



NATURA 2000

**II CALANQUES,
ÎLES MARSEILLAISES,
CAP CANAILLE
ET MASSIF DU GRAND CAUNET II**

DOCUMENT D'OBJECTIFS

Tome 1 « Diagnostic, enjeux et objectifs de conservation »

Site Natura 2000 FR9301602

« Calanques, Iles Marseillaises, Cap Canaille et Massif du Grand Caunet »

Désigné au titre de la Directive « Habitat-Faune-Flore »

Version initiale : 2007

3 mars 2017 (VERSION FINALE)



Principales dates liées à l'élaboration du DOCOB :

Etapes	Dates
Réunion COPIL 1 pour son installation officielle et désignation opérateur (signature convention cadre pour 2 ans)	23/09/2002
Réunion COPIL 2 – Présentation des premiers résultats des inventaires naturalistes et de l'étude socio-économique aux membres du COPIL	09/01/2004
Présentation en groupe de travail CSRPN du Tome 1 "Diagnostic, enjeux et objectifs"	04/05/2007
Validation scientifique du Tome 1 - date signature attestation par rapporteur scientifique	24/05/2007
Prise en compte des remarques du CSRPN et transmission à la DDTM (pour le GIP)	janv-08
Mise à disposition du CSRPN du Tome 2 "Plan d'action" (pour le GIP)	1 ^{er} trimestre 2009
Prise en compte remarques des rapporteurs du CSRPN et transmission à la DDTM (pour le GIP)	27/07/2012
Nouvel examen des T1 et T2 par le CSRPN et les services de l'Etat (reprise du dossier après fusion des 3 sous-DOCOB en un seul DOCOB)	19/04/2016
Approbation DOCOB (date de la délibération du Conseil d'Administration du PNCal)	03/03/2017

Maître d'ouvrage

Ministère en charge de l'environnement - DREAL PACA - Préfecture maritime de Méditerranée - DDTM des Bouches du Rhône

Financement Union européenne

L'Europe s'engage en PACA avec le Fonds Européen de Développement Régional (FEDER)

Opérateurs Natura 2000

De 2002 à 2012

Secteur Frioul : Ville de Marseille
Direction de la Qualité de Vie Partagée ; Division Mer & Littoral ; 27 Bd Joseph Vernet ; 13008 Marseille
Chargée de mission : Emilia MEDIONI
Expert scientifique et Technique : CEN PACA

Secteur Calanques-Riou : GIP Calanques
Bat A4, Impasse paradou ; 13009 Marseille
Chargées de mission : Lidwine LE MIRE
PECHEUX ; Alessandra ACCONERO-PICON

Secteur Cap Canaille Grand Caunet : ONF
Unité territoriale Calanques ; 2800 Route de Gémenos ;
13400 Aubagne
Chargé de mission : Jérôme GUYOT

A partir de 2012

Ensemble du site « Calanques et îles marseillaises - Cap Canaille et massif du Grand Caunet » : Parc national des Calanques
3^{ème} étage Bat A ; 141 Avenue du Prado ; 13008 Marseille
Responsable du pôle connaissance scientifique : Lidwine LE MIRE PECHEUX

Rédaction du DOCOB

Rédaction/Coordination : DEBIZE E., FRACHON N., LE MIRE PECHEUX L., SYX A.

Contributions techniques et relectures

DREAL PACA :

Martine GENDRE, Chargée de mission Natura 2000 sites Mer, du Var et du PNR Camargue

Jean-Marc SALLES, Assistant scientifique et technique SBEP ; Unité Natura 2000

DDTM 13 :

Audrey BERREBHA, Chargée de mission Protection du Milieu Marin

Claude HENRY, Chargé de Mission Natura 2000

Rapporteurs scientifiques CSRPN et relecture

Avant 2016 :

M. Paul MOUTTE (terre);

M. Jean-Georges HARMELIN (mer)

A partir de 2016 :

M. Marcel BARBERO (terre, habitats & flore); M. Patrick BAYLE (terre, faune);

Mme Denise BELLAN SANTINI (mer)

Inventaires naturalistes

Cf. tableau récapitulatif dans le § 1.2.2.

Références à utiliser

Parc national des Calanques, 2016. Document d'objectifs du site Natura 2000 n°FR9301602 « Calanques et îles marseillaises - Cap Canaille et massif du Grand Caunet » - Tome 1 « Diagnostic, enjeux et objectifs de conservation ».

Table des matières

GLOSSAIRE DES SIGLES	4
1 - CONTEXTE ET MÉTHODE	6
1.1 - DE LA DIRECTIVE HABITATS À NATURA 2000.....	7
1.2 - LE DOCUMENT D'OBJECTIFS	7
1.2.1 - <i>ROLE ET CONTENU</i>	7
1.2.2 - <i>METHODE DE TRAVAIL</i>	8
1.2.3 - <i>LA CHARTE NATURA 2000</i>	9
2 - PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU SITE.....	11
2.1 - LIMITES ET SUPERFICIE DU SITE	11
2.2 - SITUATION GÉOGRAPHIQUE	12
2.3 - DONNÉES SUR LE MILIEU PHYSIQUE	12
2.3.1 - <i>MILIEU TERRESTRE</i>	12
2.3.2 - <i>MILIEU MARIN</i>	16
2.4 - DONNÉES FONCIÈRES ET ADMINISTRATIVES	19
2.4.1 - <i>DONNEES FONCIERES ET STATUTS DE PROTECTION</i>	19
2.4.2 - <i>ZONAGES ECOLOGIQUES</i>	19
2.4.3 - <i>PATRIMOINE HISTORIQUE</i>	21
3 - LE PATRIMOINE NATUREL.....	27
3.1 - PARTIE TERRESTRE : LE CONTINENT ET LES ILES	30
3.1.1 - <i>LES HABITATS NATURELS</i>	30
3.1.2 - <i>LES ESPECES</i>	43
3.1.3 - <i>LES RELATIONS ESPECES / HABITATS</i>	54
3.2 - PARTIE MARINE.....	56
3.2.1 - <i>LES HABITATS NATURELS</i>	56
3.2.2 - <i>LES ESPECES</i>	65
3.2.3 - <i>LES RELATIONS ESPECES / HABITATS</i>	69
4 - LES ACTIVITÉS HUMAINES.....	72
4.1 - PARTIE TERRESTRE : LE CONTINENT ET LES ILES	72
4.1.1 - <i>LA GESTION FORESTIÈRE ET LA DÉFENSE CONTRE LES INCENDIES</i>	72
4.1.2 - <i>L'AGRICULTURE ET LE PASTORALISME</i>	73
4.1.3 - <i>LES ACTIVITÉS DE LOISIRS</i>	73
4.1.4 - <i>LA PRATIQUE CYNÉGÉTIQUE</i>	76
4.2 - PARTIE MARINE.....	78
4.2.1 - <i>LES ACTIVITES PROFESSIONNELLES</i>	78
4.2.2 - <i>LES ACTIVITES DE LOISIRS</i>	83
4.2.3 - <i>Les conflits d'usages</i>	87
5 - ANALYSE ECOLOGIQUE DES HABITATS ET DES ESPÈCES	88
5.1 - PARTIE TERRESTRE : LE CONTINENT ET LES ILES	88
5.1.1 - <i>INFLUENCES NATURELLES</i>	88
5.1.2 - <i>INFLUENCES ANTHROPIQUES</i>	88
5.1.3 - <i>ETAT DE CONSERVATION ET D'EVOLUTION DES HABITATS</i>	94
5.1.4 - <i>ETAT DE CONSERVATION ET D'EVOLUTION DES ESPECES</i>	95
5.2 - PARTIE MARINE.....	99
5.2.1 - <i>INFLUENCES NATURELLES</i>	99
5.2.2 - <i>INFLUENCES ANTHROPIQUES</i>	100
5.2.3 - <i>ETAT DE CONSERVATION ET D'EVOLUTION DES HABITATS</i>	107
5.2.4 - <i>ETAT DE CONSERVATION ET D'EVOLUTION DES ESPECES</i>	110
6 - ENJEUX DE CONSERVATION	112
6.1 - PARTIE TERRESTRE : LE CONTINENT ET LES ILES	112
6.1.1 - <i>DÉFINITION DES ENJEUX DE CONSERVATION</i>	112
6.2 - PARTIE MARINE.....	114
6.2.1 - <i>DÉFINITION DES ENJEUX</i>	114

7 - DEFINITION DES OBJECTIFS DE CONSERVATION	116
7.1. - METHODOLOGIE	116
7.2 - CORRESPONDANCES ENTRE ENJEUX DE CONSERVATION ET OBJECTIFS DE CONSERVATION	118
ANNEXE 1 - BIBLIOGRAPHIE	120
PAYSAGE ET GEOLOGIE	120
PATRIMOINE NATUREL	120
<i>MARIN</i>	120
<i>TERRESTRE</i>	126
PATRIMOINE CULTUREL	131
FREQUENTATION	131
INCENDIES	132
POLLUTION MARINE	133
ANNEXE 2 - CHARTE DE BONNE PRATIQUE POUR LA PLONGEE, LA RANDONNEE SUBAQUATIQUE ET L'APNEE	136

Glossaire des sigles

AAMP : L'Agence des Aires Marines Protégées

AP : Arrêté Préfectoral

ATEN : Atelier Technique des Espaces Naturels

CARTHAM : CARTographie des HABitats Marins (Programme de l'Agence des Aires Marines Protégées)

COFIL : COmité de PILotage

CSRPN : Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel

DDTM : Direction Départementale des Territoires et de la Mer

DHFF: Directive « Habitats/Faune/Flore » (Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992)

DOCOB : DOcument d'OBjectifs

DREAL PACA : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Provence Alpes-Côte d'Azur

EEE: Espèces Exotiques Envahissantes

FEADER: Fonds Européen Agricole pour le Développement Rural

FEDER : Fond Européen De Développement Régional

FSD : Formulaire Standard de Données

GIP: Groupement d'Intérêt Public *des Calanques de Marseille à Cassis*

MEEM : Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer

MNHN : Muséum National d'Histoire Naturelle

OC: Objectifs de Conservation

PNCaI: Parc National des Calanques

pSIC : propositions de Site d'Importance Communautaire

ZICO : Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux

SIC : Site d'Importance Communautaire

ZPS : Zone de Protection Spéciale

ZSC : Zone Spéciale de Conservation

1 - CONTEXTE ET MÉTHODE

Les directives européennes "Habitats" et Oiseaux" constituent le cadre réglementaire du réseau Natura 2000.

Sur les sites du réseau Natura 2000, l'objectif est de conserver la biodiversité tout en permettant le maintien, voire le développement, des activités humaines.

La France a choisi d'élaborer des documents d'objectifs pour synthétiser les enjeux de conservation et toutes les mesures de gestion appropriées à mettre en place sur les sites Natura 2000.

L'élaboration des documents d'objectifs doit se faire en concertation avec les acteurs locaux.

Le site FR 9301602 dit «Calanques et îles Marseillaises - Cap Canaille et Massif du grand Caunet» a été proposé comme site d'importance communautaire (pSIC) au réseau Natura 2000 en juillet 2003 au titre de la directive Habitat-Faune-Flore (DHFF), puis validé comme SIC par la commission européenne en juillet 2006. En octobre 2008, dans le cadre de l'extension du réseau français de sites Natura 2000 en mer, l'Etat a proposé aux instances européennes une extension du site en mer (jusqu'à environ 10 km de la côte). L'extension a été validée comme SIC en décembre 2009, puis le site a été désigné en Zone Spéciale de Conservation (ZSC) par arrêté ministériel du 26 juin 2014. **Le présent document correspond au DOCOB de l'ancien périmètre de 2003 (avant l'extension marine de 2008)**, qui comprenait déjà une bande marine de 500 mètres (identique au site classé au titre de la loi paysage de 1930). Le complément au DOCOB relatif à la partie étendue au large sera rédigé ultérieurement dans un autre document à part. Il en est de même pour les DOCOB des deux Zones de Protection Spéciale (ZPS, directive Oiseaux), "Iles Marseillaises - Cassidaigne" et "Falaises de Vaufrèges", qui sont incluses dans le périmètre de la ZSC.

Carte 6 : Localisation des sites Natura 2000 relevant des Directives « Habitats, Faune, Flore » et « Oiseaux » à proximité du site « Calanques et Iles Marseillaises, Cap Canaille et massif du Grand Caunet »

Le 23 septembre 2002, une convention cadre 2002-2005 a été signée entre le Groupement d'intérêt public des Calanques de Marseille à Cassis (GIP) et l'Etat afin de désigner le GIP co-opérateur du site FR 9301602 sur lequel l'élaboration des DOCOBs (tomes 1 et 2) a été confiée à 3 structures différentes, selon la répartition suivante :

- le secteur îles du Frioul : opérateur Ville de Marseille
- le secteur Calanques et archipel de Riou : opérateur GIP des calanques
- le secteur Cap Canaille et Massif du Grand Caunet : opérateur ONF

Les rapporteurs scientifiques du site sont :

- Avant 2016 : M. Paul MOUTTE (terre); M. Jean-Georges HARMELIN (mer).
- A partir de 2016 : M. Marcel BARBERO (terre, habitats & flore); M. Patrick BAYLE (terre, faune); Mme Denise BELLAN (mer).

A ces trois secteurs correspondaient initialement trois sous-DOCOB, dont le processus de rédaction puis de validation a été interrompu par la création du Parc national des Calanques (PNCa). L'unicité du site Natura 2000 implique une volonté de cohérence et la nécessité d'avoir un seul DOCOB final par site Natura 2000. Afin de coordonner l'élaboration des trois DOCOB sectoriels, étape intermédiaire indispensable, la DREAL et la DDTM 13 ont décidé de créer un groupe de travail technique organisé et coordonné par la DDTM, comprenant les représentants des trois opérateurs, le gestionnaire de l'Archipel du Frioul, ainsi que les rapporteurs scientifiques du site.

Un comité de pilotage pour l'ensemble du site s'est tenu le 09 janvier 2004 en préfecture.

Le Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN PACA), après avoir validé en groupe de travail le 4 mai 2007 la partie « inventaires biologiques », a validé en séance plénière le 24 mai 2007 les DOCOB Tome 1 des trois secteurs (avis n°2007-2) sous réserve de la prise en compte des remarques formulées.

Suite à sa création, le PNCa comprenant 85% du site Natura 2000, a assuré la synthèse des sous-DOCOB pour les 3 secteurs afin d'avoir un document unique pour le site. Cette synthèse s'est centrée uniquement sur les habitats de la directive Habitat et les espèces en annexe 2 (DH2). Elle compile les connaissances acquises au cours des inventaires réalisés entre 2003 et 2005 pour les sous-DOCOB de chaque secteur; elle n'a pas fait l'objet d'une actualisation des données terrestres, sauf pour la Sabline de Provence qui est la seule espèce végétale en DH2 et les sables (code EUR 27 : 1110) qui avaient des descriptions disparates. Une mise à jour du diagnostic écologique sur la partie marine a également été réalisée, suite aux campagnes de terrain menées dans le cadre du programme CARTHAM (CARTographie des HABitats Marins) lancé en 2010 par l'Agence des Aires Marines Protégées (AAMP).

Cette synthèse des sous-DOCOB est une mise à jour partielle de l'ensemble des documents élaborés séparément, dans l'attente d'une ré-actualisation des données sous l'égide du PNCa.

Les grandes étapes de l'élaboration des sous-DOCOB tome 1 et 2 est décrite ci-dessous :

"Calanques et archipel de Riou" : 3 années d'inventaires naturalistes (2003-2005) et 5 années de concertation (2005-2009) et de travail collaboratif avec les propriétaires publiques, gestionnaires, habitants et usagers du site, collectivités territoriales, association et services de l'Etat concernés. Une restitution du Tome 2 a été présentée aux partenaires en mars (partie terrestre) et avril (partie marine) 2009.

Le sous-DOCOB Tome 1 du secteur « Calanques et archipel de Riou » a été transmis en janvier 2008 à la DDTM 13, après la prise en compte des remarques formulées par le CSRPN.

"Frioul" : 2 années d'inventaires naturalistes (2003-2004) et 2 années de concertations (2004-2005). Le sous DOCOB Tome 1 a été finalisé en 2006 avec la note de synthèse (oct 2006).

"Cap canaille et Grand caunet" : 2 années d'inventaires naturalistes (2003-2004) et 1 année de concertation (2007) sous forme de 5 groupes de travail.

1.1 - DE LA DIRECTIVE HABITATS À NATURA 2000

NATURA 2000 est un réseau écologique européen cohérent de sites naturels. Son objectif principal est de favoriser le maintien de la biodiversité, tout en tenant compte des exigences économiques, sociales, culturelles et régionales, dans une logique de développement durable. Cet objectif peut requérir le maintien, voire l'encouragement, d'activités humaines adaptées. Il est composé des Zones de Protection Spéciale (au titre de la Directive oiseaux) et des Zones Spéciales de Conservation.

La Directive Habitats est la Directive 92/43/CEE du Conseil des Communautés Européennes du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages. Elle prévoit notamment la désignation de Zones Spéciales de Conservation (ZSC).

Les ZSC sont des sites maritimes et/ou terrestres qui comprennent des habitats naturels ou des habitats d'espèces de faune et de flore sauvages dont la liste est fixée par arrêté du ministre en charge de l'environnement et dont la rareté, la vulnérabilité ou la spécificité justifient la désignation de telles zones et par là même une attention particulière.

Pour plus de précisions sur les fondements du réseau Natura 2000, voir le site internet national :

www.natura2000.fr

1.2 - LE DOCUMENT D'OBJECTIFS

1.2.1 - ROLE ET CONTENU

1.2.1.1 - De manière générale

Le document d'objectifs Natura 2000 (DOCOB) est un document de planification de la gestion conservatoire de la biodiversité d'un site.

Il est le fruit d'une démarche concertée auprès d'un cortège d'acteurs locaux (les collectivités territoriales et leur regroupement, les représentants des exploitants de biens ruraux, des gestionnaires et des usagers du site). Ces acteurs sont désignés par le Préfet de département. Chaque étape décisionnelle fait l'objet d'un choix débattu au sein du comité de pilotage (COPIL). Ce comité de pilotage est, depuis la loi relative au développement des territoires ruraux (Loi DTR 2005-157 du 23 février 2005), présidé par un élu local désigné par les élus concernés.

La rédaction du DOCOB est confiée par le COPIL à l'opérateur local de son choix. Elle doit permettre de déterminer les enjeux naturalistes et socio-économiques des sites et de proposer des mesures de gestion adaptées.

La définition de ce document se déroule en trois grandes étapes (rédigées en 3 tomes distincts) :

- TOME 0 : c'est un document de compilation d'études définissant le diagnostic écologique, sur la base d'inventaires biologiques cartographiés, et le diagnostic socio-économique réalisé à partir de la consultation des acteurs locaux ;
- TOME 1 (public) : sur la base de la synthèse des enjeux scientifiques, le tome 1 définit et hiérarchise les enjeux et objectifs de conservation ;
- TOME 2 (public) : il définit les mesures nécessaires pour réaliser ces objectifs, en établit le programme d'actions et estime le coût des opérations.

Le DOCOB se veut être un outil de référence et une aide à la décision pour tous les acteurs du site.

Une fois établi le DOCOB est mis en œuvre. L'animation du site consiste alors à faire vivre celui-ci en favorisant les démarches volontaires (chartes Natura 2000) et contractuelles (contrats Natura 2000) entre l'État et les usagers, les actions de sensibilisation et l'information. Le suivi de l'application du DOCOB est assuré par le comité de pilotage qui se réunit périodiquement.

1.2.1.1 - Cas particulier d'un site Natura 2000 en cœur de parc national

Ce site Natura 2000 comprend plus de la moitié de son territoire (85%) en cœur du Parc national des Calanques (PNCa) (L. 414-2 et R. 414-10 du Code de l'Environnement) crée par décret du 18 avril 2012.

- le COPIL est le Conseil d'administration du PNCa (L. 414-2-VIII du CE)
- le DOCOB est établi par le CA et prend la forme d'un document de mise en œuvre de la charte du PNCa dont le contenu est conforme aux dispositions de l'article R. 414-11.
- l'autorité compétente pour approuver le DOCOB est le CA du PNCa
- Le PNCa est alors chargé de mener la consultation publique et de soumettre les dispositions à l'accord à du commandant de région terre et au commandant de zone maritime.
- le PNCa devra- en tant qu'animateur - assurer la mise en œuvre du document d'objectifs établi pour ce site.

1.2.2 - METHODE DE TRAVAIL

Tout au long du processus de l'élaboration des 3 sous-DOCOB, une communication régulière a permis d'informer le public de l'état d'avancement du DOCOB. En 2004, une importante communication commune aux 3 opérateurs a été réalisée par la diffusion d'une plaquette d'information générale sur l'ensemble du site et la diffusion de la lettre d'information du GIP consacrée à la démarche NATURA 2000. La même année, le GIP est intervenu dans plusieurs réunions pour informer le public sur NATURA 2000. En 2005, il a organisé un colloque sur la valeur patrimoniale des Calanques qui reposait grandement sur les inventaires réalisés dans le cadre de Natura 2000.

Plusieurs réunions techniques entre les opérateurs des 3 secteurs ont été animées par la DDTM en présence des rapporteurs afin d'assurer au mieux une démarche commune.

De manière générale, deux grandes étapes ont marqué l'élaboration des 3 sous-DOCOB :

- la réalisation des inventaires biologiques et des usages développée dans ce Tome 1
- la phase de concertation technique et publique présentée dans le Tome 2

La description du site, les inventaires biologiques et les inventaires des activités humaines ont été réalisés par les opérateurs.

L'inventaire et la cartographie des habitats naturels et des espèces relèvent d'un cahier des charges précis rédigé en octobre 2002 (actualisé en juillet 2007) pour la région PACA par la DREAL et validé par le CSRPN. Les inventaires, expertises et études ont été réalisés sous la maîtrise d'ouvrage des opérateurs suite à un appel d'offre.

	Archipel de Frioul (2003-2004)	Archipel de Riou (2003-2005)	Calanques (2003-2005)	Cap Canaille-Grand Caunet (2003-2004)
Inventaires socio-économique				
Activités et usages	CEEP	GIP Calanques		ONF
Inventaires biologiques réalisés suite à des relevés de terrains en complément d'une étude bibliographique				
Cartographie des habitats terrestres	CEEP	CBNMed (V. NOBLE, H. MICHAUD)	ONF (J. BARET)	ONF (J. BARET)
Etude Flore	CEEP (J. DELAUGE)	CEEP (J. DELAUGE)	ECOMED (D. PAVON)	ONF
Etude insectes - Orthoptères - Coleoptères	ECOMED	IMEP (P. PONEL, S. FADA)	GEEM (M. LOMONNIER-BARCEMONT) IMEP (P. PONEL, S. FADA)	ECOMED (Y. BRAUD)
Etude Chiroptères	CEEP	CEEP	GCP (E. COSSON)	CGP (E. COSSON)
Reptiles et amphibiens - Phyllodactyle	CEEP	CEEP	Expert (J.Y. DARDUN)	Naturalia
Etude des espèces marines	CREOCEAN		plongeurs et scientifiques bénévoles	GIS/IFREMER/COM
Inventaires biologiques réalisés uniquement suite à une étude bibliographique				
Insectes - Lepidoptères			Expert bénévole (J. NEL)	
Reptiles et amphibiens			EPHE (G. CHEYLAN)	

Pour compléter les inventaires biologiques patrimoniaux et affiner la qualification des critères d'évaluation des habitats marins (dont l'état de conservation) du site Natura 2000 FR9301602, « calanques et îles marseillaises – Cap Canaille et massif du grand Caunet », le suivi des principaux habitats a été conduit en 2012 avec une approche naturaliste et descriptive, à travers le programme CARTHAM lancé en 2010 au niveau national par l'AAMP.

Suite à la synthèse des 3 sous-DOCOB, le DOCOB Tome 1 du site présente au Chapitre 7 « Objectifs de conservation » 6 fiches liées à des problématiques terrestres et 6 à des problématiques marines. Ces fiches proposent des objectifs de gestion qui sont le résultat des concertations menées par les opérateurs.

1.2.3 - LA CHARTE NATURA 2000

La charte Natura 2000 est un document réglementaire qui doit être joint au DOCOB T1, T2 et aux cartographies (R. 414-11 CE). Cependant, 85% du site bénéficie d'une réglementation spécifique de cœur de parc national avec une exigence supérieure aux engagements d'une charte contractuelle Natura 2000 et d'une animation pérenne. Elle n'a donc pas d'intérêt dans ce contexte. De plus, le PNCal s'est attaché à partir de 2015 à réaliser un plan d'actions pour répondre à l'Objectif de Protection du Patrimoine n° 13 de la charte du parc national "Maîtriser la fréquentation et organiser des pratiques sportives et de loisir éco-responsable". Il consiste à mettre en place de mesures partenariales notamment pour promouvoir les bonnes pratiques (mesure n° 37 "Engager les usagers par la signature de chartes de bonnes pratiques").

A l'issue des concertations menées en 2015, la charte de bonne pratique pour la plongée, la randonnée subaquatique et l'apnée a été adoptée par le Conseil Economique Social et Culturel du PNCal (délibération CESC 2015-12-02). Elle sera mise en œuvre en 2016.

Cependant pour les espaces hors cœur du parc national la charte Natura 2000 est pertinente : le Grand Caunet en aire optimale d'adhésion (AOA), la bande des 500m autour du Frioul et à Port-Miou classées en Aire Maritime Adjacente (AMA), l'hôpital Caroline au Frioul et la ferme du Mussuguet en aire d'adhésion (AA).

La charte pouvant être zonée (R. 414-12 CE), elle portera alors sur ces territoires hors cœur. Des concertations seront menées dès 2018 pour faire adhérer les partenaires aux engagements de cette charte sectorielle.

2 - PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU SITE

Le site Natura FR 9301602 est situé dans la région Provence Alpes Côte d'Azur, dans le département des Bouches du Rhône, et sa particularité est de présenter à la fois des milieux naturels continentaux insulaires et marins. Il couvre 5 communes (Marseille, Cassis, la Ciotat, Roquefort la Bedoule, Ceyreste) dont la géographie physique (géologie et géomorphologie) a engendré un milieu naturel complexe et peu commun.

Sa situation à proximité de Marseille, une agglomération de plus d'un million d'habitants, en fait un espace de nature enclavé par la ville dont la propriété est majoritairement publique.

La combinaison de ses paysages exceptionnels (terrestres et marins) et de son contact étroit avec la ville a pour conséquence qu'une forte pression anthropique s'exerce sur le milieu naturel notamment littoral. Celle-ci s'est de tout temps exercée, modelant les habitats naturels et léguant un patrimoine historique parfois exceptionnel.



© Patrick Guzik

2.1 - LIMITES ET SUPERFICIE DU SITE

Code européen : FR 9301602

Codification d'origine du site éligible : PR106

Intitulé du site : Calanques et îles Marseillaises - Cap Canaille et Massif du Grand Caunet

La particularité de ce site est de présenter à la fois des milieux naturels continentaux, insulaires et marins et d'avoir été initialement divisé en 3 secteurs : le secteur "archipel du Frioul", le secteur "Cap Canaille et Grand Caunet" et le secteur "Calanques et archipel de Riou".

L'ensemble du site couvre 14 215 hectares, répartis en 10 288 ha de terre continentale, 333 ha de terre insulaire (archipels de Riou, archipel du Frioul et île verte) et 3 593 ha en mer, soit environ 1/4 en mer et 3/4 sur le continent (cf tableau ci-dessous).

	Superficie Terrestre (ha)	Superficie Maritime (ha)	Superficie totale (ha)
Cap Canaille	1 263,58	359,25	1 622,83
Massif du Grand Caunet	2 528,09	-	2 528,09
Ile verte	14,16	189,47	203,63
Archipel du Frioul	158,68	798,08	956,76
Massif des Calanques	6 496,78	1 150,87	7 647,65
Archipel de Riou	160,04	1 095,87	1 255,91
Superficie totale (ha)	10 621,33	3 593,54	14 214,87

Carte 1 : Localisation des secteurs du site Natura 2000

2.2 - SITUATION GÉOGRAPHIQUE

Le site « Calanques et îles marseillaises, Cap Canaille et massif du Grand Caunet » est situé dans la région Provence Alpes Côte d'Azur, dans le département des Bouches du Rhône.

L'archipel du Frioul sépare la rade de Marseille en deux selon un axe nord-sud. Il est constitué de deux îles principales (Pomègues et Ratonneau) et de deux îlots satellites (l'île d'If et le Tiboulon de Ratonneau).

Le massif des Calanques représente l'espace littoral qui sépare les villes de Marseille et de Cassis.

L'archipel de Riou situé au sud-ouest du massif des Calanques est constitué de sept îles : Maire, Tiboulon de Maire, Jarre, Jarron, Plane, Riou et le Grand Congloué. Il comprend également des îlots rocheux : les Pharillons, le Petit Congloué, les Empereurs, l'île Moyade et les Moyadons.

Le secteur du Cap Canaille et le massif du Grand Caunet est un espace naturel très peu urbanisé, à la fois marin et continental.

Carte 2: Localisation du site Natura 2000 FR9301602 « Calanques et Iles Marseillaises, Cap Canaille et massif du Grand Caunet »

2.3 - DONNÉES SUR LE MILIEU PHYSIQUE

2.3.1 - MILIEU TERRESTRE

2.3.1.1 - Topographie

Le massif des Calanques est le chaînon calcaire situé le plus au sud du territoire français. Il est caractérisé par la succession de paysages grandioses, liant la côte rocheuse à la mer de façon indissociable.

Le massif constitue une entité naturelle et non homogène divisée en trois zones : une partie intérieure collinaire, les falaises et les plages situées en fond de Calanque. Ces trois zones sont importantes à considérer dans la mesure où les usagers auront des activités différentes en fonction des caractéristiques du milieu naturel.

✓ *La partie collinaire est décomposée en six massifs*

- à l'ouest, la montagne de Marseilleveyre (432m), abrupte au relief accidenté, bordée par la ville et la mer,
- au centre, le massif du Puget qui constitue un grand plateau culminant au mont Puget (564 m),
- au nord, la chaîne de Saint-Cyr dominée par le Mont Carpiagne (646 m)
- à l'est, le massif de la Gardiole (290m)
- Les massifs de Cap Canaille et du Bec de L'Aigle, formant des reliefs alignés d'orientation générale du nordouest vers le sud-est, entre les villes de Cassis et de la Ciotat. Cette entité est essentiellement constituée de hautes falaises plongeant dans la mer avec Grande tête le point culminant (394m) et de quelques vallons en pente plus douce vers l'intérieur des terres.
- Le massif du Grand Caunet au sens large, compris entre le village de Ceyreste et la plaine de Roquefort, qui comprend un ensemble de collines avec une ligne de crête principale orientée d'est en ouest. Cet ensemble culminant à 563 m (Le Montounier) présente un versant nord assez abrupt opposé à un versant Sud de pente globalement plus faible marquée de quelques vallons.

✓ *La frange littorale se caractérise par de hautes falaises, des pentes abruptes et un relief profondément entaillé. Ces caractéristiques paysagères particulières se retrouvent également au niveau de l'archipel de Riou dont les îles constituent le prolongement en mer du massif des Calanques.*

✓ *La portion de littoral rocheux comporte des secteurs sableux extrêmement réduits. Ils correspondent généralement à des plages en fond de Calanque. On rencontre successivement d'ouest en est et pour un linéaire côtier continental d'environ 35 km, les Calanques suivantes : Calanque de la Maronaise (30 m) / Calanque de Callelongue (m) / Calanque de Marseilleveyre (90 m) / Calanque de Podestat (15 m) / Calanque de Sormiou (140 m) / Calanque de Morgiou (35 m) / Calanque de Sugiton (15 m) / Calanque d'En Vau (45 m) / Calanque de Port-Pin (20 m) / Calanque de Port-Miou (10 m) / Calanques de figuerolles. Les îles présentent de très nombreuses calanques.*

L'archipel du Frioul est constitué de deux îles principales, Pomègues et Ratonneau, ainsi que de deux îlots satellites (l'île d'If et le Tiboulen de Ratonneau). Pomègues au Sud et Ratonneau au Nord sont reliées par la Digue Berry depuis le XIX^{ème} siècle. Le périmètre du secteur "archipel du Frioul" englobe le milieu terrestre des îles de Pomègues, Ratonneau, If et Tiboulen de Ratonneau. En sont exclus, les zones du village et du port ainsi que le site Caroline.

- L'île de Ratonneau, de direction générale est-nord-est / ouest-sud-ouest, mesure environ 2,7 km de long du cap de Croix à la pointe de Brigantin. Elle présente sa plus grande largeur (600 m) au niveau du Fort de Ratonneau où elle culmine à 75 m.

- L'île de Pomègues, de direction générale sud-ouest / nord-est, mesure près de 2,5 km de long de la pointe d'Ouriou (au nord-est) à la pointe de Marlet (au sud-est). Cette île présente une topographie moins complexe que Ratonneau : elle est constituée de deux masses rocheuses, l'une culminant à la batterie de Cavaux (70 m) et l'autre au Fort Pomègues (86 m), réunies par une série de hauteurs formant une crête qui sépare deux faces très différentes.

L'archipel de Riou est inhabitée, elle est composée de deux grandes îles montagneuses : l'île Maïre (139) et l'île de Riou (190) et de trois îles : îles de Jarron et de Jarre, l'île Plane (ou île Calsereigne) et de plusieurs petits îlots.

L'île verte est inhabitée, elle fait face à la baie de la Ciotat avec un relief culminant à 49m dont les parois d'une trentaine de mètres de hauteur bordent le littoral Sud de l'île.

2.3.1.2 - Géologie

L'intérêt exceptionnel du Massif des Calanques repose sur son histoire climatique et géologique qui est à l'origine de la diversité des paysages, souvent de grande notoriété : montagnes escarpées et dénudées dominant la mer, golfes profonds et criques étroites, îles rocheuses et corniches vertigineuses. Mais cet intérêt tient plus encore au fait que l'on peut y appréhender les conséquences d'un phénomène mondial : la remontée post-glaciaire du niveau des mers, attestée ici en particulier par la submersion de l'entrée d'une grotte ornée de grande importance, la grotte Cosquer découverte en 1991, située à -37 m et dont les peintures datent de -27 000 à -19 000 ans avant le présent.

L'histoire géologique a en effet façonné un paysage de grand intérêt car il fournit la totalité des formes géomorphologiques comprenant des structures spectaculaires et facilement observables (failles, grottes...). Cette histoire a bien entendu également marqué la géomorphologie sous-marine et les habitats qui en dépendent. Dans le massif, caractérisé par des affleurements de calcaires compacts, fracturés et fissurés, les eaux de pluie ont modelé en surface un relief karstique et creusé en profondeur un réseau hydrographique souterrain. La topographie résulte d'une

longue érosion du massif depuis son émergence. Les agents d'érosion ont sculpté les puissantes assises compactes après avoir ôté la couverture de sédiments meubles ou friables qui devaient les couvrir, ce qui explique l'extrême difficulté de formation ou de reconstitution d'un sol végétal. Le secteur de Luminy - Mont Puget - Sugiton - La grande Candelle offre, sur le plan de la géologie structurale, des informations d'une exceptionnelle qualité à tel point que la création d'une réserve tectonique serait nécessaire.

Quatre grands types de roches sont rencontrés sur le secteur "Cap Canaille et Grand Caunet", elles influent de façon certaine sur la distribution des végétaux :

- les poudingues siliceux du bec de l'aigle.
- les grès à ciments calcaires du Cap Canaille sur une assise composée de marnes.
- les calcaires compacts du crétacé formant tout le reste des massifs.

Les îles du Frioul sont essentiellement constituées de bancs calcaires karstiques de faciès Urgonien du Crétacé inférieur. Ces bancs de calcaire présentent localement quelques affleurements marneux. L'enchaînement de criques qui découpent le pourtour de l'archipel est similaire morphologiquement aux calanques du littoral marseillais. Ce sont des paléo-talwegs en partie submergés, dont les versants sont souvent encombrés d'éboulis. Les fonds de calanques principales présentent des plages qui résultent d'accumulations de sables marins et de cailloutis (Morgeret et Saint Estève). Ces grandes masses calcaires ont donné naissance à un relief de type karstique, entraînant de très fortes pertes des eaux de pluie dans le sous-sol.

