

4 ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

1 Approche du contexte général

4.1.1 Contexte géographique et implantation du projet

La zone du projet est située au sein de la région Sud, plus précisément dans le département des Bouches-du-Rhône.

La surface totale du permis est de 390 km².

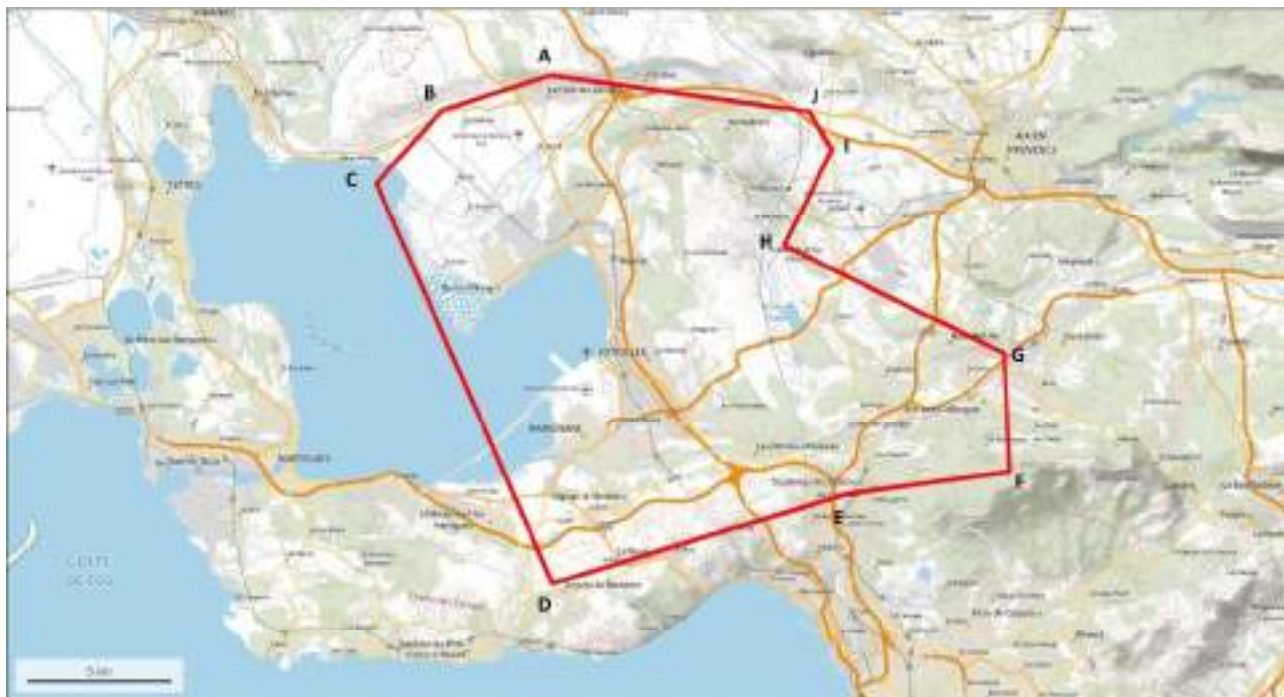


Figure 56 : Périmètre du permis (Source : Géoportail)

Cette demande de permis comprend le périmètre dont les coordonnées géographiques sont les suivantes :

Tableau 15 : Coordonnées du périmètre du permis

	Coordonnées Lambert 93		Coordonnées Lambert II étendu		Coordonnées Lambert III France Sud	
	X	Y	X	Y	X	Y
A	877475	6275834	831321	1843916	830974	143947
B	872815	6274242	826670	1842282	826327	142323
C	870000	6271000	823879	1839012	823536	139063
D	878244	6253570	832281	1821634	831896	121700
E	891127	6257871	845141	1826051	844742	126087
F	898290	6259052	852302	1827294	851893	127316
G	897825	6264327	851791	1832571	851393	132585
H	888059	6268805	841976	1836970	841601	136994
I	890040	6273076	843923	1841262	843552	141276
J	888990	6274677	842858	1842856	842492	142869

Au total, 23 communes des Bouches-du-Rhône sont partiellement ou totalement concernées par le projet. Elles sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 16 : Communes des Bouches-du-Rhône concernées par le projet

Commune	Numéro de commune	Statut	Superficie (ha)
Aix-en-Provence	13001	Sous-préfecture	18748
Berre-l'Étang	13014	Commune simple	19665
Bouc-Bel-Air	13015	Commune simple	2193
Cabriès	13019	Commune simple	3669
Châteauneuf-les-Martigues	13026	Commune simple	3279
Ensuès-la-Redonne	13033	Commune simple	2602
La Fare-les-Oliviers	13037	Commune simple	1430
Gardanne	13041	Commune simple	2713
Gignac-la-Nerthe	13043	Commune simple	857
Lançon-Provence	13051	Commune simple	6916
Marignane	13054	Commune simple	2351
Marseille	13055	Préfecture	24214
Les Pennes-Mirabeau	13071	Commune simple	3371
Rognac	13081	Commune simple	1762
Le Rove	13088	Commune simple	2311
Saint-Chamas	13092	Commune simple	2676
Saint-Victoret	13102	Commune simple	469
Septèmes-les-Vallons	13106	Commune simple	1773
Simiane-Collongue	13107	Commune simple	3004
Velaux	13112	Commune simple	2515
Ventabren	13114	Commune simple	2631
Vitrolles	13117	Commune simple	3669
Coudoux	13118	Commune simple	1262



Figure 57 : Limites administratives des communes concernées par le permis

4.1.2 Climatologie

Le périmètre du permis est concerné par un climat méditerranéen. La station de Météo France de Marseille-Marignane, située dans le permis « Marseille-Berre », a été utilisée pour décrire les caractéristiques météorologiques de la zone.

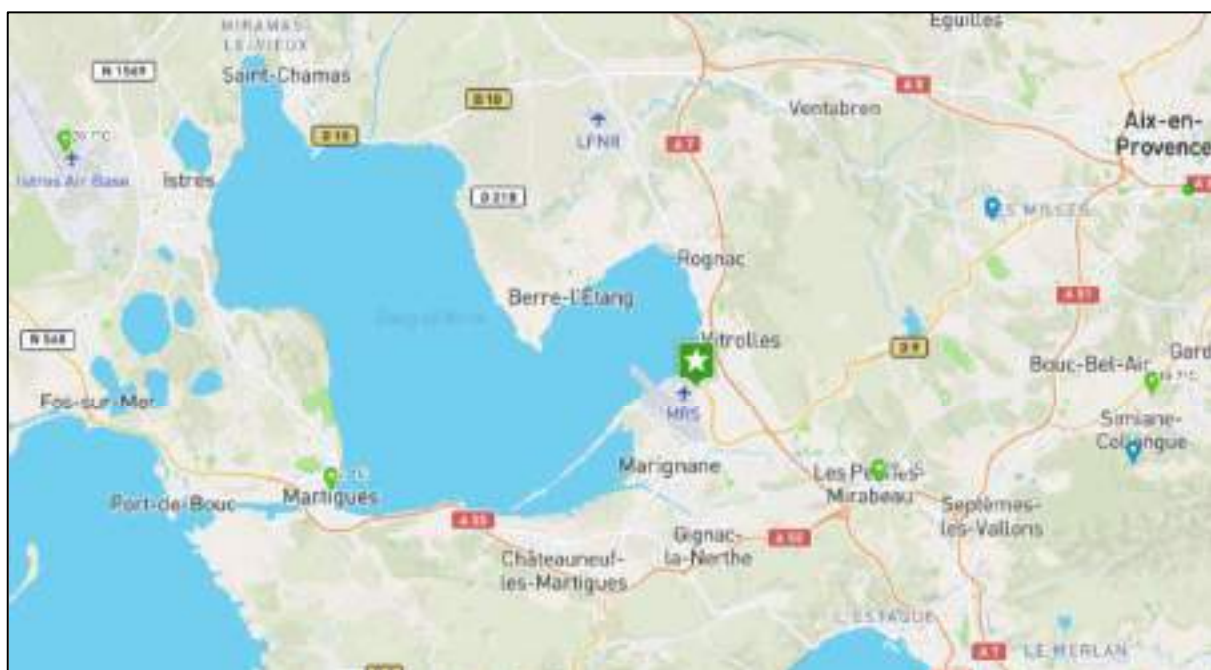


Figure 58 : Localisation de la station météo "Marseille-Marignane", située dans la zone d'étude

4.1.2.1 Pluviométrie

En 2022, la précipitation en cumulée s'est élevée à 335.6 mm, avec pour maximum journalier 42.9 mm le 03 novembre. 2022 fut l'une des années les plus sèches du siècle dernier.

Cependant, certaines années sont plus pluvieuses comme ce fut le cas en 2018 où le cumul de l'année s'est élevé à 840.5 mm, 4^{ème} année la plus pluvieuse depuis 1921. Le record est détenu par l'année 1972 avec un cumul annuel qui a atteint 901.5 mm.

Il existe par conséquent des variations interannuelles relativement fortes, mais sans tendance clairement définie. En moyenne, les précipitations annuelles s'élèvent 535.27 mm/an.

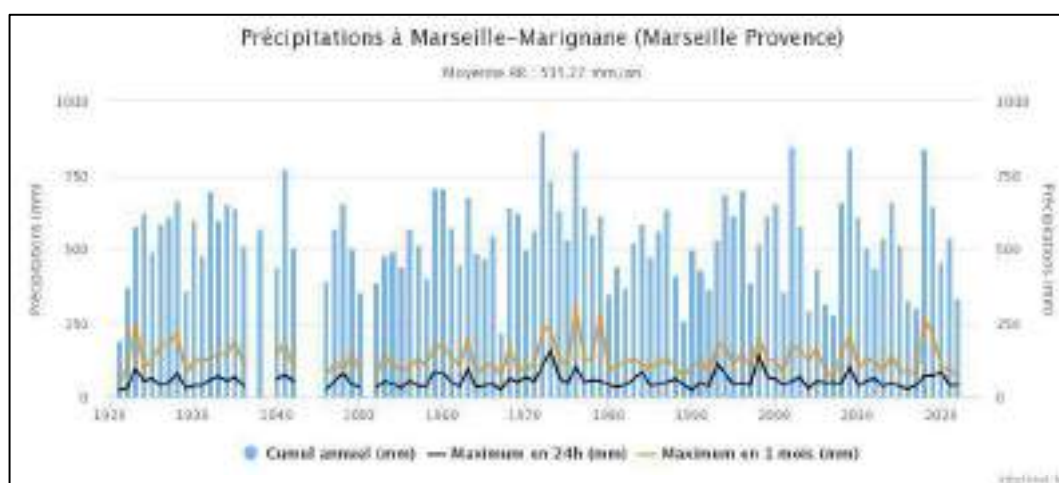


Figure 59 : Précipitations au niveau de la station météo Marseille-Marignane depuis 1921 (source : Info Climat)

4.1.2.2 Températures

En 2022, la température moyenne mesurée a été de 17.5 °C. C'est la moyenne la plus élevée que la région a connue depuis 1922. La température minimale est descendue à -4.5 °C le 13 janvier 2022 et la maximale a atteint 39.1 °C le 15 juillet 2022.

En moyenne, la température annuelle depuis 1921 est de 14.88 °C. La température minimale moyenne est de 10.02 °C, tandis que la température maximale moyenne est de 19.78 °C.

En conséquence du réchauffement climatique, il est constaté une tendance à l'augmentation depuis le siècle dernier. Entre les années 1920 et les années 2010 la température a augmenté d'environ 2 °C entre les années 1920 et les années 2010.

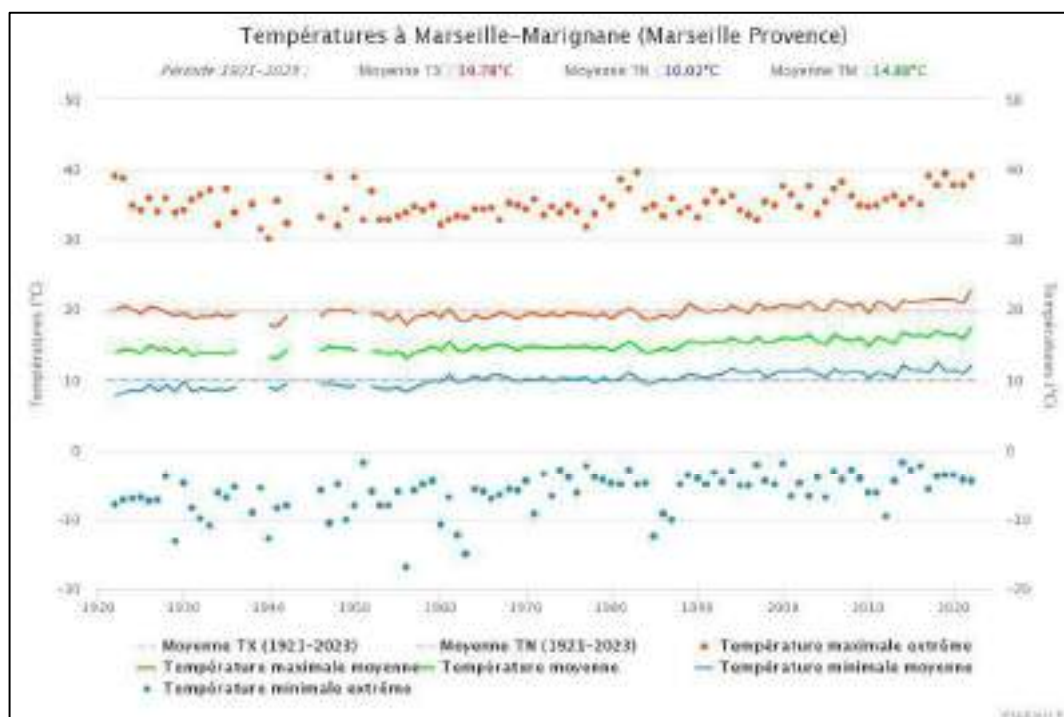


Figure 60 : Températures mesurées au niveau de la station météo Marseille-Marignane depuis 1921 (source : Info Climat)

4.1.2.3 Vents

La zone d'étude peut être concernée par plusieurs vents. Le vent prédominant est le mistral, vent très turbulent qui souffle le plus souvent en fortes rafales. Il souffle du Nord dans le couloir du Rhône et dans les vallées avoisinantes puis tourne à l'Ouest sur la côte varoise jusqu'à Fréjus et la Corse. Il souffle à une vitesse moyenne de 50 km/h et ses rafales peuvent dépasser les 100 km/h.

Nous notons également la présence du sirocco, vent du Sud à Sud-Est en provenance du Sahara et transportant du sable saharien. Il est chaud et sec en été mais nous l'observons rarement, sa durée se limitant à quelques heures en France. Enfin, le grec est un vent froid et sec de Nord-Est soufflant notamment sur la Provence (Météo France).

En 2022, la rafale maximale fut de 126 km/h le 05 janvier 2022 avec 6 jours dans l'année qui ont vu le vent dépasser les 100 km/h et 88 jours avec un vent au-delà de 57 km/h. Ce nombre de jours avec un vent supérieur à 57 km/h a eu tendance à fortement augmenter depuis les années 1990, en comparaison aux années 1970 et 1980.

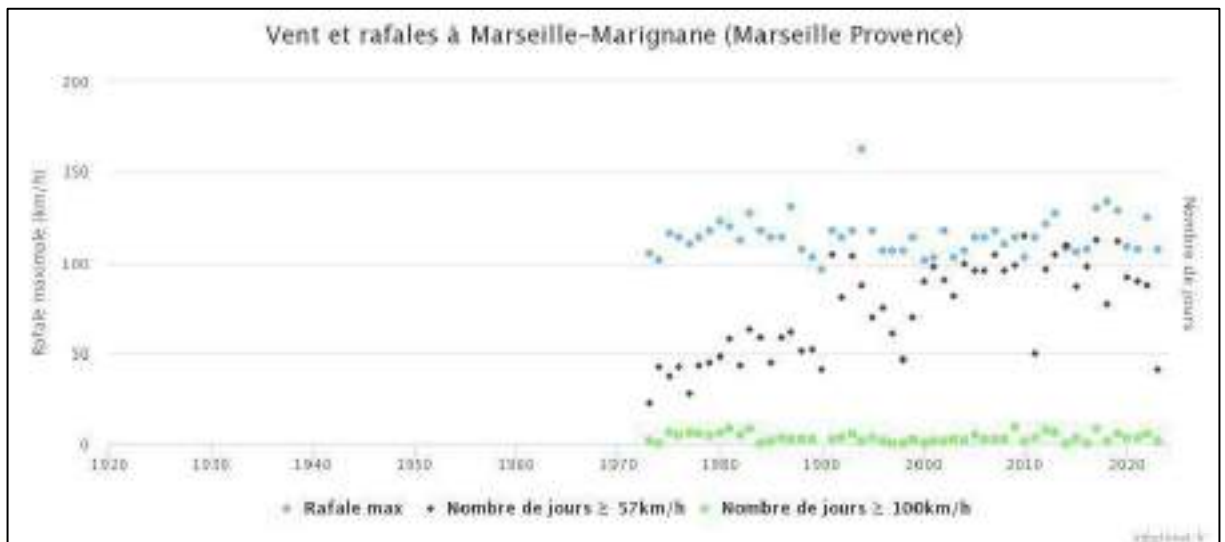


Figure 61 : Mesures des vents et des rafales au niveau de la station météo Marseille-Marignane depuis 1973 (source : Info Climat)

4.1.3 Qualité de l'air

Le département des Bouches-du-Rhône est concerné principalement par la présence de 4 polluants dont certains atteignent les valeurs seuils fixées par l'union européenne : l'ozone (O_3), les nitrates (NO_2) et les particules fines de diamètres 2.5 et 10 microns (μm) (PM2.5, PM10).

Tableau 17 : Valeurs seuils fixées par l'EU

		EU Air Quality Directives		
Pollutant	Averaging period	Objective	Concentration	Comments
PM ₁₀	24-hour	Target value		
PM ₁₀	Annual	Limit value	25 $\mu g/m^3$	
PM _{2.5}	Annual	Indicative limit value	20 $\mu g/m^3$	
PM ₁₀	24-hour	Limit value	50 $\mu g/m^3$	Not to be exceeded on more than 35 days/year
PM ₁₀	Annual	Limit value	40 $\mu g/m^3$	
O ₃	Max. daily 8-hour mean	Target value	120 $\mu g/m^3$	Not to be exceeded on more than 25 days/year (averaged over 3 years)
O ₃	Max. daily 8-hour mean	Long-term objective	120 $\mu g/m^3$	
O ₃	8-hour	Target value		
O ₃	Peak season ⁴	Target value		
NO ₂	Hourly	Limit value	200 $\mu g/m^3$	Not to be exceeded on more than 18 hours/year
NO ₂	Annual	Limit value	40 $\mu g/m^3$	
NO ₂	24-hour	Target value		
SO ₂	Hourly	Limit value	350 $\mu g/m^3$	Not to be exceeded on more than 24 hours/year
SO ₂	24-hour	Limit value	125 $\mu g/m^3$	Not to be exceeded on more than 3 days/year
CO	Max. daily 8-hour mean	Limit value	10 mg/m ³	
CO	24-hour	Target value		

Les émissions d'ozone sont situées en moyenne entre 100 et 120 $\mu g/m^3$, 120 $\mu g/m^3$ étant la valeur cible de référence de l'Union Européenne (VC). La valeur cible est une valeur seuil fixée dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.

Les nitrates sont compris en moyenne entre 10 et 20 $\mu g/m^3$, 20 étant la valeur limite de référence de l'Union Européenne pour 2030 (VL 2030) à ne pas dépasser.

Les PM2.5 sont à $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne dans l'air et correspondent à la VL 2030.

Les PM10 sont compris en moyenne entre 15 et $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ étant la VL 2030.

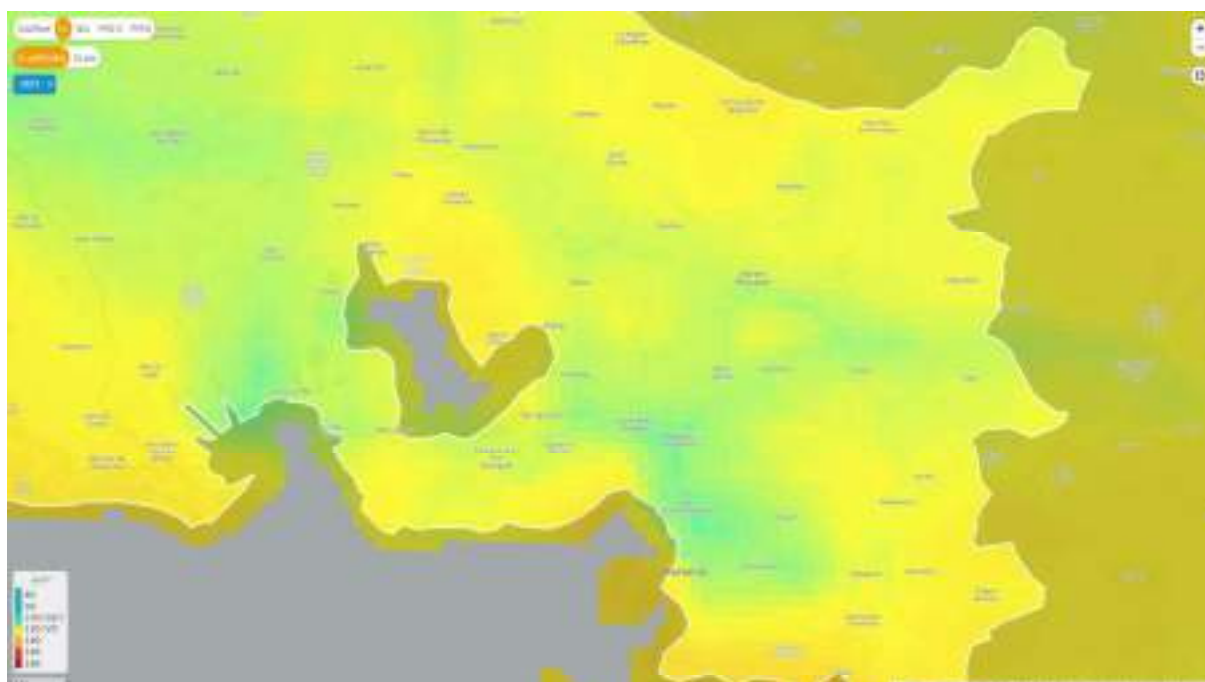


Figure 62 : Concentration en O3 sur le site du périmètre du permis en 2021, (Source : AtmoSud, l'observatoire de la qualité de l'air en Région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur)

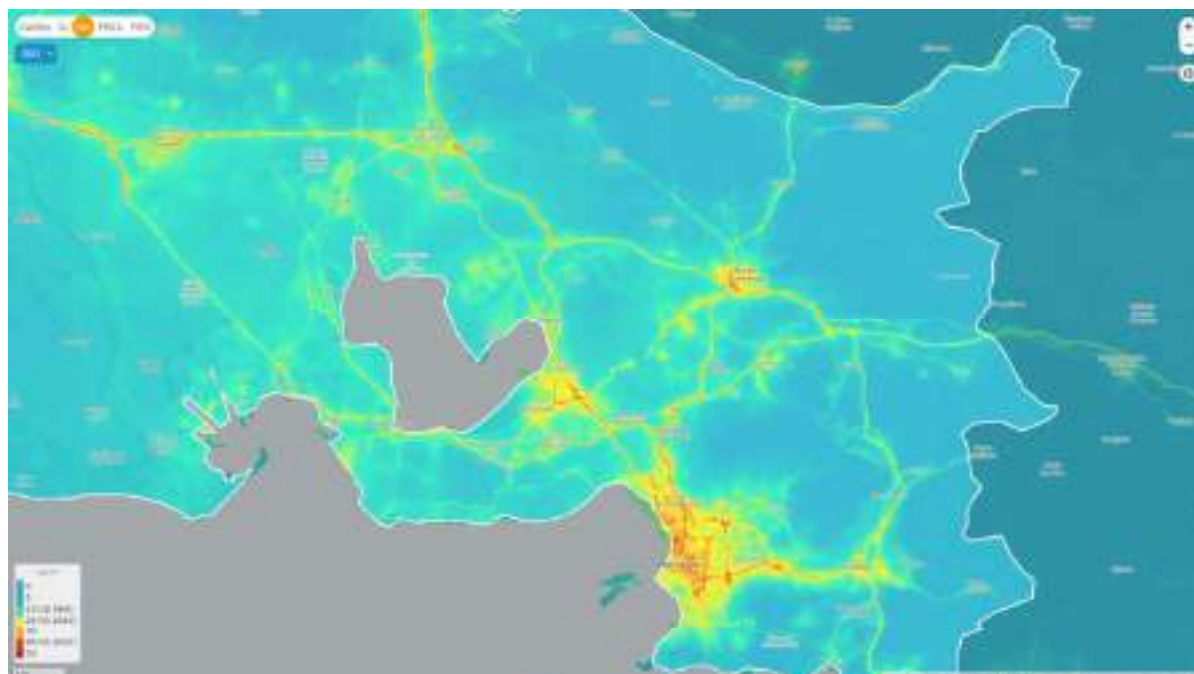


Figure 63 : Concentration en NO2 sur le site du périmètre du permis en 2021 (Source : AtmoSud)

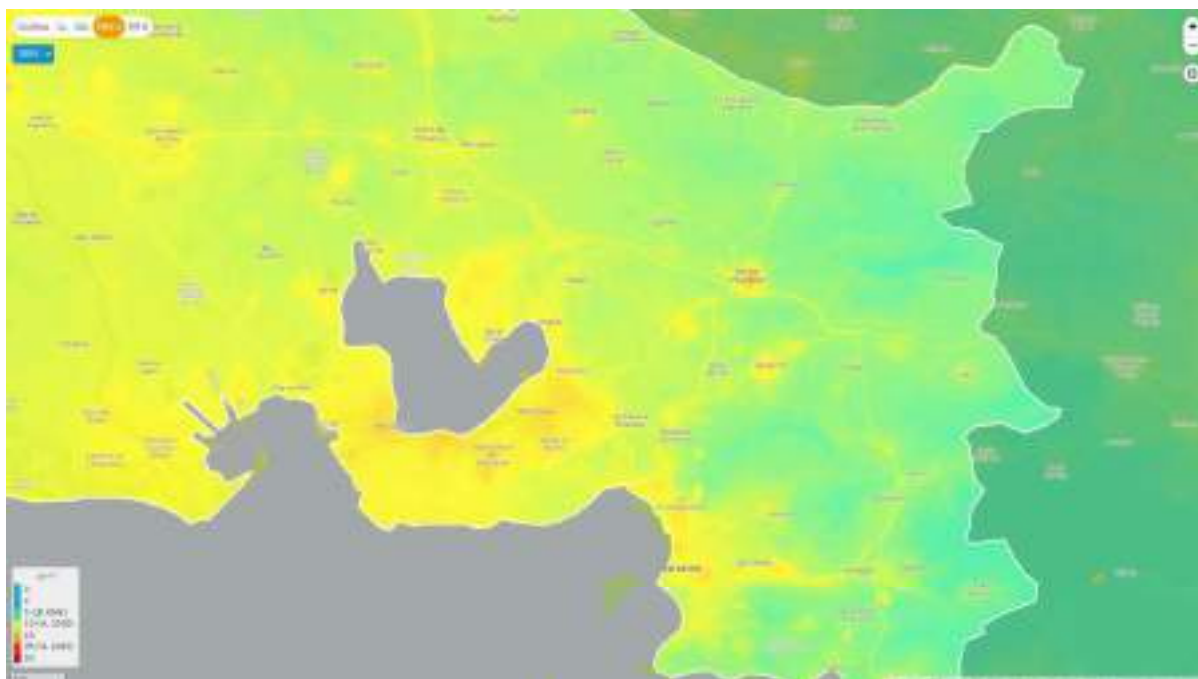


Figure 64 : Concentration en PM2.5 sur le site du périmètre du permis en 2021 (Source : AtmoSud)

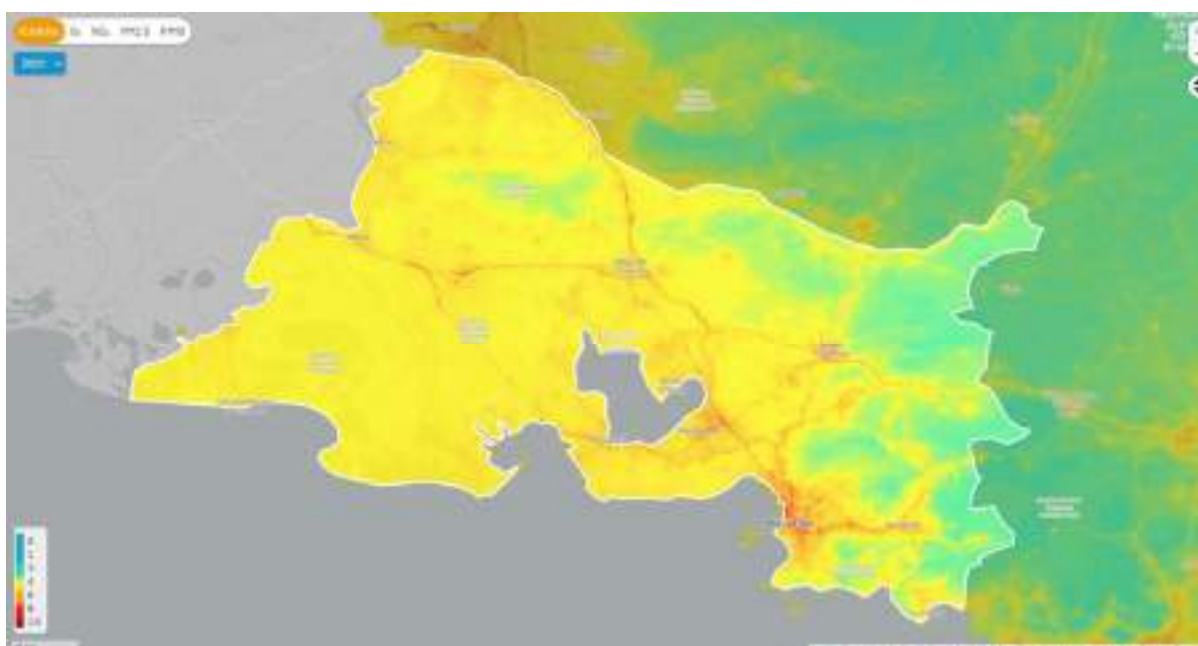


Figure 65 : Indice ICAIR365 (Source AtmoSud, l'observatoire de la qualité de l'air en Région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur)

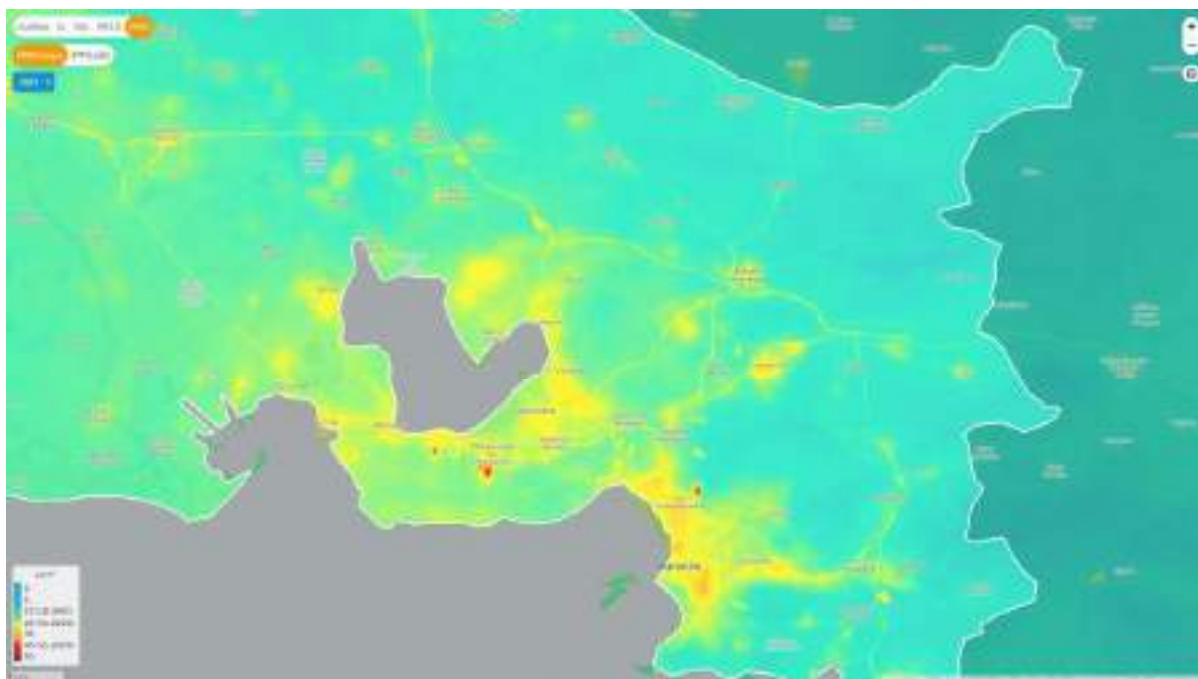


Figure 66 : Concentration en PM10 sur le site du périmètre du permis en 2021 (Source : AtmoSud)

L'indice ICAIR365 est un indicateur cumulé de quatre polluants réglementés cités ci-dessus à une résolution spatiale de 25 mètres, sur une durée annuelle. Les seuils de cet indice sont basés sur les lignes directrices de l'OMS. Il permet de mettre en évidence les zones à exposition multiple.

