible comprise entre 30 et 50 m).

Ce coefficient de transmission atmosphérique T peut s'exprimer alors :

$$T=0.79(100/H)^{1/16}(30.5/x)^{1/16}$$

Avec :

- H = le taux d'humidité relative de l'air (en %)
- X = la distance entre le centre de la flamme et la cible (en m)

8.1.3 Le Facteur de forme

Pour calculer le facteur de forme F, on va utiliser le premier schéma de la table sur le facteur de configuration extrait du « The SFPE Handbook of Fire Protection Engineering, chapitre 1, page 95 »).

Le flux thermique étant maximum au centre du front de flamme, il faut considérer que l'on a quatre surfaces élémentaires. Les dimensions de ces surfaces permettent de tenir compte du flux reçu par un homme à un mètre du sol et/ou en limite du front de flamme. Les formules utilisées sont celles proposées par Sparrow et Cess :

$$F_{max} = \sqrt{(F_h)^2 + (F_v)^2}$$

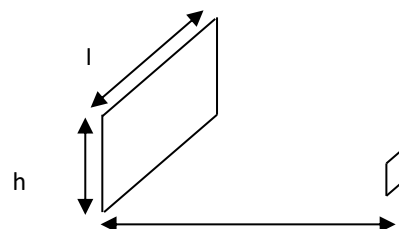
Avec :

$$F_v = \frac{1}{2\pi} \left[\frac{h/x}{\sqrt{1 + (\frac{h}{x})^2}} \operatorname{Arctg} \left(\frac{l/x}{\sqrt{1 + (\frac{h}{x})^2}} \right) + \frac{l/x}{\sqrt{1 + (\frac{l}{x})^2}} \operatorname{Arctg} \left(\frac{h/x}{\sqrt{1 + (\frac{l}{x})^2}} \right) \right]$$

$$F_h = \frac{1}{2\pi} \left[\operatorname{Arctg} \left(\frac{1}{\frac{x}{l}} \right) - \left(\frac{1}{\sqrt{(\frac{h}{l})^2 + (\frac{x}{l})^2}} * \frac{x}{l} * \operatorname{artg} \frac{1}{\sqrt{(\frac{h}{l})^2 + (\frac{x}{l})^2}} \right) \right]$$

Où :

- l = longueur du front de flamme
- h = hauteur du front de flamme
- x = distance avec le front de flamme



$$F_m = f(l, h, x)$$

Cette corrélation correspond à la configuration d'un vent nul/négligeable.

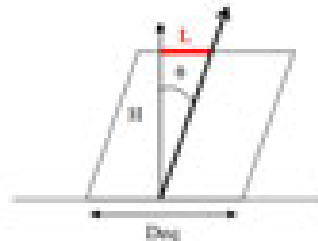
Le flux maximal reçu par cette cible placée sur la médiatrice de la façade en feu peut être déterminé selon **les lois de conservation de l'énergie**.

8.1.4 Inclinaison du front de flamme

Les effets du vent impliquent une inclinaison du front de flamme. Celui-ci implique une variation de distance de décalage suivant l'intensité et la direction du vent.

D'après ses travaux sur des feux de produits cellulodiques, Thomas propose la corrélation suivante pour le calcul de l'angle d'inclinaison :

$$\cos\theta = 0,7 \left(\frac{u_w}{\left(\frac{g m'' D_{eq}}{\rho_a} \right)^{1/3}} \right)^{-0,418}$$



Avec :

- u_w = Vitesse du vent (m/s)
- D_{eq} = Diamètre équivalent de la nappe
- m'' = Vitesse de combustion ($\text{kg}/\text{m}^2/\text{s}$)
- ρ_a = Masse volumique de l'air à température ambiante (kg/m^3)
- g = Accélération gravitationnelle ($= 9,81 \text{ m}/\text{s}^2$)

Le distance moyenne du front de flamme équivaut ainsi au centre de celui-ci, soit à $L/2$.

8.1.5 Évaluation des conséquences dommageables

L'intensité du flux thermique qu'un récepteur (homme, bâtiment, cuve, etc.) est à même de supporter dépend naturellement de la résistance du récepteur et de la durée d'exposition.

En ce qui concerne les effets sur l'homme, les valeurs moyennes retenues admissibles pour des temps d'exposition d'une minute, sont :

- $5 \text{ kW}/\text{m}^2$ pour le seuil léthal ;
- $3 \text{ kW}/\text{m}^2$ pour le seuil des douleurs et premières brûlures.

En ce qui concerne les effets sur les installations, les valeurs moyennes retenues admissibles sont :

- $5 \text{ kW}/\text{m}^2$, seuil de destruction des vitres ;
- $8 \text{ kW}/\text{m}^2$, seuil des effets domino et seuil de début de la combustion spontanée du bois et des peintures ;
- $16 \text{ kW}/\text{m}^2$, seuil des dégâts très graves sur les structures en cas d'exposition prolongée, hors structure béton ;
- $20 \text{ kW}/\text{m}^2$, correspondant à la tenue des constructions en béton pendant plusieurs heures.

Pour chaque front de flamme étudié, on retiendra la distance calculée à la médiatrice. La distance calculée correspond au flux maximal reçu par un sujet situé à la perpendiculaire dans l'axe de la façade concernée (la médiatrice). Cette approche est conservatrice car le flux reçu diminue en fonction de l'angle à la normale du plan de symétrie de la façade.



Le but de cette modélisation n'est ainsi pas de caractériser l'évolution et le déplacement du front de flamme, mais bien l'impact qu'aura la combustion des formations végétales à l'échelle du projet.

