



Étude de la vulnérabilité aux incendies de forêt d'un projet immobilier sur la commune de Port-de-Bouc (13)

Rapport d'expertise

Février 2024



AGENCE
MTDA



Sommaire

1 Contexte et description du projet.....	4
1.1 Situation.....	5
1.2 Description du projet	6
1.3 Contexte réglementaire et technique	6
1.3.1 Plan Local d'Urbanisme	6
1.3.2 Porter-à-Connaissance.....	9
1.4 Objectif de l'étude	11
1.5 Zones d'étude et analyse du risque	12
1.5.1 Zones d'études définies.....	12
1.5.2 Zones d'analyse du risque d'incendie de forêt.....	13
1.6 Historique des feux.....	14
2 Analyse de l'aléa incendie de forêt	16
2.1 Principes méthodologiques pour la détermination de l'aléa et du risque	17
2.1.1 Composantes du risque	17
2.1.2 Deux types d'aléa.....	17
2.2 Aléa subi	18
2.2.1 Méthodologie de calcul de l'intensité	18
2.2.2 Carte d'aléa départementale.....	20
2.2.3 Intensité / puissance du front de flamme	22
2.2.4 Probabilité d'incendie.....	36
2.3 Intensité projetée	38
2.3.1 Combustibilité de la végétation.....	38
2.3.2 Calcul de l'intensité subi projetée	40
2.4 Aléa induit.....	43
2.4.1 Probabilité d'éclosion	43
2.4.2 Surfaces menacées	44
2.5 Synthèse sur les aléas	45
2.5.1 Sur l'aléa induit.....	45
2.5.1 Sur l'aléa subi actuel et projeté	46
3 Défendabilité et enjeux	48
3.1 Défendabilité existante.....	49
3.1.1 Accessibilité	49



3.1.2	Points d'eau	62
3.1.3	Débroussaillage.....	63
3.2	Urbanisation du secteur	69
3.2.1	Définition des zones à enjeux dans le PAC	69
3.2.1	Linéaire à défendre.....	69
3.2.2	Implantation des types d'habitations.....	70
3.2.3	Dispositions constructives	71
3.3	Synthèse sur la défendabilité	71
4	Synthèse et recommandations.....	72
4.1	Synthèse.....	73
4.2	Recommandations	74
4.2.1	Préconisations destinées à réduire l'aléa subi	74
4.2.2	Accessibilité	75
4.2.3	Défense en eau	76
4.3	Conclusion.....	76



1 Contexte et description du projet



La mairie de Port-de-Bouc souhaite réaliser différents aménagements (collège, cimetière, etc.) sur sa commune.

L'objet de la prestation est de s'assurer de la conformité du projet vis-à-vis du risque d'incendie de forêt.

1.1 Situation

Le secteur d'étude se situe à l'est de la commune de Port-de-Bouc, située dans les Bouches-du-Rhône, comme illustré sur la Figure 1.

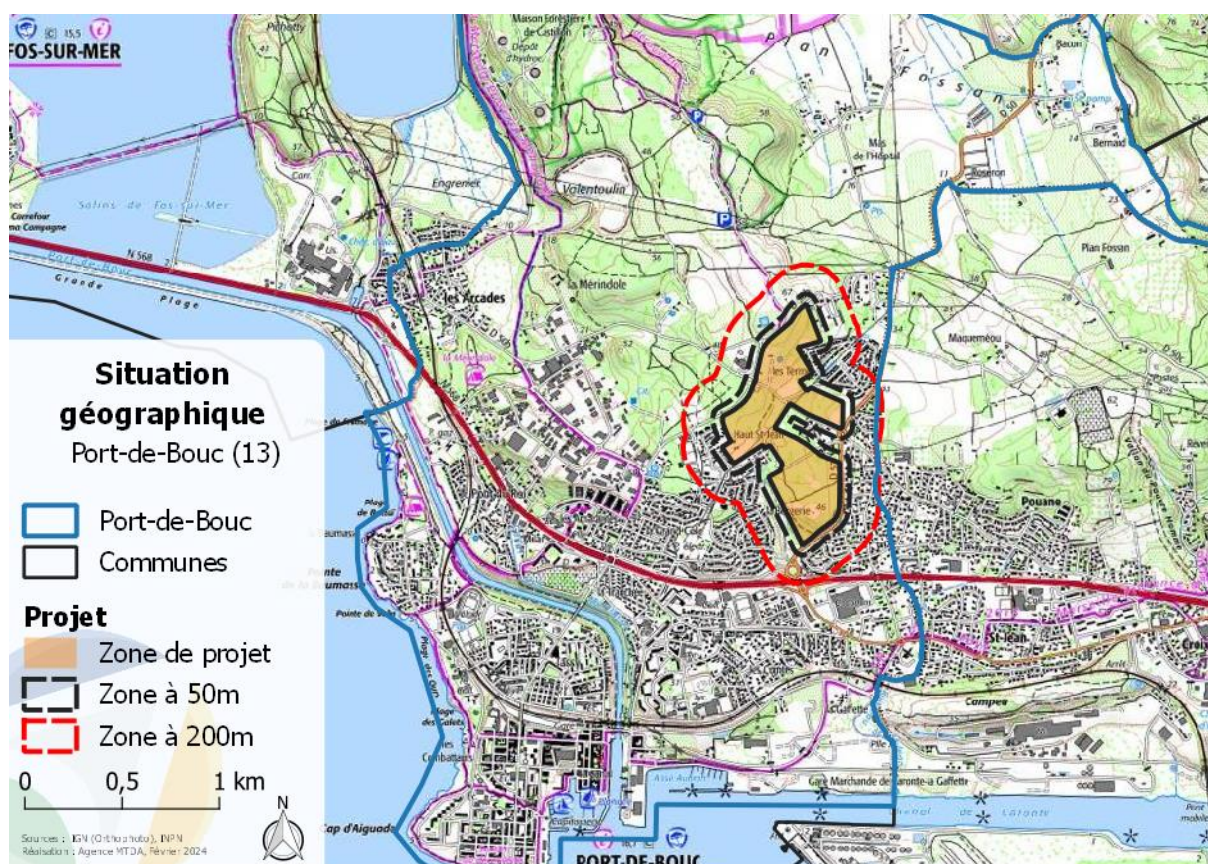


Figure 1 : situation géographique du projet

La zone de projet se situe sur le secteur des Hauts de Saint-Jean, entre l'Avenue de la Provence au nord et l'Avenue Clément Mille au sud. Elle concerne entièrement ou pour partie 21 parcelles cadastrales pour une superficie totale d'environ 33,7 hectares (voir Figure 2).

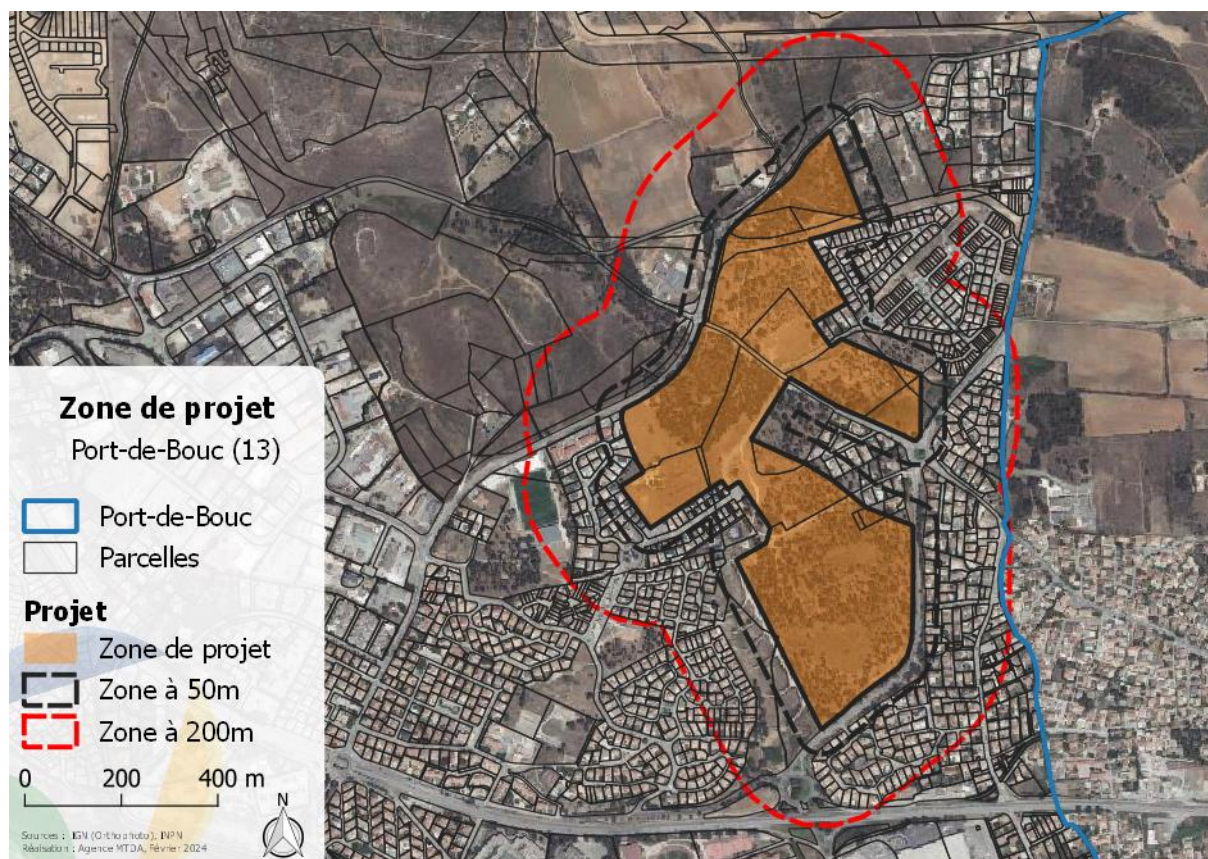


Figure 2 : parcelles cadastrales sur la zone de projet

1.2 Description du projet

Le projet envisagé est l'aménagement de ce secteur à vocation résidentielle essentiellement, avec une mixité de l'habitat proposé.

Un plan d'aménagement d'ensemble a été réalisé en décembre 2007 (voir paragraphe 1.3.1.2).

1.3 Contexte réglementaire et technique

1.3.1 Plan Local d'Urbanisme

1.3.1.1 Zonage du PLU

La commune de Port-de-Bouc dispose d'un Plan local d'urbanisme (PLU), approuvé le 25 juin 2013.

Selon ce dernier, la zone de projet se situe en zone « UC1 », « UA » et « NE » (voir Figure 3).

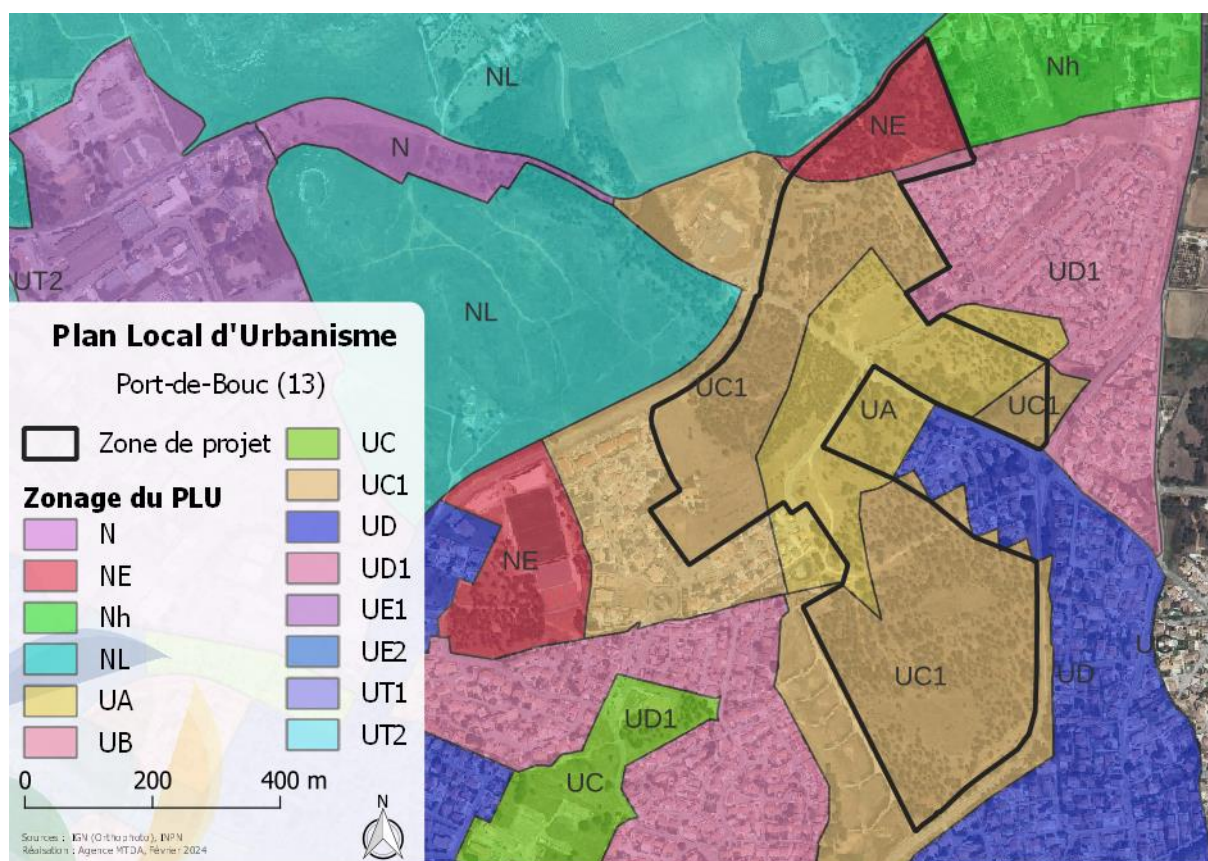


Figure 3 : zonage du PLU sur la zone de projet

Les zones urbaines « UC » concernent des quartiers à dominante d'habitat individuel répartis sur l'ensemble du territoire communal dans lequel le tissu urbain s'organise de façon continue selon des densités moyennes à fortes. La zone UC est principalement dédiée à l'habitation ainsi qu'aux établissements et services qui en sont le complément habituel. Parmi les différents en zone « UC », la **zone « UC1 » concerne un quartier d'habitat résidentiel moins dense** que les autres secteurs.

Une **zone « UA » correspond à une agglomération très dense** et se caractérise en premier lieu par une diversité urbaine, où cohabitent un habitat dense et diversifié composé de maisons de ville, de petits et grands collectifs dont la morphologie est diversifiée, d'activités économiques, d'équipements publics (hôtel de ville, théâtre...).

Les zones « N » sont des zones naturelles constituant un espace naturel qu'il convient de protéger en raison de la qualité des sites, des milieux naturels, des paysages et de leur intérêt, notamment du point de vue esthétique, historique ou écologique soit de leur caractère d'espaces naturels. Elle dispose d'une réglementation encadrant précisément l'évolution des constructions et des activités existantes et limitant les constructions et installations nouvelles susceptibles d'y être admises. Parmi les différents en zone « N », la **zone « NE » est dédiée aux équipements publics** à condition toutefois, de répondre à des critères stricts d'insertion paysagère et environnementale.

1.3.1.2 Plan d'Aménagement d'Ensemble

Un Plan d'Aménagement d'Ensemble (PAE) a été annexé à la délibération n°2007/155 du PLU de Port-de-Bouc en date du 20 décembre 2007, détaillant sommairement les projets envisagés.



Ainsi, ce dernier documente la répartition des enjeux envisagée sur le secteur (voir Figure 4, issu du PAE fourni par le maître d'ouvrage et Figure 5, retranscrit par nos soins). A noter que les secteurs « D1 » et « D2 » présents à l'ouest du plan ont été aménagés avec deux lotissements et ne sont pas inclus dans la zone de projet inhérente à cette étude.



Figure 4 : plan d'aménagement du secteur « Hauts de Saint-Jean » (source : service urbanisme de la mairie de Port-de-Bouc)

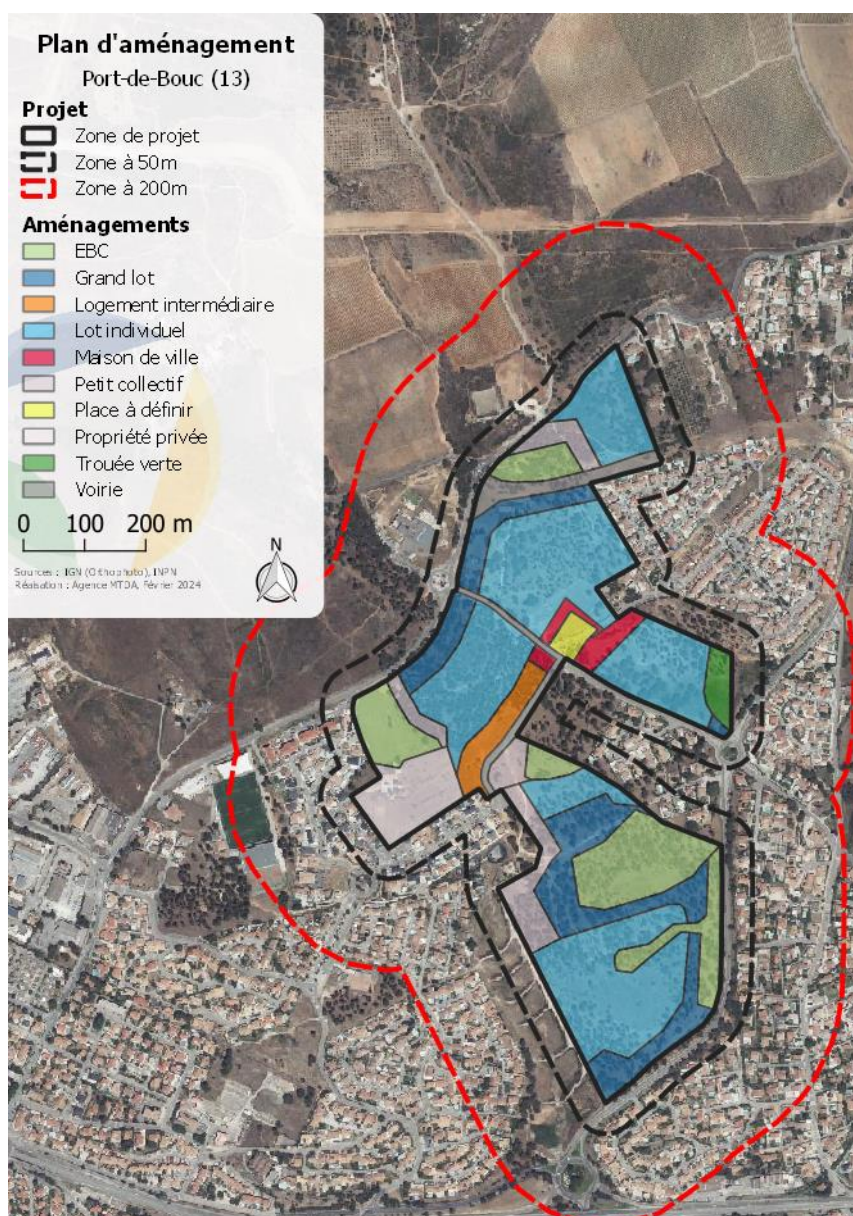


Figure 5 : plan d'aménagement

1.3.2 Porter-à-Connaissance

1.3.2.1 Carte d'aléa

Un Porter-à-Connaissance (PAC) a été approuvé par arrêté préfectoral et transmis à la mairie de Port-de-Bouc le 23 mai 2014. Il a fait l'objet d'un complément par courrier du préfet le 4 janvier 2017.

Le PAC de 2017 s'appuie sur les articles L.101-2 et R*121-1 du code de l'urbanisme. Il précise :

- 🕒 La méthode de caractérisation de la défendabilité ;
- 🕒 Les prescriptions sur les projets autorisés à mettre en œuvre pour répondre à l'objectif de confinement des personnes en cas de feux de forêt ;



- Une proposition de méthodologie à suivre pour intégrer dans les documents d'urbanisme la prévention de ce risque.

Une carte d'aléa feu de forêt est fournie avec ce document. Cette dernière illustre à l'échelle de la commune, l'intensité d'un incendie avec une probabilité d'apparition du phénomène. Il s'agit de l'aléa d'incendie subi auquel sont exposés les personnes et les biens du fait de leur proximité avec le massif forestier (incendie de forêt menaçant les zones urbanisées).

Ainsi, le niveau d'aléa de la zone de projet varie de faible à exceptionnel (voir Figure 6 et le paragraphe 2.2.2 pour une analyse plus détaillée des niveaux d'aléa départemental sur la zone de projet et ses abords).

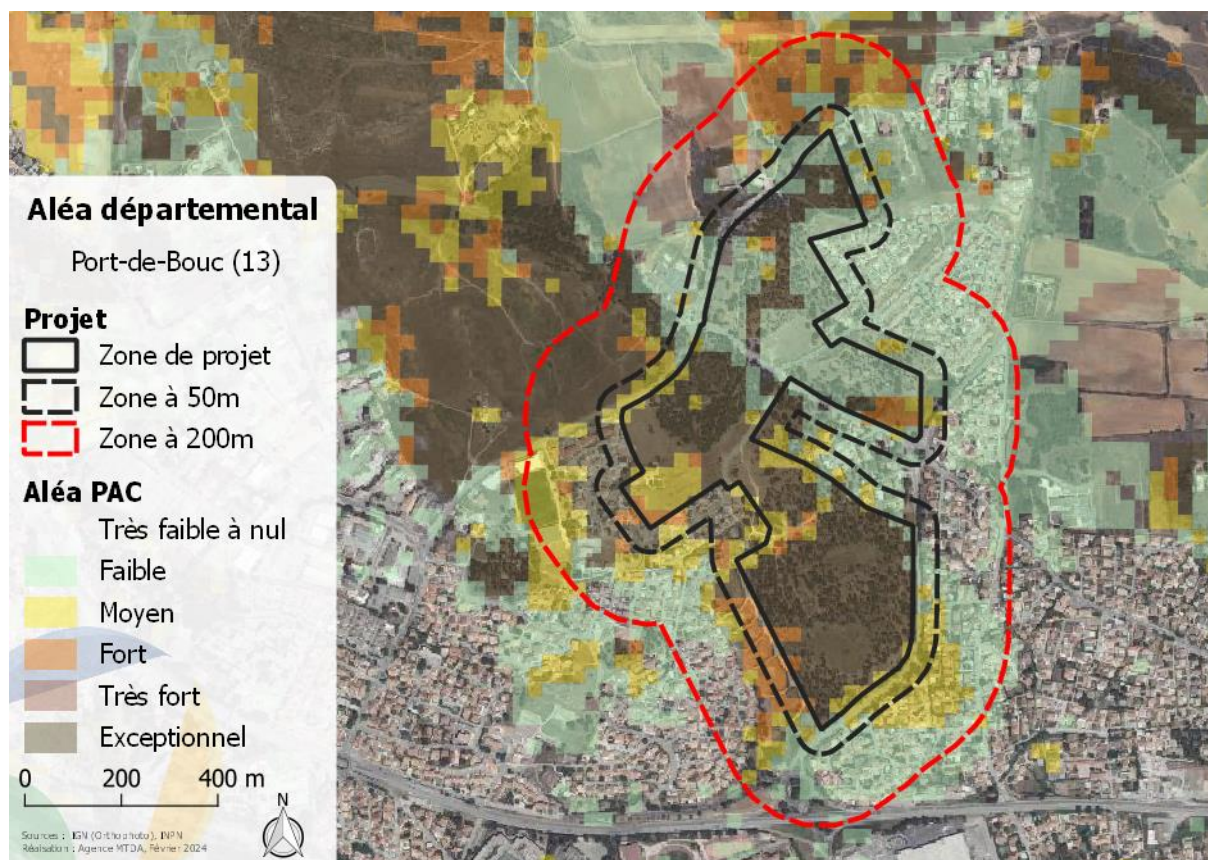


Figure 6 : carte d'aléa subi du PAC sur la zone de projet

1.3.2.2 Règlementation

La Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM) des Bouches-du-Rhône a également mis à disposition une notice accompagnant cette carte. Celle-ci précise les conditions de développement et les préconisations à suivre, en fonction des niveaux d'intensité cartographiés.

Le PAC comporte également une note méthodologique qui permet de prendre en compte le risque d'incendie de forêt dans le PLU, donnant d'autres clefs d'analyse. Ainsi, il oriente la réalisation et les conditions de mise en œuvre des aménagements, selon le niveau d'aléa auquel sont soumis les projets.

Le Tableau 1 ci-dessous, fourni dans le règlement du PAC des Bouches-du-Rhône, synthétise les principes généraux en termes d'aménagements possibles en fonction du niveau d'aléa subi.



Tableau 1 : principes généraux de prévention du risque en fonction des niveaux d'aléa

Enjeux Niveau d'exposition du secteur environnant	zone non urbanisée	Zone urbanisée
Aléa subi Très fort à Exceptionnel (niveaux les plus élevés)	F1*	F1*
Aléa subi Moyen à Fort	F1*	F2
Aléa subi Très Faible à Faible	Sans indice	Sans indice

Avec :

- 🔗 Zone « F1 » : secteur particulièrement exposé au risque ;
- 🔗 Zone « F2 » : secteur exposé au risque.

Ainsi, les préconisations présentées sont liées au niveau d'aléa feu de forêt, mais également à la forme urbaine dans laquelle s'inscrit le projet.

Dans les zones à indice « F1 », soit les zones d'aléa très fort et exceptionnel, la protection réside en une interdiction générale pour toutes les occupations du sol nouvelles, plus généralement tous les travaux qui augmentent le nombre de personnes exposées au risque ou le niveau de risque.

En niveau d'aléa fort, pourront être délivrés sous réserve de prescriptions adaptées, les permis d'aménager ou de lotir qui comportent une réflexion sur les moyens collectifs de défendre les constructions contre les feux de forêt. Une bande inconstructible et débroussaillée séparant les constructions de l'espace boisé devra être prévue dans le projet.

En zone d'aléa moyen, tout comme en aléa fort, il faudra veiller à ne pas autoriser de nouvelles installations ou établissements sensibles.

1.4 Objectif de l'étude

La prestation proposée vise à poser un regard technique et critique sur la situation réelle de l'emplacement du projet au sein de la commune de Port-de-Bouc et ses spécificités géographiques, topographiques et environnementales afin de caractériser le risque d'incendie de forêt et de définir les éventuelles mesures d'évitement ou de réduction de ce risque.

Pour se faire, il est nécessaire de pouvoir appréhender par analyse de données cartographiques et sur site, le contexte physique et l'environnement des parcelles concernées. Il conviendra de poser un constat factuel et objectif des principaux éléments d'analyse de risque : l'aléa, les enjeux et la défendabilité.