La zone du permis est concernée par les niveaux 4 à 6 et les niveaux 7 à 9. Les niveaux 4 à 6 correspondent aux zones plus reculées, tandis que les niveaux 7 à 9 sont concentrés au sein des zones urbanisées, en particulier autour de Vitrolles (Figure 62). Les niveaux 7 à 9 peuvent engendrer des effets notifs sur la santé humaine ou sur l'environnement.

Cette zone est donc très exposée aux risques qui peuvent être causés par les polluants présents dans l'air.

4.1.4 Etude du milieu humain

4.1.4.1 Démographie et emploi

Au total, environ 1 285 363 personnes vivent dans les communes concernées par la demande de permis. Les communes de Marseille et d'Aix-en-Provence, situées en bordures du périmètre, représentent à elles seules 1 017 443 habitants, soit 79.16% de la population totale. En ce qui concerne la commune de Marseille, le périmètre n'intègre partiellement que le 16^{ème} arrondissement.

La répartition de la population par commune en 2020 lors du dernier recensement officiel est présentée dans le tableau suivant :

Tableau 18 : Population des communes concernées par le périmètre du permis (Source : INSEE)

Commune	Population en 2020
Aix-en-Provence	147 122
Berre-l'Étang	13 834
Bouc-Bel-Air	14 984
Cabriès	10 006
Châteauneuf-les-Martigues	17 809
Coudoux	3 668
Ensuès-la-Redonne	5 739
La Fare-les-Oliviers	8 800
Gardanne	21 501
Gignac-la-Nerthe	9 899
Lançon-Provence	9 052
Marignane	32 515
Marseille	870 321
Les Pennes-Mirabeau	21 897
Rognac	12 136
Le Rove	5 193
Saint-Chamas	8 617
Saint-Victoret	6 609
Septèmes-les-Vallons	11 366
Simiane-Collongue	5 917
Velaux	8 579
Ventabren	5 381
Vitrolles	34 418
TOTAL	1 285 363

4.1.4.2 Industries, commerces et services

En 2020, dans les communes concernées par la présente demande, l'INSEE recense 45 791 entreprises. Il s'agit d'une valeur minimale car le nombre d'entreprises n'est pas renseigné pour cinq de ces communes (Ensuès-la-Redonne, Le Rove, Simiane-Collongue, Ventabren et Coudoux). Ces structures concernent les domaines suivants :

- L'agriculture, la sylviculture et la pêche ;
- L'industrie ;
- La construction ;
- Le commerce, le transport et les services divers ;
- L'administration publique, l'enseignement, la santé et l'action sociale.

Les communes de Marseille et d'Aix-en-Provence comptent à elles seules 37 221 entreprises, soit 81.28% des entreprises situées dans l'ensemble des communes concernées par la demande de permis.

Les chiffres détaillés par commune sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 19 : Nombre d'établissements industriels, commerciaux et de services sur les communes du permis (Source : INSEE)

Commune	Nombre d'établissements actifs employeurs en 2020
Aix-en-Provence	8 086
Berre-l'Étang	442
Bouc-Bel-Air	555
Cabriès	543
Châteauneuf-les-Martigues	470
Coudoux	Non connu
Ensuès-la-Redonne	Non connu
La Fare-les-Oliviers	206
Gardanne	768
Gignac-la-Nerthe	255
Lançon-Provence	282
Marignane	967
Marseille	29 135
Les Pennes-Mirabeau	837
Rognac	370
Le Rove	Non connu
Saint-Chamas	163
Saint-Victoret	358
Septèmes-les-Vallons	287
Simiane-Collongue	Non connu
Velaux	290
Ventabren	Non connu
Vitrolles	1 777
TOTAL	45 791

4.1.4.3 Occupation des sols

La Figure 64 présente l'occupation du sol sur le secteur du permis, d'après les données Corine Land Cover de 2018.

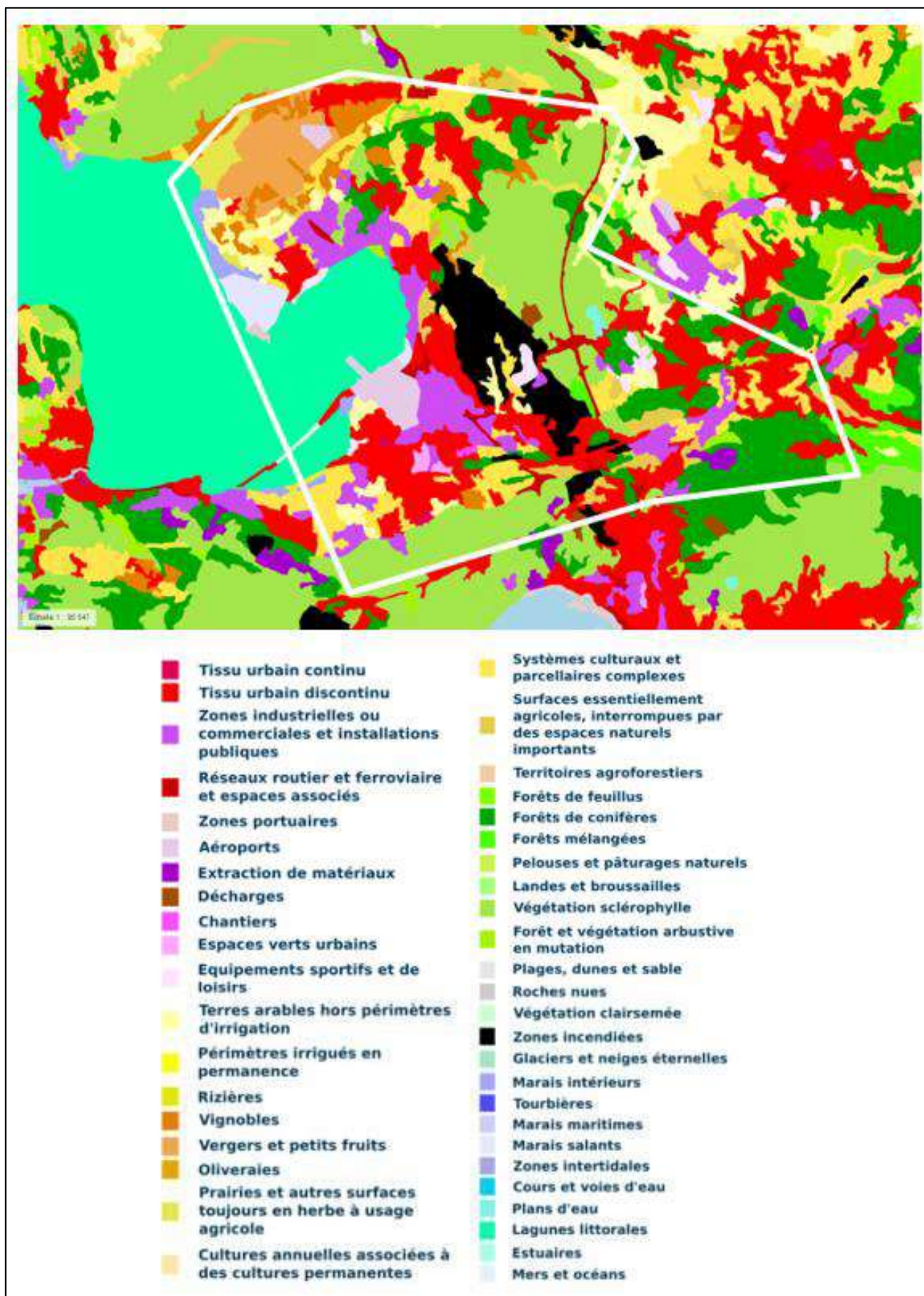


Figure 67 : Occupation du sol sur le périmètre du permis (Source : Géoportail - Corine Land Cover 2018)

Le périmètre du permis présente une occupation du sol très diversifiée. La région est fortement anthropisée avec notamment la présence d'un tissu urbain discontinu sur une grande surface. Quelques secteurs caractéristiques sont cependant identifiables.

L'Ouest du périmètre concerne surtout l'Étang de Berre entouré par quelques plages, des usines et aménagements divers.

Au Sud-Ouest, Sud-Est et centre-Ouest des parcelles végétalisées de taille relativement importante sont présentes, tandis qu'une zone incendiée est présente au centre sur le plateau de Vitrolles à la suite d'un important incendie ayant eu lieu en août 2016.

Le Nord-Ouest se caractérise par la présence de parcelles cultivées et des zones industrialisées en particulier autour de l'étang et de l'aéroport, situé à l'Ouest du permis « Marseille-Berre » et au Sud-Est de l'étang.

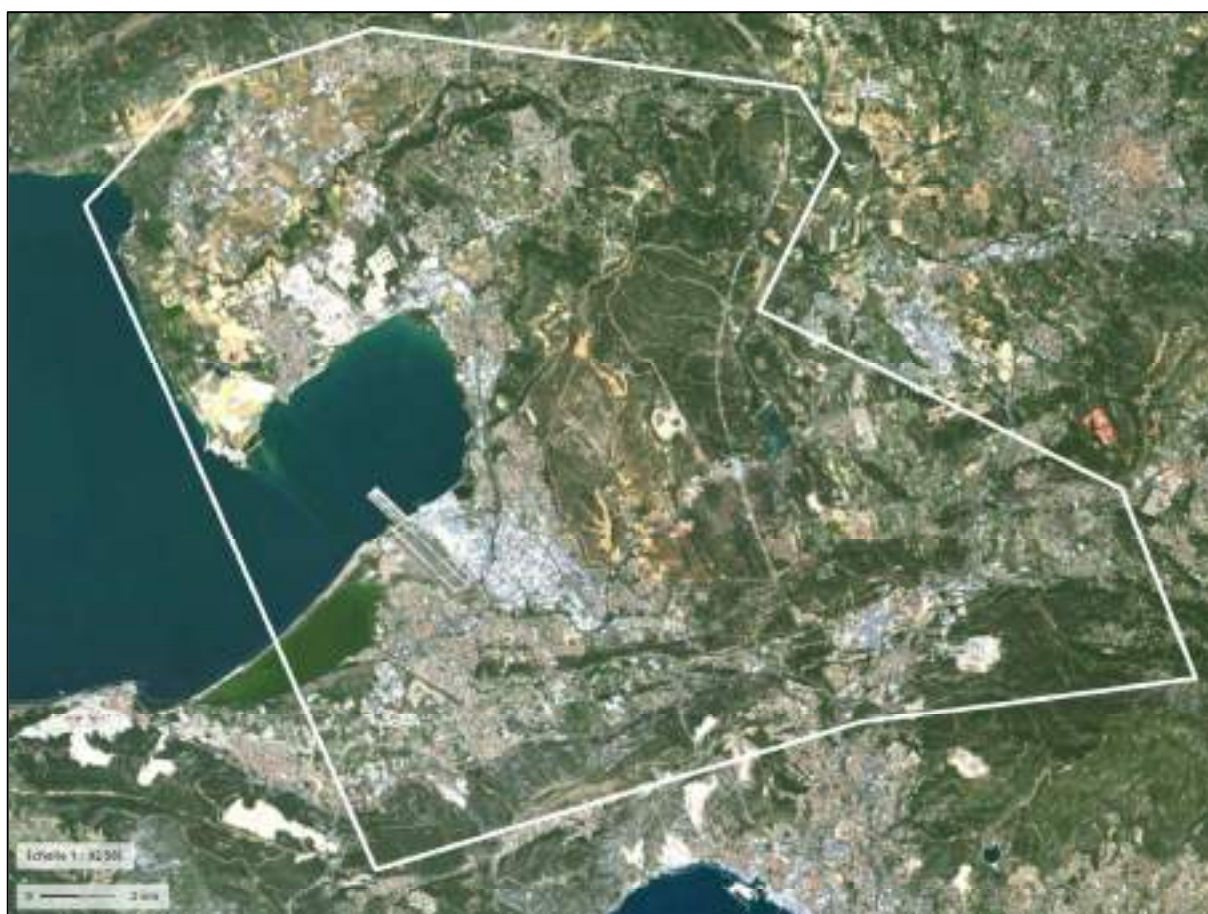


Figure 68 : Photographie aérienne du périmètre du permis (Source : Géoportail)

La photographie aérienne du périmètre du permis est présentée sur la Figure 65.

4.1.4.4 Richesses et espaces naturels agricoles, biens et patrimoines culturels

4.1.4.4.1 Sites inscrits et classés

Ces sites peuvent concerner des paysages naturels, des sites pittoresques historiques ou légendaires, et des ensembles urbains de grande qualité architecturale.

Les sites classés ne peuvent être ni détruits ni modifiés, et les travaux d'entretien ne sont autorisés qu'à titre exceptionnel sous réserve qu'ils ne portent pas atteinte à l'intégrité du site. Le périmètre du permis comprend plusieurs sites classés listés dans le tableau suivant :

Tableau 20 : Liste du Patrimoine Classé présent sur le périmètre du permis (MH = Monument Historique -Sources : DREAL PACA & POP - Plateforme Ouverte du Patrimoine)

Intitulé	Communes concernées	Type de protection	Date de classement	Superficie (ha)
Massif de l'Arbois	Aix-en-Provence, Cabriès, Les Pennes-Mirabeau, Rognac, Velaux, Ventabren, Vitrolles	Site classé	27/04/2017	8550
Massif de la Nerthe	Carry-le-Rouet, Ensues-la-Redonne, Gignac-la-Nerthe, Marseille, Les Pennes-Mirabeau, Le Rove	Site classé	20/06/2013	4870
Oppidum de Teste-Nègre	Les Pennes-Mirabeau	Classé MH	29/06/1951	
Oppidum de la Cloche	Les Pennes-Mirabeau	Classé MH	28/04/2004	
Aqueduc de Roquefavour	Aix-en-Provence, Ventabren	Classé MH	05/05/2005	
Jardin d'en haut dit aussi parc d'Albertas	Bouc-Bel-Air	Classé MH	05/07/1993	
Oppidum de Notre-Dame de Pitié	Marignane	Classé MH	28/04/2004	
Eglise paroissiale Saint-Nicolas	Marignane	Classé MH	14/12/1994	
Ancien château des Covet de Marignane, actuel hôtel de ville	Marignane	Classé MH	05/07/1996	
Habitat fortifié dit le Camp de Laure	Le Rove	Classé MH	15/01/1997	
Site archéologique de Roquepertuse	Velaux	Classé MH	10/07/1967	

En ce qui concerne les sites inscrits, pour tout projet de travaux de nature à modifier l'état ou l'intégrité du site, le propriétaire doit informer quatre mois à l'avance le préfet qui consulte l'architecte des bâtiments de France. Le périmètre du permis comprend plusieurs sites inscrits listés dans le tableau suivant :

Tableau 21 : Liste du Patrimoine Inscrit présent sur le périmètre du permis (MH = Monument Historique -Sources : DREAL PACA & POP - Plateforme Ouverte du Patrimoine)

Intitulé	Communes concernées	Type de protection	Date de classement	Superficie (ha)
Village des Pennes-Mirabeau et abords	Les Pennes-Mirabeau	Site Inscrit	04/07/1967	60.92
Village de Ventabren et abords	Ventabren	Site Inscrit	06/12/1971	31.79
Eglise paroissiale Saint-Cézaire	Berre l'Étang	Inscrit MH	26/04/1989	
Chapelle Notre-Dame de Caderot	Berre l'Étang	Inscrit MH	16/12/1974	
Oppidum du Baou-Roux	Bouc-Bel-Air	Inscrit MH	07/04/1992	
Eglise	Bouc-Bel-Air	Inscrit MH partiellement	09/01/1930	
Bastide de Montfinal	Bouc-Bel-Air	Inscrit MH	20/09/2005	
Église paroissiale	Cabriès	Inscrit MH	03/10/2012	
Villa gallo-romaine de la Trébillanne	Cabriès	Inscrit MH partiellement	07/04/1992	
Pavillon	La Fare-les-Oliviers	Inscrit MH	21/05/1992	
Chapelle Saint-Nicolas (ancienne)	Marignane	Inscrit MH	20/01/1983	
Ermitage Saint-Honorat de Roquefavour (vestiges)	Ventabren	Inscrit MH	23/08/1990	
Château de la Reine Jeanne (ruines)	Ventabren	Inscrit MH	14/12/1989	
Tour Sarrasine (vestiges)	Vitrolles	Inscrit MH	03/10/1929	

4.1.4.4.2 Tourisme

Le département des Bouches-du-Rhône est le troisième département le plus peuplé de France et attire chaque année un nombre important de visiteurs grâce à des paysages variés et un excellent ensoleillement. Marseille et Aix-en-Provence attirent plusieurs millions de visiteurs chaque année, bien que le périmètre du permis ne concerne pas les secteurs les plus touristiques. En 2021, Marseille accueillait près de 33% des séjours et 31% des nuitées dans les Bouches-du-Rhône, tandis que le

Pays d'Aix était le second bassin récepteur de touristes du département avec 18% des séjours et 17% des nuitées. Environ 1.5 millions de touristes effectuent chaque année un séjour dans le Pays d'Aix. De son côté, le secteur de Marseille Provence Aéroport (Étang de Berre est) est moins attractif car il accueillait en 2021 seulement 3% des nuitées dans les Bouches-du-Rhône, contre 9% pour le secteur de Martigues - Côte bleue (Étang de Berre Ouest) non inclus dans le périmètre du permis (Provence Tourisme - Fréquentation touristique en 2021).

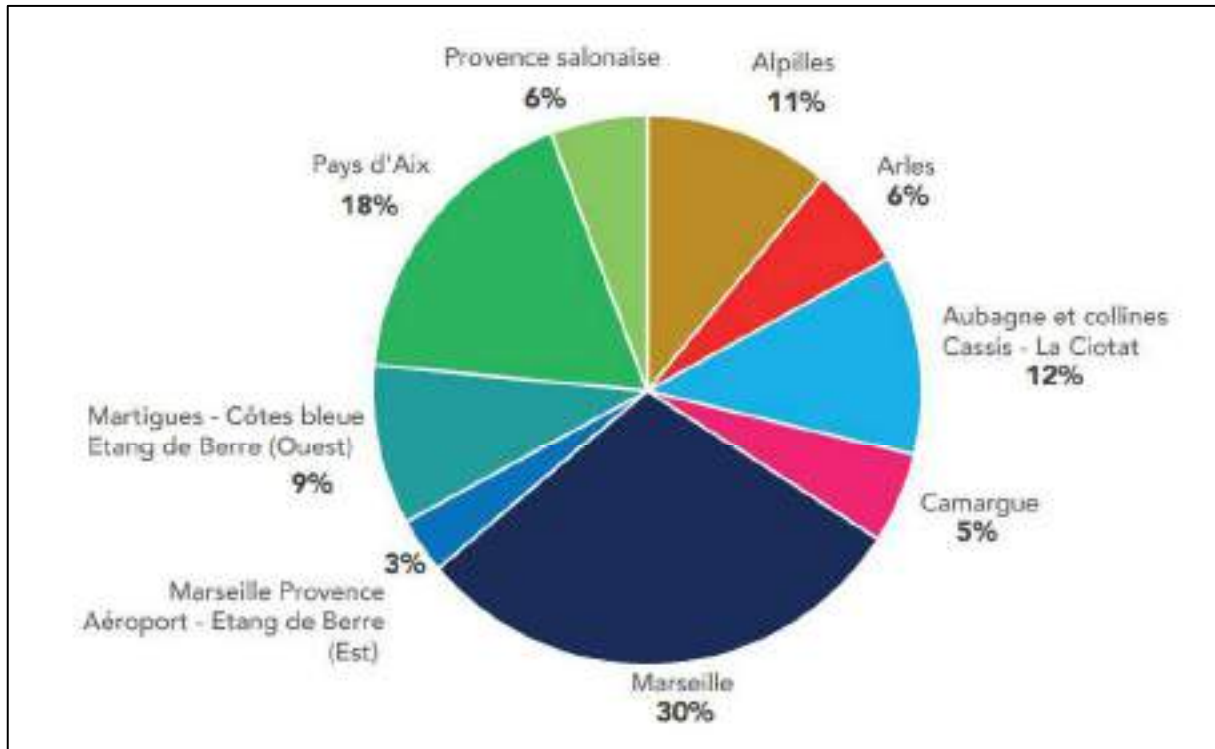


Figure 69 : Répartition des nuitées touristiques françaises dans les Bouches-du-Rhône en 2021 (Source : Provence Tourisme - Fréquentation touristique en 2021)

4.1.5 Axes et voies de communication

4.1.5.1 Voies routières

Le périmètre du permis est traversé par plusieurs autoroutes : l'A7, l'A51, l'A55 et l'A8. L'A7 est la principale voie du secteur sur l'axe Sud-Nord entre Septèmes-les-Vallons et La Fare-les-Oliviers.

L'A51 au Sud-Est du périmètre relie Marseille à Aix-en-Provence en passant par Cabriès et Bouc-Bel-Air.

L'A55 au Sud-Ouest relie Marseille, le secteur de la côte Bleue et tout le secteur au Sud-Ouest de l'Étang de Berre.

L'A8 longe la bordure Nord-Est du périmètre, dessert Aix-en-Provence avant de rejoindre la bretelle de l'A7 au niveau de La Fare-les-Oliviers.

En ce qui concerne les routes départementales, la D9 traverse le périmètre du permis depuis Châteauneuf-les-Martigues au Sud-Ouest jusqu'au centre-est vers Aix-en-Provence. De nombreuses autres routes départementales sont également concernées par le permis, les principales étant la D6, la D10, la D20, la D21, la D113 ou encore la D568.

Le maillage routier est plus dense au niveau du Sud et du Nord du périmètre ainsi que dans les zones industrialisées autour de l'étang de Berre.

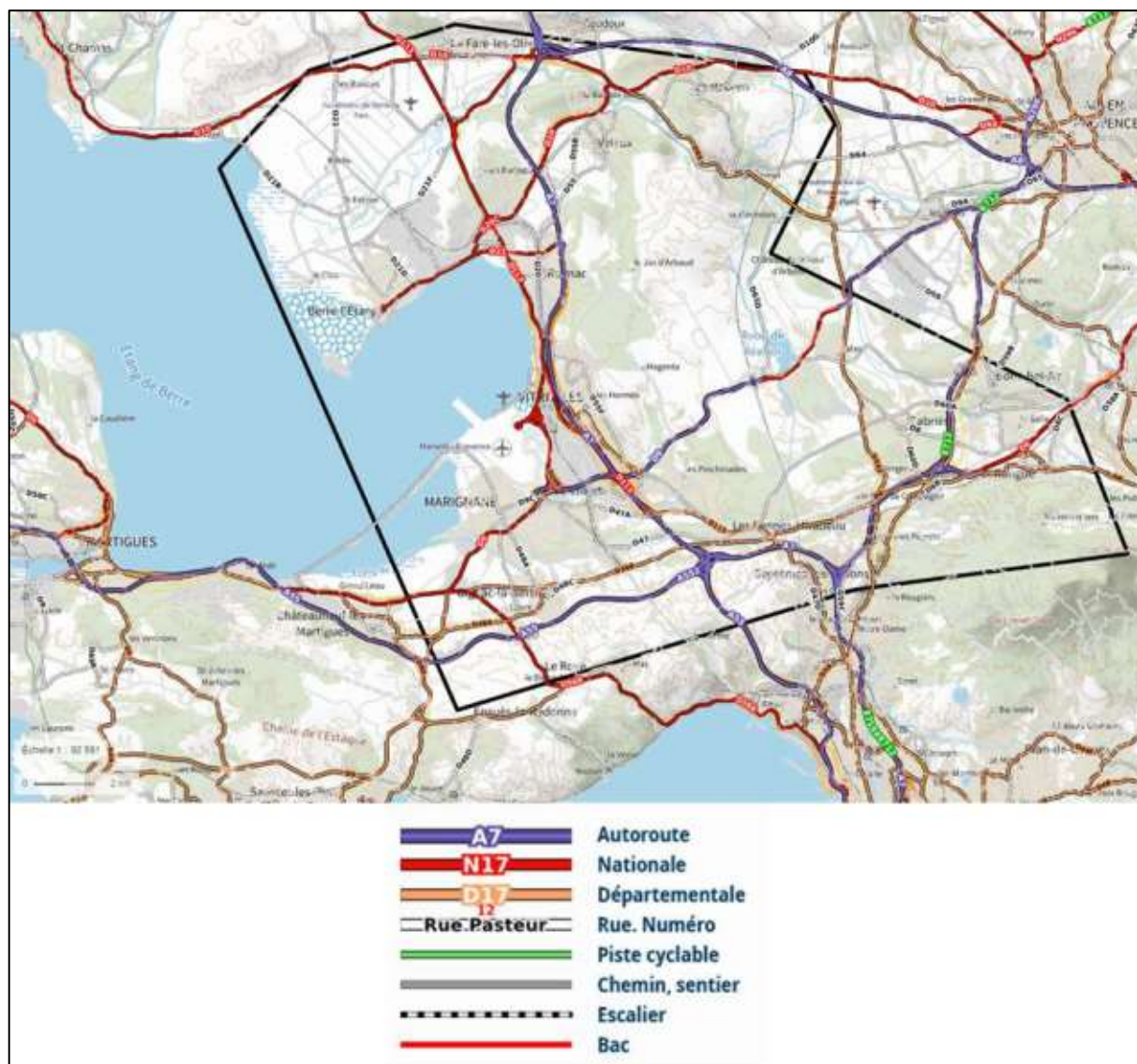


Figure 70 : Principales voies routières présentes sur le périmètre du permis (Source : Géoportail)

4.1.5.2 Voies aériennes

L'aéroport Marseille Provence est situé au Sud-Ouest du périmètre du permis. Il s'agit d'un aéroport de passagers international avec deux pistes. Il est situé à égale distance entre Marseille et Aix-en-Provence et représente le 4^{ème} aéroport français. Après une période marquée par l'épidémie de Covid-19 en 2020 et 2021, la fréquentation s'est largement relancée pour atteindre 9 148 306 passagers en 2022, retrouvant ainsi une valeur similaire à la fréquentation pré-covid. La majorité des destinations concernent des villes nationales ou européennes, mais plusieurs vols rejoignent également la France d'Outre-Mer, l'Amérique du Nord, l'Afrique, le Moyen-Orient et l'Asie.

L'aérodrome de Berre-La Fare est également concerné. Il est situé au Nord-Ouest du périmètre et dédié à l'aviation de loisir, à l'aéromodélisme et aux drones.

Plusieurs autres aérodromes sont situés à proximité du périmètre : l'aérodrome d'Aix-les-Milles (à environ 1.6 km à l'est) et l'aérodrome de Salon-Eyguières (à environ 15 km au Nord).

Deux bases aériennes de l'Armée de l'Air sont concernées par le périmètre du permis : à Salon-de-Provence (Patrouille de France - à environ 5.9 km au Nord) et à Istres (à environ 11.5 km à l'Ouest).

Des études plus approfondies sur les servitudes aériennes seront effectuées en cas de demande éventuelle d'AOTM pour chaque projet individuel.

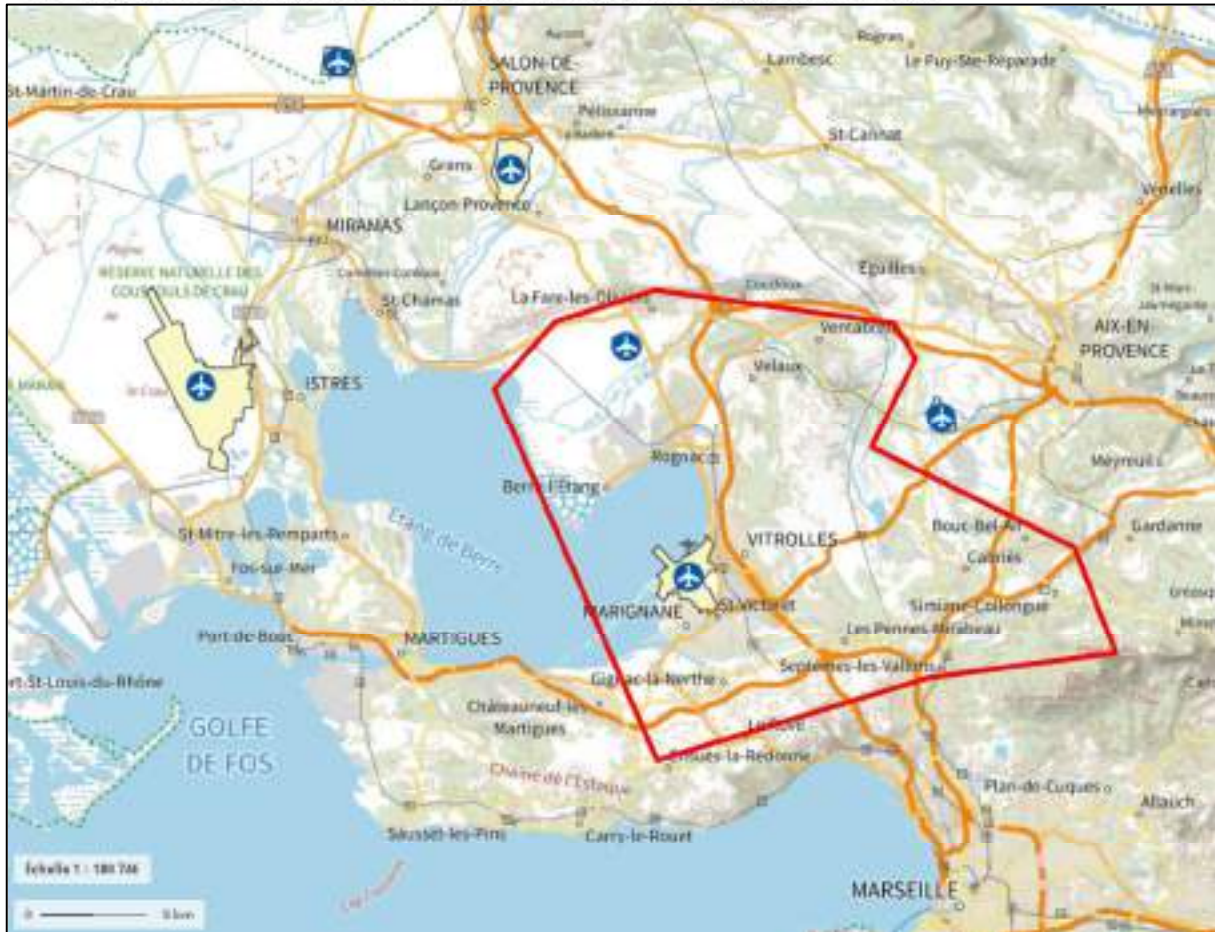


Figure 71 : Les aéroports, aérodromes et bases militaires situés à l'intérieur ou à proximité du périmètre du permis (Source : Géoportail)

4.1.5.3 Voies ferroviaires

Quatre voies ferrées traversent le périmètre du permis. La principale concerne la ligne à grande vitesse 752 traversant le périmètre du Sud (Marseille) au Nord-Est (Ventabren) et passant par la gare TGV d'Aix-en-Provence. La ligne électrifiée 830 traverse également le permis du Sud (Marseille) au Nord-Ouest (Berre l'Étang) en longeant l'étang de Berre. Cette ligne est en correspondance au niveau de Rognac avec la ligne non électrifiée 928 qui traverse le périmètre d'Ouest (Rognac) en Est (Aix-en-Provence) en passant notamment par Velaux. Pour finir, la ligne non électrifiée 905 traverse aussi partiellement le permis au Sud-Est depuis Septèmes-les-Vallons en direction de Gardanne.