A noter que les zones de plaine enherbée présentant des densités de combustible sous le seuil de masse critique de propagation. Sous ce seuil, laquelle le front de flamme ne se propage plus de manière régulière. Ainsi, la modélisation de ce type de formation aura été très fortement majorante.

8.2 L'étude de l'état initial

Les relevés réalisés lors du terrain peuvent se traduire de la manière suivante au sein de la modélisation :



Figure 37 : Les hauteurs de chaque végétation et celle à prendre en compte à l'intérieur de la parcelle du projet



Les arbres situés le long du chemin du Courrens, sur le côté Est de la parcelle, sont prévus d'être supprimés afin de permettre l'aménagement et l'élargissement de la voie d'accès. Cette intervention contribuera à ouvrir le secteur Est du projet et à réduire la continuité végétale entre les formations arborées et les emprises bâties. Sur le plan du **risque feu de forêt**, cette suppression constitue un **facteur favorable**, car elle crée une **zone de discontinuité combustible** naturelle entre la voirie et les constructions. Le feu perd ainsi une partie de sa charge thermique en cas de propagation, et les flux radiatifs vers les bâtiments sont limités. Seuls **deux chênes ont été conservés** sur ce linéaire, en raison de leur **valeur paysagère** et de leur **faible inflammabilité**. Leur maintien n'affecte pas la coupure de combustible mais préserve l'aspect arboré du site en façade Est.



Figure 38 : Ancienne végétation à l'intérieur de la parcelle BD430

Cette cartographie représente la synthèse des relevés de terrains, précisés par une étude des prises de vue satellitaires.

Ces différentes observations se traduisent par les structurations végétales précédemment énumérées et représentant un gradient de masse de combustible potentiel illustré ci-après.

8.3 Evaluation du gradient de masse combustible

L'évaluation du gradient de masse combustible vise à quantifier la charge en matière végétale disponible pour la combustion sur l'emprise étudiée. Cette quantité, exprimée en masse surfacique de combustible (kg/m^2), correspond à la biomasse potentiellement inflammable présente au sol et dans les strates basses. Elle est estimée à partir de plusieurs paramètres observés :

- Le type de formation végétale, distinguant les formations herbacées, arbustives ou arborées, ainsi que les mélanges de conifères et feuillus ;
- La hauteur moyenne de la litière, mesurée en centimètres et convertie en mètres afin d'évaluer l'épaisseur du combustible disponible ;
- La densité du couvert et la structure du peuplement (ouverte, fermée, en îlots, etc.).

À partir de ces critères, chaque zone observée est rattachée à un gradient de masse (allant de 1 à 9), défini dans le guide de modélisation feu de forêt. Ce gradient représente une combinaison type « structure + composition végétale » et correspond à une valeur moyenne de biomasse surfacique. Ces valeurs de référence, exprimées en kilogrammes par mètre carré, permettent d'homogénéiser la modélisation et d'attribuer à chaque formation végétale un poids combustible cohérent avec sa typologie.



Par exemple, une formation herbacée présente une biomasse très faible ($\approx 0,1 \text{ kg/m}^2$) tandis qu'une forêt basse fermée à mélange feuillus prépondérants/conifères correspond à un gradient 6, avec une biomasse moyenne de $4,25 \text{ kg/m}^2$. Les valeurs sont ensuite corrélées à l'enthalpie de combustion (kJ/kg) propre à chaque espèce dominante (Pin d'Alep, Chêne vert, Arbousier) afin d'obtenir l'énergie potentielle de combustion de la végétation. Cette approche garantit une représentation réaliste et localisée de la charge combustible sur l'emprise, essentielle à la modélisation des aléas et à la propagation du feu.

Visite	Type formation (1–9)	Biomasse participante (kg/m^2)	L'enthalpie de combustion ΔH_c (kJ.kg^{-1})	Gradient Intensité brute (kW/m)	Classe d'intensité
1 – Forêt fermée à mélange de feuillus et conifères- N	8	0.78 kg/m^2	22 190	1401	2
2 – Forêt fermée de pin d'Alep pur	9	1.04 kg/m^2	22 190	12 806	6
3 – forêt de feuillus purs	4	1.04 kg/m^2	20 305	12 806	6
4 – Forêt ouverte à mélange de conifères	7	1.94 kg/m^2	22 190	3176	4
5 – forêt fermée de feuillus purs	5	0.63 kg/m^2	22 190	1 371	2
6 – Forêt fermée à mélange de conifères	7	2.36 kg/m^2	22 190	16 715	2
7 – forêt ouverte de conifères et feuillus discontinues	6	0.78 kg/m^2	20 305	1401	2
8 – forêt ouverte feuillus	3	1.94 kg/m^2	22 190	3176	3
9 – Forêt fermée à mélange de conifères et feuillus	8	2.36 kg/m^2	20 305	16 715	6
10 – Forêt ouverte à mélange de conifères et feuillus	6	2.46 kg/m^2	20 305	4 648	4
11 – Mélange de conifères / Pin d'Alep ouverte	3	1.94 kg/m^2	22 190	4 573	4
12 – Zone agricole ouverte	2	$0,01 \text{ kg/m}^2$	18 000	229	1
13 – Zone agricole et friche herbacées discontinues	1	$0,01 \text{ kg/m}^2$	18 000	229	1
14– Zone agricole ouverte / débroussailler	2	0.01 kg/m^2	18 000	229	1
15 – agricole -Herbacées discontinues / débroussailler	1	0.01 kg/m^2	18 000	229	1
16 – zone végétalisée + 1 olivier	2	0.09 kg/m^2	18 000	964	2
17 – conifères dispersés et zone végétalisée	3	0.99 kg/m^2	18 000	964	2



18 –zone végétalisée	1	0.01 kg/m ²	18 000	964	2
19 –Pin et chênes/ éclaircis et débroussaillés	3	0.99 kg/m ²	18 000	1 360	3

Cette cartographie représente la synthèse des observations réalisées, complétée par une analyse des prises de vue satellitaires.