Il conviendra de mettre en évidence les éventuels points de divergence et/ou données non prises en compte ou aillant fait l'objet d'évolution par rapport aux cartes d'aléa arrêtées dans les documents officiels (voir paragraphe 1.3). La prestation conduira ainsi à caractériser l'aléa subi à l'échelle du projet si celui-ci diffère significativement de celui fourni par le PAC.

Ces éléments permettront d'arriver à des conclusions sur le risque incendie de forêt et la définition des préconisations pour assurer la mise en œuvre du projet en s'intégrant au mieux vis-à-vis de ce risque.

1.5 Zones d'étude et analyse du risque

1.5.1 Zones d'études définies

La réglementation en lien avec les incendies de forêt et notamment le code forestier permettent de définir la distance « d'influence » de l'incendie de forêt sur son environnement. En effet, le code forestier stipule par exemple que le débroussaillage doit être réalisé dans les bois, forêts, landes, maquis, etc. et sur une distance de 200 mètres autour de ces espaces. Implicitement, le code forestier retient donc une distance d'interaction entre l'incendie de forêt et la forêt de 200 mètres.

Cette distance de 200 mètres constituera donc un périmètre d'analyse des données sur lequel une attention particulière sera portée, notamment concernant les types de végétation à proximité de la zone de projet.

Cependant, compte tenu du mode de propagation des incendies de forêt et notamment des sautes de feu régulièrement constatées, une zone d'étude élargie peut être considérée (voir Figure 7).

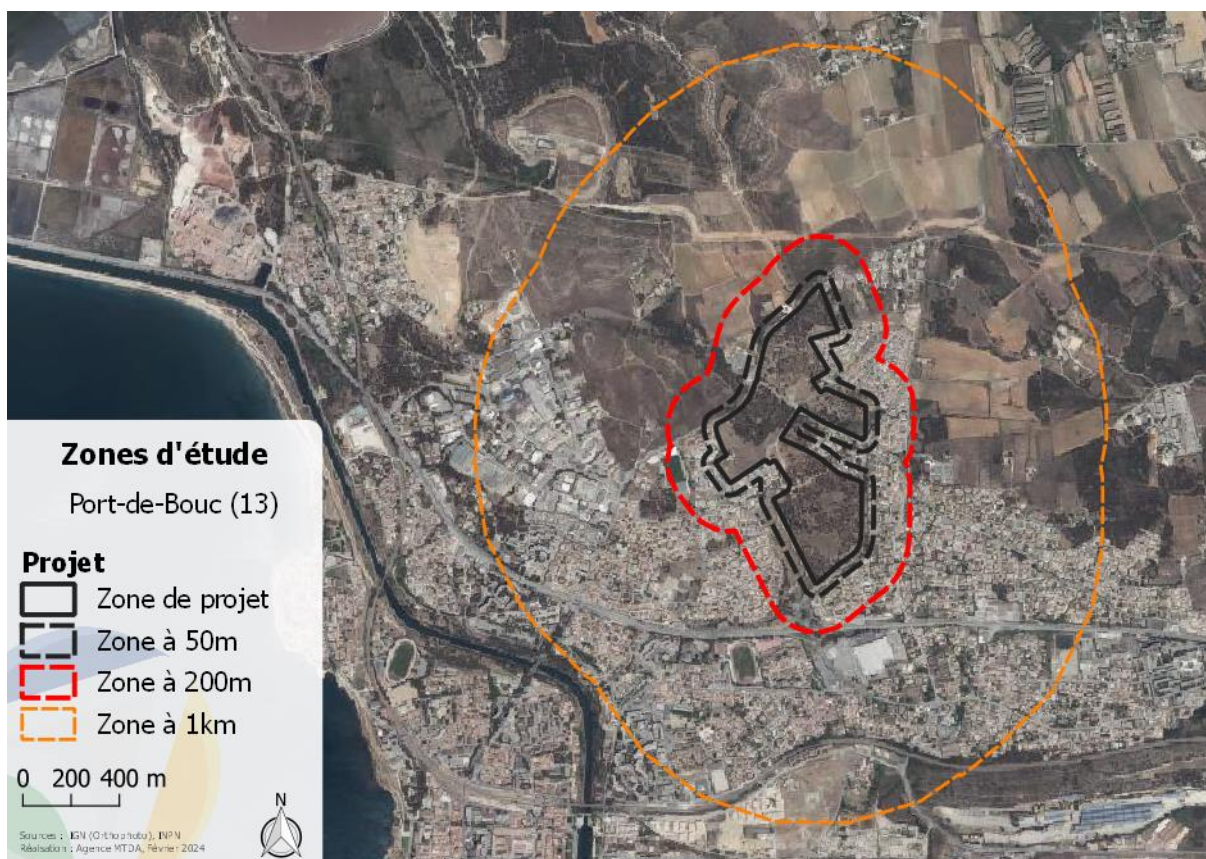


Figure 7 : zones d'étude proche et élargie

La zone de projet est actuellement un secteur boisé, principalement débroussaillé et constitué de résineux, et se situe dans un environnement majoritairement urbain et agricole, en continuité de l'urbanisation existante au sud, à l'est et à l'ouest.

Un massif d'environ 40 hectares se trouve en interface avec le nord-ouest de la zone de projet. Ce dernier constitue le principal point de vigilance du projet vis-à-vis du risque d'incendie de forêt.

1.5.2 Zones d'analyse du risque d'incendie de forêt

L'analyse de l'aléa (voir plus bas) est réalisée sur la zone de projet et dans les environs (50 et 200 mètres) de cette zone. En effet, la nature de l'aléa sur la zone de projet stricte apporte des informations sur le niveau d'aléa, et donc de risque, en l'absence du projet.

Cependant, si le projet était mis en œuvre, cette zone serait fortement altérée et l'aléa modifié.

Le risque se situant à l'interface entre l'enjeu et la forêt, l'analyse de risque doit porter en priorité sur la zone des 50 mètres exposée aux vents de référence.

C'est cette zone qui illustre le mieux le risque encouru par le projet.

Cette analyse de risque peut néanmoins être modulée en fonction de la taille du projet (surtout si le projet couvre plusieurs hectares) et la nature du projet (présence de végétation au sein de la zone de projet par exemple).



1.6 Historique des feux

L'historique des feux ci-dessous est réalisé sur la base des informations disponibles entre 1960 et 2019 et fournies par la DDTM des Bouches-du-Rhône.

Sur cette période, de très nombreux incendies ont été enregistrés sur un périmètre élargi autour du projet et notamment des incendies de très grande ampleur (voir Figure 8). Certains incendies ont parcouru plusieurs centaines d'hectares, notamment 1017 hectares en 2016, 930 hectares en 1970, 807 hectares en 1979, 704 hectares en 1960, 672 hectares en 1962.

De plus, 13 incendies ont impactés des secteurs situés au sein de la zone des 200 mètres autour de la zone de projet, dont un incendie de 75 hectares survenu en 2000 et un incendie de 34 hectares survenu en 2017, ayant notamment impacté une partie de la zone de projet (voir Figure 8).

De manière générale, **la pression des feux de forêt est très forte sur le secteur.**

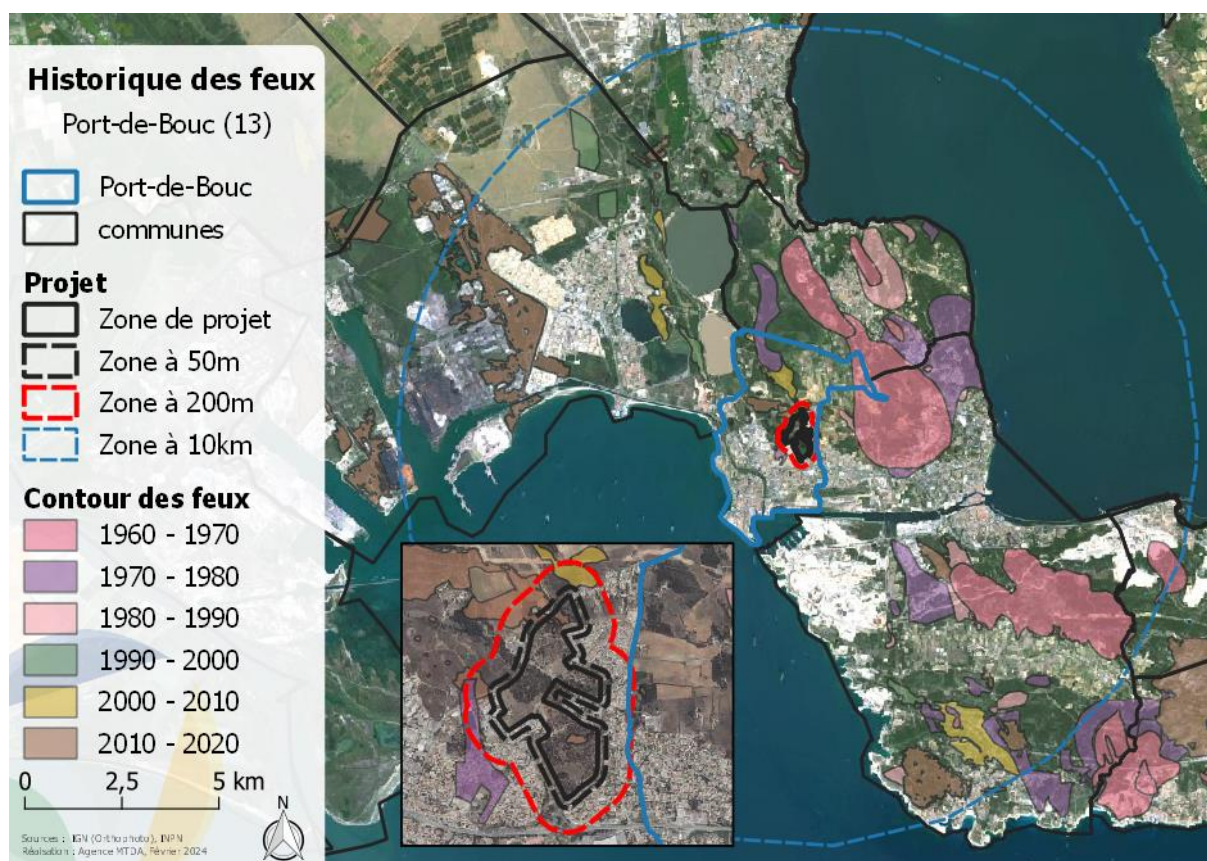


Figure 8 : historique des incendies de feu de forêt

La Base de Données sur les Incendies de Forêts en France (BDIFF) recense par ailleurs les départs de feu depuis la fin des années 1970. Le Tableau 2 ci-dessous recense les départs de feux, ainsi que leur surface, répertoriés entre le 1^{er} janvier 1980 et le 31 décembre 2022 sur la commune de Port-de-Bouc, ainsi que les communes voisines de Martigues, Fos-sur-Mer et Saint-Mitre-les-Remparts.



Tableau 2 : recensement des départs de feux sur les communes voisines au projet entre janvier 1980 et décembre 2022

Commune de départ de feu	Nombre de feux recensés	Commentaires
Port-de-Bouc	147	83 hectares en août 2020 76 hectares en août 2000 34 hectares en août 2017 30 hectares en juillet 1990 Tous les autres inférieurs ou égaux à 15 ha
Martigues	528	959 ha en août 2020 279 ha en juillet 1989 220 ha en juillet 2002 193 ha en septembre 2001 159 hectares en juillet 2017 136 hectares en août 1983 46 hectares en juillet 2016 39 hectares en juin 2011 Tous les autres inférieurs ou égaux à 27 ha
Fos-sur-Mer	97	711 ha en août 2016 121 ha en juillet 2011 75 ha en juillet 2000 Tous les autres inférieurs ou égaux à 18 ha
Saint-Mitre-les-Remparts	134	181 hectares en juillet 1982 65 hectares en juillet 1982 48 hectares en juillet 1982 40 hectares en juillet 1989 Tous les autres inférieurs ou égaux à 25 ha

L'historique des feux fait ressortir une pression très importante liée aux incendies de forêt dans les abords du projet sur les 60 dernières années et notamment des incendies de plusieurs centaines d'hectares et certains ayant impacté des secteurs au sein de la zone de projet.

Une analyse de la probabilité d'incendie du projet est faite au paragraphe 2.2.4 et une analyse des surfaces menacées est faite au paragraphe 2.4.2.



2 Analyse de l'aléa incendie de forêt



2.1 Principes méthodologiques pour la détermination de l'aléa et du risque

2.1.1 Composantes du risque

L'analyse du risque repose sur l'analyse croisée de deux paramètres : l'aléa d'une part, et ses conséquences possibles sur les enjeux d'autre part.

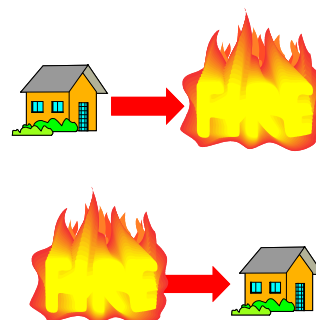


Figure 9 : définition du risque, croisement d'un aléa et d'un enjeu

2.1.2 Deux types d'aléa

Deux types d'aléas doivent être analysés :

- 🕒 L'aléa induit est l'aléa généré par une activité humaine (actuelle ou future). Il est comparable à la composante d'un "risque technologique" ;
- 🕒 L'aléa subi par ces mêmes activités humaines est l'aléa auquel sont exposés les enjeux (actuels ou futurs). Il est comparable à la composante d'un "risque naturel".



L'analyse de chacun de ces deux types d'aléa doit être appréhendée selon des composantes d'intensité et d'occurrence, conformément à la définition de l'aléa.

Ainsi, il est d'usage de caractériser ces aléas, selon les paramètres d'occurrence et d'intensité définis à la Figure 10 suivante.

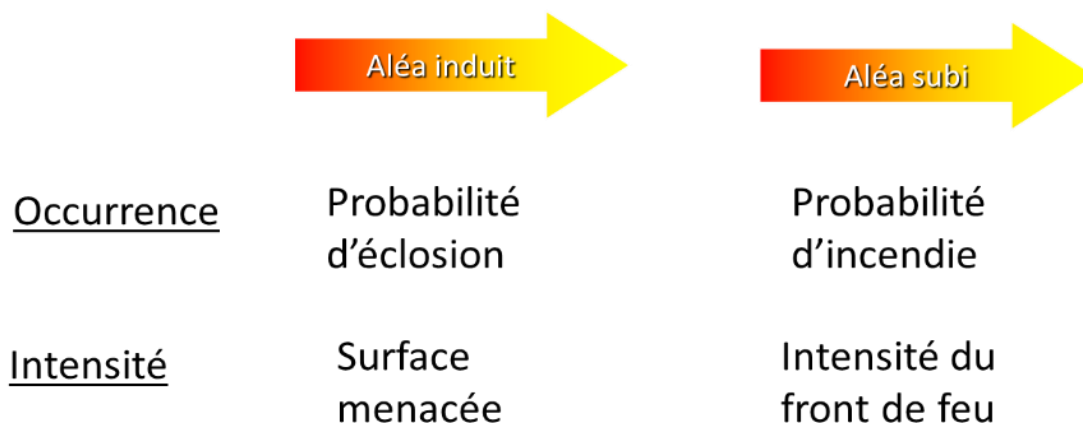


Figure 10 : composantes d'intensité et d'occurrence permettant de caractériser les aléas subi et induit

Dans le cadre de la présente analyse et compte tenu des objectifs du PAC de développer une urbanisation résiliente à l'incendie de forêt, c'est le risque subi qui sera au centre de l'analyse et qui fera l'objet d'une modélisation.

Compte tenu de la taille de la zone d'étude et de l'analyse du projet, les efforts de caractérisation du risque se concentreront sur l'intensité du feu (puissance du front de flamme). Les autres notions seront appréciées à dire d'expert :

- ☺ La probabilité d'incendie sera appréhendée en analysant l'historique des feux (voir paragraphe 1.6) et l'occupation du sol à proximité du projet (voir paragraphe 2.2.3.1.2) ;
- ☺ L'aléa induit sera appréhendé à dire d'experts et en s'appuyant sur l'occupation du sol à proximité du projet également (voir paragraphe 2.2.3.1.2).

2.2 Aléa subi

Pour mémoire, l'occurrence est appréciée à dire d'expert ; l'intensité est modélisée.

2.2.1 Méthodologie de calcul de l'intensité

L'aléa subi est la résultante de deux paramètres, l'intensité d'un feu et son occurrence. Le calcul de l'intensité nécessite six étapes :

- ☺ Définition des conditions de référence : vitesse et direction du vent, teneur en eau de la végétation qui influencent la vitesse de propagation de feu ;
- ☺ Prise en compte du relief : la pente et l'exposition du terrain par rapport au vent influencent la propagation de l'incendie ;
- ☺ Cartographie de l'occupation du sol : qui permettra de localiser la végétation susceptible de propager un incendie ;
- ☺ Modélisation du combustible : transformation des types d'occupation du sol en types de combustible ;



- 🕒 Utilisation de la formule de Byram, dans les conditions de référence fixées pour modéliser la puissance du front de feu, avec l'avantage de fournir un résultat dimensionné exprimé en kW.m^{-1} ;
- 🕒 Regroupement des puissances calculées en classes pour permettre le croisement avec l'occurrence et produire les cartes. Pour ce faire, l'échelle d'intensité de l'INRAE (Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement, anciennement IRSTEA), utilisée pour définir les seuils dangereux, sera utilisée.

La formule de Byram nécessite d'appréhender finement la biomasse et la vitesse de propagation, elles-mêmes fonction des caractéristiques suivantes :

- 🕒 Biomasse :
 - 🕒 Couvert moyen pour chaque type de végétation identifié ;
 - 🕒 Hauteur moyenne pour chaque type de végétation identifié ;
 - 🕒 Densité moyenne pour chaque type de végétation identifié ;
- 🕒 Vitesse de propagation :
 - 🕒 Le type de combustible ;
 - 🕒 L'exposition de la pente ;
 - 🕒 Les conditions de vents.

La Figure 11 ci-dessous présente schématiquement les relations entre ces différents paramètres permettant de calculer l'intensité, exprimée en kW.m^{-1} , par la formule de Byram.

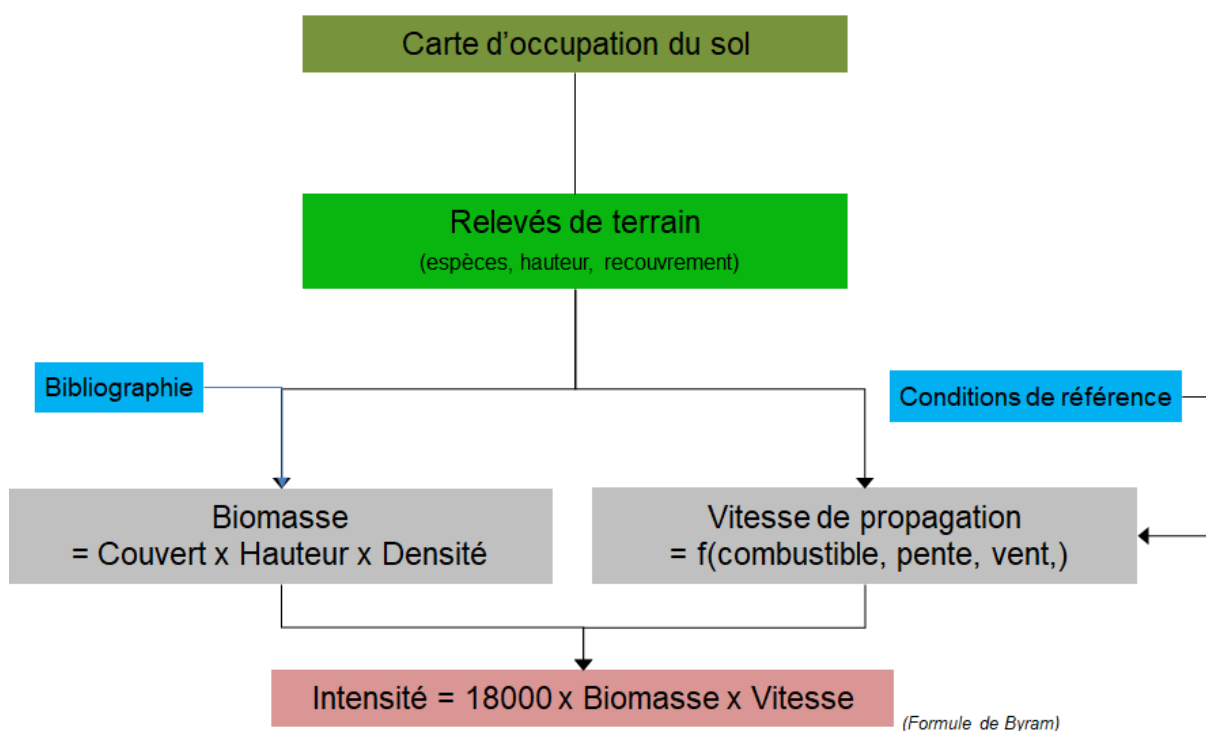


Figure 11 : modélisation de l'intensité

Plus précisément, la formule de Byram utilisée pour calculer l'intensité du feu est présentée à la Figure 12.



$$\text{Puissance du front de feu (kW/m)} = 18\,000 \text{ (kJ/kg)} \times \text{Biomasse combustible (kg/m}^2\text{)} \times \text{Vitesse de propagation du feu (m/s)}$$

Énergie dégagée par seconde par chaque mètre de front

Pouvoir calorifique moyen du bois et des végétaux

Biomasse qui participe effectivement à la propagation (éléments fins)

Vitesse moyenne fonction des conditions de référence (vent, humidité)

Figure 12 : formule de Byram

Où :

- Le pouvoir calorifique est fixé à 18 000 kJ.kg⁻¹, valeur moyenne pour l'ensemble des composants végétaux ;
- La biomasse combustible est la masse végétale anhydre participant effectivement à la combustion (parties des végétaux de faible dimension) ;
- La vitesse de propagation de l'incendie est calculée pour des « conditions de référence » données.

Tous ces éléments ont été appréhendés dans le cadre de l'étude et une carte d'intensité de l'aléa peut donc être produite. Cette dernière fournit en chaque point de la carte un niveau d'intensité, illustré par un code couleur se référant à l'échelle nationale d'intensité produite par l'INRAE, comme présenté dans le Tableau 3 ci-dessous.

Tableau 3 : échelle nationale d'intensité

Niveau d'intensité	Intensité (valeur)	Dégâts aux bâtiments	Dégâts à la végétation
1-Très faible	< 350 kW/m	Pas de dégât aux bâtiments	Sous bois partiellement brûlés
2-Faible	Entre 350 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)	Troncs et cimes endommagés
4-Forte	Entre 3 500 et 7 000 kW/m	Dégâts aux bâtiments, même avec respect des prescriptions	Cimes toutes brûlées
5-Très forte	Plus de 7 000kW/m	Dégâts aux bâtiments, même avec respect des prescriptions	Arbres calcinés
6-Extrême	Plus de 10 000kW/m	Dégâts aux bâtiments, même avec respect des prescriptions	Arbres calcinés

2.2.2 Carte d'aléa départementale

Le département des Bouches-du-Rhône bénéficie d'une carte d'aléa départementale réalisée par la DDTM en 2014.



Nota bene : la carte d'aléa départementale s'appuie sur une caractérisation de la puissance du front de flamme (composante « intensité »). La probabilité d'incendie (composante d'occurrence) n'étant pas spécifiquement caractérisée dans cette carte, et est considérée comme constante.

Dans la carte départementale et le PAC, bien que le terme « aléa » soit utilisé, la donnée représentée correspond à l'intensité du feu.

Cette carte a été élaborée à partir d'une carte d'occupation du sol basée sur des photographies aériennes d'avant 2014 ; des évolutions et aménagements ont pu être réalisés depuis cette période.

La carte a été présentée à la Figure 6. Le Tableau 4 ci-dessous, ainsi que la Figure 13 présentent la répartition des classes d'aléa sur la zone de projet, ainsi que la zone à 50 mètres et à 200 mètres autour du projet.

Tableau 4 : répartition des niveaux d'aléa du PAC sur les différentes zones d'étude

Niveaux d'aléa	Zone de projet	Zone à 50 m	Zone à 200 m
Très faible à nul	2,7 %	4,6 %	12,6 %
Faible	27 %	32,3 %	39,2 %
Moyen	10,4 %	14,9 %	15,1 %
Fort	4,4 %	5,9 %	6,1 %
Très fort	0 %	0 %	0 %
Exceptionnel	55,5 %	42,2 %	27 %

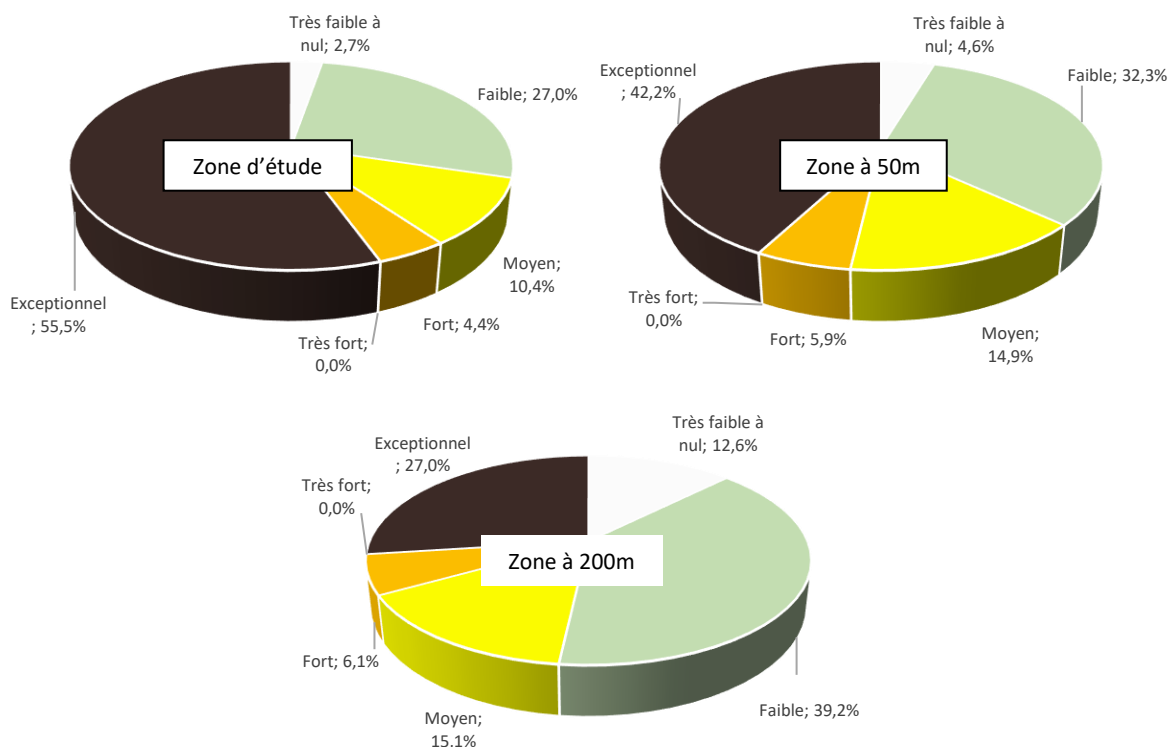


Figure 13 : répartition des classes d'aléa dans la zone d'étude, la zone à 50 m et à 200 m du projet



Ces résultats illustrent que, selon le PAC, la zone de projet est majoritairement en aléa de niveau au moins fort avec 59,9 % de la surface concernée. La part d'aléa niveau nul à faible est néanmoins de 29,7 %.