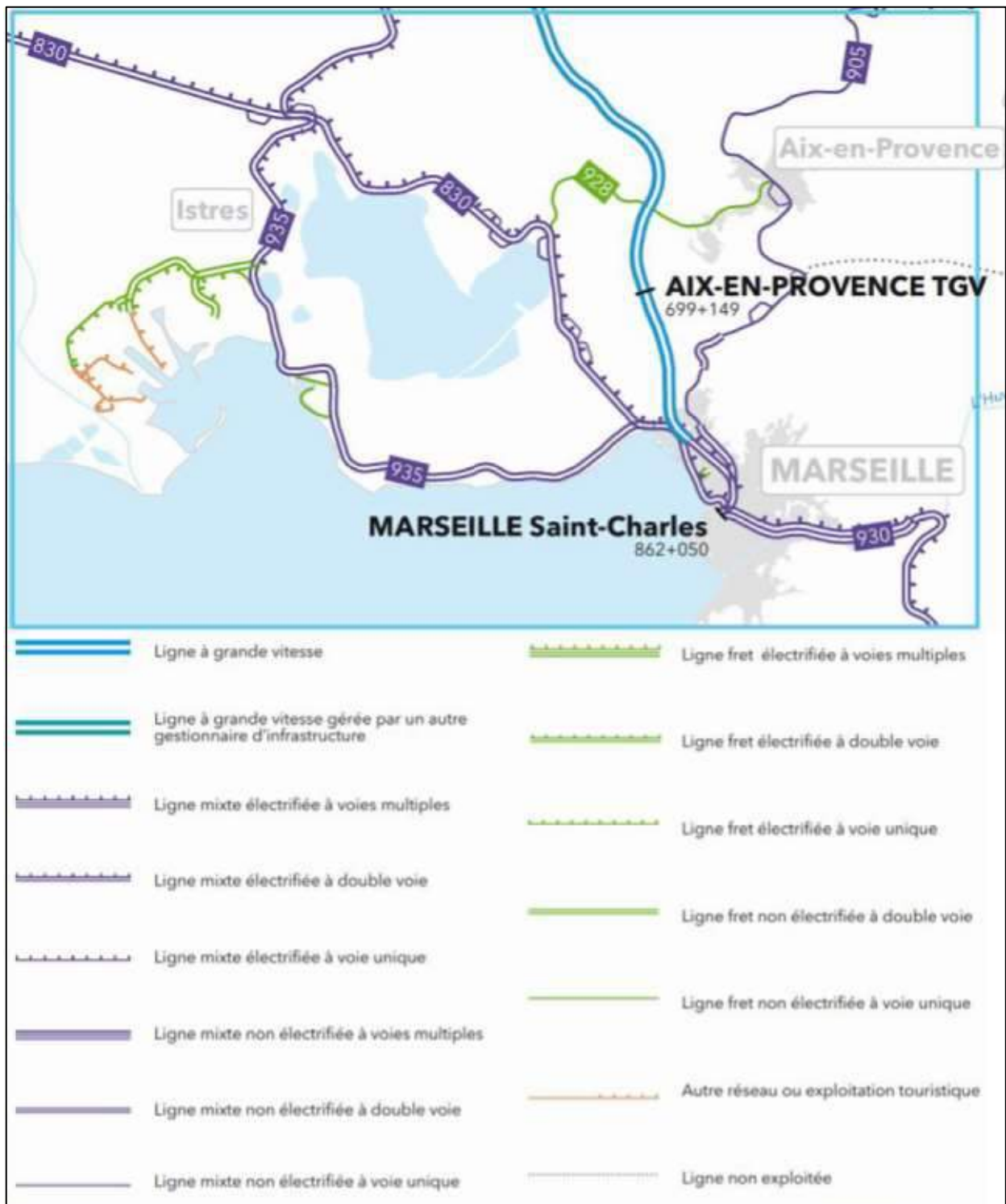


Figure 72 : Les voies ferrées présentes sur le périmètre du permis (Sources : SNCF Réseau)

4.1.5.4 Les émissions sonores

La zone du permis est concernée par des émissions sonores importantes relatives aux activités anthropiques notamment le transport routier.

Ci-dessous (Figure 70) une carte représentant le classement des principales

émissions sonores des routes sur la région.

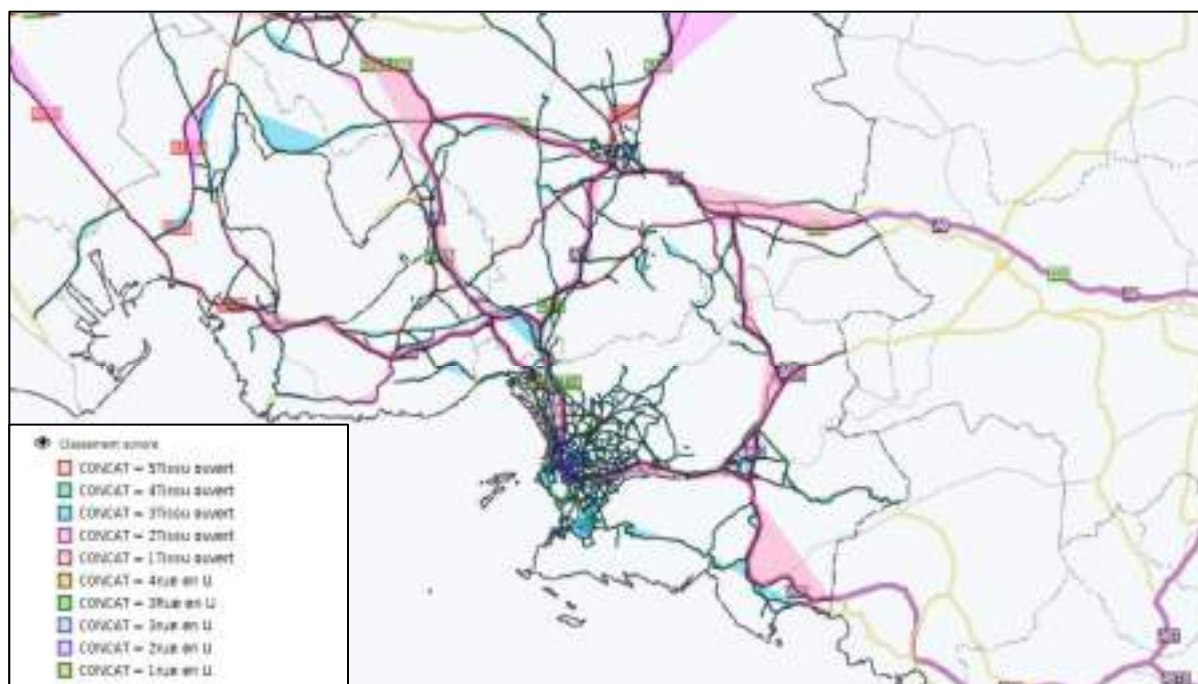
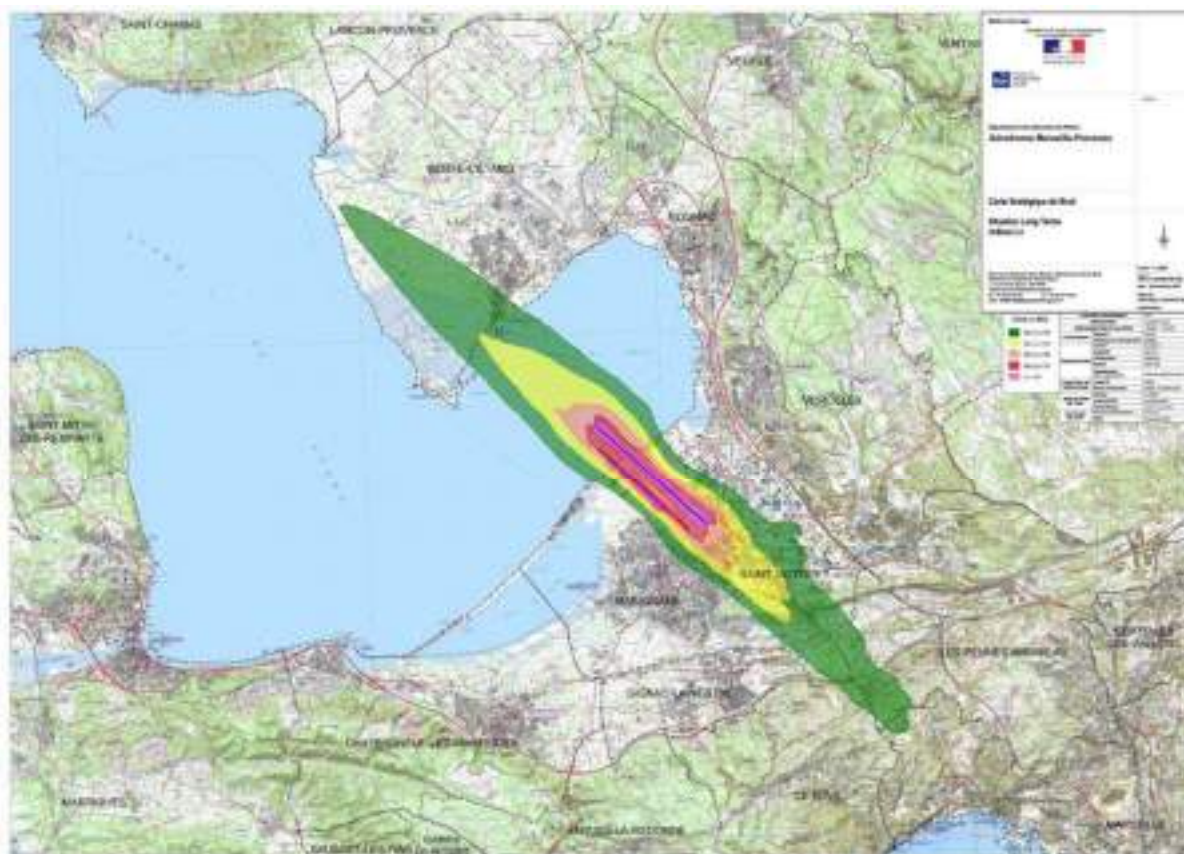


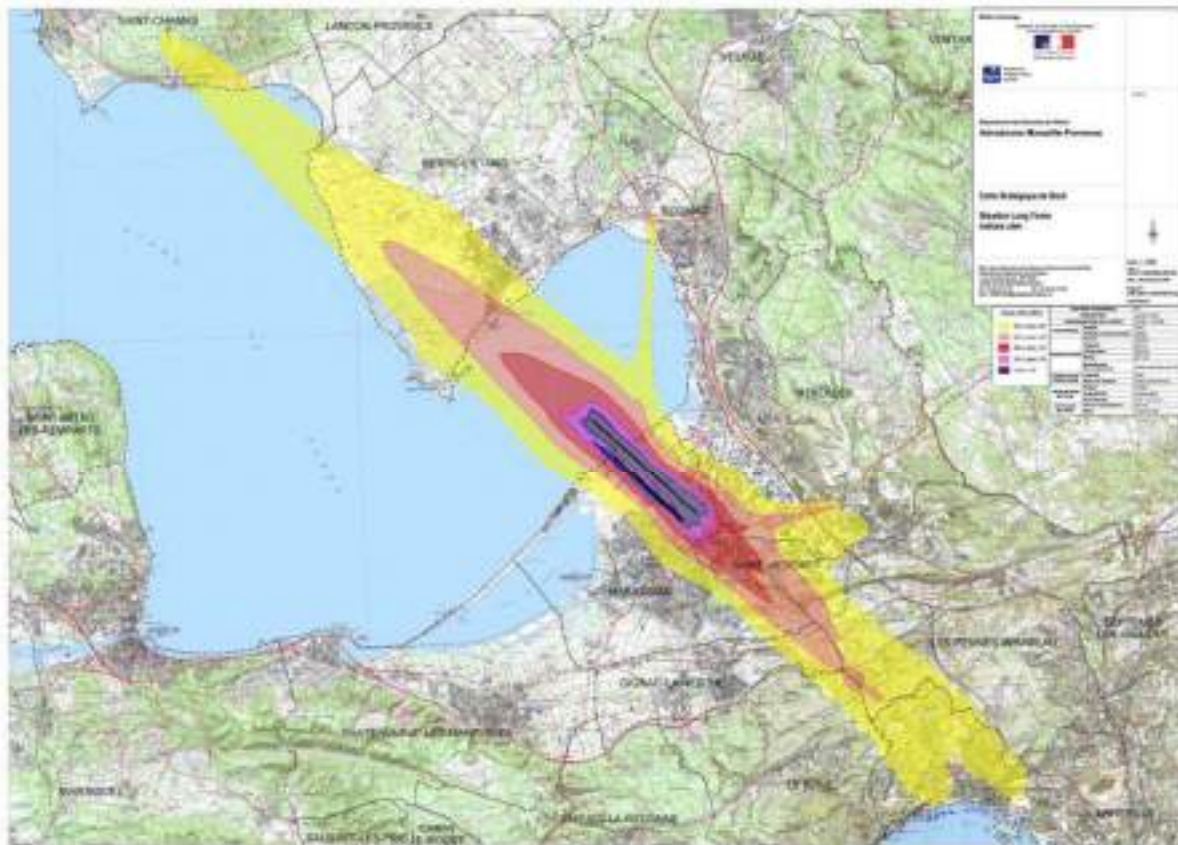
Figure 73 : La Carte des classement sonore (Source : La DDTM13 Direction Départementale des Territoires et de la Mer des Bouches-du-Rhône)

De plus, sur le périmètre du permis, l'aérodrome Marseille-Provence est à l'origine de fortes nuisances sonores : les valeurs, en dB(A), de l'indice jour soirée nuit vont de 55 (en jaune) à des valeurs supérieures à 75 (en bleu) (Figure 71, Figure 72). Ces nuisances sonores traversent le périmètre du permis du Nord-Ouest au Sud et restent très localisées sur les communes de Marignane, Saint-Victoret, Vitrolles et Berre l'Etang.



L'indice Lden (Level Day Evening Night) représente le niveau de bruit moyen perçu sur une journée de 24 heures auquel est ajouté une pondération de 5 dB(A) pour la période du soir (18h – 22h en France) et de 10 dB(A) pour la période de nuit (22h – 6h en France). La valeur limite est de 68 dB(A). Légende : vert : $55 < L_{den} < 60$, jaune : $60 < L_{den} < 65$, beige : $65 < L_{den} < 70$, rouge : $70 < L_{den} < 75$, rose : $L_{den} > 75$.

Figure 74 : Carte stratégique du bruit de l'aérodrome Marseille-Provence avec l'indice de jour soirée nuit, Source : DGAC



L'indice Ln (Level night) représente le niveau de bruit moyen perçu pendant la période de nuit (22h - 6h). Cet indice étant par définition un indice de bruit exclusif pour la période de nuit, aucune pondération n'est appliquée pour son calcul. La valeur limite est de 68 dB(A). Légende : jaune : $50 < Ln < 55$, beige : $55 < Ln < 60$, rouge : $60 < Ln < 65$, rose : $65 < Ln < 70$, Bleu : $Ln > 70$.

Figure 75 : Carte stratégique du bruit de l'aérodrome Marseille-Provence avec l'indice de nuit, Source : DGAC

4.1.6 Activités agricoles

En raison de la forte industrialisation du secteur, les activités agricoles sur le périmètre du permis sont minoritaires. Elles se trouvent pour la plupart au Nord-Ouest sur les communes de Berre l'Étang, Saint-Chamas et Lançon-Provence. Il s'agit majoritairement de cultures liées à la vigne, mais nous retrouvons également des oliveraies et la culture de céréales.

Nous relevons également la présence de quelques cultures au Sud-Ouest dans les environs de Gignac-la-Nerthe, majoritairement de vignes et de céréales, mais aussi au Nord-Est aux alentours de Velaux.

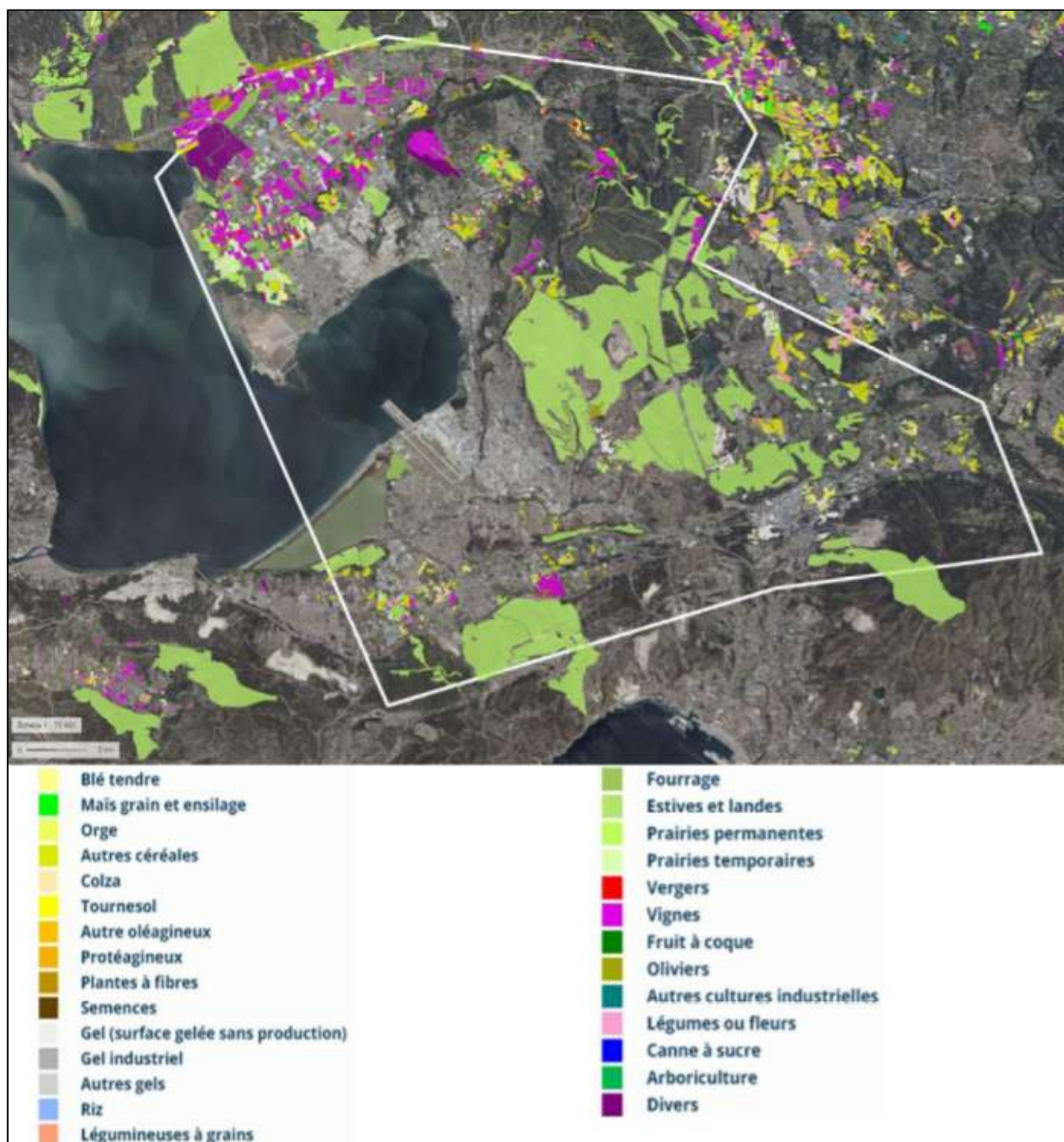


Figure 76 : Registre parcellaire graphique de 2021 sur le périmètre du permis (Source : Géoportail)

Au total, 1520 emplois liés au secteur de l'agriculture étaient dénombrés en 2019 sur l'ensemble des communes concernées par le permis. La part de l'agriculture par rapport aux autres secteurs d'activités est globalement très faible (0.75% en moyenne). Quelques exceptions pour plusieurs communes : Lançon-Provence (5.5%) et Berre l'Étang (3.8%) notamment, ces dernières accueillant des zones cultivées assez étendues comme évoqué plus haut.

Tableau 22 : Nombre et part des emplois liés à l'agriculture des communes concernées par le permis (Source : INSEE)

Commune	Nombre d'emplois liés à l'agriculture en 2019	Part de l'agriculture par rapport aux autres secteurs d'activités (en %)
Aix-en-Provence	465	0.5
Berre-l'Étang	200	3.8
Bouc-Bel-Air	10	0.2
Cabriès	36	0.9
Châteauneuf-les-Martigues	46	1
Coudoux	13	2.9
Ensuès-la-Redonne	19	2
La Fare-les-Oliviers	32	2.4
Gardanne	61	0.8
Gignac-la-Nerthe	17	0.9
Lançon-Provence	107	5.5
Marignane	24	0.1
Marseille	333	0.1
Les Pennes-Mirabeau	46	0.7
Rognac	8	0.2
Le Rove	0	0
Saint-Chamas	21	1.3
Saint-Victoret	14	0.6
Septèmes-les-Vallons	0	0
Simiane-Collongue	10	1.2
Velaux	20	0.9
Ventabren	26	3.6
Vitrolles	12	0.1
TOTAL	1520	

4.1.7 Activités industrielles

4.1.7.1 Situation générale

L'INSEE a recensé 544 362 établissements liés à l'industrie, à la construction, au transport, aux services divers, au commerce, à l'administration publique, à l'enseignement ainsi qu'à la santé et actions sociales en 2019 sur les communes concernées par le périmètre du permis. Le tableau suivant résume pour chacune d'entre elles le nombre d'emplois par secteur d'activité.

Tableau 23 : Nombre d'emplois par secteur d'activité dans les communes concernées par le permis (Source : INSEE)

Commune	Nombre d'emplois liés à l'industrie en 2019	Nombre d'emplois liés à la construction en 2019	Nombre d'emplois liés au commerce, transports et services divers en 2019	Nombre d'emplois liés à l'administration publique, l'enseignement, la santé et l'action sociale en 2019	TOTAL
Aix-en-Provence	5468	4450	54750	29669	94337
Berre-l'Étang	1059	624	2191	1226	5100
Bouc-Bel-Air	524	388	2911	1579	5402
Cabriès	134	303	2824	763	4024
Châteauneuf-les-Martigues	730	528	2224	1274	4756
Coudoux	31	16	187	210	444
Ensuès-la-Redonne	102	90	345	375	912
La Fare-les-Oliviers	113	124	624	452	1313
Gardanne	1155	634	3169	2724	7682
Gignac-la-Nerthe	215	194	909	535	1853
Lançon-Provence	100	348	869	535	1852
Marignane	9661	838	8896	4292	23687
Marseille	18577	19095	173153	137240	348065
Les Pennes-Mirabeau	841	594	3585	1702	6722
Rognac	515	347	2128	864	3854
Le Rove	73	156	456	283	968
Saint-Chamas	365	185	433	659	1642
Saint-Victoret	243	315	1104	558	2220
Septèmes-les-Vallons	227	181	830	920	2158
Simiane-Collongue	42	89	346	361	838
Velaux	260	309	932	704	2205
Ventabren	42	36	344	277	699
Vitrolles	2555	2118	14624	4332	23629
TOTAL	43032	31962	277834	191534	544362

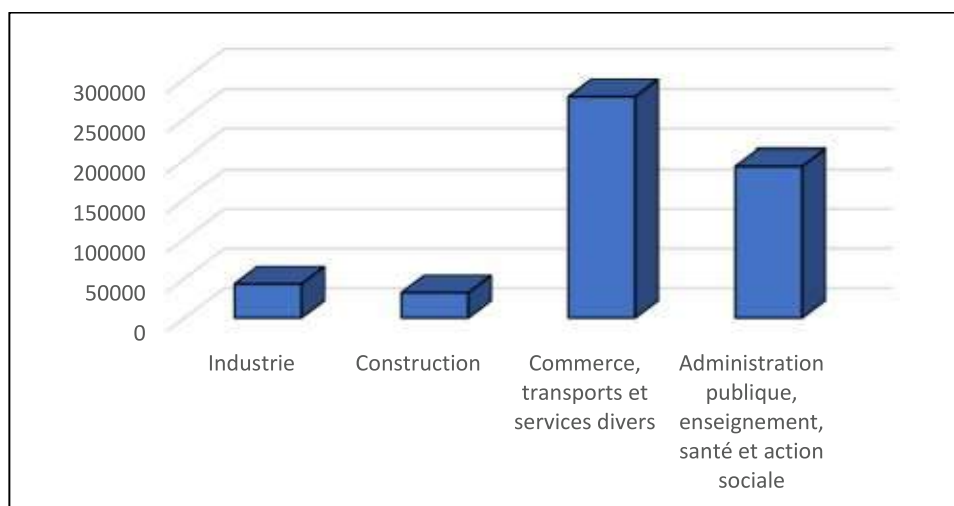


Figure 77 : Nombre d'emplois selon les domaines d'activités au sein des communes concernées par le périmètre du permis (Source : INSEE)

4.1.7.2 Installations industrielles classées SEVESO

Dans le cadre de la directive européenne 96/82/CE ou dite SEVESO, les membres de l'Union ont pour obligation d'identifier les sites industriels présentant des risques d'accidents majeurs. Ces différents établissements peuvent être le siège d'activités industrielles à risque. Les entreprises sont classées « Seveso » en fonction des quantités et des types de produits dangereux qu'elles accueillent. Selon ces paramètres, deux seuils sont identifiés : SEVESO seuil Haut et SEVESO seuil Bas.

Les structures présentes sur le périmètre du permis sont évoquées dans les tableaux suivants :

Tableau 24 : Les structures présentant un seuil SEVESO Haut situées dans le périmètre du permis (Sources : uMap, Le Parisien & Cyprès)

Société	Commune	Activité principale	Seuil SEVESO
STOGAZ Marignane	Marignane	Activités de conditionnement	SEVESO Haut
Brenntag Méditerranée	Vitrolles	Commerce interentreprises de produits chimiques	SEVESO Haut
EPC France	Simiane-Collongue	Société de Travaux publics	SEVESO Haut
Butagaz SAS	Rognac	Site Industriel	SEVESO Haut
Géosel Manosque	Rognac	Installation de stockage	SEVESO Haut
SPUR Environnement / SOLAMAT Merex	Rognac	Service de gestion des déchets	SEVESO Haut
Compagnie Pétrochimique de Berre SAS	Berre l'Étang	Raffinage du pétrole	SEVESO Haut
Compagnie de Distribution des Hydrocarbures	Berre l'Étang	Compagnie de Distribution des Hydrocarbures	SEVESO Haut
Lyondell Basell Services France SAS / Basell Polyoléfinés (BPO) France	Berre l'Étang	Pétrochimie	SEVESO Haut

Tableau 25 : Les structures présentant un seuil SEVESO Bas situées dans le périmètre du permis (Sources : uMap, Le Parisien & Cyprès)

Société	Commune	Activité principale	Seuil SEVESO
Airbus Helicopters	Marignane	Fabricant d'hélicoptères civils	SEVESO Bas
Air Liquide France Industrie	Saint-Victoret	Usine chimique	SEVESO Bas
Ortec Industrie	Rognac	Manutention et levage de sites industriels	SEVESO Bas
Linde France	Berre l'Étang	Société gazière	SEVESO Bas

4.1.7.3 Sites recensés dans la base de données Georisques (Ex-BASOL)

Cette base de données correspond aux sites et sols pollués ou potentiellement pollués en cours d'instruction appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif. Nous en recensons 24 dans le périmètre du permis ; elles sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 26 : Sites en cours d'instruction recensés dans la base de données Géorisques (Source : Géorisques)

Société / Nom	Commune	Activité
EPUR Méditerranée	Gignac-la-Nerthe	Centre de recyclage
TRIEDEC	Gignac-la-Nerthe	
Friche Industrielle de Septemes	Septèmes-les-Vallons	
Duclos Chimie	Septèmes-les-Vallons	Fabrication produits chimiques
Duclos Environnement	Septèmes-les-Vallons	Fabrication produits chimiques
SPI PHARMA SAS	Septèmes-les-Vallons	Laboratoire pharmaceutique
Société ELECTROLYSE PHOCEENNE	Vitrolles	Prestataire de traitement et finition de surfaces métalliques
Brenntag Méditerranée	Vitrolles	Commerce interentreprises de produits chimiques
Eurocopter SA	Marignane	
Avitair SA	Marignane	
GAM - Groupement pour l'Avitaillement de Marseille (Aéroport)	Marignane	
CABOT France	Rognac	Chimie, parachimie, pétrole
UNIVAR	Rognac	Usine chimique

Dépôt de la Plaine de Pecout	Velaux	
MIDIFER	Velaux	
CPB - Raffinerie	Berre l'Étang	Raffinage du pétrole
CPB - Dépôt du Port de la Pointe	Berre l'Étang	
CPB - UCP	Berre l'Étang	
CPB - UCA	Berre l'Étang	
CPB - Dépôt du Coussoul/Bruni	Berre l'Étang	
SRA SAVRAC	Rognac	Service de nettoyage
EIFFEL Industrie	Rognac	
Dépôt de la Grande Bastide	Rognac	
SIFE	Velaux	

4.1.7.4 Les réseaux de chaleur et électriques

Le périmètre du permis est concerné par un seul réseau de chaleur. Il est situé à Vitrolles et est géré par la société Dalkia. Le réseau est présenté en vert sur la carte suivante :



Figure 78 : Plan du réseau de chaleur situé à Vitrolles et représenté par les traits verts (Source : France Chaleur Urbaine)

Les réseaux électriques présents sur le périmètre du permis sont présentés dans la Figure qui suit :



Figure 79 : Carte du réseau électrique RTE et Enedis sur le périmètre du permis (Source : Agence ORE)

2 Etude descriptive de la faune et la flore et des zones protégées

4.2.1 Loi Littoral

La loi relative à l'aménagement, la protection et la mise en valeur du littoral, dite loi Littoral, vise à encadrer l'aménagement de la côte et permettre le libre accès du public aux sentiers littoraux. Neuf communes situées dans le périmètre du permis sont soumises à cette loi. Les communes concernées sont :

- Marseille
- Le Rove
- Ensues-la-Redonne
- Châteauneuf-les-Martigues
- Marnane
- Vitrolles
- Rognac
- Berre l'Étang
- Saint-Chamas

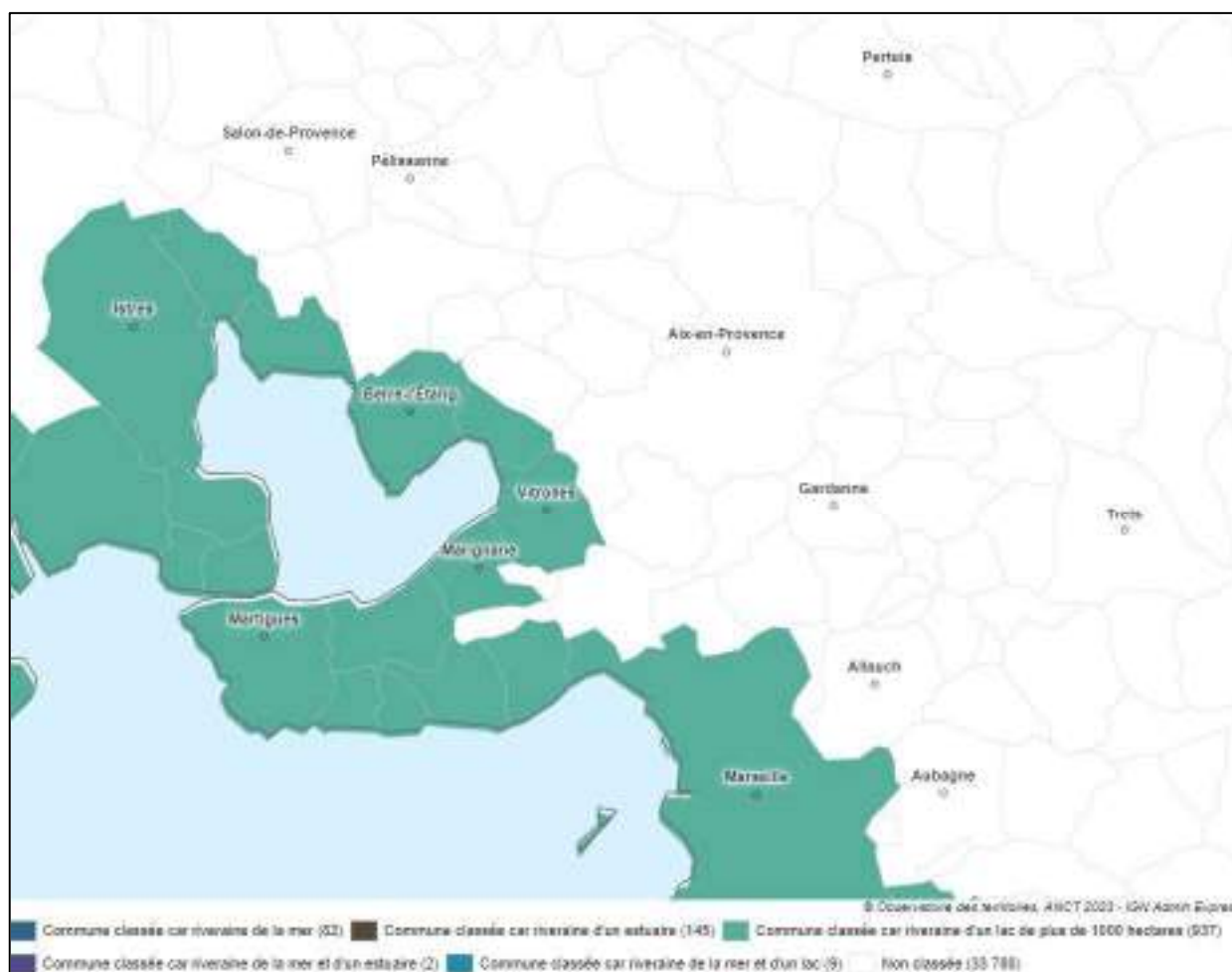


Figure 80 : Communes concernées par la loi littoral situées sur le périmètre du permis
(Source : Observatoire des Territoires)

4.2.2 Faune et flore

Ce chapitre présente les principales caractéristiques de la faune et de la flore au sein du périmètre de la demande de permis. Etant donnée la grande superficie

de la zone, sa forte anthropisation, et la présence de milieux terrestre et aquatique, deux bases de données ont été utilisées.