Les îles de marseille se sont récemment séparées du continent. A -6 000 ans BP, la mer était à -25 m de profondeur et les îles étaient encore reliées à la côte. Les conséquences de cet isolement sur la faune/flore sont le développement de refuge mais le syndrome d'insularité est peu marqué suite à cet isolement récent.

2.3.1.3 - Climatologie

Situé dans une position très méridionale, le site bénéficie d'un climat méditerranéen auquel s'ajoutent, le record français de la plus faible pluviosité (inférieure à 400 mm pour les Calanques et les archipels), une évaporation forte due au soleil et au vent ainsi qu'un enfouissement rapide des eaux par les fissures des terrains. Il est situé dans l'étage bioclimatique méditerranéen tempéré, selon le calcul du quotient pluvio-thermique d'Emberger.

Les conditions de vie dans l'ensemble du site sont donc difficiles pour les êtres vivants (les plantes et les animaux) qui sont de fait assez exceptionnels.

✓ De très faibles précipitations annuelles

Le territoire se situe dans la zone climatique la plus aride du département, où les précipitations annuelles sont très faibles (< 600 millimètres d'eau). On observe un maximum automnal et un minimum estival. La période de sécheresse estivale s'étale sur les mois de juin à septembre, soit en moyenne quatre mois, pendant lesquels le cumul moyen des précipitations atteint à peine 60 à 80 millimètres d'eau.

Il existe une grande variabilité intra massif. Alors que les sommets de l'intérieur, tel que le Mont Saint-Cyr, et l'extrémité orientale du massif (Cassis) reçoivent 550 à 600 millimètres d'eau de pluie par an, l'extrémité occidentale ainsi que les archipels sont soumis à un important déficit hydrique. Sur le Frioul, la rareté des précipitations en période estivale entraîne des moyennes annuelles extrêmement faibles (330 mm/an). Au Cap Croisette a été enregistré, de 1882 à 1903, une moyenne annuelle de 360 millimètres de précipitations, comparable à la pluviosité des confins algéro-sahariens.

✓ Des températures élevées et de forts vents

La température moyenne annuelle est de 14.5°C, mais elle peut varier de 12 à 15°C selon les lieux, en fonction de l'altitude et de l'exposition. Les moyennes mensuelles montrent un hiver relativement doux, avec un minimum en janvier, et un été très chaud. On compte en moyenne quinze jours de gelées par an, surtout de décembre à février.

Les vents dominants sont (i) le Mistral (de secteur Nord – Nord-ouest), il accentue le froid en hiver et augmente l'évapotranspiration des végétaux en été ; (ii) les vents d'Est et de Sud-est, chauds et humides, à l'origine de la majeure partie des précipitations. Pour les archipels, des brises de mer et de terre battent également tous les jours les îles.

✓ Insolation forte

La moyenne annuelle d'insolation à Marseille est de 175 jours ensoleillés (nébulosité 0 à 2). 3 000 heures par an d'ensoleillement sont également enregistrées à La Ciotat.

Toutefois, on peut noter que la nébulosité est assez fréquente sur le massif des Calanques, notamment le long du littoral sud où elle compense les effets asséchants du Mistral sur la végétation. Cette nébulosité tient à deux raisons :

- le rôle du massif de Marseilleveyre (point culminant à 432 m) dans la rétention des formations nuageuses venant du sud-est,
- l'influence de la mer dans la production de brume légère jouant le rôle d'écran vis-à-vis de certaines radiations solaires.

Il convient de noter l'importance du rôle joué par le sol clair ou les roches de calcaire blanc ; en effet, le rayonnement des rochers ensoleillés est sensiblement équivalent à celui du ciel couvert (soit 10 000 à 13 000 lux). Les plantes de ces zones, surtout celles n'ayant pas un port buissonnant, reçoivent ainsi, par la base, une quantité non négligeable de lumière.

2.3.1.4 - Pédologie

Le massif des Calanques ainsi que l'archipel de Riou ont un sol, au sens pédologique du terme, pratiquement inexistant dans la zone considérée, ainsi les différents facteurs édaphiques vont jouer un rôle considérable dans la répartition des espèces.

Le substratum disponible pour les racines des végétaux est divers :

- épaisseur de sable, ou terre sablonneuse, tout près du littoral ;
- fente de rochers, allant de la simple fissure à la fente large ;
- remplissage de lapiez profond par une terre sablonneuse très décalcifiée (Cap Croisette).

Les sols de l'archipel du Frioul sont généralement squelettiques avec un faible recouvrement sur la roche en place ou sur les colluvions. Dans les cuvettes ou les fissures peuvent se trouver des accumulations limoneuses halomorphes qui permettent l'installation des végétaux halophiles. Sur les îles, les sols meubles sont restreints aux sables marins épais présents dans les calanques de Saint Estève et de Morgeret, et aux dépôts éoliens et accumulations dans les creux ou les replats, en particulier sur le secteur nord-ouest de Pomègues. Dans les zones abritées du mistral où la végétation peut développer une biomasse plus importante, sont présents des sols à humus brut.

Sur le site du Cap Canaille/Grand Caunet, l'altération des roches précédemment décrites, sous climat méditerranéen, donne naissance à des sols généralement peu épais avec une réserve utile en eau faible, facteur très limitant pour les végétaux non xérophiles. Dans les fonds de vallons, où les sols sont plus profonds du fait du colluvionnement, et sur les versants exposés au nord, ce phénomène est moins marqué permettant à une végétation moins xérique de se développer.

Les principaux sols rencontrés sur le site sont les suivants :

Lithosols : la roche mère est à nue, le sol est très superficiel voire inexistant. On retrouve ce type de sols sur les crêtes, les pointes rocheuses et les lapiaz (Ceyrestre).

Rendzines : elles sont issues de l'altération des calcaires. Ce sont des sols calci-magnésiques, dont l'horizon de surface est limono-argileux (par décarbonation) et contient encore quelques morceaux de calcaire non dissous. Ces sols ont une bonne structure et sont bien pourvus en éléments minéraux.

Rendzines brunifiées : elles sont issues de l'accumulation de matériaux dans les fonds de vallons. Ces sols peuvent atteindre une profondeur d'un mètre.

En outre, plus localement, il est observable :

- quelques poches de marnes au sol profond mais à hydromorphie temporaire très marquée (possibilité d'asphyxie des racines)
- des sols à granulométrie sableuses plus favorables à certaines espèces forestières (pin parasol, arbousier)
- et surtout la présence importante de sols décarbonatés, donc sans calcaire actif, notamment sur poudingue au Sud-Est du Cap Canaille.

2.3.1.5 - Hydrographie

Le massif calcaire des Calanques possède de nombreux vallons notamment sur les plateaux de la Gardiole et du Mussuguet. Ces vallons ne sont pas le résultat de l'érosion actuelle par un système hydrographique. Il s'agit en réalité de paléo-vallées (anciens vallons) élaborées lors d'anciennes périodes froides du Quaternaire. Ainsi le massif est caractérisé par une quasi-absence de réseau hydrographique de surface. Si le régime bref et violent des pluies en Provence peut causer occasionnellement du ruissellement de surface vers la vallée de l'Huveaune (partie nord du site), les eaux de pluies s'infiltrant presque instantanément et totalement au sein du massif calcaire. Cette infiltration permet d'alimenter en eau le milieu souterrain où se développent des réseaux de cavités et de rivières souterraines.

Une rivière souterraine de débit important (de 5 à 7 m³/s) aboutit dans la calanque de Port-Miou à Cassis, presque au niveau de la mer ; elle semble provenir de la Sainte-Baume et serait alimentée par un aquifère de 1 000 km² sous la Provence. Un tel débit permettrait en théorie d'alimenter en eau potable plus d'un million de personnes. Dès l'Antiquité, cette source est connue (Pythéas en fait mention). Toutefois, les prélèvements effectués lors de plongées montrent que l'eau de la rivière est trop saumâtre pour être utilisée directement, même très en amont ; elle subit en effet des remontées d'eau de mer par des galeries du système karstique qui s'est formé très profond dans le calcaire, à l'époque de la Crise de salinité messinienne entre -5 960 000 et -5 330 000, une « courte » période à l'échelle géologique pendant laquelle la Méditerranée s'est asséchée. L'eau contient en outre de faibles traces de boues rouges (issues du traitement de la bauxite) rejetées à 300 m de profondeur au large de la baie Cassis.

Les massifs du Cap Canaille et du Grand Caunet présentent, dans leur ensemble, un caractère d'aridité marqué. Seuls quelques vallons protégés sont plus frais notamment en versant nord. Les ruisseaux ne sont en eau que quelques jours après les pluies.

2.3.2 - MILIEU MARIN

2.3.2.1 - Morphologie littorale

Le rivage du secteur Cap Canaille présente, d'Ouest en Est, un faciès de "plage" rapidement relayé par des falaises abruptes (falaises Soubeyranes) s'étendant sur l'ensemble de la zone et comportant quelques petits caps (Cap Canaille, Cap Soubeyran) et des zones d'éboulis au pied des falaises. Les formations géologiques côtières sont hétérogènes : aux calcaires situés à l'extrémité Ouest de la zone (Anse de l'Arène) succèdent, les grès qui constituent les falaises Soubeyranes jusqu'à l'Anse du Cannier (limite Ouest de présence des poudingues). Puis plus à l'Est, les poudingues, des calanques de l'Anse du Cannier jusqu'à l'Anse du Muge. Le linéaire côtier de l'île Verte est aussi rocheux.

L'enchaînement de criques qui découpent le pourtour de l'archipel du Frioul est similaire morphologiquement aux calanques du littoral marseillais. Ce sont des paléo-talwegs en partie submergés, dont les versants sont souvent encombrés d'éboulis. Les fonds de calanques principales présentent des plages qui résultent d'accumulations de sables marins et de cailloutis (Morgeret et Saint Estève).

2.3.2.2 - Morphologie sous-marine

La morphologie sous-marine du secteur Cap Canaille est à l'image de la morphologie littorale : zone à faible pente dans la partie Ouest de la zone (Baie de Cassis) et zone de forte pente (tombants rocheux) et d'éboulis sous-marins au pied des falaises, parfois jusqu'à une vingtaine de mètres de profondeur, sur le reste de la zone. Au niveau de l'Anse du Cannier et de la Calanque du Capucin, des failles sont découpées dans les poudingues. Les pentes des éboulis marins peuvent être très fortes notamment devant le bec de l'Aigle (30 à 35 %). Au droit de l'Anse du Muge, un chenal de 20 m de profondeur environ, sépare le continent de l'île Verte. Celle-ci est constituée de hautes falaises qui se prolongent en mer et, sur sa face sud, par une succession de remontées rocheuses, de 10 mètres sous la surface à 60-70 m de profondeur.

Cette morphologie (littorale et sous-marine) ainsi que l'origine des substrats en place (éboulis rocheux, sables fins issus de la dégradation des grès, galets provenant du poudingue) est déterminante dans la répartition des habitats et des biocénoses marines côtières.

Du port de la Madrague jusqu'au cap Croisette (extrémité sud de la baie du Prado), les fonds sous-marins sont globalement en pente douce (2% environ) en direction du centre de la rade sud de Marseille ; seul le liseré côtier rocheux est abrupt sur les dix premiers mètres de profondeur. Les falaises abruptes rencontrées sur la face sud de l'île Maïre et du Tiboulon se prolongent en profondeur jusque vers 25-30 m, où se développent des zones d'éboulis. L'île Maïre est séparée du littoral continental par une passe étroite de 65 m de large et d'environ 5 m de profondeur.

La cuvette de Cortiou montre une géométrie en forme d'entonnoir entre les îles de l'archipel de Riou et la côte. Les fonds remontent progressivement (pente moyenne 1.8 %) depuis 80 m de profondeur à l'est de la zone jusqu'au plateau des chèvres pour atteindre 8 m de profondeur. Cette configuration particulière entraîne une accélération sensible du Courant Liguro-Provençal qui a pour effet de considérablement limiter le dépôt de particules fines issues du débouché en mer de l'émissaire urbain de la ville de Marseille dans la Calanque de Cortiou, sur le plateau des Chèvres. A l'ouest du plateau des Chèvres, la brusque dépression entre les îles Maire et Jarre entraîne un ralentissement notable des courants qui favorise, au contraire, le dépôt des particules au niveau d'une vaste zone de décantation.

Les faces sud des îles Jarre et Riou sont constituées par de hautes falaises qui se prolongent en mer jusque vers 40 m de profondeur. L'isobathe 50 m se situe à environ 150 m au sud de l'île de Riou, ce qui représente une pente moyenne de 33 %.

Les Calanques de Morgiou et Sormiou font suite à la cuvette de Cortiou, elles sont profondément entaillées dans le massif calcaire selon un axe NO/SE. Ces deux Calanques sont les deux plus grandes Calanques observées sur l'ensemble du massif, elles mesurent respectivement 1000 et 1500 m de longueur au niveau du Cap de Morgiou et du Bec de Sormiou. Les fonds sous-marins présentent une pente assez faible et relativement homogène selon l'axe d'étirement de la Calanque. L'isobathe 50 m se situe à environ 1250 m du fond de Calanque, ce qui représente une pente moyenne d'environ 4 %.

De la Calanque de l'Œil de verre à la pointe Castel-Viel, le littoral rocheux accore est relativement rectiligne, on note toutefois la présence de deux Calanques de faibles dimensions. La pente du fond est marquée, comprise entre 15 et 20 %. L'isobathe 50 m se trouve globalement à moins de 250 m de la côte et se resserre encore, pour atteindre le pied des falaises au niveau de la pointe Castel-Viel.

Le littoral compris entre les pointes de Castel-Viel et de Cacau est profondément marqué par les Calanques d'En Vau et de Port Pin, qui présentent la particularité d'avoir une ouverture commune vers la mer sur un fond d'environ 35 m de profondeur. Ces deux Calanques sont relativement étroites, elles ne dépassent pas 170 m de large au niveau de leur ouverture et atteignent respectivement une longueur de 700 et 600 m.

De la pointe Cacau jusqu'à l'entrée de la Calanque de Port Miou, le littoral est bordé par des falaises qui se prolongent en mer jusque vers 30 m de profondeur, la pente des fonds s'amointrit ensuite en direction de la baie de Cassis. La Calanque de Port Miou s'ouvre sur la mer sur une largeur d'environ 200 m et sur un fond de 20 m de profondeur. Cette Calanque de 1400 m de longueur est aujourd'hui utilisée comme un port naturel sur à moitié de sa longueur.

2.3.2.3 - Sédimentologie

Dans l'ensemble et sur le secteur de Cap-Canaille, les sédiments prélevés ne possèdent qu'une proportion de fraction fine (<63 µm) réduite, avec des valeurs comprises entre 2.7 et 8% de la masse totale de sédiment sec prélevée, caractéristiques de sédiments grossiers.

La station située dans le fond de l'Anse de l'Arène à 9 m de profondeur, comporte la plus grande proportion de fraction fine (8%). Dans cette zone peuvent s'accumuler, d'une part des éléments fins provenant du large (fond de baie ouverte aux houles de sud) et d'autre part, des éléments terrigènes et en particulier des argiles suite aux lessivages de la pluie des sols proches, d'autant plus importants que les aires situées à proximité de l'Anse de l'Arène ont subi des incendies.

Les stations les plus proches de l'émissaire urbain de La Ciotat qui débouche au fond de la Calanque du Capucin, ne sont pas plus riches en fraction fine (<63 µm) que les autres stations, plus éloignées et à profondeurs équivalentes. L'analyse de la granulométrie ne montre pas d'influence notable de l'émissaire dans la composition granulométrique des sédiments, en particulier dans l'apport en particules fines, au droit et à l'ouest du débouché de l'émissaire.

Les points de qualité des sédiments, le long d'un gradient entre Ile Verte et les chantiers navals, renseignent sur la diffusion des polluants depuis les chantiers. Toutefois, les concentrations en contaminants mesurées dans les sédiments de La Ciotat à l'Ile Verte sont de l'ordre du bruit de fond des concentrations trouvées en méditerranée.

2.3.2.4 - Courantologie générale et locale

Les courants marins assurent le renouvellement de l'eau des côtes. Ils peuvent être de différentes origines :

✓ Le courant général, appelé *courant Liguro-Provençal*, parcourt le littoral provençal d'Est en Ouest et a vitesse au large par temps calme est de 25 cm/s environ. A proximité des côtes, il peut être accéléré par les vents de secteur Est, et être freiné, voire arrêté, par les vents de secteur Ouest. En l'absence de vent, c'est lui qui régit la circulation générale des eaux.

✓ Un *courant côtier permanent* (contre-courant du courant principal) partant de la Baie de Cassis et dirigé vers le Bec de l'Aigle régit également en partie les transferts d'eau côtière.

✓ Les *courants de vent* : le vent soufflant sur la mer entraîne l'eau par frottement, induisant un courant de retour d'importance égale (les schémas de circulation peuvent être forts complexes).

Le régime de Mistral (secteur Ouest-Nord-Ouest) provoque le départ de la couche d'eau superficielle vers le Sud-Est, celle-ci est compensée par la remontée d'eaux plus profondes vers la côte. Le Mistral entraîne également un transfert d'eau des Calanques de Marseille vers la Baie de Cassis et le Bec de l'Aigle. Les vents de secteur Ouest à Nord-Ouest représentent 40 à 50 % des observations sur une année moyenne. Ce régime turbulent, marqué par de brusques variations de vitesse, s'observe toute l'année, avec une occurrence plus forte au printemps et en automne. Ces vents peuvent souffler pendant plusieurs jours même en été, voire des semaines en hiver et tant que les dépressions restent bloquées par les Alpes. Ils induisent une remontée d'eau froide en surface (upwelling) le long des côtes nord du golfe du Lion, notamment le long de la côte de Cassis. Dans cette zone, l'upwelling est spectaculaire en été, la température de surface le long de la côte pouvant passer en quelques heures de 20-25° C à 13-15°C. Ce sont ces remontées d'eaux profondes qui enrichissent la zone en minéraux et qui permettent le développement d'une biodiversité importante dans le massif des Calanques.

Dans le cas d'un régime de vents d'Est, souvent associé avec les houles de Sud-Est, comme par beau temps, les masses d'eau transitent d'Est en Ouest, entre le Bec de l'Aigle jusque dans la Baie de Cassis (Bourcier, 1982). Les vents de secteur Est à Sud-Est représentent 22 à 27 % des situations sur une année moyenne et sont principalement observés en automne et en hiver. En dehors de fortes tempêtes, les vitesses sont généralement modérées (seulement 30 % des observations dépassent 10 m/s).

La courantologie locale est essentiellement régie par la météorologie et, notamment les conditions de vent compte tenu de la topographie des fonds. Ce facteur étant de nature aléatoire, il est, par conséquent, extrêmement difficile de modéliser localement la dynamique des eaux et de procéder à des prédictions fiables.

A l'est de Cassis, le banc des Blauquières force le CLP à s'éloigner de la côte. Le canyon de Cassidaigne qui limite l'extension du banc vers l'ouest étant assez étroit, la veine principale du CLP ne peut suivre la pente et se diriger vers la côte après avoir passé le banc. Le CLP continue donc vers l'ouest, puis vers le sud-ouest le long de la pente continentale en traversant le golfe du Lion. Une partie des eaux s'écoule au-dessus du banc et suit la côte, comme l'ont montré des images satellitaires.

✓ *Stratification, vents et upwellings*

Sur l'ensemble du plateau continental du golfe du Lion, la circulation induite en surface par les vents de Nord-Ouest est organisée sous forme de cellules autour des points source d'upwelling. Entre 50 et 100 mètres de profondeur au moins, elle est dirigée vers le Nord-Est le long des isobathes.

La stratification des masses d'eau joue un rôle majeur dans ce type de circulation. Lorsque la thermocline saisonnière est développée, la couche supérieure glisse facilement sur la couche inférieure. Les courants de moyenne échelle sont relativement homogènes dans chaque couche et les courants induits en surface par le vent peuvent être très différents des courants mesurés à quelques dizaines de mètres de profondeur.

En l'absence de stratification, on doit s'attendre à ce que ces courants soient sensiblement identiques. Ces conditions homogènes prévalent en hiver, quel que soit le régime de vents. On les observe aussi pendant les autres saisons quand soufflent de forts vents d'Ouest ou d'Est qui entraînent un phénomène de plongée des eaux chaudes (downwelling), accumulant les eaux de surface dans la zone côtière.

✓ *Circulation dans la zone de Cortiou*

La courantologie dans la zone de Cortiou présente une grande variabilité. Le site est sous l'influence des remontées d'eau froide et des plongées d'eau chaude, ainsi que de la circulation générale en Méditerranée occidentale. En période de calme ou de vent d'Est, l'influence du CLP (courant liguro-provençal) domine. Les mesures indiquent qu'en période de Mistral, les courants de surface ont tendance à s'opposer à l'influence du CLP et se dirigent d'Ouest en Est. Pour des coups de vent brefs ou de vitesses plus faibles, le courant de surface est plutôt infléchi vers le Sud.

✓ *Circulation générale en baie de Cassis*

Des mesures, collectées pendant une année en 1995-1996 dans la région de Cassis, montrent que la circulation dans la baie de Cassis s'effectue globalement vers l'Ouest, sous l'effet de l'extension du CLP en zone côtière. Cette circulation est relativement faible et régulière en été, relativement intense et turbulente en hiver. Cependant, tout au long de l'année, les plus forts vents d'Ouest inversent la circulation générale et induisent une circulation dirigée vers l'Est, avec

une composante vers la côte près du fond. Mais, tout particulièrement en période hivernale, la turbulence de moyenne échelle qui résulte de l'instabilité du CLP génère en zone côtière des courants beaucoup plus intenses que les courants induits par le vent.

Le site est à la fois sous l'influence de la circulation générale en Méditerranée (courant Liguro Provençal) des vents qui font remonter les eaux profondes ou plonger les eaux de surface, de la houle et de la topographie locale. Il en résulte une forte diversité spatiale et temporelle des eaux : plus ou moins froide, nutritive, polluante, érosive, turbide (disponibilité de la lumière).

2.4 - DONNÉES FONCIÈRES ET ADMINISTRATIVES

2.4.1 - DONNEES FONCIERES ET STATUTS DE PROTECTION

Le site est partagé entre cinq communes : Cassis (1 067 ha), Ceyreste (1 130 ha), La Ciotat (849 ha), Marseille (6 360 ha) et Roquefort la Bédoule (1 219,5 ha).

Plus des 3/4 du site sont sous maîtrise foncière publique :

	Propriétaire Privé (ha)	Propriétaire Publique (ha)	
L'archipel du Frioul		158,68	
Calanques et archipel de Riou	1 206,30	5 450,70	
Cap Canaille et Massif du Grand Caunet	568,75	3 237,08	
Total	1 775,05	8 846,46	10 621,51

Pour chacun des secteurs, la répartition est détaillée ci-dessous :

"L'archipel du Frioul" : cet ancien terrain militaire, appartenait depuis 1970 en quasi-totalité à la Ville de Marseille. Il a été rétrocédé en 2014 au conservatoire du Littoral. Le Tiboulon de Ratonneau et l'îlot d'If sont la propriété de l'Etat.

"Calanques et archipel de Riou" : La maîtrise foncière du secteur se partage entre les organismes d'Etat et les collectivités avec une possession de 84,8% qui se trouve principalement au cœur du site, contre 14,2% par les propriétaires privés dont les terres se situent à la périphérie. Sur les 6 657 ha qui constituent ce secteur terrestre, le Conservatoire du littoral en a acquis 967,7 ha (soit 14,4%) dont l'archipel de Riou. L'ONF gère un domaine de près de 1 278 ha appartenant à l'Etat (soit 19%). Enfin, trois collectivités (département des Bouches du Rhône, la Ville de Marseille et la Ville de Cassis) possèdent 3 205 ha (soit 48%).

"Cap Canaille et Massif du Grand Caunet" : Environ 85 % de la superficie du secteur est de la propriété publique, répartie entre propriétés communales, départementales, du Conservatoire du littoral et de l'état pour le domaine marin.

66% du site Natura 2000 est en site classé (9 412 ha en site classé sur 14 215 ha en site natura) au titre de la loi du 2 mai 1930 [relative à la protection des monuments naturels et des sites de caractères artistiques, historiques, scientifiques, légendaires ou pittoresque]. Des arrêtés tant préfectoraux que municipaux sont donc venus renforcer les protections définies par les textes généraux.

Depuis 2012, l'ensemble du site est classé en cœur de Parc national des Calanques sauf le secteur du Grand Caunet qui est en Aire Optimale d'Adhésion (AOA).

2.4.2 - ZONAGES ECOLOGIQUES

- Les Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

Il existe depuis 1988, des inventaires du patrimoine naturel en région PACA, réalisés par les scientifiques pour identifier des territoires concentrant une très large part des espèces patrimoniales de niveaux juridiques variables. Ces territoires sont nommés ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique). On distingue les ZNIEFF de type I, qui contiennent des espèces ou des types d'habitats de grande valeur écologique, et celles de type II, concernant de grands ensembles naturels ayant une cohérence écologique et paysagère.

Si les ZNIEFF ne sont pas en soi des territoires de protections réglementaires, elles n'en représentent pas moins des documents essentiels pour la mise en place des politiques régionales d'aménagement mais aussi départementales, communales et désormais intercommunales.

La majeure partie du site est inscrite en ZNIEFF (terrestre, marine) au travers de 22 zones (Carte 4) :

✓ *ZNIEFF terrestres*

Zones de type I

- **ZNIEFF N°13-108-123** - Falaises Soubeyranes et leur replat sommital
- **ZNIEFF N°13-108-166** - Bec de L'Aigle
- **ZNIEFF N°13-100-108** - Archipel de Riou
- **ZNIEFF N°13-124-165** - Mont Rose - Cap Croisette - Calanque des Marseillais
- **ZNIEFF N°13-124-138** - Sablière d'Anjarre et col du Roi d'Espagne
- **ZNIEFF N°1369200** - Iles du Frioul

Zones de type II

- **ZNIEFF N°13-108-100** - Montagne de Canaille - falaises Soubeyranes - Bec de l'Aigle
- **ZNIEFF N°13-142-100** - Bois de la Marcouligne / mont Gibaou- pas de l'Oullier / Le Moutounier / Roumagoua / Maougavi
- **ZNIEFF N°13-141-100** - Ile verte
- **ZNIEFF N°13-122-100** - Plan de Cuges-les-Pins - barres de Fontblanche, du Castellet et de Castillon - tête de Nige
- **ZNIEFF N°13-124-100** - Montagne de Marseilleveyre
- **ZNIEFF N°13-126-100** - Massif des Calanques
- **ZNIEFF N°13-125-100** - Archipel du Frioul, Iles d'Endoume

✓ *ZNIEFF marines*

Zones marines de type I

- **ZNIEFF N°13-000-016** - Calanque de Figuerolles au Bec de l'Aigle
- **ZNIEFF N°13-000-017** - Ile verte
- **ZNIEFF N°13-000-013** - Ile de Riou, îlots Conglué et Impériaux
- **ZNIEFF N°13-000-011** - Sud de l'île Maïre
- **ZNIEFF N°13-000-012** - Iles de Jarre, Jarron et Plane
- **ZNIEFF N°13-000-014** - Calanques de Marseille à Cassis

Zones marines de type II

- **ZNIEFF N°13-010-000** - Cap Canaille - Calanque de Figuerolles
- **ZNIEFF N°13-011-000** - Baies de La Ciotat et des Lecques
- **ZNIEFF N°13-008-000** - Herbier de Posidonies de la baie du Prado

• Les sites Natura 2000

Sur la base de ces inventaires ZNIEFF sont définies les propositions de Sites d'Importance Communautaires (pSIC). Le site a ainsi été désigné par arrêtés ministériels :

- au titre de la Directive Habitats : en Zone Spéciale de Conservation (ZSC) "Calanques et îles Marseillaises - Cap Canaille et Massif du Grand Caunet" [FR9301602], par arrêté du 16/07/2014;

- au titre de la Directive Oiseaux : en Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) "Iles Marseillaises : Maïre, Jarron, Jarre, Calseraigne, Riou, Congloué et Pomègues" [PAC07], puis en Zone de Protection Spéciale (ZPS) "Iles Marseillaises - Cassidaigne" [FR9312007], par arrêté du 30/10/2008.

Carte 4 : les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF terrestres et marines) incluses dans le périmètre Natura 2000 FR9301602

• Autres protections réglementaires

Le site comprend 3 statuts de protection réglementaire : un cœur de parc national qui couvre l'ensemble du site à l'exclusion du Grand Caunet, une réserve biologique dirigée sur le littoral des Calanques, un arrêté de protection de Biotope dans le massif de Carpiagne (Carte 5 :5).

Carte 5 : Les statuts de protection réglementaire compris dans le périmètre Natura 2000 FR9301602

2.4.3 - PATRIMOINE HISTORIQUE

Le patrimoine culturel des Calanques est riche de vestiges de l'histoire de Marseille et de la région.

Les Calanques ont très tôt été occupées ou utilisées par les hommes, comme en témoignent les vestiges préhistoriques et antiques. L'utilisation du site s'est intensifiée à partir du XVIII^{ème} et surtout du XIX^{ème} siècle, avec le développement du pâturage, des industries puis de la villégiature cabanonnière. La fréquentation a explosé au cours du XXI^{ème} siècle, en raison du développement de l'excursionnisme (début du siècle), puis de l'institution des congés payés (1936), et enfin de la civilisation des loisirs (à partir des années 1970-80).

Deux types de vestiges ont une valeur exceptionnelle : la grotte Cosquer, ornée de peintures et gravures préhistoriques, et les nombreuses épaves sous-marines antiques qui permettent de comprendre les échanges commerciaux. Mais aussi riche que soit ce patrimoine sous-marin, il n'en est pas moins limité, ce qui le rend d'autant plus précieux. En effet chaque gisement est unique et offre un témoignage archéologique et historique sans équivalent. Pourtant un tel patrimoine est particulièrement sensible et fragile, et la protection des habitats joue alors un rôle important pour la préservation de ces vestiges.

L'examen des phases d'occupation humaine montre que les îles proches du littoral furent occupées rapidement par des sociétés humaines. Le poids des aménagements et la durée d'occupation varient d'une période à une autre, d'une île à l'autre. Ainsi l'histoire des îles de Marseille est étroitement liée à l'histoire de la cité.

Concernant l'archipel du Frioul, les traces les plus anciennes d'activités humaines remontent à l'Âge du Bronze d'après des fragments de céramique et des tessons de poterie récoltés dans des abris sous roche sur Pomègues (Gantes, 1997). D'autres sites, toujours sur Pomègues, ont permis de découvrir des fragments de passes d'amphores étrusques et massaliotes qui révèlent la présence humaine sur les îles aux IV^{ème} et V^{ème} siècles av. JC.

Le Frioul a de tout temps servi d'annexe au port de Marseille et joué un rôle stratégique important pour la défense ou l'attaque de la cité phocéenne. Dès l'Antiquité, lors du siège de Marseille en 49 av. JC, les galères romaines de Jules César s'y sont abritées.

L'archipel du Frioul, par les abris qu'il offre aux bateaux, a longtemps été considéré par les navigateurs comme un refuge sûr de la côte provençale en cas de tempête.

En 1524, François I^{er} ordonne la construction du Château d'If et, Henri IV, dès 1597, celle des forts de Pomègues et de Ratonneau.

A partir de 1627, le port naturel de l'île de Pomègues est utilisé comme port de quarantaine. L'île désertique garantit l'isolement de la ville et le fort construit sur le sommet de l'île assure la protection du port.

En 1821, l'épidémie de fièvre jaune impose à la Ville de Marseille l'aménagement de nouveaux dispositifs sanitaires sur le Frioul. Immédiatement une digue reliant les îles de Pomègues et de Ratonneau est construite permettant la réalisation d'un vaste port de quarantaine. En complément, un lazaret, l'Hôpital Caroline, est édifié sur la pointe nord de Ratonneau.

En 1859-62 le programme de réarmement des frontières conduit à construire sur les îles du Frioul quatre batteries ainsi qu'une tour de surveillance.

Jusqu'à l'occupation allemande de 1942, les forts des îles sont occupés par des régiments affectés à la défense et la surveillance de la rade de Marseille.

Durant la dernière guerre, l'état-major allemand, dans la crainte d'un débarquement allié dans le sud, décide la construction du « Südwall », l'équivalent du Mur de l'Atlantique. D'importants chantiers d'aménagement des batteries françaises sont alors entrepris ainsi que la construction de nouveaux blockhaus.

Ces chantiers, loin d'être achevés lors de la capitulation des îles le 29 août 1944, ainsi que les destructions dues aux bombardements, donnent au site un aspect de friche militaire.

En 1970, la Ville de Marseille achète au Ministère de la Défense une grande partie des îles, aménage un port de plaisance, des bâtiments d'habitation et des commerces, qui accueillent depuis une fréquentation touristique importante, surtout pendant les mois d'été.

Rappel sur la protection aux abords des monuments :

Toute construction, restauration, destruction effectuée dans le champ de visibilité de l'édifice classé ou inscrit monument historique (périmètre d'un rayon maximal de 500 m autour du monument) doit obtenir l'accord de l'Architecte des Bâtiments de France.

2.4.3.1 - Le patrimoine préhistorique et protohistorique

PREHISTOIRE

L'essentiel des formes karstiques consiste dans l'existence de nombreuses grottes, qui sont le plus souvent des portions d'anciens réseaux maintenant inactifs et tronçonnés par le recul des parois. Ces cavités fossiles recèlent des remplissages préhistoriques qui permettent de reconstituer les phases d'évolution paléo-climatique du massif ; elles constituent alors un champ d'étude très riche, qui mérite d'être sauvegardé.

- ✓ *Paléolithique* - Période des grandes glaciations, des chasseurs-cueilleurs nomades.

Les plus anciennes traces d'occupation (silex datant de 100 000 à 300 000 ans) remontent au paléolithique inférieur, elles ont été trouvées dans la grotte submergée de la Triperie (Calanque de Morgiou). Des silex taillés et des restes d'ossements, qui pourraient remonter au paléolithique inférieur et moyen, ont été découverts dans la grotte des Trémies (Pointe Cacau). Cette grotte a aussi donné, par les analyses polliniques, des renseignements paléo-botaniques très importants sur la végétation fin et post-glaciaire.

Les peintures et les gravures découvertes en 1992 sur les parois de la grotte Cosquer (paléolithique supérieur) constituent l'un des deux vestiges du site des Calanques classé « monument historique », par la DRAC. De plus, l'ensemble des vestiges archéologiques comprenant les grottes Cosquer, de la Triperie, du Figuier, du Renard et leurs réseaux a été aussi classé (arrêté du 2 septembre 1992).

- ✓ *Mésolithique* - Le climat se radoucit, la forêt recouvre l'Europe.

Des vestiges de cette période ont été trouvés dans l'abri du Puit de Sormiou (déchets de taille, fragments de lames de silex, débris osseux et des coquilles marines ou terrestres), ainsi que dans les stations de Saint-Michel d'Eau Douce, de la Mounine, de la grotte de l'Ours et de Callelongue.

- ✓ *Néolithique* - Age de la pierre polie, de l'agriculture et de la domestication des animaux.

Les habitants des Calanques au Néolithique sont avant tout restés des pêcheurs. Des poteries du Cardial (poterie décorées avec une coquille de cardium) ont été trouvées sur l'île Maïre et dans l'abri de Cortiou. Au-dessus de la Calanque de Morgiou, une petite grotte aurait abrité un ossuaire. Les archéologues ont trouvé, dans le vallon de la Grande Sablière sur l'île de Riou, les traces de l'un des plus anciens sites néolithiques d'Europe occidentale datant du VII^{ème} millénaire.