Ces différentes observations se traduisent par les structurations végétales précédemment énumérées et représentant un gradient de masse de combustible potentiel illustré ci-après.



Figure 39 : Les formations végétales par quantité de combustible

Note : aucune quantité de combustible très forte représentée sur la carte

Ce gradient de masse de combustible va alors être appliqué en corrélation avec les énergies de combustions dites enthalpie. L'ensemble des formations végétales se verra ainsi attribuer une enthalpie propre aux végétaux qu'elles comportent, recensé lors de la phase terrain et pouvant être indépendant de la structure de la formation.

8.4 Définition de l'intensité et de l'aléa

La formule de Bayram permet de traduire les données récoltées en une cartographie de l'intensité :

Tableau 1 : Enthalpie de combustion (kJ.kg-1)

Type végétation	Enthalpie de combustion (kJ.kg ⁻¹)	Source
Bruyère arborescente	24 283.44	Forêt méditerranéenne, t. XIII, n° 3, juillet 1992
Pin d'Alep	22 190.04	
Chêne vert	20 305.98	
Chêne KERMES	20 0096.64	
Pin maritime	21 604	Dynamique de combustion des végétaux et analyse des fumées émises, effets de l'échelle et du système, 2014
Pinus nigra	22 684	
Valeur moyenne pour l'ensemble des composants végétaux	18 000	
Arbustus Unedo	16 000	

Le tableau présente les intensités « brutes » obtenues pour les différents types de combustible modélisés. L'intensité « brute » est l'intensité calculée avec un vent correspondant au vent de référence, sur terrain plat. L'effet de la pente n'apparaît donc pas. Lorsque l'effet combiné du vent de la pente accélère la vitesse de propagation, l'intensité dégagée par un type de peuplement peut augmenter. L'inverse est également vrai : lorsque le feu ralentit, en descendant la pente ou en progressant à contre-vent, l'intensité peut diminuer. Le même type de végétation peut donc avoir une intensité différente selon sa position sur le terrain :



Figure 40 : Niveau d'intensité pour chaque végétation



Vent venant de	Direction du déplacement (dans QGIS)	Azimut
Nord	Vers le Sud	180°
Sud	Vers le Nord	0°
Est	Vers l'Ouest	270°
Ouest	Vers l'Est	90°

Sur la commune de Six-Fours-les-Plages, l'analyse climatologique issue des données locales indique que le vent vient majoritairement de l'ouest pendant environ 9,5 mois de l'année, du 17 décembre au 2 octobre, avec un maximum d'occurrence de 31 % observé autour du 1^{er} janvier.

À l'inverse, le vent d'est ne domine que 2,5 mois par an (du 2 octobre au 17 décembre), bien que plus marqué ponctuellement (40 % le 24 octobre).

Dans le cadre de l'étude du risque feu de forêt, le vent d'ouest est retenu comme direction dominante de référence, car il influence la propagation préférentielle du feu et la vulnérabilité des secteurs situés sous le vent (vers l'est).

Sur la cartographie, la direction du flux dominant est représentée de l'ouest vers l'est, correspondant à une orientation de 90° dans QGIS.

Le vent d'est est considéré comme un scénario secondaire, intervenant principalement à l'automne, susceptible d'inverser ponctuellement la direction de propagation des incendies.

Le **projet**, représenté par le trait rouge sur la carte, est **parallèle au sens du vent dominant** (ouest → est). La **forêt principale se situe à l'est du projet**, c'est-à-dire **sous le vent dominant**. En conséquence, le vent principal ne pousse **pas les flammes vers le projet**, mais **depuis la zone urbanisée vers la zone boisée**, limitant ainsi le risque direct d'exposition au feu. Ce positionnement confère au site une **situation globalement favorable**, le risque de propagation directe depuis le massif forestier étant **faible à modéré**.

Toutefois, en période automnale, lors des épisodes ponctuels de **vents d'est**, une **inversion de flux** peut survenir. Ce scénario, bien que rare, justifie le maintien de **mesures de précaution et de gestion du combustible** en limite est du périmètre projet.

8.5 Aléa feu de forêt 83

Six-Fours-les-Plages se situe dans une commune à risque incendie élevé, inscrite dans un contexte régional fortement exposé (massif du Cap Sicié).

Le futur projet, implanté dans un secteur de transition entre zones urbanisées et naturelles, devra :

- Tenir compte du niveau d'aléa fort ;
- Respecter les prescriptions du Code forestier (articles L.131-10 à L.131-13) ;
- Et prévoir des mesures d'aménagement et de protection cohérentes avec le PPRIF et le Porter-à-connaissance de la DDTM du Var.



Figure 41 : Aléa feu de forêt du Var 83

9 Modélisation des flux thermiques

La modélisation des flux thermiques a pour objectif d'évaluer l'impact de la combustion des formations végétales sur leur environnement, en tenant compte des spécificités locales. Elle s'appuie sur l'équation générale des flux thermiques, appliquée à l'ensemble du maillage de la zone d'étude. Cette approche permet de déterminer la quantité de chaleur rayonnée en considérant :

- La nature et la densité de la végétation (quantité de combustible)
- La direction et la vitesse du vent (propagation du feu)
- Les variations topographiques en direction nord- ouest / sud- est (influence locale, bien que limitée dans cette zone).