Pour le milieu terrestre, les suivis naturalistes effectués par la Ligue de Protection des Oiseaux (LPO) à Vitrolles permet d'avoir une bonne représentativité des espèces potentiellement présentes. Ces suivis ont été effectués sur la Plateau de Vitrolles à la suite de l'incendie de Rognac-Vitrolles qui a eu lieu le 10 août 2016.

Tableau 27 : Espèces recensées sur le plateau de Vitrolles par la LPO en 2020-2021 (source : Johanet et al. 2021)

Taxon	Espèces identifiées
Oiseaux	Pie-grièche méridionale, Pie-grièche écorcheur, Pie-grièche à tête rousse, Alouette lulu, Pipit rousseline, Tarier pâtre, Bruant proyer, Fauvette pitchou, Fauvette mélanocéphale, Fauvette passerinette, Fauvette à lunette, Pinson des arbres, Merle noir, Rossignol philomèle, rougegorge familier, plusieurs espèces de mésanges, Rollier d'Europe, Guêpier d'Europe, Tourterelle des bois, Oedicnème criard, Engoulevent d'Europe; <u>Rapaces</u> : Milan noir, Buse variable, Circaète Jean-le-Blanc, Faucon crécerelle, Busard cendré, Grand-duc d'Europe, Hibou petit-duc, Chevêche d'Athéna, Chouette Hulotte, Hibou moyen-duc.
Reptiles	Couleuvre à échelons, Couleuvre de Montpellier, Couleuvre vipérine, Lézard à deux raies, Lézard des murailles, Lézard ocellé, Psammodrome d'Edwards, Tarente de Maurétanie.
Amphibiens	Crapaud calamite, Pélodyte ponctué, Rainette méridionale, Crapaud épineux, Grenouille rieuse
Papillons de jour	Échiquier d'Occitanie, Ocellé rubané, Myrtil, Marbré de Cramer, Piéride de l'ibéride, Souci, Proserpine, Piéride de la rave, Petit Argus et 18 autres espèces.
Orthoptères (Ordre des insectes)	Oedipode turquoise, Criquet blafard, Oedipode aigue-marine, Criquet des garrigues, Criquet des Ibères et 21 autres espèces.
Odonates (libellules)	Crocothémis écarlate, Sympétrum strié, Sympétrum à nervures rouges et 15 autres espèces.

Pour le milieu aquatique (Etang de Berre) une étude de la LPO, réalisée en 2012 pour l'Atlas de la Biodiversité des Communes de l'Étang de Berre, est présentée ci-dessous.

Tableau 28 : Espèces recensées dans l'Atlas de la Biodiversité des Communes de l'étang de Berre par la LPO (source : Johanet et al. 2013)

Taxon	Espèces identifiées
Oiseaux	359 espèces Dont l'aigrette garzette, les Cigognes noire et blanche, Grèbe à cou noir ou encore Sterne naine (toutes nicheuses).
Chiroptères	16 espèces Dont le Grand rhinolophe, le Petit Murin ou encore la Noctule de Leisler.
Reptiles	19 espèces Dont la Cistude d'Europe, la Couleuvre d'Esculape ou encore le Lézard ocellé.
Amphibiens	9 espèces Dont le Crapaud calamite, la Grenouille rieuse ou encore le Triton palmé.
Papillons de jour	135 espèces Dont l'Aurore, l'Échiquier d'Occitanie ou encore la petite Tortue.
Orthoptères	74 espèces Dont la Barbitiste languedocien, le Criquet des garrigues ou encore le Grillon bordelais.
Odonates	52 espèces Dont l'Agrion nain, la Libellule à quatre tâches, l'Orthétrum réticulé.

Afin de compléter l'inventaire ci-dessus, des données datant de 2020/2021, issues d'un comptage Wetlands International des oiseaux d'eau hivernants de l'étang de Berre soulignent la présence de 31 espèces. Cette liste correspondant au protocole Wetlands est non exhaustive mais permet d'identifier les principaux enjeux liés aux oiseaux d'eaux hivernants (Comptage d'oiseaux de Berre par le Groupe Local Marseille – LPO 2021) :

- | | | |
|-------------------------------|-------------------------|---------------------------|
| - Aigrette garzette | - Flamant rose | - Héron cendré |
| - Avocette élégante | | |
| - Bécassine des marais | - Foulque macroule | - Macreuse brune |
| - Bergeronnette des ruisseaux | - Gallinule poule-d'eau | - Martin-pêcheur d'Europe |
| - Bouscarle de Cetti | - Goéland leucophée | - Mouette rieuse |
| - Bruant des roseaux | - Grand Cormoran | - Plongeon huard |
| - Canard colvert | - Grande Aigrette | - Râle d'Eau |
| - Chevalier guignette | - Grèbe à cou noir | - Rémiz penduline |
| | - Grèbe castagneux | - Sarcelle d'hiver |
| | | - Sterne caugek |

- Cisticole des joncs
- Grèbe esclavon
- Tadorne de Belon
- Cygne tuberculé
- Grèbe huppé
- Harle huppé

4.2.3 Habitats

Au sein du périmètre du permis, les principaux enjeux et pressions sur les milieux naturels sont présentés sur la carte suivante :

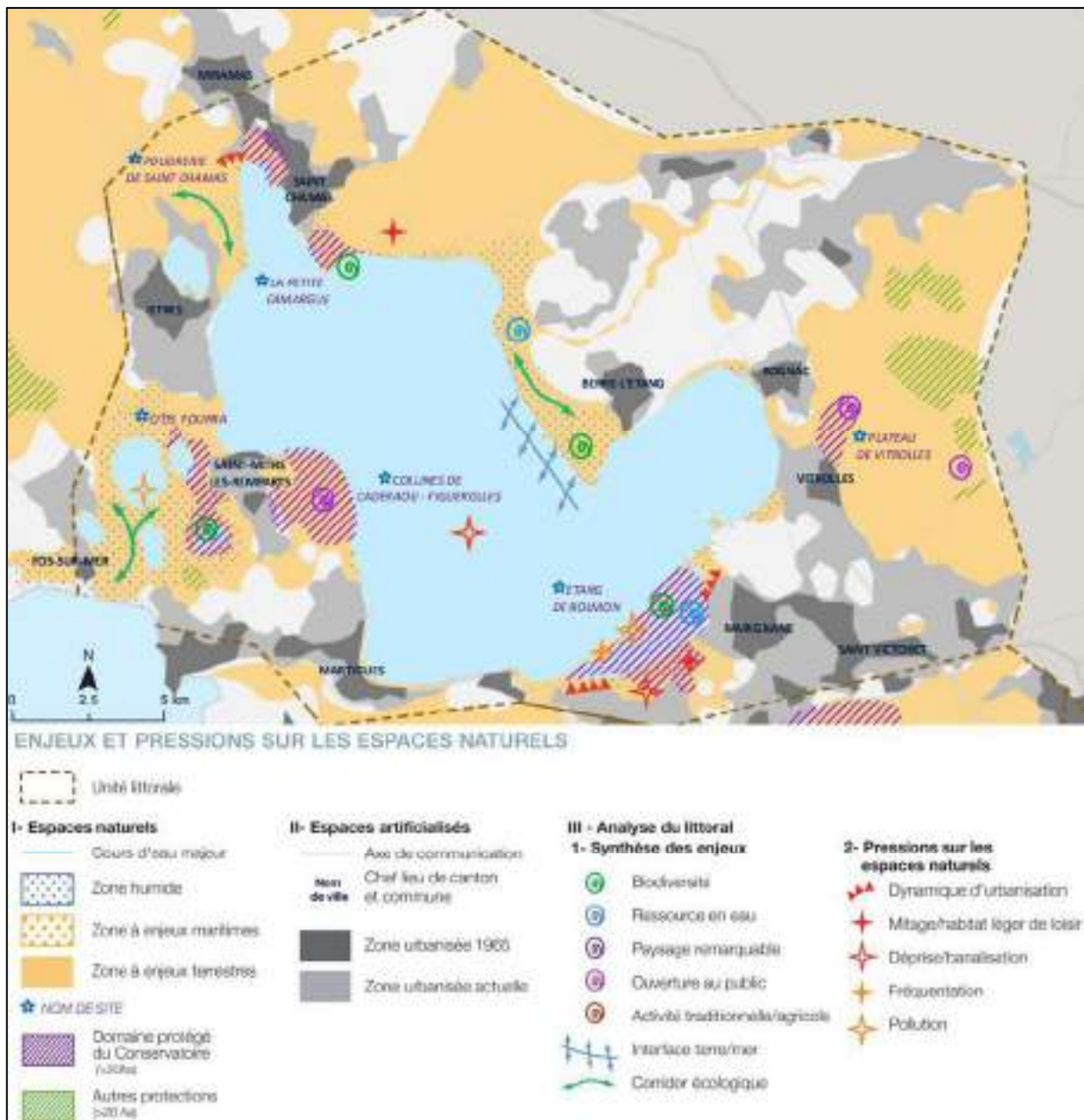


Figure 81 : Enjeux et pressions sur les milieux naturels dans le périmètre du permis (Source : Conservatoire du Littoral)

4.2.4 Zones classées en ZNIEFF

Les Zones Naturelles d'Intérêts Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) ont pour objectif d'identifier, sur l'ensemble du territoire national, des secteurs de grand intérêt écologique et abritant la biodiversité patrimoniale. En

constante évolution, l'inventaire de ces ZNIEFF est continu sur les zones et permanent sur le territoire national. Deux types de ZNIEFF sont à distinguer :

- Les ZNIEFF de type I, qui représentent des espaces homogènes écologiquement, définis par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou d'habitats rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel régional. Il s'agit des zones les plus remarquables du territoire ;
- Les ZNIEFF de type II, qui représentent des espaces intégrant des ensembles naturels fonctionnels et paysagers, possédant une cohésion élevée et plus riche que les milieux alentours.

1. ZNIEFF de type I :

Le permis « Marseille-Berre » intègre totalement ou partiellement huit ZNIEFF de type I.



Figure 82 : ZNIEFF de type I présentes sur le permis « Marseille-Berre » (sources : Géoportail & INPN)

- ZNIEFF de type I « Marais du Sagnas » (930020184)
 - Superficie : 34 ha.
 - 6 espèces d'intérêt patrimonial ont été recensées pour la faune.
 - Avifaune : présence d'espèces nicheuses dont le Rollier d'Europe, le Butor étoilé et plusieurs espèces d'oiseaux d'eau. Présence notable du Busard des roseaux.
- ZNIEFF de type I « Marais de Berre » (930020183)
 - Superficie : 36 ha.
 - Zone formée de prairies et pelouses plus ou moins salées.

- Avifaune : présence de 4 espèces d'intérêt patrimonial dont le Butor étoilé, le Busard des roseaux ou encore l'Échasse blanche.
- ZNIEFF de type I « Salins de Berre » (930012438)
 - Superficie : 468 ha.
 - Zone incluant une partie de l'étang, des tables salantes et quelques terrains salés dominés par des peuplements de Salicornes.
 - Flore : présence à signaler de peuplements de saladelles
 - Faune : 11 espèces d'intérêt patrimonial. Nidification de laro-limicoles déterminants (Chevalier gambette, Sternes pierregarin ou encore Goéland railleur). En ce qui concerne les insectes, aucune espèce patrimoniale n'est actuellement connue pour se reproduire sur le site.
- ZNIEFF de type I « Salins du Lion » (930020170)
 - Superficie : 67 ha.
 - Avifaune : présence de 14 espèces d'intérêt patrimonial. Des espèces nicheuses sont à noter à l'image de la Sterne pierregarin, la Sterne naine ou encore l'Avocette élégante. Plusieurs espèces ont également été recensées en migration (Balbuzard pêcheur, Râle des genêts ainsi que Cigognes noire et blanche).
- ZNIEFF de type I « Réservoir du Realtor » (930012445)
 - Superficie : 68 ha.
 - Plus vaste plan d'eau de la partie est du département des Bouches-du-Rhône.
 - Flore : le lac présente notamment une grosse population de potamot perfolié ainsi que de nombreux pieds de scirpe du littoral.
 - Faune : 29 espèces d'intérêt patrimonial ont été recensées sur le réservoir. 16 espèces d'intérêt patrimonial en reproduction probable ou certaine. C'est le cas de la Noctule de Leisler chez les chiroptères. Pour l'avifaune nicheuse, deux espèces déterminantes sont présentes : la Nette rousse et le Blongios nain. Chez les reptiles, nous notons la présence du Lézard ocellé et du Psammodrome d'Edwards. L'entomofaune se caractérise par la présence de nombreuses espèces liées aux milieux aquatiques et au domaine méditerranéen.
- ZNIEFF de type I « Cordon du Jaï » (930012443)
 - Superficie : 48 ha.
 - Faune : 14 espèces d'intérêt patrimonial. Chez les oiseaux, nous retrouvons notamment le Chevalier gambette, le Butor étoilé ou encore la Nette rousse. 2 espèces patrimoniales d'insectes sont également présentes.
- ZNIEFF de type I « Palun de Marignane - Aire de l'Aiguette » (930020182)
 - Superficie : 174 ha.
 - Trois grandes zones qui se succèdent : pinède de pins d'Alep et grandes étendues de pelouses pâturées, ensemble lagunaire et palustre inondable ainsi que prairies et friches.
 - Flore : présence de plusieurs espèces rares (différentes espèces d'Ophrys, Liseron rayé ou encore Bugrane sans épines).
 - Faune : 23 espèces d'intérêt patrimonial (Cistude d'Europe, Butor étoilé, Faucon hobereau...). L'avifaune hivernante et migratrice concerne en particulier les laro-limicoles.

- ZNIEFF de type I « La Tête d'Auguste - Le Poucet - Le Marinier - Moulin du Diable » (930020229)
 - Superficie : 172 ha.
 - Zone de calcaire dolomitique entaillé par des vallons qui débouchent sur la rade de Marseille.
 - Flore : Zone recouverte par la garrigue à romarins ou à Chêne kermès et parfois boisée de pins d'Alep.
 - Faune : 2 espèces d'intérêt patrimonial ont été identifiées sur le site : le Lézard ocellé ainsi que le Pipit rousseline.

2. ZNIEFF de type II :

Le PER intègre totalement ou partiellement neuf ZNIEFF de type II.



Figure 83 : ZNIEFF de type II présentes sur le PER (Sources : Géoportail & INPN)

- ZNIEFF de type II « Étang de Berre, Étang de Vaine » (930020231)
 - Superficie : 5345 ha.
 - Faune : plusieurs espèces d'intérêt patrimonial sont présentes, en particulier chez l'avifaune aquatique.
- ZNIEFF de type II « Marais de Rognac » (930020210)
 - Superficie : 30 ha.
 - Zone humide de taille réduite avec pour principal intérêt son avifaune nicheuse qui comprend notamment le Busard des roseaux et l'Échasse blanche.
- ZNIEFF de type II « Chaîne de la Fare - Massif de Lançon » (930012436)
 - Superficie : 4439 ha.
 - Massif calcaire culminant à environ 220 m.

- Faune : 34 espèces d'intérêt patrimonial. Vaste ensemble naturel présentant un fort intérêt pour les chiroptères (Murin de Capaccini, Grand rhinolophe, Petit Murin et Minioptère de Schreibers). Forte diversité avifaunistique (Aigle de Bonelli, Rollier d'Europe, Pie-grièche à tête rousse ou encore Circaète Jean-le-Blanc).
- ZNIEFF de type II « Embouchures de l'Arc et de la Durançole - Marais du Sagnas - Marais de Berre » (930012437)
 - Superficie : 347 ha.
 - Zone en bordure de l'étang e Berre formant des prairies, marécages et pelouses plus ou moins salées.
 - Faune : 20 espèces d'intérêt patrimonial. Présence de laro-limicoles mais aussi d'oiseaux inféodés à la végétation palustre (Butor étoilé, Blongios nain ou encore Busard des roseaux).
- ZNIEFF de type II « Crau de Berre - L'étang » (930020197)
 - Superficie : 99 ha.
 - Milieu steppique encore non transformé par l'agriculture.
 - Faune : 4 espèces d'oiseaux déterminantes et 5 remarquables (Outarde canepetière, Coucou geai ou encore Rollier d'Europe).
- ZNIEFF de type II « Plateau d'Arbois - Chaîne de Vitrolles - Plaine des Milles » (930012444)
 - Superficie : 9504 ha.
 - Ensemble à fort relief qui présente un paysage en mosaïque de cultures et de végétations typiquement méditerranéenne à dominante arbustive.
 - Faune : 42 espèces d'intérêt patrimonial.
- ZNIEFF de type II « Étang de Bolmon - Cordon du Jaï - Palun de Marignane - Barlatier - La Cadière » (930012442)
 - Superficie : 994 ha.
 - Cet étang borde au Sud l'étang de Berre, séparé que par l'étroit cordon sableux du Jaï et avec lequel il communique par trois pertuis.
 - Faune : 38 espèces d'intérêt patrimonial.
- ZNIEFF de type II « Chaîne de l'Estaque et de la Nerthe - Massif du Rove - Collines de Carro » (930012439)
 - Superficie : 11071 ha.
 - Plateau monotone entièrement recouvert par la garrigue à Chêne kermès.
 - Faune : 36 espèces d'intérêt patrimonial.
- ZNIEFF de type II « Chaîne de l'Étoile » (930020449)
 - Superficie : 6839 ha.
 - Ligne de crête sinueuse culminant à 778 m. Relief dissymétrique avec un versant Sud au pentes peu accusées mais entaillé de nombreux vallons ainsi qu'un versant Nord plus raide et accidenté de barres rocheuses.
 - Faune : 29 espèces d'intérêt patrimonial.

4.2.5 Zones Natura 2000

Le réseau Natura 2000 vise à préserver la biodiversité du territoire de l'Union Européenne. Il rassemble des sites naturels ou semi-naturels ayant une grande valeur patrimoniale par la faune et la flore exceptionnelles qu'ils contiennent. La politique

européenne pour mettre en place ce réseau s'appuie sur l'application de deux directives :

- La Directive Oiseaux, associées aux Zones de Protection Spéciale (ZPS), qui vise à assurer un bon état de conservation des espèces d'oiseaux menacées ;
- La Directive Habitats, associées aux Zones Spéciales de Conservation (ZSC), qui vise la conservation des sites écologiques présentant des habitats naturels ou semi-naturels ou des espèces de faune et de flore d'intérêt communautaire, que ce soit pour leur rareté ou encore leur rôle écologique.

4.2.5.1 Zones Natura 2000 – Directive Oiseaux (ZPS)

Le PER intègre totalement ou partiellement trois zones Natura 2000 – Directive Oiseaux.

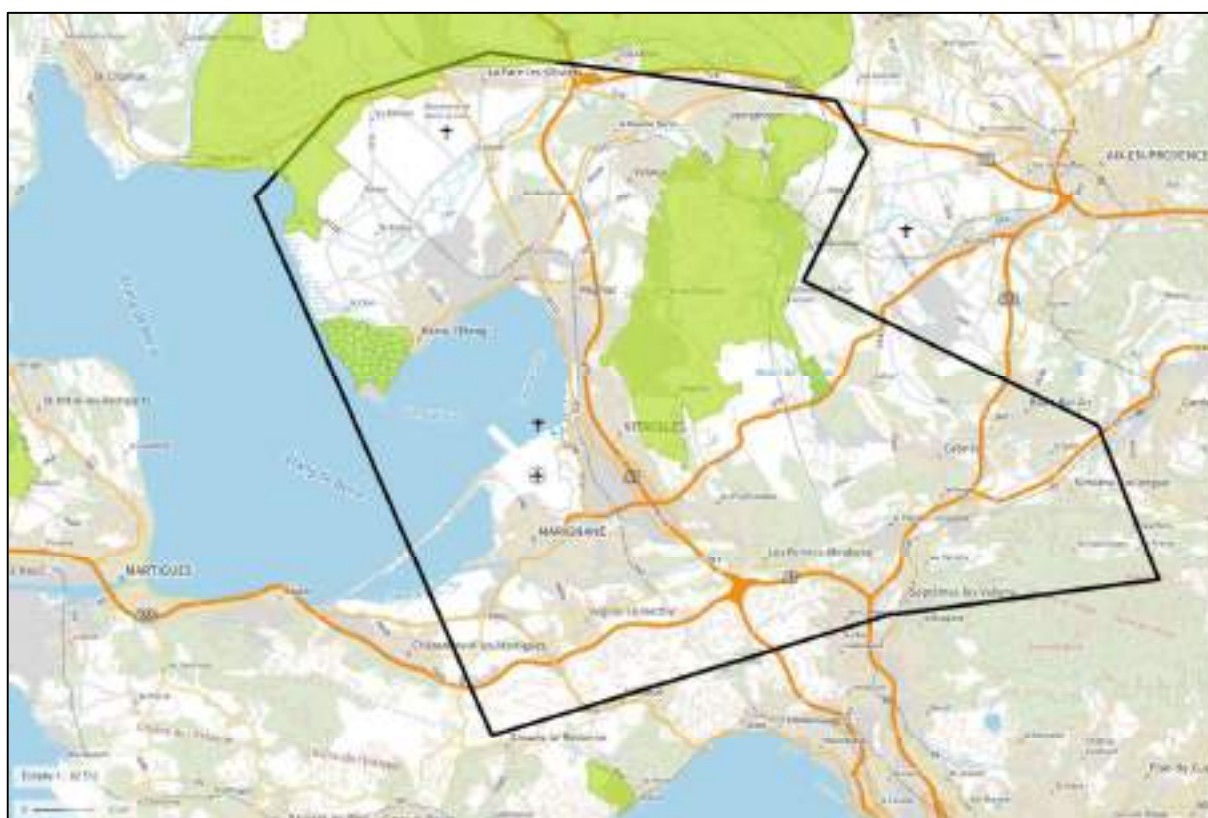


Figure 84 : Sites Natura 2000 - Directive Oiseaux (ZPS) présents sur le PER (sources : Géoportail & INPN)

- Natura 2000 – Directive Oiseaux « Salines de l'Étang de Berre » (FR9312005)
 - Dernier arrêté datant du 04 juillet 2018.
 - Superficie : 451 ha.
 - Communes concernées : Berre-l'Étang.
 - Ce site est animé par le Groupement d'intérêt public pour la réhabilitation de l'étang de Berre (GIPREB).
 - Cette zone est majoritairement constituée de tables salantes séparées par des digues, talus et pistes couverts de peuplements à Salicorne. Le niveau d'eau de ces tables salantes varie au cours de l'année, ce qui offre une variété et une complémentarité très favorable à l'avifaune.

- 209 espèces inventoriées. Site propice à l'alimentation, la nidification, la migration ou encore l'hivernage d'oiseaux d'eau.
- Natura 2000 - Directive Oiseaux « Plateau de l'Arbois » (FR9312009)
 - Dernier arrêté datant du 04 juillet 2018.
 - Superficie : 4304 ha.
 - Communes concernées : Aix-en-Provence, Cabriès, Rognac, Velaux, Ventabren, Vitrolles.
 - Cette zone se caractérise par un plateau calcaire au relief tourmenté présentant une grande diversité de milieux, avec la présence notamment de garrigues, maquis, taillis de Chênes verts, pelouses, falaises, cours d'eau mais aussi zones cultivées (oliveraies, vignes et cultures céréalières extensives). Cette mosaïque d'habitats permet la coexistence d'une avifaune à la fois aquatique mais aussi méditerranéenne xérophile.
 - Présence d'une forte densité de grand-duc d'Europe et site de très forte importance pour la conservation de l'Aigle de Bonelli.
- Natura 2000 - Directive Oiseaux « Garrigues de Lançon et Chaînes Alentour » (FR9310069)
 - Dernier arrêté datant du 04 juillet 2018.
 - Superficie : 27411 ha.
 - Communes concernées : Alleins, Aurons, Barben, Berre-l'Étang, Charleval, Cornillon-Confoux, Coudoux, Éguilles, Fare-les-Oliviers, Lamanon, Lambesc, Lançon-Provence, Mallemort, Pélissanne, Rognes, Roque-d'Anthéron, Saint-Cannat, Saint-Chamas, Salon-de-Provence, Ventabren, Vernègues.
 - Le site constitue un vaste secteur où alternent reliefs calcaires et petites plaines agricoles. Il présente divers types d'habitats naturels : garrigues, boisements de feuillus et de résineux, parcelles agricoles (vignobles, cultures maraîchères et céréalières), falaises et barres rocheuses. Il est utilisé par de grands rapaces comme territoire de reproduction et d'alimentation et est riche en espèces d'oiseaux caractéristiques des milieux ouverts. Il représente un site de fort intérêt pour l'Aigle de Bonelli et le Rollier d'Europe.

4.2.5.2 Zones Natura 2000 - Directive Habitats (ZSC)

Le PER intègre totalement ou partiellement trois zones Natura 2000 - Directive Habitats.



Figure 85 : Sites Natura 2000 - Directive Habitats (ZSC) présents sur le PER (sources : Géoportail & INPN)

- Natura 2000 - Directive Habitats « Marais et Zones Humides liés à l'Étang de Berre » (FR9301597)
 - Dernier arrêté datant du 21 janvier 2014.
 - Superficie : 1559.93 ha.
 - Ce site est animé par le Groupement d'intérêt public pour la réhabilitation de l'étang de Berre (GIPREB).
 - Communes concernées : Berre-l'Étang, Châteauneuf-les-Martigues, Marignane, Miramas, Saint-Chamas.
 - Berges basses de l'Étang de Berre qui accueillent une grande diversité de milieux humides liés aux apports d'eau douce et d'eau salée. Cette diversité de milieux permet l'accueil d'une biodiversité importante.

- Natura 2000 - Directive Habitats « Côte Bleue - Chaîne de l'Estaque » (FR9301601)
 - Dernier arrêté datant du 02 mai 2016.
 - Superficie : 5552.72 ha.
 - Communes concernées : Carry-le-Rouet, Châteauneuf-les-Martigues, Ensûs-la-Redonne, Gignac-la-Nerthe, Rove, Sausset-les-Pins.
 - Chaîne calcaire et dolomitique avec prédominance des milieux rupestres. Présence d'une flore d'intérêt exceptionnel.

- Natura 2000 - Directive Habitats « Chaîne de l'Étoile - Massif du Garlaban » (FR9301603)
 - Dernier arrêté datant du 16 février 2010.
 - Superficie : 10044 ha.

- Communes concernées : Allauch, Aubagne, Cadolive, Destrousse, Marseille, Mimet, Peypin, Plan-de-Cuques, Roquevaire, Saint-Savournin, Septèmes-les-Vallons, Simiane-Collongue.
- Massif calcaire et dolomitique où s'étendent de nombreuses zones rupestres. Présence d'une flore et d'une faune typiques ainsi qu'une végétation bien typée de taillis, garrigues, pelouses et habitats rupestres.

4.2.6 Réserves naturelles nationales

Aucune Réserve Naturelle Nationale n'est présente sur le permis « Marseille-Berre ». Cependant deux réserves naturelles nationales sont présentes dans un rayon de 20 km autour des limites du PER :

- La Réserve Naturelle Nationale de la Sainte-Victoire (FR3600117), située à environ 11 km à l'est du PER,
- La Réserve Naturelle Nationale de Coussouls de Crau (FR3600117), située à environ 13.5 km à l'Ouest du PER.

4.2.7 Réserves naturelles régionales

Aucune Réserve Naturelle Régionale n'est présente sur le PER. Cependant deux réserves sont présentes dans un rayon de 20 km autour des limites du PER :

- La Réserve Naturelle Régionale de Pourra - Domaine de Ranquet (FR9300190), située à environ 10 km à l'Ouest du PER,
- La Réserve Naturelle Régionale de Poitevine-Regarde-Venir (FR9300058), située à environ 12 km au Nord-Ouest du PER.

4.2.8 Parcs nationaux

Aucun Parc National n'est présent sur le PER. Le plus proche est le Parc National des Calanques (FR3300010), dont l'aire d'adhésion est située à environ 8.5 km au Sud du PER.

4.2.9 Parcs naturels régionaux

Aucun Parc Naturel Régional n'est présent sur le PER. Cependant, quatre sont présents dans un rayon de 20 km autour des limites du PER :

- Le Parc Naturel Régional de la Sainte-Baume (FR8000053), situé à environ 13 km au Sud-Est du PER,
- Le Parc Naturel Régional des Alpilles (FR8000046), situé à environ 15 km au Nord-Ouest du PER,
- Le Parc Naturel Régional du Luberon (FR8000003), situé à environ 17 km au Nord du PER,
- Le Parc Naturel Régional de Camargue (FR8000011), situé à environ 20 km à l'Ouest du PER.

4.2.10 Les arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope

Les arrêtés de protection de biotope sont des actes administratifs pris, en vue de préserver les habitats des espèces protégées, l'équilibre biologique ou la fonctionnalité des milieux.

Le PER intègre totalement ou partiellement trois arrêtés de protection de biotope.



Figure 86 : Arrêtés de Protection de Biotope présents sur le PER (sources : Géoportail & INPN)

- Arrêté de Protection de Biotope « Le Jas de Rhodes »
 - Date de création : 24 juin 1996
 - Superficie : 52.7 ha.

- Arrêté de Protection de Biotope « Clos de Bourgogne »
 - Date de création : 30 septembre 2013
 - Superficie : 7.38 ha.

- Arrêté de Protection de Biotope « Domaine de Calissane »
 - Date de création : 01 juillet 1996
 - Superficie : 586 ha.

4.2.11 Conservatoire du littoral

Le conservatoire du littoral est un établissement public administratif français qui vise à acquérir des terrains afin d'éviter leur artificialisation. Ils peuvent être situés au niveau du littoral, du domaine public maritime, du domaine public fluvial, des zones humides, des estuaires ou encore des lacs.

Le PER intègre totalement ou partiellement quatre sites du Conservatoire du Littoral.

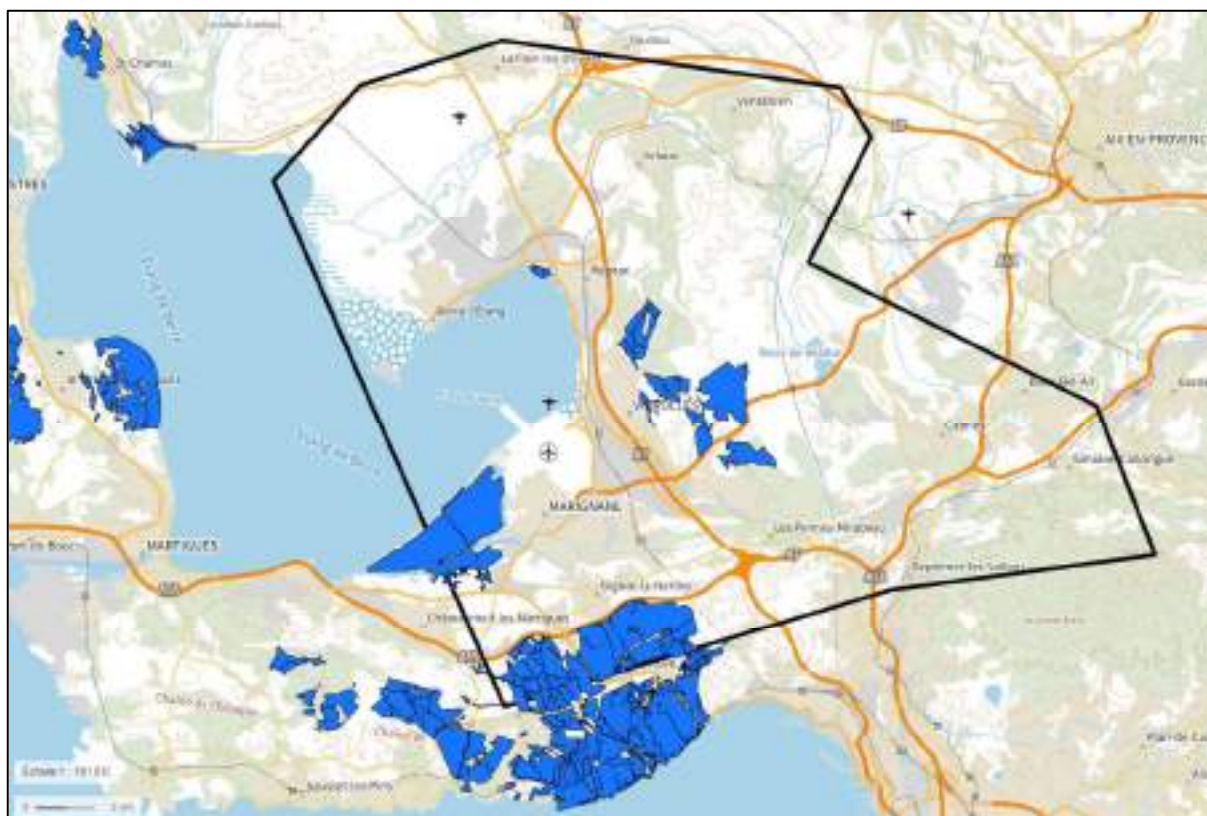


Figure 87 : Sites du Conservatoire du Littoral présents sur le PER (sources : Géoportail & site du Conservatoire du Littoral)

- Conservatoire du Littoral « Plateau de Vitrolles »
 - Acquis en 2011 et géré par la mairie de Vitrolles et l'ONF depuis avril 2012.
 - Superficie protégée : 119.61 ha.
 - Commune concernée : Vitrolles.
 - Le plateau de Vitrolles constitue la partie occidentale du plateau de l'Arbois qui sépare les agglomérations d'Aix-en-Provence et de Vitrolles. Le site offre un espace naturel de qualité, pourtant cerné par des zones urbaines, industrielles et commerciales en expansion. Il s'agit d'un plateau calcaire typiquement méditerranéen pratiquement entièrement couvert de garrigue et parcouru par des vallons au niveau desquels subsistent quelques activités agricoles.
 - Les oiseaux et les reptiles sont diversifiés sur le site (présence notable du Grand-duc d'Europe, Faucon crécerellette, Busard Saint-Martin, Aigle de Bonelli, Lézard ocellé).