PROTOHISTOIRE

Le massif de Marseilleveyre est bien connu pour ses grottes à offrande (grottes du Draïou et de l'Argile) qui auraient été utilisés régulièrement du milieu du VII^{ème} à l'III^{ème} siècle avant J.-C. Il existe également un site intéressant de plein air à Marseilleveyre qui contenait un matériel du VI^{ème} siècle avant J.-C. (céramique indigène modelée et amphores étrusques, nombreuses meules en basalte). Au sol, une série de structures laisse supposer l'existence d'un habitat assez dense qui suggère l'exploitation par les indigènes des terres cultivables qui s'étendaient entre Marseille et les collines.

2.4.3.2 - Le patrimoine antique

Plusieurs vestiges antiques ont été découverts dans les Calanques ; il s'agit de restes de construction, essentiellement localisés sur les îles, mais surtout d'épaves sous-marines, précieux témoins de l'histoire des échanges maritimes. En effet, de nombreuses routes de Méditerranée, venant d'Espagne, d'Afrique ou d'Italie, arrivaient à Marseille.

VESTIGES TERRESTRES

Parmi les vestiges terrestres, les témoignages d'une occupation du VII^{ème} siècle avant J.C. subsistent sur l'île de Riou, à proximité de l'ancienne sablière ; il s'agirait d'un relais de cabotage utilisé par Marseille grecque et en relation avec les navigateurs étrusques et grecs. Le site massaliète le plus inédit se trouve dans la partie orientale de l'île de Riou où de nombreux ossements de thonidés associés à des débris d'amphores à saumure indiquent probablement la présence d'une pêcherie, ayant fonctionné au I^{er} siècle avant notre ère. Des découvertes ponctuelles s'ajoutent sur d'autres sites : île Maïre, plateau de Carpiagne, Callelongue, Logisson, Morgiou, Castelvieuil pour n'en citer que quelques-uns.

Un édifice est également protégé au titre de la loi sur les monuments historiques, à l'intérieur du périmètre Natura 2000 : La chapelle Saint André de Julhans à Roquefort La Bédoule (inscription par arrêté du 18/06/1987).

VESTIGES SOUS-MARINS

Le domaine marin des Calanques abrite environ trente épaves antiques, sur la cinquantaine situées dans la rade de Marseille. Ceci est dû aux difficultés des navires pour franchir les obstacles constitués par les archipels et leurs nombreux récifs affleurants, avant d'accéder à la Calanque du Lacydon (actuellement le Vieux-Port de Marseille).

Les épaves aident à dresser un panorama de l'activité commerciale de Marseille et de sa région. Elles permettent d'abord de retracer les contacts de Massalia avec l'Etrurie (centre de la côte occidentale de l'Italie), les mondes grecs et puniques (Carthage). La plus intéressante du point de vue patrimonial est Plane 2 (VI^{ème} siècle avant J.-C.) qui est sans doute l'un des plus importants gisements du littoral méditerranéen français.

Les épaves de Plane 1, des Grand Congloué 1 et 2 (II^{ème} siècle avant J.-C.) illustrent la montée en puissance de l'économie italienne par l'exportation de vins et de céramiques. Mais au-delà de l'intérêt de leur chargement, les épaves du Grand Congloué sont particulièrement connues car elles furent l'objet de la première fouille sous-marine moderne, dont le retentissement allait donner naissance à l'archéologie sous-marine.

Le 1^{er} siècle après J.-C. marque une plus grande diversification des échanges avec l'apparition d'épaves de navires provenant d'Espagne du Sud ; un exemple remarquable est fourni par l'épave du Petit Congloué. Enfin, Port-Miou B (IV^{ème} siècle après J.-C.) illustre le commerce florissant des produits d'Afrique du Nord.

2.4.3.3 - Le patrimoine moyen âges

Le principal vestige de cette époque est l'épave sous-marine Plane 3 (XI^{ème} siècle), située dans l'archipel de Marseillevyre. On ne connaît en effet à Marseille que cette épave pour le Moyen Âge, sur les cinq épaves connues de cette période pour toutes les côtes méditerranéennes françaises. Elle témoigne du fait que, malgré les troubles de la période, les échanges commerciaux avec le monde sarrasin et musulman n'ont jamais cessé.

2.4.3.4 - Le patrimoine des époques moderne et contemporaine

La présence humaine s'est traduite, au cours des deux derniers millénaires, par une dégradation du milieu naturel qui atteint surtout les sols et la végétation : défrichements nombreux et abusifs pour les besoins des citadins, installation d'activités industrielles polluantes, pression du milieu végétal par les troupeaux de chèvre ainsi que de nombreux incendies. Le couvert fut ainsi dégradé, en passant par les étapes classiques successives de la garrigue, de la pelouse et de la roche à nue.

En milieu marin, le rejet depuis 1896 des eaux usées de la ville de Marseille dans la Calanque de Cortiou, a eu un impact négatif considérable, amoindri depuis la mise en service en 1987 d'une station d'épuration.

LA PECHE

Les petits ports de Montredon, de Callelongue, de Podestat, de Sormiou, de Morgiou et de Port-Miou marquent une activité de pêche importante dont la pêche au thon qui a été pratiquée avec certitude à partir de 1603.

La récolte du corail des Calanques, l'un des plus estimés de Méditerranée, permettait aussi de générer des revenus. Le travail de cet « or rouge » a donc donné naissance à une industrie qui employait plusieurs centaines de personnes à Cassis, Marseille et Aix-en-Provence.

Au cours du XIX^{ème} siècle, la pêche a régressé dans les Calanques suite aux transformations profondes de l'activité. Le chalutage à vapeur s'est développé, notamment, au profit des ports de l'Atlantique et de la Manche.

LES EPAVES SOUS-MARINES

Trois épaves modernes d'intérêt patrimonial se trouvent dans les Calanques : le Grand Saint-Antoine (responsable de l'introduction de la peste à Marseille en 1720), Plateau des Chèvres 1 (XVII^{ème} siècle) et Grand Congloué 4 (XVIII^{ème} siècle).

Les eaux des Calanques abritent aussi de nombreuses épaves de l'époque contemporaine telles que Le Natal, Le Batavia et les vestiges de l'avion de Saint- Exupéry disparu le 31 juillet 1944 et identifiés en 2003.



L'AGRICULTURE ET LE PASTORALISME

Les différentes activités du massif, dont les activités agricoles, étaient conditionnées par la présence d'eau ; quinze points d'eau (citernes, puits) ont été recensés.

Les activités agricoles se sont développées à partir des fermes (Luminy, le Logisson, la Gardiole, le Mussuguet, la Fontasse) et des bergeries ; les cultures sèches (oliviers, figuiers, amandiers, pois chiches, lentilles) étaient pratiquées sur des restanques.

De nombreuses bergeries, ou jas (Jas du Col de Sugiton, du Parc de la Grotte Roland, de Segond, de la Seigneurie) furent construites pour accueillir les ovins et les caprins.

Mais l'arrivée de l'eau du canal de Marseille en 1848 bouleversa l'agriculture (multiplication des cultures fourragères) et l'élevage (remplacement des chèvres des garrigues par des vaches laitières). A cette période, le pâturage a reculé et la garrigue a peu à peu recouvert les restanques. Ce canal favorisa aussi le développement des bastides et des industries.

L'ARTISANAT ET L'INDUSTRIE

L'écorce (pour les produits tannants), les cochenilles (pour les colorants), le bois (pour les charbonnières) et la résine (pour la fabrication de l'essence de térébenthine et la colophane) étaient principalement les matières premières prélevées des végétaux.

Ces exploitations se sont intensifiées au XVIII^{ème} et XIX^{ème} siècle. Mais à partir du milieu du XIX^{ème} siècle, la pression exercée sur le couvert végétal s'est progressivement allégée avant de disparaître au cours du XX^{ème} siècle.

Par contre l'extraction du calcaire passa d'une activité artisanale à une industrie. Le calcaire dit « Pierre de Cassis » était utilisé pour la construction (monuments, ports, digues, maisons) et la fabrication de la chaux, placée en 1890 au quatrième rang des exportations marseillaises.

Les usines chimiques (fabrique de soude, acide tartrique, acide sulfurique, raffinerie de soufre et de pétrole), et métallurgiques (industrie du plomb) s'installèrent au XIX^{ème} siècle dans les Calanques, loin de la ville à cause de la pollution qu'elles engendraient.

Carte 21 : Localisation des activités industrielles à proximité du site Natura 2000 FR9301602 « Calanques et Iles Marseillaises, Cap Canaille et massif du Grand Caunet »

LE CABANON DES CALANQUES

Avec le déclin industriel, de riches familles construisirent en série des cabanons pour les louer. Puis au milieu du XX^{ème} siècle, les bâtiments des douanes, les bergeries, certains abris des pêcheurs professionnels et des bâtiments industriels furent transformés en cabanons. Ce type d'habitat se trouvait dans de nombreux quartiers de Marseille mais les cabanons ont tous été progressivement rejoints par l'urbanisation. Seul l'isolement des Calanques a permis la conservation d'authentiques cabanons marseillais, éléments essentiels du patrimoine.

LES ACTIVITES MILITAIRES

Les Calanques ont toujours été considérées comme un site stratégique et les premières fortifications du fortin de Morgiou remonteraient à 1614, et les batteries de la côte ont été construites entre 1680 et 1690.

Pour surveiller les mouvements des flottes ennemies, le massif a été équipé en vigies, fortins et batteries. Les vestiges les plus visibles aujourd'hui sont les forts construits lors de la 3^{ème} République (Mont Rose, Escalette, Goudes) et les blockhaus allemands de la deuxième guerre mondiale.

La plupart des batteries dateraient du début du XIX^{ème} siècle (Batterie de Montredon, la Croisette, la Mounine, Riou, la Pointe Cacau). Un sémaphore a été construit à Callelongue et le domaine de Carpiagne a été acheté par l'armée en 1895 pour faire un camp d'entraînement.

Carte 20 : Localisation des activités militaires à proximité du site Natura 2000 FR9301602 « Calanques et Iles Marseillaises, Cap Canaille et massif du Grand Caunet »

3 - LE PATRIMOINE NATUREL

LES CHIFFRES CLES

Le patrimoine naturel reconnu exceptionnel, a aussi valu le classement de la majorité du site en Parc national.

Les inventaires réalisés dans le cadre du DOCOB confirment la très grande richesse biologique du site et l'intérêt de gérer durablement ce patrimoine remarquable.

21 habitats naturels d'intérêt communautaire (16 terrestres, 5 marins) sont présents sur le site Natura 2000 dont **3 prioritaires*** (2 terrestres, 1 marin), selon la typologie EUR 28. Ces habitats génériques sont déclinés au niveau national selon la typologie du Muséum national d'histoire naturelle, en habitats élémentaires (Bensettiti *et al.* 2004). Ainsi les 21 habitats génériques présents sont déclinés en **40 habitats élémentaires** (26 terrestres, 14 marins) sur le site.

Type d'habitats	Nombre d'habitats TERRESTRES (selon code CH)	Superficie (ha)	Nombre d'habitats MARINS (selon code CH)	Superficie (ha)
Les habitats d'intérêt communautaire prioritaire*	2*	33,6 ha à 100% de l'entité 72 ha en complexe	1*	656
Les habitats d'intérêt communautaire non prioritaire	14	1493 ha à 100% de l'entité 1921 ha en complexe	4	580
Total	16	1527 ha à 100% de l'entité 1993 ha en complexe	5	1236

La liste détaillée est décrite dans les tableaux ci-après :

Habitat générique d'intérêt communautaire		Habitat élémentaire (* habitat prioritaire)	
MARIN			
1120	*Herbiers à Posidonie	*1120-1	Herbiers à Posidonie (*habitat prioritaire)
1140	Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	1140-7	Sables supralittoraux avec ou sans laisses à dessiccation rapide (Méditerranée)
		1140-9	Sable médiolittoraux (Méditerranée)
1110	Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	1110-5	Sables fins de haut niveau (Méditerranée)
		1110-6	Sables fins bien calibrés (Méditerranée)
		1110-7	Sables grossiers et fins graviers sous influence des courants de fond (Méditerranée)
		1110-8	Sable grossiers et fins graviers brassés par les vagues
1170	Récifs	1170-10	Roche supralittorale (Méditerranée)
		1170-11	Roche médiolittorale supérieure (Méditerranée)
		1170-12	Roche médiolittorale inférieur (Méditerranée)
		1170-13	Roche infralittorale à algues photophiles (Méditerranée)
		1170-14	Coralligène
8330	Grottes marines submergées ou semi-submergées	8330-3	Grottes semi-obscur
		8330-4	Grottes obscures
TOTAL	5 - (1*)	14 - (1*)	

Habitat générique d'intérêt communautaire		Habitat élémentaire (* habitat prioritaire)	
TERRESTRE			
2240	Dunes avec pelouses du <i>Brachypodietalia</i> et des plantes annuelles	pas de déclinaison	
4090	Landes oro-méditerranéennes endémiques à Genet épineux	4090-4	Landes épineuses supra-méditerranéennes des corniches et crêtes ventées des Préalpes méridionales
6220*	Parcours supsteppiques de graminées et annuelles du <i>thero-Brachypodietea</i>	6220-1*	Ourllets méditerranéens mésothermes à Brachypode rameux de Provence et des Alpes-Maritimes
		6220-2*	Pelouses à thérophytes méditerranéennes mésothermes
		6220-3*	Pelouses à thérophytes méditerranéennes mésothermes sur sables dolomitiques
7220*	Sources pétrifiantes avec formation de travertins (<i>Cratoneurion</i>)	7220-1*	Communautés des sources et suintements carbonatés
3290	Rivières intermittentes méditerranéenes du <i>Paspalo-Agrostidion</i>	pas de déclinaison	
1240	Falaises avec Végétation des côtes méditerranéennes avec <i>Limonium</i> ssp. endémiques	1240-1	Végétation des fissures des falaises calcaires
		1240-2	Végétation des fissures des falaises cristallines
		1240-3	Garrigues littorales primaires
5210	Mattorals arborescents à <i>Juniperus</i> spp.	5210-3	Juniperaies à Genévrier rouge
		5210-4	Juniperaies littorales à Genévrier turbiné de France continentale
5330	Fourrés thermoméditerranéennes et présertiques	5330-1	Fourrés thermophiles méditerranéens à Euphorbe arborescente
5410	Phryganes ouest-méditerranéennes des sommets de falaises (<i>Astragalo-Plantaginetum</i>)	5410-1	Garrigues et pré-maquis des falaises littorales thermoméditerranéennes de la Provence calcaire
8130	Eboulis ouest-méditerranéens et thermophiles	8130-23	Eboulis calcaires de Provence
8210	Pentes rocheuses calcaires avec végétation chasmophytique	8210-1	Falaises calcaires thermophiles méditerranéennes
		8210-10	Falaises calcaires supraméditerranéennes à montagnardes, des Alpes du Sud et du Massif central méridional
		8210-13	Falaises et rochers dolomitiques supraméditerranéens
		8210-26	Végétation humo-épilithiques des parois calcaires méditerranéennes
8310	Grottes non exploitées	8310-1	Grottes à chauve-souris
		8310-2	Habitat souterrain terrestre
92A0	Forêt galerie à <i>Salix alba</i> et <i>Populus alba</i>	92A0-6	Peupleraies blanches
9320	Forêt à <i>Oléa</i> et <i>Ceratonia</i>	9320-1	Peuplements à oléastres et lentisques de la côte
9340	Foret à <i>Quercus ilex</i> et <i>Quercus rotundifolia</i>	9340-1	Yeuseraies matures à <i>Epipactis</i> à petites feuilles
		9340-2	Yeuseraies à <i>Arisarum</i> vulgare du mésoméditerranéen inférieur
		9340-3	Yeuseraies à Laurier-tin
		9340-8	Yeuseraies-chênaies pubescentes à Gesce à larges feuilles
9540	Pinèdes méditerranéennes de pins mésogéens endémiques	9540-3.1	Peuplements de Pins d'Alep de transition entre le thermo et le mésoméditerranéen
TOTAL	16 - (2*)	26 - (4*)	

Un habitat naturel ou « habitat » désigne un milieu naturel dans lequel vit (« habite ») une espèce ou un groupe d'espèces de la flore et/ou de la faune. Il comprend le biotope (milieu physique) et la biocénose (ensemble des êtres vivants). Les principaux grands types de milieux terrestres sont selon un gradient de continentalité : les habitats littoraux, garrigues et maquis, pelouses et landes sommitales et les milieux forestiers. Pour les milieux marins, sont présents les habitats infralittoraux, l'herbier de posidonie, le coralligène, et les sables (Carte 7 :).

Carte 7 : Les grands types de milieux naturels et semi-naturels du site Natura 2000 FR9301602

Les 16 habitats terrestres d'intérêt communautaire couvrent 22% des milieux terrestres (14,4 % pour les habitats à 100% des entités et 18,7 pour les habitats en complexe dans les entités) et sont répartis en habitats littoraux, ouverts, humides, rocheux et forestiers. (Tableau ci-dessous et cartes 10 (8 planches)).

Le tableau 2 présente la superficie des différents habitats qui ont été cartographiés.

Tableau 2 : Superficie des habitats terrestres d'intérêt communautaire du site FR9301602

Carte 10 : Recouvrement des habitats (génériques et élémentaires) terrestres d'intérêt communautaire cartographiés dans les entités du site Natura 2000 FR9301602 « Calanques et Iles Marseillaises, Cap Canaille et massif du Grand Caunet » (8 planches)

Les 5 habitats marins d'intérêt communautaire couvrent 41% de l'espace maritime du site (tableau ci-dessous et carte 17 (5 planches)).

Le tableau 4 présente la superficie des différents habitats qui ont été cartographiés.

Tableau 4 : Superficie des habitats marins du site FR9301602

Carte 17 : Recouvrement des habitats (génériques et élémentaires) marins d'intérêt communautaire cartographiés dans les entités du site Natura 2000 FR9301602 « Calanques et Iles Marseillaises, Cap Canaille et massif du Grand Caunet » (5 planches)

L'arrêté du 16 novembre 2001 consolidé, établit la liste d'espèces mentionnées à l'annexe II de la directive Habitats, Faune, Flore - DHFF (« espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation ») considérés comme présents en France. Ainsi **13 espèces animales et végétales** (11 continentales, 2 marines), justifient la désignation de cette ZSC.

(cf tableau ci-dessous et tableaux 1 et 5 en annexe 2)

Les groupes biologiques	Nombre d'espèces TERRESTRES	Nombre d'espèces MARINES
FLORE	1 DH2	-
INSECTE	1 DH2* ; 3 DH2 ; 1 DH4	-
HERPETOFAUNE	1 DH2 ; 5 DH4	1 DH2*
CHIROPTERE	5 DH2 ; 8 DH4	-
CETACE	-	1 DH2
TOTAL	11 DH2 et 14 DH4	2 DH2

Tableau 1 : Espèces végétales et animales terrestres d'intérêt communautaire du site FR9301602

Tableau 5 : Espèces marines d'intérêt communautaire du site FR9301602

3.1 - PARTIE TERRESTRE : LE CONTINENT ET LES ILES

3.1.1 - LES HABITATS NATURELS

ORIGINALITES BIOGEOGRAPHIQUE DES HABITATS

Texte : Pr. Marcel BARBERO

Les Calanques témoignent de l'extrême diversité des habitats de la Directive, dans les espaces littoraux, juxta-littoraux et plus continentaux des zones thermo et méso-méditerranéennes.

Ces ensembles structurent pleinement les spécificités et l'originalité des territoires du Parc National des Calanques.

Le DOCOB par une cartographie précise a permis de déterminer, au-delà des processus d'insularité (îles marseillaises) qui génèrent des variations spatiales dans les assemblages des espèces dans les différentes îles, la complexité de l'étage thermo-méditerranéen.

Ce dernier gravite autour de deux ensembles pré-forestiers qui occupent le maximum du tapis végétal arboré :

- Belle représentativité des formations à *Juniperus turbinata*, qui en France méditerranéenne, se localisent uniquement en zone littorale alors qu'ailleurs dans le bassin méditerranéen sud-occidental (Afrique du Nord), ces entités de bioclimat semi-aride et de type pré-steppique se développent souvent en zone continentale en liaison avec un gradient d'aridité climatique (Atlas Marocain et Algérien).

Dans les Calanques les peuplements secondaires du manteau pré-forestier des Junipérais sont constitués :

- o Par les Phryganes à *Astragalus massiliensis* que l'on retrouve plus à l'est dans le massif du Cap Sicié et en Corse. Ce paysage des Phryganes caractérise principalement les îles centro-méditerranéennes et les littoraux d'Anatolie méridionale, de la Syrie et du Liban.
- o Par les peuplements à *Euphorbia dendroides*, par contre plus fragmentaires. L'Euphorbe totalement sèche en été reprend vie à l'automne : croissance foliaire, floraison, mise en graines. Il s'agit là d'un rythme de biologie florale tout à fait original, qu'on retrouve dans toutes les zones tropicales du Monde.
- o Associée à la zone de transition parahalienne sur les secteurs typiquement littoraux (*Statice*, *Euphorbia*, *Asteraceae*, etc.) où s'observe la frange quasiment continue des formations à Thymélée tartonraire qui montre sa forte extension, en littoral PACA, dans le Massif des Calanques.
- Les Pinèdes de Pin d'Alep thermo-méditerranéennes climaciques offrent de très belles structures dans le Parc avec le cortège des thermophiles : Lentisque, *Rhamnus alaternus* var. *crassifolia*, Salsepareille de Mauritanie, Phylaire à feuilles aigues, Myrte (plus localement).
Enfin dans les zones surplombant les falaises entre le Cap Canaille et la Ciotat se développent des ensembles à *Anthyllis cyathoides* qu'on retrouve très largement répartis dans les niveaux thermo-méditerranéens de Corse.
- Dans les vallons plus humides où l'occurrence des incendies a été moins marquée qu'ailleurs sur les sols bruns-rouges méditerranéens se rencontrent des chênaies vertes thermo-méditerranéennes originales à Laurier-sauce, Lentisque, Salsepareille de Mauritanie, *Melica pyramidalis*, *Carex olbiensis*, *Arisarum vulgare* qui rappellent celles du Cap Sicié, de Corse, d'Espagne et du Maghreb.

La diversité de l'étage thermo-méditerranéen permet de conclure que **les zones littorales du Massif des Calanques sont un fragment biogéographique de l'Afrique du Nord et de l'Espagne littorale** accolé aux zones continentales provençales typiques.

Pour les parties méso-méditerranéennes, on notera les similitudes dans l'organisation de l'édifice végétal, des habitats sur calcaires et grès avec les ensembles des autres massifs du cadre montagneux marseillais environnant : chaînes de l'Estaque, de l'Etoile, Allauch, Garlaban sans compter bien sûr l'adret du massif de la Sainte-Baume.

Au-delà des peuplements banaux et non communautaires de garrigues dominantes à Chêne kermès ravagées par les incendies, on insistera sur la diversité des peuplements à Bruyère multiflore et *Helianthemum* div. sp. (*H. marifolium*, *H. lavandulifolium*), la typicité des Chênaies vertes à *Asplenium onopteris*, à *Epipactis microphylla*, à *Viburnum tinus*.

Citons aussi, les ensembles de crêtes à Genévrier rouge (*J. Phoenicea*) bien différencié génétiquement de *Juniperus turbinata*. L'habitat appauvri de ces crêtes montre *Valeriana tuberosa*, *Santolina Chamaecyparissus*, *Genista lobelii*. Cette végétation se moule aussi avec celles des falaises calcaires.

Enfin au titre de l'originalité biogéographique du massif des Calanques, on ne saurait oublier les habitats d'éboulis où se développent les plus belles populations de *Gouffea arenarioides* (= *Arenaria provincialis*), endémique mondiale dans le massif des Calanques et proches alentours.

D'autre part, le suivi des limites des habitats et des espèces thermo-méditerranéens, bien repérées sur les cartographies composant le Tome 1 du docob, sera à l'avenir déterminant pour évaluer d'éventuelles modifications climatiques.

3.1.1.1 - Définitions et méthode

Dans le cadre de la Directive Habitats, les différents types d'habitats terrestres que l'on rencontre en Europe sont identifiés et décrits en fonction des communautés végétales qui les constituent et référencés dans la nomenclature CORINE Biotope.

La Directive Habitats distingue selon leur importance :

- les habitats d'Intérêt (communautaire) Prioritaire, considérés comme en danger de disparition et pour lesquels l'Union Européenne porte une responsabilité mondiale quant à leur conservation ;
- les habitats d'Intérêt Communautaire, considérés en danger de disparition ou ayant une aire de répartition restreinte ou étant caractéristiques d'une région biogéographique.

METHODE DE TRAVAIL

"Calanques" : l'étude a été réalisée par un chargé de mission scientifique et spécialisé de l'ONF entre novembre 2003 et juillet 2004.

"Cap Canaille et Grand Caunet" : l'étude a été réalisée par les chargés de mission scientifiques et spécialisés de l'opérateur (ONF)

"Archipel du Frioul" : la zone d'étude a été prospectée par le CEN (ex CEEP) dans sa totalité d'avril à novembre 2003. D'avril 2004 à janvier 2005, des relevés phytosociologiques ont été effectués pour valider les inventaires et les déterminations.

"Archipel de Riou" : l'étude a été réalisée par un chargé de mission du Conservatoire Botanique National Méditerranéen entre mai 2004 et janvier 2005.

TPOLOGIE DES HABITATS

La liste théorique des habitats naturels a été obtenue par une mise en correspondance entre la nomenclature des associations végétales, réactualisée à partir des ouvrages les plus récents de phytosociologie (thèse, prodrome, publication), et les habitats naturels proposés par les documents officiels (EUR 15, Cahier d'Habitats validés ou intermédiaires, Corine Biotope). La réalisation de relevés phytosociologiques en période favorable, consistant pour chaque habitat en plusieurs inventaires exhaustifs des espèces végétales avec des données d'abondance et de recouvrement, permet de valider scientifiquement les rattachements.

CARTOGRAPHIE DES HABITATS

La méthodologie utilisée est celle définie par le cahier des charges adopté pour la cartographie des sites Natura 2000 en PACA (DIREN PACA, 2002).

✓ Les habitats naturels sur l'ensemble de la zone

La méthode proposée est conforme au cahier des charges. Elle repose sur la photo-interprétation au 1 / 5 000 pour une restitution cartographique au 1 / 10 000. Les photographies sont superposées au fond IGN au 1 / 25 000 et des investigations de terrain permettent de vérifier les interprétations et d'acquérir de nouvelles données. Durant ces prospections, les différents habitats naturels traversés ou aperçus ont été inventoriés, décrits et positionnés.

Pour chaque habitat, des relevés phytosociologiques ont été réalisés, avec le plus d'exhaustivité possible, pour caractériser de manière fine la composition et la variabilité des habitats. Ainsi, des relevés localisés par GPS ont été effectués, ils informent sur l'abondance, le recouvrement des espèces et leur appartenance à une strate végétale.

✓ *Les habitats littoraux de Mont-Rose à La Melette*

La frange côtière entre le Mont-Rose et La Melette présente une succession d'habitats particuliers adaptés aux vents chargés d'embruns marins. Cette zone a donc fait l'objet d'une étude spécifique de grande précision compte tenu de la présence de nombreuses espèces à grande valeur patrimoniale et la très forte pression anthropique dans ce secteur.

La photo-interprétation au 1 / 2 000 pour une restitution cartographique au 1 / 5 000 a permis un tracé précis de trait de rivage.

✓ *Les habitats des archipels du Frioul et de Riou*

La numérisation de la carte des habitats naturels a été réalisée à une échelle inférieure au 1 / 5000 pour le secteur "archipel de Riou" et au 1 / 1000 pour le secteur "archipel du Frioul".

3.1.1.2 - Les habitats de la Directive

Au total ce sont **16 habitats génériques d'intérêt communautaire** dont **2 prioritaires (*)** déclinés en **26 habitats élémentaires** qui ont été recensés.

Ces habitats peuvent être regroupés en quatre grands ensembles cf (Tableau) et carte 9 (8 planches)) : (i) les habitats ouverts que sont les pelouses et les garrigues, (ii) les habitats littoraux ou côtiers, (iii) les habitats rocheux avec les falaises et les éboulis, (iv) les habitats forestiers avec pinèdes climaciques. Le cinquième est strictement lié aux sources, il s'agit des habitats humides, ils sont rares et leur superficie est très limitée.

Tous les habitats d'intérêt communautaire bénéficient d'une fiche dont le N° est précisé en fin de présentation de chaque habitat (fiches habitats de 1 à 28) et regroupés en Annexe 1.

Tableau 2 : Superficie des habitats terrestres d'intérêt communautaire du site FR9301602

Carte 8 : Recouvrement des habitats terrestres d'intérêt communautaire cartographiés dans les entités du site Natura 2000 FR9301602 « Calanques et Iles Marseillaises, Cap Canaille et massif du Grand Caunet »

Carte 9 : Recouvrement des habitats prioritaires* terrestres d'intérêt communautaire cartographiés dans les entités du site Natura 2000 FR9301602« Calanques et Iles Marseillaises, Cap Canaille et massif du Grand Caunet » (8 planches)

Légende

XXXX - Nom de l'habitat générique selon Natura2000

XXXX-X - Nom de l'habitat élémentaire selon les Cahiers d'Habitats

HABITATS DE LANDES ET PELOUSES



2240 -Dunes avec pelouses du Brachypodietalia et des plantes annuelles

Pas de déclinaison dans le cahier d'habitats

Ces pelouses ne sont présentes que sur le secteur "archipel de Riou" où le cortège formant l'habitat n'est plus que résiduel et occupe une surface extrêmement réduite ; cette formation a manifestement régressé. De plus, il montre une tendance nette à l'eutrophisation.

En 2016 lors de l'actualisation du DOCOB, après échanges avec le rapporteur scientifique M. Barbero et différents experts, il a été décidé de supprimer l'habitat **2240** -Dunes avec pelouses du Brachypodietalia et des plantes annuelles du FSD. En effet, les espèces végétales du cortège de cet habitat sont essentiellement des thérophytes, que l'on retrouve dans quasiment tous les milieux littoraux sur sable. Cependant, sur Riou, on ne retrouve pas les espèces indicatrices qui permettraient de valider avec certitude la typicité de l'habitat 2240. Cet habitat est toutefois présent ailleurs en Provence : en Camargue littorale, à Giens (Var), à Villepey (littoral de Fréjus).

Annexe 1 Fiche habitat n°1

4090 - Landes oro-méditerranéennes endémiques à Genêt épineux

4090-4 - Landes épineuses supra-méditerranéennes des corniches et crêtes ventées des Préalpes méridionales

Sur le secteur "Calanques", cet habitat endémique de Provence occidentale calcaire se développe sur des sols généralement squelettiques des plateaux et crêtes ventés, rebords de corniches et lapiés où le déficit hydrique et le vent ont un impact essentiel sur la morphologie des espèces (port en coussinets, port prostré). La végétation, de recouvrement faible, est typée par la présence du chaméphyte épineux en coussinet : le Genêt de Lobel. Cet habitat peut être en mosaïque avec des formations à genévriers rouges des lapiés et/ou avec les garrigues et éboulis attenants.

Ces landes constituent l'une des originalités du site mais sont peu exemplaires d'un point de vu du cortège floristique local qui est appauvri (Cf Fiches habitats) par rapport à d'autres massifs plus internes (Etoile, Sainte Victoire, sainte Baume).

Cet habitat est de plus en plus piétiné, notamment à Marseilleveyre ; l'impact des activités de randonnée est actuellement très significatif.

Sur le secteur "Cap Canaille et Grand Caunet", les landes « hérissons » à genêt de Lobel constituent des habitats endémiques de Provence. Ils se développent sur les zones de crêtes herbeuses ou rocailleuses les plus exposées aux vents violents.

Annexe 1 Fiche habitat n°2

6220* - Parcours substeppiques de graminées et annuelles du Thero-Brachypodietea

6220-1* - Ourlets méditerranéens mésothermes à Brachypode rameux de Provence et des Alpes-Maritimes

Sur le secteur "Calanques", cet habitat regroupe deux types de pelouses : (i) les pelouses rases en situation sèche sur des sols squelettiques où la végétation est dominée par une graminée (*Brachypodium retusum*), de nombreuses plantes annuelles de très petite taille et de nombreuses plantes à bulbe ; (ii) les pelouses moins rases et plus denses, sur sol profond, où la végétation est dominée par des graminées (*Stippa pennata* ou *Bromus erectus*). Ces pelouses sont localisées sur des plateaux, corniches ou en plaine. Cet habitat est généralement en mosaïque avec des garrigues (30% de pelouse et 70% de garrigue).

Ces pelouses ont un fort intérêt biologique car elles sont riches et présentent de nombreuses espèces d'intérêt communautaire ou patrimonial.

L'habitat est assez peu sensible aux perturbations telles que l'incendie et le piétinement qui peuvent même parfois le favoriser en retardant la fermeture du milieu par les formations arbustives de garrigue. Toutefois il ne faut pas que les

incendies soient répétés trop fréquemment, auquel cas on assiste à un appauvrissement de l'habitat par érosion, perte de terre et épuisement de la banque de graine dans le sol.

Sur le secteur "Cap Canaille et Grand Caunet", ces milieux, façonnés par le pâturage ovin, disparu depuis plusieurs décennies sur le site, se maintiennent sur quelques zones de crêtes, de sommets ou de pentes à évolution dynamique lente. Sur les zones moins pentues, elles se trouvent parfois en mosaïques avec divers types de garrigues.

Sur le secteur "archipel de Riou", la formation est floristiquement appauvrie par rapport à celle des pelouses continentales. Cet habitat ne présente alors qu'un intérêt marginal sur l'archipel.

Sur le secteur "archipel du Frioul", la pelouse littorale à *Brachypodium retusum* est le seul habitat d'Intérêt Prioritaire présent. Ces pelouses se retrouvent souvent en mosaïque avec les garrigues littorales. Bien que pauvre en diversité floristique en raison des conditions climatiques contraignantes et de l'insularité, cet habitat bénéficie d'un bon état de conservation aussi bien dans sa structure que dans son fonctionnement.

Annexe 1 Fiche habitat n°3

6220-2* - Pelouses à thérophytes méditerranéennes mésothermes

"Calanques" : cet habitat, sur sol squelettique et poche sablonneuse, est soumis aux embruns marins et à une extrême sécheresse. Selon l'espèce de graminée qui domine la pelouse, la formation sera plus ou moins riche en plantes annuelles et en plantes à bulbe : une pelouse à *Brachypodium retusum* est assez pauvre en annuelles alors qu'une pelouse à *Brachypodium distachyon* présente de nombreuses annuelles de très petite taille et de nombreuses plantes à bulbe. Cet habitat est généralement en mosaïque avec des garrigues littorales.

Ces pelouses ont un fort intérêt biologique car elles hébergent de nombreuses espèces rares et sensibles de la flore et peut être de la faune. Cet habitat, principalement situé à proximité de zone péri-urbaine de Mont-Rose, est sensible au piétinement et à la rudéralisation liée aux dépôts divers.

"Cap Canaille et Grand Caunet" : ces milieux, façonnés par le pâturage ovin, disparu depuis plusieurs décennies sur le site, se maintiennent sur quelques zones de crêtes, de sommets ou de pentes à évolution dynamique lente. Sur les zones moins pentues, elles se trouvent parfois en mosaïques avec divers types de garrigues.

Annexe 1 Fiche habitat n°4

6220-3* - Pelouses à thérophytes méditerranéennes mésothermes sur sables dolomitiques

"Calanques" : cet habitat se développe en zone calcaire dolomitique, dans de petites dépressions des crêtes rocailleuses élevées. Il présente une végétation rase composée principalement d'annuelles. Celle-ci nécessite, pour s'installer, des dépôts sableux issus de la dégradation des rochers dolomitiques. Cet habitat est généralement en mosaïque avec des landes à Genêt de Lobel ou des garrigues.

Ces pelouses ont un intérêt biologique assez important compte tenu de la présence d'espèces patrimoniales mais elles semblent s'être appauvries depuis les relevés effectués dans les années 1930-35.

Cet habitat est sur de petites surfaces, disséminées, appauvries et localement menacées par la dynamique de l'Ajonc de Provence favorisé par les incendies et l'abandon du pastoralisme.