Figure 42 : Flux thermique engendré par la combustion des formations végétales dans l'état initial

Compte tenu du projet d'aménagement, certaines formations végétales situées à proximité immédiate de la parcelle seront potentiellement supprimées, notamment celles localisées au nord de la parcelle (secteur du point n°3) ainsi que celles bordant le chemin du Courrens. Cette réduction partielle du couvert végétal, principalement constituée de strates arbustives et herbacées, contribue à diminuer la continuité du combustible végétal entre la parcelle et les zones boisées périphériques.

En conséquence, le flux thermique susceptible d'affecter les emprises bâties serait significativement réduit, ce qui améliore les conditions de défendabilité du site. Cette évolution constitue donc un point favorable pour l'étude du risque feu de forêt, puisqu'elle limite la propagation potentielle d'un incendie vers les futures constructions et renforce la sécurité du projet dans son environnement immédiat. Ci-après une figure expliquant cela :

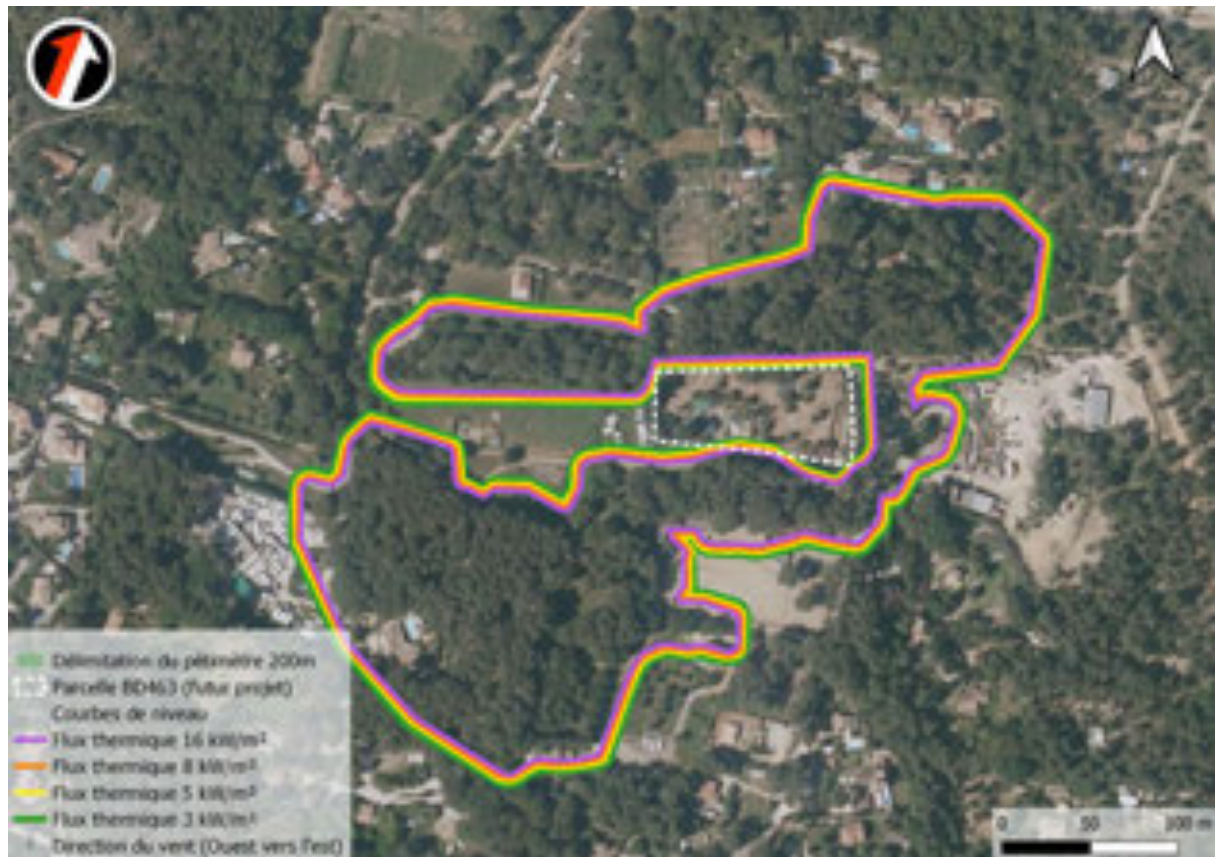


Figure 43 : Flux thermique autour de la parcelle principale du futur projet

La modélisation des flux thermiques, en tenant compte des quatre seuils de danger, permet d'identifier les zones les plus exposées au risque incendie et de mieux comprendre l'impact potentiel des flammes sur les personnes et les biens.

La carte des flux thermiques ci-avant prend en compte :

- Des intensités de l'aléa ;
- De la direction et de la vitesse du vent dominant ;
- De la topographie.

Dans cette zone, la carte des flux thermiques a été réalisée en intégrant les conséquences des vents dominants soufflant généralement De l'Ouest vers l'est.

Le flux prend en compte les mécanismes de transfert de chaleur, La propagation de feu est dominée par les éléments thermiques fins, les arbustes et des arbres.

Seuils de danger et interprétation des flux thermiques :

- **Niveau de flux thermique représente un danger fort 16 kW/m²** : Une propagation rapide du feu est possible, en particulier dans la direction du vent (nord-sud). Ces zones sont généralement caractérisées par une végétation dense.
- **Présence de niveau danger élevé 8 kW/m²** : Il représente un risque significatif pour l'intégrité des structures, pouvant entraîner des dommages importants et des effets domino (propagation à d'autres bâtiments). L'intervention des services d'incendie est cruciale. Les bâtiments situés au sud des zones de végétation dense sont particulièrement vulnérables.