- Conservatoire du Littoral « Étang de Bolmon »
 - Début d'acquisition dans les années 1990.
 - Superficie protégée : 2807.34 ha.
 - Communes concernées : Marignane, Saintes-Maries-de-la-Mer, Chateaneuf-les-Martigues.
 - Site riche avec présence d'une lagune peu salée de 600 ha, de marais temporaires méditerranéens, prairies humides, sansouïres, pelouses steppiques, boisements (pinède et ripisylves) et lido dunaire.

- Espace naturel riche en oiseaux (252 espèces recensées dont une cinquantaine nicheuse), en chauves-souris, en insectes (500 espèces recensées en 2001) et en reptiles (16 espèces). Parmi la flore, 30 espèces remarquables sont à souligner (Scorsonère à petites fleurs, Crypsis piquant ou encore Cresse de Crête).
- Conservatoire du Littoral « La Côte Bleue »
 - Acquis en 1980.
 - Superficie protégée : 3390.97 ha.
 - Communes concernées : Ensues-la-Redonne, Carry-le-Rouet, Chateauneuf-les-Martigues, Le Rove, Sausset-les-Pins.
 - Massif calcaire typiquement méditerranéen sur lequel alternent calanques, falaises, vallons et plateaux ouverts de garrigue.
 - Présence d'espèces protégées (notamment l'Aigle de Bonelli). Trois catégories de végétation : garrigue à chêne kermès, boisements de Pins d'Alep et îlots de chênes verts et pubescents.
- Conservatoire du Littoral « Marais de Tête Noire »
 - Acquis en 2008.
 - Superficie protégée : 2063.45 ha.
 - Commune concernée : Saintes-Maries-de-la-Mer.
 - Petite zone humide de 17 ha, caractéristique de l'affrontement entre eau douce et salée, et offrant un important espace de tranquillité pour la faune, en particulier chez les oiseaux (sédentaires ou migrateurs). Grand nombre de milieux distincts : roselière, jonchaie, sansouïre, mare et ripisylve.
 - 25 espèces d'oiseaux (dont 6 protégées) et belle diversité en insectes.

4.2.12 Réserves ornithologiques

Le périmètre du permis est concerné par la réserve ornithologique des « Salins du Lion », située à Vitrolles et à proximité de la zone de fret de l'aéroport Marseille-Marignane. Pendant les périodes de migration, près de 250 espèces d'oiseaux y sont recensés.

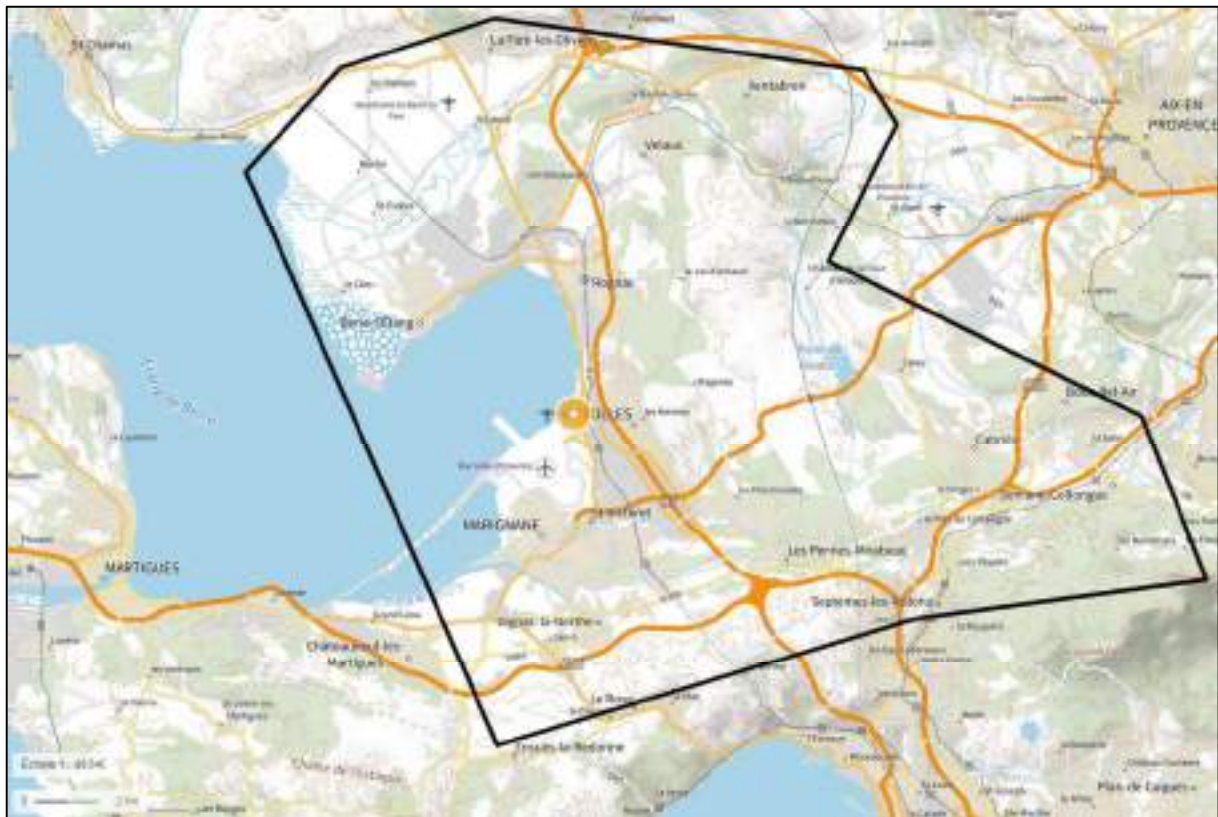


Figure 88 : Localisation de la réserve ornithologique des « Salins du Lion » dans le périmètre du permis (Source : Géoportail)

4.2.13 Parcs Marins

Le Parc Marin de la Côte Bleue est situé à environ 5.5 km au Sud-Ouest du périmètre du permis, c'est un espace protégé depuis 1983. Il s'agit d'un site qui possède une biodiversité sous-marine riche. Il cherche à concilier économie et protection de l'environnement en travaillant depuis sa création avec l'ensemble des parties prenantes du littoral.

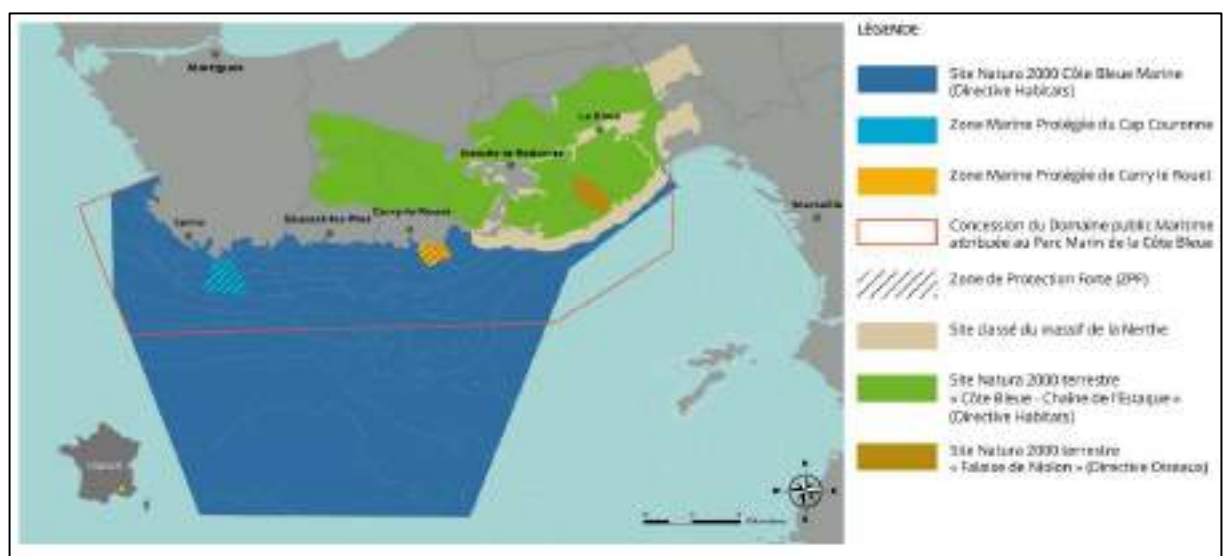


Figure 89 : Territoire du Parc Marin de la Côte Bleue, situé au Sud-Ouest du périmètre du permis (Source : Parc Marin de la Côte Bleue)

4.2.14 Trames Vertes et Bleues

Les Trames Vertes et Bleues (TVB) sont des concepts écologiques visant à enrayer la fragmentation de l'habitats pour la biodiversité. Elles se composent de réservoirs de biodiversité connectés entre eux par des corridors écologiques, l'ensemble permettant d'assurer la préservation du domaine vital des espèces. La Trame Verte est associée aux milieux naturels et semi-naturels terrestres, tandis que la Trame Bleue fait référence aux réseaux aquatiques et humides. Les collectivités territoriales, communes ou intercommunalités doivent définir leur Trame verte et bleue afin de mettre en place des actions de préservation et de restauration.

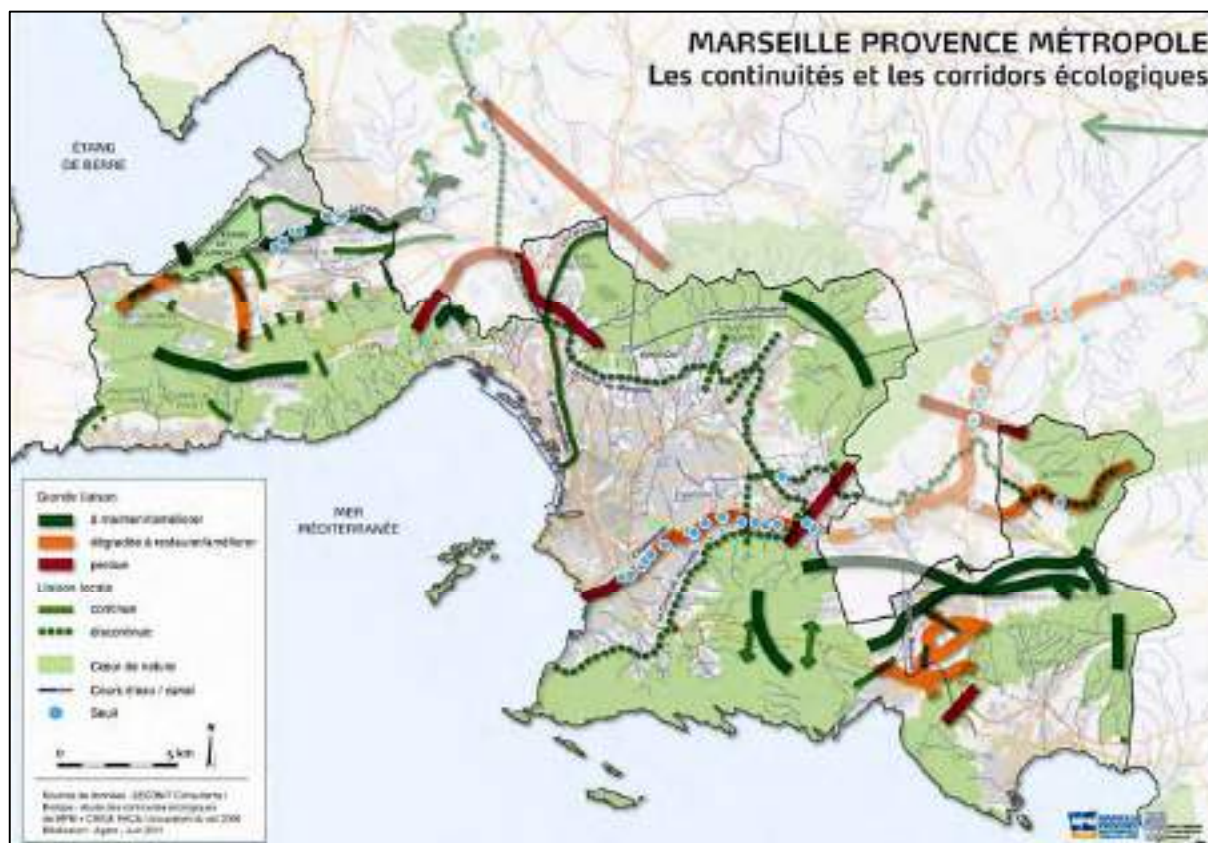


Figure 90 : Carte des continuités écologiques de Marseille Provence Métropole en 2011
(Source : SCOT Marseille Provence Métropole)

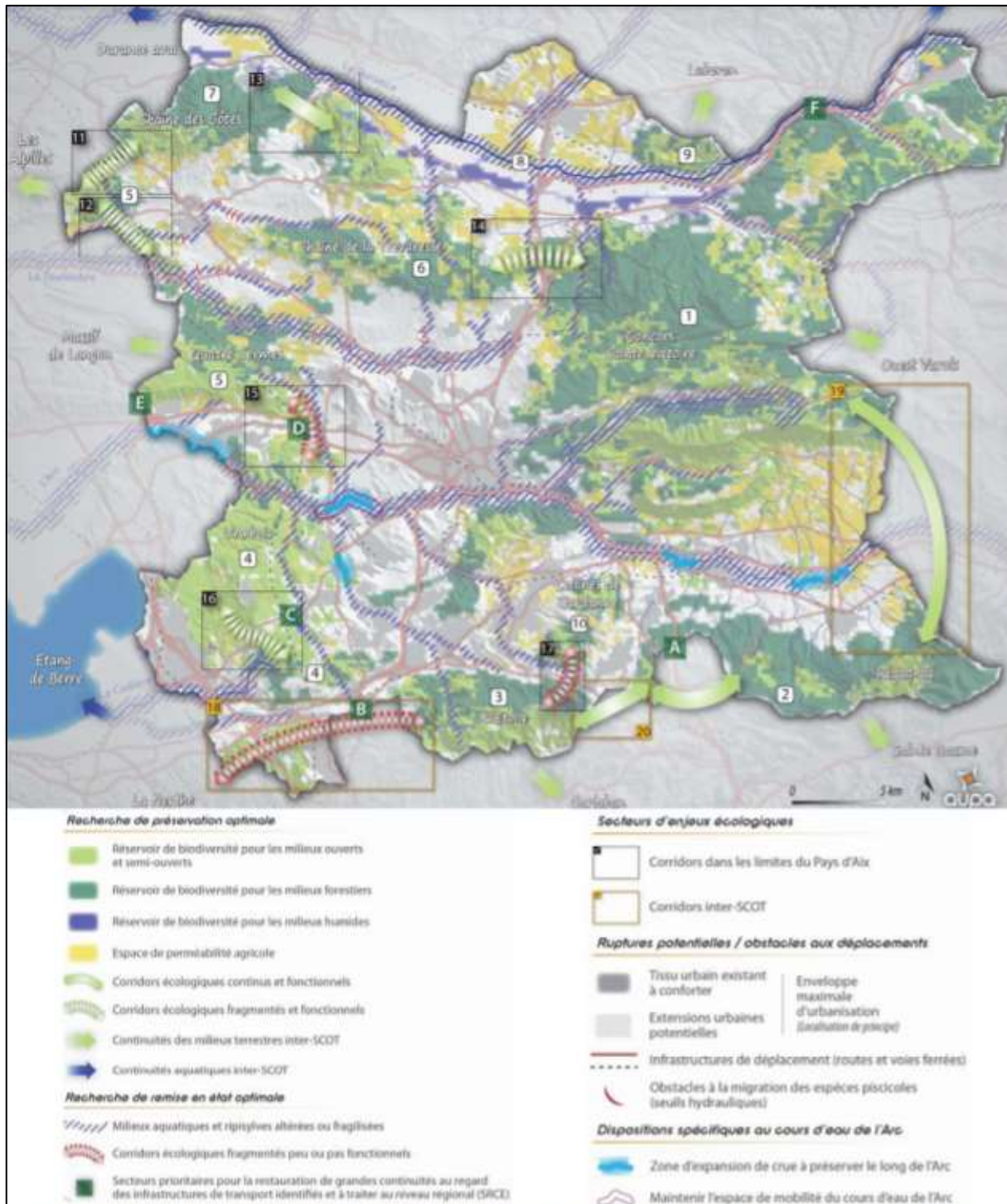


Figure 91 : Carte des continuités écologiques du Pays d'Aix en 2015 (Source : SCOT du Pays d'Aix)

En ce qui concerne le périmètre du permis, le SCOT Marseille Provence Métropole est en cours d'élaboration et prévue pour fin 2024. Ainsi, il n'existe pas encore de carte à l'échelle de ce territoire des trames vertes et bleues. La métropole applique donc pour l'heure les SCOT déjà existants sur le territoire. Les Figure 87 et Figure 88 présentent les trames vertes et bleues déjà identifiées et situées partiellement sur le

périmètre du permis.

4.2.15 Plans nationaux d'actions

Les Plans Nationaux d'Actions sont des programmes visant à s'assurer du bon état de conservation de l'espèce ou des espèces menacées auxquelles ils s'intéressent, par la mise en œuvre d'actions visant les populations et leurs milieux. Le périmètre du permis est concerné par les plans nationaux d'actions des espèces suivantes :

- Milan royal,
- Aigle de Bonelli,
- Lézard ocellé,
- Petite Masette.

À proximité, nous notons également la présence du PNA du Faucon crécerellette (à environ 7 km à l'Ouest du périmètre du permis).

4.2.16 Zones humides

Aucune zone humide d'importance internationale (site RAMSAR) n'est présente sur le PER. Le réseau des zones humides actuelles est identifié sur la carte SIG Réseau zones humides ci-dessous (Figure 89).

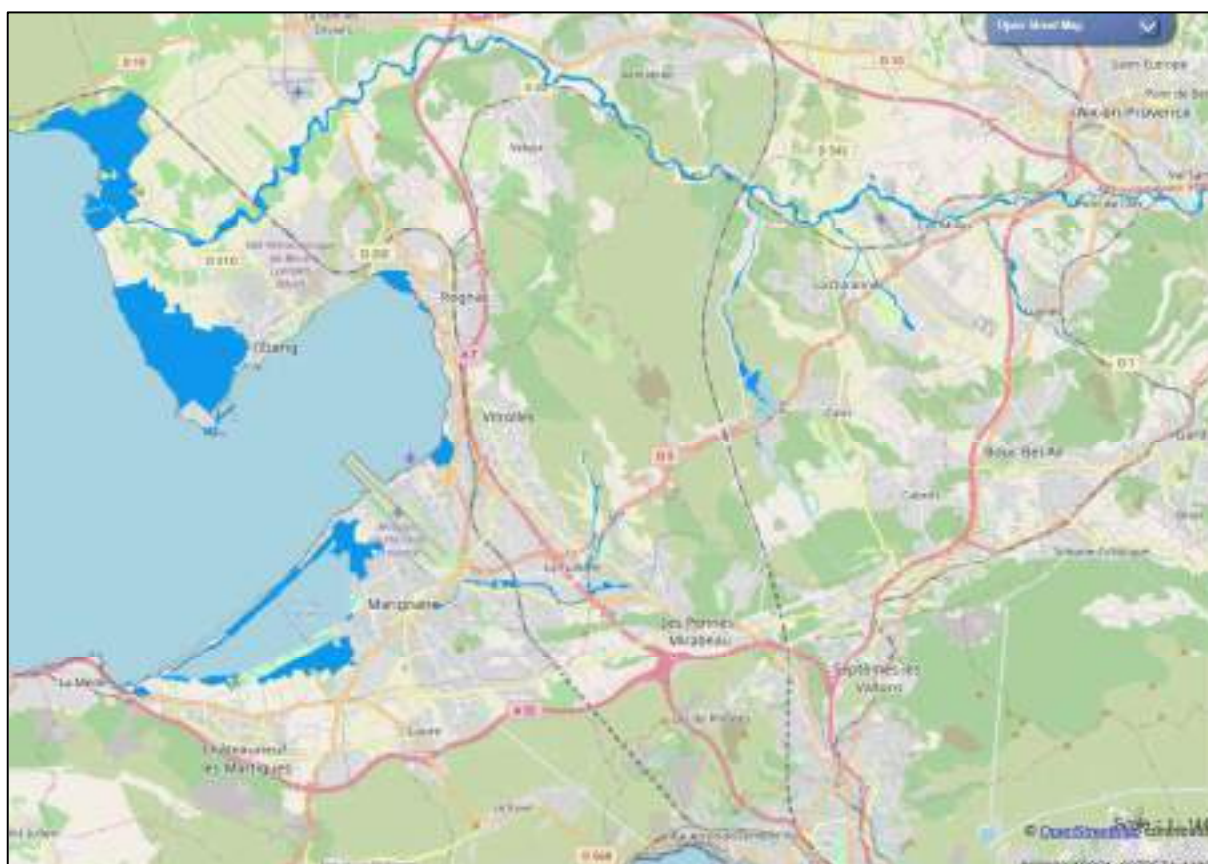


Figure 92 : Réseau de zones humides effectives (Source : SIG Réseau zones humides)

3 Etude des risques naturels

4.3.1 Inondations

La carte suivante présente l'Atlas des Zones Inondables (AZI) du département des Bouches-du-Rhône. Ce document apporte une connaissance qualitative des phénomènes d'inondations susceptibles de se produire par débordement de cours d'eau. Il identifie les zones potentiellement inondables dans l'état naturel du cours d'eau.

Le périmètre de notre permis est concerné par deux zones potentiellement inondables. La première étant située sur la commune de Berre l'Étang, le Sud de Lançon-Provence et le Sud-Est de Saint-Chamas. La rivière l'Arc traverse le périmètre du Nord-Est au Nord-Ouest pour se déverser dans l'étang de Berre. La seconde concerne principalement les communes de Marignane, Vitrolles, Gignac-la-Nerthe et Les Pennes-Mirabeau. La Cadière est un ruisseau dont sa source est une exurgence dans le vallon de l'Infernet à la limite des communes des Pennes-Mirabeau et de Vitrolles et son exutoire est l'étang de Bolmon.

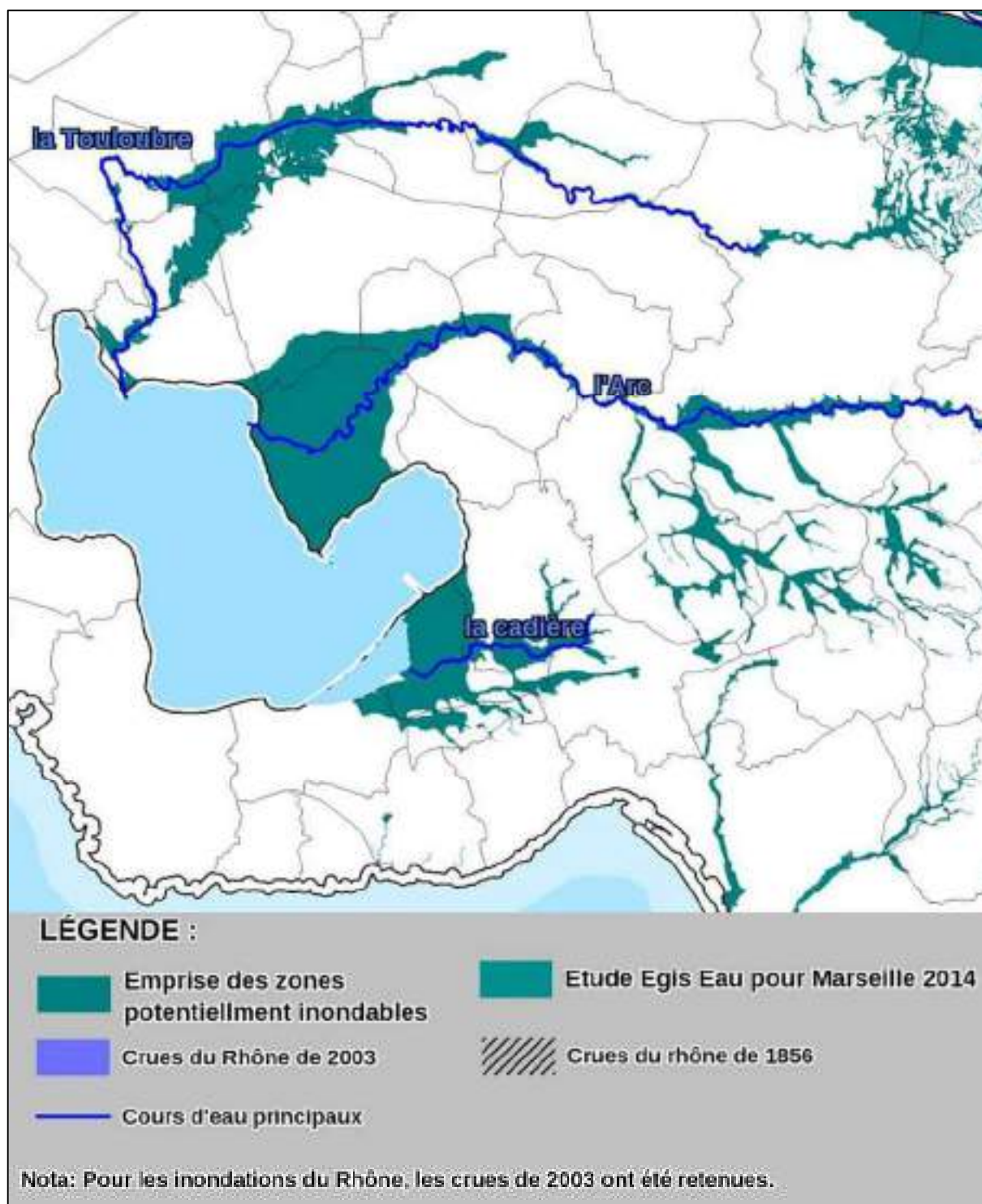


Figure 93 : Atlas des Zones Inondables (AZI) dans le périmètre en 2014 (Source : DDRM Bouches-du-Rhône 2020)

Dans le cadre du 1^{er} cycle de la Directive Inondation, la liste des Territoires à Risque Important d'Inondation (TRI) a été arrêtée le 12 décembre 2022 par le préfet Coordonnateur de Bassin Rhône-Méditerranée. L'arrêté du 16 octobre 2018 abrogeant l'arrêté de 2012 actualise la liste de ces territoires à risque. Ainsi, aucune des 17 communes identifiées dans cet arrêté et présente dans le périmètre du permis (dont Berre l'Étang, Vitrolles et Marignane) ne présente un risque important d'inondation ayant des conséquences de portée nationale voire européenne, en

application de l'article L. 566-5.II. du Code de l'Environnement (Rhône-Méditerranée-eauFrance).

4.3.2 Risque incendie

La région est concernée par plusieurs zones de sécheresse correspondant à différents niveaux de gravités. Une grande partie du périmètre est concerné par un niveau de vigilance classé en alerte renforcée, tandis que la partie urbanisée au Sud-Ouest aux alentours de l'aéroport est classé en vigilance.

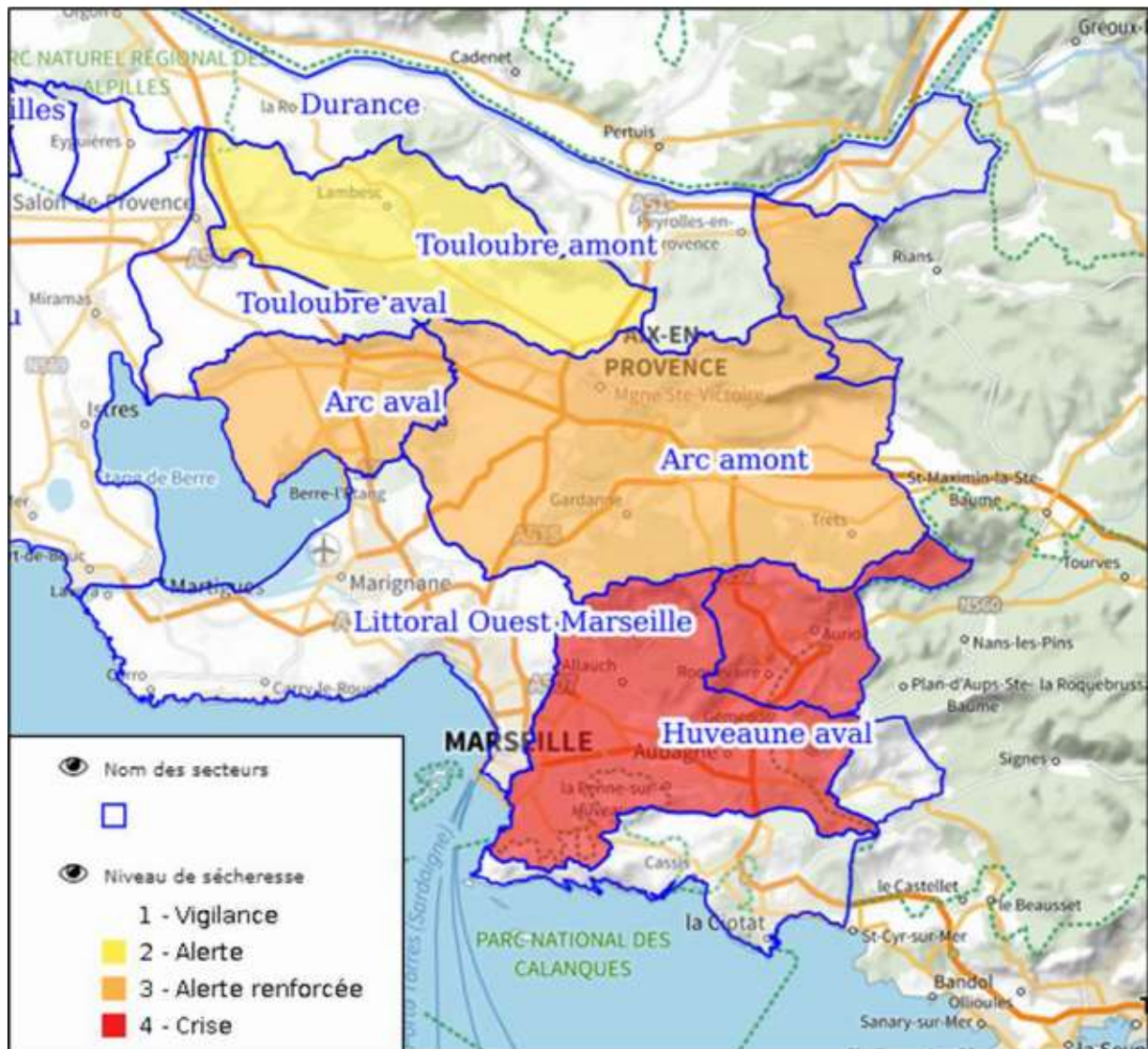


Figure 94 : Carte représentant les différents niveaux de sécheresse sur le département des Bouches-du-Rhône. Source : La DDTM13 Direction Départementale des Territoires et de la Mer des Bouches-du-Rhône)

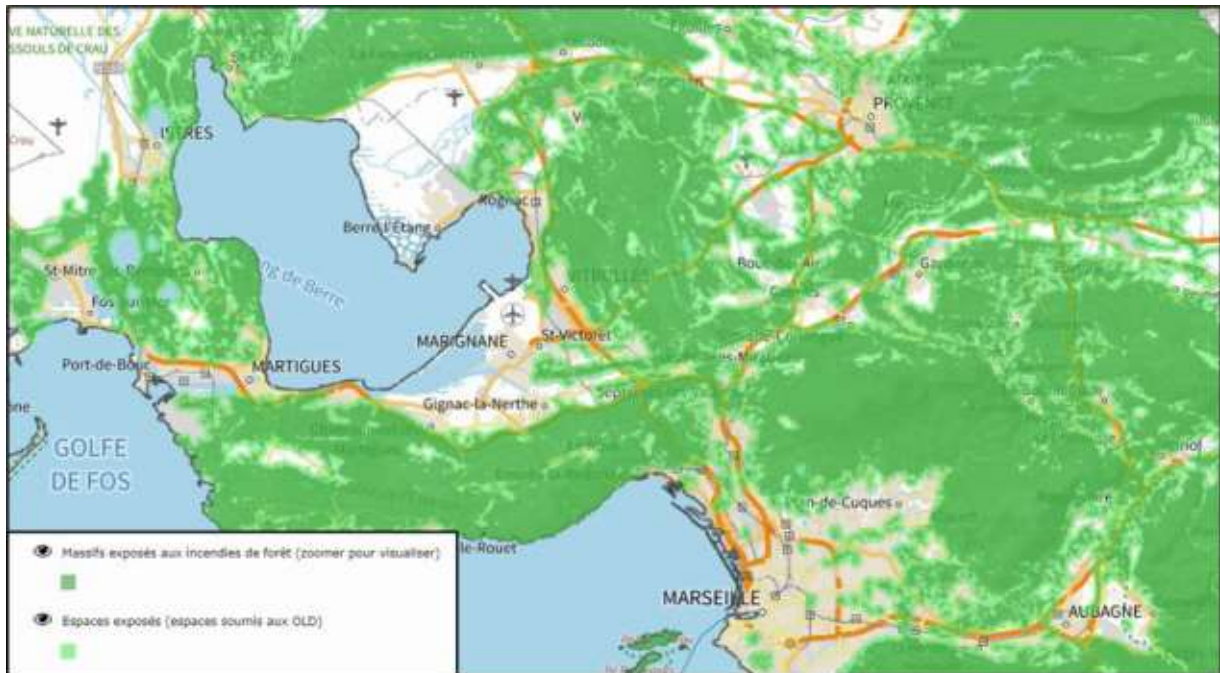


Figure 95 : « Espaces exposés aux risques d'incendie de forêt » La DDTM13 Direction Départementale des Territoires et de la Mer des Bouches-du-Rhône)

De plus, au sein de ces zones concernées sécheresses, se trouvent des massifs exposés au risque d'incendies de forêt. C'est le cas notamment du massif de l'Arbois et du massif de l'Étoile.