Annexe 1 Fiche habitat n°5

HABITATS HUMIDES



3290 - Rivières intermittentes méditerranéennes du Paspalo-Agrostidion

3290-1 - **Têtes de rivières et ruisseaux méditerranéens s'asséchant régulièrement ou cours médian en substrat géologique perméable**

"Calanques" : ces cours d'eau intermittents se trouvent dans des talwegs calcaires de pente variable. Ils présentent une phase en eaux rare et ponctuelle et une phase d'assec régulière. La flore et les groupements représentés dans ces milieux et les facteurs de distribution sont peu connus.

Annexe 1 Fiche habitat n°7

7220 - Sources pétrifiantes avec formation de travertins (Cratoneurion)

7220-1* - **Communautés des sources et suintements carbonatés**

"Calanques" : cet habitat regroupe les sources (exurgence et résurgence d'eaux souterraines), suintements et vasques situées à l'air libre. Il peut prendre plusieurs aspects, depuis le suintement sur roche jusqu'au réseau de petits cours d'eau, en passant par des cascades. Le recouvrement de la végétation est plus ou moins important selon la vitesse de l'écoulement et la composition des eaux, et il est parfois limité par la prolifération des mousses.

La valeur patrimoniale de ce milieu est importante du fait de leur rareté sur le site et de la présence de communautés d'espèces végétales très spécialisées (liées aux dépôts tufeux) mais mal connues.

L'habitat, très ponctuel à l'échelle du site, est particulièrement sensible à la pollution de l'eau.

Annexe 1 Fiche habitat n°6

HABITATS LITTORAUX



1240 - Falaises avec végétation des côtes méditerranéennes avec *Limonium* spp. endémique

1240-1 - Végétation des fissures des falaises calcaires

"Calanques" : cet habitat, sur substrat essentiellement minéral (fissures rocheuses et micro vides), se développe sur la partie inférieure des rochers et falaises calcaires. Il est soumis aux embruns marins et à une extrême sécheresse liée aux faibles précipitations, à l'absence d'eau disponible dans le substrat et au vent desséchant. La végétation, composée d'espèces herbacées halophytes, est dominée par *Crithmum maritimum* et *Limonium pseudominutum*.

Les peuplements à *Arthrocnemum macrostachyum* se situent sur les rochers littoraux et reçoivent beaucoup de grandes vagues. C'est en référence à leur positionnement géographique, à leur habitat rocheux et à leur cortège floristique annexe (uniquement des espèces du 18.22a) qu'il a été rattaché à l'habitat 18.22a.

L'intérêt biologique de ce milieu est fort, compte tenu de la grande originalité de la composition floristique et des nombreuses espèces patrimoniales.

L'habitat est sensible au piétinement qui de plus génère un processus d'érosion entraînant la régression du tapis végétal. La végétation est nécrosée par les embruns pollués et surtout lorsque l'habitat est en voie de fragmentation.

"Archipel de Riou" : les formations végétales des quatre premiers habitats, définis selon le code corine (18.2a [Fourrés halophiles à *Arthrocnemum macrostachyum*], 18.2b [Fourré halophile à *Suaeda vera*], 18.2c [Fourré halophile à *Inula crithmoides*], 18.2d [Fourré halophile à *Sarcocornia fruticosa*]), n'ont jamais été décrites quant à leur appartenance phytosociologique car elles ne représentent qu'un faciès dont l'apparition doit être liée à des conditions micro-stationnelles originales. Les compositions floristiques sont très originales et contribuent à l'intérêt patrimonial local.

Les formations végétales des trois derniers habitats, définis selon le code corine (18.22a [Rochers littoraux à *Limonium*], 18.22b [Peuplement à *Frankenia* et *Camphorosma*], 18.22c [Falaises halophiles non littorales]), ont des évaluations de typicité différentes. L'habitat « *Rochers littoraux à Limonium* » occupe une place écologique primordiale, il est parfaitement typique et en très bon état de conservation. Vient ensuite l'habitat « *Falaises halophiles non littorales* » qui a aussi un intérêt patrimonial fort mais le cortège nitrophile peut s'exprimer selon l'évolution des populations de Goélands. Par contre les peuplements à *Frankenia* et *Camphorosma* présentent déjà des caractères nitrophiles forts dans un contexte général d'eutrophisation.

"Archipel du Frioul" : cet habitat se décline en trois faciès :

- les rochers littoraux à *Limonium* ssp. présentent un développement linéaire suivant les rochers littoraux. Il est dominé physionomiquement par *Limonium pseudominutum* et *Crithmum maritimum* avec un recouvrement rarement élevé. Sur les zones les plus ventées et soumises aux embruns, il peut monter jusqu'aux lignes de crête en particulier sur la face ouest de Pomègues ;
- le peuplement à *Frankenia* et *Camphorosma* est ici considéré comme un faciès de dégradation du *Crithmo-Staticetum* sur les zones de nidification et de reposoirs des colonies d'oiseaux marins (Goéland leucophaea) ;
- les fourrés halophiles à Soude, Inule ou Salicorne sont présents dans des zones exposées aux embruns de manière permanente, mais non inondées. Il s'agit d'une variante locale de la végétation des côtes avec *Limonium* ssp. présente sur les deux archipels marseillais Riou et Frioul. Cet habitat, quel que soit le faciès, présente une végétation vivace basse à moyenne, dominée floristiquement et physionomiquement par *Suaeda vera* ou *Inula crithmoides* subsp. *Mediterranea* ou *Arthrocnemum macrostachyum*. Il présente un intérêt local et écologique fort qui n'a jamais été décrit.

"Cap Canaille et Grand Caunet" : il s'agit de milieux terrestres soumis à des influences maritimes comme les embruns salés et se développant sur des rochers calcaires.

1240-2 - Végétation des fissures des falaises cristallines

"Cap Canaille et Grand Caunet" : il s'agit de milieux terrestres soumis à des influences maritimes comme les embruns salés. Malgré un développement sur des rochers de nature différente de ceux de l'habitat 1240-1, leur composition floristique est très voisine.

Annexe 1 Fiche habitat n°8bis

1240-3 - Garrigues littorales primaires

"Calanques" : ces garrigues constituent une zone de transition entre les phryganes littorales et les garrigues continentales. Situées dans la zone d'influence maximale du vent et des embruns, elles se développent sur sol sec et très superficiel, généralement assez caillouteux ou sableux et très pauvre en matière organique.

La spécificité, la richesse et l'originalité de la composition floristique de cet habitat au niveau local contribuent à la particularité du site.

Cependant ces garrigues ont déjà subi de nombreuses dégradations et destructions liées aux aménagements passés et aux dépôts parfois pollués. Ces surfaces réduites sont aujourd'hui menacées par le piétinement intense et la rudéralisation liés à la forte fréquentation de cette partie du littoral.

"Archipel du Frioul" : les garrigues littorales primaires, en recul de la frange littorale, abritent les espèces halorésistantes. Cette végétation se développe sur un substrat terreux, pierreux ou sableux avec comme espèces les plus représentatives : les herbes grises dominées par *Helichrysum stoechas*, *Teucrium polium* subsp. *purpurascens*, *Senecio cineraria* subsp. *cineraria*. Le faciès à romarin se différencie par la présence plus marquée de romarins morphosés par les vents.

Annexe 1 Fiche habitat n°9

5210 - Matorrals arborescents à *Juniperus* spp.

5210-3 - Juniperaies à Genévrier rouge

"Calanques" : cet habitat, sur sol squelettique ou lithosol (rochers, lapiés) se trouve en situations sèches chaudes et ensoleillées. La végétation très clairsemée se répartit selon trois strates : une strate ligneuse qui n'atteint pas le stade arborescent, une strate arbustive à chaméphytes des garrigues et une strate herbacée composée d'espèces rupicoles. Cet habitat est toujours en mosaïque avec des pelouses, garrigues à romarin en milieu rupestre et présente un recouvrement très clairsemé (10 à 30% de recouvrement total).

L'intérêt patrimonial réside dans la présence de vieux individus de *Juniperus phoenicea* qui abritent une espèce de parasite rare : *Arcethobium oxycedri*.

Cet habitat a une grande vulnérabilité vis à vis des incendies après lesquels aucun rejet de genévrier n'est observé, et la régénération par semis y est très rare.

"Cap Canaille et Grand Caunet" : deux formations distinctes de matorrals à genévriers rouges ont été répertoriées, l'habitat à Juniperaies à Genévrier rouge (5210-3) et les Juniperaies à Genévrier rouge littoral (5210-4).

Annexe 1 Fiche habitat n°10

5210-4 - Juniperaies littorales à Genévrier turbiné de France continentale

"Calanques" : cet habitat littoral est situé essentiellement dans la partie ouest du massif de Marseilleveyre qui présente une zone de pénétration maximale aux embruns. Il est composé d'un piquetage de *Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata* surmontant des formations littorales basses anémomorphosées. Il figure d'ailleurs dans la cartographie des habitats d'intérêt communautaire sous la forme de complexe.

La diversité biologique est variable suivant le cortège des formations (pelouses, rochers, garrigues littorales). Même si cet habitat est assez peu représenté sur le site, il est néanmoins important du fait de sa rareté.

Cet habitat présente une sensibilité particulière au piétinement (déchaussement racinaire, coupes...) et aux incendies car peu de régénérations naturelles du genévrier sont observées.

"Cap Canaille et Grand Caunet" : deux formations distinctes de matorrals à genévriers rouges ont été répertoriées, l'habitat à Juniperaies à Genévrier rouge (5210-3) et les Juniperaies à Genévrier rouge littoral (5210-4).

Annexe 1 Fiche habitat n°11

5320 - Formations basses d'euphorbes près des falaises (habitat absent)

Pas de déclinaison dans les cahiers d'habitats

"Archipel du Frioul" : la formation basse à *Euphorbia pithyusa* se développe sur un calcaire dur, sur substrat un peu terreux et sec, à mi-pente des falaises ou dans les fonds de vallons. Compte tenu de la topographie du secteur ainsi que de l'importance des vents dominants, cet habitat est souvent en mélange avec la végétation à *Limonium* spp. Il fait la transition avec les groupements non halophiles.

En 2016 lors de l'actualisation du DOCOB, après échanges entre différents experts, il a été décidé de fusionner l'habitat 5320 - Formations basses d'euphorbes près des falaises avec l'habitat 5410-1 - Garrigues et pré-maquis des falaises littorales thermo-méditerranéennes de la Provence calcaire. Ce sont les assemblages d'espèces indicatrices intriquées dans les stations de relevés qui justifient de fusionner les habitats 5320 et 5410-1. En effet, ces deux habitats relèvent de la même alliance phytosociologique (*Euphorbion pityusae*).

5330 - Fourrés thermoméditerranéens et prédésertiques

5330-1 - Fourrés thermophiles méditerranéens à Euphorbe arborescente

"Calanques" : cet habitat se trouve dans les parois rocheuses et les vires étroites des falaises en conditions chaudes, relativement sèches et protégées. Ces formations sont très ponctuelles, de faible superficie et assez ouvertes ; elles sont marquées par le port en boule et la couleur vert claire de *Euphorbia dendroides*.

Ces fourrés restent exemplaires et typiques pour leur diversité biologique et pour l'euphorbe arborescente qui est considérée comme une remarquable relique du Tertiaire d'origine macaronésienne (Malte, Açores, Canaries...) en limite ouest de son aire de répartition.

Cet habitat ne semble pas menacé dans les conditions actuelles de fréquentation car les stations sont relativement inaccessibles (falaises littorales du Devenson). L'espèce semble se régénérer après incendie.

Annexe 1 Fiche habitat n°13

5410 - Phryganes ouest-méditerranéennes des sommets de falaises (Astragalo-Plantaginetum)

5410-1 - Garrigues et pré-maquis des falaises littorales thermoméditerranéennes de la Provence calcaire

"Calanques" : les phryganes se trouvent sur les pentes littorales soumises aux embruns salés, généralement situées dans la zone d'influence maximale du vent et des embruns. Elles se développent sur sol sec et très superficiel, assez caillouteux ou très sableux et très pauvre en matière organique. Le port en coussinet épineux plus ou moins disjoint est caractéristique de cette formation.

Les phryganes ont un très fort intérêt patrimonial lié à sa richesse floristique et au grand nombre d'espèces rares et protégées qui contribuent à la particularité du site (Cf Fiches habitats).

Cet habitat a souffert de manière très importante des aménagements passés et de la très forte fréquentation de cette partie du littoral. Le piétinement est défavorable au maintien de cet habitat car il s'accompagne généralement de processus d'érosion suivis d'une régression du tapis végétal, rendant ainsi les individus vulnérables aux nécroses par les embruns pollués.

"Archipel de Riou" : les phryganes à Astragales sont localisées sur une seule île où cette formation présente de forts éléments patrimoniaux et une place écologique importante. Cependant la présence d'espèces nitrophiles altère fortement la formation qui est en mauvais état de conservation. Les phryganes à *Asteriscus maritimus* présentent un intérêt patrimonial fort de par leur composition floristique mais cependant moindre que la phrygane classique (la précédente) dont elle est un stade de dégradation.

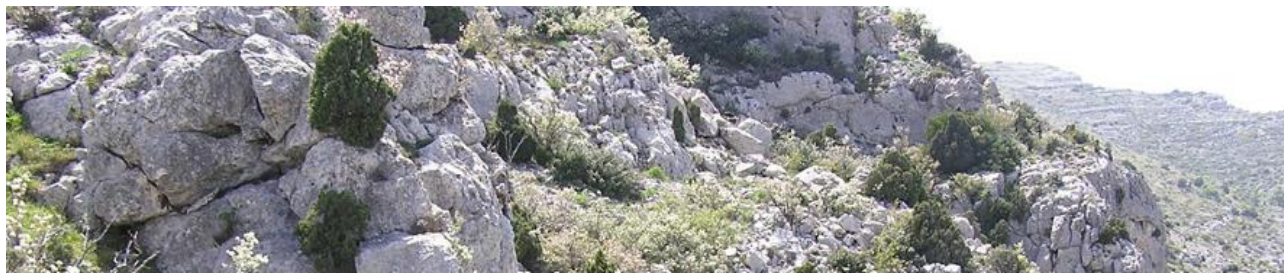
"Archipel du Frioul" : l'*Astragaletum* est très répandu sur ce secteur, il est dominé physionomiquement par *Astragalus tragacantha* et les herbes grises, *Plantago subulata* n'étant présent qu'en de rares stations. Cet habitat est très sensible aux embruns pollués sur les zones les plus exposées aux vents.

"Cap Canaille et Grand Caunet" : un habitat très original à Astragale de Marseille a récemment été découvert sur une partie du Bec de l'Aigle soumise aux embruns marins. Il constitue la seule station de l'espèce sur substrat siliceux du SIC et du département.

En 2016 lors de l'actualisation du DOCOB, après échanges entre différents experts, il a été décidé de fusionner l'habitat 5320 - Formations basses d'euphorbes près des falaises avec l'habitat 5410-1 - Garrigues et pré-maquis des falaises littorales thermo-méditerranéennes de la Provence calcaire. Ce sont les assemblages d'espèces indicatrices intriquées dans les stations de relevés qui justifient de fusionner les habitats 5320 et 5410-1. En effet, ces deux habitats relèvent de la même alliance phytosociologique (*Euphorbion pityusae*).

Annexe 1 Fiche habitat n°14

HABITATS ROCHEUX



8130 - Eboulis ouest-méditerranéens et thermophiles

8130-23 - Eboulis calcaire de Provence

"Calanques" : les éboulis calcaires présentent des éléments moyens et fins, peu ou pas fixés et sont sur pentes variables mais essentiellement inclinées de 30 à 50%. Ils sont généralement exposés en versants secs et souvent chauds, les sols sont superficiellement caillouteux avec de la terre fine en profondeur.

L'importance biologique de cet habitat est liée à la présence d'une espèce de l'annexe II de la Directive Habitat : *Gouffeia arenarioides* et d'une flore constituée majoritairement de thérophytes spécialisées. Ces éboulis contribuent à la particularité géologique (habitat fossile), biologique, écologique et paysagère du site.

Cet habitat montre une grande vulnérabilité vis-à-vis de la déstabilisation par piétinement (randonnée, retour des voies d'escalade).

"Cap Canaille et Grand Caunet" : cet habitat est y présent.

Annexe 1 Fiche habitat n°15

8210 - Pentcs rocheuses calcaires avec végétation chasmophytique

8210-1 - Falaises calcaires thermophiles méditerranéennes

"Calanques" : ces falaises sont exposées essentiellement au sud, elles ont des pentes fortes à très forte (jusqu'à 100%) et présentent des fissures étroites peu profondes.

Cet habitat typique, relativement tranquille et épargné est peuplé d'espèces spécialisées originales dont certaines de haute valeur patrimoniale. La végétation particulière dite chasmophytique est ancrée dans les fissures étroites ; les fissures les plus larges sont occupées par des buissons rupicoles tels *Juniperus phoenicea*.

L'escalade semble l'activité la plus perturbante pour la faune et flore du milieu mais son impact est localisé dans certains secteurs sensibles.

"Archipel de Riou" : cet habitat très stable présente un bon état de conservation et ne paraît pas menacé malgré la présence d'une végétation ubiquiste non caractéristique, voire nitrophile.

"Cap Canaille et Grand Caunet" : cet habitat est y présent.

Annexe 1 Fiche habitat n°16

8210-10 - Falaises calcaires supraméditerranéennes à montagnardes, des Alpes du Sud et du Massif central méridional

"Calanques" : ces falaises sont exposées essentiellement au nord, elles ont des pentes fortes à très forte (jusqu'à 100%) et présentent des fissures étroites peu profondes.

Cet habitat présente ici peu d'espèces végétales caractéristiques, il reste assez peu typique et appauvri par rapport aux autres falaises fraîches du département. Cependant sa rareté sur la zone en fait un habitat intéressant, d'autant plus qu'il est moins perturbé que les milieux de falaises exposées.

Les sites ne sont pas perturbés car ils sont peu accessibles et peu utilisés par l'escalade.

"Cap Canaille et Grand Caunet" : cet habitat y est présent.

Annexe 1 Fiche habitat n°17

8210-13 - Falaises et rochers dolomitiques supraméditerranéens

"Calanques" : ces falaises sont des zones rocheuses de calcaire dolomitique présentant des fissures et de petits replats sablonneux où se confine la végétation à la faveur d'un lithosol.

Si la diversité biologique est moyenne, l'intérêt patrimonial de ces falaises reste fort par les espèces patrimoniales présentes. Ce milieu est original dans le site, car il est localisé au massif de Carpiagne où il n'occupe que 57,8 ha.

Aucune perturbation n'est relevée.

Annexe 1 Fiche habitat n°18

8210-26 - Végétation humo-épilithiques des parois calcaires méditerranéennes

"Calanques" : cette végétation occupe les fissures des rochers et falaises calcaires compactes ombragées, en situation nord et très hygrophile, sur une terre humifère noirâtre carbonatée.

La flore, assez peu diversifiée, est spécialisée, dominée par des fougères et des mousses. Cet habitat est assez anecdotique sur le site et sa cartographie est regroupée avec les autres types de falaises calcaires. Aucune perturbation n'est relevée.

"Cap Canaille et Grand Caunet" : cet habitat y est présent.

Annexe 1 Fiche habitat n°19

8220 - Pentcs rocheuses siliceuses avec végétation chasmophytique

8220-19 - Falaises siliceuses méditerranéennes thermophiles (habitat absent)

Sur le secteur "Cap Canaille et Grand Caunet", les poudingues siliceux présents de la grande tête au Bec de l'Aigle sont une particularité du secteur et avaient initialement été considérés comme relevant de l'habitat communautaire 8220-19.

En 2016 lors de l'actualisation du DOCOB, après échanges entre différents experts et sur proposition du rapporteur scientifique M. Barbero, il a été décidé de supprimer l'habitat **8220-19 - Falaises siliceuses méditerranéennes thermophiles** du FSD. En effet, le concept d'« habitat » selon les termes de la Directive et des cahiers élaborés sur la base de la nomenclature CORINE, doit être évalué en fonction des plantes indicatrices présentes. Or pour les *Falaises mésoméditerranéennes siliceuses du Midi* aucune espèce caractéristique n'a été trouvée, ce qui, conjugué à son caractère ponctuel sur le site, rend l'existence aléatoire de cet habitat. Ces falaises sont donc considérées comme une variante de l'habitat communautaire 8210 Pentcs rocheuses calcaires avec végétation chasmophytique.

8310 - Grottes non exploitées par le tourisme

8310-1 - Grottes à chauves-souris

8310-2 - Habitat souterrain terrestre

"Calanques" : ces cavités rocheuses obscures sont creusées dans des calcaires compacts et dolomitiques durs, de nature karstique. Elles sont réparties ponctuellement sur l'ensemble du site.

L'intérêt patrimonial de ces cavités est fort du fait de l'originalité des espèces cavernicoles. La diversité est composée de fougères, bryophytes et algues à l'entrée des grottes, d'invertébrés exclusivement souterrains et de chauve-souris cavernicoles (Cf Fiches habitats).

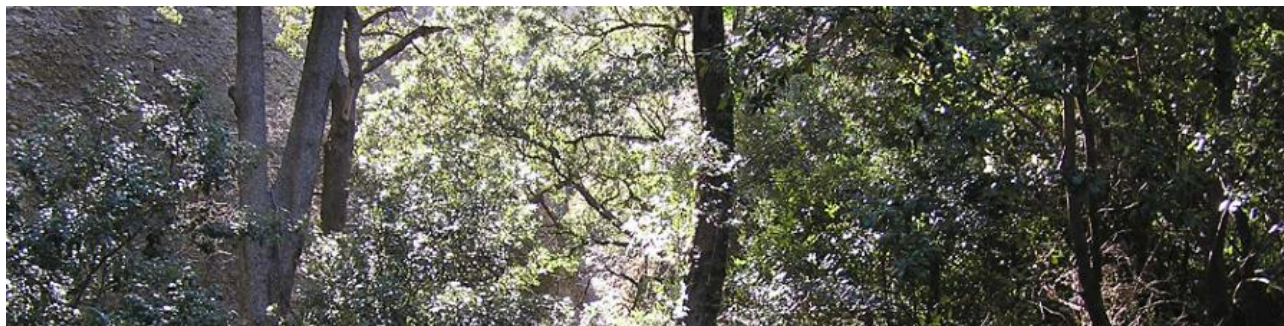
Les sites accessibles à l'homme sont soumis à des dégradations et des dérangements importants qui se répercutent principalement sur la fréquentation des chauves-souris.

"Cap Canaille et Grand Caunet" : cet habitat y est présent.

La présence d'un important réseau de galeries souterraines reste encore inexplorées, couvrant probablement plusieurs dizaines voire centaines de kilomètres (massif karstique).

Annexe 1 Fiche habitat n°21

HABITATS FORESTIERS



92A0 - Forêt galeries à *Salix alba* et *Populus alba*

92A0-6 - Peupleraies blanches

"Calanques" : un seul peuplement a été relevé, il se présente de façon très fragmentaire et discontinue, dans le lit majeur du ruisseau de la Barasse, accompagné d'un petit bois d'Ormes champêtres, développé sur des alluvions anciennes.

L'habitat est très dégradé, il a subi de lourdes perturbations par le passé (érosion par les déboisements et les engins) et ne subsiste plus que de façon marginale. Aucune espèce végétale remarquable n'est présente.

Annexe 1 Fiche habitat n°22

9320 - Forêt à *Olea* et *Ceratonia*

9320-1 - Peuplements à oléastres et lentisques de la côte varoise

"Cap Canaille et Grand Caunet" : les quelques fourrés thermophiles à myrte, oléastre (olivier sauvage) et pistachier lentisque, sont une ébauche de l'habitat forestier thermoméditerranéen. Bien que l'habitat ne présente pas sur le site un faciès forestier mais seulement arbustif, il constitue néanmoins un milieu singulier et hautement patrimonial car il peut jouer un rôle conservatoire pour des variétés sauvages d'oliviers.

Annexe 1 Fiche habitat n°23

9340 - Forêts à *Quercus ilex* et *Quercus rotundifolia*

9340-1 - Yeuseraies matures à Epipactis à petites feuilles

"Cap Canaille et Grand Caunet" : la présence de quelques secteurs présentant des stades forestiers évolués et matures sont à noter, particulièrement rares dans cette région biogéographique et d'un très grand intérêt écologique.

Annexe 1 Fiche habitat n°24

9340-2 - Yeuseraies à *Arisarum vulgare* du mésoméditerranéen inférieur

"Cap Canaille et Grand Caunet" : les peuplements feuillus sont assez bien représentés sur les versants nord du site, essentiellement depuis le hameau de Roquefort jusqu'au Domaine départemental de Font-Blanche. Ils n'apparaissent que de manière morcelée ailleurs, sauf dans les vallons littoraux mais protégés du Bec de l'aigle.

Annexe 1 Fiche habitat n°25

9340-3 - Yeuseraies à Laurier-tin

"Calanques" : les meilleures stations de yeuseraies sont sur les colluvions de fonds de vallon, mais elles peuvent aussi s'installer sur roches calcaires fissurées ou en pied de falaises. Elles se trouvent sur sols plus ou moins épais, souvent caillouteux et superficiels.

Les peuplements plus ou moins relictuels, sous forme de taillis lâches, sont composés de vieux arbres parfois sénescents, rescapés des incendies et subissant de fortes contraintes d'érosion.

Malgré une diversité biologique relativement faible, cet habitat a une valeur importante au niveau biogéographique et paysager. Sa rareté et sa spécificité lui confèrent aussi un intérêt local évident.

"Cap Canaille et Grand Caunet" : les peuplements feuillus sont assez bien représentés sur les versants nord du site, essentiellement depuis le hameau de Roquefort jusqu'au Domaine départemental de Font-Blanche. Ils n'apparaissent que de manière morcelée ailleurs, sauf dans les vallons littoraux mais protégés du Bec de l'aigle.

Annexe 1 Fiche habitat n°26

9340-8 - Yeuseraies-chênaies pubescentes à Gesce à large feuilles

"Calanques" : les meilleures stations sont en fond de vallons ou en ubacs, sur sols développés épais.

Les peuplements sont adultes, très fragmentaires et relictuels, généralement agencés en taillis. Cet habitat occupe peu de superficie sur le site.

Ces forêts abritent potentiellement tout un cortège de faune forestière dans les arbres âgés, et sont de ce fait reconnues intéressantes.

"Cap Canaille et Grand Caunet" : les peuplements feuillus sont assez bien représentés sur les versants nord du site, essentiellement depuis le hameau de Roquefort jusqu'au Domaine départemental de Font-Blanche. Ils n'apparaissent que de manière morcelée ailleurs, sauf dans les vallons littoraux mais protégés du Bec de l'aigle.

Annexe 1 Fiche habitat n°27

9540 - Pinèdes méditerranéennes de pins mésogéens endémiques

9540-3.1 - Peuplements de Pins d'Alep de transition entre le thermo et le mésoméditerranéen

"Calanques" : ces peuplements thermophiles de Pin d'Alep sont installés sur les versants littoraux en expositions sud, dans les fonds de vallons chauds et coteaux rocaillieux. Les sols sont peu évolués, superficiels à moyennement profonds, généralement à structure sableuse ou sablo-limoneuse.

La diversité biologique est moyenne et elle est composée d'espèces classiques. Par contre cet habitat a un fort intérêt du point de vue biogéographique.

Il faut cependant souligner que le statut exact de ces pineraies est parfois délicat à établir et nécessite une vérification par la communauté scientifique. En effet, la présence localement de sols plus profonds ou de fruticées (au cortège floristique de la garrigue à romarin ou à chênes kermes), avec quelques chênes verts, peut poser le questionnement d'une évolution potentielle vers une chênaie verte.

Cet habitat a déjà souffert de manière très importante des incendies et de la très forte fréquentation des parties du littoral les plus accessibles et touristiques. La forte fréquentation du site a eu aussi pour conséquence une diminution des surfaces occupées par la formation ainsi qu'un morcellement de l'habitat.

"Cap Canaille et Grand Caunet" : les peuplements résineux naturels composent l'essentiel des massifs forestiers du site. Seuls les types les plus stables en conditions littorales chaudes sont considérés comme d'intérêt communautaire.

"Archipel du Frioul" : les peuplements de Pins d'Alep s'avèrent être la seule formation « pseudo arborescente ». Cette formation se situe dans de rares secteurs éloignés du littoral ou les moins exposés aux embruns, à l'abri des vents dominants. Sous l'influence du vent chargé en sel, la plupart des buissons et des arbres sont très morphosés : les pins d'Alep ont une taille et un port inhabituel pour l'espèce.

Annexe 1 Fiche habitat n°28

Deux autres habitats présentent des fiches d'habitat en annexe 1 pour leur intérêt local :

- L'habitat de Lapiaz et lapiez pré-ébouleux, milieu de prédilection de la sabline de provence.

Annexe 1 Fiche habitat n°29

- La mosaïque de garrigues écorchées et d'habitats rocheux est un complexe d'habitats communautaires de petites superficie qui regroupe un important cortège d'espèces très thermophiles.

Annexe 1 Fiche habitat n°30

3.1.2 - LES ESPECES

3.1.2.1 - Quelques définitions

ESPECES D'INTERET COMMUNAUTAIRE

Ce sont les espèces qui, sur le territoire **(i)** sont en danger, excepté celles dont l'aire de répartition naturelle s'étend de manière marginale sur ce territoire et qui ne sont ni en danger ni vulnérables dans l'aire du paléoarctique occidental ou **(ii)** vulnérables, c'est-à-dire dont le passage dans la catégorie des espèces en danger est jugé probable dans un avenir proche en cas de persistance des facteurs qui sont cause de la menace, ou **(iii)** rares, c'est-à-dire dont les populations sont de petites taille et qui, bien qu'elles ne soient pas actuellement en danger ou vulnérables, risquent de le devenir. Ces espèces sont localisées dans des aires géographiques restreintes ou éparpillées sur une plus vaste superficie, ou **(iv)** endémiques et requièrent une attention particulière en raison de la spécificité de leur habitat et/ou des incidences potentielles de leur exploitation sur leur état de conservation.

Ces espèces figurent ou sont susceptibles de figurer à l'annexe II (désignation de zones spéciales de conservation) et/ou IV (protection particulièrement stricte) ou V (dont le prélèvement dans le milieu naturel est réglementé) de la Directive Habitat.

Sigles utilisés dans le DOCOB sont respectivement : DH2, DH4, DH5

ESPECES PRIORITAIRES

Ce sont des espèces d'intérêt communautaire pour lesquelles la Communauté porte une responsabilité particulière pour leur conservation, compte tenu de l'importance de la part de leur aire de répartition naturelle comprise dans le territoire.

Ces espèces figurent uniquement à l'annexe 2 de la Directive Habitat.

Sigles utilisés dans le DOCOB : Ces espèces sont indiquées par un astérisque (DH2*)

ESPECES D'INTERET PATRIMONIAL

Statuts juridiques et sigles utilisés dans le DOCOB

✓ Protections européennes

- Convention de Berne (BER)

BER2, BER3 : espèces protégées par la convention de Berne du 19 septembre 1979 relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe, elle est déclinée en annexe II et III.

- Convention de Bonn (BO)

BO2 : annexe II de la convention de Bonn du 23 juin 1979.

✓ Protections nationales et régionales (PN)

Flore

Livre Rouge de la flore menacée de France (LRN)

LRN1 : Livre rouge national tome 1 (espèces prioritaires)

A : endémique stricte du territoire national

LRN2 : Livre rouge national tome 2 (espèces à surveiller)

Faune (vertébrés et invertébrés)

Livre Rouge des espèces menacées en France (LREM)

V : Vulnérable

R : Rare

AS : A Surveiller

Toutes espèces

Liste ZNIEFF : cette liste des espèces pour la région PACA a permis de déterminer les ZNIEFF)

La liste DH a été élaborée à partir la liste ZNIEFF qui propose certains taxons n'ayant parfois aucune protection mais dont le maintien des populations est en danger.

Déterminante : espèces prioritaires pour la région PACA qui relève d'au moins 2 critères (localisée en limite d'aire, menacée....) ou si elle est endémique régionale.

Remarquable : espèce sensible qui répond à un seul critère de ceux cités ci-dessus.

M : Menacé d'extinction

V : Vulnérable

S : Sensible

F : Forte présence en PACA

E : Endémique

Liste Rouge Mondiale des espèces menacées à l'échelle mondiale (UICN)

UICN : liste rouge mondiale 1997 de l'Union Internationale pour la Conservation de la nature

R : espèce « rare » au niveau mondial, mais non menacée

VU : espèce « vulnérable » donc rare et menacée au niveau mondial

ESPECES REMARQUABLES

Ce sont les espèces ne bénéficiant actuellement d'aucune mesure de protection et qui ne figurent pas dans les listes ZNIEFF, mais considérées comme remarquables par le spécialiste.

Sigles utilisés dans le DOCOB : REM

3.1.2.2 - Méthode de travail

INVENTAIRE DE LA FLORE

Il a été réalisé par ECO-MED de l'automne 2003 à l'été 2004 pour le secteur "Calanques". L'ONF a réalisé en interne l'inventaire pour le secteur "Cap Canaille et Grand Caunet". En ce qui concerne le secteur "archipel de Riou", l'étude a été réalisée par le CEEP en 2005. Enfin, pour le secteur "archipel du Frioul", la totalité de l'archipel a été prospectée en 2002 et 2003 par le CEN (ex CEEP). Les relevés phytosociologiques réalisés sont représentés sur la carte 11.

"Calanques" : une analyse bibliographique, accompagnée d'une enquête auprès de botanistes, a permis de dresser la liste totale des espèces remarquables sur le site dont a été tirée une liste des espèces à inventorier en priorité sur le terrain et dont la présence était attestée sur le massif.

L'inventaire s'est déroulé sur l'ensemble du site avec un effort de prospection sur les stations connues et les habitats susceptibles de présenter les espèces d'intérêt communautaire ou patrimonial.

A ceci s'ajoute des inventaires complémentaires, enrichissant les données SIG :

- inventaire complémentaire de l'ONF,
- inventaire sur le secteur de la carrière du Cerisier, réalisé par Eco-med,
- inventaire sur le secteur de la Muraille de Chine, réalisé par le CEEP,
- inventaire sur le secteur de Luminy, réalisé par la Ville de Marseille.

"Cap Canaille et Grand Caunet" : l'étude a été réalisée par compilation de données recueillies auprès des spécialistes locaux de la flore et au cours de différentes études de terrain (comme lors de l'étude des habitats naturels). La phase bibliographique s'est appuyée sur une recherche classique, complétée par une enquête auprès de botanistes et du Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles.

"Archipel du Frioul" : la restitution cartographique et le travail de terrain ont été réalisés au 1/2000 sur fonds IGN orthophotographiques.



"Archipel de Riou" : un inventaire exhaustif a été réalisé pour la quasi-totalité des espèces végétales d'intérêt patrimonial présentes sur le site à l'exception de la zone sud de Maire.

Carte 11 : Localisation des inventaires floristiques du site Natura 2000 FR9301602 « Calanques et Iles Marseillaises, Cap Canaille et massif du Grand Caunet »

INVENTAIRE DE LA FAUNE

"Archipel du Frioul" : l'ensemble de la faune était régulièrement suivi lors des opérations de terrain réalisées dans le cadre de la gestion de l'archipel par l'équipe du CEEP. De plus, selon les groupes faunistiques, des études spécifiques ont été réalisées par des étudiants ou des spécialistes.

Carte 12 : Localisation des inventaires faunistiques du site Natura 2000 FR9301602 « Calanques et Iles Marseillaises, Cap Canaille et massif du Grand Caunet »

INVENTAIRE DES INSECTES

"Cap Canaille et Grand Caunet" : l'étude a été réalisée par le bureau d'étude ECO-MED en 2004-2005. Les observations recueillies proviennent à la fois d'une analyse de la littérature disponible, d'informations fournies par les spécialistes locaux et des prospections sur le terrain par les entomologistes d'ECO-MED. L'intégralité du territoire d'étude a été rapidement parcourue et une **recherche intensive des espèces ciblées** a été effectuée dans les milieux les plus favorables aux périodes optimales. Les méthodes de prospection ont été différentes selon l'ordre (capture au filet, sources lumineuses UV, piégeages divers, battages de la végétation, fauchages au filet faucheur, inspection des souches et troncs morts à terre, cavités d'arbres morts, des crottins, écoute de stridulations diurnes et nocturnes, récolte d'exuvies, etc.)