Les niveaux sont plus faibles au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la zone de projet, puisque la part d'aléa de niveau au moins fort est respectivement de 48,2 % et 33,1 % sur les zones à 50 mètres et 200 mètres. Ainsi, **la zone à 50 mètres est majoritairement concernée par un aléa de niveau au moins fort**, alors que la zone de projet est majoritairement concernée par un aléa de niveau nul à faible avec 51,8 % de la surface concernée.

Nota bene : une cartographie de l'aléa subi actualisée et affinée à l'échelle du projet est réalisée et présentée au paragraphe 2.2.3.4.

2.2.3 Intensité / puissance du front de flamme

2.2.3.1 Combustibilité de la végétation

La cartographie de l'occupation du sol est la première étape permettant de caractériser les types de combustibles susceptibles de propager l'incendie de forêt et d'entraîner des dégâts sur les enjeux.

Cette occupation du sol est appréhendée selon deux données différentes apportant des informations à deux échelles géographiques différentes :

- 🕒 Corine Land Cover est une base de données européenne donnant des informations d'occupation du sol à petite échelle, selon une typologie normalisée (voir paragraphe 2.2.3.1.1) ;
- 🕒 Une cartographie des types de combustible faite à l'échelle du projet (grande échelle), s'appuyant sur une photo-interprétation de photographies aériennes récentes combinée à une visite sur site. La typologie est adaptée aux spécificités des types de végétation méditerranéenne (voir paragraphe 2.2.3.1.2).

Les données à petite échelle (Corine Land Cover) donnent des informations générales et macroscopiques.

Les données précises et actualisées restent les informations les plus fiables ; elles sont utilisées pour la modélisation.

2.2.3.1.1 Corine Land Cover

D'après la classification d'occupation du sol proposée par Corine Land Cover (voir Figure 14), la zone d'étude est majoritairement caractérisée par de la **végétation sclérophylle, mais également de la forêt de conifères**. Ces occupations du sol, ainsi que des environnements urbains et agricoles, notamment des vignobles, constituent les principales occupations du sol de la zone de projet et ses abords (voir Tableau 5).

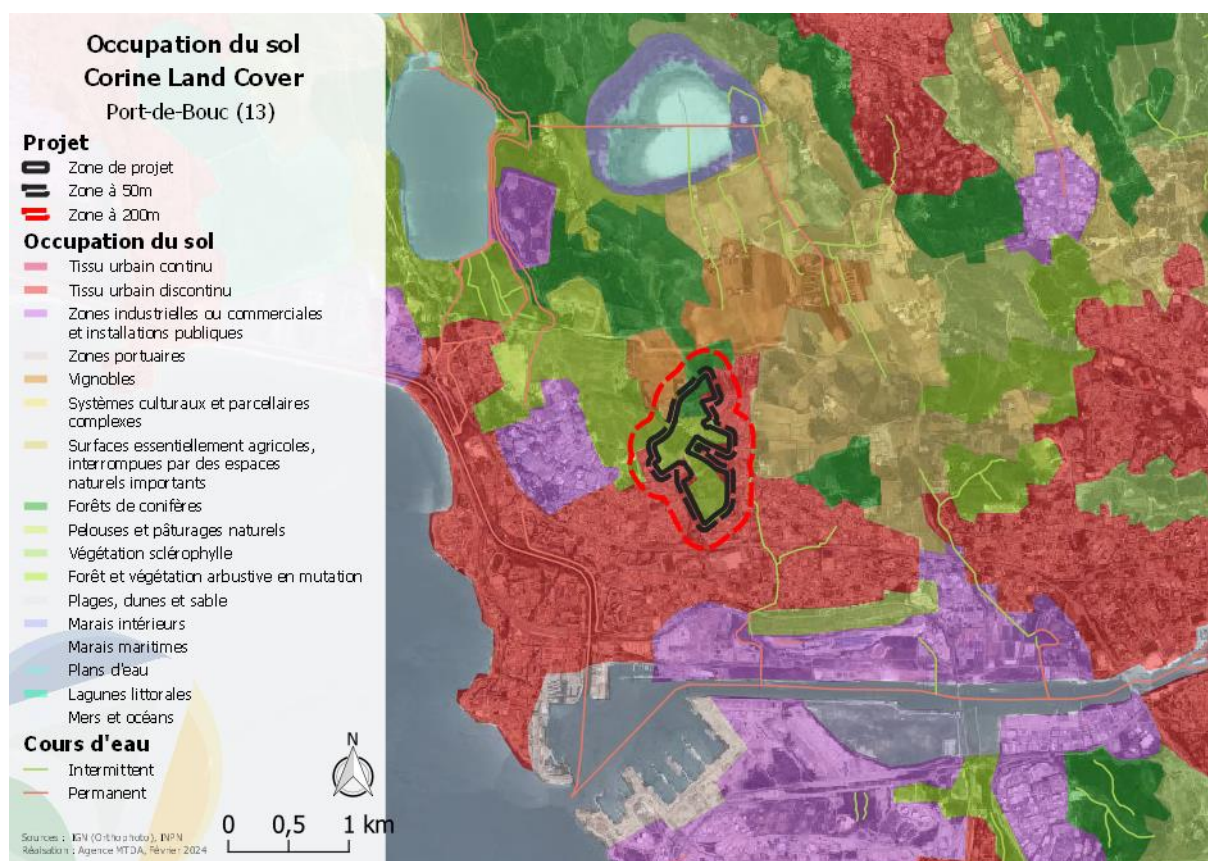


Figure 14 : occupation du sol selon la classification Corine Land Cover

Tableau 5 : répartition des types d'occupation du sol obtenues après photo-interprétation sur les 200 mètres du projet

Typologie de l'occupation du sol	Zone des 200 mètres
Tissu urbain discontinu	51,4 %
Forêt et végétation arbustive en mutation	31,6 %
Forêt de conifères	11,1 %
Vignobles	5,6 %
Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants	0,3 %

Une analyse plus fine et contextualisée de l'occupation du sol complète ces premiers éléments d'analyse dans le paragraphe 2.2.3.1.2.

2.2.3.1.2 Photo-interprétation affinée à l'échelle du projet et relevés de terrain

Une analyse faite à partir d'une photo-interprétation, combinée à une visite de terrain durant laquelle des relevés de végétation ont été réalisés, permettent de disposer de données plus précises et davantage adaptées aux besoins de l'étude et ainsi de décrire les principales espèces présentes et synthétiser le biovolume combustible, paramètre nécessaire pour modéliser l'aléa

Ainsi, la Figure 15 présente l'occupation du sol sur la zone d'étude et dans les abords du projet.

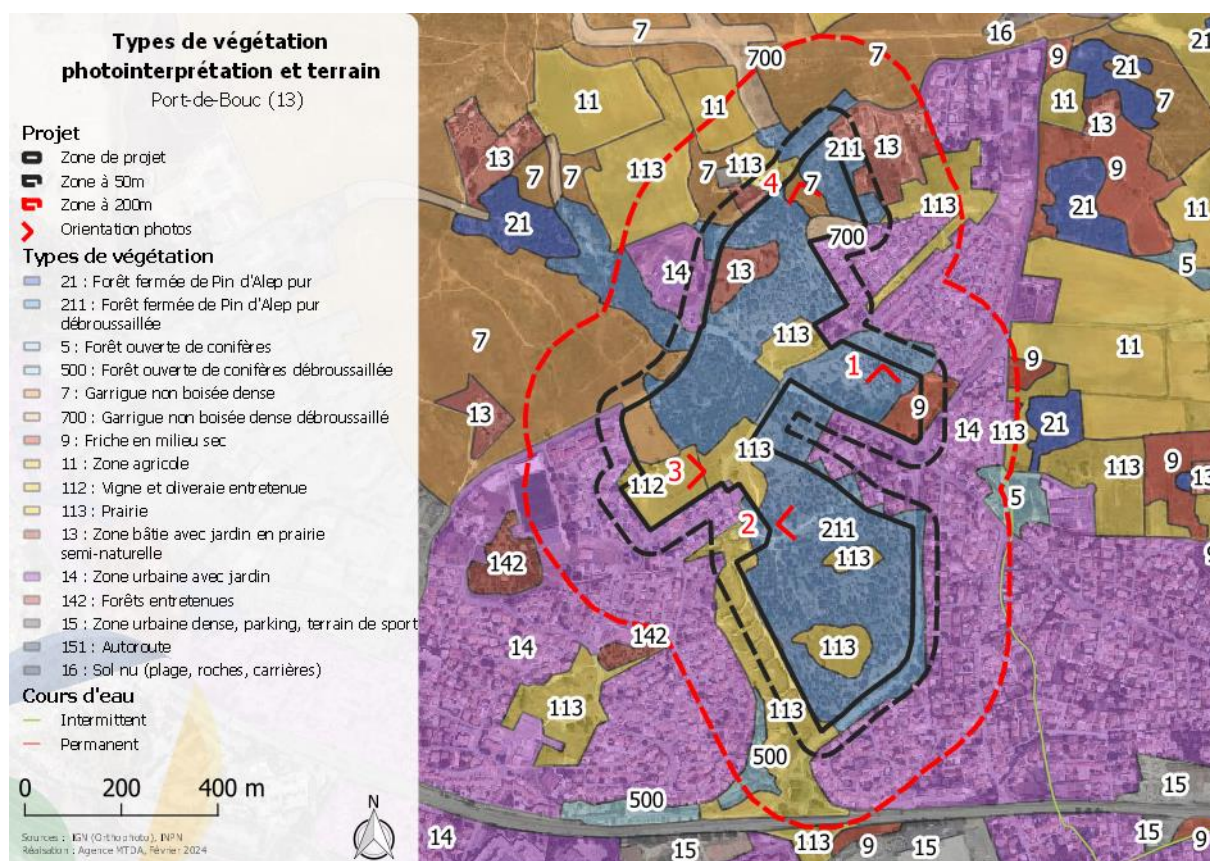


Figure 15 : carte des types de végétation après photo-interprétation et relevés de terrain de la zone d'étude

La zone de projet se caractérise principalement par de la forêt fermée de pins d'Alep débroussaillée (voir Figure 15, Figure 16 et Figure 17), au sein de laquelle s'entremêlent des zones de prairie et des zones agricoles (voir Figure 15 et Figure 18) ainsi que de la friche et de la garrigue (Figure 15 et Figure 19).

Les abords de la zone de projet sont principalement constitués de garrigues et de zones agricoles au nord et de secteurs urbanisés au sud et à l'est.



Figure 16 : forêt de pins d'Alep débroussaillée au sein de la zone de projet (photo n°1 - source : MTDA)



Figure 17 : forêt de pins d'Alep débroussaillée au sein de la zone de projet (photo n°2 - source : MTDA)



Figure 18 : oliveraie à l'est de la zone de projet (photo n°3 - source : MTDA)



Figure 19 : garrigue dense au nord de la zone de projet (photo n°4 - source : MTDA)

Le Tableau 6 ci-dessous présente la répartition des différents types de végétation sur les 200 mètres autour du projet.



Tableau 6 : répartition des types d'occupation du sol obtenues après photo-interprétation sur les 200 mètres du projet

Typologie de l'occupation du sol	Zone des 200 mètres
Zone urbaine avec jardin	38,3 %
Forêt fermée de pins d'Alep pure débroussaillée	28,6 %
Prairie	12,9 %
Garrigue non boisée dense	10,2 %
Zone bâtie avec jardin en prairie semi-naturelle	4 %
Vigne et oliveraie entretenues	1,7 %
Friche	1,2 %
Garrigue non boisée dense débroussaillée	0,9 %
Zone agricole	0,8 %
Forêt ouverte de conifères débroussaillée	0,6 %
Forêt ouverte de conifères	0,4 %
Autoroute	0,3 %
Sol nu	0,2 %

2.2.3.2 Vitesse et direction du vent

Le vent influence l'aléa au travers de deux paramètres : sa vitesse et sa direction. En effet, la vitesse de propagation du feu est notamment proportionnelle à la vitesse du vent. Or, plus un feu se propagera rapidement, plus son intensité sera forte. La direction du vent va également influencer la vitesse de propagation, notamment par sa combinaison avec la pente des terrains. Lorsque pente et vent sont dans le même sens, la pente est dite « au vent », la vitesse de propagation du feu augmente. Lorsque la pente est « sous le vent » (à l'abri du vent), la vitesse de propagation du feu diminue.

Ainsi, il est nécessaire de définir des hypothèses afin de réaliser une modélisation de la vitesse et de la direction du vent sur la zone d'étude. La définition des conditions de référence est indispensable à tout calcul d'aléa, que ce soit pour un aléa feu de forêt ou un autre risque naturel. Ces conditions permettent d'établir le contexte dans lequel les approximations et simulations seront réalisées ; elles influencent grandement les résultats d'étude.

Les hypothèses retenues dans le présent rapport s'appuient sur les Plans de Prévention du Risque Incendie de Forêt (PPRIF) établis dans le département des Bouches-du-Rhône pour le vent dominant et sur la rose des vents établie sur la station météorologique d'Istres par Météo France sur la période 2001 – 2020 pour les mois de juin à octobre.

La rose des vents (voir Figure 20) indique une direction préférentielle du vent de 340° (nord-ouest) et un vent secondaire de direction 180° (sud).

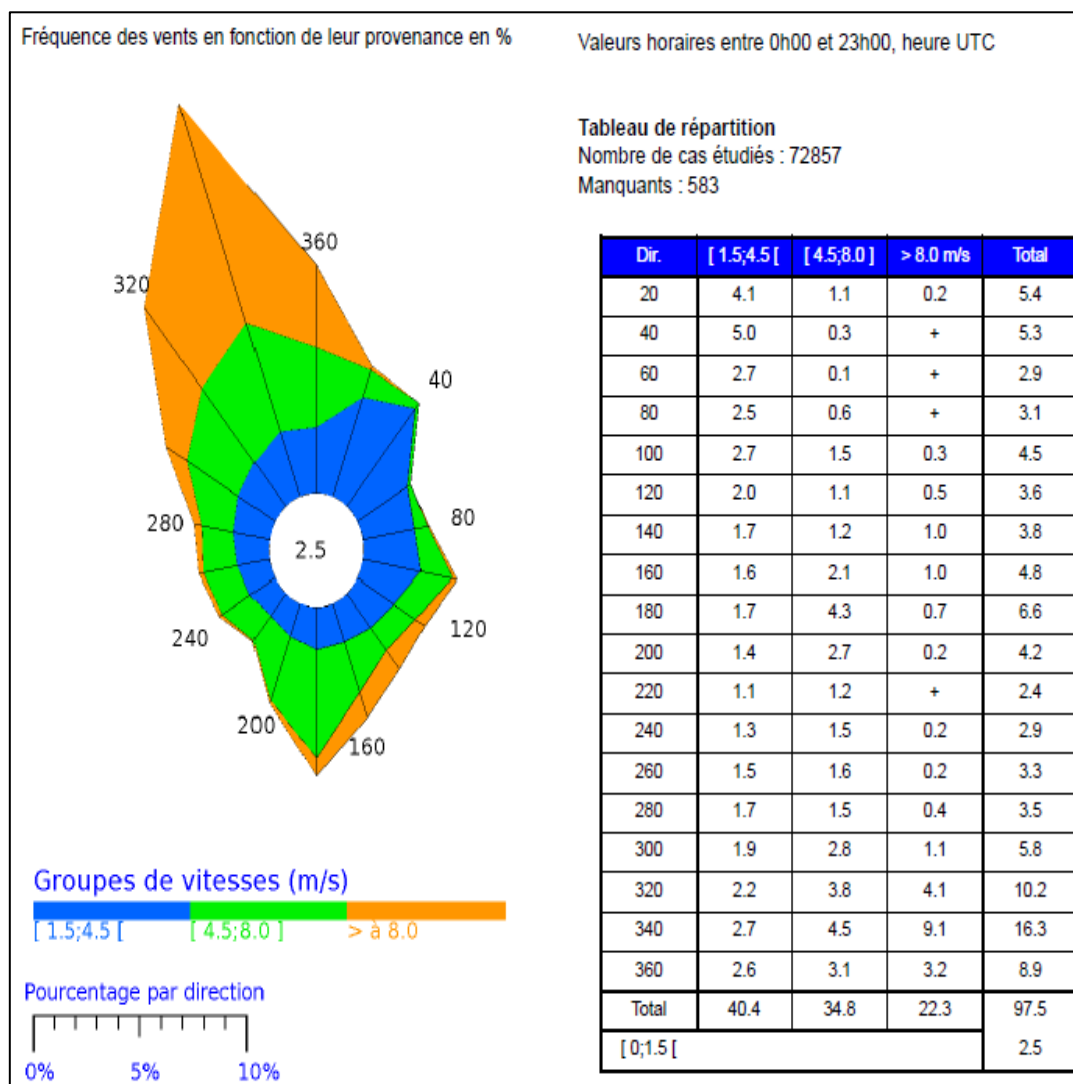


Figure 20 : rose des vents sur la station d'Istres (source : météo France)

Afin d'appréhender le risque probable et pour être en adéquation avec les PPRIF en vigueur sur les communes avoisinantes (Martigues, Aix-en-Provence), une vitesse moyenne à $13,9 \text{ m.s}^{-1}$ (soit environ 50 km.h^{-1}) est retenue pour les modélisations par Mistral, et 8 m.s^{-1} (soit environ $28,8 \text{ km.h}^{-1}$) pour le vent secondaire d'après les résultats de la rose des vents.

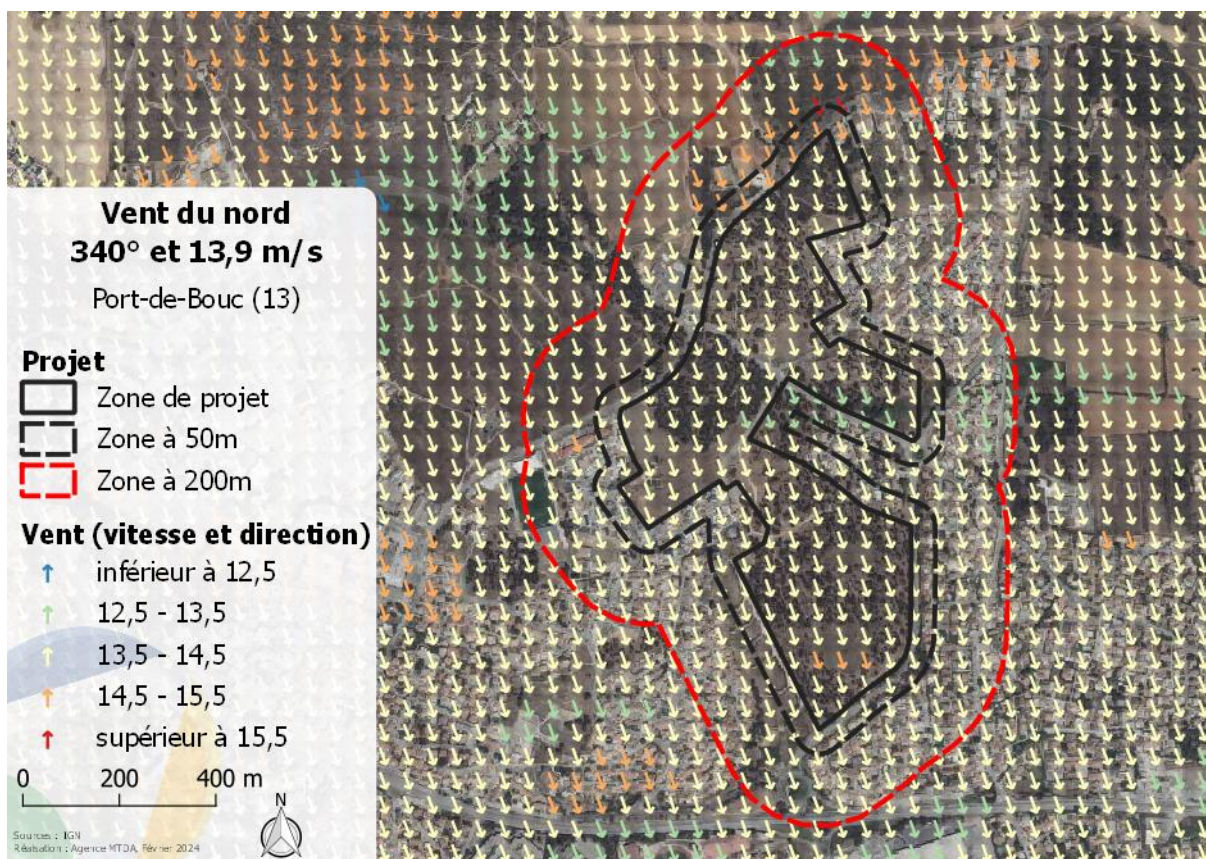
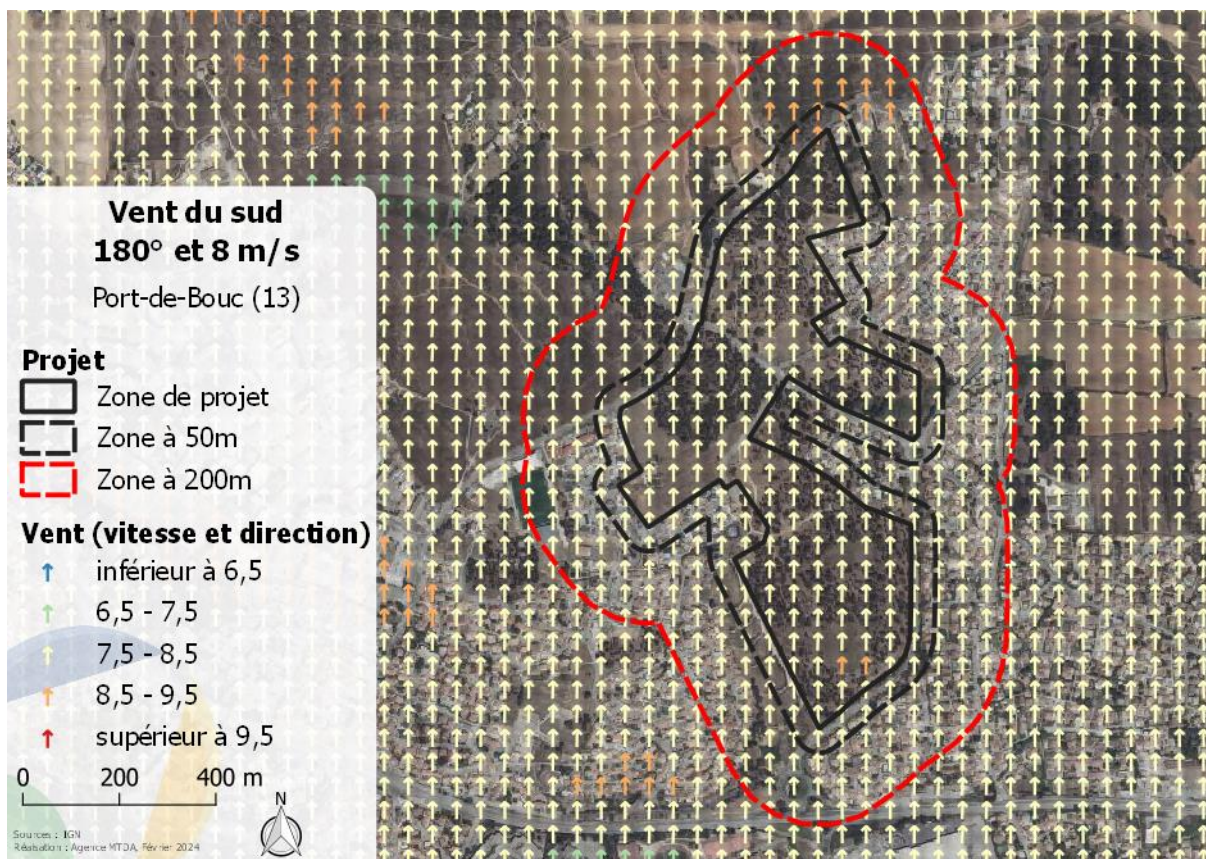
Ainsi, pour un scénario de vent dominant de direction nord-ouest, les hypothèses suivantes sont retenues afin de réaliser une modélisation de la vitesse et de la direction du vent sur la zone d'étude :

- ☉ Un scénario de propagation de direction 340° ;
- ☉ Une vitesse moyenne de $13,9 \text{ m.s}^{-1}$.

Et pour un scénario secondaire de vent de sud, les hypothèses retenues sont les suivantes :

- ☉ Un scénario de propagation de direction 180° ;
- ☉ Une vitesse moyenne de 8 m.s^{-1} .

Les Figure 21 et Figure 22 ci-dessous présentent les résultats de ces deux modélisations.

Figure 21 : vitesse et direction de vent selon l'hypothèse de Mistral (340°) de 13,9 m.s⁻¹ sur la zone de projetFigure 22 : vitesse et direction de vent selon l'hypothèse d'un vent du sud (180°) de 8 m.s⁻¹ sur la zone de projet



Les flèches représentées sur cette figure modélisent le vent dont l'axe indique la direction du vent, directement impactée par la topographie du site, avec un code couleur définissant sa vitesse (exprimée en m.s^{-1}) en chacun des points de la carte, distants de 25 mètres l'un de l'autre. En l'absence de perturbation liée notamment au relief, les directions de vent prendront l'orientation retenue par défaut comme hypothèse de modélisation.

La zone de projet se caractérise par une faible accélération de la vitesse du vent (moins de $0,5 \text{ m.s}^{-1}$) sur l'ensemble de la zone de projet selon les deux scénarios de vent investigués.

Il en est de même pour les abords de la zone de projet, à l'exception d'un secteur situé au nord de cette dernière dont la vitesse du vent se caractérise par une accélération plus marquée.