4.3.3 Risque sismique et mouvements de terrain

Le nouveau zonage sismique de la France est entré en vigueur le 1er mai 2011. Il est défini dans les décrets no 2010-1254 et 2010-1255 du 22 octobre 2010, codifiés dans les articles R.563-1 à 8 et D 563-8-1 du Code de l'Environnement. Le précédent zonage avait été établi en 1991, mais il a dû être révisé en raison des avancées scientifiques et du nouveau code européen de construction parasismique (Eurocode 8 ou EC8). Ainsi, depuis mai 2011, le zonage sismique de la France n'est plus déduit par une approche déterministe mais établi par un calcul probabiliste, qui se fonde sur l'ensemble de la sismicité connue, le nombre de séismes par an et la délimitation de zones au sein desquelles la sismicité est homogène. Ce zonage divise la France en 5 zones de sismicité :

- Très faible (zone 1)
- Faible (zone 2)
- Modérée (zone 3)
- Moyenne (zone 4)
- Forte (zone 5)

Les communes des Bouches-du-Rhône sont concernées par 3 niveaux différents de risque de sismicité. Il est considéré comme moyen (zone 4) sur les communes du Nord du permis et modéré (zone 3) sur le reste du périmètre, sauf à Marseille (16^{ème} arrondissement) où il est considéré comme faible (zone 2).

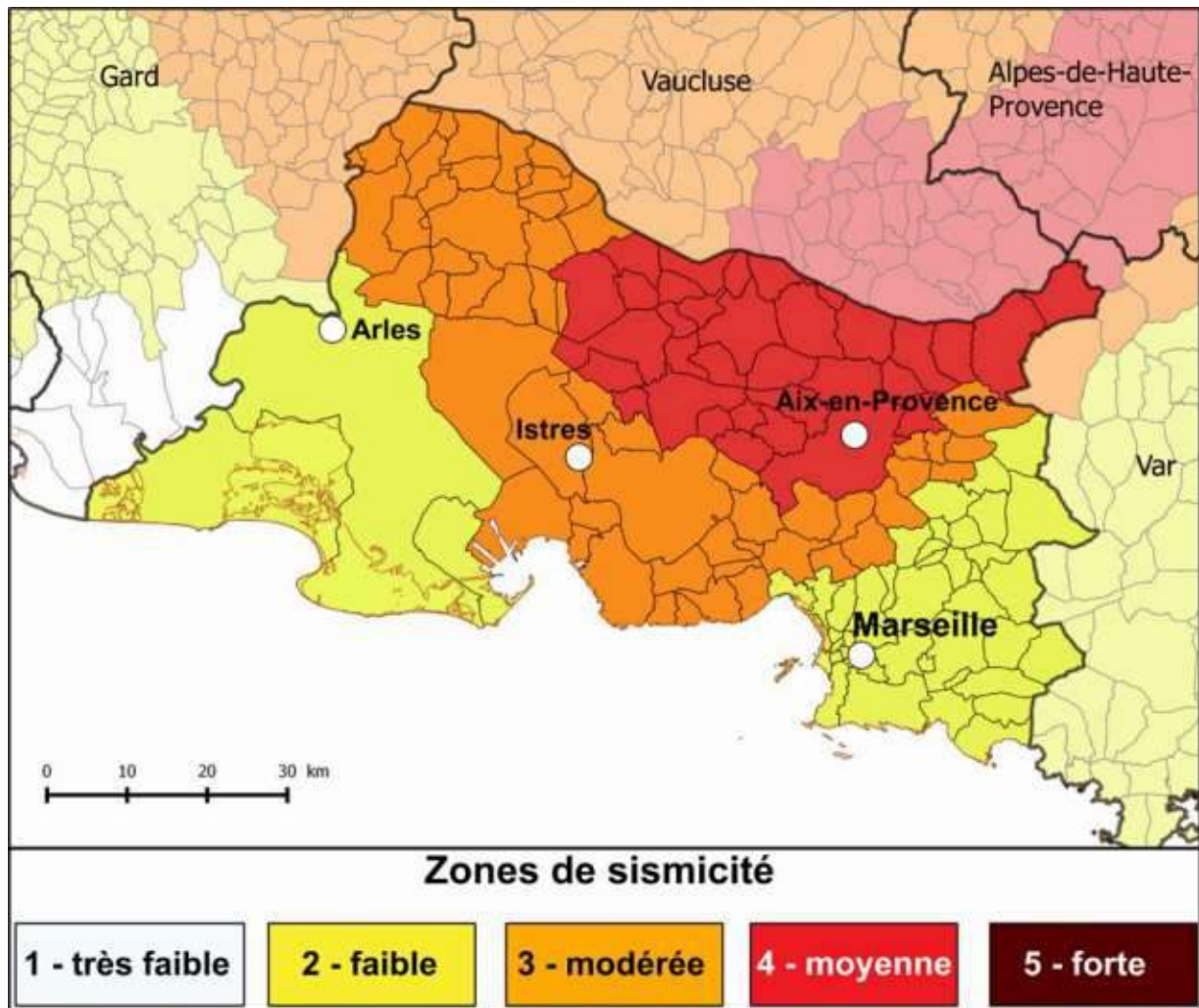


Figure 96 : Carte du zonage sismique des Bouches-du-Rhône (Source : DDTM13)

Le tableau suivant présente les risques de sismicité identifiés pour chaque commune concernée par le périmètre du permis :

Tableau 29 : Risques de sismicité des communes concernées par le périmètre du permis
(Source : bouches-du-rhone.gouv)

Commune	Zone	Sismicité
Aix-en-Provence	4	Moyenne
Berre l'Étang	3	Modéré
Bouc-Bel-Air	3	Modéré
Cabriès	3	Modéré
Châteauneuf-les-Martigues	3	Modéré
Coudoux	4	Moyenne
Ensuès-la-Redonne	3	Modéré
La Fare-les-Oliviers	4	Moyenne
Gardanne	3	Modéré
Gignac-la-Nerthe	3	Modéré
Lançon-Provence	4	Moyenne
Marignane	3	Modéré
Marseille	2	Faible
Les Pennes-Mirabeau	3	Modéré
Rognac	3	Modéré
Le Rove	3	Modéré
Saint-Chamas	3	Modéré
Saint-Victoret	3	Modéré
Septèmes-les-Vallons	3	Modéré
Simiane-Collongue	3	Modéré
Velaux	4	Moyenne
Ventabren	4	Moyenne
Vitrolles	3	Modéré

4.3.4 Retrait-gonflement des argiles

Le risque de retrait-gonflement des argiles est un phénomène lié à la rétractation des argiles sous l'effet de la sécheresse et à leur gonflement lors de leur réhydratation, ce qui entraîne des mouvements de terrain non uniformes. Il se traduit par des dégâts causés aux constructions individuelles en particulier, avec parfois la fissuration des murs lorsque les fondations sont peu profondes.

La carte suivante présente l'exposition au retrait gonflement des sols argileux sur le territoire du permis. Nous remarquons que cette exposition est forte ou moyenne selon les zones. Elle est moyenne au niveau de la commune de Berre l'Étang, au niveau de l'étang de Bolmon ainsi que sur le plateau de l'Arbois. Cette exposition est cependant forte sur le reste du territoire et notamment le long d'un axe Nord-Sud via les communes de La Fare-les-Oliviers, Rognac, Vitrolles et Marignane ; ainsi que sur un axe Sud-Ouest Sud-Est allant de Châteauneuf-les-Martigues vers Gardanne en passant notamment par Gignac-la-Nerthe, Les Pennes-Mirabeau, Cabriès et Bouc-Bel-Air.

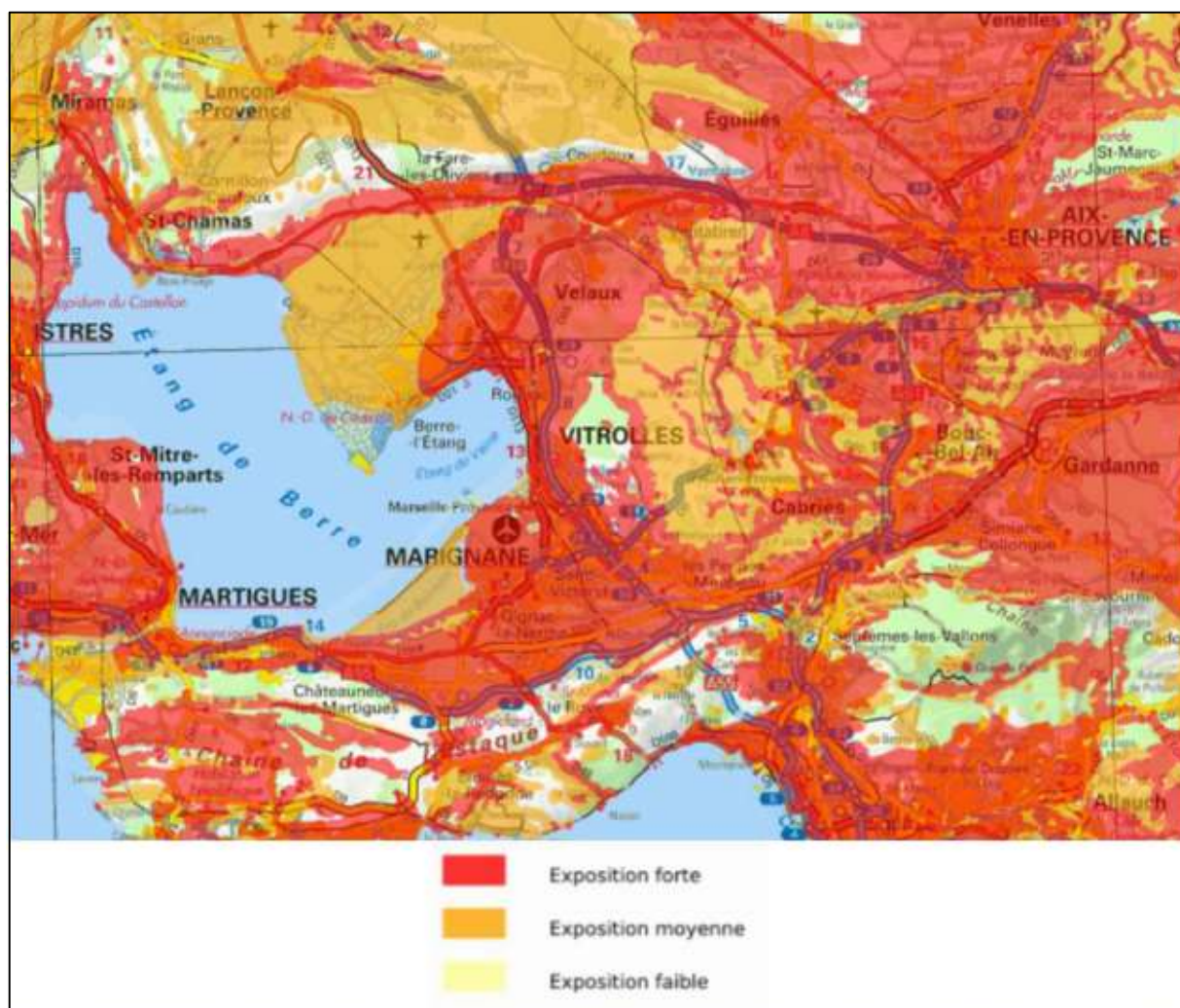


Figure 97 : Carte d'exposition au retrait gonflement des sols argileux en 2019 au niveau du périmètre du permis (Source : InfoTerre)

4.3.5 Cavités souterraines

La présence de cavités souterraines présente un risque lié à l'instabilité du sol au-dessus de celles-ci. Elles peuvent être naturelles dans les terrains calcaires notamment, ou anthropiques et liées par exemple à d'anciennes exploitations minières ou à la présence d'ouvrages de génie civil.

Le périmètre du permis est concerné par de nombreuses cavités, naturelles pour la grande majorité. Elles sont localisées dans la Figure 95 et comptabilisées dans le Tableau 27.



Figure 98 : Localisation des cavités présentes dans le périmètre du permis (Source : InfoTerre)

Tableau 30 : Nombre de cavités présentes sur les communes concernées par le périmètre du permis (Source : Géorisques)

Commune	Nombre de cavités
Aix-en-Provence	12
Berre l'Étang	0
Bouc-Bel-Air	6
Cabriès	5
Châteauneuf-les-Martigues	19
Coudoux	4
Ensuès-la-Redonne	14
La Fare-les-Oliviers	0
Gardanne	4
Gignac-la-Nerthe	1
Lançon-Provence	3
Marignane	1
Marseille	258
Les Pennes-Mirabeau	4
Rognac	2
Le Rove	29
Saint-Chamas	11
Saint-Victoret	0
Septèmes-les-Vallons	1
Simiane-Collongue	8
Velaux	0
Ventabren	2
Vitrolles	3

4 Hydrologie

4.4.1 Présentation du réseau hydrographique

La Figure et le Tableau qui suivent présentent les cours d'eau concernés par les règles BCAE en 2023.

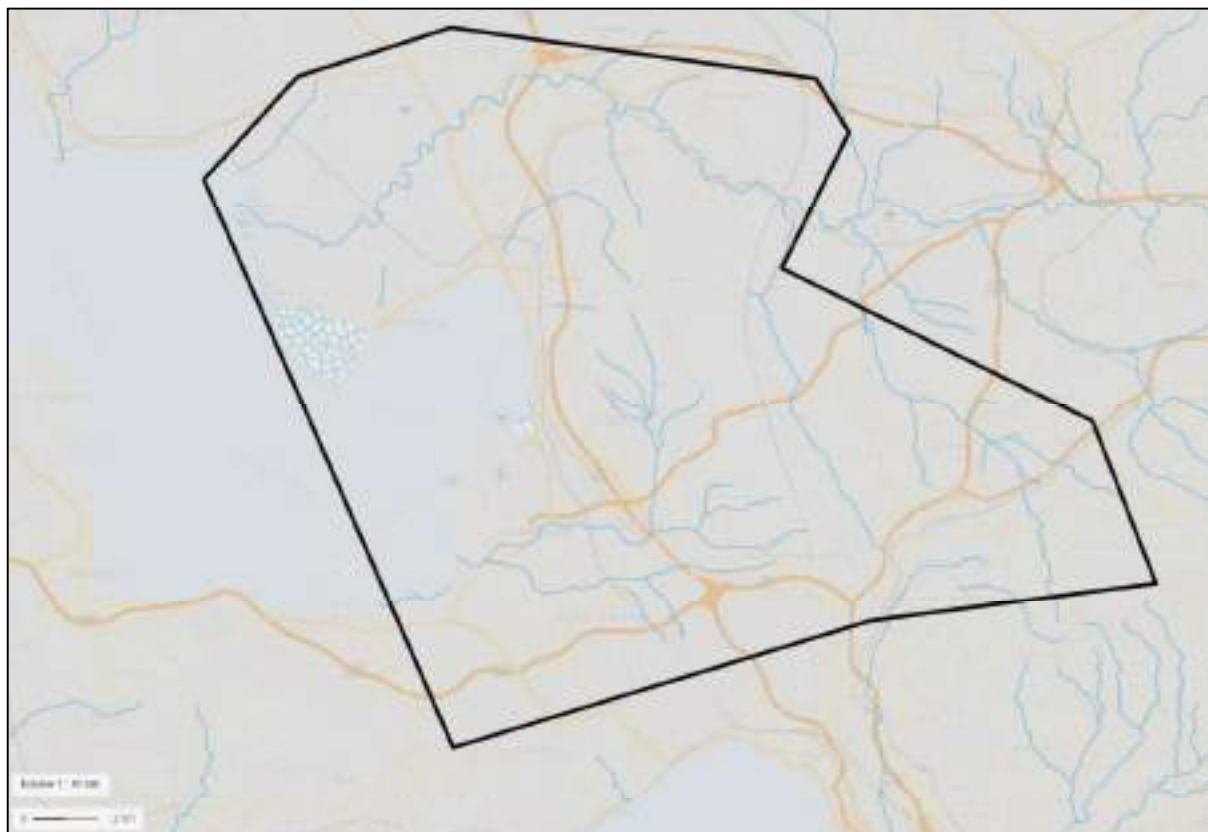


Figure 99 : Carte des cours d'eau concernés par les règles BCAE (Bonnes Conditions Agricoles et Environnementales) présents sur le périmètre du permis en 2023 (Source : Cours d'eau IOTA)

Tableau 31 : Cours d'eau permanent de plus de 10 km traversant le périmètre du permis et communes irriguées (Source : Annuaire Mairie PACA)

Nom du cours d'eau	Communes irriguées dans le périmètre du permis
Arc	Aix-en-Provence, Berre-l'Étang, La Fare-les-Oliviers, Velaux, Ventabren.
Cadière	Marignane, Les Pennes-Mirabeau, Saint-Victoret, Vitrolles.
Grand Vallat	Aix-en-Provence, Bouc-Bel-Air, Cabriès, Simiane-Collongue.
Ruisseau des Ayyalades	Marseille, Septèmes-les-Vallons, Simiane-Collongue.

4.4.2 Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) et Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) en vigueur

4.4.2.1 Le SDAGE

La directive cadre sur l'eau (DCE) adoptée par l'Union européenne en 2000 vise à harmoniser la législation dans le domaine de l'eau et à promouvoir une politique globale de développement durable. Elle impose également une obligation de rapportage au niveau européen, où les États membres rendent compte de la mise en œuvre des étapes prévues et des objectifs fixés. En France, SDAGE et ses documents d'accompagnement correspondent au plan de gestion recommandé par la DCE. Le SDAGE a pour mission d'orienter et de planifier la gestion de l'eau à l'échelle du bassin. Il est élaboré par le comité de bassin, qui réunit toutes les parties prenantes, et possède une légitimité politique et une portée juridique. Révisé tous les 6 ans, le SDAGE définit les orientations et les mesures nécessaires pour une gestion équilibrée de la ressource en eau, ainsi que pour la préservation ou la restauration du bon état des milieux aquatiques. Il intègre les obligations de la DCE ainsi que les orientations et instructions nationales en matière de politique de l'eau, précisées par arrêté ministériel.

Le périmètre du permis se situe entièrement dans le périmètre du SDAGE 2022-2027 du bassin Rhône-Méditerranée. Le bassin Rhône-Méditerranée se compose de l'ensemble des bassins versants français des cours d'eau continentaux s'écoulant vers la Méditerranée et du littoral méditerranéen continental. Cinq régions sont complètement ou partiellement concernées : Provence-Alpes-Côte d'Azur, Occitanie, Auvergne-Rhône-Alpes, Bourgogne-Franche-Comté et Grand-Est. Il s'étend sur environ 121 600 km² et représente près de 20 % de la superficie du territoire national.

Le bassin RMC est caractérisé par la présence de plus de 1000 cours d'eau de plus de 2 km de longueur et 1000 km de côtes. Il dispose de ressources hydriques abondantes grâce à un ruissellement important couvrant 42 % du territoire national, la présence de nombreux plans d'eau, de zones humides, de 400 systèmes aquifères répertoriés et de 15,5 milliards de m³ d'eau stockés dans les glaciers.

Le bassin Rhône-Méditerranée est présenté sur la Figure 97.

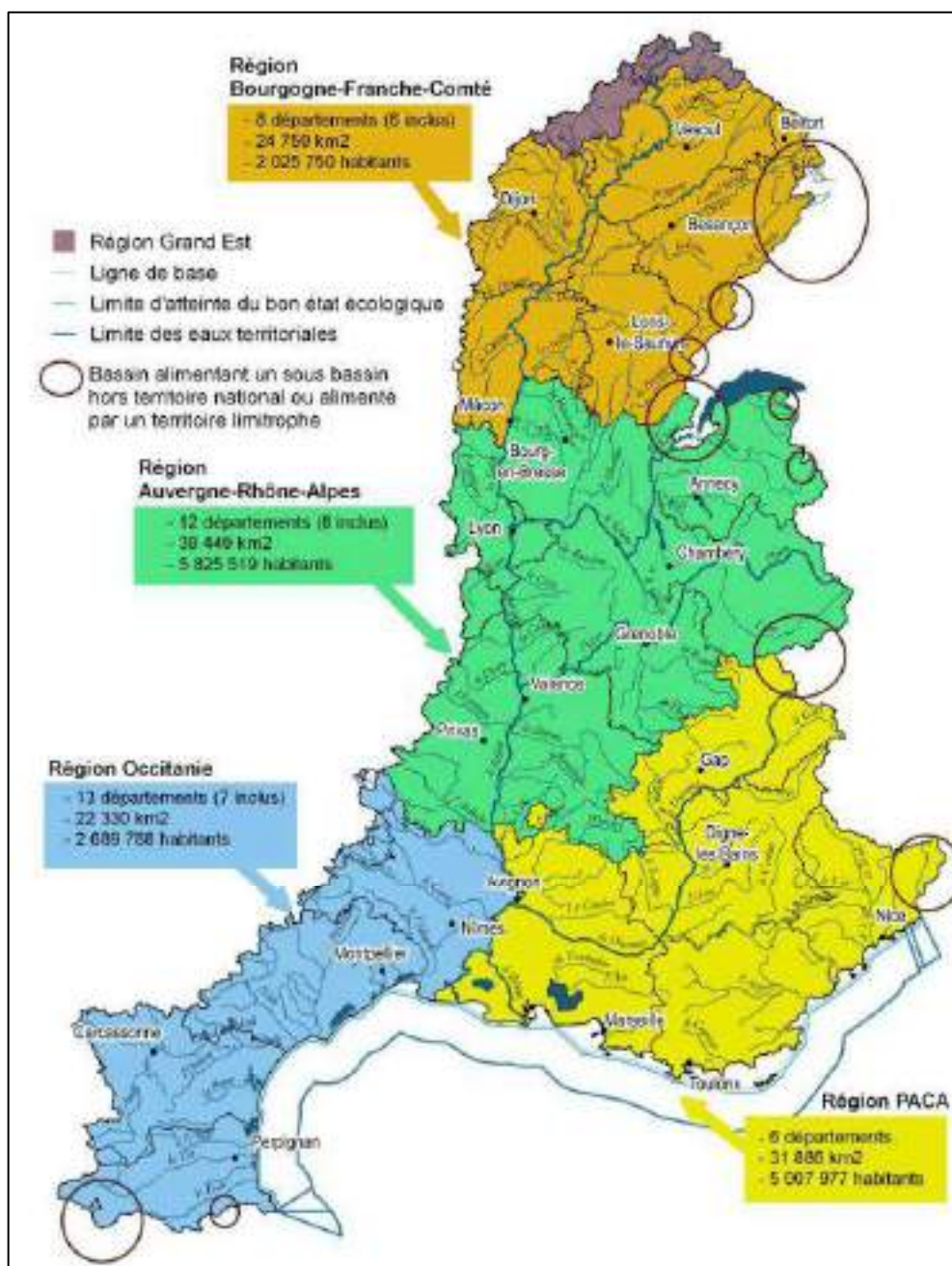


Figure 100 : Présentation de bassin Rhône-Méditerranée (Source : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux 2022-2027 - Bassin Rhône-Méditerranée)

Le SDAGE fixe des objectifs visant à atteindre un bon état des milieux aquatiques. Pour les eaux de surface, cet état est évalué en termes d'état chimique (conformité aux normes européennes pour les différents usages tels que la baignade, la production d'eau potable, l'élevage de coquillages) et d'état écologique évalué selon des critères biologiques. Lorsque l'état chimique et l'état écologique sont satisfaisants, le "bon état" est reconnu. Pour les eaux souterraines, le bon état est évalué en fonction de la qualité chimique et de la quantité d'eau (équilibre entre les prélèvements et l'alimentation de la nappe).

Le bon état des milieux aquatiques devait être atteint en 2015, mais dans certains cas où des raisons techniques ou économiques ont rendu cela impossible, le délai a été reporté à 2021 ou au plus tard à 2027.

Afin de répondre à ces objectifs, le SDAGE définit huit orientations fondamentales et prioritaires, notamment la prévention et les interventions à la source, la non-dégradation des milieux aquatiques, l'intégration des dimensions sociale et économique, la gestion locale et l'aménagement du territoire, la lutte contre les pollutions prioritaires et la protection de la santé, la préservation et le développement des fonctionnalités naturelles des bassins et des milieux aquatiques, l'équilibre quantitatif de la ressource en eau et la gestion des risques d'inondation en tenant compte du fonctionnement naturel des cours d'eau (voir Section 5.2.3).

4.4.2.2 Le SAGE

Le SAGE est un document de planification à l'échelle d'une unité hydrographique cohérente. Il fixe des objectifs généraux d'utilisation, de mise en valeur et de protection quantitative et qualitative des ressources en eau superficielle et souterraine et des écosystèmes aquatiques et doit être compatible avec le SDAGE. Sa finalité est de concilier, dans une gestion équilibrée, l'exercice des différents usages de l'eau avec la protection des milieux aquatiques.

Le périmètre du permis est en partie concerné par le SAGE Arc provençal (SAGE06003). À la suite d'un premier arrêté d'approbation signé en 2001, le SAGE a fait l'objet d'une révision. Les préfets des Bouches-du-Rhône et du Var ont signé le SAGE révisé du bassin de l'Arc le jeudi 13 mars 2014. Il est désormais en vigueur sur le bassin versant. En 2021, le SAGE est entré dans sa 2e révision.

Les milieux aquatiques inclus dans le SAGE sont des eaux douces superficielles :

- Le fleuve Arc qui s'étend sur 85 km, prenant sa source dans le Var à Pourcieux et se jetant dans l'étang de Berre à Berre l'Étang. Le réseau hydrographique est bien développé, avec de nombreux petits ruisseaux affluents en amont et de petites rivières dans la région d'Aix-en-Provence.
- Deux nappes souterraines : aquifère profond d'Aix-Gardanne et la nappe superficielle de Berre. La nappe profonde d'Aix-Gardanne, qui est soumise à peu de pressions humaines, présente une excellente qualité. En revanche, la nappe superficielle de Berre est dégradée en raison de l'agriculture intensive, notamment en termes de nitrates et de pesticides.

D'une superficie de 715 km², le bassin de l'Arc est soumis à un climat méditerranéen caractérisé par des précipitations irrégulières dans l'espace et le temps. Les pluies sont généralement intenses mais mal réparties tout au long de l'année. La qualité des eaux de surface est globalement moyenne, mais elle s'est nettement améliorée au cours des 10 dernières années. Le risque d'inondation et la qualité des milieux aquatiques sont les deux enjeux majeurs associés au bassin de l'Arc.

Au sein du périmètre du permis, les communes suivantes sont concernées :

- Aix-en-Provence
- Berre l'Étang
- Bouc-Bel-Air
- Cabriès
- Coudoux
- Gardanne
- La Fare-les-Oliviers

- Lançon-Provence
- Les Pennes-Mirabeau
- Simiane-Collongue
- Velaux
- Ventabren

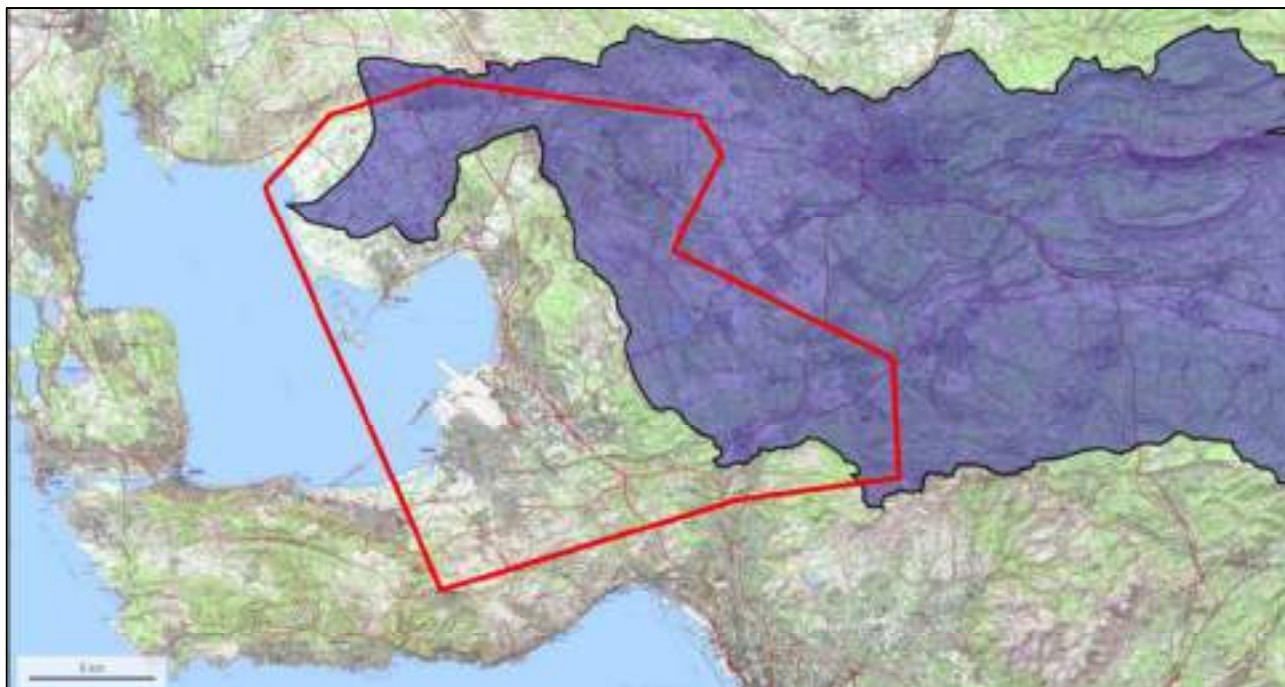


Figure 101 : Situation des SAGE concernés par le permis de « Marseille-Berre », (Gest'eau - Géoportail)

La demande du PER « Marseille-Berre », sur l'ensemble de son périmètre, est concernée uniquement par le SAGE « Arc provençal » (code SAGE06003) (Figure 98).

4.4.3 Les points d'eau

Un point d'eau isolé est un point d'eau non susceptible d'être relié au réseau hydrographique. Sur le territoire national, il s'agit des plans d'eau inférieurs à 1 ha et des objets suivants :

- Réservoirs,
- Châteaux d'eau,
- Stations de pompage,
- Stations de traitement des eaux.

Le périmètre du permis est concerné par plusieurs points d'eau qui sont localisés sur la Figure 99.