- **Niveau de danger grave pour la vie humaine 5 kW/m^2** : L'exposition à ce niveau de flux thermique peut causer des brûlures graves, voire mortelles. Des mesures d'évacuation immédiates sont nécessaires. Il faut porter une attention particulière aux zones résidentielles et aux infrastructures situées au sud des zones de végétation.
- **Effets irréversibles 3 kW/m^2** : Il représente le seuil de douleur et des premières brûlures. Même à ce niveau, des mesures de protection sont recommandées.

Les zones ayant le plus grand rayon de propagation de la flamme sont les bois numérotés 3 et 4.

9.1 Mesures de réduction du risque et renforcement de la défendabilité

Au regard des résultats de la modélisation et de l'analyse de l'environnement immédiat, plusieurs mesures de réduction du risque ont été identifiées afin de **renforcer la défendabilité du site**, tout en s'appuyant sur les **dispositions déjà prévues dans le projet**.

Les **voies d'accès internes**, dont l'aménagement est prévu **selon les préconisations du SDIS 83**, présentent déjà une **largeur utile de 4 mètres** et des **zones de croisement et de stationnement adaptées** pour les engins de secours, conformément aux exigences applicables aux établissements voisins (camping existant soumis aux OLD et aux commissions de sécurité incendie).

Sur le plan constructif, les **bâtiments projetés** respecteront des **exigences de résistance au feu équivalentes à REI 60**, avec des **matériaux M0 à M1** (façades, bardages, menuiseries) et des **toitures étanches à la flamme**, conformément aux prescriptions déjà intégrées dans la conception architecturale. Ces dispositions, alignées sur les standards du SDIS et la réglementation des ERP voisins, garantissent une **cohérence de défense incendie à l'échelle du secteur** et renforcent la **sécurité globale de l'interface avec le camping existant**.

Enfin, des mesures organisationnelles complètent le dispositif : mise en place d'un plan d'évacuation interne, affichage des consignes de sécurité en cas d'alerte, interdiction des feux à l'air libre et du stockage de matières combustibles en extérieur. Un suivi annuel du débroussaillage et une formation de sensibilisation des usagers à la prévention incendie sont également préconisés.

L'application combinée de ces mesures permettra de réduire significativement l'intensité thermique incidente sur la zone bâtie, d'améliorer la sécurité des occupants et de garantir la conformité du projet avec les prescriptions du RDDECI 83 et du PAC SDIS Var.



10 Conclusion de l'état initial

La cartographie met en évidence la propagation potentielle du front de feu depuis les zones boisées environnantes vers la parcelle du futur projet (BD463).

Le flux thermique maximal atteint 16 kW/m² sur les lisières les plus exposées, principalement au sud et sud-est du périmètre. Ces secteurs correspondent à des formations végétales continues et denses (zones 2, 3, 4 et 7), situées dans la direction du vent dominant d'ouest vers l'est.

Ce gradient élevé traduit une capacité de rayonnement thermique importante susceptible d'affecter les marges sud et est du site, en cas de départ de feu depuis le massif voisin.

En revanche, autour de la parcelle BD463, les flux diminuent rapidement :

- Entre 8 et 5 kW/m² au contact immédiat de la lisière boisée, correspondant à des zones de transition plus ouvertes et localement anthropisées (prés, espaces de stockage, voies d'accès).
- 3 kW/m² voire moins sur la partie nord et à proximité du projet, là où la végétation est morcelée, discontinue et entrecoupée de surfaces minéralisées. Ces discontinuités limitent la propagation par rayonnement et convection.

Ainsi, le site du futur projet se situe dans une zone semi-abritée, protégée naturellement par la présence :

- De pistes et surfaces dénudées limitant la continuité du combustible,
- D'espaces bâtis et aménagés autour du noyau central (parcelle 19),
- Et d'un environnement déjà partiellement artificialisé, notamment à l'ouest et au nord.

L'intensité du flux thermique reste **modérée à faible** à l'échelle de la parcelle, en cohérence avec le contexte urbanisé et les aménagements existants.

Les zones situées en **périphérie immédiate sud et sud-est** correspondent principalement au **camping voisin**, déjà soumis aux **obligations légales de débroussaillage (OLD)** et aux **prescriptions des commissions de sécurité incendie**, garantissant une **gestion maîtrisée du combustible** et une **bonne discontinuité végétale**.

Sur le **côté ouest**, le site est bordé par des **zones agricoles et urbaines**, renforcées par la **mise en place d'un rideau d'eau anti-feu** prévu au plan masse, assurant une **barrière efficace contre la propagation**. Le **côté est** bénéficie quant à lui d'une **protection naturelle liée au relief montagneux** et à la **présence de constructions voisines**, limitant toute progression descendante du feu et réduisant les flux thermiques potentiels.

Pour conclure, l'analyse des flux thermiques met en évidence une exposition principale au sud-est, en lien avec la présence du massif boisé adossé. Sous vent dominant d'ouest, les lisières sud-est présentent les flux les plus élevés, tandis que l'intérieur de la parcelle bénéficie de discontinuités anthropisées limitant la propagation et le rayonnement. Les secteurs ouest et nord restent peu exposés. Un scénario de vent d'est constitue une exposition secondaire, atténuée par les surfaces minéralisées et la fragmentation du couvert.



11 Mesures règlementaires additionnelles/ complémentaires

Certaines mesures constructives prévues dans le projet permettent de réduire le risque lié au flux thermique provoqué par un feu de forêt, conformément aux prescriptions du PAC SDIS Var (Annexe 3, pp. 39-44) et aux solutions techniques validées par l'étude ITERG – PA02-b.