2.2.3.3 Topographie

Les éléments suivants présentent l'impact de la topographie sur la cinétique des feux : un feu descendant (cf. Figure 23) est moins virulent qu'un feu montant une pente, et poussé par le vent (cf. Figure 24).

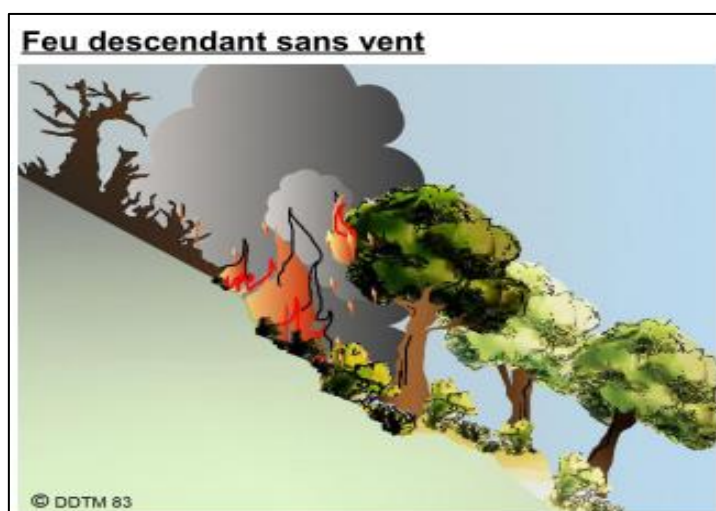


Figure 23 : Illustration du comportement d'un feu descendant sans vent (source : DDTM83)

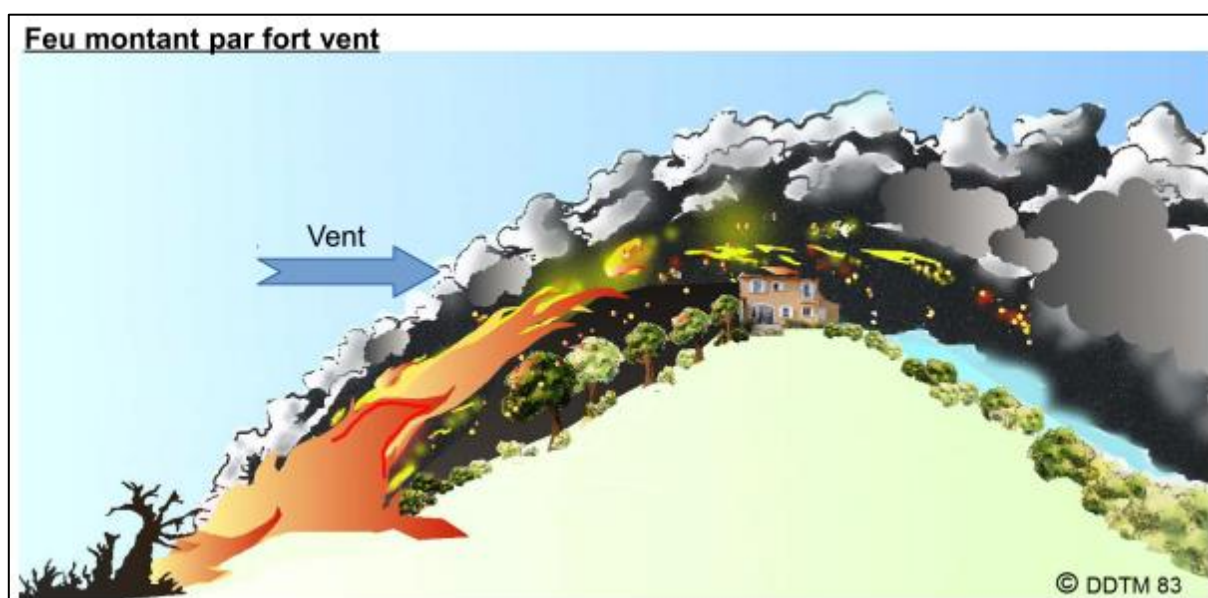


Figure 24 : illustration du comportement d'un feu montant une pente, dans le sens du vent (source : DDTM83)



2.2.3.3.1 La pente

La Figure 25 présente les niveaux de pentes observés dans les abords du projet, illustrant le relief perceptible sur la zone.

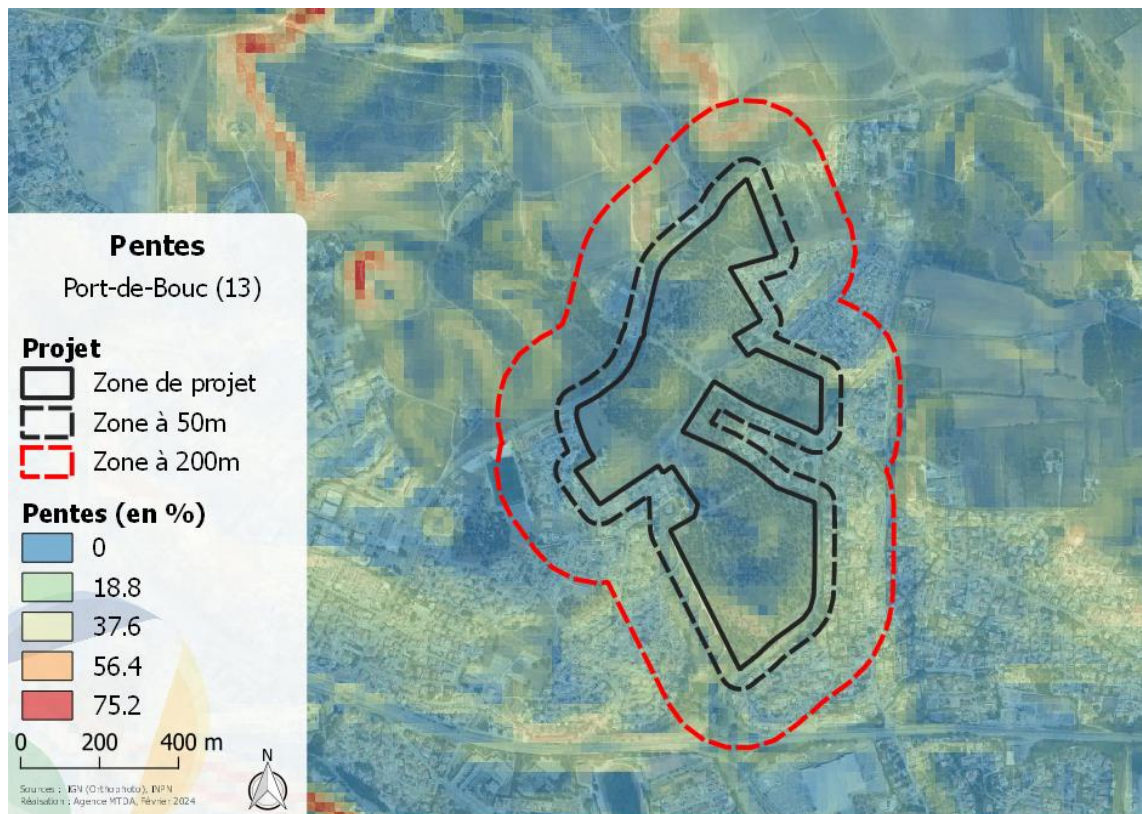


Figure 25 : niveaux de pente de la zone de projet

Les pentes sont très peu marquées sur la zone d'étude, ainsi que sur la zone jusqu'aux 200 mètres, comme illustré sur les Figure 25 et Figure 26.



Figure 26 : emplacement de la zone de projet, vue 3D (source : Google)



2.2.3.3.2 L'exposition des terrains

La Figure 27 présente l'orientation des pentes sur la zone d'étude.

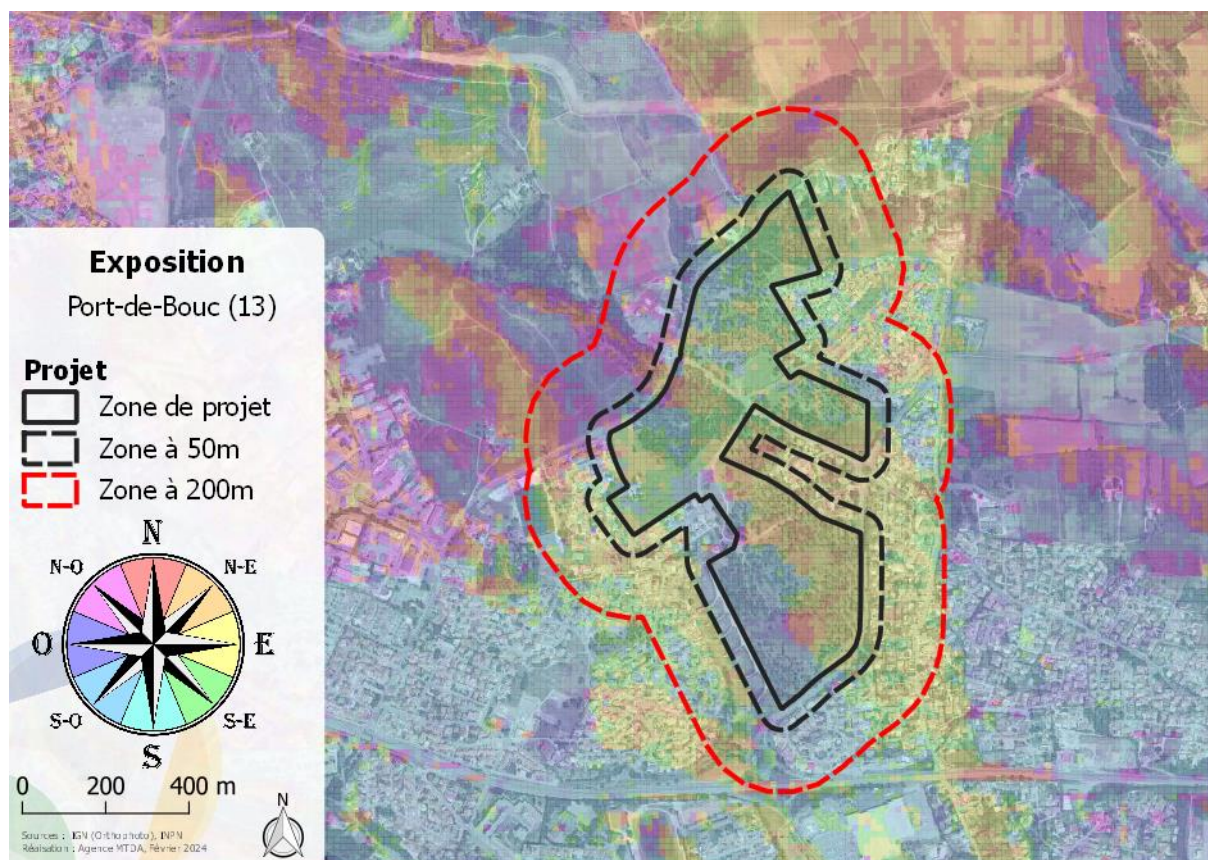


Figure 27 : exposition des pentes de la zone de projet

Le Tableau 7 ci-dessous présente la part de chacune des expositions des pentes sur la zone à 200 mètres autour du projet.

Tableau 7 : part des expositions des pentes sur la zone de projet et les 200 mètres

Exposition	Part sur la zone de projet	Part sur les 200 mètres
Nord-ouest	1,1 %	4,9 %
Nord	2,1 %	4,4 %
Nord-est	8,9 %	9,9 %
Est	31,2 %	33 %
Sud-est	28 %	20,7 %
Sud	16,8 %	13 %
Sud-ouest	10,3 %	7,7 %
Ouest	1,6 %	6,4 %

Les pentes de la zone de projet sont majoritairement orientées sud-est, puisque 76 % de la surface se caractérise par les trois expositions est, sud-est et sud, avec respectivement 31,2 %, 28 % et 16,8 %.



Sur la zone à 200 mètres autour de la zone de projet, les pentes sont également majoritairement orientées sud-est avec 66,6 % de la surface exposés avec respectivement 22,8 %, 14,5 % et 14,7 % pour les trois expositions sud, sud-ouest et ouest.

La zone de projet est caractérisée par des pentes exposées majoritairement sud-ouest, soit des pentes peu dangereuses par rapport aux deux vents dominants sur le secteur.

2.2.3.3 Altimétrie de la zone

L'altimétrie de la zone permet d'avoir une vision synthétique de la topographie du site. La Figure 28 ci-dessous décrit les altitudes de la zone d'étude.

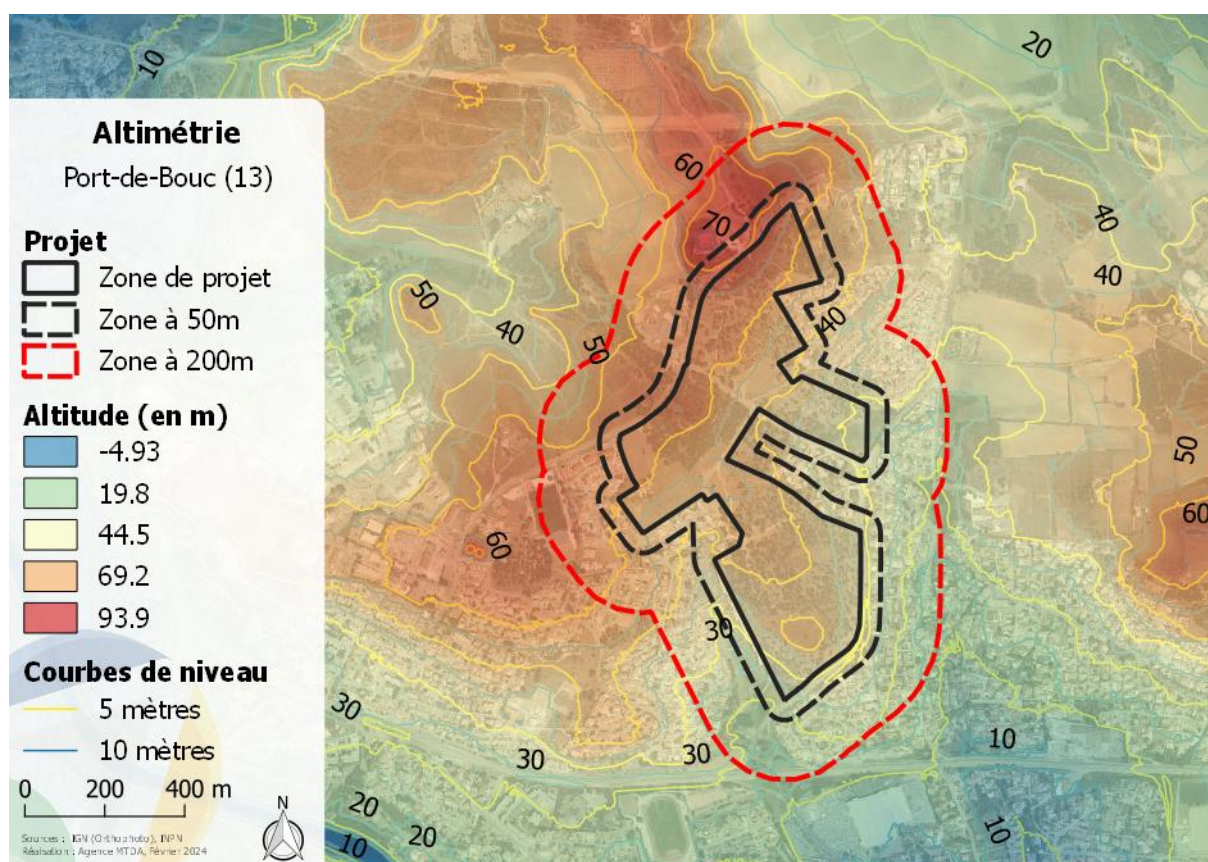


Figure 28 : altimétrie (altitude et courbes de niveaux) de la zone de projet

L'analyse de l'altimétrie faite à partir de la Figure 28 met en évidence le fait que la zone de projet se situe sur un secteur à la topographie peu marquée, d'une altitude comprise entre 30 et 60 mètres, dans un environnement à la topographie également peu marquée.

La zone est donc située dans un secteur où la topographie est peu marquée.

2.2.3.4 Calcul de l'aléa subi actuel

La Figure 29 ci-dessous présente la carte d'intensité, assimilable, du fait de la non prise en compte de l'occurrence, à l'aléa subi sur la zone de 200 mètres autour du projet. Cette carte a été obtenue par croisement des informations détaillées dans le paragraphe 2.2 et considère donc un scénario maximum entre les deux situations de vents investiguées (voir paragraphe 2.2.3.2).

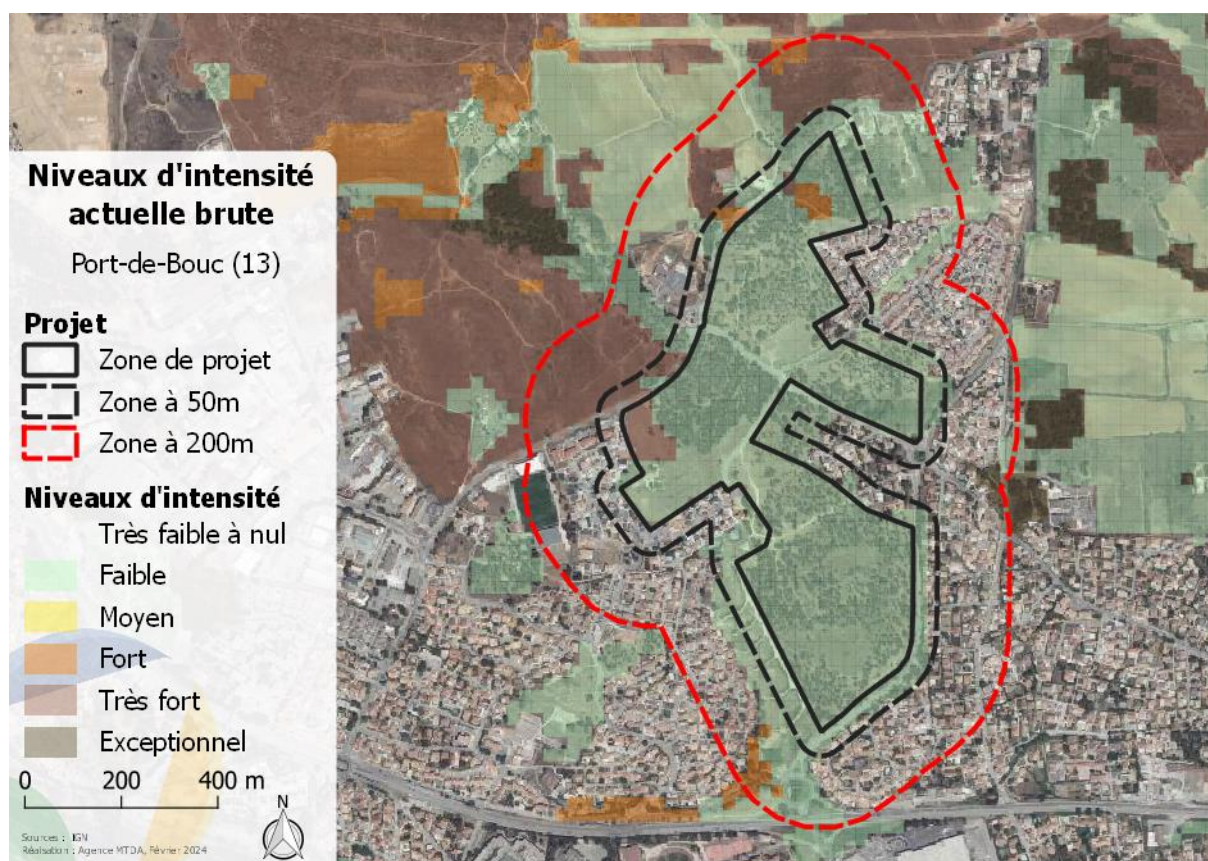


Figure 29 : carte d'intensité subi actualisée sur la zone de projet

Un lissage est appliqué sur la carte d'intensité modélisée ; il permet de tenir compte du fait que la puissance du feu en un point impacte les secteurs voisins. Cette puissance du feu (qui se transmet selon des flux radiatifs et convectifs) diminue progressivement avec la distance. La Figure 30 ci-dessous présente cette carte.

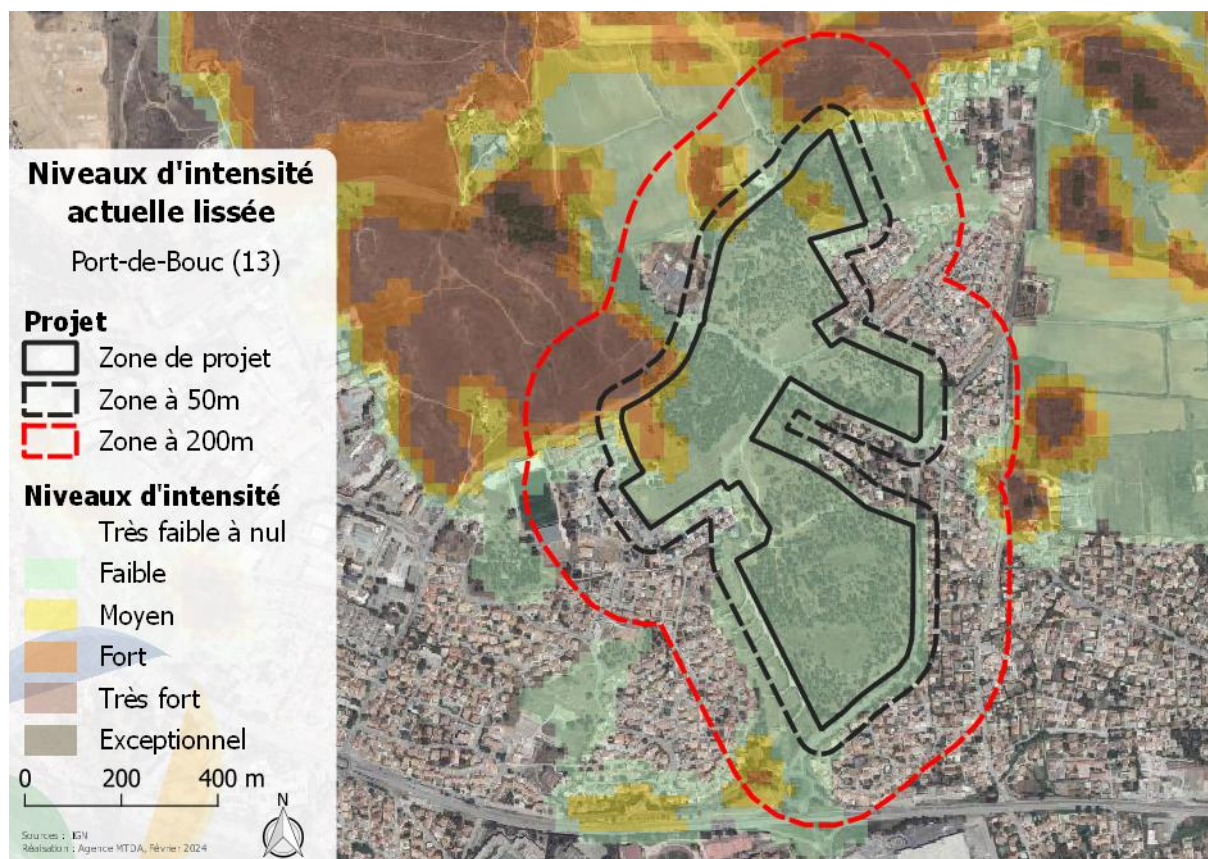


Figure 30 : carte d'intensité subie actualisée lissée sur la zone de projet

Le Tableau 8 ci-dessous, ainsi que la Figure 31 présentent la répartition des classes d'intensité actuelle sur la zone de projet, ainsi que la zone à 50 mètres et à 200 mètres autour du projet. Les statistiques des zones à 50 et 200 mètres excluent celle de l'emprise de la zone de projet, l'objectif étant de retranscrire l'intensité uniquement des abords du projet.

Tableau 8 : répartition des niveaux d'intensité actuelle lissée sur les différentes zones d'étude

Niveaux d'aléa	Zone de projet	Zone à 50 m	Zone à 200 m
Très faible à nul	0,4 %	27,6 %	45,3 %
Faible	90,9 %	61,9 %	34,5 %
Moyen	6,7 %	5,5 %	7 %
Fort	2 %	3,6 %	5 %
Très fort	0 %	1,4 %	8,2 %
Exceptionnel	0 %	0 %	0 %

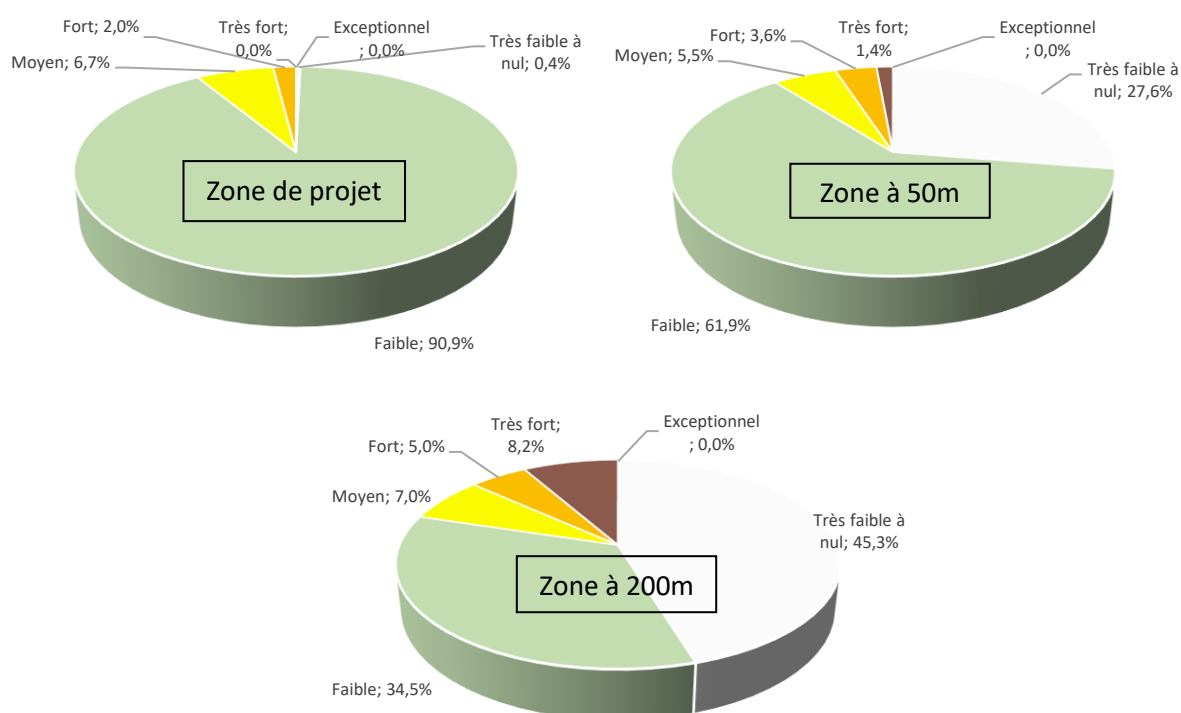


Figure 31 : répartition des classes d'intensité actuel lissé de la zone de projet et des zones à 50 mètres et 200 mètres du projet

Ainsi, la zone de projet est très majoritairement caractérisée par une intensité de niveau nul à faible avec 91,3 % de la surface concernée. La part d'intensité de niveau au moins fort est vraiment très faible avec seulement 2 % de la surface concernée, exclusivement sur des poches se caractérisant à ce jour par de la garrigue dense.