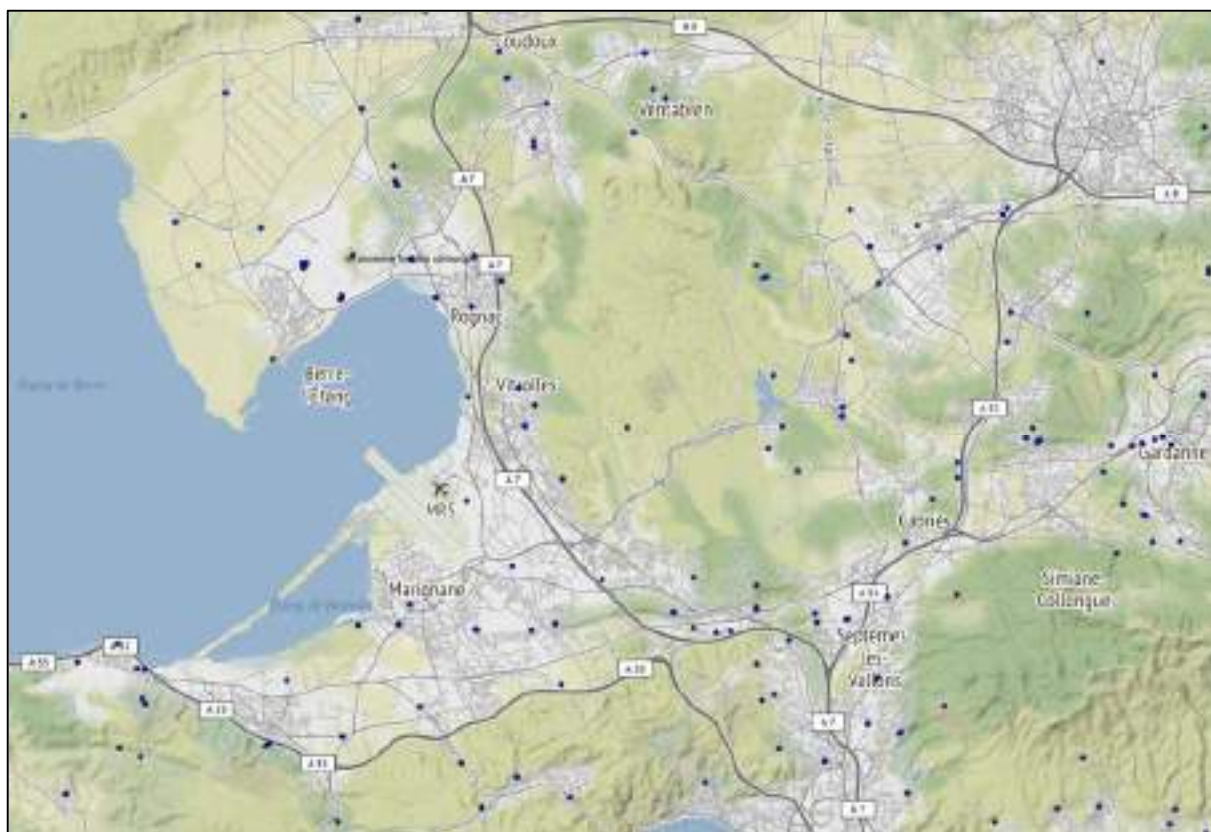


Figure 102 : Localisation des points d'eau isolés présents sur le périmètre du permis
(Source : SANDRE)

4.4.4 Débit des cours d'eau

Les données qui concernent les débits des cours d'eau ont été récupérées au niveau des stations VigiCrues. Trois d'entre elles sont présentes dans le périmètre du permis, deux sur le cours d'eau « l'Arc » et une sur le cours d'eau « Cadière ». Les graphiques suivants présentent les débits mensuels mesurés en 2022 et depuis leur création sur chacune des trois stations.

La station Roquefavour-Bruet est située à la limite entre les communes d'Aix-en-Provence et Ventabren, au Nord-Est du permis. Cette station contrôle le bassin moyen de l'Arc à l'aval d'Aix-en-Provence. En moyenne, le débit du cours d'eau de l'Arc au niveau de cette station depuis 1996 est de 2.76 m³/s. Le maximal est atteint en décembre avec 4.56 m³/s et le minimal en juillet avec 1.34 m³/s. En 2022, le débit du cours d'eau de l'Arc au niveau de cette station était en moyenne de 1.56 m³/s avec un pic en décembre qui a atteint 4 m³/s et une valeur minimale en juillet de 0.803 m³/s (Figure 100).

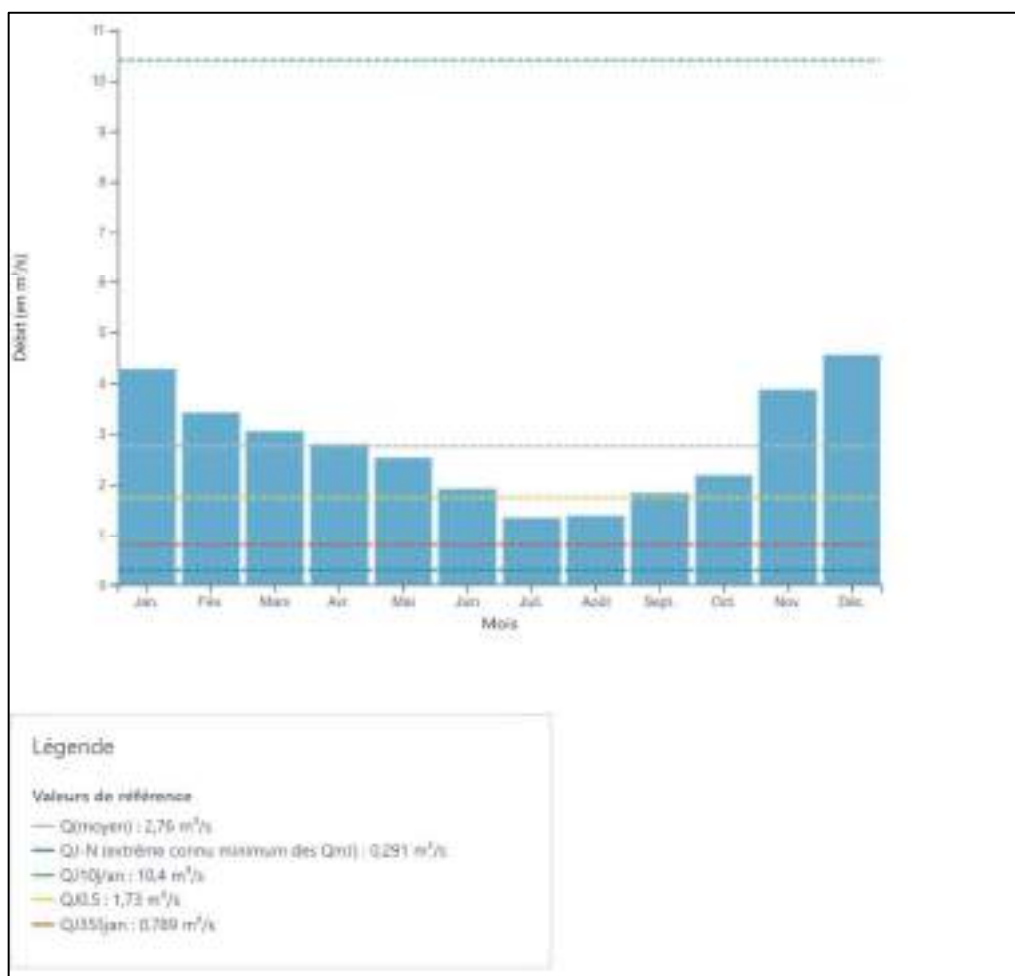


Figure 103 : Débit moyen mensuel mesuré à la station VigieCrue de Roquefavour-Bruet sur le cours d'eau « l'Arc » depuis 1996 (Source : Eaufrance - Hydroportail)

La seconde station de « l'Arc » présente sur le périmètre du permis, est située à Berre l'Étang au Nord-Ouest du permis. En moyenne, le débit du cours d'eau de l'Arc au niveau de cette station depuis 1970 est de 3.22 m³/s. Le maximal est atteint en février avec 5.71 m³/s et le minimal en août avec 0.93 m³/s. En 2022, le débit du cours d'eau de l'Arc au niveau de cette station était en moyenne de 1.54 m³/s avec un pic en décembre qui a atteint 3.91 m³/s et une valeur minimale en octobre de 0.745 m³/s (Figure 101).

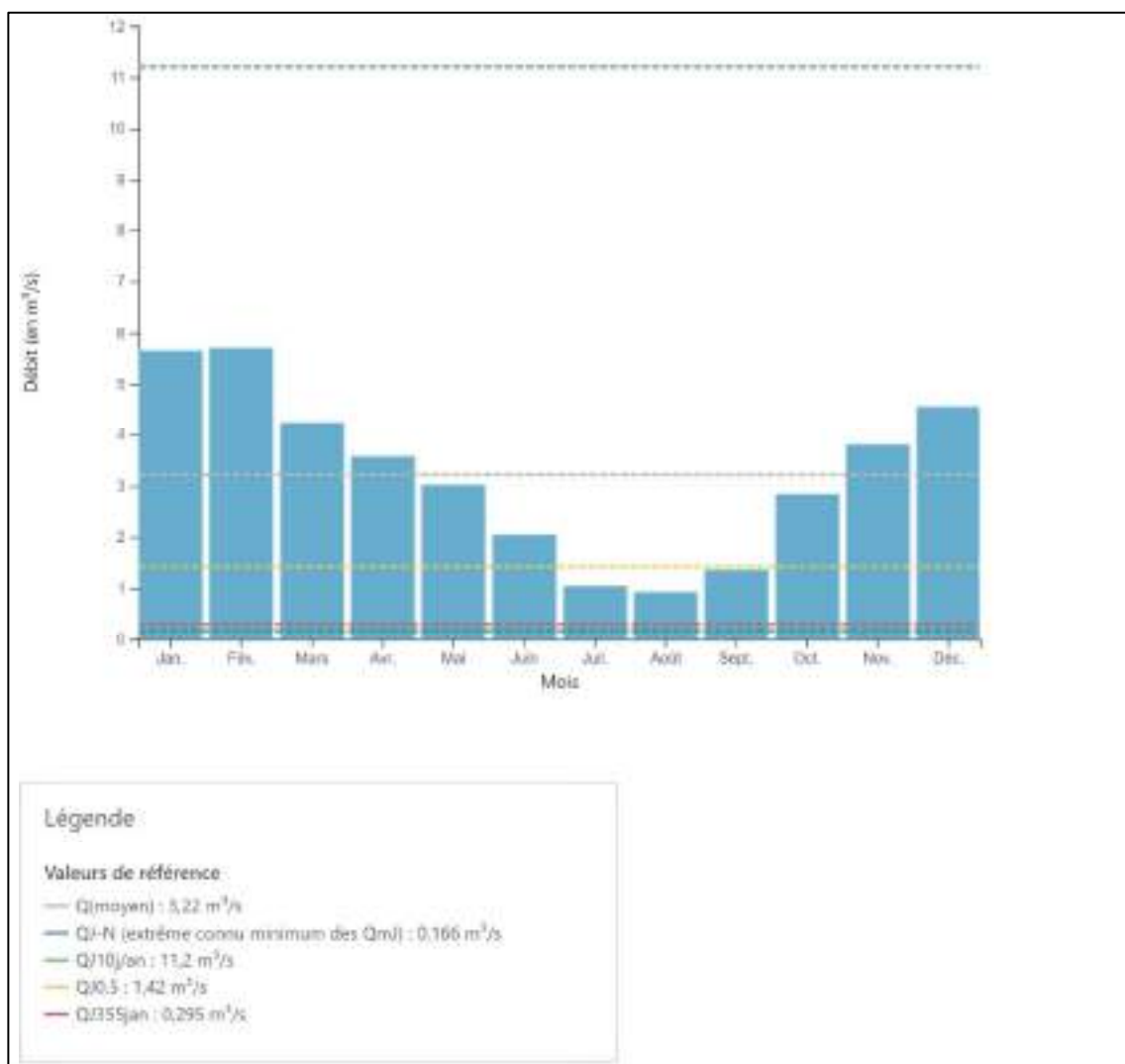


Figure 104 : Débit moyen mensuel mesuré à la station VigieCrue de Berre l'Étang sur le cours d'eau « l'Arc » depuis 1970 (Source : Eaufrance - Hydroportail)

La troisième station présente sur le périmètre du permis est située dans le cours d'eau « Cadière » au niveau de la commune de Marignane, au Sud-Ouest du permis. En moyenne, le débit du cours d'eau de la Cadière au niveau de cette station depuis 1983 est de 0.775 m³/s. Le maximal est atteint en janvier avec 1.04 m³/s et le minimal en juillet avec 0.49 m³/s. En 2022, le débit du cours d'eau de l'Arc au niveau de cette station était en moyenne de 0.686 m³/s avec un pic en décembre qui a atteint 1.05 m³/s et une valeur minimale en juillet de 0.483 m³/s (Figure 102).

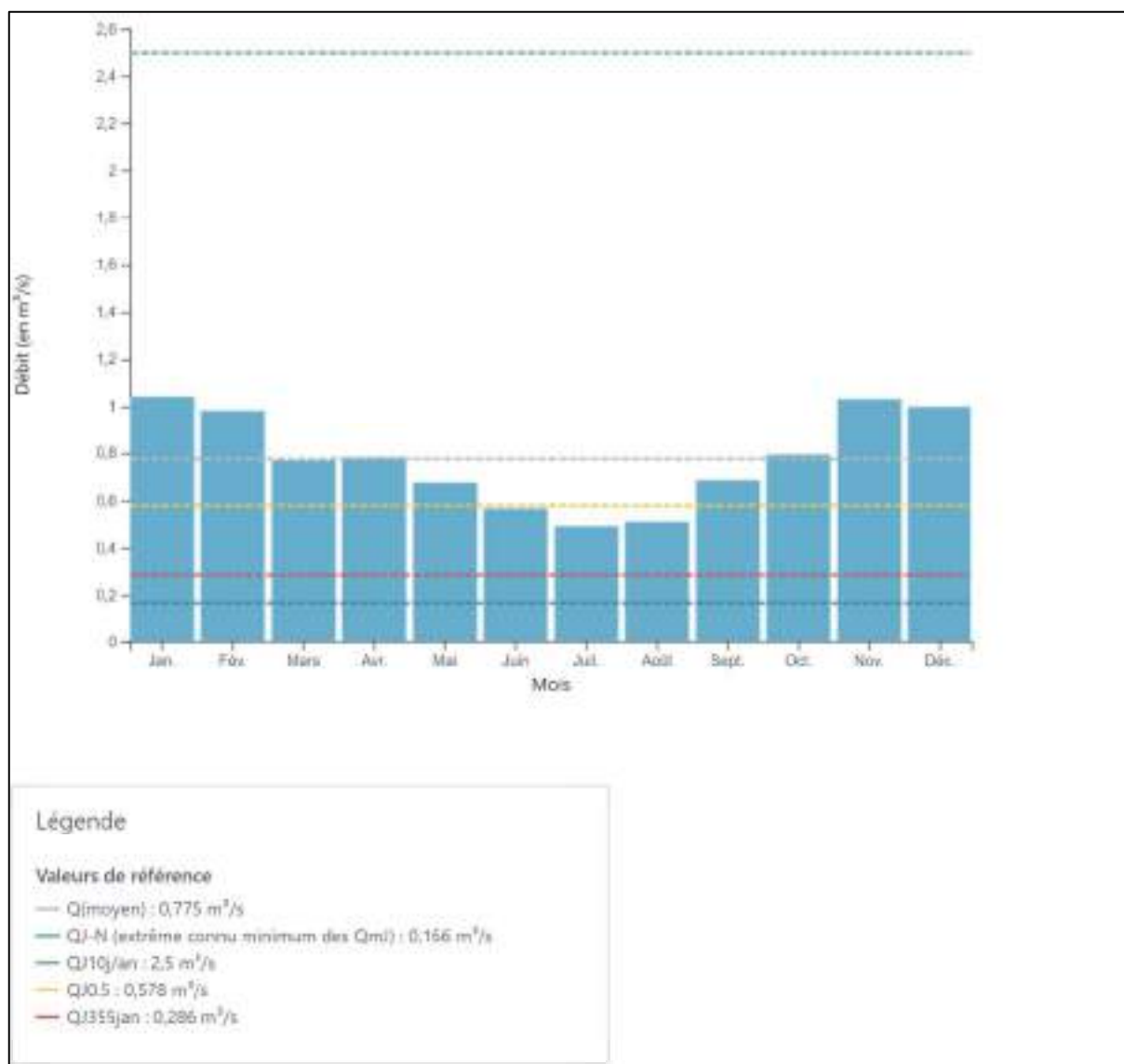


Figure 105 : Débit moyen mensuel mesuré à la station VigieCrue de Marignane sur le cours d'eau « Cadière » depuis 1983 (Source : EauFrance – Hydroportail)

5 Hydrogéologie

4.5.1 Généralité

Le Bassin de l'Arc a été reconnu comme l'un des aquifères karstiques sous couverture sédimentaire les plus précieux en termes de patrimoine par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Rhône-méditerranée Corse (SDAGE RMC). Dans cette optique, le SDAGE RMC a souligné l'opportunité d'utiliser ces aquifères pour diversifier la ressource et sécuriser l'alimentation en eau. Le Comité Technique de l'Eau de la Région PACA a affirmé que cet ensemble aquifère nécessitait une approche globale pour sa connaissance, sa protection, sa gestion et son suivi, en accord avec les recommandations du SDAGE RMC.

Le bassin en question est une zone géologique composée de formations tertiaires, crétacées et jurassiques, bordée par des plis chevauchants et par des systèmes de failles. Les formations jurassiques et crétacées inférieures sont majoritairement calcaires, tandis que les formations du Crétacé supérieur et du Tertiaire sont surtout des formations fluvio-lacustres à dominante marneuse et argileuse, avec des niveaux aquifères importants sous forme de lentilles gréseuses ou de petits bancs calcaires.

Le "Crétacé du bassin d'Aix" est défini comme un système aquifère multicouche constitué d'une alternance de couches calcaires, argileuses ou marneuses. Les séries productives connues en eau correspondent aux horizons du Fuvélien et du Bégudien. Le Valdonnien est la base imperméable de cet aquifère, le séparant de l'aquifère du Jurassique supérieur.

Le "Jurassique du bassin d'Aix" est défini comme un système aquifère captif de type fissuré et karstifié, constitué de formations calcaires d'âge Jurassique moyen et supérieur, s'étendant sur plus de 250 km².

CONFIDENTIEL

4.5.1.1 Les aquifères superficiels : le bassin de l'Arc

Le bassin de l'Arc s'étend depuis Pourcieux à l'est (à la limite de Saint-Maximin-la-Sainte-Baume) jusqu'à l'étang de Berre à l'ouest. Il est possible de distinguer deux secteurs distincts en termes d'alluvionnement :

- Le « bassin amont » de l'Arc, en amont de La Fare-les-Oliviers, correspondant à la partie étroite de la plaine de l'Arc en amont du verrou de Velaux - Coudoux. Le cœur du bassin de l'Arc (appelé aussi « Bassin d'Aix-Gardanne »), ou Haut bassin, correspond au secteur le plus en amont, à l'est de Meyreuil.
- L'« Arc de Berre » (zone du permis de « Marseille-Berre »), qui correspond à la plaine alluviale résultant du delta de l'Arc, à son exutoire vers l'étang de Berre.

L'aquifère de la plaine de l'Arc dans sa partie « Arc de Berre » présente une grande hétérogénéité en raison des variations de faciès des alluvions, ce qui entraîne des écarts significatifs de perméabilité. Ce caractère hétérogène est à l'origine

d'écoulements préférentiels plus rapides à travers des paléo-chenaux plus perméables. La perméabilité des alluvions est modérée, de l'ordre de 10^{-4} m/s, et la vitesse d'écoulement moyenne de la nappe est estimée à environ 1,5 à 2 km/an.

En général, le profil piézométrique de la nappe suit la topographie de la plaine et s'écoule vers le Sud-Ouest, parallèlement à l'Arc. Les échanges entre la nappe et le cours d'eau ne sont pas bien connus, mais il semble que le cours d'eau alimente plutôt la nappe dans la partie amont de la plaine, alors qu'il la draine principalement dans sa partie aval. Ce phénomène est renforcé par les canaux d'irrigation, en particulier dans le secteur de la Fare-les-Oliviers.

Par ailleurs, les coteaux exercent une influence significative sur la recharge de la nappe, notamment le coteau de la Fare-les-Oliviers, d'où émerge la source de Calissanne, selon les cartes piézométriques. Les suivis piézométriques effectués entre 2004 et 2006 ont montré que le niveau de la nappe variait peu au cours de l'année sur les piézomètres de suivi situés sur les secteurs central et aval de la plaine (de 0,5 à 2 m). Les pompages en nappe pourraient être compensés par l'irrigation à partir des canaux de l'Arc.

La nappe de la plaine de Berre est une ressource en eau importante, mais sa qualité est mauvaise en raison de la présence de nitrates, de pesticides et de composés d'origine industrielle en rive gauche.

4.5.1.2 Les aquifères crétacés

- L'aquifère Rognacien

Il est composé d'une multitude de petits niveaux potentiellement aquifères de sables, de grès, de conglomérats ou de calcaires. Ces niveaux ont généralement une épaisseur de quelques mètres et sont noyés dans un ensemble à dominante argileuse ou marneuse. Toutefois, des niveaux plus épais existent, notamment les calcaires de Rognac (Rognacien moyen) qui atteignent jusqu'à 70 m dans le sondage GW1 de Gardanne.

Les variations de faciès dans l'aquifère rognacien sont rapides d'un sondage à l'autre, et il est difficile de dégager des tendances. Néanmoins, les niveaux gréseux semblent plus fréquents et plus importants au droit des affleurements du Rognacien inférieur.

- L'aquifère Bégudien

Ces niveaux aquifères se développent dans les formations du Bégudien supérieur et inférieur, ainsi que dans le Rognacien inférieur.

Les formations du Bégudien supérieur et inférieur contiennent une variété de niveaux potentiels d'aquifères, comprenant des calcaires, des sables et des grès, noyés dans environ 300 mètres d'argiles et de marnes rouges à lie-de-vin. Les variations de faciès latérales sont fréquentes dans cette couche lithostratigraphique.

- L'aquifère Fuvélien

Le Fuvélien est une couche géologique située entre le Valdonnien, qui se trouve en-dessous, et le Bégudien inférieur, qui est situé au-dessus. Cette position intermédiaire permet d'identifier le Fuvélien comme un réservoir hydrogéologique

bien défini. De plus, cette couche présente une particularité intéressante : elle a été exploitée pour ses ressources minières, ce qui a créé un gisement artificiel localisé, appelé le réservoir minier. L'emprise de ce réservoir minier correspond donc à l'emprise des exploitations minières réalisées dans la couche du Fuvélien.

- **L'aquifère du Crétacé supérieur**

Plusieurs niveaux présentant des faciès lithologiques proches ont été regroupés : sous le Valdonnien, qui forme une couche imperméable en raison de sa forte proportion d'argiles, les étages du Crétacé supérieur correspondent, pour notre zone d'étude, au Sénonien inférieur, qui s'étend du Coniacien (89,8-86,3 millions d'années) au Santonien (86,3-83,6 millions d'années) et se caractérise par un faciès marin.

- **L'aquifère Urgonien (cible 1)**

Les calcaires de l'Urgonien sont principalement exposés au nord et au sud du synclinal de l'Arc, à l'ouest de l'agglomération d'Aix-en-Provence.

CONFIDENTIEL

4.5.1.3 L'aquifère Jurassique supérieur (cible 2)

Le Jurassique supérieur est représenté dans la région par trois formations géologiques distinctes : l'Argovien, le Kimméridgien et le Portlandien. Ces formations sont présentes sur les crêtes des différents massifs bordiers tels que la Sainte-Victoire au nord, le Bois de Pourrières au nord-est, l'Etoile au sud-ouest et l'Aurélien au sud-est, ainsi que sur le Régagnas. À partir de l'Oxfordien, la Basse Provence subit une subsidence généralisée, et l'extension maximale de la mer se situe au Kimméridgien. Au Portlandien, une barrière récifale s'installe et sépare la mer Dauphinoise (faciès Tithonique) d'une zone provençale très peu profonde dans laquelle se forment des calcaires souvent dolomitisés.

CONFIDENTIEL

4.5.1.4 Synthèse des deux réservoirs cibles de cette étude : réservoir Urgonien et réservoir Jurassique supérieur

Dans le cadre de la présente demande de permis de recherche, deux cibles géologiques seront prioritairement étudiées : les calcaires de l'Urgonien, y compris l'Hauterivien (« cible 1 »), et du Jurassique supérieur (« cible 2 »).

CONFIDENTIEL

Les études d'avant-projet qui seront menées dans le cadre de ce permis de

recherche permettront de déterminer la cible géologique prioritaire du ou des projets en fonction des besoins en chaleur et en froid exprimés par les clients.

CONFIDENTIEL

4.5.2 Masses d'eau souterraines

Depuis l'adoption de la directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil le 23 octobre 2000, un cadre politique communautaire a été établi pour la gestion de l'eau. Cette directive demande aux États membres de prendre des mesures pour garantir un bon état des ressources en eau.

Dans le but de répondre à cette exigence, la directive propose la désignation d'unités de gestion appelées "masses d'eau" (ME), qu'elles soient superficielles, côtières ou souterraines. Ces masses d'eau constituent le référentiel pour le suivi, la planification de la gestion et la surveillance des ressources en eau.

Dans le cadre du permis de « Marseille-Berre », quatre masses d'eau souterraines affleurantes (MESO) sont concernées. Il s'agit des suivantes :

- Calcaires crétacés des chaînes de l'Estaque, Nerthe et Etoile – FRDG 107
- Formations variées et calcaires fuvéliens et jurassiques du bassin de l'Arc – FRDG 210
- Alluvions de l'Arc de Berre – FRDG 370
- Formations variées du bassin versant de la Touloubre et de l'étang de Berre – FRDG 513



Figure 106 : MESO affleurantes de la zone d'étude avec le périmètre du PER (<https://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr/>, élaboration géographique « Géoportail »)

En annexe les fiches des MESO concernées.

4.5.3 Zones de Répartition des Eaux (ZRE)

Les ZRE sont des zones délimitées réglementairement qui présentent une insuffisance des ressources en eau par rapport aux besoins. Elles visent à mieux contrôler la demande en eau afin de préserver les écosystèmes aquatiques et concilier les différents usages économiques de l'eau. Dans ces zones, les seuils d'autorisation et de déclaration des prélèvements d'eau sont ajustés.

Dans le périmètre du permis de « Marseille-Berre », il n'existe pas de ZER (sources : Eaufrance, Geo Data Gouv). Il n'y a donc pas de telles restrictions.

4.5.4 Systèmes aquifères -Entité hydrogéologiques (BSLISA - Base de Donnée des Limites des Systèmes Aquifères)

Le référentiel « Margat » a permis de définir une classification hydrogéologique systématique en 5 grandes catégories de systèmes aquifères et de domaines hydrogéologiques dans les années 1970. Ce premier découpage a été retravaillé et affiné pour répondre aux besoins locaux jusqu'à l'élaboration du référentiel hydrogéologique national BDRHF-V1 en 2002. Ce dernier présentait des limites, telles que la représentation 2D des entités et l'absence de hiérarchisation des entités non affleurantes. C'est pourquoi le référentiel « BDLISA » a été mis en place, offrant des améliorations importantes telles qu'une meilleure prise en compte des alluvions et une identification améliorée des entités karstiques. La construction de « BDLISA » s'est déroulée en plusieurs étapes de 2006 à 2010, régions par régions, puis harmonisées au niveau national. La version 3 de « BDLISA » est disponible depuis octobre 2022.

Une entité hydrogéologique représente un regroupement de systèmes aquifères et de domaines hydrogéologiques (BRGM). Un système aquifère est un ensemble de terrains aquifères constituant une unité hydrogéologique. Ses caractères hydrodynamiques lui confèrent une quasi-indépendance hydraulique (non-propagation d'effets en dehors de ses limites). Il constitue donc à ce titre une entité pour la gestion de l'eau souterraine qu'il renferme (Ministère chargé de l'environnement, OFB).

Le cadre spatial des entités hydrogéologiques se divise en trois niveaux d'utilisation, appelés "NIVEAUX" :

Le niveau d'utilisation national (niveau 1) est utilisé pour des études portant sur divers aspects tels que les ressources en eau et leur évolution dans le temps, l'évaluation de la résistance à la sécheresse des aquifères, la vulnérabilité aux pollutions, les risques de remontée de nappes, et bien d'autres encore. Il peut aboutir à la production de cartes d'orientation nationales.

Le niveau d'utilisation régional (niveau 2) est destiné à la réalisation d'atlas hydrogéologiques, à l'évaluation des ressources en eau au niveau régional, et à d'autres études spécifiques propres à chaque région.

Le niveau d'utilisation local (niveau 3) est utilisé pour aider à la réalisation de cartes piézométriques, à la modélisation d'un aquifère et à d'autres études locales nécessaires pour une gestion précise des ressources en eau.

Ces trois niveaux d'utilisation permettent une approche graduelle et adaptée à

différentes échelles de travail dans le domaine de l'hydrogéologie.

En raison de la surface limitée de notre zone d'étude, nous avons consulté le niveau d'utilisation local (niveau 3).

La zone d'étude est principalement composée d'alluvions (328g, 328f, 328e, 328d, 328b). Deux systèmes aquifères (555 au Nord-ouest et 157 au Nord-est) sont constitués de cailloutis, mais ils ne représentent qu'une petite partie de la surface du périmètre.

Les différentes unités hydrogéologiques identifiées sont :

1. 565AI01 Massifs carbonatés jurassiques et crétacés des chaînes de l'Estaque, de la Nerthe
2. 719EA01 Alluvions récentes de l'Arc
3. 565AI02 Massifs carbonatés jurassiques et crétacés du massif de l'Etoile
4. 567AB00 NV3 absent, nom de l'entité NV2 : Calcaires jurassiques du Bassin de l'Arc
5. 565AL02 Massifs calcaires crétacés de la Barben et de la Fare
6. 563AA01 Formations calcaires du Crétacé supérieur du bassin de l'Arc

La Figure fournit des informations plus détaillées sur les systèmes aquifères concernés.

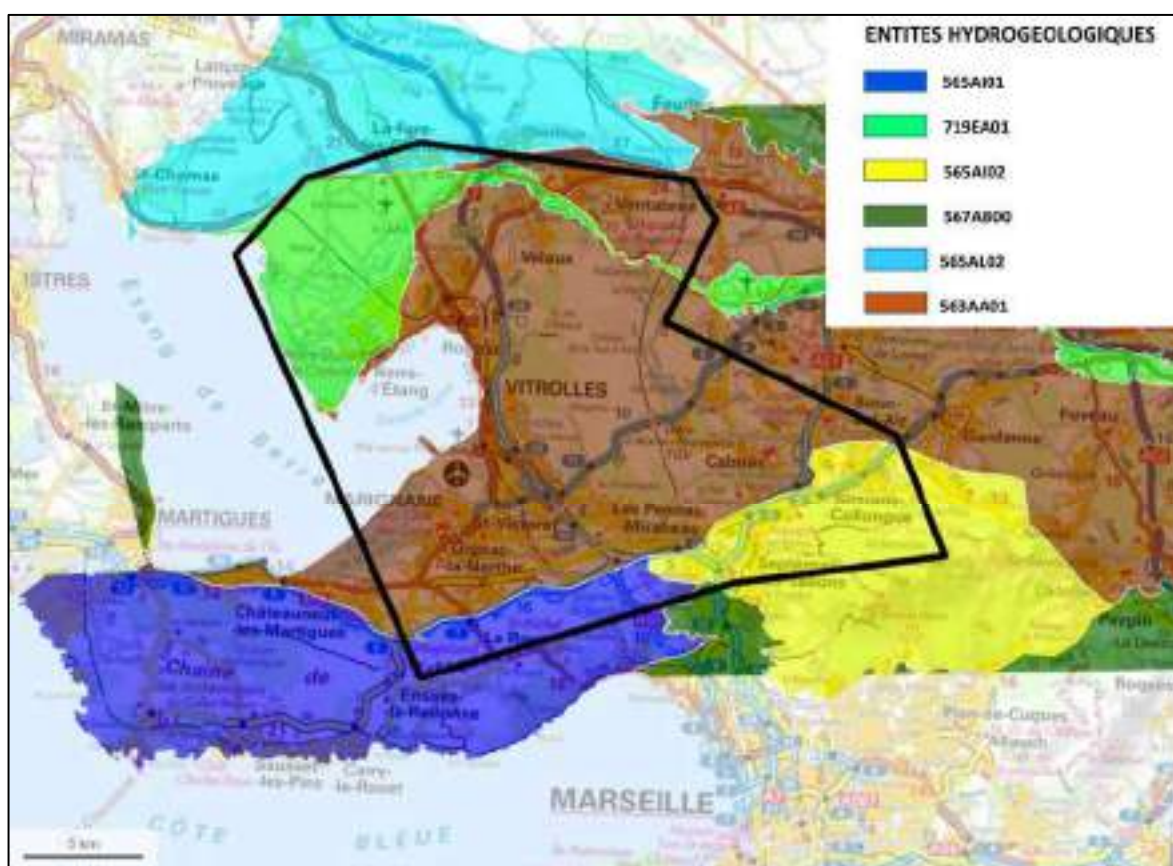


Figure 107 : Entités hydrogéologiques (BDLISA - Géoportail)

4.5.5 Suivi des aquifères

Selon le site ADES (Portail national d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines), il y a 73 qualitomètres (station de mesure de la qualité des eaux

souterraines) et 1 piézomètre (mesure de profondeur de la surface de la nappe souterraine) présents dans la zone du permis.