© J. Baret

"Calanques" : le GEEM de mai à août 2004 a réalisé un inventaire des **Orthoptères**. L'échantillonnage s'est déroulé sur l'ensemble du site selon la méthode des relevés à vue et à l'ouïe (chant), complétés par quelques battages d'arbustes et de buissons. Seuls les spécimens douteux ont été capturés au filet raquette. Des sorties de nuit ont aussi été effectuées.

L'étude des **Lépidoptères** est une synthèse des observations de terrain réalisées par Dr. Nel, principalement au printemps entre 1985 et 2004 dans tout le massif des Calanques. Elle ne considère que les microlépidoptères et les macrolépidoptères diurnes, les plantes hôtes ont été mentionnées lorsque connues. Quelques observations printanières de macrolépidoptères nocturnes ont été apportées par T. Varenne.

"Calanques et archipel de Riou" : l'IMEP en 2004 a réalisé un inventaire des **Coléoptères**.

Dans les Calanques, les chênaies ont été inventoriées par piégeages aériens attractifs en juillet (période d'activité de *Cerambyx cerdo* et *Lucanus cervus*) sur 3 sites sélectionnés suivant les critères de densité de chênes et d'accessibilité. Les pelouses littorales continentales ont été inventoriées par les méthodes classiques en novembre (période de reproduction de *Cyrtinus rotundatus*).

Pour l'archipel de Riou, une seule étude préliminaire sur les Coléoptères a été effectuée sur l'île de Riou. Les inventaires sont issus de prospections au nord de l'île, sur une journée en mai et en novembre. Les méthodes classiques ont été utilisées complétées par l'analyse de prélèvements de litières (tamis Winckler, dispositif de Berlese) et l'examen de coléoptères nécrophages de quelques cadavres de goélands et de lapins.

Les points de piégeages sont représentés sur la carte 12.

Carte 12 : Localisation des inventaires faunistiques du site Natura 2000 FR9301602 « Calanques et Iles Marseillaises, Cap Canaille et massif du Grand Caunet »

INVENTAIRE DES REPTILES ET DES AMPHIBIENS

"*Calanques et archipel de Riou*" : l'étude est une synthèse des observations de terrain de l'EPHE et du CEEP recueillies entre 1974 et 2004, avec une majorité d'observations pour les années 1995-2004.

Pour le Phyllodactyle d'Europe, une étude a été réalisée sur le massif et les îlots côtiers des Calanques par J.-Y. Dardun entre le 17 et le 27 mars 2006 (reproduction) et entre le 21 septembre et le 5 octobre (circulation des jeunes).

Carte 12 : Localisation des inventaires faunistiques du site Natura 2000 FR9301602 « Calanques et Iles Marseillaises, Cap Canaille et massif du Grand Caunet »

"*Cap Canaille et Grand Caunet*" : l'étude a été réalisée par le bureau d'études Naturalia du printemps 2005 à l'automne 2005. La phase de recueil des données existantes s'est principalement appuyée sur les connaissances de naturalistes locaux et de la base de données naturalistes du CEEP. L'essentiel du travail de terrain a consisté en la réalisation, d'une part, de prospections diurnes pour contacter la plupart des reptiles et certains amphibiens et, d'autre part, de sorties nocturnes pour contacter la plupart des amphibiens mais aussi certains reptiles aux mœurs occasionnellement crépusculaires pendant la belle saison.

INVENTAIRE DES CHIROPTERES

"*Calanques*" : l'étude a été réalisée par le GCP (Groupe Chiroptère de Provence) de septembre à octobre 2003 pour les falaises du massif des Calanques. Les cavités ont été plus spécifiquement échantillonnées en 2004. L'étude est une synthèse des observations obtenues par (i) l'analyse de la base de données du GCP, (ii) des prospections diurnes et nocturnes, (iii) des captures aux filets japonais et (iv) des transects nocturnes à l'aide d'un détecteur d'ultrasons.

"*Archipel de Riou*" : depuis la création du CEEP en 1992, plusieurs opérations de prospection des chiroptères dans le cadre de la gestion de l'archipel de Riou ont été réalisées par des écoutes nocturnes et des visites de grottes et fissures.

"*Cap Canaille et Grand Caunet*" : l'étude a été réalisée par le Groupe Chiroptères de Provence (GCP) de l'automne 2004 au printemps 2005. La phase bibliographique s'est appuyée sur la base de données du GCP. Trois méthodes ont été utilisées pour les prospections nouvelles (campagne d'étude menée sur plusieurs périodes par 1 à 7 personnes bénévoles encadrés par 2 professionnels) :

- Prospections diurnes sur la zone d'étude stricto sensu dans un premier temps. Les efforts se sont aussi portés sur toutes structures naturelles et artificielles à proximité du site lui-même. Un nombre important de bâtiments ont été inventoriés à proximité du site permettant d'avoir une bonne vision des potentialités de refuge pour certaines espèces.
- Captures au moyen de filets japonais en soirée, au sein du site et à ses abords (le GCP détient les autorisations ministérielles de capture nécessaires).
- Ecoutes nocturnes à l'aide d'un détecteur d'ultrasons Petersson D980 : des points d'écoutes ont été définis de manière à échantillonner les collines du secteur d'étude et en fonction des possibilités de circulation (routes et chemins).

Les grottes prospectées sont représentées par la carte 12.

Carte 12 : Localisation des inventaires faunistiques du site Natura 2000 FR9301602 « Calanques et Iles Marseillaises, Cap Canaille et massif du Grand Caunet »

Toutes les espèces de l'annexe II de la Directive Habitat bénéficient d'une fiche dont le N° est précisé en fin de présentation de chaque espèce (fiches espèces terrestres de 1 à 9) et regroupées en Annexe 1.



3.1.2.3 - La flore

LES ESPECES PATRIMONIALES

La diversité spécifique de la flore du site se caractérise par des espèces rares et protégées qui figurent parmi les richesses et les enjeux liés aux habitats naturels, telles que l'Astragale de Marseille, l'Ophrys de Marseille, ou le Genêt de Lobel.

Les différents inventaires floristiques ont permis de recenser plus de 80 espèces patrimoniales, dont plus de la moitié bénéficie d'un statut de protection : 20 espèces végétales protégées au niveau national ; 27 espèces sont protégées au niveau régional. Nous observons également que 30 sont inscrites dans le Livre Rouge National de la flore menacée, et que 4 sont considérées comme déterminantes pour les ZNIEFF de Corse. Certaines espèces cumulent différents statuts réglementaires et patrimoniaux. On notera également la présence de la Sabline de Provence (*Arenaria provincialis*), espèce végétale endémique. Aucune espèce n'est prioritaire.

Tableau 17 : Flore remarquable sur le territoire du Parc national des Calanques et leurs statuts de protection

1453 – Sabline de Provence (*Gouffea arenarioides*) - DH2, DH4, PN, IUCN (R), LRN1 (A)

Cette espèce, endémique de la Provence, fréquente les éboulis de la région marseillaise uniquement en situation continentale. Elle est bien représentée sur le site et se trouve potentiellement dans tous les éboulis répondant à ses exigences écologiques (taille des éléments des éboulis, exposition, etc.). Elle peut être aussi présente dans les lapiez et des garrigues écorchée. Cependant elle tend à disparaître sur certains secteurs dégradés par la sur fréquentation humaine. Cette espèce est déterminante pour l'habitat « Eboulis calcaire de Provence » (code EUR 15 : 8130).

Sa conservation est conditionnée par celle de ses habitats. Les éboulis, en particulier, sont susceptibles de dégradations et de processus érosifs causés par des passages répétés ou, inversement, par la stabilisation associée à la colonisation herbacée et ligneuse.

Annexe 1 Fiche espèce n°1

Carte 13 : Espèce floristique d'intérêt communautaire du site Natura 2000 FR9301602 « Calanques et Iles Marseillaises, Cap Canaille et massif du Grand Caunet »

LES ESPECES VEGETALES EXOTIQUES ENVAHISSANTES (EVEE, ou EEE)

Les espèces exotiques envahissantes sont reconnues par la Convention sur la Diversité Biologique comme la troisième cause de l'appauvrissement de la biodiversité mondiale. Elles sont favorisées par les perturbations et les pressions anthropiques (dégradation environnementale, commerce international, changement climatique...). Par leurs multiples impacts, elles menacent les espèces indigènes, les habitats naturels et les services rendus par les écosystèmes, mais également les activités économiques et la santé humaine. Les répercussions économiques peuvent être très importantes. Une étude réalisée à l'échelle de l'Europe a évalué le coût annuel des espèces exotiques envahissantes entre 9 et 12 milliards d'euros. Au niveau français, une enquête récente du Commissariat général au développement durable évalue ce coût à 38 millions d'euros/an.

Le site est situé dans l'étage bioclimatique méditerranéen tempéré, dont les conditions sont particulièrement difficiles au développement des êtres vivants. Néanmoins, de très nombreuses espèces exotiques envahissantes (EEE) prolifèrent. La présence de ces espèces, pouvant être fortement compétitives pour la végétation indigène, constitue un enjeu de gestion pour le site.

Les EEE ont un développement potentiellement concurrentiel et recouvrent la végétation indigène. Elles sont connues pour contribuer à la banalisation et l'appauvrissement des milieux. Leur développement devra être contrôlé autant que possible, en particulier pour *Carpobrotus* sp. (Griffes de sorcières), et les populations de Figuier de barbarie qui peuvent modifier sérieusement la structure des habitats naturels. D'autres EEE se développent sur les îles et le continent participant ainsi à la fragilisation des équilibres des habitats. D'une manière générale les EEE affectent le site dans son intégrité biologique (notion de « dénaturation »). Aussi, est-il important de limiter toute implantation nouvelle, voire de retirer au maximum les marques de l'intervention anthropique en milieu naturel. A noter que l'utilisation d'herbicides, même « systémiques », est à proscrire dans les milieux naturels.

Cette problématique est détaillée de manière plus complète dans la partie "5. Analyse écologique des habitats et des espèces" dans le paragraphe dédié aux espèces introduites (5.1.2.4).

3.1.2.4 - La faune

La répartition de ces espèces animales est représentée par la carte 14. Les sites d'inventaires sont localisés par la carte 12.

Carte 14 : Espèces faunistiques d'intérêt communautaire du site Natura 2000 FR9301602 « Calanques et Iles Marseillaises, Cap Canaille et massif du Grand Caunet »

Carte 12 : Localisation des inventaires faunistiques du site Natura 2000 FR9301602 « Calanques et Iles Marseillaises, Cap Canaille et massif du Grand Caunet »

LES INSECTES

Tout un système d'adaptations a été développé par les invertébrés colonisant le milieu méditerranéen, hostile par sa température et ses insulations élevées, son extrême sécheresse, sa végétation clairsemée et le nombre réduit d'abris offerts.

En l'état actuel des connaissances, l'intérêt entomologique réel du site est marqué par l'observation de 554 espèces de lépidoptères et la présence de cinq espèces d'intérêt communautaire dont une espèce prioritaire. D'autres observations d'orthoptères, de coléoptères, ont permis d'ébaucher une esquisse de cet inventaire consacré aux insectes. En effet, peu d'inventaires ont été réalisés à ce jour.

Tableau 16 : Espèces animales recensées sur le territoire du Parc national des Calanques et leurs statuts de protection

✓ Les espèces avérées

Trois espèces figurent à l'annexe II de la Directive Habitat dont une est prioritaire (notée *) et une espèce se trouve également en annexe IV de la Directive.

Tableau 1 - Espèces végétales et animales terrestres d'intérêt communautaire du site FR9301602

1078* - Ecaille chinée (*Callimorpha quadripunctaria*) - DH2



Malgré son caractère prioritaire dans la directive Habitat, ce papillon de nuit est reconnu commun en région PACA et non menacé. Il se rencontre en général à proximité des milieux boisés, ombragés, et souvent humides, avec une préférence pour les sols calcaires.

"Calanques" : l'espèce n'a pas été recherchée spécifiquement, cependant elle a été observée récemment par un spécialiste de l'entomofaune dans les Calanques. Une action à mettre en œuvre est l'étude de ce papillon pendant les périodes opportunes d'observation, c'est-à-dire entre mi-juillet et mi-septembre. Une seule station a été signalée en septembre 2005, dans le domaine de la Gardiole (M. Lemonier, com. pers.).

"Cap Canaille et Grand Caunet" : la présence de l'espèce est non certifiée. Le niveau de connaissance est insuffisant, mais l'espèce est potentiellement bien représentée dans les fonds de vallon du secteur de Font-Blanche.

Annexe 1 Fiche espèce n°2

1088 - Grand capricorne (*Cerambyx cerdo*) - DH2, DH4, BER2, PN



Ce coléoptère xylophage est commun dans notre région et non menacé. Les œufs sont déposés sur des feuillus, notamment des chênes verts ou pubescents, généralement âgés ou dépérissants.

"Calanques" : la seule station qui a été relevée est sur le continent.

"Cap Canaille et Grand Caunet" : l'espèce est assez rare avec uniquement 3 stations recensées, plusieurs individus ont été contactés lors des prospections.

Annexe 1 Fiche espèce n°3

1065 - Damier de la Succise (*Euphydryas aurinia provincialis*) - DH2, BER2, PN, ZNIEFF (Rem)



Ce papillon de jour est commun dans notre région, il fréquente les milieux ouverts et semi-ouverts de pelouses et de garrigues sèches et rocailleuses.

"Cap Canaille et Grand Caunet" : l'espèce a été contactée en divers points.

"Calanques" : l'espèce n'a pas été recherchée spécifiquement et aucune station n'a été relevée. Il se pourrait que le massif soit trop sec pour les larves qui passent tout l'été dans le nid. Une action à mettre en œuvre est l'étude de ce papillon pendant les périodes opportunes d'observation, c'est-à-dire entre mai et juin.

Annexe 1 Fiche espèce n°5

1050 - Magicienne dentelée (*Saga pedo*) - DH4, BER2, PN

Un des plus grands orthoptères européens, la Magicienne dentelée est répandue dans notre région mais en faible densité. En effet cette espèce, à faible pouvoir de dispersion, présente des populations avec toujours des effectifs très faibles. Elle fréquente les garrigues calcicoles plus ou moins ouvertes, les landes et maquis lâches, les pelouses sèches et mésophiles, parfois les éboulis mais avec une certaine proportion d'herbacées.

"Cap Canaille et Grand Caunet" : au moins 2 observations ont été faites.

En ce qui concerne le secteur "Calanques" : une seule station a été relevée.

✓ Les espèces potentielles

1083 - Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*) - DH2, BER3



Ce coléoptère xylophage est commun dans notre région. Il fréquente le plus souvent les chênes (trunks et branches pour les adultes, souches pour les larves) mais la larve peut aussi se rencontrer dans le bois partiellement décomposé de la plupart des feuillus.

"Calanques" : aucune station n'a été relevée au cours des campagnes de prospection alors que le site est favorable à sa présence (climat et habitat). Ce défaut d'observation est probablement lié à l'absence de bois en décomposition dans la proximité des zones de piégeage.

Annexe 1 Fiche espèce n°4

LES REPTILES ET AMPHIBIENS

Les rares milieux humides sont favorables, en particulier, aux amphibiens alors que les interfaces entre milieux agricoles et milieux naturels, offrant des murets de pierres sèches et la présence de micro-mammifères, sont très favorables aux reptiles. Ainsi, l'ensemble des inventaires ainsi que le recueil des informations bibliographiques ont permis de mettre en évidence une espèce figurant à l'annexe II de la Directive Habitat, et cinq espèces qui se trouvent également en annexe IV de la Directive.

Tableau 1 - Espèces végétales et animales terrestres d'intérêt communautaire du site FR9301602

D'autres espèces présentent également un grand intérêt de conservation telles que l'Hémidactyle verruqueux, le Lézard ocellé, le Lézard d'Espagne, le Seps strié, la Couleuvre à échelons. Ces espèces typiquement méditerranéennes, bien que non inscrites à la Directive Habitats, possèdent une valeur patrimoniale avérée :

- Le Lézard ocellé, rare et menacé dans les Bouches-du-Rhône et en régression partout en France;
- l'Hémidactyle verruqueux, dont l'aire de répartition en Provence continentale est morcelée et les effectifs faibles.

Tableau 16 : Espèces animales recensées sur le territoire du Parc national des Calanques et leurs statuts de protection

Toutes les espèces de reptiles et amphibiens sont protégées sur le territoire national et sont considérées comme patrimoniales.

1229 - Phyllodactyle d'Europe (*Euleptes europaea*) - DH2, DH4, BER2, PN, LRN2 (AS), IUCN (VU)



Ce reptile de la famille des Gekkonidés, le plus petit d'Europe, est une espèce endémique de Méditerranée occidentale dont l'aire de répartition mondiale s'étend des îlots de la côte tunisienne aux îles provençales. Ce petit gecko nocturne rarissime occupe les fentes rocheuses littorales et affectionne les lieux ensoleillés, souvent arides. Les îles marseillaises sont géographiquement éloignées des populations Corso-Sardes qui constituent le cœur de la distribution de l'espèce. Elles abritent des populations numériquement importantes pour l'espèce à l'échelle mondiale. Ces populations ont probablement développé des caractéristiques morphologiques et génétiques particulières qui les rendent originales sur le plan évolutif.

L'impact de la pollution lumineuse et des goélands ainsi que la prédation par les rats noirs constituent ses principales menaces. L'observation récente de la Tarente de Maurétanie (*Tarentola mauritanica*) (aout 2015) à la plage du Morgeret au Frioul peut constituer une menace potentielle à surveiller. En effet, une population d'au moins 34 individus existe sur un îlot proche du continent (le Torpilleur, calanque de Sugiton).

"Calanques et archipel de Riou" : la population se répartit sur la quasi-totalité des îles et îlots de l'archipel et une population d'au moins 34 individus existe sur un îlot proche du continent. Aucun individu n'a encore été retrouvé dans le massif.

"Archipel du Frioul" : l'espèce est présente sur la quasi-totalité des îles et îlots du Frioul et s'avère particulièrement bien représentée sur les îles d'If et du Tiboulén de Ratonneau.

Annexe 1 Fiche espèce n°10

1256 - Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) - DH4, BER2, PN, LRN2 (AS)



Reptile diurne de la famille des Lacertidés, cette espèce occupe une grande diversité d'habitats naturels ou anthropisés, pierreux, ensoleillés, ouverts. Les populations micro-insulaires de cette espèce ont développé des caractéristiques morphologiques particulières, résultant de pressions sélectives originales et de mutations liées à l'isolement. Chacune de ces micro-populations constituent des entités évolutives originales.

L'espèce est présente sur l'ensemble du site ainsi que les îles des archipels de Riou et du Frioul excepté If où la compétition du Lézard sicilien *Podarcis sicula*, introduit, a conduit à sa disparition.

Annexe 1 Fiche espèce n°11

1263 - Lézard vert occidental (*Lacerta bilineata*) - DH4, BER2, PN, LREM (AS)

Ce lézard est ubiquiste, présent dans la plupart des habitats, tant ouverts que forestiers. Sur le site, il occupe en particulier les zones les plus boisées et les plus fraîches (fonds de vallons, lisières).

Non déterminé - Lézard sicilien (*Podarcis sicula*) - DH4, BER2, PN, LRN2 (AS)

Espèce strictement sédentaire et inféodée au climat méditerranéen. Sur le littoral provençal, elle n'est connue avec certitude qu'à Marseille et dans les environs d'Hyères et aucune population n'a jusqu'ici été observée dans un milieu non anthropisé.

"Archipel du Frioul" : il est présent uniquement sur l'île d'If.

1205 - Rainette méridionale (*Hyla meridionalis*) - DH4, BER2, PN, LREM (AS)

Cette rainette, largement répandue en région méditerranéenne, s'y reproduit dans la plupart des pièces d'eau naturelles ou artificielles, dès lors que l'endroit est bien exposé au soleil.

Elle a été rencontrée sur le site, malgré l'extrême rareté des points d'eau, mais est absente des îles.

Non déterminé - Crapaud calamite (*Bufo calamita*) - DH4, BER2, PN

Espèce typique des habitats ouverts secs et chauds, souvent sablonneux avec zones humides associées, elle a été contactée très ponctuellement dans le secteur du Grand Caunet. Les milieux présents ne correspondent pas à l'optimum des habitats qu'affectionne l'espèce.

LES CHIROPTERES

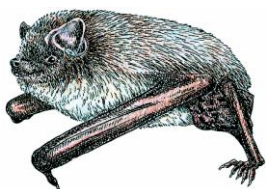
L'ensemble du site est peu emblématique pour les chiroptères par rapport à la région, et ce malgré la présence de gîtes favorables à leur installation.

Ainsi, 13 espèces de chiroptères ont été observées sur la ZSC. Elles sont toutes d'intérêt communautaire (cinq DH2 et huit DH4), protégées au niveau international (BO2, BER2) et national (PN).

Tableau 1 - Espèces végétales et animales terrestres d'intérêt communautaire du site FR9301602

✓ Les espèces avérées

1310 - Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersii*) - DH2, DH4, BO2, BER2, PN



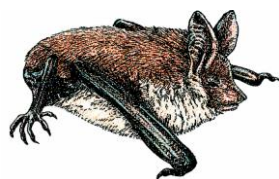
Cette espèce principalement méditerranéenne est considérée comme sédentaire dans le sud de la France, mais les individus se déplacent fréquemment entre plusieurs gîtes, souvent distants de plus de 100 km. Son caractère strictement cavernicole la rend vulnérable étant donné le nombre limité de refuges. La population est en très fort déclin en Provence où les sites de reproduction se sont raréfiés depuis 30 ans. Les zones de chasse comprennent des linéaires boisés ou semi-boisés.

"Calanques" : 4 cavités où l'espèce stationne ont été relevées.

"Cap Canaille et Grand Caunet" : une cavité hébergeant cette espèce est présente.

Annexe 1 Fiche espèce n°6

1323 - Murin de Bechstein (*Myotis bechsteini*) - DH2, DH4, BO2, BER2, PN



Cette espèce est typiquement forestière, avec une préférence pour les peuplements de feuillus âgés. La présence de cavités naturelles dans les arbres est indispensable à l'espèce pour gîter et se reproduire. Les caractéristiques des habitats des Calanques sont inhabituelles pour l'espèce ce qui rend sa présence sur le site très originale et à mettre en lien avec la colonie de Gémenos (une des plus importantes colonies de reproduction en France). L'existence de vieux arbres isolés et de nombreux gîtes avec des fissures peut expliquer la présence ponctuelle d'individus en provenance de Gémenos.

"Calanques" : 1 seule observation a été effectuée lors d'une visite de cavité. L'espèce a été contactée en limite septentrionale du secteur "Cap Canaille et Grand Caunet".

Il n'est pas exclu qu'elle fréquente d'autres secteurs, mais l'état général des milieux forestiers du site rend peu probable l'existence de populations importantes ou en reproduction.

Annexe 1 Fiche espèce n°7

1307 - Petit Murin (*Myotis blythii*) - DH2, DH4, BO2, BER2, PN



C'est la plus grande chauve-souris des milieux ouverts et semi-ouverts à herbes hautes. Elle est plutôt sédentaire et se reproduit dans les grottes de vaste volume mais le site des Calanques abriterait aujourd'hui une population qui ne se servirait de l'espace que pour la chasse.

"Calanques" : 1 seule donnée a été relevée (sonomètre), avec une confusion possible entre *Myotis blythii* et *Myotis myotis*.

"Cap Canaille et Grand Caunet" : l'espèce a été contactée lors des prospections sur le secteur.

Annexe 1 Fiche espèce n°8

- ✓ Les espèces quasi-disparues ou disparues

1304 - Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*) - DH2, DH4, BO2, BER2, PN, APPB

C'est le plus grand des rhinolophes européens, il est rare dans la région avec une forte régression sur toute la frange littorale urbanisée. Il se localise notamment dans les zones karstiques riches en grottes et carrières souterraines comme celles du massif des Calanques.

"Calanques" : Aucune station n'a été relevée alors que l'espèce a été observée par le passé (10 individus vus le 24 septembre 1995 dans la Grotte Rolland par E. COSSON, GCP). Le Grand Rhinolophe n'a plus été contacté depuis dans les Calanques, et peut être considéré comme disparu.

1316 - Murin de Capaccini (*Myotis capaccinii*) - DH2, DH4, BO2, BER2, PN

Cette espèce cavernicole chasse sur des plans d'eau libre ou des canaux et rivières. Alors que cette espèce était fréquente sur le site au XIX^{ème} siècle, aujourd'hui sa présence se révèle être exceptionnelle. Les potentialités de régénération des populations sont très faibles à cause du nombre de zones de chasse insuffisantes. Elle est en régression dans toute la région méditerranéenne continentale (aire et effectifs), et a pratiquement disparu des Bouches-du-Rhône.

"Calanques" : 1 observation probable a été mentionnée mais non localisée.

« L'ensemble du site » : il a été observé à proximité du site (données 2006), dans un rayon de 10 km. Sa présence au sein du site, notamment pour l'alimentation, est jugée moyennement à faiblement potentielle. Toutefois, du fait de la grande superficie du site et de son relief escarpé, plusieurs secteurs restent encore mal connus quant à sa fréquentation par les chiroptères.

Annexe 1 Fiche espèce n°9

9 espèces de chiroptères de l'annexe IV de la Directive sont également présentes :

1333 - Molosse de Cestoni (*Tadarida teniotis*) - DH4, BO2, BER2, PN, LREM (R)

Classée comme rare, cette espèce méditerranéenne de grande envergure gîte dans les fissures des hautes falaises et parfois des grands édifices.

De nombreux contacts de différents types ont eu lieu sur le continent. Sur les îles, quelques précisions sont à indiquer :

"Archipel du Frioul" : des individus sont observés en vol sur les îles mais aucun gîte n'a été découvert.

"Archipel de Riou" : la reproduction n'est pas avérée.

1311 - Vespère de Savi (*Hypsugo savii*) - DH4, BO2, BER2, PN, LREM (AS)

Classée comme à surveiller, cette espèce gîte généralement dans des fissures des falaises exposées au sud, parfois dans les bâtiments, notamment sous les volets.

"Cap Canaille et Grand Caunet" : sa pérennité est étroitement liée sur le site à la bonne conservation des habitats de falaises et plus particulièrement les zones rocheuses littorales.

1300 - Petit Rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*) – DH2, DH4, BO2, BER2

Il aurait été présent dans les Calanques marseillaises, mais vraisemblablement les derniers connus ont disparus à Luminy dans les années 60. Sa présence au sein du site, notamment pour l'alimentation, est jugée moyennement à faiblement potentielle. Toutefois, du fait de la grande superficie du site et de son relief escarpé, plusieurs secteurs restent encore mal connus quant à sa fréquentation par les chiroptères.

Les sites à proximité où il est présent sont la Saint-Baume, le Siou Blanc et la Sainte-Victoire et entre les deux à Trets. Une colonie de reproduction existe aussi dans un gouffre à Signe. Il n'est pas connu de L'Etoile qui est totalement enclavée, plus que les Calanques der Marseille.

En outre sont présentes sur le site, 8 autres espèces de chiroptères, inscrites à l'annexe IV de la Directive, beaucoup plus communes ou représentant un enjeu faible.

Autres espèces de chiroptères:

Les Pipistrelles de nathusius (*Pipistrellus nathusii*) et communes (*P. pipistrellus*) demeurent rares dans le massif des Calanques qui ne représente pas un milieu naturel adapté à ces deux espèces. La Pipistrelle de Kuhl (*P. kuhlii*) est très commune en Provence car elle s'est adaptée au milieu urbain. En effet, elle chasse volontiers sous les lampadaires et gîte notamment dans les fissures des vieux murs. Elle est néanmoins présente sur le site. Outre le Molosse de Cestoni et le Vespère de Savi, la Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*) et l'Oreillard gris (*Plecotus austriacus*) sont communs dans le site et fréquentent aussi les bâtiments. La Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*) chasse en forêt et dans les villages, cette espèce se reproduit dans les cavités des arbres et des bâtiments. Elle est présente dans tout le département.

Tableau 16 - Espèces animales recensées sur le territoire du Parc national des Calanques et leurs statuts de protection

LES OISEAUX

Les deux ZPS (directive Oiseaux), "Iles Marseillaises - Cassidaigne" et "Falaises de Vaufrèges", incluses dans le périmètre de la ZSC feront l'objet d'un Docob spécifique, qui sera rédigé prochainement. Néanmoins, des recensements de l'ensemble des oiseaux nicheurs ont été réalisés. Ainsi, 80 espèces d'oiseaux nicheurs ou nicheurs potentiels ont été observées, dont 67 sont protégées au niveau national comme l'Aigle de Bonelli ou le Faucon pèlerin. D'autres inscrites en Annexe I de la Directive oiseaux sont nicheuses telles que l'Engoulevent d'Europe, le Pipit rousseline, la Fauvette pitchou ou encore le Bruant ortolan.

Concernant les oiseaux marins de Méditerranée, les archipels du Frioul et de Riou constituent des sites de reproduction d'importance internationale (Puffin cendré, Puffin de Méditerranée, Océanite tempête, Cormoran huppé de Méditerranée).



Dans l'annexe 2, le Tableau 15 présente la liste des oiseaux recensés sur le territoire du Parc national des Calanques et les statuts de protection.

LA FAUNE INDESIRABLE

Les espèces envahissantes sont une grande menace, elles créent un déséquilibre naturel en faisant concurrence pour l'obtention de ressources nécessaires à la survie des espèces indigènes. Cela peut parfois amener des disparitions d'espèces indigènes (rares) au profit d'espèces exotiques (banales). Ces dernières peuvent également dégrader les habitats et les ressources, comme c'est le cas sur les îles de Marseille, fortement marquées par la présence actuelle ou passée de diverses espèces exogènes.

La présence en surabondance des Goélands leucophées (*Larus michahellis* N., 1840) induit un fort impact. Leurs déjections enrichissent le sol en nitrates et en phosphates, favorisant le développement d'espèces végétales nitrophiles qui prennent le pas sur les espèces locales, et qui constituent une importante nourriture pour des espèces introduites par l'homme comme le Rat noir et le Lapin de garenne.

Notons également l'introduction de mammifères comme le Chat haret (*Felis catus*), qui représente un facteur de menace supplémentaire pour l'avifaune des îles, auxquelles il faut ajouter aujourd'hui les chiens et chats domestiques, dont certains individus divaguent sur le milieu naturel.

Cette problématique est détaillée de manière plus complète dans la partie "5. Analyse écologique des habitats et des espèces" dans le paragraphe dédié aux espèces introduites (5.1.2.4).

3.1.3 - LES RELATIONS ESPECES / HABITATS

L'existence de certains habitats est indispensable à la présence d'espèces qui dépendent d'eux pour un besoin trophique ou la possibilité de gîter ou nicher.

23 espèces d'intérêt communautaire (DH2 et DH4) peuvent être préservées par la préservation de 16 habitats d'intérêt communautaire (code cahier habitats) dont 2 sont prioritaires.

Les falaises, grottes et pelouses à Brachypode rameux sont les habitats qui présentent le plus d'espèces protégées dépendantes d'un habitat. Les deux premiers habitats sont indispensables à certains oiseaux et chauves-souris ; les pelouses à Brachypode rameux sont plutôt nécessaires aux insectes. Les insectes dépendent cependant plus d'une structure végétale "stationnelle" que d'une formation végétale précise.

Tableau 3 - Relations strictes entre espèces végétales et animales terrestres et habitats d'intérêt communautaire du site FR9301602

Pour les chiroptères qui sont plus liés à des types de milieux (cavernicole, rupestre, forestier) qu'à des habitats spécifiques (Cf. tableau ci-dessous), leur relation avec les habitats révèle que la disparition ou le simple dérangement d'un des habitats utilisés au cours de leur vie (reproduction, chasse, gîte, etc.) peut entraîner leur disparition sur le site.

LES CHIROPTERES		Milieux de falaises				Milieu cavernicole	Milieux forestiers			Total
		8210-1	8210-10	8210-13	8210-26	8310	9340-3	9340-8	9540-3.1	
Code EUR 27	Relations écologiques entre Espèces et Habitats d'intérêt communautaire	Falaises calcaires thermophiles méditerranéennes	Falaises calcaires supraméditerranéennes à montagnardes, des Alpes du Sud et du Massif central méridional	Falaises et rochers dolomitiques supraméditerranéens	Végétation humo-épilithiques des parois calcaires méditerranéennes	Grottes non exploitées par le tourisme	Yeuseraies à Laurier-tin	Yeuseraies-chênaies pubescentes à Gesce à larges feuilles	Peuplements de Pins d'Alep de transition entre le thermo et le mésoméditerranéen	
	<i>Eptesicus serotinus</i>	R+H	R+H	R+H	R+H					4
	<i>Hypsugo savii</i>	R+H	R+H	R+H	R+H		C	C	C	7
	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	R+H	R+H	R+H	R+H					4
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	R+H	R+H	R+H	R+H		C+R	C+R	C+R	7
	<i>Plecotus austriacus</i>	R+H	R+H	R+H	R+H	R+H	C	C	C	8
	<i>Tadarida teniotis</i>	R+H	R+H	R+H	R+H					4
1307	<i>Myotis blythii</i>					H				1
1310	<i>Miniopterus schreibersii</i>					R	C	C	C	4
1316	<i>Myotis capaccinii</i>					H				1
1323	<i>Myotis bechsteini</i>					H	C+R	C+R	C+R	4
	Total	6	6	6	6	5	4	4	4	

C : chasse / R : gîte de reproduction / H : gîte d'hibernation

LA FLORE

1453 - *Gouffeia arenarioides* (Sabline de Provence) ==> 8130-23 - Eboulis calcaire de Provence

LES REPTILES

1229 - *Euleptes europaea* (Phyllodactyle d'Europe) ==> 1240-1 - Végétation des fissures des falaises calcaires

LES AMPHIBIENS

Hyla meridionalis (Rainette méridionale) ==> **7220-1*** - Communautés des sources et suintements carbonatés
==> **3290** - Ruisseaux méditerranéens intermittents

3.2 - PARTIE MARINE

3.2.1 - LES HABITATS NATURELS

La partie marine de ce site Natura présente la plupart des biotopes classiques du littoral méditerranéen français, avec notamment des grottes sous-marines et des tombants coralligènes exceptionnels.

3.2.1.1 - Définitions et méthode

STRATEGIE ADOPTÉE

"Calanques et archipel de Riou" : l'étude a été réalisée par le GIS Posidonie en partenariat avec le Centre d'océanologie de Marseille (COM) et l'IFREMER entre avril 2003 et juillet 2005. Elle a nécessité des données nombreuses et variées, complémentaires les unes des autres.

La première phase de travail a consisté en une analyse et une synthèse des données existantes afin d'élaborer un plan d'échantillonnage adapté à la zone des Calanques et de l'archipel de Riou. La seconde phase d'étude est centrée sur l'acquisition des nouvelles données à partir du plan d'échantillonnage précédemment défini.