Dans le cadre de cette modélisation, la part d'intensité de niveau nul à faible est également très majoritaire sur la zone des 50 mètres avec 89,5 %. La part d'intensité de niveau au moins fort est très faible avec 5 % de la surface concernée, impactant également des secteurs se caractérisant à ce jour par de la garrigue dense.

Sur la zone des 200 mètres, la part d'intensité de niveau nul à faible est majoritaire, bien que légèrement plus faible que sur les deux autres emprises, avec désormais 79,8 % de la surface concernée.

2.2.4 Probabilité d'incendie

La probabilité d'incendie correspond à la composante « occurrence » de l'aléa subi. Elle est appréhendée ci-dessous de manière qualitative, faute de pouvoir réaliser une modélisation sur l'ensemble du bassin de risque (secteur d'étendue de plusieurs kilomètres autour de la zone de projet, variant selon la direction de vent utilisée).

Nota bene : à probabilité d'incendie constante ou non déterminée, la cartographie de l'aléa subi est alors assimilable à la carte d'intensité (de puissance du front de flamme).

La probabilité d'incendie est notamment liée aux paramètres suivants :

1. La position de l'enjeux par rapport au massif forestier, selon les directions de vent ;



2. En lien avec la position, **l'occupation du sol à proximité directe de l'enjeu** ; en effet, la présence et abondance de secteurs peu ou pas combustibles en amont du projet par rapport au vent dominant vont influencer cette probabilité d'incendie ;
3. **La taille de l'enjeu et sa forme**. Plus l'enjeu est important en surface et plus il pourra s'auto-protéger, en lien avec sa forme. Une forme se rapprochant d'un cercle réduit le rapport surface / périmètres contrairement à une forme dentelée. Plus le linéaire d'un enjeu est important, plus l'interface avec le massif forestier et donc la probabilité d'incendie est grande ;
4. Dans une certaine mesure enfin, **la position topographique sur laquelle est situé le projet** (les fonds de vallon et bas de pente sont généralement moins exposés que les milieux et haut de pente).

L'historique des feux (voir paragraphe 1.6) fait ressortir une pression d'incendie très importante sur les massifs forestiers des communes voisines de Port-de-Bouc, ces 40 dernières années.

De plus, au regard de la direction des vents et de la combustibilité des types de végétation aux abords du projet, **la probabilité d'incendie peut être considérée et qualifiée comme moyenne selon un scénario de Mistral** (voir Figure 32). En effet, par un scénario de vent de nord-ouest (340 °), l'interface de la zone de projet avec des boisements fortement combustible est peu élevé.

Compte tenu de la forme du projet et de son imbrication dans la trame urbaine existante, cette probabilité est très variable entre les différents secteurs du projet. Elle peut être qualifiée de plus forte sur toute la frange nord exposée au Mistral et faible dans les autres secteurs.

Selon un vent du sud (160°), la zone de projet se situe en aval d'une vaste zone peu combustible et la **probabilité d'incendie peut être considérée et qualifiée comme faible**.

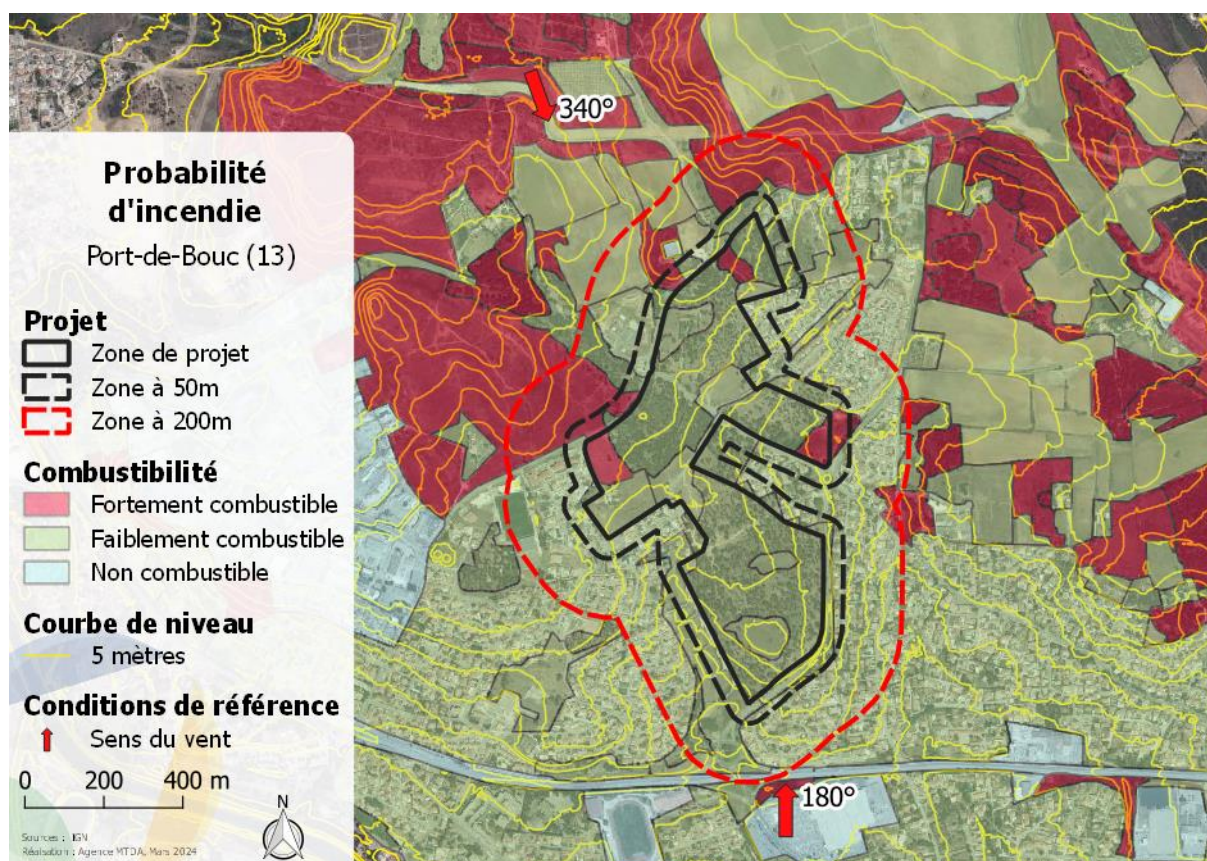


Figure 32 : illustration de la probabilité d'incendie de la zone de projet « Les Rives »

2.3 Intensité projetée

La mise en œuvre du projet est associée à une obligation de débroussaillage sur 50 mètres. En effet, l'article L.322-3 du Code Forestier impose des obligations de débroussaillage dans les bois, forêts, landes, garrigues et maquis ainsi que sur les zones situées à moins de 200 mètres de ces formations, et notamment aux abords des constructions, chantiers, travaux et installations de toute nature, sur une profondeur de 50 mètres (voir paragraphe 3.1.3).

Afin d'identifier si ce débroussaillage suffirait à réduire le niveau d'aléa subi au droit du projet, une carte d'aléa projeté est réalisée. Cette dernière prend donc en compte une situation future dans laquelle parc a été réalisé, mais également un débroussaillage à 50 mètres autour de l'emprise.

2.3.1 Combustibilité de la végétation

Parmi l'ensemble des paramètres nécessaires à la modélisation de l'intensité projetée, seule l'occupation du sol doit être actualisée pour correspondre à la situation future de la zone de projet, les autres paramètres (vent, topographie) étant considérés comme peu ou pas impactés par le projet.

Ainsi, les cartes d'occupation du sol projetées présentées aux Figure 33 et Figure 34 diffèrent de celle présentée Figure 15 ; elles intègrent l'aménagement de l'ensemble de la zone de projet (voir paragraphe 1.3.1.2) respectivement sans et avec une bande débroussaillée autour de cette dernière.

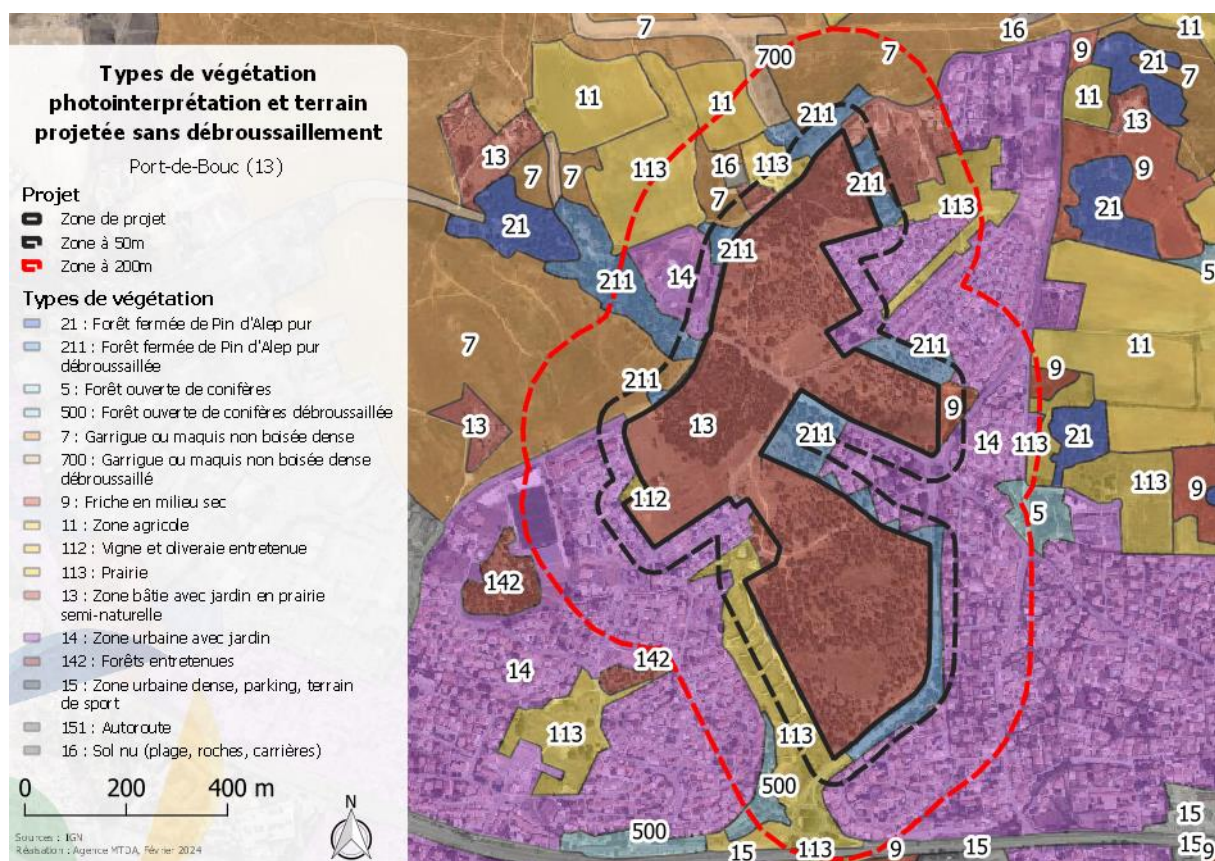


Figure 33 : carte des types de végétation avec intégration du projet, sans débroussaillage

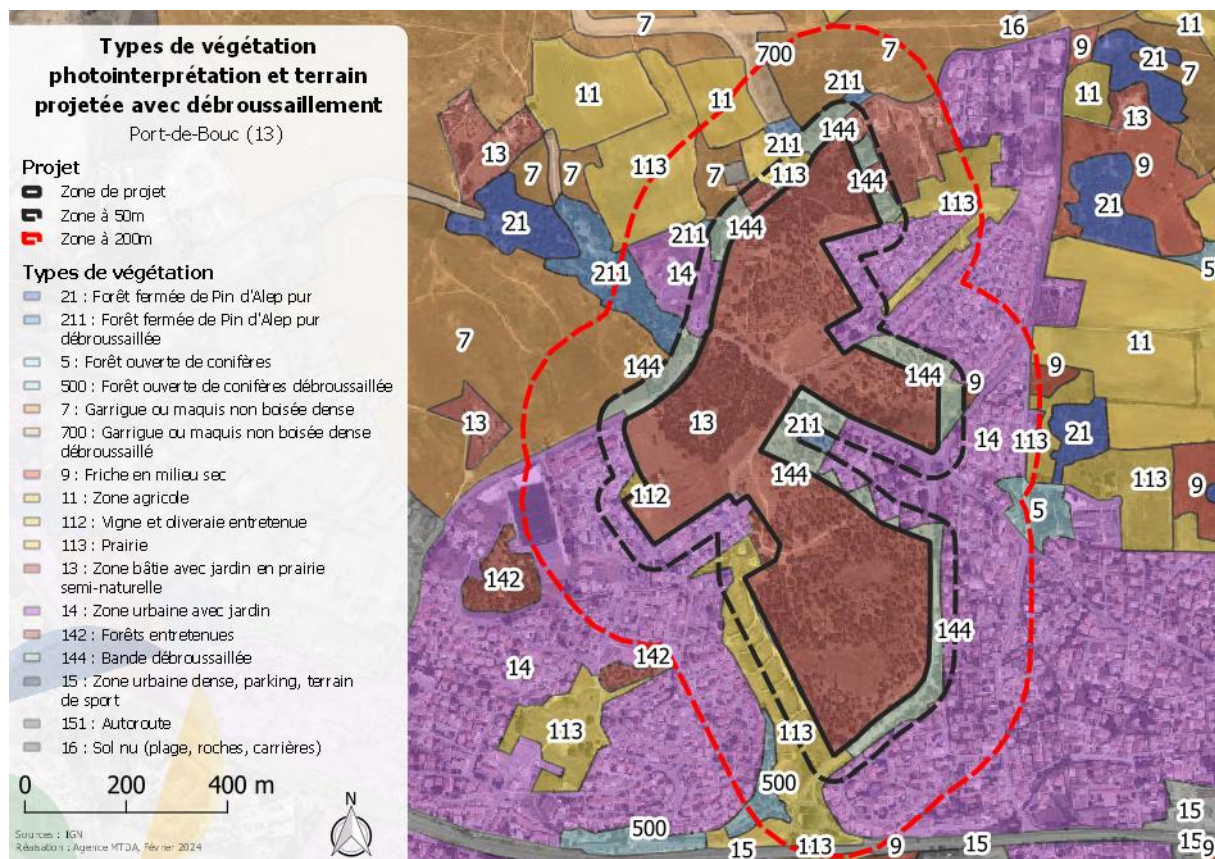


Figure 34 : carte des types de végétation avec intégration du projet et un débroussaillage à 50 mètres



Le débroussaillage inhérent aux futurs enjeux impacterait seulement quelques boisements (garrigue majoritairement) au nord et à l'ouest. Ainsi, étant donné la situation du projet dans un environnement majoritairement urbanisé et agricole, et compte tenu des niveaux d'intensité modélisés sur les boisements débroussaillés en situation actualisée, le niveau d'intensité attribué à la zone débroussaillée est faible.

2.3.2 Calcul de l'intensité subi projetée

2.3.2.1 Sans débroussaillage

La Figure 35 ci-dessous présente la carte d'intensité projetée avec lissage sur la zone de projet sans considérer de débroussaillage à 50 mètres.

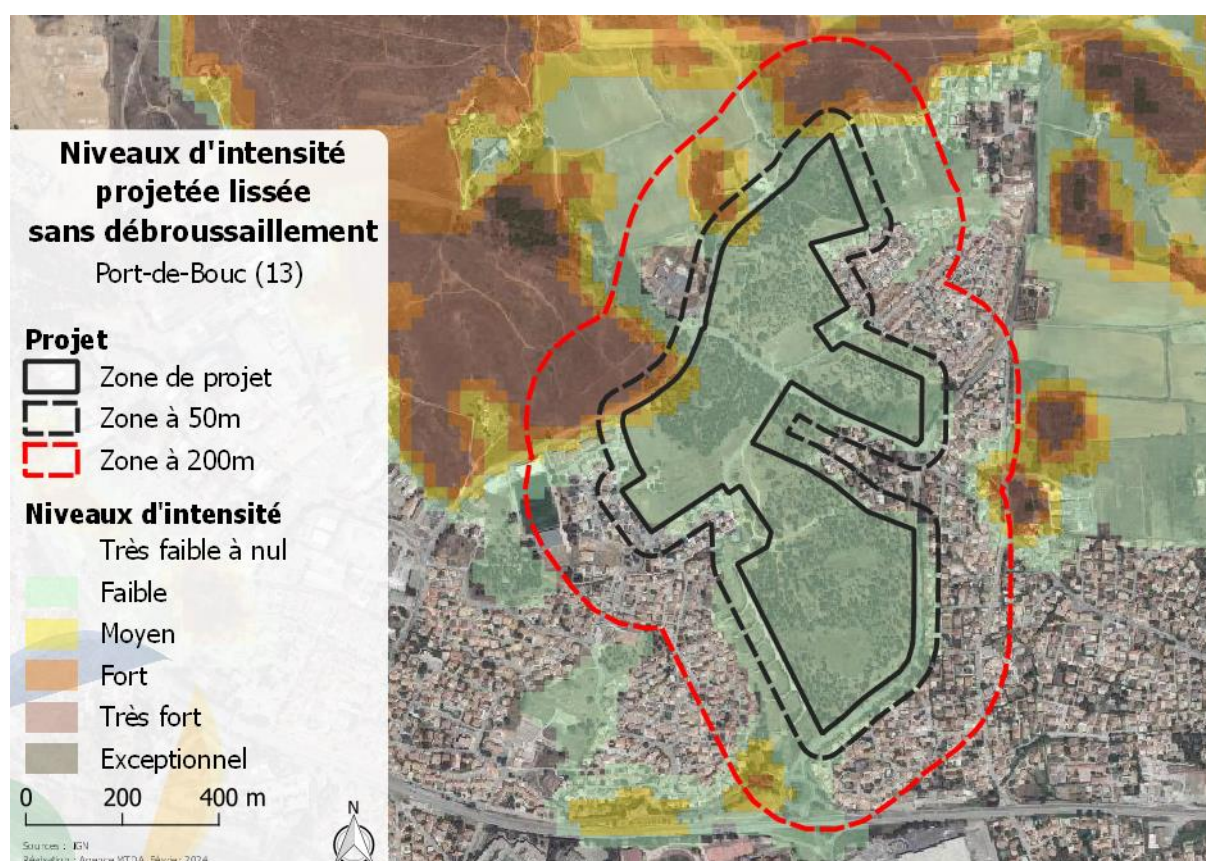


Figure 35 : carte d'intensité projetée après lissage de la zone de projet sans considérer le débroussaillage

Le Tableau 9 et la Figure 36 ci-dessous présentent la répartition des classes d'intensité projetée sur la zone de projet, ainsi que la zone à 50 mètres et à 200 mètres autour du projet. Les statistiques des zones à 50 et 200 mètres excluent celle de l'emprise de la zone de projet, l'objectif étant de retranscrire l'intensité uniquement des abords du projet.

Tableau 9 : répartition des niveaux d'intensité projetée sur les différentes zones d'étude

Niveaux d'intensité	Zone de projet	Zone à 50 m	Zone à 200 m
Très faible à nul	0,2 %	22,5 %	43,6 %
Faible	96,5 %	67,8 %	36,3 %



Moyen	3,2 %	4,7 %	6,7 %
Fort	0,1 %	3,9 %	5,1 %
Très fort	0 %	1,1 %	8,2 %
Exceptionnel	0 %	0 %	0 %

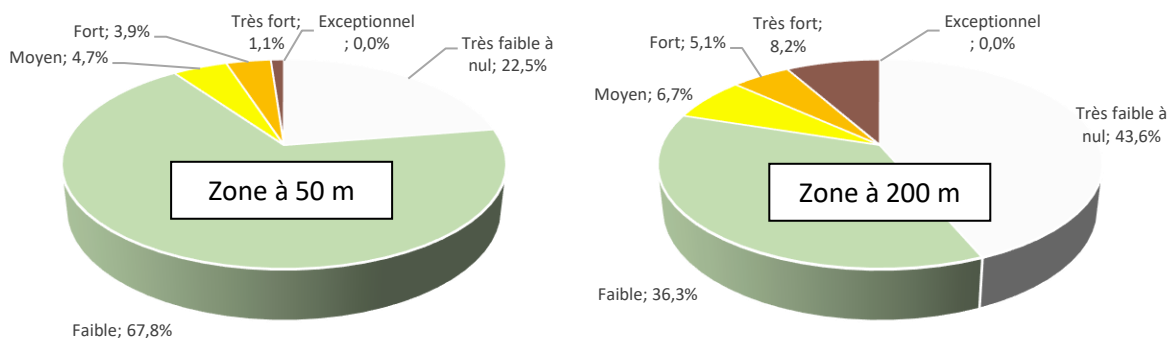


Figure 36 : répartition des niveaux d'intensité après lissage dans les zones d'étude

Dans le cadre de cette modélisation, la zone de projet est quasi-exclusivement caractérisée par une intensité de niveau nul à faible avec 96,7 % de la surface concernée, et exclusivement caractérisée par une intensité de niveau nul à moyen.

Sur la zone des 50 mètres, la part d'intensité de niveau nul à faible est majoritaire avec 90,3 % de la surface concernée. Seuls 5 % de la surface sont concernés par une intensité de niveau au moins fort.

Enfin, sur la zone des 200 mètres, la part d'intensité de niveau nul à faible est majoritaire également avec 79,9 % de la surface concernée. La part d'intensité de niveau au moins fort est légèrement plus élevée que sur la zone des 50 mètres avec 13,3 %.

Dans le cadre de cette modélisation les niveaux modélisés sont légèrement plus faibles sur la zone de projet et identiques sur les abords, à ceux obtenus dans la situation actualisée (voir paragraphe 2.2.3.4). En effet, l'impact de la réalisation du projet, assimilable à une zone bâtie avec un niveau d'intensité faible, est négligeable étant donné que les niveaux d'intensité obtenus précédemment sur cette même zone étaient faibles également du fait du traitement réalisé sur la végétation présente.

2.3.2.2 Avec débroussaillage

La Figure 37 ci-dessous présente la carte d'intensité projetée avec lissage sur la zone de projet en considérant le débroussaillage à 50 mètres inhérent à ce dernier.

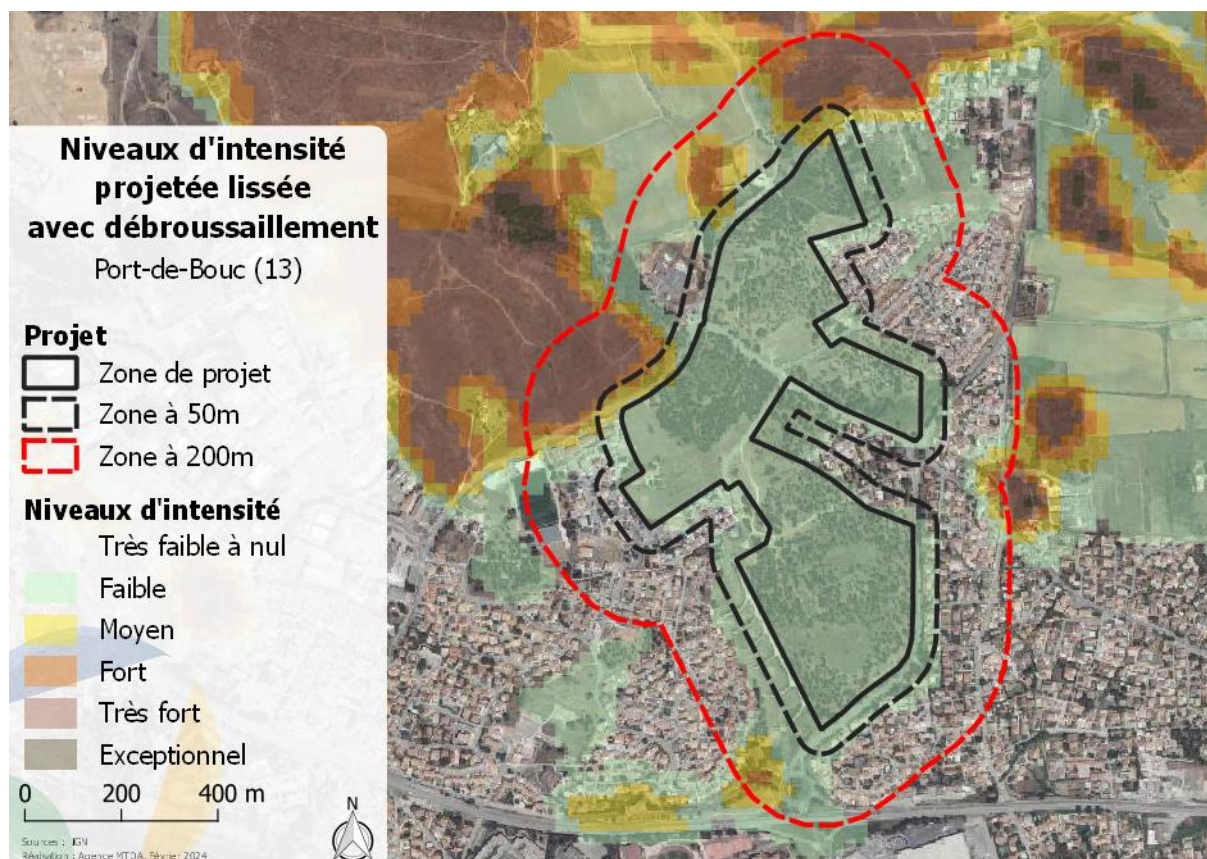


Figure 37 : carté d'intensité projetée après lissage de la zone de projet en considérant le débroussaillage

Le Tableau 10 et la Figure 38 ci-dessous présentent la répartition des classes d'intensité projetée sur la zone de projet, ainsi que la zone à 50 mètres et à 200 mètres autour du projet. Les statistiques des zones à 50 et 200 mètres excluent celle de l'emprise de la zone de projet, l'objectif étant de retranscrire l'intensité uniquement des abords du projet.