Les Figure 105, Figure 106, Figure 107 présentent l'implantation et les caractéristiques de ces points de suivi de l'eau.



Figure 108 : Emplacement piézomètres BSS002JJXC (10202X0117/PN2) présents dans la zone d'étude (cartographie ADES - Eau de France)



Figure 109 : Profondeur table d'eau piézomètres BSS002JJXC (10202X0117/PN2) (ADES - Eau de France)



Figure 110 : Emplacement des qualitomètres dans la zone d'étude et ses alentours (ADES - Eau de France)

4.5.6 Documents de planification au regard de l'enjeu de l'eau

4.5.6.1 SDAGE et le SAGE

Voir Section 4.4.2.

4.5.6.2 Contrat de milieu

Le contrat de milieu est un accord technique et financier entre les parties concernées pour assurer une gestion globale, concertée et durable d'une unité hydrographique spécifique, telle qu'une rivière, un lac, une baie ou une nappe. Il constitue un outil complémentaire au SAGE pour mettre en œuvre les objectifs et les mesures de la directive cadre sur l'eau.

Le contrat de milieu est un programme d'actions volontaire et concerté sur une durée de 5 ans, avec des engagements financiers contractuels. Il implique la participation et la coordination des acteurs locaux tels que les préfets, les agences de l'eau et les collectivités locales (conseils départementaux, conseils régionaux, communes, syndicats intercommunaux, etc.).

Le comité de rivière ou de baie est chargé de piloter l'élaboration du contrat de milieu. Il est créé par arrêté préfectoral et a pour mission d'animer et de suivre la mise en œuvre du contrat. Les modalités de constitution et de fonctionnement du comité de rivière sont précisées dans la circulaire du 30 janvier 2004.

Deux contrats du milieu sont concernés par le permis de « Marseille-Berre » :

1. Arc provençal - Code R224
2. Etang de Berre -Code R226

La Figure représente les contrats du milieu concernés par le permis « Marseille-Berre ».

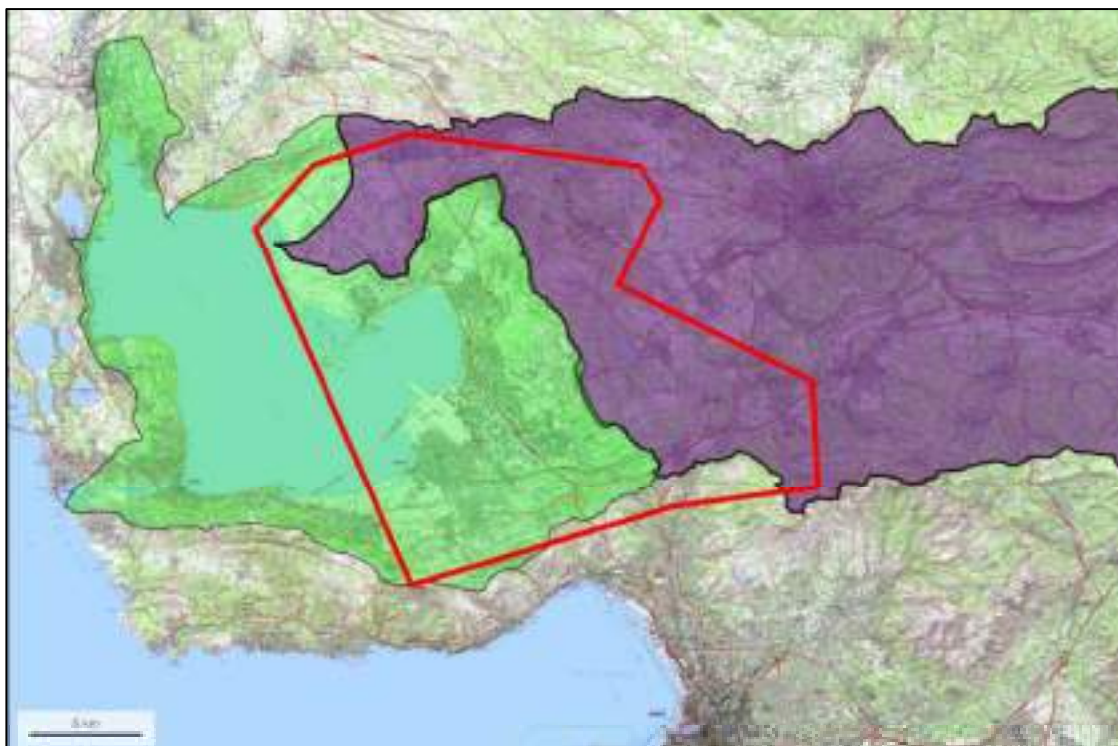


Figure 111 : Contrats du milieu concerné par le permis de « Marseille-Berre » (Gest'eau – Géoportail)

4.5.6.2.1 Arc provençal (2ième contrat)

Superficie : 715.00km²

Milieus aquatiques : Eaux douces superficielles

Informations sur les milieux aquatiques :

L'Arc est un fleuve côtier qui se jette dans l'Etang de Berre. Ces affluents sont nombreux, les principaux se situent en pays aixois.

Existence de deux nappes souterraines : l'aquifère profond d'Aix-Gardanne et la nappe superficielle de Berre.

Linéaire total des cours d'eau : 250km

Linéaire du cours d'eau principal : 85km

Liste des enjeux du contrat :

- Gestion des inondations
- Qualité des eaux et des milieux aquatiques
- Fonctionnalité des milieux naturels
- Ressource en eau
- Réappropriation des cours d'eau du territoire

4.5.6.2.2 Etang de Berre

Superficie : 435.00km²

Milieux aquatiques : Eaux littorales

Liste des enjeux du contrat :

- Retrouver un fonctionnement équilibré des écosystèmes
- Rétablir, développer et harmoniser les usages actuellement contraints
- Améliorer la gestion des rives, des zones naturelles et des paysages
- Réhabiliter l'image de l'étang

4.5.7 Captages et alimentation en eaux potables

Plus de 500 000 m³ par jour d'eau sont prélevés dans les ressources pour l'Alimentation en eau potable du département Bouches-du-Rhône.

Les ressources mobilisées proviennent :

- Pour 80% de la Durance et du Verdon qui drainent le bassin versant des massifs des Alpes du sud et du Petit Rhône.
- Pour 20% des besoins des eaux souterraines.

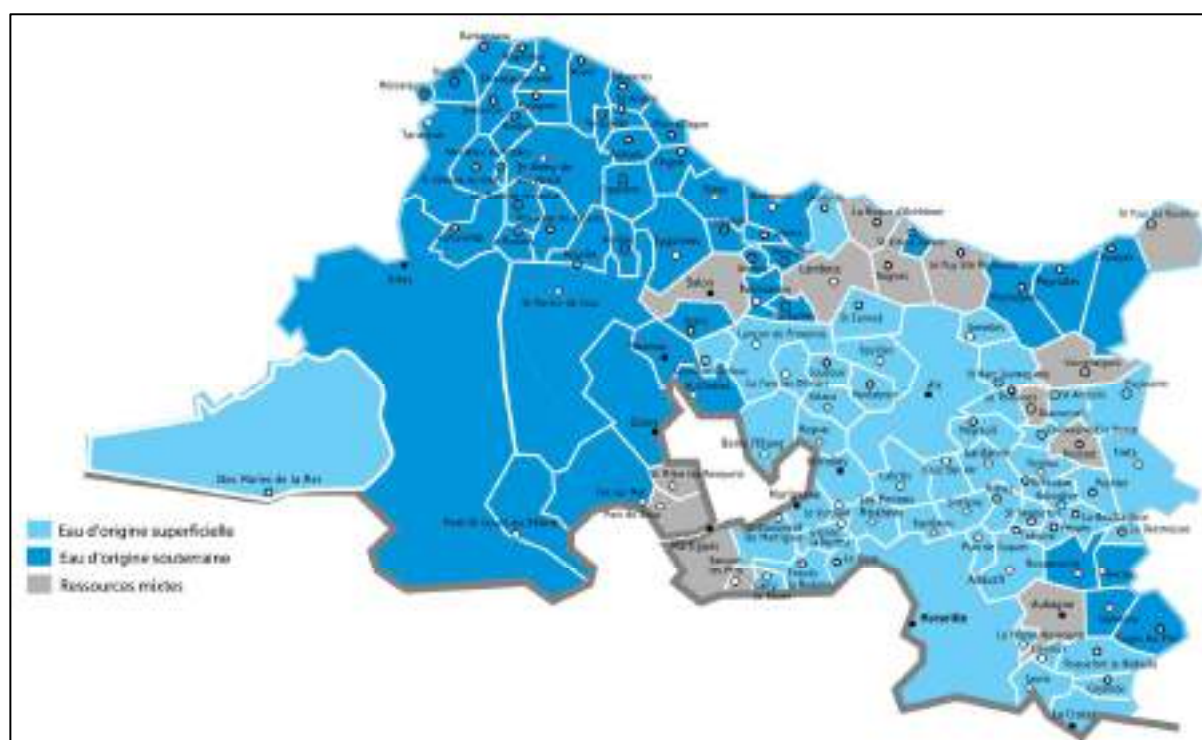


Figure 112 : Plan des communes avec les ressources d'eau d'origine superficielle et souterraine (Schéma départemental d'alimentation en eau potable - Bouches-du-Rhône)

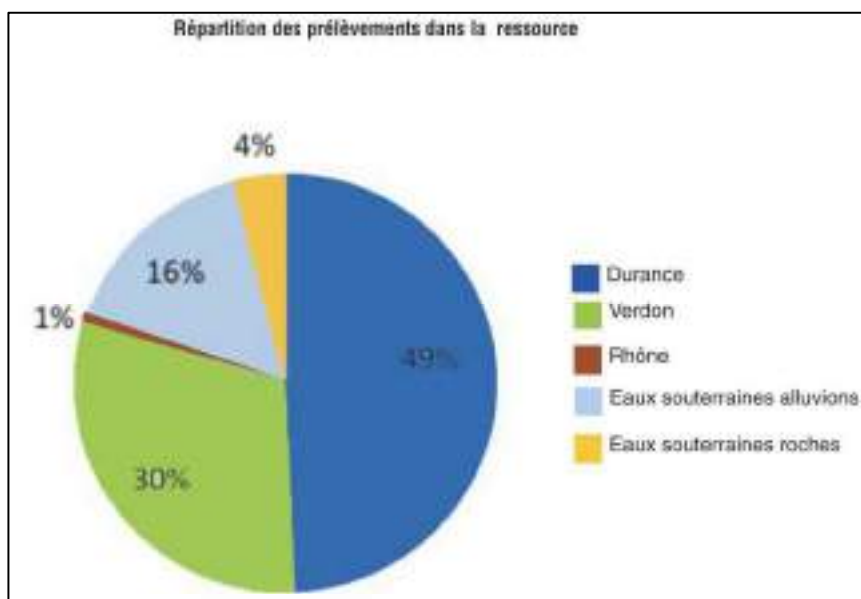


Figure 113 : Répartition des prélèvements dans la ressource (Schéma départemental d'alimentation en eau potable - Bouches-du-Rhône)

Dans le périmètre du permis de « Marseille-Berre », la seule commune concernée par un prélèvement d'eau souterrain est la commune de Saint-Chamas, qui utilise le puits de captage de Sulauze (commune Miramas) situé en dehors de notre périmètre d'étude.

4.5.7.1 Captages

Il existe trois types de périmètre de protection établis à partir d'études réalisées par des hydrogéologues agréés en matière d'hygiène publique.

- **Le périmètre de protection immédiate (PPI)** : il s'agit d'un site de captage clôturé (sauf dérogation) appartenant généralement à une collectivité publique. Toutes les activités y sont interdites, à l'exception de celles liées à l'exploitation et à l'entretien de l'ouvrage de prélèvement d'eau et du périmètre lui-même. Son objectif est de prévenir la détérioration des ouvrages et d'éviter le déversement de substances polluantes à proximité immédiate du captage.
- **Le périmètre de protection rapprochée (PPR)** : il s'agit d'un secteur plus étendu (généralement quelques hectares) où toute activité susceptible de provoquer une pollution est interdite ou soumise à des prescriptions particulières (construction, dépôts, rejets, etc.). Son objectif est de prévenir la migration des polluants vers l'ouvrage de captage.
- **Le périmètre de protection éloignée (PPE)** : facultatif, ce périmètre est créé si certaines activités sont susceptibles de causer d'importantes pollutions. Ce secteur correspond généralement à la zone d'alimentation du point de captage, voire à l'ensemble du bassin versant.

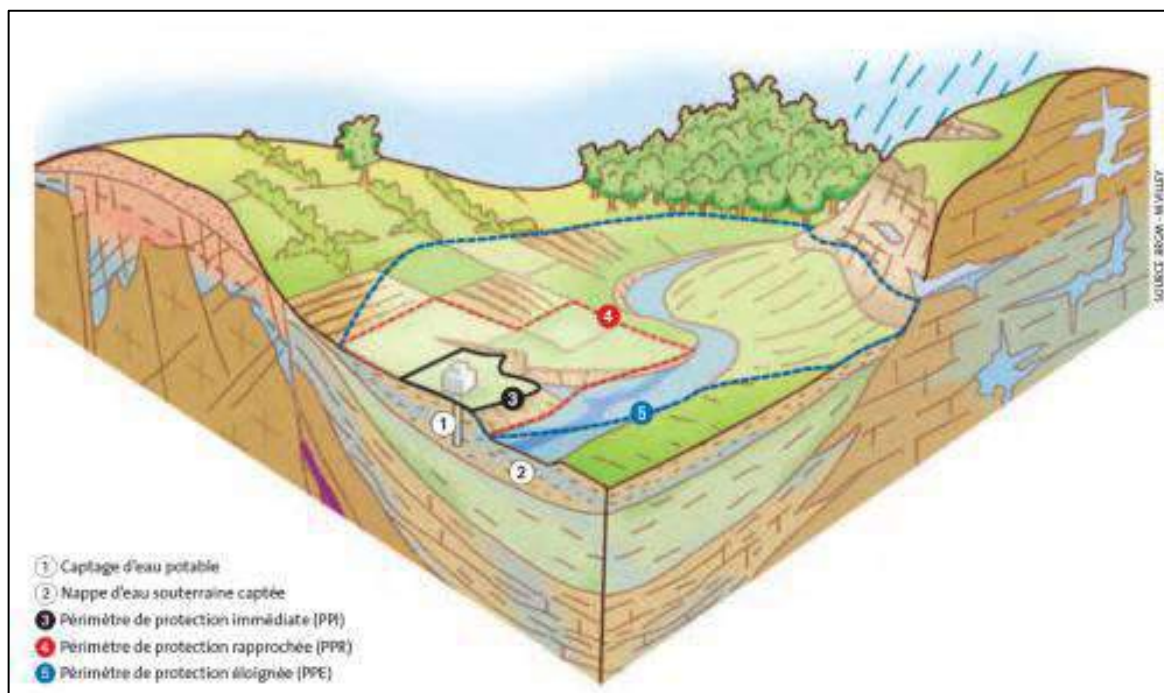


Figure 114 : Présentation des périmètres de protection autour d'un AEP (BRGM)

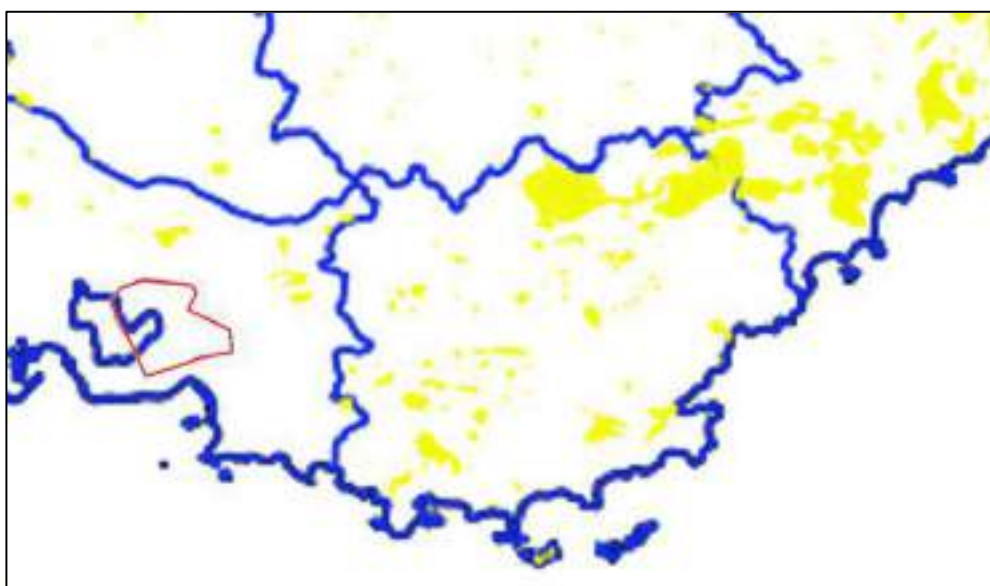


Figure 115 : PPE dans la région du permis « Marseille-Berre » (Source ARS Agencé régionale de santé)

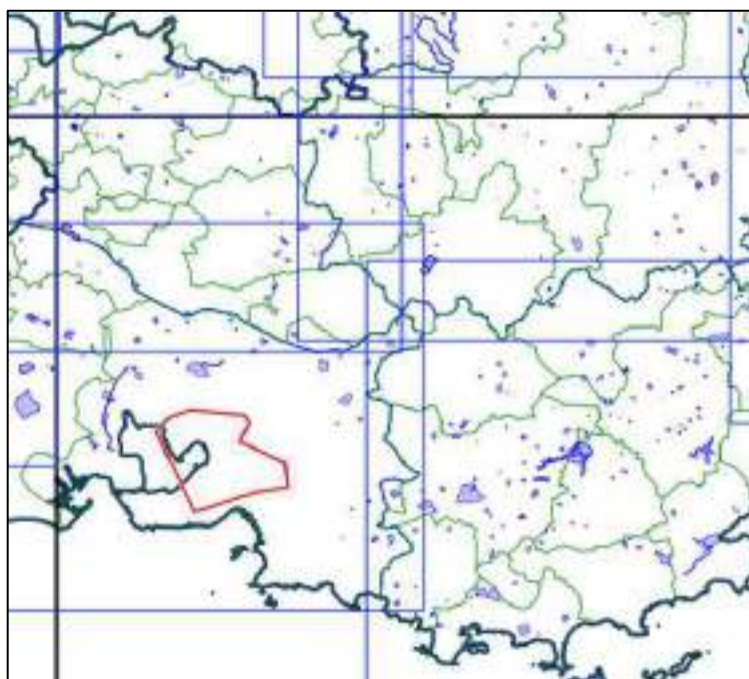


Figure 116 : PPR dans la région du permis « Marseille-Berre » (Source : ARS Agence régionale de santé)

Notre périmètre n'est pas concerné par un périmètre de protection de captage d'eau.

4.5.7.2 Les captages de surface

La Durance et le Verdon sont les principales sources d'eau potable pour le département. Ces ressources superficielles sont abondantes et de bonne qualité, et elles sont acheminées par différents canaux tels que le Canal de Marseille, le Canal de Provence, le canal EDF et le canal de Martigues. Ces aménagements hydrauliques ont été réalisés pour compenser les déséquilibres naturels en transférant de l'eau vers les zones déficitaires du sud de la Provence. Ces sources d'eau potable alimentent principalement les communes à l'Est du département. En ce qui concerne le petit Rhône, sa qualité n'est pas toujours satisfaisante et il ne fournit de l'eau plus qu'à la commune des Saintes-Maries-de-la-Mer, pour laquelle une alternative est recherchée pour garantir une ressource en eau adéquate.



Figure 117 : Localisation des ouvrages d'eau de surface et masses d'eau (Schéma départemental d'alimentation en eau potable - Bouches-du-Rhône)

Tableau 32 : Bilan annuel des prélèvements AEP dans les eaux de surface (données AE RMC 2011)

Masses d'eaux de surfaces sollicitées	Principales prises d'eau de surface	Volume annuel prélevé en m ³
Durance FRDR 2032	PRISE DANS CANAL EDF - LA ROQUE D'ANTHERON	376 400
	POMPAGE DANS LE CANAL EDF QUARTIER CABARDELLE	33 000
	PRISE DANS LE BASSIN DU MERLE CANAL DE MARTIGUES	2 257 100
	PRISE CANAL CRAPONNE (EDF) - STATION DES AUBES	1 693 900
	PRISE DANS CANAL EDF DURANCE - CENTRE NUCLÉAIRE DE CADARACHE	442 100
	Total alimentant canal EDF et Martigues	4 802 500
	PRISE D'EAU DANS LE CANAL EDF A SAINT-ESTEVE	99 489 000
	A déduire eau canal Marseille vers le Var (voir Sdaep du Var année 2012)	1 383 443
	Total alimentant canal de Marseille	98 105 557
Verdon FRDL 89	PRISE DANS CANAL MIXTE EDF/SCP - PRISE DE BOUTRE (Var)	86 089 900
	A déduire eaux Canal de Provence alimentant l'ouest du Var (Sdaep 83)	26 068 061
	Total Canal de Provence	60 021 839
Rhône FRDR 200)	PRISES D'EAU DANS LE PETIT RHONE RIVE GAUCHE	740 300
	Total Rhône	740 300
Total eau de surface		163 670 196

4.5.7.3 Les captages en eaux souterraines

L'approvisionnement en eau potable dans l'Ouest du département provient principalement de formations géologiques alluviales telles que la Crau, la Durance, ainsi que des roches calcaires des Alpilles. Certaines communes à l'Est du département puisent également dans les massifs calcaires de la Sainte Baume. Dans

l'ensemble, ces sources d'eau présentent des caractéristiques physico-chimiques de bonne qualité.

Le SDAGE 2016-2021 a identifié 7 masses d'eau stratégiques qui jouent ou joueront un rôle majeur dans l'approvisionnement en eau potable du département. Il est essentiel de les protéger, notamment en tenant compte de l'urbanisation croissante.

En général, la qualité des eaux souterraines était bonne en 2001. Les aquifères calcaires tels que la Sainte Baume - le Beausset et le bassin d'Aix, ainsi que la nappe alluviale de la Crau, ont été identifiés par le SDAGE comme ayant une grande valeur patrimoniale à préserver.

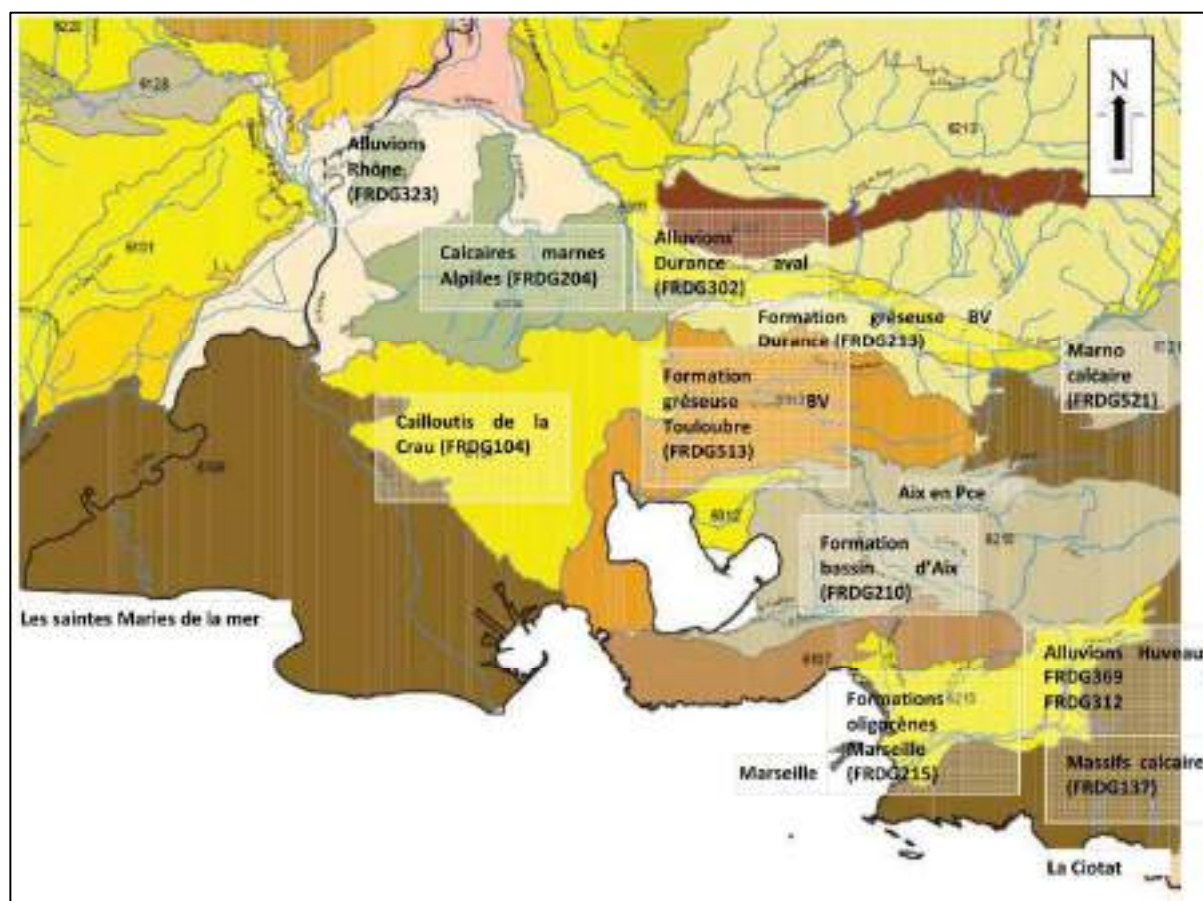


Figure 118 : Localisation des masses d'eaux souterraines sollicitées pour l'AEP d'après le SDAGE RMC (Schéma départemental d'alimentation en eau potable - Bouches-du-Rhône)

Tableau 33 : Bilan annuel des prélèvements AEP dans les eaux souterraines (données 2011 et/ou 2012 issues réponses enquête)

Masses d'eaux souterraines sollicitées (code)	Volume annuel prélevé en m ³
Cailloutis de la Crau (FRDG104)	21 830 004
Massifs calcaires Ste Baume, Agnis, Ste Victoire, Mt Aurélien, Calanques, Bassin Beausset (FRDG137)	1 786 958
Calcaires et marnes des Alpilles (FRDG204)	1 756 930
Formations bassin d'Aix (FRDG210)	15 000
Formations gréseuses et marno-calcaires tertiaires dans BV Basse Durance (FRDG213)	228 147
Formations oligocènes région de Marseille (FRDG215)	1 649 860
Alluvions de la Durance aval et moyenne et de ses affluents (FRDG302)	2 007 296
Alluvions de l'Arc de Berre et de l'Huveaune (FRDG312) - Depuis décembre 2013 masse d'eau subdivisée avec FRDG369 Alluvions de l'Huveaune qui contient des captages AEP	356 500
Alluvions du Rhône du confluent Durance jusqu'à Arles/Beaucaire + alluvions du Bas Gardon (FRDG323)	6 521 750
Formations gréseuses et marno-calcaires tertiaires dans BV Touloubre et Berre (FRDG513)	2 275 256
Domaine marno-calcaires Provence est - BV Durance (FRDG521)	269 316
Total	38 697 017

6 Avantages et inconvénients de la Géothermie et solutions de substitutions

Le tableau qui est exposé dans cette partie répond notamment à l'article R 122-20 du Code de l'Environnement : parties II. - 3° & 4°.

Tableau exposant les avantages et inconvénients de la géothermie et des solutions de substitution parmi les autres énergies renouvelables

	Géothermie	Solaire	Eolien	Autres énergies renouvelables
Avantages	Ressource pérenne et indépendante de la variabilité météorologique	Ressource pérenne à potentiel élevé en région PACA	Ressource pérenne à potentiel élevé en région PACA	Ressource potentiellement pérenne
	Energie bas carbone	Energie bas carbone	Energie bas carbone	Energie bas carbone ? (Combustion du bois dans le cadre de la biomasse)
	Productible élevé	Productible potentiellement élevé	Productible élevé	Productible potentiellement élevé

	Impacts environnementaux faibles sous réserve de la localisation du site de forage et d'une application rigoureuse de la séquence ERC	Impacts environnementaux faibles (notamment en phase d'exploitation) sous réserve de la localisation du site d'implantation et d'une application rigoureuse de la séquence ERC	Impacts environnementaux faibles sous réserve de la localisation du site d'implantation et d'une application rigoureuse de la séquence ERC	Impacts environnementaux faibles sous réserve de la localisation du site d'implantation et d'une application rigoureuse de la séquence ERC
	Ressource non intermittente	Retours d'expérience nombreux	Retours d'expérience nombreux	Innovation
	Emprise foncière finale faible	Niveau de technicité peu élevé	Niveau de technicité peu élevé	
	Production électrique & réseau de chaleur		Emprise foncière limitée	
Inconvénients	Niveau de technicité élevé	Emprise au sol importante	Impact paysager	Projets expérimentaux (hydrogène, marémotricité etc.)
	Peu de retours d'expérience	Impact paysager	Impacts environnementaux en phase d'exploitation (faune volante)	Impacts environnementaux peu connus / étudiés
	Coûts des études élevés	Coût des mesures élevés	Coût des mesures élevés	Risques financiers
	Multiplicité des acteurs engagés	Energie intermittente	Energie intermittente	Ressources potentiellement non pérennes (ex : gisements d'hydrogène, tarissement des rivières pour l'hydroélectricité, pousse et renouvellement des bois lents)
	Complexité de la phase travaux	Usure des composants exposés aux aléas	Usure des composants exposés aux aléas et aux mesures de bridage	Emprise foncière potentiellement élevée (biomasse)
	Coûts de maintenance élevés	Recyclage des composants (panneaux)	Recyclage des composants	Niveau de technicité potentiellement élevé

	Risques potentiels (Sismique, cavité souterraine, microbiologique, pollution des nappes phréatique, etc)	-	Risque collision	Risques environnementaux (déforestation : ressource non pérenne, culture intensive, transport routier de la biomasse, pollution liée à la combustion et stockage ; biomasse = ICPE)
--	--	---	------------------	---

Le projet de géothermie a été retenu notamment au regard de :

- L'utilisation presque directe des calories du sol via échangeur pour la réalisation d'un réseau de chaleur en minimisant l'intervention électrique par pompe à chaleur ;
- L'impact attendu très faible sur l'environnement en phase d'exploitation (paysager, écologique, sonore, lumineux...) ;
- L'emprise foncière limitée (par rapport au photovoltaïque par exemple) ;
- Le caractère confiné de l'exploitation de la ressource (non exposée aux aléas extérieurs) ;
- La continuité du gisement (contrairement à l'intermittence éolienne et solaire).

Ce sont les principales raisons du choix porté sur la ressource renouvelable qu'est le gisement thermique des eaux profondes.

Hiérarchisation ADEME des actions en faveur de la décarbonation de l'énergie thermique



Au regard de l'ambition territoriale du projet de réseau de chaleur Vitrollais et de la volonté d'exploiter l'énergie du sous-sol, l'ADEME considère la géothermie comme prioritaire et donnera son appui technique et financier. L'ADEME finance aussi le programme exploratoire « Géoscan Arc » pour améliorer la connaissance du sous-sol dans un but de mieux caractériser le potentiel de géothermie profonde.

Par ailleurs, les inconvénients principaux liés à ce choix tels que :

- Le coût des études, des travaux, de l'exploitation et de la maintenance ;
- La multiplicité des acteurs engagés ;
- La complexité des travaux ;

Ont été jugés surmontables au regard :

- Des encadrements réglementaires et juridiques garantissant le bon accompagnement du projet dans le continuum de son développement ;
- Des garanties financières apportées par les subventions de l'état (ADEME), les assurances aux différentes phases du projet (Fond Chaleur SAF Environnement Court Terme et Long Terme, Assurance privé avec les

couvertures « Tous Risques Chantier - TRC et « Lost in Hole - LIH, etc) la politique en faveur du développement de la géothermie, l'évolution de la réglementation qui encadre la création des nouveaux projets afin d'en assurer le bon déroulement ... ;

Du niveau de compétence élevé des acteurs engagés issu de leur diversité (décisions consensuelles réduisant les risques de mauvais choix) et de leur expérience dans leurs domaines respectifs (experts en géothermie, maitres d'œuvres expérimentés et reconnus, acteurs politiques ayant une grande connaissance des territoires et de leurs besoins, etc.).