Au total, neuf filières d'acquisition de données ont été mises en œuvre, en fonction des objectifs fixés et des deux phases de travail :

- Photographies aériennes : ce sont des données IGN acquises antérieurement à cette étude, elles ont permis de localiser les limites des habitats entre 0 et 15 m de profondeur.
- Sonar latéral : les sonogrammes ont été acquis dans le cadre du programme Posicarte 2000. Leur exploitation a permis d'apporter des informations complémentaires, notamment sur les zones profondes. Il permet de visualiser la présence d'herbier de posidonies par les micro-reliefs qu'il constitue, de distinguer le caractère meuble ou dur des fonds ainsi que certaines traces anthropiques (mouillage, chalutage, etc.) ou des épaves.
- Vidéo remorquée : elle consiste à traîner une caméra derrière un bateau sur de grandes distances. Les images et le parcours effectués sont enregistrés pour leur traitement ultérieur, et sont utilisés pour la calibration et la qualification des données d'autres filières d'acquisition.
- ROV : c'est un petit robot sous-marin muni d'une caméra et téléguidé depuis la surface. Ce moyen d'investigation a permis de confirmer ou non les doutes existants suite à l'interprétation des sonogrammes et d'affirmer les prospections vidéo et plongées sur des points précis comme les tombants coralligènes, les roches profondes, les peuplements de gorgonaires, les surplombs à *Corallium rubrum*. Il permet en effet de réaliser des observations précises à grandes profondeurs pour faire la description des habitats rencontrés et l'inventaire fin des peuplements associés.
- Plongée sous-marine : elle a pour but de valider des données issues des autres filières d'acquisition et permet l'étude et la caractérisation des peuplements en présence.
- Prélèvements de sédiments : ils ont été réalisés à partir d'une benne en des points choisis de la zone d'étude, ils permettent de déterminer les habitats de substrat meuble, indicatrices de la qualité du milieu.
- Etude des peuplements algaux du médiolittoral et de la frange supérieure de l'infra littoral a pour objectif de tester la relation entre l'abondance de cinq espèces d'algues et la qualité des eaux. L'étude repose sur la cartographie de l'abondance de ces cinq espèces facilement identifiables depuis une embarcation.
- Enquêtes auprès des usagers : elles ont été réalisées auprès des plongeurs ayant une bonne connaissance du site, elles ont permis d'obtenir des compléments d'information précieux sur certaines espèces.

"Frioul" : un premier inventaire a été effectué en 1999 par le Centre d'Océanologie de Marseille (Créocéan/COM, 1999). La société d'ingénierie Créocéan a réalisé, en 2003 et 2004, l'étude biocénotique du milieu marin de l'archipel du Frioul (Créocéan, 2004). Ce travail a permis de lister et de cartographier les habitats présents autour du Frioul ainsi que des espèces associées et inscrites dans la Directive Habitats. La zone d'étude est celle du périmètre Natura 2000 sur le Frioul.

"Cap Canaille et Grand Caunet" : l'expertise marine, dans son intégralité, a été réalisée par un ensemble de chargés de mission scientifiques et spécialisés co-traitants regroupant le GIS Posidonie, IFREMER et le Centre d'Océanologie de Marseille (COM).

Une première campagne d'inventaires et d'études a été réalisée en 2003-2004 pour le compte du CG13. Elle concernait la zone comprise à La Ciotat, entre l'Ile Verte et le Domaine du Mugel jusqu'à la Calanques de Figuerolles (non comprise). Ces données étaient recueillies par le CG13 dans le cadre de l'élaboration d'un plan de gestion global. La deuxième

campagne d'inventaires, en 2004-2005, a consisté, selon la même méthodologie, en un complément sur la partie marine restante de la zone Natura 2000, depuis la Calanque de Figuerolles à l'Anse de l'Arène sur la commune de Cassis.

Ces deux grandes campagnes d'inventaires se sont déroulées en 3 phases :

- Recueil et analyse des données existantes : cette phase a consisté en un état général des connaissances par une analyse bibliographique.
- Acquisition de données supplémentaires : étape déterminante et utile au diagnostic écologique précis sur la zone, elle a nécessité : (i) l'étude de données antérieures aux campagnes de terrain par l'analyse de photographies aériennes et des données sonar disponibles ; (ii) une reconnaissance des fonds marins par vidéo sous-marine remorquée en surface ; (iii) des plongées sous-marines de vérité-terrain nécessaires à l'interprétation de certaines des données de reconnaissance ; (iv) des prélèvements de sédiments pour analyses de granulométries et des communautés benthiques (macrofaune) et (v) des campagnes de plongées sous-marines d'investigation poussée, menées sur des zones à enjeux particulier.
- Cartographie et analyse des données recueillies : le présent rapport constitue la phase de restitution et de synthèse de l'ensemble des résultats. Il comprend : (i) la cartographie des habitats ; (ii) les fiches descriptives par habitat ; (iii) le signalement et la localisation des paysages sous-marins, des espèces protégées et remarquables ; (iv) la description du peuplement de poissons ; (v) la synthèse des mesures de gestion et de suivi.

TYPOLOGIE DES HABITATS

L'identification des habitats sur le terrain s'est appuyée sur la réalisation de relevés rattachés aux cahiers d'habitats (MNHN, 2004), avec comme autre référentiel d'identification, les nomenclatures de CORINE biotopes (ENGREF, 1997), d'EUR15 (Commission Européenne, 1996). Ce travail d'identification et de description s'est fait en étroite collaboration avec le Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN), l'Office National des Forêts (ONF), le Groupement d'Intérêt Public des Calanques (GIP des Calanques), le GIS Posidonie, CREOCEAN et la DDAF afin d'harmoniser les cartographies sur l'ensemble de la ZSC.

"*Cap Canaille Grand Caunet*" : les habitats se sont révélés parfois atypiques. Leur identification et leur définition n'ont pas toujours été faciles, à l'instar des habitats de grottes semi-obscurées. Le rapporteur scientifique pour le CSRPN, J.-G. Harmelin, par son expertise, a tranché sur ces cas délicats de détermination.

CARTOGRAPHIE DES HABITATS

"*Calanques et Archipel de Riou*" : une carte préalable des contours des principaux habitats a été élaborée sur SIG à partir de photographies aériennes et complétée par les données issues du traitement de sonogrammes. Cette carte préliminaire a ensuite été validée et complétée à partir de vérités terrain (campagnes de plongées ponctuelles, de vidéo remorquée et de ROV). Les habitats identifiés ont fait l'objet d'une description précise secteur par secteur, pour les deux filières d'acquisition mises en œuvre. La carte générale du site est présentée (Carte 15). Les habitats ont été cartographiés dans le site Natura 2000 avec 2510 entités (polygones). La table attributaire associée fournit pour chaque entité : le nom de l'habitat, son code et son état de conservation, les impacts connus ont également été précisés.

Carte 15 : Recouvrement des habitats marins d'intérêt communautaire cartographiés dans les entités du site Natura 2000 FR9301602 « Calanques et Iles Marseillaises, Cap Canaille et massif du Grand Caunet »

La cartographie des états de conservation des habitats a été réalisée en se basant sur la définition des états de conservation donnée dans le FSD "Formulaire Standard des Données" pour les inventaires nationaux de sites d'intérêt pour la conservation. Ce formulaire est repris et figure également dans le cahier des charges de l'ex DIREN PACA pour l'inventaire et la cartographie des sites Natura 2000.

Dans le cadre de notre évaluation, trois combinaisons ont été rajoutées, afin de considérer les trois critères de restauration de l'habitat, lorsque la conservation de la structure et de la fonction sont bonnes. En effet, même si un habitat est bien conservé, il est toujours possible, lorsque ce ne sont pas les conditions naturelles qui limitent son développement, que celui-ci évolue vers un état excellent.

Le travail d'attribution des notes a été réalisé, pour chaque habitat et chaque sous-critère de conservation, en évaluant les différentes zones des Calanques entre elles, tout en cherchant à replacer le secteur d'étude dans un contexte régional plus large. Cette évaluation a été révisée et validée en 2007 par un groupe d'experts consulté, spécialistes des habitats de la région provençale (Bellan G. (CNRS-COM), Harmelin J.G. (CNRS-COM), Verlaque M.(CNRS-COM), Boudouresque C.F.(Université-COM)).

Cette approche reste un exercice "périlleux" dans le sens où la définition des états de conservation est imprécise et que son interprétation demeure ambiguë, notamment en ce qui concerne les référentiels temporel et spatial. En tout état de cause des précautions devront être prises quant à l'utilisation de ces états de conservation.

"Frioul" : la méthodologie utilisée est celle définie par le cahier des charges adopté pour la cartographie des sites Natura 2000 en PACA (DIREN PACA, 2002). Une campagne d'acquisition de données au sonar latéral jusqu'à l'isobathe 60 mètres a permis d'obtenir la mosaïque nécessaire à la première évaluation des habitats marins. Couplée aux relevés bathymétriques de Mesuris (2003), cette cartographie, effectuée à l'échelle de 5 m x 5 m, a été complétée par des campagnes de plongée lesquelles ont également permis d'évaluer l'état de conservation des biocénoses et des habitats.

Concernant l'analyse des petits fonds, il était prévu de recourir aux orthophotographies aériennes de l'IGN mais ces documents ont été mis à disposition du public après la fin de l'étude, en 2005. En décembre 2004, l'étude des biocénoses a été réalisée et les habitats de la Directive et hors Directive ont été inventoriés. Une évaluation de l'état de conservation a été également proposée.

Les données ont été acquises initialement dans le système géodésique ED50, projection UTM. Le système de projection utilisé lors du post traitement est le système Lambert II cartographique étendu métrique. La restitution cartographique a été réalisée au 1/5000.

"Cap canaille" : la méthodologie utilisée comprend 4 parties :

- Prospection élargie par vidéo remorquée pour couvrir prioritairement les lacunes du sonar latéral et des photographies aériennes, des petits fonds jusqu'à la limite bathymétrique de 45 m. Cette intervention a été effectuée à partir de l'embarcation du Laboratoire Côtier de l'Ifremer, « Alcyon ».
- Prélèvements de sédiments, pratiqués en des points choisis de la zone d'étude, ayant permis de déterminer les différents types d'habitats de substrat meuble, indicatrices de la qualité du milieu. Ces interventions ont été effectuées à partir du « Cupidon », embarcation du pêcheur professionnel J. Guillaume.
- Plongées effectuées le long de transects et sur des sites d'importance particulière, ayant permis de faire des vérités-terrain (plongées de type II) et de dresser un inventaire des espèces patrimoniales présentes sur la zone ainsi que d'estimer la qualité globale du milieu au travers de l'état des différents peuplements (plongée de type I). Une attention particulière a été portée à l'herbier à *Posidonia oceanica* (mesures de paramètres de vitalité de l'herbier).
- Etude en des peuplements du médiolittoral et de la frange supérieure de l'infralittoral, permettant d'estimer la qualité globale du milieu littoral. Cette étude a été réalisée à partir des embarcations du GIS Posidonie « Chourmo ».

Elle a pour objectif de répondre aux engagements communautaires et nationaux pris au titre de la directive « Habitat Faune Flore » de 1992 pour les sites d'intérêt communautaire.

Dans le cadre du programme CARTHAM coordonné par l'AAMP (2009-2010), le GIS Posidonie a complété la connaissance des sables infralittoraux (1110) par des prélèvements complémentaires.

Pour chaque secteur, la superficie des habitats d'intérêt communautaire a été calculée (Tableau 4). Elles sont exprimées en fonction de leur répartition à l'intérieur de la zone Natura 2000 (limites du site classé). Cependant plusieurs secteurs d'herbier à *Posidonia oceanica* débordent du site; il s'agit principalement des secteurs situés dans le secteur de l'archipel de Riou au niveau du plateau des Chèvres entre l'île Jarre et la côte et entre l'île de Jarre et l'île Riou ; ils couvrent la superficie non négligeable de 41,4 ha.

Tableau 4 - Superficies des habitats marins du site FR9301602

3.2.1.2 - Les habitats de la Directive

La géologie tourmentée des Calanques et des archipels se retrouve aussi sous la surface de la mer. Associée à la forte diversité physique et chimique des eaux du secteur, elle permet de définir un grand nombre de biotopes : aires géographiques soumises à des conditions écologiques où les dominantes sont homogènes.

La classification du milieu marin par habitat est limitée dans la directive « Habitats », à **5 habitats génériques déclinés en 14 habitats élémentaires** correspondant aux biocénoses.

Carte 15 : Recouvrement des habitats marins d'intérêt communautaire cartographiés dans les entités du site Natura 2000 FR9301602 « Calanques et Iles Marseillaises, Cap Canaille et massif du Grand Caunet »

Carte 16 : Recouvrement des habitats prioritaires* marins d'intérêt communautaire cartographiés dans les entités du site Natura 2000 FR9301602 (5 planches)

« Calanques et Iles Marseillaises, Cap Canaille et massif du Grand Caunet » Les habitats les plus remarquables du site sont les encombres à Lithophyllum, les tombants à coralligène et surtout les grottes sous-marines. En effet, la côte calcaire du massif est l'une des plus riches d'Europe en grottes sous-marines dans lesquelles de nombreuses espèces « nouvelles pour la science » ont été trouvées. L'herbier de posidonies, habitat prioritaire de la directive « Habitats », est aussi bien représenté, même s'il ne compte pas parmi les plus beaux de Méditerranée occidentale.

De fortes contraintes anthropiques pèsent néanmoins sur le milieu, au premier rang desquelles se place le rejet de la station d'épuration de Marseille (950 000 habitants raccordés).

Des fiches habitats détaillant les caractères diagnostiques, le dynamisme, les valeurs écologiques et biologiques, la répartition dans le site, l'état de conservation dans la zone, la sensibilité et les menaces, les objectifs conservatoires et les préconisations de gestion, sont présentées en **Annexe 1**.

Légende

XXXX - Nom de l'habitat générique selon Natura2000

XXXX-X - Nom de l'habitat élémentaire selon les Cahiers d'Habitats

HABITATS D'HERBIERS

1120* - Herbiers à posidonie (*Posidonia oceanica*)

1120-1* – Herbiers à Posidonie



L'herbier de posidonie est le seul habitat marin d'intérêt prioritaire de la Directive Habitats et est l'écosystème pivot des espaces littoraux méditerranéens pour l'importance de sa production primaire, la richesse et la diversité de sa faune, le maintien des rivages en équilibre, son rôle de frayère et de nurserie, la valeur esthétique des paysages. Cet habitat est particulièrement riche en espèces patrimoniales protégées comme la grande nacre (*Pinna nobilis*) ou endémiques comme l'hydraire *Monotheca posidoniae*.

En termes de répartition au niveau du secteur "Calanques", l'herbier de posidonies est très largement représenté, majoritairement par un herbier de plaine, et se développe sur roche dans la partie Est de la zone d'étude. La structure est généralement moyenne ou partiellement dégradée dans la rade sud de Marseille et l'Archipel de Riou. Dans les Calanques de Sormiou, Morgiou, les Falaises du Devenson et le long du littoral de Cassis, la structure est bien conservée voire excellente sur roche. En fond de Calanque la structure est moyenne à dégradée.

Tout comme sur l'ensemble de la rade de Marseille, l'Herbier à Posidonie de l'**archipel du Frioul** a connu un phénomène de régression important depuis le XIX^{ème} siècle. Les deux principales zones d'herbier (nord de Pomègues et secteur de l'île d'If) se caractérisent par un état de conservation moyen au regard des mesures de paramètres de vitalité de l'herbier (densité, mesure de longueur des feuilles, caractérisation générale de l'herbier, charges en épibiontes). Les valeurs de densité sont normales à sub-normales ; les longueurs moyennes des feuilles montrent des valeurs faibles et pour les stations du rocher du Frioul et de la calanque de l'Escondelle, il est noté un déchaussement notable des rhizomes, un broutage important des apex, une forte charge en épibiontes et peu ou pas de rhizomes plagiotropes. A contrario, la station de St Estève montre un herbier en meilleur état : longueur de feuille supérieure à 60 cm en moyenne, peu de charges en épibiontes, pas de déchaussement notable et présence de rhizomes plagiotropes.

Les principales menaces sur cet habitat sont liées au rejet urbain de Cortiou, aux aménagements du littoral, aux impacts des ancrages et du chalutage illicite ainsi qu'aux espèces invasives (*Caulerpa racemosa*).

Annexe 1 Fiche habitat n°36

1140 - Replats boueux ou sableux exondés à marée basse**1140-7 - Sables supralittoraux avec ou sans laisses à dessiccation rapide (Méditerranée)**

Cette zone correspond à la haute plage et est composée d'un substrat plus ou moins grossier. On ne trouve cet habitat, très peu étudié sur le site, qu'en fond de Calanque sur des surfaces réduites. En surface, les apports d'humidité correspondent aux embruns salés et de l'humidité de l'air nocturne. Cette humidification n'affecte que les 2 ou 3 centimètres superficiels et disparaît rapidement sous l'action de l'ensoleillement.

Les apports de matières organiques sont variables dans le temps et suivant les lieux. Le principal impact provient des détritiques d'origine humaine, biodégradables ou non, rejetés par la mer ou par les personnes fréquentant la plage.

Annexe 1 Fiche habitat n°38**1140-9 - Sables médiolittoraux (Méditerranée)**

Cet habitat correspond à la moyenne plage. Il est étroit, l'amplitude verticale de la montée et de la descente des eaux n'étant que de quelques dizaines de centimètres. Il n'a pas fait l'objet d'une fiche habitat. Sa situation est comparable à l'habitat précédent.

Annexe 1 Fiche habitat n°39**1110 - Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine**

Dans le cadre de l'étude des habitats marins, la distinction cartographique entre les habitats des fonds meubles de l'infralittoral n'a pu être effectuée, de nombreux points de prélèvements auraient été nécessaires. Ces habitats sont donc rassemblés sur la cartographie en une seule et même unité.

Les Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine est l'habitat générique retenu sans distinction des habitats élémentaires pour le secteur Frioul. Cet habitat correspond à l'étage de l'infralittorale des zones ouvertes soumises à un fort hydrodynamisme. Cet habitat occupe l'ensemble des fonds des criques et calanques jusqu'à la limite supérieure de l'Herbier à Posidonie tout autour du Frioul. Il est directement soumis à certains rejets directs à caractère polluant.

1110-5 - Sables fins de haut niveau (Méditerranée)

C'est une bande de sable immergée jusqu'à 2,5 à 3 mètres de profondeur. Succédant aux plages émergées, elle constitue « la basse plage ». Le sédiment est dominé par du sable fin mais il est mélangé à une fraction sableuse plus hétérogène et grossière (coquilles mortes, petits graviers) et à des débris de feuilles mortes de posidonie en transit momentané. Cette zone correspond à l'hydrodynamisme maximum des plages et participe à leur maintien en équilibre. C'est de plus une zone de nourrissage des juvéniles de poissons plats. De faible superficie sur les sites, cet habitat n'a pas fait l'objet d'une fiche.

Pas de fiche habitats**1110-6 - Sables fins bien calibrés (Méditerranée)**

Cet habitat fait suite au précédent en profondeur. Il est soumis à un cycle d'apport des détritiques provenant souvent de l'herbier de posidonies. Ceux-ci viennent enrichir en matière organique le peuplement et servent de supports à une microflore et une microfaune, source alimentaire utilisable pour la chaîne trophique locale. C'est aussi une zone de nourrissage des poissons plats. Il participe au maintien de l'équilibre des plages.

L'habitat est directement soumis à l'activité anthropique sur le littoral : émissions de polluants, d'eaux turbides, aménagements mal conduits ainsi que le chalutage, pratique illégale dans cet habitat. Sa structure est bien conservée à l'exception du littoral sud de la baie de Marseille et de la Calanque de Port-Miou.

Annexe 1 Fiche habitat n°34

1110-7 - Sables grossiers et fins graviers sous influence des courants de fond (Méditerranée)

Cet habitat est fréquent dans les passes entre les îles car il est lié à de fréquents et violents courants qui constituent le facteur dominant et nécessaire à son existence. On le retrouve aussi dans les chenaux dits « d'intermattes » creusés par les courants dans les herbiers de posidonie. Il est constitué de sables grossiers pratiquement dépourvus de partie fine.

Cet habitat, que l'on rencontre par exemple entre Riou et Plane, a une valeur patrimoniale certaine par la présence de l'*Amphioxus*, céphalo-cordé de quelques centimètres à l'allure de poisson, espèce rare en Méditerranée. La habitat, dont le sédiment présente de nombreux interstices, est très riche en meiofaune (espèces dont la taille est comprise entre 40 micromètres et 2 millimètres), groupe écologique mal connu mais de grande importance dans l'alimentation des autres organismes. Cet habitat, de taille réduite, est particulièrement sensible à la qualité des eaux.

Annexe 1 Fiche habitat n°35

1110-8 - Sable grossiers et fins graviers brassés par les vagues

Présence probable mais très ponctuelle (non cartographié).

1160 - Grandes criques et baies peu profondes

Les études qui ont été conduites auparavant n'ont pas permis d'effectuer une reconnaissance suffisamment précise pour caractériser cet habitat. Certaines conditions nécessaires à son installation (mode calme, envasement) n'existeraient peut-être que dans le fond d'une seule Calanque, celle de Port Miou, mais la présence d'un petit port n'a pas permis de le confirmer. Les autres sites sont pour la plupart largement ouverts sur la mer.

1170 - Récifs**1170-10 - Roche supralittorale (Méditerranée)**

C'est l'espace rocheux situé au-dessus du niveau de la mer, de couleur le plus souvent noirâtre, humecté uniquement par les embruns. Les espèces dominantes sont les cyanobactéries (algues bleues), qui corrodant la roche, lui donnent son aspect ciselé. On trouve cet habitat sur toutes les côtes rocheuses, il n'a pas été cartographié ni étudié sur le site.

Pas de fiche habitats

1170-11 - Roche médiolittorale supérieure (Méditerranée)

Le Médiolittoral supérieur, qui correspond à cet habitat élémentaire, n'est mouillé que par les embruns et le haut des vagues et est donc l'horizon où les conditions environnementales sont les plus contraignantes. Son amplitude peut varier suivant l'hydrodynamisme et la topographie locale, et sa limite est difficile à différencier des deux habitats élémentaires qui l'encadrent. Il n'a pas fait l'objet d'une fiche habitat.

Pas de fiche habitats

1170-12 - Roche médiolittorale inférieure (Méditerranée)

L'horizon inférieur de la Roche Médiolittorale résulte de la conjonction de trois facteurs essentiels : présence de vagues, variations irrégulières de la pression atmosphérique et des marées lorsqu'elles sont présentes. Selon la morphologie du substrat, mais surtout l'intensité de l'humectation, l'amplitude peut varier de quelques centimètres à un mètre. Cet habitat est surtout caractérisé par la présence d'algues mélobésiées (calcaires) encroûtantes. On a décrit de nombreux faciès ou ceintures parmi lesquels le plus caractéristique est l'encorbellement à *Lithophyllum lichenoides* (= *Lithophyllum byssoïdes*) construction biogène de grand intérêt, présente en Méditerranée dans les zones d'eau pure et de mode agité.

Dans le cadre de l'étude, les peuplements du médiolittoral et de la frange supérieure de l'infralittoral ont été cartographiés et la ceinture à *Lithophyllum lichenoides* a été précisément suivie, le long du littoral de la Madrague de Montredon au Cap Croisette et du Bec de Sormiou à Cassis. L'Archipel de Riou, étudié en 2001, n'a pas été reconsidéré bien que les données sur ce secteur ne concernent pour l'essentiel que la ceinture à *Cystoseira amentacea* var. *stricta*, ainsi que les principaux encorbellements qui sont certainement les plus remarquables après ceux se développant à Scandola en Corse. L'état de vitalité des encorbellements à *Lithophyllum lichenoides* ne peut être appréhendé sans une étude minutieuse. Toutefois sa croissance semble absente dans la zone proche de l'émissaire de Cortiou. A cet impact s'ajoute celui du piétinement des trottoirs par les pêcheurs à pied ou les plaisanciers.

L'encorbellement à *Lithophyllum lichenoides* est le faciès caractéristique de cet habitat au Frioul, plus spécialement au niveau des secteurs exposés et battus. Cette formation constitue un excellent marqueur des variations du niveau de la mer et de la qualité des eaux.

Annexe 1 Fiche habitat n°31**1170-13 - Roche infralittorale à algues photophiles (Méditerranée)**

Cet habitat élémentaire est situé dans la partie supérieure de l'étage Infralittoral qui s'étend depuis la zone où les émergences ne sont plus qu'accidentelles jusqu'à la limite de survie des phanérogames marines et des algues photophiles. L'habitat est extrêmement riche qualitativement et quantitativement, elle comprend plusieurs centaines d'espèces. Le réseau trophique y est très complexe et ouvert sur les autres habitats par exportation d'organismes et de matériel organique. De nombreux poissons se nourrissent à partir des végétaux ou des animaux vivant dans cet habitat. Cet habitat est réparti le long du littoral sur toute la zone d'étude et forme généralement une bande littorale étroite qui atteint 150 à 200 m de large pour les secteurs où il est le plus étendu, la pente du fond étant alors très faible. L'horizon profond de la biocénose des algues photophiles, qui se développe à partir de 15 m, est mêlée à de nombreuses espèces du coralligène.

Sa conservation est bonne sur le secteur des Calanques, sauf pour les secteurs de la Madrague de Montredon au bec de Sormiou, l'île Maire, le nord des îles Plane et Jarre, le secteur Nord de l'île de Riou entre les Calanques de Fontagne et Monastério, la Calanque de Port-Miou où la structure est globalement dégradée. Toutefois cette évaluation n'intègre pas les espèces halieutiques qui sont un volet important de l'habitat. Celles-ci n'ont pas fait l'objet, faute de moyens, d'une évaluation quantitative au cours de l'étude. Toutefois les chiffres de richesse en espèces et d'abondance en

individus obtenus dans les petits fonds de l'archipel de Riou en 1999, sont relativement modestes, révélant un effort de pêche, professionnel comme amateur (ligne et chasse) sûrement important.

Les principales menaces sont les rejets urbains de Cortiou (littoral de part et d'autre du rejet et faces nord des îles), les macros déchets et la pollution portuaire (Calanque de Port Miou), les espèces invasives (*Caulerpa racemosa* var. *cylindracea*).

L'état de conservation de cet habitat autour du Frioul est bon dans les secteurs Ouest et Nord de Pomègues, Tiboulén, îlots du Grand Salaman et des Eyglaudes et est moyen sur le reste de la zone.

Annexe 1 Fiche habitat n°32

1170-14 – Coralligène (Méditerranée)



Le coralligène se rencontre d'une part sur les parois rocheuses accidentées et peu éclairées et, d'autre part, sur les roches où les algues calcaires peuvent constituer des constructions biogènes de grande ampleur. Dans ce cas, du fait de la sensibilité à la lumière des algues constructrices, l'extension du concrétionnement coralligène est limitée vers le haut par les forts éclaircissements et vers le bas par la quantité d'énergie lumineuse nécessaire à la photosynthèse algale.

Le coralligène est un milieu d'exception d'une grande richesse biologique, d'importance patrimoniale, qu'il convient tout particulièrement de préserver. Les fonds coralligènes constituent, avec l'herbier de posidonies, un des principaux réservoirs de biodiversité en zone littorale.

Le coralligène est bien représenté dans le secteur des Calanques, sa répartition est toutefois hétérogène, fortement liée à la présence de tombants et d'éboulis. Les tombants coralligènes de Riou constituent une zone prestigieuse de référence pour les paysages sous-marins qu'ils offrent.

L'état de conservation général de l'habitat au niveau du secteur des Calanques est bon avec toutefois des menaces importantes : rejet urbain de Cortiou, menace naturelle (réchauffement général avec anomalies thermiques estivales), altération générale des eaux littorales, et dans des secteurs limités : ancres de bateau, filets de pêche. Les populations d'espèces soumises à une pression de pêche peuvent bénéficier d'une restauration relativement rapide et spectaculaire en cas de protection de sites. Autour du Frioul, l'état de conservation est globalement moyen avec des secteurs profonds où les formations coralligènes sont fortement dégradées.

Annexe 1 Fiche habitat n°33

8330 - Grottes marines submergées ou semi-submergées

Les grottes sous-marines sont des milieux particuliers de par les conditions extrêmes qui y règnent : absence de production primaire, oligotrophie, circulation hydrologique très faible, etc. La circulation de l'eau et son renouvellement qui apportent nourriture et oxygène aux espèces dépendent de la topographie (largeur de la grotte et de son entrée) et de la pente. **Trente-neuf grottes sous-marines sont connues sur le site** des Calanques, aussi bien dans l'archipel de Riou que sur la côte entre Marseille et Cassis.

Ces grottes karstiques à profil montant sont exceptionnelles en Méditerranée. Un grand nombre d'espèces trouvées dans ces grottes, comme par exemple celles des Mysidacés sur l'île de Jarre, ont été décrites comme nouvelles pour la science.



8330-3 – Biocénose des grottes semi-obscuras (Méditerranée)

La biocénose des grottes semi-obscuras occupe la première partie des grottes où la décroissance de la lumière réduit la présence des macrophytes à quelques rares espèces d'algues sciaphiles, mais où un riche peuplement recouvre totalement les parois avec une biomasse élevée. Les peuplements des grottes les moins profondes, sur les premiers mètres tout au moins, ont subi des épisodes de mortalités massives de certaines espèces sans que l'on ait pu déterminer exactement la raison. Qualité des eaux ou réchauffement sont les causes le plus souvent évoquées. Cela a été le cas en 1999 pour le réchauffement dans certaines grottes pour le corail rouge, *Corallium rubrum*, ou le bivalve, *Ostraeidae* (du genre *Pycnodonte*). Par ailleurs, le réchauffement général des eaux pourrait également être à l'origine du remplacement dans la grotte des Mysidacés d'une espèce de crustacé mysidacé par une autre espèce plus thermophile. Les grottes semi-obscuras sont particulièrement visitées car elles sont riches en couleur et constituent souvent des plongées faciles. Leur sur-fréquentation, en modifiant la circulation de l'eau, en remettant la vase en suspension, en provoquant

l'accumulation de bulles au plafond et en multipliant les contacts avec les organismes peut mettre en péril l'équilibre du peuplement. Ainsi des dégradations des peuplements ont été mises en évidence, au niveau de la grotte à Pérès (Plane) et de la grotte à Arc-en-Ciel (Jarre). Les contraintes d'échelle cartographique et l'absence de véritables grottes n'ont pas permis de les cartographier et d'évaluer de façon rigoureuse leur état de conservation autour du Frioul.

Annexe 1 Fiche habitat n°37

8330-4 – Biocénose des grottes obscures (Méditerranée)

Les grottes obscures correspondent à des cavités immergées de grande dimension, surtout présentes dans les réseaux karstiques ennoyés, des cavités de petite taille et des microcavités isolées dans les amas de pierres et au sein de certains concrétionnements. Ces grottes constituent des enclaves du domaine aphotique dans la zone littorale, en conséquence, elles présentent des conditions environnementales très originales. La biocénose des grottes obscures est établie dans les parties reculées avec une couverture des parois très partielle (10 à 40 %), une biomasse et une production considérablement réduite et la présence d'espèces habituellement rencontrées à grande profondeur. On y trouve plusieurs espèces patrimoniales classées en annexe II de la Convention de Berne comme des éponges (*Petrobiona massiliana*, *Asbestopluma hypogea*) et de nombreuses autres non classées. Si la fréquentation par les plongeurs diminue avec la difficulté d'accès, les impacts restent identiques.

Annexe 1 Fiche habitat n°37

3.2.2 - LES ESPECES

3.2.2.1 - Quelques définitions

LES ESPECES DE LA DIRECTIVE

La Directive Habitats comporte des annexes sur lesquelles figurent les espèces d'intérêt communautaire. L'annexe 2 liste les espèces dont la conservation nécessite la désignation d'une Zone Spéciale de Conservation (ou site Natura 2000). Leur habitat doit être protégé sur ces zones (que cet habitat soit d'intérêt communautaire ou non).

L'annexe 4, liste les espèces qui nécessitent une protection stricte (certaines étant déjà protégées par la loi française).

AUTRES STATUTS DE PROTECTION REGLEMENTAIRE

Certaines espèces de la flore et de la faune font l'objet d'un classement réglementaire à une échelle géographique.

Echelle paneuropéenne

- ✓ La convention de **Berne**, du 19 septembre 1979, relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel en Europe, énumère dans :
 - l'annexe 1, la flore strictement protégée,
 - l'annexe 2, les espèces animales strictement protégées,
 - l'annexe 3, les espèces animales dont l'exploitation doit être réglementée en vue de leur protection.
- ✓ La convention de **Bonn** du 23 juin 1979 énumère dans son annexe 2, les espèces bénéficiant d'une protection au niveau européen.

Echelle européenne

- ✓ Directive **Oiseaux**
- ✓ Directive **Habitats faune Flore**
- ✓ Directive **Cadre sur l'Eau** : L'article 6 de la Directive Cadre sur l'Eau prend en compte l'obligation, pour les états signataires, de mettre en place les mesures nécessaires à la protection des espèces aquatiques.

Echelles nationale et régionale

- ✓ **Loi n° 76-629** du 10 juillet 1976 : La Loi relative à la protection de la nature est la première étape vers une protection individuelle des espèces animales et végétales
- ✓ **Le décret n° 77-1295** du 25 novembre 1977 est pris pour son application, il fixe les démarches à suivre concernant les arrêtés ministériels de protection des différentes espèces
- ✓ **L'arrêté ministériel** du 19 juillet 1988 a pour objet la protection des phanérogames marines sur l'ensemble du territoire français. Les espèces concernées sont *Posidonia oceanica*, *Cymodocea nodosa*, et *Zostera marina*

- ✓ **L'arrêté ministériel** du 26 novembre 1992 concerne la protection de cinq espèces d'invertébrés marins sur l'ensemble du territoire français : *Pinna nobilis*, *Centrostephanus longispinus*, *Scyllarides latus*, *Patella ferruginea*, *Lithophaga lithophaga*

Au niveau régional

- ✓ **Arrêté** du 9 mai 1994 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Provence-Alpes-Côte d'Azur prend en compte les Zostères *Nanozostera noltii* (= *Zostera noltii*) et *Zostera marina*
- ✓ **Arrêté** préfectoral 2002/1113 protège le mérrou brun *Epinephelus marginatus* de la chasse sous-marine et de la pêche à l'hameçon jusqu'au 31 décembre 2007, sur le littoral de la Méditerranée continentale française

3.2.2.2 - Méthode de travail

L'inventaire des espèces sur le secteur du Frioul, réalisé par Créocéan, s'appuie sur la première évaluation patrimoniale du site effectué conjointement par Créocéan et le Centre d'Océanologie de Marseille en 1999 (Créocéan/COM, 1999). Il a été complété lors des plongées effectuées en 2004.

Au niveau du Frioul, aucune espèce marine n'est inscrite en Annexe II de la Directive Habitats : le Grand Dauphin *Tursiops truncatus* n'est pas observé de façon suffisamment significative pour être retenu comme présent. Aussi, seuls la Grande nacre *Pinna nobilis*, la datte de mer *Lithophaga lithophaga*, le corail rouge *Corallium rubrum*, la Grande cigale *Scyllarides latus* et l'oursin diadème *Centrostephanus longispinus* peuvent être retenus au titre des annexes IV et V de la Directive Habitats. L'état de conservation de ces peuplements a également été évalué.

Les inventaires des espèces sur le secteur du Cap Canaille ont suivi une démarche en trois phases :

- étude bibliographique
- étude de terrain utilisant diverses techniques en fonction des espèces à contacter
- traitement et analyse des données

Ils permettent de disposer d'un état des lieux précieux, sans être pour autant exhaustif :

- confirmant la présence d'espèce et de leur aire de répartition,
- les recensant pour la première fois,
- n'ayant pas permis, dans certains cas, de retrouver des espèces citées dans la bibliographie.

Les plongées sous-marines effectuées sont de deux types avec des objectifs bien distincts :

- des plongées d'investigation poussée (plongées de type I) destinées à l'étude de sites intéressants et présumés d'intérêt particulier ;
- des vérités-terrain (plongées de type II). Il s'agit de plongées ponctuelles nécessitées par l'interprétation des données sonars, des photographies aériennes et des vidéos afin de lever des doutes ou combler des lacunes in situ.

Le choix de leur répartition géographique des plongées a donc été défini par l'état des connaissances, fourni par la synthèse bibliographique et par les résultats des autres investigations de terrain. Ces plongées ont été effectuées en juillet et en août 2004.

Les espèces étudiées prioritairement ont été celles de la Directive Habitats. Mais la présence sur le site d'un grand nombre d'espèces d'intérêt patrimonial à l'intérêt local parfois bien supérieur à celui d'une espèce de la Directive, a conduit à leur recensement. Bien que n'étant pas inscrites à la Directive Habitats, ces espèces sont parfois présentes dans des habitats d'intérêt communautaire dont elles constituent des éléments caractéristiques, témoins de leur bon état de conservation.