Ces dispositions visent à rendre le bâti plus résilient en zone d'aléa fort à très fort, en garantissant la tenue de l'enveloppe et la protection des occupants pendant la phase d'exposition au rayonnement.

MATERIAUX D'ENVELOPPE

L'enveloppe des bâtiments du projet est conçue pour assurer une **résistance au feu d'une heure (REI 60)**, conforme aux exigences du **PAC SDIS Var** et justifiée par **procès-verbal Efectis France n° 8 A 0003**. Les parois en plaques Fermacell et laine de roche, les bardages M0/M1, ainsi que les toitures étanches à la flamme, garantissent une **protection thermique continue**, limitant la transmission du flux de chaleur et préservant la sécurité des occupants.

FAÇADES

Le **PAC Var** impose que les façades exposées soient réalisées en **murs en dur** présentant une résistance coupe-feu d'au moins **une heure (REI 60)**, avec des **revêtements classés M1 minimum**. Le projet prévoit des façades composées de **plaques Fermacell 15 mm** de part et d'autre d'une **laine de roche Rockwool 120 mm**, montées sur ossature bois massif, selon la composition validée par **Efectis France n° 8A0003**.

Les parements extérieurs sont **incombustibles (A2-s1-d0)** en bardage fibres-ciment ou enduit minéral, assurant la conformité au guide et une tenue au feu REI 60.

SOUS-BASSEMENTS ET PLANCHERS

Le PAC recommande de supprimer tout passage possible du feu sous les constructions légères, notamment par des grilles anti-flammes et une protection des vides sanitaires. Les bâtiments du PRL reposent sur un **soubassement maçonné en parpaing de 20 cm** et un **plancher béton armé** (ou plancher bois protégé par un coffrage laine de roche de 120 mm) présentant une résistance **coupe-feu 1 h**. Les aérations sont protégées par des **grilles métalliques à maille ≤ 5 mm**, conformément à la note SDIS. Ces dispositions empêchent toute propagation du feu par le dessous et assurent une parfaite étanchéité thermique et mécanique de la structure.

MENUISERIES ET OUVERTURES

Le **PAC Var** précise que toutes les ouvertures des façades exposées doivent être en **matériaux M1 minimum**, équipées d'**éléments verriers pare-flammes E30** ou comportant un **dispositif d'occultation E30**. Le projet respecte ces dispositions : **menuiseries métalliques** (aluminium thermolaqué) et **volets métalliques** assurent la protection des baies vitrées exposées, conformément aux prescriptions du SDIS 83.

TOITURES

Selon le PAC Var, les revêtements de couverture doivent être classés M0 ou, à défaut, M1 à M3 s'ils reposent sur un support incombustible ; les toitures végétalisées sont interdites et les jonctions mur-toiture ne doivent comporter aucune partie combustible.

Les bâtiments du projet sont couverts de tuiles en terre cuite (A1) posées sur un support REI 60 avec isolation laine de roche 120 mm, conformément aux recommandations départementales.

ISOLANTS



Lorsque l'enveloppe du bâtiment est exposée à un flux thermique compris entre 3 et 8 kW/m², les isolants peuvent être soumis à des températures élevées dépassant largement leurs conditions normales d'utilisation.

Afin de préserver l'habitabilité du bâtiment (en évitant une élévation trop importante de la température à l'intérieur) et d'empêcher la propagation d'un incendie, il convient donc de s'assurer de la nature et des caractéristiques de l'isolant mis en œuvre. En plus de la résistance thermique des matériaux mis en œuvre, la capacité de l'isolant à ne pas se dégrader, à conserver ses propriétés et à ne pas s'enflammer, malgré une montée en température, doit être prise en compte.

Les matériaux isolants mis en œuvre sont en **laine de roche**, matériau reconnu pour sa **résistance au feu** et sa **stabilité thermique**.

Cette nature d'isolant répond aux préconisations de l'étude technique et assure la **non-inflammabilité** et la **durabilité de la performance thermique** en cas d'exposition au rayonnement.

Une attention particulière doit également être portée aux produits complémentaires d'isolation. Leur température de dégradation doit être supérieure à 200°C.

MUR COUPE-FEU

Le mur coupe-feu comme caractérisé au sein de l'étude comme mesure de réduction des effets thermique doit répondre à la condition qu'il soit résistant sur l'ensemble de la durée du feu. Ainsi, il est préconisé la mise en place d'un mur coupe-feu 1h pour prévenir du temps d'inflammation de la litières (combustion courte et intense) mais également du bois du pin, dont la combustion est moins intense mais plus longue.

Pour conclure :

Les matériaux et dispositions constructives du projet **respectent l'intégralité des prescriptions du PAC SDIS Var** relatives aux façades REI 60, revêtements M1, menuiseries E30, toitures M0 et isolants incombustibles. Ces mesures, confirmées par l'étude technique ITERG, assurent la **protection thermique et structurelle** du bâti et participent à la **réduction du risque d'exposition au flux thermique** en zone d'aléa feu de forêt fort à très fort.

11.1 Propositions d'aménagements

Pour réduire le risque incendie et sécuriser les projets d'urbanisation, plusieurs actions sont recommandées :

Le plan masse du futur parc résidentiel intègre déjà la mise en place d'un rideau d'eau anti-feu (type mur d'eau Desautel) sur le secteur ouest-nord de la parcelle, correspondant à la zone la plus exposée aux flux thermiques dominants. Ce dispositif, estimé à environ 200 000 €, a donc été pris en compte dès la conception du projet.

Le rideau d'eau constitue une barrière active de protection : en cas d'incendie, il forme un écran hydraulique continu qui limite le rayonnement thermique et freine la propagation des flammes vers les logements nouvelle génération, conçus avec des matériaux coupe-feu.