Tableau 10 : répartition des niveaux d'intensité projetée sur les différentes zones d'étude

Niveaux d'intensité	Zone de projet	Zone à 50 m	Zone à 200 m
Très faible à nul	0,2 %	21,1 %	42,4 %
Faible	99,4 %	70,7 %	38 %
Moyen	0,3 %	7,1 %	7,4 %
Fort	0 %	1,2 %	4,8 %
Très fort	0 %	0 %	7,4 %
Exceptionnel	0 %	0 %	0 %

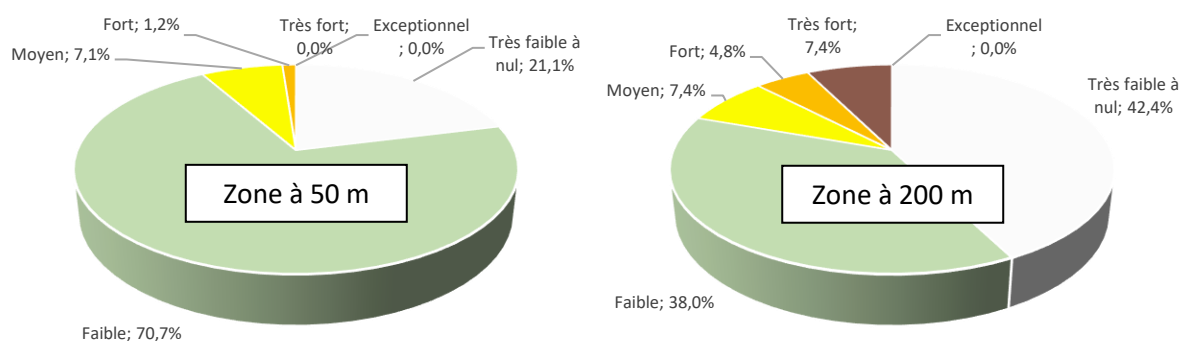


Figure 38 : répartition des niveaux d'intensité après lissage dans les zones d'étude

Ainsi, en considérant le projet et un débroussaillage de 50 mètres autour de ce dernier, la zone de projet se caractérise exclusivement par une intensité de niveau nul à faible.

Dans le cadre de cette modélisation, **la zone des 50 mètres aux abords du projet se caractérise par une part d'intensité de niveau nul à faible très majoritaire** avec 91,7 % de la surface concernée. De plus, la part d'intensité de niveau au moins fort est désormais de seulement 1,2 %.

Sur la zone des 200 mètres, la part d'intensité de niveau nul à faible est majoritaire avec 80,4 %, pour une part d'intensité de niveau au moins fort de 12,2 %.

Les paramètres retenus dans la modélisation montrent que la mise en œuvre d'un débroussaillage dans les 50 mètres du projet a donc des effets pour les niveaux d'aléa de la zone de projet, ainsi que sur les abords de la zone de projet.

De plus, cette modification de l'occupation du sol à l'occasion du projet conduirait également à diminuer légèrement la probabilité d'incendie, puisque des espaces naturels sont altérés par un débroussaillage.

2.4 Aléa induit

2.4.1 Probabilité d'éclosion

En région Sud, la BDIFF identifie les différentes sources de départ de feux de forêt recensés. Dans le département des Bouches-du-Rhône, ce sont 9639 départs de feux qui sont recensés entre le 1^{er} janvier 1980 et le 31 décembre 2023.

Sur cette période, les activités des particuliers (regroupant notamment les travaux des particuliers, les loisirs et les barbecue-réchaud-feu de loisir), les causes involontaires liés à des travaux (regroupant notamment les travaux agricoles et les travaux forestiers) auxquels peuvent être ajoutés les jets d'objets incandescents représentent 17 % des causes de départs de feu sur la période des 40 dernières années dans le département des Bouches-du-Rhône, avec respectivement 1052 départs (10,9 %), 358 départs (3,7 %) et 226 (2,3 %).

Compte tenu du type d'activité associée au projet, une fraction de ces causes peuvent correspondre à la probabilité d'éclosion en lien avec le projet. Compte tenu de la surface des zones urbanisées dans le



secteur, la probabilité d'éclosion est donc faible ; elle est liée à l'activité du projet (en tant que zone urbaine), mais également à toutes les phases de mise en œuvre du projet (phase de chantier).

2.4.2 Surfaces menacées

Selon un scénario de feu par Mistral (vent du nord-ouest), vent dominant sur le secteur, la zone de projet est jouxtée, au sud, par un vaste secteur urbanisé. Cette l'urbanisation dense du secteur engendre le fait qu'un incendie se déclenchant par Mistral depuis la zone de projet **présenterait un très faible risque de propagation et la surface menacée par un tel incendie peut être considérée comme nulle ou très faible** (voir Figure 39).

Par vent du sud, la zone de projet jouxte pour partie des zones agricoles, mais également des secteurs boisés, principalement de la garrigue, au sein desquels s'entremêlent des zones agricoles suffisamment continues pour permettre de stopper la propagation d'un incendie se déclenchant depuis la zone de projet. Ainsi, la surface impactée cumulée serait d'environ 70 hectares (voir Figure 39).

Il s'agit de surfaces relativement faibles, notamment comparées à celles répertoriés sur le secteur ces 40 dernières années (voir paragraphe 1.6).

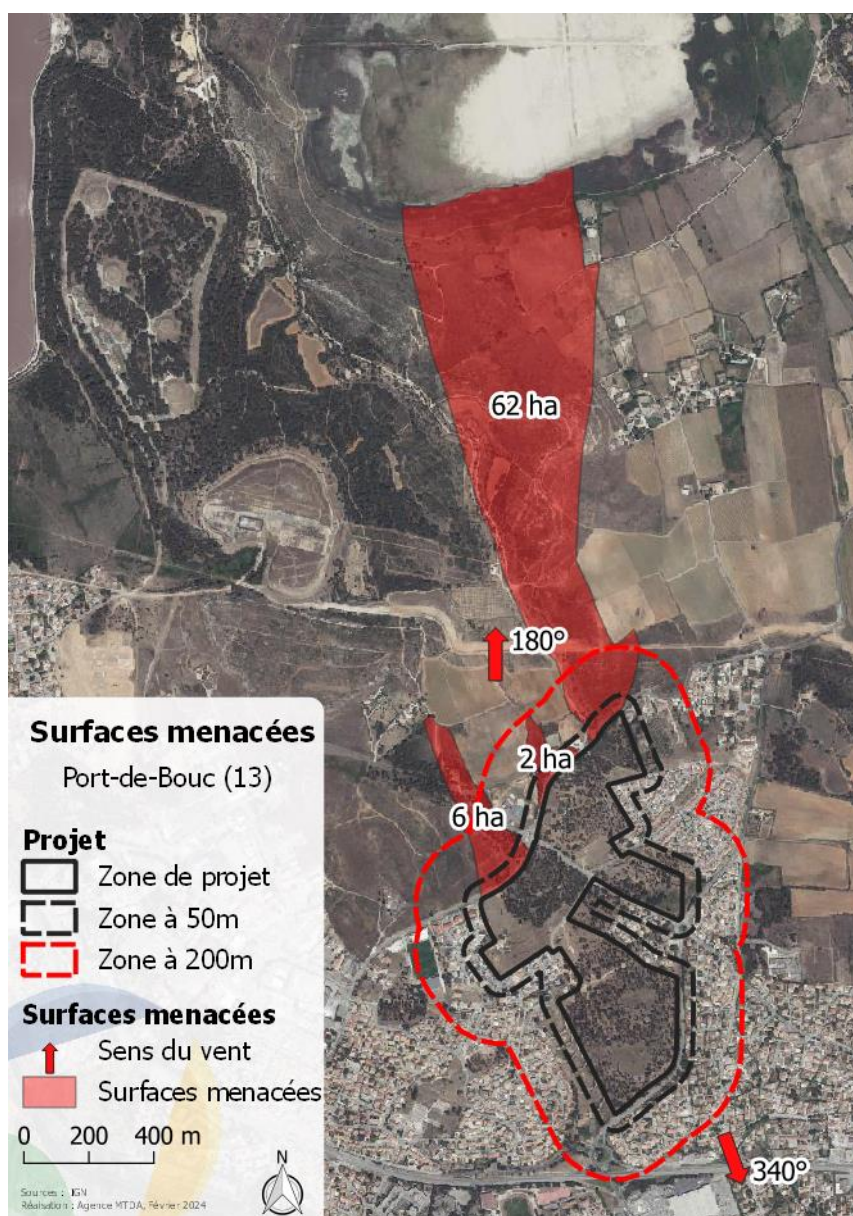


Figure 39 : surfaces menacées

2.5 Synthèse sur les aléas

2.5.1 Sur l'aléa induit

La probabilité qu'un départ de feu soit causé directement par le projet est faible : les activités envisagées ne sont pas habituellement associées à des probabilités d'éclosion importantes. Cependant, cette probabilité est plus importante pendant la phase de chantier.

En cas d'incendie, les surfaces menacées sont nulles selon un scénario par Mistral, vent le plus fréquent et problématique, et relativement faibles comparées à celles répertoriées sur le secteur ces 40 dernières années, avec une surface menacée d'environ 70 hectares.



Au regard de ces deux composantes, **l'aléa incendie de forêt induit peut être considéré comme faible, notamment durant la phase de chantier.**

2.5.1 Sur l'aléa subi actuel et projeté

L'aléa subi en l'état par le projet est faible, que cela soit en situation actualisée et en situation projetée.

Le projet bénéficie en effet d'une situation favorable en s'implantant dans un environnement principalement urbanisé, et dont l'interface avec un massif est relativement faible avec quelques secteurs en contact direct avec des boisements au nord de la zone de projet, principalement de la garrigue dense.

En effet, la composante d'intensité de l'aléa subi se caractérise par des niveaux très majoritairement nul à faible (91,3 % de la surface concernée).

De plus, la zone d'étude présente les points favorables suivants :

- ☉ La zone de projet se caractérise par une faible accélération de la vitesse du vent (moins de $0,5 \text{ m.s}^{-1}$) sur l'ensemble de la zone de projet selon les deux scénarios de vent investigués ;
- ☉ La zone de projet est caractérisée par des pentes exposées majoritairement sud-ouest, soit des pentes peu dangereuses par rapport aux deux vents dominants sur le secteur.
- ☉ La zone est donc située dans un secteur où la topographie est peu marquée.
- ☉ La probabilité d'incendie peut être considérée et qualifiée comme moyenne selon un scénario de Mistral et faible selon un vent du sud.

En situation projetée, l'impact du débroussaillage est peu significatif car sans ce dernier, les niveaux d'intensité sont similaires à ceux modélisés en situation actualisée. En effet, la part d'intensité de niveau nul à faible est de 96,7 % et 100 % respectivement sans et avec le débroussaillage inhérent au projet d'aménagement.

Concernant la zone des 50 mètres aux abords du secteur, l'intensité est très majoritairement de niveau nul à faible quel que soit la situation appréhendée avec un impact relatif du débroussaillage. En effet, la part d'intensité de niveau nul à faible sur cette zone est de 89,5 %, 90,3 % et 91,7 % respectivement en situation actualisée, et en situation projetée sans et avec le débroussaillage.

Le Tableau 11 ci-dessous synthétise la répartition des niveaux d'intensité après lissage obtenus sur la zone des 50 mètres autour du projet selon les quatre situations suivantes :

- ☉ PAC départemental de 2014 ;
- ☉ Situation actuelle après lissage ;
- ☉ Situation projetée après lissage sans considérer le débroussaillage ;
- ☉ Situation projetée après lissage en considérant le débroussaillage.

Compte tenu de la taille et la forme du secteur, une attention particulière peut être portée sur la zone « d'interface » au nord, contrairement aux autres secteurs, qui eux constituent des dents creuses au sein de secteurs urbanisés.



Tableau 11 : répartition des niveaux d'intensité sur la zone des 50 mètres autour du projet

Niveaux d'intensité	PAC 2014	Situation actuelle	Situation projetée sans débroussaillage	Situation projetée avec débroussaillage
Très faible à nul	4,6 %	27,6 %	22,5 %	21,1 %
Faible	32,3 %	61,9 %	67,8 %	70,7 %
Moyen	14,9 %	5,5 %	4,7 %	7,1 %
Fort	5,9 %	3,6 %	3,9 %	1,2 %
Très fort	0 %	1,4 %	1,1 %	0 %
Exceptionnel	42,2 %	0 %	0 %	0 %



3 Défendabilité et enjeux



3.1 Défendabilité existante

Il est nécessaire de réaliser une analyse détaillée de la défendabilité de la zone d'étude. La défendabilité est une notion spécifique au risque d'incendie de forêt. Elle sous-entend que le risque d'incendie de forêt peut être diminué par les défenses mises en place, notamment avec l'appui des services d'incendie et de secours. La défendabilité repose classiquement sur trois notions :

- 🕒 Les accès : ils permettent aux services d'incendie et de secours d'accéder au plus près des enjeux à défendre d'une part, mais également de mettre en œuvre des actions pour soit intervenir sur feu naissant, soit essayer de contenir ou éteindre l'incendie se propageant. Avec le débroussaillage, ils constituent les éléments essentiels et stratégiques pour une intervention pertinente et sécurisée ;
- 🕒 Les points d'eau : ils sont également indispensables car permettent aux services de secours de réapprovisionner rapidement les camions en intervention. Le temps d'intervention étant l'un des paramètres également stratégiques pour lutter contre les incendies de forêt, la densité des points d'eau facilite grandement l'efficacité des interventions ;
- 🕒 Le débroussaillage : il est souvent qualifié de défense passive. En effet, il impacte directement l'aléa et ceci, même sans l'intervention des services de secours.

Une visite de terrain a permis de confronter les dispositions actuellement mises en place sur la commune avec les exigences prescrites dans le PAC et le RDDECI (voir paragraphes suivants).

3.1.1 Accessibilité

3.1.1.1 Règles du PAC

3.1.1.1.1 Caractéristiques des voies accessibles

Les accès permettent aux services d'incendie et de secours d'accéder au plus près des enjeux à défendre d'une part, mais également de mettre en œuvre des actions pour, soit intervenir sur feu naissant, soit essayer de contenir ou éteindre l'incendie se propageant.

En premier lieu, pour être accessibles aux engins de secours, les voies doivent répondre aux caractéristiques générales suivantes :

- 🕒 Force portante calculée pour un véhicule de 160 kilonewtons avec un maximum de 90 kilonewtons par essieu ;
- 🕒 Résistance au poinçonnement de 80 N.cm⁻² sur une surface minimale de 0,20 m² ;
- 🕒 Rayon intérieur minimal (R) de 11 mètres ;
- 🕒 Hauteur libre sous ouvrage de 3,5 mètres ;
- 🕒 Pente en long inférieure à 15 % ;
- 🕒 Surlargeur : $S = 15/R$ dans les virages de rayon intérieur inférieur à 50 mètres.

Ensuite, différentes règles sont détaillées concernant la largeur des voies :



- Les nouvelles voies à double issue et à double sens de circulation doivent avoir une largeur minimale utilisable de 6 mètres (aires de stationnement et trottoirs exclus) ;
- Si la voie à double issue et double sens de circulation existe, celle-ci devra être d'une largeur minimale utilisable de 3 mètres (aires de stationnement et trottoirs exclus) et nécessiter la création d'aires de croisement (surlargeur de la voie permettant de porter à 6 mètres la largeur utilisable par les engins de secours et devant être réalisée sur au moins 45 mètres le long de la voie par portion de 200 mètres) ;
- Les voies à sens unique de circulation doivent avoir une largeur minimale utilisable de 3 mètres (aires de stationnement et trottoirs exclus) ;
- Les voies sans issue doivent avoir une largeur minimale utilisable de 6 mètres (aires de stationnement et trottoirs exclus).

Concernant la présence d'aires de retournement, un tel dispositif, répondant aux caractéristiques présentées aux Figure 40 et Figure 41, doit être installé à l'extrémité d'une voie sans issue afin de permettre le demi-tour d'un engin de secours.

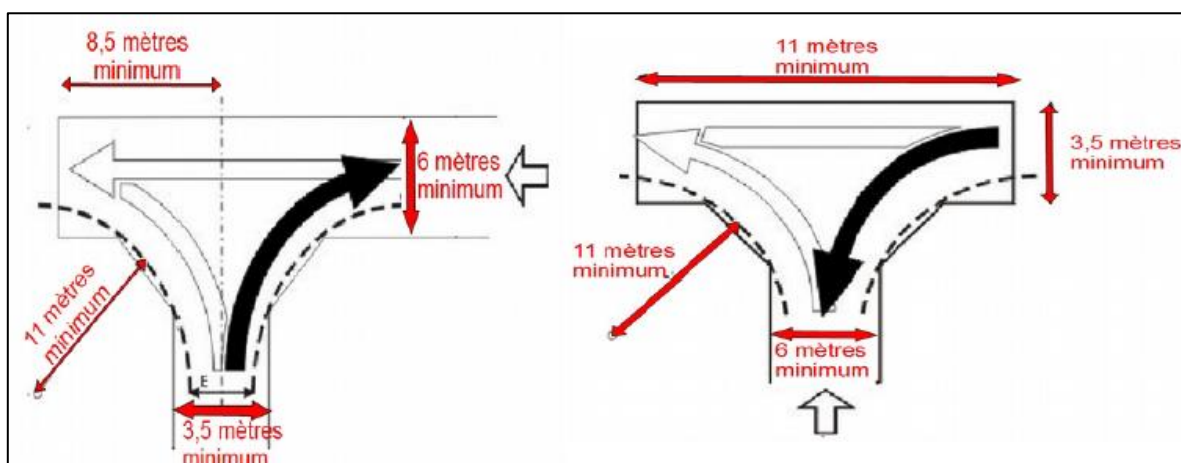


Figure 40 : caractéristiques d'une aire de retournement en impasse en forme de « T » (source : annexe A du PAC)

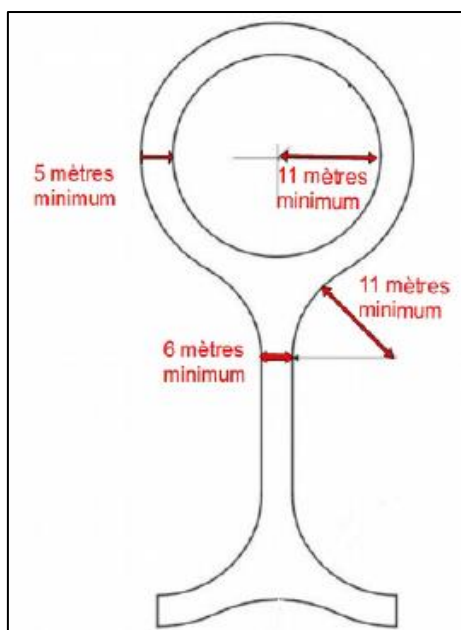


Figure 41 : caractéristiques d'une aire de retournement en impasse avec un rond-point au bout (source : annexe A du PAC)



De plus, lorsque la voie ne peut pas être élargie pour des raisons techniques, des surlargeurs de la voie permettant le croisement de deux véhicules de secours doivent être créées le long de cette dernière. Les aires de croisement doivent avoir au minimum une longueur de 45 mètres et une largeur utilisable de 6 mètres. Ces aires sont aménagées tous les 200 mètres sous réserve de la co-visibilité aux deux extrémités.

Enfin, le PAC prescrit que les ERP (sauf catégorie 5 à l'exclusion des locaux à sommeil) doivent bénéficier de deux accès opposés aux voies publiques ouvertes à la circulation.

3.1.1.1.2 Accessibilité des bâtiments

En zone à risque incendie de forêt, les bâtiments doivent être situés à moins de 30 mètres de la voie accessible aux engins de secours. La distance maximale entre l'extrémité de la voie accessible aux engins de secours et la façade vers le massif le plus proche est de 80 mètres (voir Figure 42). Au moins une des voies internes au projet doit être reliée à une voie accessible aux engins de secours.

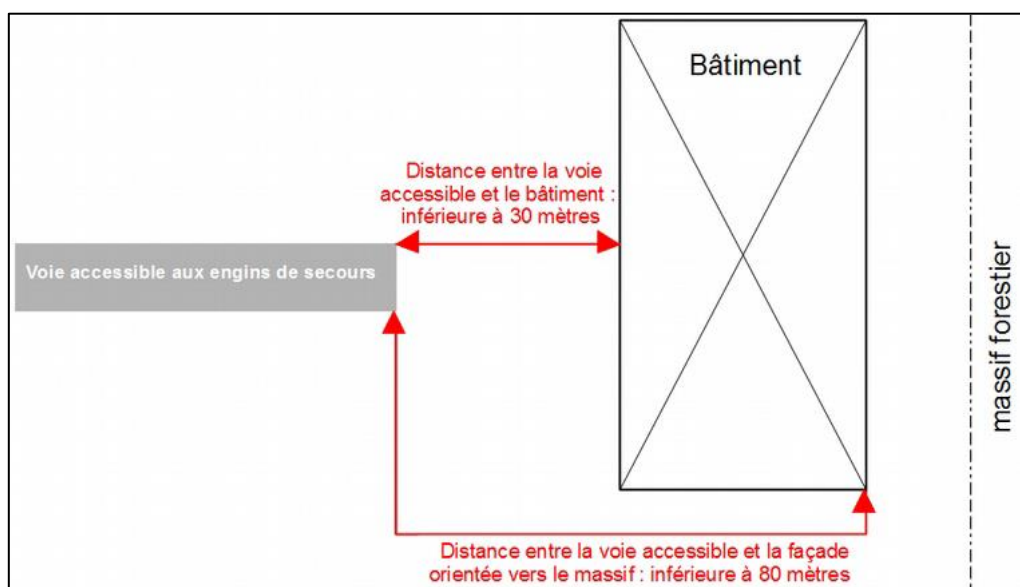


Figure 42 : illustration de la distance des façades d'un bâtiment à la voirie (source : annexe A du PAC)

De plus, dans le cas d'opérations groupées d'au moins quatre bâtiments d'habitation individuelle, avec deux logements maximum par bâtiment, l'opération groupée doit répondre aux prescriptions liées aux infrastructures d'un des trois cas présentés ci-dessous, ces derniers peuvent être envisagés de manière cumulative sur un même projet :

- 🌀 Création d'une voie périphérique entre la première ligne de bâtis et le massif, d'une largeur d'au moins 5 mètres (aires de stationnement et trottoirs exclus), permettant aux services de secours de faire le tour de toutes les installations (voir Figure 43).

La voie périphérique devra être dépourvue de clôture ou autre fermeture non franchissable par les services de secours et l'accès doit y être permanent.

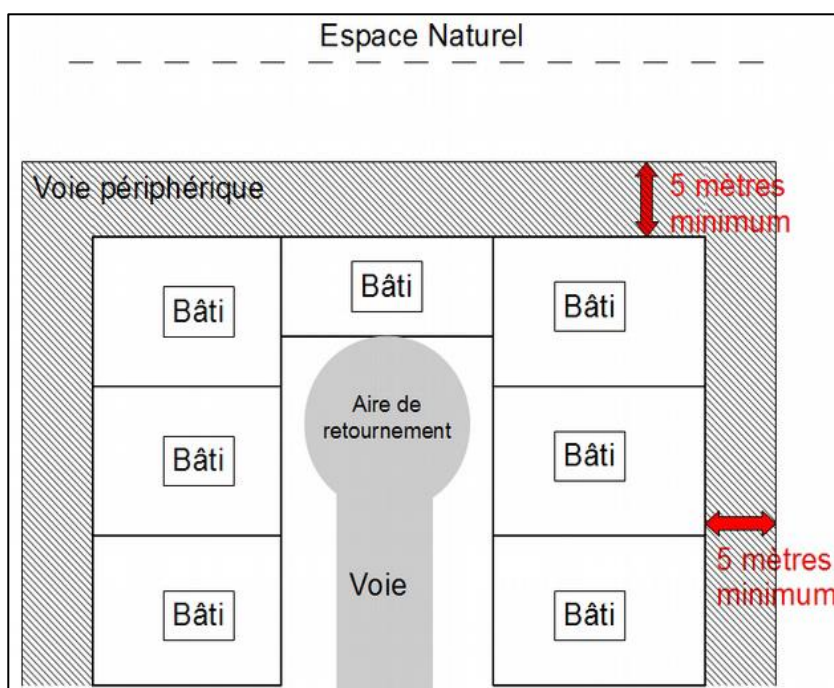


Figure 43 : illustration de la création d'une voie périphérique en interface avec le massif (source : annexe A du PAC)

- Création d'une piste d'accès réservée aux engins de lutte d'une largeur utilisable d'au moins 5 mètres entre les futures habitations et l'espace naturel. Une aire de retournement en fin de piste est prévue dans le cas où elle est sans issue (voir Figure 44). La piste d'accès devra être dépourvue de clôture ou autre fermeture non franchissable par les services de secours et l'accès doit y être permanent.

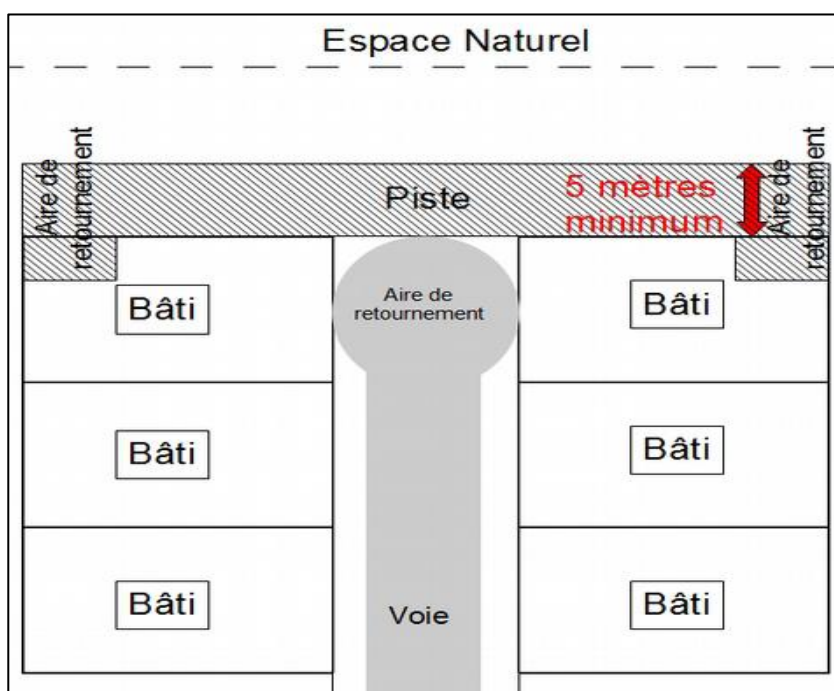


Figure 44 : illustration de la création d'une voie périphérique en interface avec le massif avec aires de retournement (source : annexe A du PAC)

- 🕒 Création de voies d'accès au moins tous les 80 mètres de linéaire de bâtis face au massif, permettant le passage des personnels à pied pour la réalisation d'établissement de lutte, ayant les caractéristiques suivantes (voir Figure 45) :
 - 🕒 Largeur minimale utilisable : 1,8 mètres ;
 - 🕒 La voie d'accès relie l'espace naturel à la voirie accessible aux engins de secours sur une distance maximum de 80 mètres ;
 - 🕒 La voie d'accès devra être dépourvue de clôture ou autre fermeture non franchissable par les services de secours et l'accès doit y être permanent.