Toutes les espèces de l'annexe II de la Directive Habitat bénéficient d'une fiche dont le N° est précisé en fin de présentation de chaque espèce (fiches espèces marines n°11 et 12).

Carte 12 : Localisation des inventaires faunistiques du site Natura 2000 FR9301602 « Calanques et Iles Marseillaises, Cap Canaille et massif du GrandCaunet »

3.2.2.3 - La flore

Espèces floristiques d'intérêt communautaire

Aucune espèce d'intérêt communautaire (Annexes II et IV de la Directive) n'est recensée dans le site. Néanmoins, la Posidonie, espèce protégée au plan national, est prise en compte au travers de son Habitat prioritaire d'Herbiers à Posidonie* (Cf. fiche habitat). On se reportera à la fiche et à la cartographie correspondant à cet habitat.

3.2.2.4 - La faune

Espèces faunistiques d'intérêt communautaire

10 espèces animales marines d'intérêt communautaire, dont une prioritaire ont été rencontrées lors des prospections du site : 2 DH2 (Grand dauphin, Tortue Caouanne), 2 DH5 et 6 DH4 (Tableau 5 et Carte 14).

Tableau 5 - Espèces marines d'intérêt communautaire du site FR9301602

Carte 14 : Espèces faunistiques d'intérêt communautaire du site Natura 2000 FR9301602 « Calanques et Iles Marseillaises, Cap Canaille et massif du Grand Caunet »

Espèces d'intérêt communautaire justifiant la désignation du site N2000 (Annexe 2 de la DHFF)

Tortue Caouanne* (*Caretta caretta*)



Cette espèce d'intérêt prioritaire a été ajoutée en 2005 à la liste officielle des espèces de l'annexe II présentes en France. Des signalisations de cette espèce autour des îles de l'Archipel de Riou ont été effectuées. Aucune cartographie n'est disponible.

Annexe 1 Fiche espèce n°12

Grand dauphin (*Tursiops truncatus*)

Le grand dauphin est un dauphin côtier, jadis abondant sur le littoral et dans les calanques jusque dans les années 40-50. Il fut l'objet d'un massacre dans la calanque des Goudes dans les années 30, massacre dont il reste un témoignage à travers des photos anciennes. Depuis les années 90, un léger retour de ce dauphin qui s'amplifie depuis deux ans est observé dans les calanques.

Annexe 1 Fiche espèce n°11



Autres espèces d'intérêt communautaire (Annexes 4 et/ou 5 de la DHFF)

Dauphin bleu et blanc (*Stenella coeruleoalba*)

Le dauphin bleu et blanc est quant à lui plus abondant au large et se rapproche de la côte principalement en fin de nuit pour chasser. Cependant, il n'est pas rare d'en observer. Il y eut même le cas de dauphins bleu et blanc solitaires et familiers qui venaient voir les plongeurs dans les ports de la Madrague de Montredon.



Corail rouge (*Corallium rubrum*)

Cette espèce est une des plus emblématiques de Méditerranées. Invertébré formant des colonies arborescentes pouvant atteindre plusieurs dizaines de centimètres de haut, le corail rouge est une espèce sciaphile se rencontrant de 10 à 200 mètres de profondeur et dont la croissance est extrêmement lente. Depuis l'Antiquité, cette espèce est exploitée à des fins de joaillerie. Le recours à des instruments particulièrement destructeurs tels la Croix de St André a fragilisé le stock. Le prélèvement est actuellement réalisé en scaphandre autonome par des plongeurs professionnels ayant une licence d'exploitation.

Le corail rouge présente de grands faciès dans l'Archipel de Riou (Maïre, Jarre, Plane, Riou) ainsi qu'au niveau du Bec de Sormiou, Cap Morgiou et de Castel-VieilCacau dans les Calanques. D'après les enquêtes menées auprès des plongeurs, la population de corail rouge semble stable dans la zone mais l'activité de corailage légal et illégal cause la disparition des colonies de tailles moyenne à grande. Une étude récente montre que les populations de deux grottes des Calanques

présentent des tailles maximum qui sont environ moitié moins grandes que celles de sites d'aires marines protégées (Banyuls, Carry-le-Rouet et Scandola).

Datte de mer (*Lithophaga lithophaga*)

Mollusque bivalve pouvant atteindre 8 à 9 cm de long, sa croissance est extrêmement lente. Elle s'incruste exclusivement dans les substrats calcaires (roche littorale et coralligène) et sur des substrats vierges. Grâce à des substances acides ou agglutinantes, elle perce le substrat calcaire. Elle se retrouve dans la zone de marnage et jusqu'à 30 mètres de profondeur. Comestible et très recherché, la technique de pêche consistait à détruire la roche qui l'abrite à l'aide de dynamites ou de marteau-piqueurs. Sa commercialisation a donc été interdite en France.

Ce mollusque bivalve est présent sur l'ensemble du secteur des Calanques et plus particulièrement sur l'Archipel de Riou, mais l'état actuel des stocks est inconnu. Aucune cartographie n'est disponible.

Grande nacre (*Pinna nobilis*)

Un des mollusques bivalves les plus grands au monde, endémique de la Méditerranée, la Grande nacre peut mesurer 1 mètre de long. Elle est implantée dans le sédiment sur 1/3 de sa hauteur environ. Elle se rencontre de 1 à 50 mètres de profondeur et présente deux prédateurs naturels : la Daurade *Sparus aurata* et le Poulpe *Octopus vulgaris*. Cette espèce a été particulièrement prisée dans les années 1960 par les plongeurs sous-marins et la pression d'ancrage, les aménagements littoraux et les pollutions d'origine diverses sont aujourd'hui les sources de dégradation les plus importantes.

Le recensement de cette espèce depuis 2003 permet d'avoir une idée de plus en plus précise de son état de conservation sur le secteur des Calanques. Les herbiers situés à l'ouest du Plateau des Chêvres : Anse de la Maronaise, Calanque de la Mounine, Nord de Maïre présentent des densités très faibles inférieures à 0,1 individus pour 100 m². Il faut toutefois noter que l'herbier du Nord de Maïre a fait l'objet d'un recrutement important en 2004 (0,85 individus juvéniles par 100 m²) mais les individus n'ont pas survécu (0,04 ind./ 100 m² en 2005).

D'autres herbiers présentent des densités un peu plus élevées mais encore faibles (inférieures à 0,3 ind./100 m²). Il se situe dans les calanques fréquentées : Morgiou, Sormiou, Monastério. Des densités comprises entre 0,3 ind./100 m² et 0,8 ind./100 m² sont trouvées au niveau d'herbiers proches des pointes rocheuses des îles en interface avec les habitats des fonds meubles de l'infralittoral ou des algues photophiles.

Enfin, des densités comprises entre 0,8 et 1,7 ind./ 100 m² ont été trouvées dans l'herbier de passe entre Riou et Plane. Ces densités sont comparables à celles trouvées aux Embiez (1 ind./100 m²) ou à Port Cros (1,8 ind./100 m²).



Grande cigale de mer (*Scyllarides latus*)

La Grande cigale de mer est un des plus grands crustacés de Méditerranée, pouvant atteindre 45 cm de long pour un poids supérieur à 1 kg. Fréquemment rencontrée sur l'ensemble du bassin méditerranéen, elle demeure assez peu commune sur les côtes françaises même si depuis dix ans environ, les signalisations de *Scyllarides latus* semblent un peu plus courantes dans la région.

La grande cigale de mer est recensée dans une dizaine de sites de plongée sur le secteur des Calanques. Bien qu'étant menacée par le braconnage sa population est considérée comme stable. Néanmoins, l'absence de recherche systématique de l'espèce ne permet pas d'avoir une idée précise de sa distribution dans la région marseillaise.



Oursin diadème (*Centrostephanus longispinus*)

L'Oursin diadème est le seul représentant méditerranéen de la famille des Diadematidés. Avec des piquants pouvant atteindre plus de 7 cm de long, cette espèce fréquente le plus souvent des anfractuosités des substrats durs, de quelques mètres de profondeur à 200 mètres de profondeur. Cette espèce reste relativement rare sur les côtes nord-occidentales et sa présence est signalée de manière très ponctuelle au Frioul, sur des fonds coralligènes situés entre 30 et 40 mètres de profondeur, du Grand Salaman au Cap Caveaux.

Le comportement cryptique de cette espèce limite beaucoup la validité des évaluations de populations. Il n'en demeure pas moins qu'au terme des enquêtes sur le secteur des Calanques, sa présence a été fréquemment vérifiée sur une dizaine de sites de plongée avec quelques éléments sur la stabilité de la population.

Autres espèces de cétacés

Sur les 15 espèces de Cétacés peuplant la Méditerranée, 7 espèces sont présentes de façon régulière sur le site. En plus du Grand Dauphin, et du Dauphin Bleu et Blanc, le Dauphin Commun (*Delphinus delphis*), le Dauphin de Risso (*Grampus griseus*), le Rorqual commun (*Balaenoptera physalus*), le Globicephale noir (*Globicephala melas*) et le Cachalot (*Physeter macrocephalus*) sont fréquemment observées.



Autres espèces de tortues marines

Actuellement, 5 espèces de Tortues marines sont connues en Méditerranée : la Caouanne (*Caretta caretta*) et la Tortue verte (*Chelonia mydas*) s'y reproduisent, et 3 y pénètrent par le Détroit de Gibraltar, la Tortue luth (*Dermochelys coriacea*), la Tortue Caret ou Tortue à écaille (*Eretmochelys imbricata*) et la Tortue de Kemp (*Lepidochelys kempii*). Hormis la Caouanne, les quatre autres espèces sont jusque-là rarement observées en Méditerranée.

3.2.3 - LES RELATIONS ESPECES / HABITATS

Les espèces passées en revue ci-dessus sont inféodées de façon plus ou moins stricte à un ou plusieurs habitats de la Directive, cartographiés ou listés au sein du site. S'il est relativement facile de mettre en évidence des relations strictes lorsque les espèces sont fondatrices de l'habitat, comme par exemple la Posidonie pour l'herbier, l'exercice est plus difficile pour les autres, parce que la fonction structurante de l'espèce pour un habitat donné n'est pas établie ou parce que les relations entre l'état de vitalité de l'habitat et celui de l'espèce sont mal connues. Nous ne nous risquons donc pas ici à établir un « tableau croisé » des relations strictes/non strictes entre les espèces et les habitats mais nous donnerons quelques exemples, par habitat, des relations qu'ils entretiennent avec les espèces qu'ils abritent.

Au regard des différentes annexes de la Directive Habitats, seuls le Corail rouge (*Corallium rubrum*), l'oursin diadème (*Centrostephanus longispinus*), la Datte de mer (*Lithophaga lithophaga*), la Grande nacre (*Pinna nobilis*), et la Grande cigale (*Scyllarides latus*) ont pu être recensées au sein de l'aire marine et inféodées de façon stricte ou non stricte à certains habitats de la Directive.

Ainsi, le Corail rouge (*Corallium rubrum*), espèce indicatrice du coralligène (1170-14) et, présente au niveau de l'habitat des grottes semi-obscur (8330-3), constitue une richesse écologique majeure pour ces deux habitats. Néanmoins, les peuplements étant peu denses et les colonies caractérisées par une petite taille, le Corail rouge n'est pas une espèce réellement structurante de l'état de conservation de ces habitats.

L'Oursin diadème (*Centrostephanus longispinus*), bien que ce soit une espèce patrimoniale inscrite en Annexe IV de la Directive Habitats, est relativement rare et très localisée au sein de son habitat: le coralligène, ne permet pas de lui attribuer une fonction structurante pour cet habitat. Concernant la roche médiolittorale inférieure (1170-12) et l'espèce indicatrice qu'est *Lithophyllum lichenoides* (= *L. byssoides*), le faciès "encorbellement à *Lithophyllum lichenoides*" est représenté de façon significative dans les zones battues. Au regard de cette relation stricte, les mesures de préservation de la roche médiolittorale inférieure s'attacheront, à ce titre, à la préservation des encorbellements à *Lithophyllum lichenoides*.

La présence de la Grande nacre (*Pinna nobilis*), associée à l'Herbiers de posidonies (1120*) et aussi aux Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine (1110), accroît l'intérêt de la protection de ces habitats et peut se révéler être un indicateur de leur état de conservation. En effet, les individus, peu nombreux et très localisés, sont extrêmement dépendants de l'évolution des Herbiers à Posidonie dont les feuilles sont une protection pour les jeunes individus. L'Herbier aura un rôle de frayère et de nurserie pour de nombreuses espèces de poissons et de crustacés.

La Datte de mer (*Lithophaga lithophaga*) est très largement distribuée et inféodée aux habitats Roche infralittorale à algues photophiles (1170-13) et Coralligène (1170-14). Si aucune mesure de conservation de cette espèce n'est vraiment prévue, la conservation de ces habitats ne peut être qu'une mesure favorable au peuplement de Datte de mer (*Lithophaga lithophaga*).

Quant à la Grande cigale (*Scyllarides latus*), elle semble relativement peu présente en l'absence de véritables grottes marines submergées (8330).

Enfin, s'il est difficile d'associer la plus grande fréquence de passage des cétacés, (fréquence qui est peut être aussi liée à un plus grand effort d'observation) à un facteur lié à la qualité des habitats du site, il est possible qu'ils soient partiellement liés à la disponibilité plus grande de nourriture comme les calmars.

Ces quelques éléments montrent que sur les sites, l'état de conservation de l'habitat a, dans la plupart des cas, une incidence sur la conservation d'un certain nombre d'espèces communautaires et patrimoniales. La réciproque, à savoir « l'état de conservation d'une espèce a-t-elle une incidence sur la conservation d'un habitat ? », triviale lorsque l'espèce structure l'habitat ou participe à son équilibre écologique (échinodermes ou espèces envahissantes), est plus incertaine pour d'autres espèces. Dans ce cas des mesures spécifiques de protection des espèces patrimoniales doivent être engagées, en plus des mesures de conservation de leurs habitats.

4 - LES ACTIVITÉS HUMAINES

4.1 - PARTIE TERRESTRE : LE CONTINENT ET LES ILES

4.1.1 - LA GESTION FORESTIÈRE ET LA DÉFENSE CONTRE LES INCENDIES

Les incendies, dont les origines se sont diversifiées, sont devenus la principale menace sur les forêts. L'accroissement des nombres de petits et moyens feux s'explique principalement par un linéaire d'interface habitat/massif qui s'étend sur près de 50 km dont 17 km en zone ouest et 33 km en zone est.

L'analyse de l'historique des feux dans le massif des Calanques, sur la période 1960-2004, permet de constater que la superficie parcourue par les incendies est supérieure à la surface du massif (10 290 ha / 8 800 ha). De fait l'occurrence spatiale moyenne sur le massif (possibilité qu'une parcelle brûle, compte tenu de la végétation, des conditions météorologiques et de l'activité humaine) est presque 2 fois plus importante que sur l'ensemble du département. De plus, près de 75 % du massif du Cap Canaille a été parcouru au moins une fois par le feu depuis 25 ans.

Dans le département des Bouches du Rhône, la plupart des massifs forestiers sont déjà couverts par un Plan Intercommunal de Débroussaillage et d'Aménagement Forestier (PIDAF) assimilable à un plan de massif. A la suite d'une étude globale de massif, leur vocation est de proposer la mise en œuvre de moyens (travaux et infrastructures) de prévention et de lutte contre les incendies.

Deux PIDAF couvrent l'ensemble de la partie terrestre du secteur "Cap Canaille et Grand Caunet" à l'exception de l'île Verte :

- Au nord, le PIDAF du massif de la Marcouline (Grand Caunet [11 395 ha]) sur les communes d'Aubagne, Carnoux en Provence, Cassis, Ceyreste, Cuges Les Pins, La Ciotat, Gémenos, La Penne Sur Huveaune et Roquefort la Bedoule.
- Au sud, le PIDAF du Cap Canaille (1 683 ha) sur les communes de Cassis et La Ciotat.

A l'initiative de l'État, la mise à l'étude d'un plan de massif a été engagée en 2004 pour le secteur "Calanques", sa zone d'étude a été limitée aux communes de Marseille et Cassis, le reste du massif étant couvert par le PIDAF de la Marcouline

Carte 19 : Localisation du dispositif de défense des forêts contre les incendies (DFCI) sur le site Natura 2000 FR9301602 « Calanques et Iles Marseillaises, Cap Canaille et massif du Grand Caunet »

4.1.1.1 - La gestion des forêts relevant du régime forestier

Sur le site, les espaces relevant du Régime Forestier sont les suivants :

Forêt Domaniale des Calanques (ONF) : Gardiole, Morgiou, Sormiou

Forêt du Conservatoire du littoral : Fontasse, Chalabran sur Marseille : Port-Miou et Plaine du Ris sur Cassis, Ste Fretouse à la Ciotat

Forêt Départementale : Marseilleveyre, Chalabran, Fontblanche

Forêt Communale : Cassis (Cap canaille), Marseille (Luminy, Pastré, la Cayolle, parc des Bruyères, la Millière)

La sylviculture est toujours orientée vers le développement des peuplements feuillus diversifiés et le traitement à vocation DFCI des futaies de pin d'Alep. L'absence de véritables débouchés commerciaux pour le pin d'Alep (en dehors de la trituration pour l'usine de pâte à papier de Tarascon) entraîne le retard voire l'annulation des opérations sylvicoles. Elles portent notamment pour les produits des premières éclaircies, opérations vitales dans le cadre de la diminution de la biomasse combustible.

Au-delà du Régime Forestier, l'ONF intervient en forêt domaniale pour les travaux et études à visée sylvicole, de prévention contre les incendies, de protection de la nature et des paysages, de génie biologique, d'accueil du public et de gestion de la fréquentation.

4.1.1.2 - La gestion des forêts privées

Les forêts privées sont très peu nombreuses dans le massif des Calanques, elles sont généralement peu arborées et de superficie trop petite pour y mener isolément une gestion forestière, ainsi aucun revenu n'est extrait de ces forêts.

En revanche, sur le secteur "Cap Canaille et Grand Caunet", il existe une Association Syndicale Libre ou ASL. Aucune propriété privée ne fait l'objet de Plan Simple de Gestion (PSG). Les travaux sylvicoles réalisés répondent, avant tout, à une logique de protection contre l'incendie de forêt. Ils consistent en des éclaircies de rattrapage au sein de

peuplements résineux denses de Pin d'Alep, mis en œuvre sous maîtrise d'ouvrage communale ou intercommunale, dans le cadre d'opérations définies par les études de PIDAF.

4.1.2 - L'AGRICULTURE ET LE PASTORALISME

4.1.2.1 - L'agriculture

Aujourd'hui, les activités agricoles sont très réduites, voire absentes, du site.

Deux corps de ferme sont encore visibles dans le massif des Calanques : la ferme du Logisson et la ferme du Mussuguet qui exploitent environ 24 hectares.

Enfin, quelques traces d'une exploitation passée sous la forme de restanques recolonisées par une végétation spontanée, ou de vergers abandonnés peuvent être observées. Ces vestiges se situent essentiellement en piedmont de massif en limite des zones urbanisées.

Des activités d'apiculture se trouvent sur le site, en tant qu'amateur ou professionnel. Ce sont des concessions généralement régulières (ex : vallon de la Bécasse) pour partie en convention avec le propriétaire (ONF, Conseil Départemental des Bouches-du-Rhône, Ville de Marseille) et parfois occasionnelles (Roquefort La Bedoule et Ceyreste).

Par ailleurs, quelques parcelles sont cultivées dans un but cynégétique (agrifaune) avec en majorité, au Grand Caunet, luzerne, sainfoin et orge, ainsi que blé et avoine. Ces parcelles, bien qu'assez nombreuses, couvrent de faibles surfaces. Pour le reste du site, le régime d'autorisation du parc national limite l'introduction d'espèces pour les agrifaune aux espèces suivantes : Fétuque ovine (*Festuca gr. ovina*), Avoine des prés (*Avenula pratensis*), Luzerne (*Medicago sativa*). Un système de rotation bisannuel des parcelles est mis en place, sans traitement phytosanitaire et apport d'engrais.

4.1.2.2 - Le pastoralisme

Les activités pastorales, au cœur des massifs, ont été globalement abandonnées depuis près d'un siècle et ponctuellement depuis 60 ans (Vaufrègne).

"Calanques" : Il n'y a plus d'activité de pastoralisme, sauf de manière "sauvage" sur le mont carpiagne sans conventionnement, par un berger à priori de la Valbarelle.

"Cap Canaille et Grand Caunet" : un troupeau d'ovins pâture sur le site, sous convention avec les propriétaires, dans la forêt départementale de Fontblanche et en forêt communale de Ceyreste. Il assure l'entretien partiel de parefeux et de Bande Débroussaillées De Sécurité (BDS), dans le cadre des préconisations du CERPAM édictées par l'étude de PIDAF de La Marcoulène (Grand Caunet). De même, plusieurs troupeaux ont été installés en périphérie du site depuis une dizaine d'années.

4.1.3 - LES ACTIVITÉS DE LOISIRS

4.1.3.1 - La fréquentation

"Cap Canaille et Grand Caunet" : la fréquentation touristique concerne principalement le massif du Cap canaille, concentrée sur la route des crêtes en quelques points de fixation à l'ouest et à l'est du site (Anse de l'Arène, Parc du Mugel, Ile Verte, Calanque de Figuerolles). A contrario de la partie littorale du site, l'intérieur des massifs du Cap Canaille et du Grand Caunet présente une fréquentation plutôt locale avec des activités de loisir de pleine nature et des promanes familiales.

"Calanques" : De nombreuses études ont été menées sur la fréquentation terrestre et maritime depuis les années 1990 pour mieux chiffrer et qualifier les usages et la fréquentation de certains, mais elles ne portent pas sur les mêmes périodes de l'année et s'appuient sur des protocoles d'études différents. La pluralité des « portes d'entrée » complique l'évaluation de la fréquentation et les conditions climatiques entrent beaucoup en ligne de compte. On estime la fréquentation entre 1,5 et 2 millions de visiteurs par an, en prenant en compte les passagers des navettes de transports et plaisanciers et les usagers qui pratiquent le kayak, la plongée, la randonnée, l'escalade, la spéléologie... qui vont à la plage ou se promènent... Toutefois, une expertise spécifique sera nécessaire pour affiner et confirmer les chiffres de fréquentation. Une telle étude est programmée par le PNCaI pour l'année 2016

Au-delà du nombre élevé de visiteurs, la diversité des activités pratiquées est remarquable en lien avec l'attraction du site liée aux paysages exceptionnels combinant falaise et mer.

Une étude quantitative (programme de recherche LITEAU (FHUVEL, 2009-2013)) des activités terrestres pratiquées a été réalisée sur la partie ouest des Calanques (Mont-Rose, Cap Croisette, Callelongue, Marseillevéyre) sur 339 personnes en 2011. 60% des usagers habitent proche des calanques et le Mont Rose est le site le plus fréquenté. Les principales

activités sont le bronzage ou la baignade et la balade à pied. A Callelongue 39% pratiquent une randonnée. En activité nocturne, on peut ajouter les pêcheurs du bord de mer.

Pour l'ensemble du reste du site littoral, la marche et l'escalade sont les activités principales, les autres activités telles le vélo, la spéléologie, le parapente ou l'équitation sont marginales.

Carte 23 : Localisation des sites de parapente sur le site Natura 2000 FR9301602 « Calanques et Iles Marseillaises, Cap Canaille et massif du Grand Caunet »

"Frioul" : l'archipel est essentiellement fréquenté par des visiteurs en provenance de l'agglomération marseillaise, caractéristique de la situation péri-urbaine de ce territoire. D'après une étude réalisée en 2000 (Urbanis, 2000), la fréquentation annuelle serait comprise entre 400 000 et 600 000 visiteurs par an, plaisance autour du Frioul comprise. En ce qui concerne la fréquentation terrestre *stricto sensu*, jusqu'à 2 500 personnes peuvent arriver par navette les jours de forte fréquentation auxquelles s'ajoutent les plaisanciers débarqués sur le liseré côtier. Jusqu'à 1 600 personnes peuvent être présentes simultanément sur l'espace naturel et près de 1 200 personnes sur le liseré côtier.

4.1.3.2 - La randonnée

"Cap Canaille et Grand Caunet" : deux types de randonneurs sont observés :

- Les usagers locaux, riverains des massifs ou domiciliés à moins de 10 km. Ce public reporte sa fréquentation plutôt sur des secteurs non touristiques, notamment en zone périurbaine.

- Les usagers domiciliés à plus de 10 km du site. Cette découverte s'effectue à travers des randonnées pédestres de plusieurs heures, voire à la journée, le long d'itinéraires recensés dans des ouvrages de références (carte IGN, topoguides, ...) et généralement balisés.

"Calanques" : le massif est sillonné par une quarantaine de sentiers répertoriés, balisés et entretenus sur une totalité de 128 kilomètres dont une partie est intégrée au Plan départemental des Itinéraires de Promenade et de Randonnée (PDIPR). La nature et les caractéristiques des sentiers sont très variables. Au printemps, la conjugaison entre la marche (marcher, se promener, aller au bord du rivage), qu'il convient de différencier de la randonnée (sportive), atteint 40% des usages. Notons par ailleurs, que la course nature ou jogging, est en plein développement.



Carte 25 : Localisation des sentiers de randonnées sur le site Natura 2000 FR9301602 « Calanques et Iles Marseillaises, Cap Canaille et massif du Grand Caunet »

4.1.3.3 - Le vélo tout terrain

Cette pratique se trouve en plein essor sur le site mais aucune estimation du nombre de vététiste n'est disponible actuellement.

La pratique du VTT est en particulier strictement interdite en milieu naturel, c'est-à-dire en dehors des pistes. L'emprunt de raccourcis n'est en aucun cas autorisé.

Alors que sur les pistes forestières, où elle est tolérée, la pratique du vélo se décline sous une forme familiale ou de loisir, elle prend une forme radicalement plus sportive et individuelle sur les chemins étroits et les sentiers. Les Free ride VTT (VTT sauvage) pratiqué illégalement génère des dégradations importantes sur le milieu (érosion, descentes d'éboulis, création de pistes...) par la recherche de sites à difficultés.

En cœur du PNCal : la pratique du VTT / VTC sur chemin est, à ce jour, autorisée par principe en tant que pratique « douce », mais toujours dans le respect du droit commun. Sur les secteurs qui seront définis par le Conseil d'administration du PNCal, conformément aux critères de la charte, et en lien étroit avec les propriétaires publics et usagers, la pratique du VTT / VTC pourra être réglementée afin de concilier protection du patrimoine, tranquillité et sécurité du public. En revanche, les pratiques extrêmes de cyclisme, notamment le « Free-ride » ou le « FreeStyle » sont et resteront interdites, pour ne pas dégrader la végétation et préserver la tranquillité de tous.

D'ores et déjà et dans l'attente de la réglementation spéciale cœur, comme évoqué plus haut, la pratique du VTT / VTC est réglementée dans les domaines municipaux (sur la propriété de Luminy « *L'accès, la circulation et le stationnement des véhicules à moteur, des cycles, sont interdits sur tout le domaine (sauf disposition contraire) [...]* » (Arrêté municipal du 15 décembre 1992), départementaux et domaniaux. Dans ces espaces, le VTT / VTC est toléré uniquement sur les pistes, étant donné que les terrains concernés ne comportent pas d'itinéraires spécifiques dévolus.

Grand Caunet : la pratique se répartit sur l'ensemble du réseau de pistes et de sentiers sur la base d'itinéraires réalisés en boucle depuis des zones de parkings à proximité du site (Grand Caunet, Col de l'ange) voir bien plus éloignés (départs dans un rayon de 15 km autour du site avec transit depuis le massif du Douard / Rouvière à l'ouest ou de St Cyr / Colle Noire à l'est). A l'exception d'un itinéraire spécifique balisé par le Conseil Général sur le Domaine Départemental de Fontblanche, les circuits VTT sont liés à une connaissance locale du site ou décrits sur carte dans des topoguides.

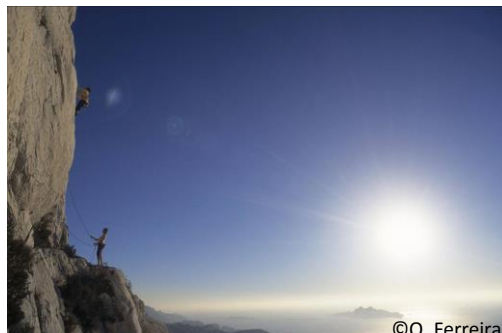
4.1.3.4 - L'escalade

L'escalade concerne le massif du Cap Canaille et celui des Calanques.

L'équipement destiné à permettre la pratique de l'escalade est interdit sur falaises du Cap Canaille de la Commune de Cassis (Arrêté municipal n°288-2007).

La pratique de l'escalade est à ce jour interdite dans les espaces naturels suivants :

- les zones d'éboulements des Crêtes de Sormiou. Le site a été déséquipé par le CD13 FFME en 2013;
- la calanque des Pierres Tombées ;
- les espaces correspondant au biotope de la « Muraille de Chine » classé par arrêté en date du 30 mars 1993 ;
- l'archipel du Frioul ;
- l'archipel de Riou.



©O. Ferreira

Réglementation en cœur de parc : l'ouverture de nouvelles voies pour l'escalade sportive est soumise à autorisation du PNCaI après avis de son conseil scientifique et de son conseil économique, social et culturel.

Le massif du Cap Canaille comprend, en 2009, environ 250 voies d'escalade, réparties en deux secteurs géographiques : les falaises Soubeyrannes et le Cap Canaille, ainsi que les carrières du Loin.

Les Calanques abritent des sites de renommée internationale pour la pratique de l'escalade. Elles regroupent, en 2009, 35% du total des voies du département des Bouches-du-Rhône, soit 2372 voies classées sportives (équipements fixes et sous convention), ce qui représente plus de 140 kilomètres. Mais cette part atteint environ 50% si l'on tient aussi compte des 1000 voies non sportives, dites d'aventure (sans équipements fixes, sans convention). En termes de fréquentation, l'escalade représente dans les Calanques la deuxième pratique sportive avec 32,5 % des usages sportifs, après la randonnée. La prédominance de l'activité se situe au printemps et à l'automne.

En parallèle de l'activité d'escalade décrite ci-dessus, d'autres activités de loisirs permettent une évolution dans les falaises soubeyrannes et au Bec de l'Aigle : Portant le nom de « randonnées du vertige », cette pratique se destine au tout public moyennant un encadrement adapté.

A partir de 2006, afin d'œuvrer à une gestion durable et harmonieuse de la pratique de l'escalade dans les Calanques, des conventions ont été signées entre les propriétaires gestionnaires du massif des Calanques et le Comité Départemental des Bouches-du-Rhône de la Fédération Française de la Montagne et d'Escalade (CD13 FFME).

Elles ont pour objet de définir les conditions dans lesquelles la FFME peut être autorisée à aménager et à entretenir les sites dédiés à la pratique de l'escalade. Elles précisent aussi les obligations de respect de l'environnement.

Ce système de convention s'est développé de manière très importante dans le massif des Calanques et du Cap Canaille:

- 2006 : convention avec le Conseil Général des Bouches du Rhône ;
- 2008 : convention avec l'Office National des Forêts ;
- 2009 : convention avec le Conservatoire du Littoral ;
- 2011 : convention avec la Ville de La Ciotat ;
- 2011 : convention avec la Ville de Cassis (Port-Miou).

Aménagement d'accès aux voies d'escalade dans les Calanques

Pour canaliser les grimpeurs sur un accès logique vers les voies d'escalade, l'Office National des Forêts et le CD13 FFME avec le soutien du Groupement d'intérêt public des Calanques, ont mis en place à partir de 2008 sur certains sites un nouveau schéma d'accès aux voies d'escalade.

Carte 22 : Localisation des accès aux sites d'escalade sur le site Natura 2000 FR9301602 « Calanques et Iles Marseillaises, Cap Canaille et massif du Grand Caunet »

4.1.3.5 - La spéléologie

Les sites les plus fréquentés sont situés sur le massif du Cap Canaille dont :

- la grotte de Fardeloup (lieu de nombreuses sorties pédagogiques avec des scolaires),
- la grotte des Espagnols ou de Canaille (environ une dizaine de sorties organisées par an),
- le gouffre du Sémaphore,
- la grotte Lumière,
- la grotte des émigrés (aménagement sauvage pour le bivouac qui est interdit).

Les autres grottes des falaises Soubeyrannes (14 juillet, pendule, grand Draïoun), bien que moins accessibles, restent fréquentées par un public d'initiés/experts pour leur intérêt géologique (nombreuses concrétions, stalagmites...) et la poursuite de travaux d'équipement et de prospection.

Bien qu'il n'existe pas de statistiques sur la fréquentation des sites de spéléologie, l'analyse de divers documents fait ressortir quatre types de publics correspondant à des types différents de pratiques :

- Le Spéléo Secours Français (SSF) est une organisation des secours assurée par les spéléologues eux-mêmes dans le cadre d'un conventionnement avec la Direction de la Protection Civile.
- Les Professionnels sont peu nombreux, ils emmènent leurs clients dans un nombre limité de cavités présentant peu de difficultés (Classes I et II).
- L'Éducation Nationale et les Associations Sportives Scolaires fréquentent un nombre très limité de cavités d'accès facile répondant aux critères fixés par l'Éducation Nationale (Classes I et II).
- Le public averti fréquente un nombre limité de cavités ne présentant pas de difficultés d'accès. Ce sont en général les mêmes que celles fréquentées par l'Éducation Nationale. (Classe I, et parfois Classe II sans le matériel adapté). N'étant pas encadré par des personnes compétentes et non conscient de la valeur des cavités, ce public est souvent auteur de dégradations, graffitis, dépôts de déchets divers.

Carte 24 : Localisation des sentiers de spéléologie sur le site Natura 2000 FR9301602 « Calanques et Iles Marseillaises, Cap Canaille et massif du Grand Caunet »

4.1.3.6 - Les sports motorisés en espace naturel

Depuis une dizaine d'années, les sports motorisés en espace naturel connaissent un essor sans précédent.

Que ce soit dans les "Calanques" (ex : Barasse, Anjarre) ou au "Cap Canaille et Grand Caunet", la pratique est constatée de jour comme de nuit sur pistes carrossables et sentiers faiblement accidentés, plus rarement en hors-pistes. Dans la quasi-totalité des cas, cette pratique est illégale, non autorisée sur les terrains publics conformément à la loi Lalonde 91-2 du 3 janvier 1991, les contrevenants n'ayant pas le statut d'ayant droits (servitude de passage, autorisation du propriétaire,...).

4.1.4 - LA PRATIQUE CYNÉGÉTIQUE

L'activité cynégétique est pratiquée au sein de 7 sociétés de chasse :

Marseille : Société de Chasse et de Protection de l'Environnement du Massif Saint-Cyr Les Eaux-Vives, dite société de chasse de la Barasse, Société Provençale des Chasseurs Réunis,

Cassis : Association des chasseurs de Cassis,

Ciotat : Société communale de chasse de la Ciotat,

Ceyreste : Société de chasse de la begude à Ceyreste,

Roquefort la Bédoule, Eoures : Roquefort la Bédoule Syndicat des chasseurs de Roquefort la Bédoule, Eoures, agissant de façon indépendante malgré la création en 2010 du Groupement d'Intérêt Cynégétique des Calanques qui n'a pas de véritable animation.

A l'échelle des Calanques et du Cap Canaille, environ 500 chasseurs sont recensés annuellement par le PNCa.

Les zones chassables déterminant les différents territoires de chasse, privés ou publics, correspondent aux « Chasses Gardées ». Les zones non chassables regroupent (i) les espaces réglementaires pérennes du cœur de parc (4374 ha) et

de la Réserve Nationale de Chasse et de Faune Sauvage (RNCFS du Grand Caunet = 79 ha) soit au total 42 % du site natura 2000 terrestre et (ii) des « Réserves de Chasse » temporaires. Celles-ci peuvent être créées volontairement par une société de chasse ou le propriétaire avec lequel la société a passé une convention. Ces espaces peuvent être tournant et repasser en « Chasse gardée » selon la convention.