Son positionnement stratégique, cohérent avec la direction dominante des vents d'ouest, renforce la défendabilité du site et améliore la sécurité des occupants. L'intégration de ce dispositif dès la phase de conception démontre une prise en compte anticipée du risque feu de forêt, allant au-delà des obligations réglementaires classiques (débroussaillage, gestion du combustible, distances de sécurité).

Cette approche s'inscrit pleinement dans les principes du guide INRAE/ONF (2024) et du référentiel APSAD D9, en associant des mesures préventives et techniques innovantes pour assurer la résilience du projet face au risque incendie.



- Amélioration de l'accessibilité pour les pompiers, avec la création d'un aménagement en U en façade du terrain, intégrant une zone de croisement et des espaces de stationnement dédiés aux engins de secours.
- Le site bénéficie de deux points d'eau incendie (PI) déjà validés par la plateforme RÉMOCRA, garantissant leur conformité réglementaire et leur disponibilité opérationnelle. Chaque point d'eau dispose d'un volume utile de 60 m³, correspondant aux exigences du Règlement Départemental de la Défense Extérieure Contre l'Incendie (RDDECI) pour ce type d'aménagement.

Le plan masse du futur projet intègre une piscine d'environ 60 m³, dont la présence constitue un atout hydraulique non négligeable dans le cadre de la défense contre l'incendie.

Bien qu'elle ne puisse pas être considérée comme un point d'eau incendie (PEI) réglementaire, faute d'équipements normalisés (bouche d'aspiration, accessibilité permanente, signalisation), cette piscine peut néanmoins être mobilisée en appui lors d'une intervention. En cas de départ de feu, les services de secours peuvent l'exploiter comme source d'eau complémentaire, notamment pour l'alimentation ponctuelle d'un engin incendie ou pour des manœuvres d'aspiration d'urgence.

De plus, dans un scénario exceptionnel, la piscine pourrait également être utilisable par les hélicoptères bombardiers d'eau, sous réserve d'une profondeur suffisante ($\geq 1,5$ à 2 m) et d'une aire de survol dégagée pour le remplissage par "Bambi Bucket". Cet usage reste marginal, mais il constitue un atout supplémentaire en cas de sinistre majeur.

Ainsi, même si elle ne remplace pas un PEI conforme au RDDECI, la piscine de 60 m³ participe à la stratégie globale de défense incendie du site. Sa présence assure un volume d'eau disponible immédiatement sur place, renforçant la défendabilité et la résilience du projet face au risque feu de forêt.

- Il est également recommandé d'envisager la mise en place de petites réserves d'eau secondaires (citernes ou bassins techniques) dans les secteurs les plus exposés, afin de renforcer la disponibilité hydraulique en cas d'incendie et d'assurer une autonomie complémentaire du dispositif existant.
- Sensibilisation des habitants et des acteurs locaux à la prévention du risque incendie et aux bonnes pratiques en matière de gestion de la végétation.

11.2 Appréciation de l'implantation du projet

Le positionnement central des futurs bâtiments du parc résidentiel de loisirs, au cœur de la parcelle, constitue un atout majeur en matière de sécurité incendie.

En effet :

- Cette implantation éloigne les constructions des lisières sud et nord de la parcelle, qui sont en contact direct avec les formations végétales combustibles ;
- Elle bénéficie déjà d'une zone tampon naturelle et réglementaire de part et d'autre du projet, limitant la propagation potentielle du feu vers les bâtiments. Au nord-ouest, la présence de champs cultivés et du camping voisin soumis aux obligations légales de débroussaillage (OLD) assure une discontinuité combustible efficace. À l'est, la barrière naturelle formée par le relief ainsi que la présence de constructions voisines jouent un rôle de protection physique contre toute propagation descendante du feu. Sur la parcelle même, les arbres à risque ont été supprimés conformément aux OLD, renforçant encore la sécurité du périmètre bâti et la défendabilité globale du site.
- Elle facilite la mise en place de coupures de combustibles (voies internes, espaces verts entretenus, surfaces minéralisées) autour des habitations ;
- Enfin, elle réduit le risque pour les occupants en cas de départ de feu venant du massif forestier situé au sud-est, en limitant l'exposition directe aux flux thermiques.



- Ainsi, cette implantation répond pleinement à l'objectif de prévention du risque incendie, en intégrant la logique de défense passive par éloignement recommandée par la DDTM du Var et le SDIS 83.



Figure 44 : Proposition de l'aménagement des bâtiments au centre de la parcelle



12 Synthèse finale

Le projet, par sa conception même, contribue à réduire l'aléa feu de forêt. Sa mise en conformité avec la réglementation en vigueur, complétée par l'application de mesures additionnelles adaptées, permet de maintenir les flux thermiques à des niveaux inférieurs à 5 kW/m² en dehors des emprises bâties et des zones d'aléa moyen et supérieur. Des dispositions complémentaires peuvent, dans les rares cas résiduels, abaisser ces flux en dessous de 3 kW/m². Ainsi, la présente étude met en évidence que le projet d'aménagement prend pleinement en compte le risque feu de forêt et intègre les principes de prévention et de protection nécessaires à la sécurité du site.