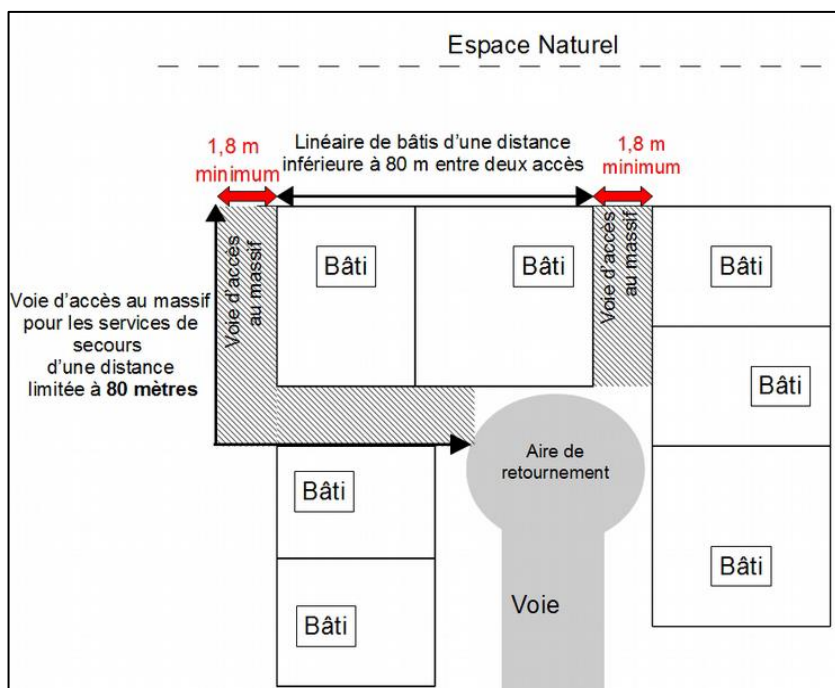


Figure 45 : illustration de la création de voies vers le massif (source : annexe A du PAC)

3.1.1.1 Accès à la zone de projet

La zone de projet est ceinturée et traversée par des voies dont la largeur est d'au moins 4 mètres de large.

La Figure 46 ci-dessous présente le maillage des voies aux abords de la zone de projet et notamment les différentes voies ceinturant la zone et permettant de créer des accès au sein de cette dernière.



Figure 46 : accessibilité externe de la zone de projet

La Figure 47 présente les largeurs de ces différentes voies, également illustrées de la Figure 48 à la Figure 57.

A noter la présence d'un portail à l'extrémité de la rue Jacques Prévert (voir Figure 53).

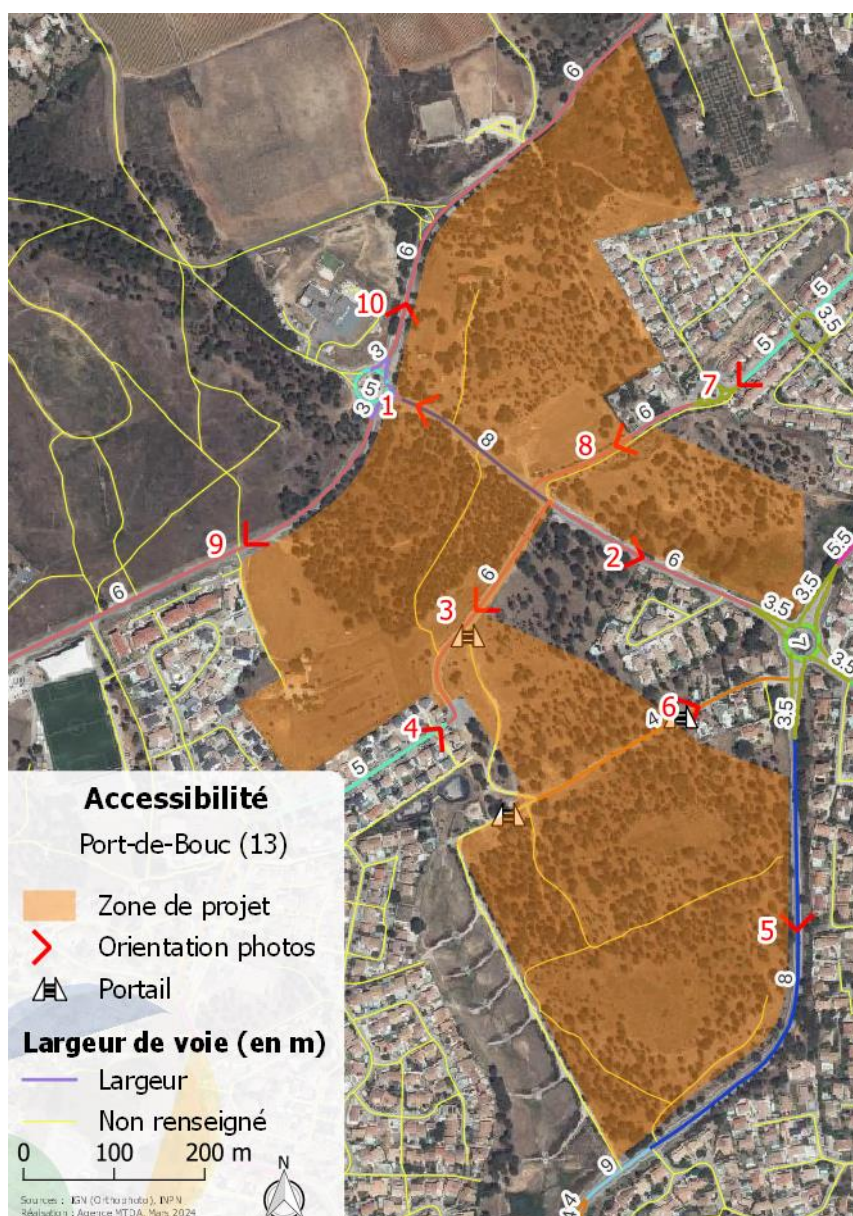


Figure 47 : accessibilité externe de la zone de projet



Figure 48 : Chemin des Termes (photo n°1 – source : MTDA)



Figure 49 : Chemin des Termes (photo n°2 - source : MTDA)



Figure 50 : Rue Armand Guigue (photo n°3 - source : MTDA)



Figure 51 : Rue Armand Guigue (photo n°4 - source : MTDA)



Figure 52 : Avenue Clément Mille (photo n°5 - source : MTDA)



Figure 53 : Rue Jacques Prévert (photo n°6 - source : Google)



Figure 54 : Avenue d'Espagne (photo n°7 - source : Google)



Figure 55 : Rue Martha Desrumeaux (photo n°8 - source : MTDA)



Figure 56 : Avenue de Provence (photo n°9 - source : Google)



Figure 57 : Avenue de Provence (photo n°10 - source : Google)

Ainsi, seule la Rue Jacques Prévert a une largeur inférieure aux 6 mètres prescrits. Néanmoins, cette voie se trouvant au sein de la zone de projet, elle sera portée à au moins 6 mètres de large par le maître d'ouvrage (voir paragraphe 3.1.1.2).

3.1.1.2 Voiries internes

Les différentes voies qui seront aménagées au sein de la zone de projet auront une largeur comprise entre 6 et 7 mètres, comme illustré à la Figure 58, dont les illustrations sont extraites du plan d'aménagement d'ensemble.

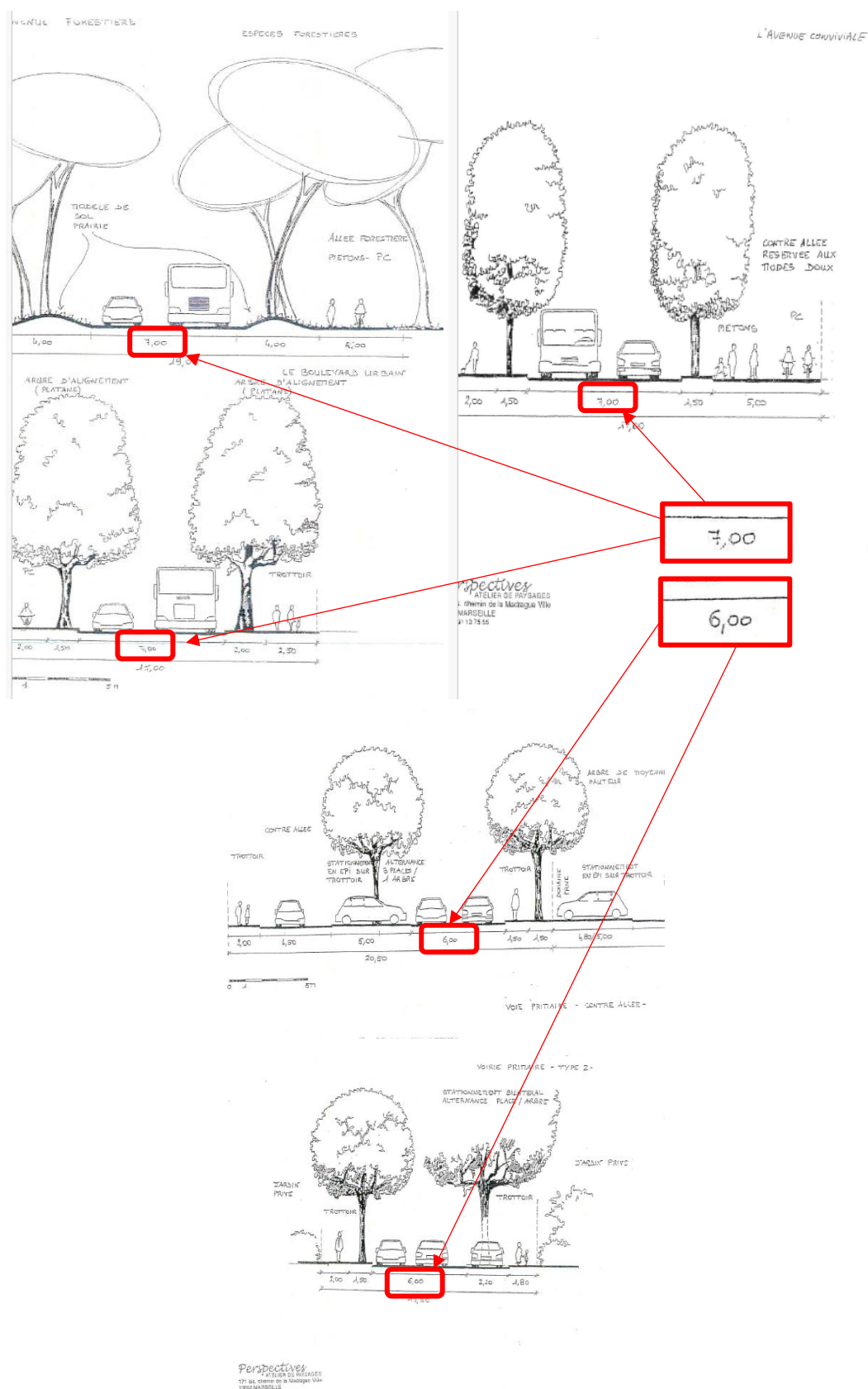


Figure 58 : illustration des différentes voies interne au projet (source : plan d'aménagement d'ensemble – maître d'ouvrage)



3.1.2 Points d'eau

3.1.2.1 Règles du PAC

La disponibilité des « points d'eau d'incendie » (PEI - poteaux incendies, bornes, etc.) permet d'assurer, en fonction des besoins résultants des risques à prendre en compte, l'alimentation en eau des moyens des services d'incendie et de secours. Il s'agit de la défense extérieure contre l'incendie (DECI).

Le Règlement Départemental de Défense Extérieure Contre l'Incendie (RDDECI) 13, approuvé le 13 janvier 2017, définit les règles d'implantation des poteaux incendies et leurs caractéristiques.

Ces PEI correspondent à des hydrants normalisés desservis par un réseau d'eau sous pression, des points d'eau naturels ou artificiels et autres prises d'eau.

De façon générale, la couverture du risque incendie nécessite une ressource en eau d'extinction de 120 m³ utilisable en 2 heures. Pour ce faire, les points d'eau incendie desservis par un réseau sous pression doivent permettre de fournir un débit de 60 m³.h⁻¹ pendant 2 heures sous une pression dynamique de 1 Bar.

Dans le cas de zones ne pouvant être desservies par un réseau sous pression, l'aménagement de la DECI peut faire appel à des réserves naturelles ou artificielles présentant toutes les caractéristiques de pérennité et d'utilisation permanente par les services d'incendie (remplissage, maintenance, accessibilité, sécurité d'emploi au regard des propagations prévisibles d'un feu, équipement nécessaire pour l'alimentation des engins de lutte).

Toute construction ne devra pas se trouver éloignée de plus de 200 mètres d'un PEI à l'exception d'un PENA (Points d'Eau Naturels ou Artificiels) pour lequel le bâtiment devra se trouver à moins de 100 mètres (distance en cheminement).

A noter que si le choix du PEI se porte sur une citerne, des contraintes supplémentaires sont prescrites :

- ☺ Choix prioritaire d'une citerne métallique de type wagon foudre, répondant aux normes DECI/DFCI. NF S61-703 et 61-706 ;
- ☺ A défaut, choix d'une citerne enterrée disposant d'une trappe de visite et d'un dispositif empêchant l'accumulation de boue en fond de cuve ;
- ☺ Aménagement à proximité directe de l'installation d'un espace de stationnement (à minima d'une longueur de 8 mètres et d'une largeur de 3 mètres) n'entravant pas la circulation des autres engins.

3.1.2.2 Disponibilité en points d'eau actuelle

De nombreux hydrants se trouvent à proximité de la zone de projet et notamment dans les 50 mètres aux abords de cette dernière. Néanmoins, aucun hydrant ne se trouve au sein même de la zone de projet (voir Figure 59).

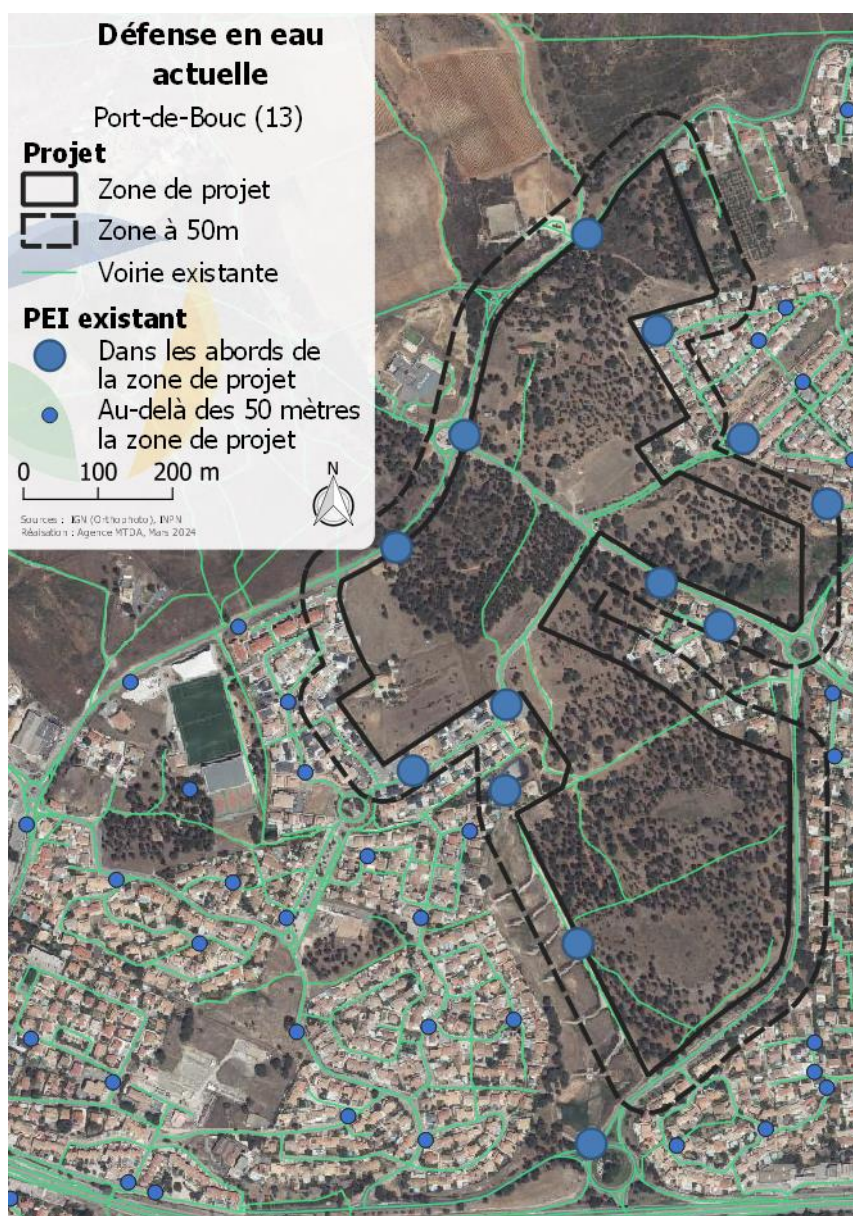


Figure 59 : Défense en eau existante aux abords de la zone de projet

3.1.2.3 Disponibilité en points d'eau prévue

Aucun hydrant n'est actuellement envisagé par le maître d'ouvrage. Ce dernier prévoit ainsi de dimensionner l'aménagement d'hydrants afin de se conformer aux exigences réglementaires et de respecter les recommandations établies dans le cadre de cette étude et présentées au paragraphe 4.2.3.

3.1.3 Débroussaillage

3.1.3.1 Règles du PAC et de l'arrêté préfectoral

Le débroussaillage participe également à la défendabilité d'une zone en limitant la vitesse de propagation de l'incendie, l'intensité et les flux de chaleur générés. Les obligations de débroussaillage



doivent être réalisées conformément à l'arrêté préfectoral en vigueur relatif au débroussaillage et au maintien en état débroussaillé dans les espaces exposés au risque d'incendie de forêt.

Ainsi, conformément à l'article L.134-6 du code forestier, l'arrêté préfectoral indique les suivantes pour lesquelles une obligation de débroussaillage et de maintien en état débroussaillé doit s'appliquer :

- 🕒 Aux abords des constructions, chantiers et installations de toute nature ;
- 🕒 Aux abords des voies privées donnant accès à ces constructions, chantiers et installations de toute nature, sur une profondeur fixée par le préfet ;
- 🕒 Sur les terrains situés dans les zones urbaines délimitées par un PLU, ou bien dans les zones urbaines des communes non dotées d'un PLU ou d'un document d'urbanisme en tenant lieu ;
- 🕒 Sur les terrains servant d'assiette à une zone d'aménagement concerté, à une association foncière urbaine ou à un lotissement ;
- 🕒 Sur les terrains de camping, caravanning, parcs résidentiels de loisirs et de stationnement de caravanes ou habitations légères de loisirs.

De plus, conformément à l'article L.134-15 du code forestier, lorsque des terrains sont concernés par une obligation de débroussaillage ou de maintien en état débroussaillé à caractère permanent, résultant des dispositions des articles L. 134-5 et L. 134-6 du même code et de l'arrêté préfectoral en vigueur, cette obligation est annexée au plan local d'urbanisme.

Pour ce qui concerne les constructions, chantiers, travaux et installations diverses, le maire peut décider, compte tenu du risque, de porter la distance du débroussaillage ou le maintien en état débroussaillé de 50 à 100 mètres par arrêté municipal (article L.322-3 du code forestier).

En première ligne bâtie face au massif forestier dans les zones indicées « F1 », « F1p » et « F2 », porter à 100 mètres les obligations légales de débroussaillage (OLD) autour des constructions, chantiers, travaux et installations diverses et rendre ces surfaces à débroussailler inconstructibles, permet de limiter les départs de feux induits par la présence d'activité humaine localement et réduire les conséquences d'un feu provenant du massif forestier (aléa subi).

En complément de ces règles, l'arrêté préfectoral définit les modalités techniques du débroussaillage, qui repose sur trois grands principes :

- 🕒 Mise à distance de la végétation par rapport aux constructions :
 - 🕒 Enlever les branches et les arbres situés à moins de 3 mètres d'une ouverture, d'un élément apparent de charpente ou surplombant le toit d'une construction ;
 - 🕒 Interrompre la continuité des haies et des plantations d'alignement avec les constructions ou les espaces naturels, en maintenant un espace d'au moins 3 mètres de distance entre l'extrémité de l'alignement et une habitation ou un boisement ;
- 🕒 Rupture de la continuité horizontale du combustible :



- ✎ Espacement des arbres pour éviter que le feu ne se propage des uns aux autres, soit par :
 - ✎ Traitement « pied à pied » : les houppiers ou couverts conservés, pris individuellement, doivent être distants d'au moins 2 mètres les uns des autres ;
 - ✎ Traitements « par bouquets d'arbres » : la superficie des îlots conservés ne peut excéder 50 m², chaque îlot étant distant d'au moins 5 mètres de tout autre arbre ou arbuste et distants de 20 mètres de toute construction ;
- ✎ Couper et éliminer tous les bois morts ou dépérissant et les broussailles ; ainsi que les parties mortes des végétaux maintenus ;
- ✎ Éliminer les végétaux coupés par broyage, compostage, par évacuation en décharge autorisée ou par incinération en respectant la réglementation sur l'emploi du feu et le brûlage des déchets verts (consulter les règles applicables en mairie) ;
- ✎ Rupture de la continuité verticale du combustible :
 - ✎ Couper et éliminer la strate arbustive présente dans la zone à débroussailler pour éviter que le feu ne s'y propage. Des arbustes pourront être conservés, de façon isolée ou sous forme de massifs arbustifs, sans que leur couvert total n'excède 10 % de la surface à débroussailler. Dans ce cas ils ne devront pas se situer sous les houppiers des arbres conservés. La superficie des massifs ainsi conservés ne peut excéder 50 m², chaque massif étant distant d'au moins 5 mètres de tout autre arbre ou arbuste et distants de 20 mètres de toute construction ;
 - ✎ Éliminer les arbustes sous les arbres pour éviter que le feu ne se propage vers la cime des arbres ;
 - ✎ Couper les branches basses des arbres conservés au ras du tronc sur une hauteur de 2 mètres le long de ce dernier.

Le maintien en état débroussaillé doit être assuré de manière permanente.

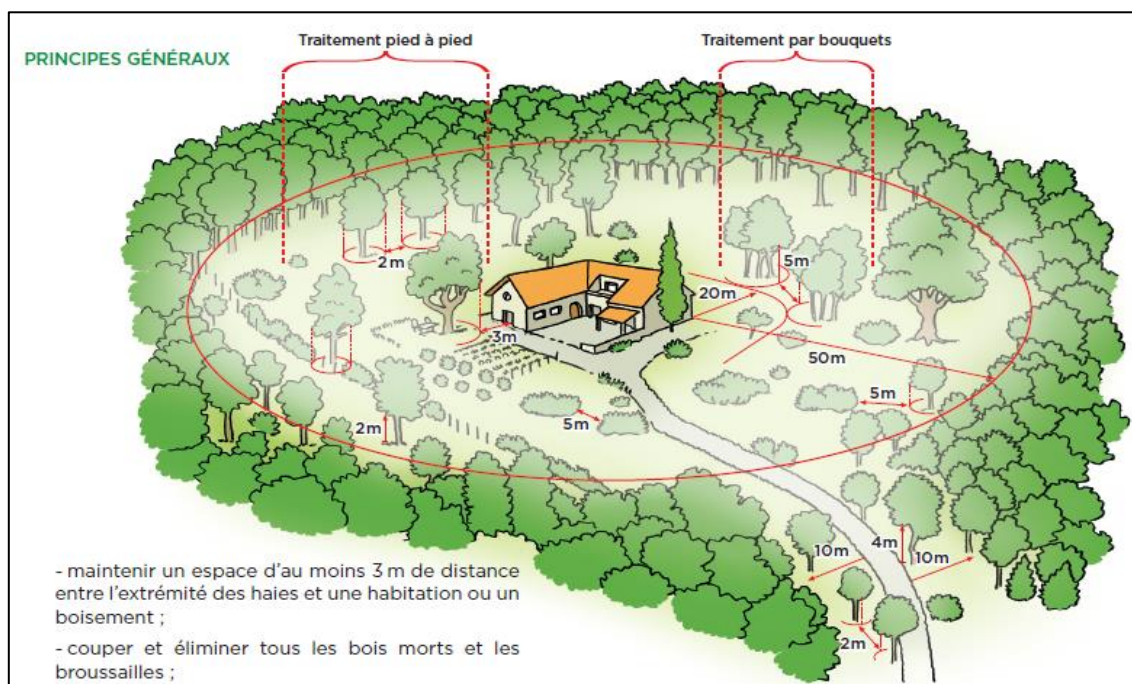


Figure 60 : illustration des OLD autour des constructions (source : DDTM13)

3.1.3.2 Application des OLD

Le projet est concerné par l'obligation de débroussaillage, comme présenté à la Figure 61 qui indique les zones d'application des OLD sur le département des Bouches-du-Rhône.