Sujet	Commentaire
Diminuer l'aléa	Le projet limite l'aléa incendie par le maintien d'espaces ouverts et de zones minéralisées au nord et à l'ouest, réduisant la propagation du feu en direction du site.
Forme résiliente	L'aménagement s'inscrit dans un tissu semi-urbain déjà existant, ce qui favorise une densification maîtrisée plutôt qu'une extension diffuse en zone naturelle.
Justification réglementaire	Le projet respecte les orientations du PAC SDIS Var et du RDDECI 83 en garantissant une distance de sécurité suffisante vis-à-vis du massif boisé et des zones combustibles.
Obligations légales de débroussaillage (OLD)	Le débroussaillage devra être effectué sur un rayon de 50 m autour des zones bâties, avec élagage des houppiers à 2 m du sol, suppression des lianes et maintien d'un couvert végétal discontinu.
Justification PLU	Le projet est conforme en tout point aux dispositions du PLU applicables à la zone Nt2, respectant à la fois sa vocation touristique, sa densité maximale autorisée et les exigences en matière de sécurité incendie et d'intégration paysagère.
Pistes et accessibilité	La voirie principale (chemin du Courrens) permet l'accès des engins de secours. Il est préconisé d'aménager une voie interne de 4 m de large et une aire de retournement, conformément au RDDECI 83.
Point d'eau incendie (PEI)	Un poteau incendie est situé à moins de 150 m de l'entrée du site. Son débit devra être vérifié ($\geq 60 \text{ m}^3/\text{h}$ pendant 2 h, pression $\geq 1 \text{ bar}$). À défaut, une réserve d'eau complémentaire sera nécessaire.
Végétation	Les espèces à fort pouvoir inflammable (pins d'Alep, mimosas, cyprès, eucalyptus) seront à proscrire à proximité immédiate des installations. Un entretien annuel est requis sur les 50 m périphériques.
Dispositions constructives	Les bâtiments seront réalisés en matériaux classés M0/M1 (bardages, menuiseries, façades), avec parois REI 60 et toitures étanches à la flamme. Les gouttières et volets seront métalliques complètent le dispositif, respectant point par point les préconisations du SDIS 83, voire allant au-delà des exigences usuelles en matière de sécurité incendie.
Organisation et prévention	Un plan d'évacuation interne et des consignes d'urgence seront affichés. Les barbecues et stockages combustibles seront interdits en plein air. Un suivi annuel des OLD sera assuré.
Dispositions constructives	Matériaux spécifiques en zone 3-5 possible pour les rares bâtiments concernés (d'autres dispositions peuvent réduire cette zone).



13 Réponse à la DDTM du Var – compatibilité du projet au regard du risque feu de forêt

Le projet de **Parc Résidentiel de Loisirs “Le Cerdan”**, situé au 270 chemin du Courrens à Six-Fours-les-Plages, s’inscrit dans un **secteur déjà urbanisé et défendable**, conformément aux principes du **Plan d’Action Communal (PAC) SDIS Var**, à la doctrine **INRAE-ONF (2024)** et au **Règlement Départemental DECI 83**.

1. Contexte territorial et évolution du milieu

L’analyse diachronique montre qu’entre **2000 et 2025**, le **couvert forestier s’est réduit** tandis que **l’urbanisation s’est densifiée**, renforçant la discontinuité combustible et la défendabilité globale du secteur. Le site se situe dans une **zone déjà équipée et soumise aux OLD**, entourée de **constructions durables et de zones minéralisées**.

2. Exposition au risque et direction des vents

La modélisation montre que le **projet est orienté parallèlement au vent dominant d’ouest vers l’est**. Or, la **forêt principale est située à l’est**, c’est-à-dire **sous le vent dominant** : le vent ne pousse donc pas les flammes vers le site, mais au contraire **depuis la zone urbanisée vers la zone boisée**. Ce positionnement confère au site une **situation favorable**, limitant le risque direct d’exposition au feu, avec un **niveau d’aléa faible à modéré** à l’échelle du projet.

3. Application du principe de densification maîtrisée (PAC 83, p. 9/44)

Conformément au PAC 83, la densification est possible en zone d’aléa fort à très fort **lorsqu’elle intervient dans un tissu déjà urbanisé défendable et sans augmentation du linéaire à défendre**. Le présent projet **ne crée pas de nouvelle interface forêt-habitat** et **n’augmente pas la vulnérabilité des biens ni des personnes** :

Les constructions sont **en matériaux M0/M1 – REI 60**, respectant **point par point les préconisations du SDIS 83** et allant même au-delà ;

La **DECI est validée par la Métropole via RÉMOCRA**, avec deux hydrants de 60 m³/h, garantissant un maillage hydraulique suffisant ;

Le site est intégré dans une **zone soumise aux OLD**, avec un entretien régulier et une **gestion du couvert végétal maîtrisée**.

4. Amélioration de la défendabilité

La densification s’accompagne d’une **amélioration réelle de la défense incendie** :

- **Élargissement du chemin du Courrens** pour créer des **zones de croisement et de stationnement des engins**,
- **Voie en U et aire de retournement** conforme aux préconisations du **RDDECI 83**,
- **Rideau d’eau anti-feu** en façade ouest du site,
- **Système de détection** (caméra thermique, détecteurs de fumée) et **gardien présent à l’année**,
- **Plan de prévention interne** et possibilité de **contrôle communal (R. 480 du Code de l’urbanisme)**.

Pour conclure, Le projet **n’aggrave pas le risque incendie existant**, mais contribue au contraire à le **réduire localement** en renforçant la défendabilité d’un secteur déjà urbanisé, équipé et entretenu. Il **respecte intégralement la vocation touristique de la zone Nt2 du PLU**, **les orientations du PAC SDIS Var**, et **les critères de la doctrine INRAE-ONF** pour les zones à aléa fort à très fort :

- Pas d’augmentation du linéaire à défendre,
- Pas d’aléa induit,
- Amélioration mesurable de la défendabilité.

En ce sens, le **projet est compatible avec la politique de prévention du risque incendie**, en s’inscrivant dans une **logique de sécurisation et de densification maîtrisée** d’un tissu déjà défendable.