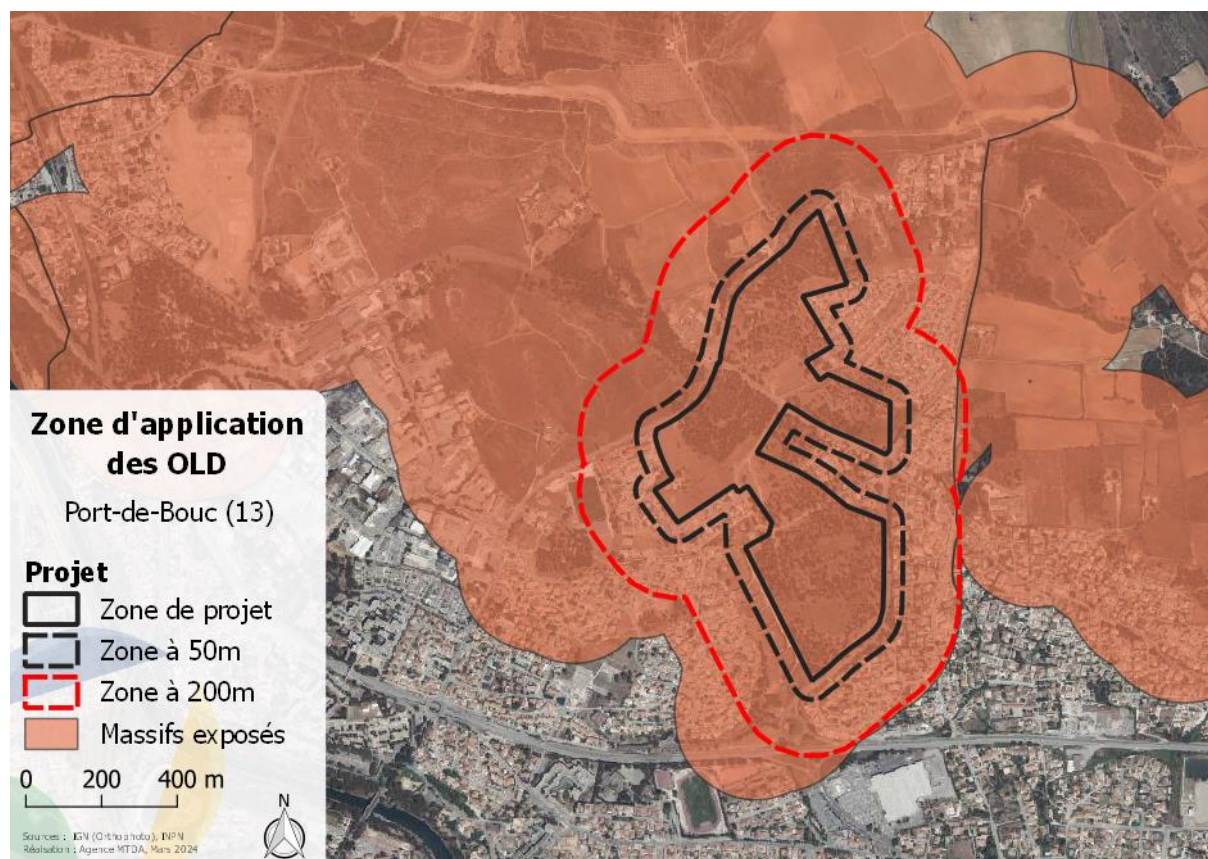


Figure 61 : zone d'application des OLD dans la zone d'étude



3.1.3.3 OLD du projet

Il convient d'assurer un débroussaillage des zones boisées situées au nord de la zone de projet.

Ainsi, cette modification de la végétation doit être réalisée pour partie sur les parcelles constituant l'assiette foncière du projet, et pour partie sur les parcelles cadastrales voisines identifiées à la Figure 62.

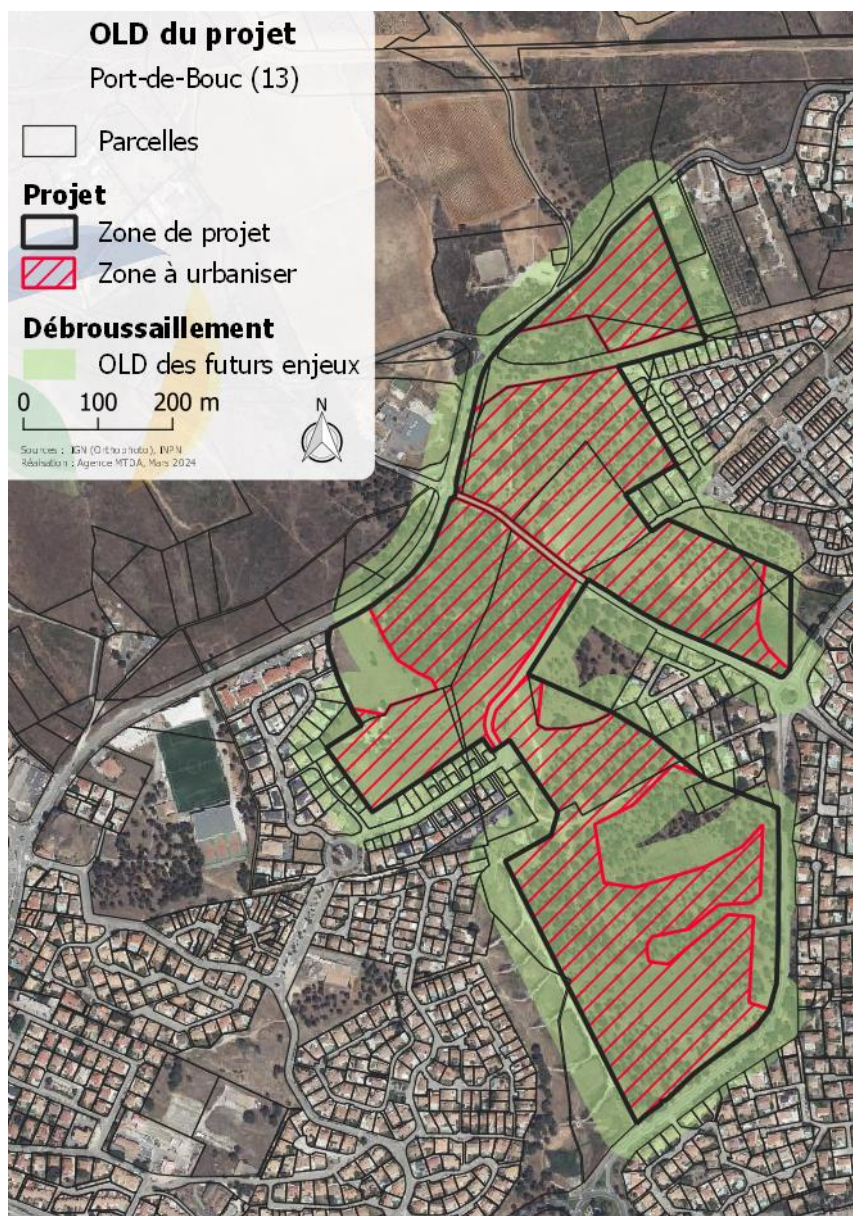


Figure 62 : OLD inhérentes au projet

Parmi les nombreuses parcelles concernées par le débroussaillage à 50 mètres des futurs enjeux, les parcelles non directement concernées par un débroussaillage incombant à leur propriétaire car situées en zone urbaine selon le PLU de la commune, sont présentées à la Figure 63.

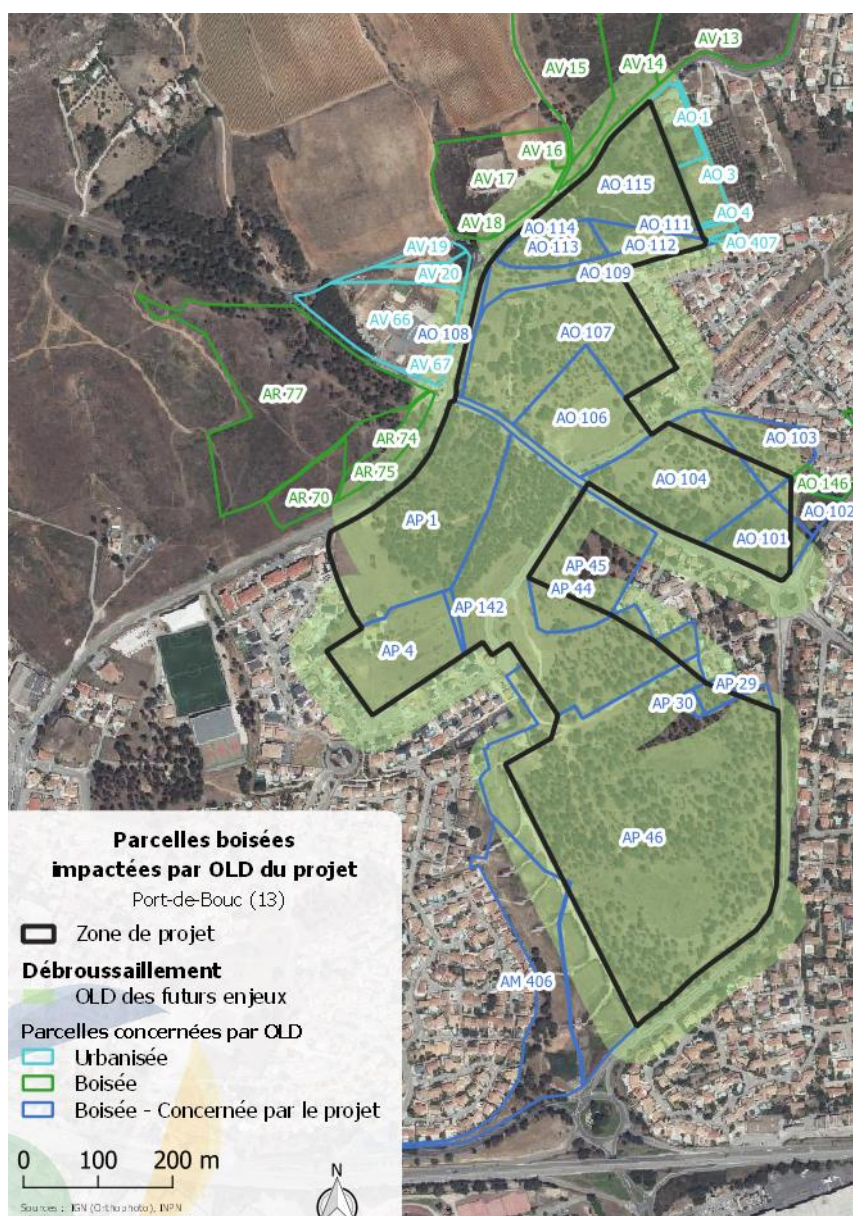


Figure 63 : parcelles impactées par les OLD inhérentes au projet

Ainsi, la surface totale concernée par le débroussaillage est d'environ 51,6 hectares (515978 m²), décomposée de la façon suivante :

- ☉ 10,4 hectares (104248 m²) situés en zone « U » du PLU et dont le débroussaillage incombe au propriétaire des parcelles concernées ;
- ☉ 41,2 hectares (411730 m²) non situés en zone « U » du PLU, avec la répartition suivante :
 - ☉ 1,4 hectares (14256 m², soit 3 % de la surface à débroussailler non située en zone « U » du PLU) réparties sur 8 parcelles cadastrales (AO 1, AO 3, AO 4, AO 5, AO 407, AV 20, AV 66 et AV 67) et dont le débroussaillage incombe à leur propriétaire et non au maître d'ouvrage ;
 - ☉ 38,1 hectares (380855 m², soit 93 % de la surface à débroussailler non située en zone « U » du PLU) réparties sur l'ensemble des parcelles cadastrales concernées par le projet, soit des parcelles foncièrement maîtrisées par le maître d'ouvrage, et dont le débroussaillage lui incombe directement ;



- 📍 1,7 hectares (16619 m², soit 4 % de la surface à débroussailler non située en zone « U » du PLU) réparties sur 11 parcelles cadastrales, toutes situées au nord de la zone de projet à l'exception de la parcelle AO 146 à l'est. Aucune obligation de débroussaillage n'impacte actuellement ces parcelles et le débroussaillage sera donc à la charge du maître d'ouvrage.

Ainsi, la surface totale du débroussaillage inhérent aux futurs aménagements prévus sur la zone de projet est de 51,6 hectares, dont 39,8 hectares (soit 76,6 % de la surface totale à débroussailler), sont à la charge du maître d'ouvrage avec une maîtrise foncière de 96,4 % de cette surface.

3.2 Urbanisation du secteur

3.2.1 Définition des zones à enjeux dans le PAC

Comme présenté au paragraphe 1.3.2.2, les principes généraux en termes d'aménagements possibles présentés dans la note méthodologique associée au PAC des Bouches-du-Rhône dépend de l'urbanisation de la zone de projet.

Comme présenté au paragraphe 1.3.1, à l'exception du secteur situé au nord, la zone de projet se situe en zone « U » du PLU de la commune de Port-de-Bouc.

De plus, en situation projetée, et compte tenu de l'existence d'un plan d'aménagement d'ensemble sur le secteur prévoyant la construction de nombreux logements, **la zone de projet peut être qualifiée de zone urbanisée.**

3.2.1 Linéaire à défendre

Le linéaire à défendre est calculé en prenant en compte les espaces naturels par lesquels l'incendie peut se propager et impacter les enjeux d'urbanisation. L'analyse est faite dans l'état actuel du site et selon la situation projetée.

Le linéaire à défendre induit par la création du projet est nettement inférieur au linéaire actuel, comme l'illustre la Figure 64.



Figure 64 : linéaire défendable en considérant ou non le projet

En effet, le linéaire défendable est actuellement de 3672 mètres et en considérant le projet, il est de 1846 mètres, soit inférieur de 50 % à la situation actuelle.

La mise en œuvre du projet conduirait donc à réduire le linéaire interface-habitat et donc les risques subis et induits du projet.

3.2.2 Implantation des types d'habitations

Au nord de la zone de projet, soit en interface avec le massif, la DDTM 13 recommande d'implanter les habitats de type collectif, soit une urbanisation plus dense. Ce principe permet de limiter le passage possible d'un feu depuis le massif dans le sens du vent dominant à la seconde ligne d'habitations. Les habitations individuelles, avec leur jardin attenant génèrent généralement une densité urbaine moins dense et donc plus perméable à l'incendie.



La disposition actuellement prévue dans le cadre du plan d'aménagement d'ensemble prévoit majoritairement sur cette interface des « grands lots », mais également des « lots individuels » au nord.

En termes de risque, l'enjeu est de limiter la propagation du feu dans l'interface en appliquant le débroussaillage et évitant les haies et autres éléments combustibles contribuant à la propagation des incendies dans les zones urbanisées.

3.2.3 Dispositions constructives

À ce stade, aucune précision n'est donnée sur les dispositions constructives utilisées pour la mise en œuvre du projet immobilier.

Quoi qu'il en soit, le projet conduirait à remplacer des habitations légères, très vulnérables à l'incendie par des constructions utilisant traditionnellement des matériaux plus résistants à l'incendie : béton, brique, enduit minéral, tuile en terre cuite ou composite...

3.3 Synthèse sur la défendabilité

Actuellement, la zone de projet n'est pas une zone urbanisée au sens des définitions fournies par le PAC, mais se situe majoritairement en zone urbaine selon le PLU de la commune de Port-de-Bouc.

L'ensemble des voies d'accès à la zone de projet répond aux exigences du RDDECI puisque le gabarit de ces voies est de 6 mètres de large.

De même, le gabarit des différentes voies internes au sein du site répond aux prescriptions du RDDECI avec une largeur de 6 mètres pour l'ensemble des voies qui seront créées.

Néanmoins, le plan de masse n'étant pas définitif, l'information sur la voirie n'est pas disponible, notamment le réseau complet de voie et potentiellement l'existence de voies en impasse.

La défense en eau est actuellement lacunaire au sein même de la zone de projet bien que de nombreux hydrants soient disponibles aux abords de cette dernière et notamment dans les 50 mètres. De plus, aucun PEI n'est actuellement envisagé par le maître d'ouvrage. Ainsi, les aménagements actuels et prévus ne permettent pas de satisfaire actuellement aux prescriptions du PAC en termes de défense en eau.

Le débroussaillage et son maintien dans le temps des zones boisées au sein de la zone de projet et à l'ouest doivent être réalisés.



4 Synthèse et recommandations



4.1 Synthèse

De manière synthétique, l'analyse des aléas est la suivante :

1. Concernant le contexte dans lequel s'inscrit ce projet :
 - a) Le projet envisagé est l'aménagement à vocation résidentielle essentiellement du secteur « Hauts de Saint-Jean », cadré par un plan d'aménagement d'ensemble et situé à l'est de la commune de Port-de-Bouc ;
 - b) Les niveaux d'aléa de la carte départementale sont majoritairement au moins fort sur la zone de projet avec 59,9 % de la surface concernée ;
 - c) La zone de projet se situe en zone « UC1 », « UA » et « NE » selon le zonage du PLU de la commune de Port-de-Bouc, soit des zones à vocation urbaines, à l'exception de la zone « NE », dédiée aux équipements publics ;
 - d) L'historique des feux fait ressortir une pression très importante liée aux incendies de forêt dans les abords du projet ;
2. L'aléa induit par le projet peut être considéré comme faible, mais **légèrement augmenté durant la phase de chantier du projet**, du fait des surfaces menacées par un feu qui se déclencherait depuis la zone de projet qui peuvent atteindre en cumulé près de 70 hectares par vent du sud ;
3. **L'aléa subi actuel du projet peut être considéré comme de niveau faible.**
 - a) En effet, en situation actualisée, la composante d'intensité de l'aléa subi se caractérise par des niveaux très majoritairement nuls à faible (91,3 % de la surface concernée). Sur la zone des 50 mètres, l'intensité est également majoritairement de niveau nul à faible en situation actualisée avec 89,5 % de la surface concernée ;
 - b) En situation projetée, l'impact du débroussaillage est peu significatif car sans ce dernier, les niveaux d'intensité sont similaires à ceux modélisés en situation actualisée, avec une part d'intensité de niveau nul à faible de 96,7 % et 100 % respectivement sans et avec le débroussaillage inhérent au projet d'aménagement sur l'emprise de ce dernier. Cette dernière est de 90,3 % et 91,7 % respectivement en situation projetée sans et avec le débroussaillage sur la zone des 50 mètres ;
 - c) Le projet bénéficie en effet d'une situation favorable en s'implantant dans un environnement principalement urbanisé, et dont l'interface avec un massif est relativement limitée avec quelques secteurs en contact direct avec des boisements au nord de la zone de projet, principalement de la garrigue dense ;
 - d) La zone de projet se caractérise par une faible accélération de la vitesse du vent (moins de $0,5 \text{ m.s}^{-1}$) sur l'ensemble de la zone de projet selon les deux scénarios de vent investigués ;
 - e) Elle est caractérisée par des pentes exposées majoritairement sud-ouest, soit des pentes peu dangereuses par rapport aux deux vents dominants sur le secteur ;
 - f) La zone est située dans un secteur où la topographie est peu marquée ;
 - g) Enfin, La probabilité d'incendie peut être considérée et qualifiée comme moyenne selon un scénario de Mistral et faible selon un vent du sud.
4. Le projet est actuellement doté d'une défendabilité lacunaire pour respecter les obligations réglementaires du PAC ainsi que le RDDECI :



- a) L'accessibilité externe répond aux exigences du RDDECI puisque le gabarit des voies sera, après travaux réalisés par le maître d'ouvrage, de 6 mètres de large minimum pour l'ensemble des voies existantes ceinturant et traversant la zone de projet ;
 - b) La voirie interne n'est pas positionnée par le maître d'ouvrage et ce dernier se conformera aux recommandations émises dans le cadre de ce rapport ;
 - c) L'absence d'hydrant au sein de l'opération ne permet pas d'octroyer une défense en eau du projet, bien que de nombreux hydrants soient disponibles aux abords de ce dernier ;
5. Enfin, la zone d'étude est actuellement une zone non urbanisée au sens des définitions fournies par le PAC. Compte tenu du projet envisagé, encadré par un PAE, cette dernière peut être qualifiée comme étant une zone urbanisée en situation projetée.

4.2 Recommandations

4.2.1 Préconisations destinées à réduire l'aléa subi

Compte tenu des niveaux d'aléa subi modélisés et de l'implantation du projet, il ne semble pas nécessaire d'envisager un débroussaillage au-delà des 50 mètres réglementaires inhérents à la réalisation du projet, à l'exception du secteur au nord-est de la zone de projet, identifié à la Figure 65, pour lesquels un débroussaillage porté à 100 mètres permettrait de sécuriser le projet. Il s'agit du secteur en interface directe avec le massif au nord, soit dans le sens du vent dominant et non protégé par les espaces agricoles en amont.

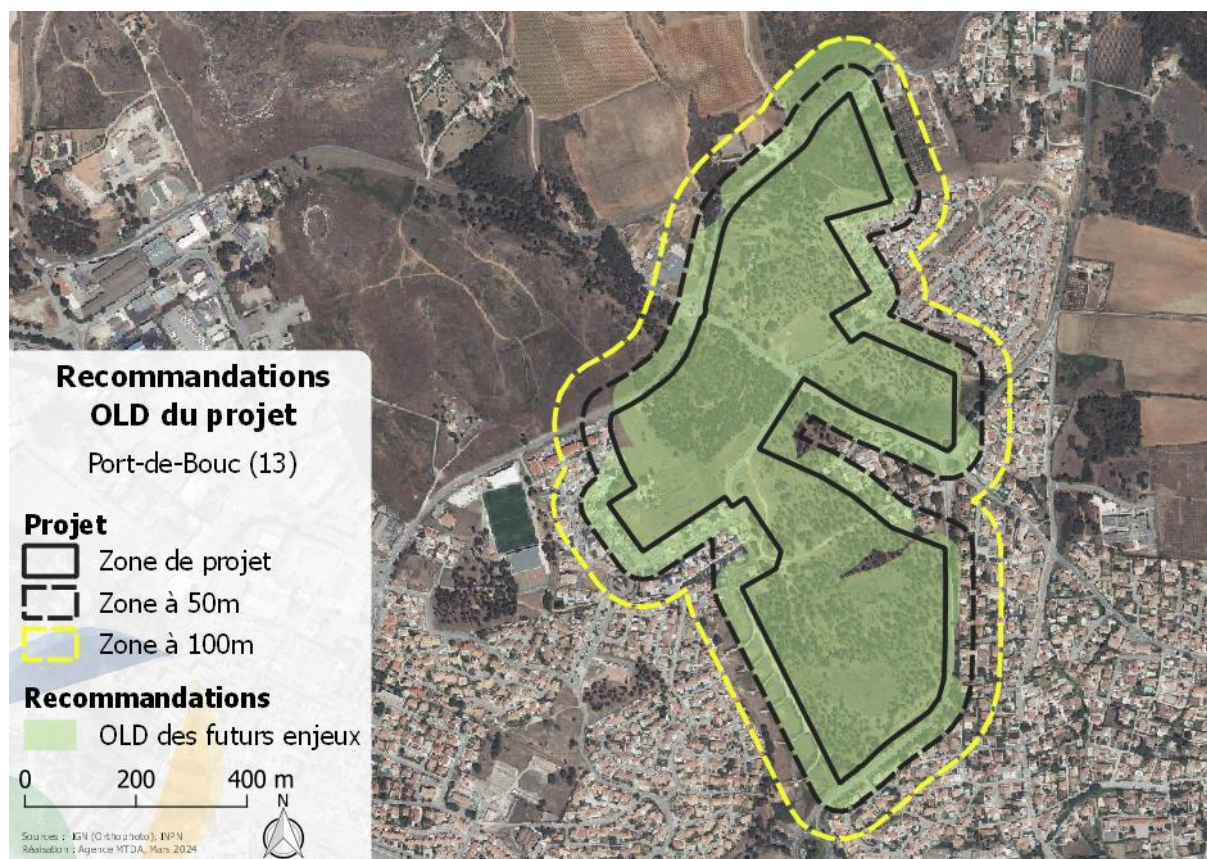


Figure 65 : recommandation de débroussaillage à 100 mètres sur le secteur nord-est

A noter qu'afin d'assurer un débroussaillage et son maintien dans le temps, des champs ou une autre mise en valeur agricole (oléiculture, vignes) pourraient être aménagés sur le secteur au nord, permettant ainsi une modification pérenne de l'occupation du sol et ainsi de garantir la mise à distance du front de flammes de la zone de projet et réduire l'aléa.

De plus, le maître d'ouvrage ne dispose pas de la maîtrise foncière des parcelles concernées, la garantie de mise en œuvre du débroussaillage est limitée. Toutefois, aucune autre obligation de débroussailler ne semble actuellement impacter ces parcelles (mise à part le débroussaillage depuis la voie de circulation), le porteur de projet ayant la possibilité de contractualiser avec les propriétaires des fonds ce débroussaillage.

4.2.2 Accessibilité

4.2.2.1 Voie interne

Conformément aux recommandations du RDDECI (voir paragraphe 3.1.1.1.1), le maître d'ouvrage devra assurer les caractéristiques suivantes pour les différentes voies prévues au sein du lotissement :

- Largeur minimale utilisable de 6 mètres (aires de stationnement et trottoirs exclus) pour les nouvelles voies à double issue et à double sens de circulation ;
- Force portante calculée pour un véhicule de 160 kilonewtons avec un maximum de 90 kilonewtons par essieu ;



- 🕒 Résistance au poinçonnement de 80 N.cm^{-2} sur une surface minimale de $0,20 \text{ m}^2$;
- 🕒 Rayon intérieur minimal (R) de 11 mètres ;
- 🕒 Hauteur libre sous ouvrage de 3,5 mètres ;
- 🕒 Pente en long inférieure à 15 % ;
- 🕒 Surlargeur : $S = 15/R$ dans les virages de rayon intérieur inférieur à 50 mètres.

4.2.2.2 Distance des bâtiments

Conformément aux prescriptions du PAC énoncées au paragraphe 3.1.1.1.2, les bâtiments doivent être situés à moins de 30 mètres de la voie accessible aux engins de secours. La distance maximale entre l'extrémité de la voie accessible aux engins de secours et la façade vers le massif le plus proche est de 80 mètres.

4.2.3 Défense en eau

Des points d'eau doivent être aménagés au sein du lotissement et respecter les caractéristiques suivantes :

- 🕒 Être desservis par un réseau sous pression doivent permettre de fournir un débit de $60 \text{ m}^3.\text{h}^{-1}$ pendant 2 heures sous une pression dynamique de 1 Bar ;
- 🕒 Chaque bâtiment doit être distant de moins de 200 mètres d'un hydrant.

4.3 Conclusion

La zone de projet se situe en interface directe avec des zones boisées au nord de cette dernière. La sensibilité au risque d'incendie de forêt est donc non négligeable dans ce secteur. Dans les autres parties du projet, celui-ci vient combler des dents creuses et se positionner en continuité d'une urbanisation existante, et pour une grande partie du projet, à plusieurs centaines de mètres des milieux forestiers et naturels. Le projet vient densifier et donc ajouter des enjeux notamment humains dans un secteur à risque faible en comblant une dent creuse de près de 35 hectares insérée au sein de l'urbanisation existante.

En respectant les recommandations présentées au paragraphe 4.2, il peut être considéré que le projet n'aggraverait pas le risque significativement et que sa mise en œuvre respecte les critères de prévention des incendies de forêt.