Pour le secteur du Grand Caunet, ce sont environ 650 chasseurs recensés (120 à Roquefort-la-Bédoule, 130 à Ceyreste, 400 à Eoures), pratiquant aussi bien sur des terrains publics (communaux ou départementaux) que privés :

- Terrains communaux: Ceyreste, Roquefort-la-Bédoule
- Forêt départementale: Fontblanche (La Ciotat, Eoures)
- Zone conventionnée : propriété de Julhans appartenant à l'état algérien à Aubagne

- **Les espèces chassées :**

- **Les espèces sédentaires :**

En cœur de parc (cap canaille, Calanques) : perdrix rouge, tourterelle turque, lapin de garenne, lièvre d'Europe, faisan de Colchide, sanglier.

Grand Caunet : idem + espèces considérées nuisibles : Renard, Fouine, Belette, Pie

La pratique des lâchers de tir juste avant la saison de chasse concerne la perdrix rouge et le faisan provenant d'élevages. Cette pratique, réglementée par le PNCaI, a pris fin en 2015 dans le cœur du PNCaI. Sur le Grand Caunet, aucune donnée n'est recensée.

Le repeuplement des perdrix et des lapins est réglementée par le PNCaI, dans le cœur du PNCaI. Les zones de repeuplement des perdrix sont illustrées dans la carte 26.

Carte 26 : Localisation des zones de lâchers de repeuplement d'agrifaune sur le site Natura 2000 FR9301602 « Calanques et Iles Marseillaises, Cap Canaille et massif du Grand Caunet »

- **Les espèces migratrices :**

En cœur de parc (cap canaille, Calanques) : pigeon ramier, grive mauvis, grive musicienne, Grive litorne, grive draine, Merle noir, bécasse des bois, tourterelle des bois, Etourneau sansonnet

Grand Caunet : idem + caille, alouette des champs

- **La régulation des espèces considérées nuisibles :**

En cœur de parc (cap canaille, Calanques): elle porte sur le sanglier par la mise en place de battues administratives en zone de non chasse ou par de la chasse en battue en zone chassable. Le piégeage est interdit, et si besoin il doit être organisé par le directeur du parc après avis du conseil scientifique.

Grand Caunet : le piégeage est une pratique répandue.

- **Les aménagements cynégétiques :**

- **Emblavures** : débroussaillage des zones fermées (chêne kermès) sous forme de bandes pour favoriser le développement du petit gibier. Elle s'effectue à l'aide de la débroussailleuse fédérale à hauteur en 2013 de 10€/heure en plus du Gazoil. Cette pratique n'est pas autorisée en cœur de parc.

- **Les points d'eau** : 130 abreuvoirs sont présents sur le territoire de chasse des Calanques et représentent une capacité totale de 56 000 litres.

- **Les cultures à gibier ou « manges » ou agrifaune** : environ 30 parcelles sont sur le secteur des calanques et du cap canaille, d'une surface cumulée d'environ 1,6 ha.

Carte 27 : Localisation des zones d'agrifaune sur le site Natura 2000 FR9301602 « Calanques et Iles Marseillaises, Cap Canaille et massif du Grand Caunet »

- **Garennnes** : on compte en 2009 près de 40 garennnes sur les terrains de la SCPR et 4 sur ceux de l'ACC. Pour la Barasse et la Ciotat, des garennnes sont identifiées, mais n'ont pas fait l'objet d'inventaire précis.

4.2 - PARTIE MARINE

Une multitude d'acteurs et d'usagers intervient sur le domaine marin, que ce soit dans un cadre professionnel ou de loisir. Concilier le développement de ces activités socioéconomiques avec la préservation ou la reconquête du bon état des habitats et des espèces nécessite donc d'associer un très large panel d'acteurs à la concertation.

L'ensemble de la bande marine des 500 m du site Natura 2000 bénéficie de la réglementation du cœur du parc national, à l'exception des 2/3 intérieurs de la calanque de Port-Miou et du pourtour du Frioul, qui se trouvent en aire maritime adjacente (AMA). Cet espace marin périphérique au cœur est régi par les réglementations de droit commun.

Cinq Zones de Non Prélèvement côtières en cœur de Parc national concernent le site Natura 2000 et couvrent 1795 ha. Elles sont localisées à "Riou, Podestat, pointe du vaisseau", Sormiou, Devenson, Pointe Cacao, Cap Soubeyran. Tout type de prélèvement, dans un cadre de pêche de loisir ou professionnelle est interdit en permanence dans ces zones, de façon à y favoriser le développement de « l'effet réserve ».

Les compétitions de pêche et motonautiques, l'utilisation de Véhicule Nautique à Moteur (VNM), la pratique des sports et loisirs nautiques tractés (ex : ski nautique) et l'utilisation de mécanismes électriques ou hydrauliques permettant de remonter les lignes et engins de pêches dans un cadre récréatif, sont interdites dans la totalité du cœur du parc.

4.2.1 - LES ACTIVITES PROFESSIONNELLES

4.2.1.1 - Pêche professionnelle

L'activité de pêche maritime professionnelle dans le département des Bouches-du-Rhône est essentiellement pratiquée sur des petits navires d'une longueur inférieure à 8 mètres. Dans le périmètre Natura 2000 (bande de 500 m en mer), seuls ces navires pêchent.

LES ACTEURS

- ✓ *Les instances professionnelles*

Les prud'homies de pêcheurs

Dès le X^e siècle on trouve sur Marseille les premières traces d'une organisation des artisans pêcheurs spécifique à la Méditerranée : les prud'homies. Dotées d'un statut juridique depuis le XV^e siècle, ces formes de corporation sont encore aujourd'hui l'organisation professionnelle chargée de régler les conflits internes ou externes entre patrons pêcheurs, concernant aussi bien l'accès aux zones de pêche que les conflits sociaux.

Au-delà de leur rôle de représentation socioprofessionnelle, les prud'hommes de pêche ont de véritables attributions juridictionnelles, réglementaires, disciplinaires et même judiciaires. Le Conseil des Prud'hommes est élu pour trois ans. Toutefois, les prud'homies ne sont pas indépendantes de l'administration (représentée localement par la Direction Interrégionale de la Mer Méditerranée et la Direction Mer et Littoral de la Direction Départementale des Territoires et de la Mer) et n'ont pas le statut de juridictions.

Le périmètre marin du parc (cœur et AMA) concerne directement les territoires de trois prud'homies : Marseille à l'ouest du Cap Morgiou ; Cassis du Cap Morgiou à la Pierre tombée à l'Est, près du Cap Canaille et enfin La Ciotat, de la Pierre tombée jusqu'à la pointe Fauconière, à l'Est de la baie de La Ciotat. Des pêcheurs de plusieurs prud'homies du Var viennent aussi régulièrement sur le secteur du canyon de la Cassidaigne.

- Le Comité Régional des pêches maritime et des Elevages Marins (CRPMEM PACA)

Ayant son siège à Marseille et compétent sur tout le littoral PACA, cette instance professionnelle a les compétences suivantes :

- La participation à la gestion de la ressource et l'élaboration de propositions de réglementations (la compétence d'attribution dans ce domaine restant au préfet de région), organisation des pêcheries, délivrance des licences, l'ajustement de l'effort de pêche ...
- L'information auprès des professionnels (emploi, formation, etc.);
- L'assistance technique ;



- La coordination de l'action des Comités Locaux des Pêches Maritimes et Elevages Marins (instance absente dans les Bouches-du-Rhône) ;
- La recherche et l'innovation
- La représentation auprès du Comité national des Pêches et des administrations centrales (DPMA) ou européennes
- La coordination et l'appui à des projets portés par des prud'homies ou des groupements économiques de pêcheurs (GALPA au titre des fonds d'aide européens FEAMP ...).

- *La population des pêcheurs*

Dans la zone marine Natura 2000, l'essentiel de la pêche professionnelle est pratiquée par les « petits métiers polyvalents ». Contrairement au chalutage (type de pêche le moins sélectif et le plus destructeur pour les habitats d'intérêt communautaire comme l'herbier de Posidonie) qui est interdit, au titre d'un arrêté régional, à moins de trois milles des côtes (îles comprises) ou en amont de l'isobathe – 100 m ainsi que dans les ZNP du parc, les petits métiers sont en effet autorisés à pêcher près des côtes. Le terme de « petits métiers polyvalents » désigne ainsi une pêche côtière, dont les techniques varient au long de l'année en fonction des cycles des espèces cibles. Elle est pratiquée majoritairement par un seul patron pêcheur, parfois accompagné d'un matelot, à bord de navires d'une longueur inférieure à 8 mètres et de faible tonnage. Les sorties font moins de 24 heures et, dans le secteur du parc, le fruit de la pêche est vendu à quai, du fait de l'absence de criée.

L'activité de pêche aux oursins, au corail rouge et aux violets reste marginale dans le secteur Natura 2000.

DESCRIPTION DES USAGES

Cinq grandes catégories de petits métiers sont distinguées. Elles se pratiquent toutes à partir d'embarcations de petite taille (6 à 16 m) :

- Le sardinal. Il s'agit d'un filet maillant dérivant dont le maillage est adapté à la capture des sardines.
- La senne de fond qui se pratique dans la limite de l'isobathe des 50 m (daurade, saupe, loup)
- Les palangriers : la palangre est une ligne de plusieurs centaines de mètres sur laquelle sont fixés de nombreux hameçons. La technique des palangres est déclinée en deux versions : palangre flottante (ligne maintenue entre deux eaux par des flotteurs), et palangre de fond. Selon l'espèce recherchée, la ligne principale peut être dérivante, soutenue par des flotteurs en surface, ou mouillée sur le fond. En hiver, les palangriers travaillent à la côte sur des poissons nobles : dorades, sars, etc. Durant l'été, ils pratiquent la palangre de fond, jusqu'en bordure des canyons du plateau continental (vers 200 mètres de profondeur).
- Le girelier : les pêcheurs utilisent des petites nasses en osier tressé, de forme arrondie, pour la pêche des girelles.
- Les filets fixes :

--> Filets de poste : les battudes

La battude est un filet droit calé en forme d'escargot, l'ouverture étant en direction de la descente du poisson et placé à poste fixe, dans des zones bien définies par la prud'homie. Cette pêche se pratique à tour de rôle. Les battudes sont calées le soir et récupérées le matin dans le cas de pêche à 12 heures. Elles peuvent également rester en place 24 heures. La maille, la longueur et l'horaire des battudes sont réglementés par la prud'homie. Elles sont à poste pratiquement toute l'année et conçues pour pêcher essentiellement le poisson noble (loups, dorades, sars, etc.).

--> Filets de fond

Plusieurs types de filets maillants de fonds existent :

- filets à nappe simple, comme les filets de merlan ou le « monofilament »,
- filets à trois couches de mailles, ou « trémil ». Ce filet est utilisé pour pêcher les petits poissons de roches pour la bouillabaisse. Ce filet a un poids ou une ancre de chaque côté pour qu'il ne bouge pas trop et reste bien allongé. Des flotteurs sont présent tout le long dans sa partie haute et des plombs se trouvent tout le long en bas.

De façon générale ces filets de fonds n'ont quasiment pas d'impact sur les habitats de par leur légèreté et la technique d'emploi.

--> La pêche au large

Elle se pratique toute l'année avec des filets, le matin, en bordure de fosse.

Les thoniers et les lamparos sont habilités à intervenir à partir de fonds de plus de 30 m ou au-delà de 300 m des côtes. Seuls les lamparos pêchent effectivement dans la bande Natura 2000.

Les chalutiers font partie des « arts trainants ». Ce sont de grosses unités (plus de 12, voire 16 mètres) qui ne sont autorisés à pêcher (selon un arrêté du Préfet de région PACA) qu'au-delà des 3 milles de la côte ou 100 m de profondeur et en dehors des ZNP. En outre, selon la réglementation spéciale fixée par le décret de création du parc, le chalutage pélagique et benthique et le gangui (petit chalut traditionnel des côtes méditerranéennes employés sur les petits fonds) sont interdits en cœur. Seuls 5 chalutiers rattachés aux prud'homies de Marseille et La Ciotat sont encore autorisés à pêcher en cœur de parc (en dehors des zones interdites), à titre dérogatoires mais uniquement jusqu'à la cessation de l'activité de l'armateur ou du navire et au plus tard 15 ans après la création du parc, soit jusqu'en 2027.

--> Les métiers de l'oursin, du violet et du corail

Oursiniers : le ramassage des oursins se fait dans des zones réglementées en plongée sous-marine avec bouteille, à l'aide d'une grappe dont la taille est standardisée. Les oursins sont pêchés le matin en automne et hiver. Ils sont conditionnés en cagettes directement à bord et livrés aux fournisseurs en fin de matinée. La pratique est réglementée par la DIRM Méditerranée (comme pour les autres pêches), par autorisation individuelle annuelle de pêche en scaphandre autonome. Cette autorisation concerne sur le parc 10 pêcheurs professionnels. Les violets sont soumis à la même réglementation que celle des oursins, mais cette espèce étant devenue très rare, les violets ne sont plus ramassés.

Corailleurs : la pêche au corail rouge est pratiquée par 17 professionnels en tout en Méditerranée française et de manière saisonnière. Les corailleurs ont une autorisation annuelle de prélèvement délivrée par la DIRM et peuvent pratiquer leur activité depuis Menton jusqu'à Port-Vendres. Ils sont tenus de se présenter au prud'homme du secteur de pêche et de remettre une déclaration de capture. En outre, la réglementation du parc prévoit une déclaration des prélèvements au Parc.

Un espace interdit à la pêche au corail rouge a été délimité par la DIRM autour de l'île verte depuis 2013.

--> Les espèces pêchées

Au printemps et en été, ce sont les poissons de roches qui constituent l'essentiel des débarquements : rougets, rascasses, chapons, girelles, ainsi que les poulpes et les langoustes, mais aussi les pélamides, bonites et maquereaux. De septembre à octobre c'est la saison du merlan, de la baudroie, de la seiche et du calmar.

En hiver, ce sont les poissons nobles qui sont les plus pêchés : dorades (octobre et novembre), sars, pageots, loups (janvier, février), dentis, soles mais aussi le thon.

LES PERSPECTIVES D'AVENIR ET LES ATTENTES

De façon générale la pêche artisanale française en Méditerranée connaît depuis plusieurs années une situation économique et sociale difficile : forte concurrence des produits de la mer issus des pêcheries industrielles ou du braconnage, concurrence spatiale et multiplication des conflits d'usages avec des activités nautiques et subaquatiques en expansion, difficultés à écouler la production dans les restaurants ou grandes surfaces locales, augmentation des charges, multiplication des normes et réglementations... Ces pressions viennent s'ajouter aux contraintes propre au métier : irrégularité des rendements et faiblesse des tonnages, contraintes horaires et météo (en moyenne 200 jours de sortie par an). Dans ce contexte et de surcroît avec une perception de la profession souvent dépréciée, le métier peine fortement à attirer les jeunes. La pêche artisanale et ainsi la seule activité économique maritime de Méditerranée dont les perspectives d'évolution à 20 ans sont à la baisse (Cf. programme européen Medtrends - étude WWF 2015).

- ✓ *Attente des instances représentatives des pêcheurs professionnels concernant leur activité dans le périmètre Natura 2000 et plus largement dans le cœur du parc national des Calanques*

- Associer étroitement le CRPME et les Prud'homies de pêche à la gestion de la ressource halieutique, des activités de pêche et plus largement de l'espace marin mises en œuvre par le Parc

- Lutter efficacement contre le braconnage sous toutes ses formes et plus largement à tous les stades des filières d'écoulement de ses produits (vente illégale de poissons braconnés, par de nombreux restaurants sur les communes de Marseille, Cassis et La Ciotat). A ce titre la profession a exprimé à de nombreuses reprises de fortes attentes à l'égard du Parc dans ses missions de police de l'environnement. Selon le CRPME et les prud'homies, les pêcheurs

professionnels ont depuis des années les plus grandes difficultés à vendre leurs prises aux restaurants locaux Préserver intelligemment les ressources

- Limiter les prélèvements autorisés dans le cadre de la pêche de loisir, sous toutes ses formes. Des études ont en effet prouvé que dans certaines AMP, les prélèvements cumulés de cette dernière peuvent atteindre voire dépasser ceux de la pêche de loisir. L'établissement de quotas journaliers par pêcheur (par espèces et ou au poids) est fortement demandé, de façon à pouvoir distinguer les véritables amateurs (pêche pour le plaisir, dont le produit est réservé à la consommation domestique) des braconniers.

- Réduire les pollutions de toutes sortes qui impactent les eaux du parc et en particulier celles émises par les exutoires de la calanque de Cortiou et l'émissaire des rejets provenant de l'usine d'alumine de Gardanne.

- Des demandes spécifiquement liées à la mise en place des Zones de Non Prélèvement du Parc :

Créées en 2012 en même temps que le parc national des Calanques, les 7 ZNP qui représentent une surface totale de plus de 4 800 ha (la plus grande superficie de zone interdite à toute pêche parmi les AMP françaises de métropole) sont encore en 2015 au début de leur évolution. L'« effet réserve » observé dans toutes les AMP de Méditerranée, qui bénéficient d'une réglementation et d'une gestion rigoureuses, n'a pas encore eu le temps de s'y manifester pleinement (un « état 0 » des ZNP a été réalisé par le Parc en 2014, sur les populations de poissons et de corail rouge dans et en dehors des ZNP. Il entame un suivi de long terme).

Dans le même temps, et même si les données objectives manquent encore pour mesurer les phénomènes, il est certain que la création de ces zones a eu un fort impact sur les activités de pêche professionnelle, telles qu'elles étaient pratiquées depuis des décennies sur ce secteur. La création des ZNP en cœur marin a en particulier entraîné des effets de report de pressions sur les espaces en aire maritime adjacente au parc, notamment sur les zones côtières en site Natura 2000 (archipel du Frioul et rade Sud de Marseille ...). Un nombre de pêcheur plus élevé se concentre sur des zones de pêches plus restreintes et avec des cycles de rotation plus réduits, créant des tensions sur la ressource et parfois entre professionnels.

Cette phase de transition s'avère plus spécialement délicate sur le secteur de la prud'homie de Marseille, qui accueille à la fois la plus grande superficie de ZNP côtières et le nombre de pêcheurs le plus important (près d'une centaine en tout en 2015). Ainsi, en 2015, la Prud'homie de Marseille a sollicité auprès du Parc des dérogations aux interdictions de pêche sur certaines ZNP (Planier et Riou en particulier).

✓ *Les apports potentiels de Natura : vers une gestion halieutique du site Natura 2000*

Selon la Commission Européenne, les activités halieutiques ont leur place au sein des sites Natura 2000. Les questions de gestion halieutique en rapport avec la conservation de la nature en milieu marin ont fait l'objet d'une communication de la Commission en 1999. Elle rappelle que « la mise en place du réseau Natura 2000 en zone marine n'est pas incompatible avec le maintien d'une activité durable de pêche ou d'aquaculture dans les zones désignées ».

« Néanmoins, les perturbations créées par cette activité ne devraient pas avoir un effet contraire aux objectifs de conservation des habitats visés par la directive. »

En 2001, à l'occasion d'une communication définissant les éléments d'une stratégie d'intégration des exigences de protection de l'environnement dans la politique commune de la pêche, la Commission réaffirme de façon positive la présence d'une activité de pêche au sein des sites Natura 2000 : « la désignation et la gestion des zones marines faisant partie du réseau Natura 2000 offrent une occasion unique de montrer qu'il est possible de poursuivre l'exploitation commerciale dans les zones protégées à condition de respecter des contraintes de conservation ».

Enfin, en 2002, la Commission a défini le plan d'action communautaire d'intégration de la protection de l'environnement dans la politique commune de la pêche. Elle affirme que « les États membres s'efforceront de remplir dans les meilleurs délais les obligations qui leur incombent en vertu des directives relatives à la protection de la nature, notamment celles qui concernent la désignation et la gestion des zones marines du réseau Natura 2000. Dans le cas où le respect de ces obligations requiert des mesures de gestion de la pêche, la Commission en sera informée. Elle examinera alors s'il est approprié de présenter des propositions au Conseil ».

De façon générale, on peut affirmer que les techniques caractéristiques de la petite pêche côtière de Méditerranée française (excluant notamment le chalutage) et la gestion raisonnée des ressources pratiquée depuis des siècles par les prud'homies assurent le respect des habitats et des espèces présents sur le site Natura 2000 concerné par le présent document d'objectifs.

Au titre du DOCOB Natura 2000 du site, comme de la Charte du Parc national des Calanques, la pérennisation de la petite pêche côtière artisanale dans sa spécificité méditerranéenne et l'association de ses représentants locaux à la gestion durable de la ressource est donc une priorité pour le Parc.

Dans ce cadre, plusieurs actions ont d'ores et déjà été engagées par le Parc :

- Balisage des ZNP (pour celles où il est possible), de façon à faciliter leur repérage par les usagers de la mer et leur surveillance par les agents du Parc.
- Création en 2015 d'une « commission pêche du parc », instance technique de dialogue, de travail et de proposition de mesures de gestion qui associe les principaux représentants de la pêche professionnelle et de loisir pratiquant dans les eaux du parc. En 2015 cette commission s'est attachée prioritairement à faire des propositions au Conseil d'administration du Parc en matière de régulation des prélèvements de la pêche de loisir dans les espaces marins du parc.
- Création et diffusion d'outils d'information et sensibilisation à destination des pêcheurs de loisirs : plaquettes de rappel des réglementations de la pêche du bord, embarquée et sous-marine ; mini film vidéo sur l'apprentissage de la pêche de loisir dans le parc.
- Collaboration avec le CRPMEM et le Parc national de Port-Cros en vue de monter un GALPA (Groupement d'Action Local pour la Pêche et l'Aquaculture) dans le cadre du fonds d'aides européen FEAMP.
- Un programme de surveillance et de contrôle rigoureux (police judiciaire du Parc), sous l'égide du Procureur de la République du TGI de Marseille (Groupe Opérationnel Calanques) et piloté par la direction du Parc. Cette mission implique non seulement les inspecteurs de l'environnement membres de l'équipe du Parc mais aussi les agents assermentés des différents services de l'action de l'Etat en mer, sous l'autorité du Préfet maritime de la Méditerranée.

4.2.1.2 - Les transports de passagers

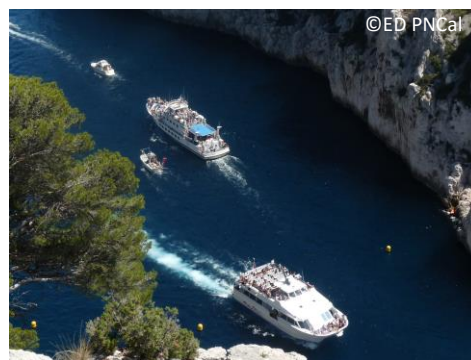
« Activité de promenade en mer ou de desserte des îles. Les navires utilisés sont des navires de statut « commerce » ou « navire à utilisation commerciales », les navires de plaisance en location ne sont pas pris en compte.

LES ACTEURS

Au niveau national, l'activité est représentée par l'ARMAM (association des armateurs privés français).

Au niveau local, certains armateurs sont regroupés en Groupement d'Intérêt Économique (15 armateurs à Cassis et 2 à Marseille)

L'activité est principalement représentée au départ des ports de Marseille et Cassis, mais également depuis la Ciotat, et pour quelques armateurs depuis les ports de la Côte Bleue et du Var.



DESCRIPTION DE L'USAGE

Des visites guidées en bateau de jour avec commentaires sont proposées.

Les types et modèles des bateaux diffèrent, depuis des semi-rigides de petite taille (NUC), en passant par des vedettes ou catamaran de grande capacité (navires de commerce).

L'activité est saisonnière; la saison démarre généralement au 1^{er} mars et se termine au généralement 1^{er} novembre, mais peut exister certains jours de beau temps en hiver, depuis le port de Cassis.

Le milieu concerné est toute la bande côtière des 300 m du bord.

LES PERSPECTIVES D'AVENIR ET LES ATTENTES

✓ Devenir de l'usage

L'activité est réglementée par le décret de création du parc. Les navires en activité en avril 2012 ont été pris en compte et inscrits sur une liste. L'activité de tout nouveau navire est subordonnée à l'autorisation du directeur.

Une doctrine établie fin 2014 prévoit que le nombre de navire de 60 navires en activité ne soit pas augmenté, sauf pour des navires exemplaires à propulsion hybride ou électrique. Le renouvellement d'un navire devra être justifié par un niveau de pollution inférieure à celui du navire précédent et correspondant à celle d'un navire neuf équivalent s'il s'agit d'un navire d'occasion.

✓ Suivi de la fréquentation

Des comptages ponctuels réalisés en été 2011 dans la calanque d'En Vau mettent en évidence une forte pression de plus de 100 rotations de navires certains jours de semaine.

Dans le cadre de l'application de la fiscalité écologique dite « taxe Barnier », en vigueur sur tout le périmètre du parc depuis octobre 2014, une convention sera passée avec le service des douanes pour accéder aux données déclaratives de nombre de passagers.

✓ *Réduction des conflits d'usages et de l'impact sur le milieu naturel*

Navigation

Limitation d'accès dans les calanques d'En vau, port Pin et port Miou pour les navires de plus de 20 mètres hors tout

Code de bonne conduite

La rédaction d'une charte de bonnes pratiques, en concertation avec les acteurs concernés sera débutée en 2016

Sensibilisation du public

Amélioration attendue dans le cadre de la mise en œuvre de différents outils : l'attribution d'une marque commerciale pour les navires à propulsion hybrides ou électrique et charte de bonnes pratiques

4.2.1.3 - Aquaculture

Depuis 1989 une ferme aquacole s'est implantée dans l'anse du port de Pomègues, sur l'archipel du Frioul, dans la bande marine du site Natura 2000. Certifiée Agriculture Biologique, elle produit des Loups (*Dicentrarchus labrax*) et des Daurades royales (*Sparus aurata*) vendus à des restaurateurs et grandes surfaces locales (60 tonnes de production pour une concession de 22 128 m² en 2009).

En 2014, la responsable de cette ferme aquacole a été désignée au sein du Conseil Economique et Social du Parc.

Le Parc ambitionne d'accompagner les gestionnaires de cette ferme en vue de faire un état des lieux de son impact environnemental (en particulier l'impact de la production de matière organique sur les habitats de l'anse), valoriser ses productions et améliorer son intégration paysagère. En revanche, compte tenu de ses impacts environnementaux directs et indirects, le Parc a exprimé en 2014 un avis défavorable à la potentielle installation de nouvelles fermes aquacoles dans son périmètre.

4.2.2 - LES ACTIVITES DE LOISIRS

4.2.2.1 - La plongée sous-marine

La plongée sous-marine se pratique avec des bouteilles d'air comprimé ou de mélanges pour s'immerger, depuis la terre ou depuis une embarcation, afin d'y exercer une activité. Deux types d'usage se pratiquent : la plongée professionnelle et la plongée sportive de loisir, nous ne retiendrons par la suite que cette dernière.

NB : les oursiniers et corailleurs, pratiquants la plongée à titre professionnel, ont été développés dans la fiche pêche professionnelle.

LES ACTEURS

Au niveau national, la plongée sous-marine est considérée comme une activité à risques mais elle est aussi parmi les activités de loisirs les plus réglementées. Elle est placée sous la tutelle du ministère de la jeunesse et des sports qui a désigné la Fédération Française d'Études et de Sports Sous-Marins (FFESSM) comme fédération délégataire pour organiser la pratique, proposer les règles de pratique et délivrer les diplômes.

En 2005, on estimait à 340 000 le nombre de pratiquants de la plongée sous-marine en France, dont 150 000 licenciés à la FFESSM (toutes activités représentées par la FFESSM confondues). Parmi ces 340 000 pratiquants, on estime que 80% sont des pratiquants de la plongée d'exploration en scaphandre autonome, soit 273 000 plongeurs¹.

On dénombre plus d'une centaine de centres de plongée, clubs et associations dans la région marseillaise, générant une importante activité (125 000 plongées/an dans la Rade de Marseille en 2009²).

¹ Etude socio-économique relative à la plongée subaquatique de loisir en 2004-2005. Section du Comité Consultatif de l'Enseignement de la Plongée Subaquatique, Délégation à l'Emploi et aux Formations, Décembre 2005.

² Résultats d'une enquête réalisée par le Comité Régional Provence Alpes de la FFESSM, obtenus auprès de 46 clubs de plongée sur les 110 interrogés.

Au niveau local, une étude de fréquentation a été réalisée en 1998 mais seulement sur l'archipel de Riou, aucune donnée n'est disponible pour les Calanques ou les îles du Frioul.

70 % des plongeurs qui fréquentent l'archipel de Riou proviennent de Marseille. La majorité fréquente l'archipel pour la beauté des paysages sous-marins et la richesse biologique. Les plongeurs de l'archipel sont plutôt des plongeurs confirmés (33% sont des moniteurs ou des niveaux IV). Les débutants ou les niveaux I représentent 30 % des plongeurs.

En été, la fréquentation maximale se produit au mois d'août, elle représente 31.2% des activités pratiquées sur l'archipel (soit 23 830 personnes). En moyenne par jour cela représente 260 plongeurs et 32 bateaux.

En saison hivernale, les plongeurs sont les usagers les plus nombreux sur l'archipel, ils représentent 43 % de la totalité des personnes présentes (soit 2 830 personnes). En moyenne par jour, cela représente 36 plongeurs et 5 bateaux.

En saison printanière, les plongeurs sont aussi majoritaires sur l'archipel, ils représentent 58 % des usagers (soit 6 240 personnes). En moyenne par jour cela représente 115 plongeurs et 14 bateaux.

Sur le secteur du Cap Canaille, la pratique s'effectue à l'est, à partir du secteur des pierres tombées. La partie ouest reste délaissée, plus exposée aux vents et courants, hormis les secteurs des pierres d'Aubagne et de la Rascas, fréquentées très ponctuellement depuis Cassis par vent d'Est.

Une vingtaine de sites sont répertoriés, concentrés autour de l'Île Verte et sur la côte entre les calanques du Mugel et de Figuerolles. Près de 50 000 plongées y sont dénombrées à l'année dont 17 000 à 21 000 sur les 2 mois d'été. Les clubs et « autonomes » de La Ciotat, plus proches des sites sont les premiers usagers.

La fréquentation des sites est fonction des conditions météorologiques, de la nature de la plongée (enseignement, exploration, encadrement d'enfant) et du niveau des plongeurs. Par mistral, les plongées sont réalisées au Cap de l'Aigle et dans l'Anse du Mugel. Par vent d'Est, elles se reportent sur l'ouest de l'Île Verte et la calanque de Seynerolles.

L'Anse du Mugel, Seynerolles et « la piscine » (nord-ouest de l'Île Verte) sont des sites utilisés, en particulier, pour les débutants (baptêmes et premier niveau). Les plongeurs de tous niveaux se rencontrent sur les secteurs du canonier Nord et Sud, des Mourres et des terrasses. Les remontées rocheuses du sud-est de l'Île Verte (Roustaud, Jas, Rosiers, Pain de Sucre, Levant...) et le Barancan sont, quant à elles, pratiquées par des plongeurs confirmés.

60% des usagers sont des plongeurs confirmés (au minimum Niveau III).

Les grottes sous-marines sont également visitées par les plongeurs : grotte de la Vierge (ou grotte à Gaby), grotte de Gameou, des 3PP ou de Figuerolles. La grotte de la Vierge, au nord-ouest de l'Île Verte est la plus fréquentée. La grotte des 3PP, plus obscure et offrant un paysage sous-marin moins esthétique n'est visitée que rarement, plutôt par des scientifiques.

Deux épaves présentes à l'Est de l'Île Verte sont également visitées.

Le secteur du Frioul est quant à lui un espace de pratique très important pour les opérateurs de plongée basés au Vieux Port alors que ceux situés à la Pointe Rouge préfèrent fréquenter l'archipel de Riou. Malgré tout, le Frioul reste une destination privilégiée, du fait de sa proximité et de sa fonction de repli lors de fort mistral ou de vent d'est (Musard, 2005). Enfin, sur le plan de l'archéologie sous-marine, le Frioul est une zone présentant un mobilier important, notamment sur les sites où les bateaux ont stationné lors des quarantaines obligatoires des siècles passés.

Sur le territoire du Parc national des Calanques, une centaine de sites de plongée, 15 grottes sous-marines ainsi que 10 épaves sous-marines ont été comptabilisés.

DESCRIPTION DE L'USAGE

Les plongeurs individuels sont munis de petites embarcations avec 3, 4 ou une seule personne à bord, alors que les clubs peuvent transporter jusqu'à 20 plongeurs sur les pneumatiques et 40 plongeurs sur les anciens chaluts en bois ou gros rigides. La profondeur moyenne atteinte est de 35 m mais plus de 19 % des plongeurs dépassent les 50 m. Les plongées au-delà de 50 m, considérées comme profondes, sont 6 fois plus fréquentes sur l'archipel que sur les autres sites en raison de la bathymétrie des zones.

Une gestion du mouillage spécifique à cette activité est mise en place sur l'île verte depuis 2006 par le Conseil Général, en accord avec les différents acteurs. 12 mouillages fixes gratuits sont implantés sur les différents sites de plongée autour de l'Île Verte (canonnier et sites au Sud-Est de l'Île).

Dans les eaux marseillaises, 23 mouillages fixes gratuits ont été installés entre 2010 et 2014 par la commune de Marseille en collaboration avec le Parc national des Calanques.

Code de bonne conduite

A l'issue des concertations menées en 2015, la charte de bonne pratique pour la plongée, la randonnée subaquatique et l'apnée a été adoptée par le Conseil Economique Social et Culturel du PNCaI (délibération CESC 2015-12-02). Elle sera mise en œuvre en 2016.

4.2.2.2 - La plaisance

La plaisance est la navigation à partir d'une embarcation. Activité pratiquée pour l'agrément qui peut s'accompagner de la pratique de la pêche de loisirs, de la plongée ou de la baignade. Seule la partie navigation sera détaillée dans cette fiche. Les différentes activités pouvant être réalisées à bord d'une embarcation sont traitées spécifiquement.

L'activité de plaisance connaît un développement important en méditerranée depuis une vingtaine d'année. Le bassin d'activités nautiques de la métropole marseillaise représente avec ses 24 ports de plaisance, le premier pôle de plaisance en France et le deuxième d'Europe. Cette activité est, avant tout, une pratique locale avec 82 % de plaisanciers locaux ou provenant des départements du Var et Bouches du Rhône et côtière. Le secteur de la grande plaisance est également en pleine expansion depuis plusieurs années sur Marseille mais surtout à La Ciotat en raison de la reconversion des anciens chantiers navals en plateforme de refit pour les yachts.

LA LEGISLATION EN VIGUEUR

Tant au niveau national que local, un certain nombre de réglementations s'applique à la navigation de plaisance avec comme objectif la sécurité mais également la protection de l'environnement.

Par exemple une vitesse supérieure à 5 nœuds est interdite dans la bande continue de 300 m le long des côtes et autour des îles et îlots et la circulation dans la bande des 300 m est interdite pour les véhicules nautiques motorisés. La pollution des eaux intérieures et territoriales est interdite au bord du littoral du département des Bouches-du-Rhône (arrêté du 10 février 1972 du préfet maritime pris conjointement avec le Préfet de département). Des zones sont interdites au mouillage en baie de Cassis, dans la zone triangulaire dite de Riou, sur les récifs artificiels du Prado et des plans de balisage sont mis en place chaque année par les communes littorales afin d'organiser au mieux les pratiques dans la bande des 300m, dont la plaisance et le mouillage. A cela il faut rajouter l'existence d'une Zone de Mouillage et d'Equipements Légers (ZMEL) équipée d'une dizaine de mouillages écologiques pour bateaux de passage dans la calanque de Port-Miou à Cassis.

LES ACTEURS

La Fédération Française des Ports de Plaisance (FFPP) a sa légitimité et sa représentativité tant au plan national qu'international.

L'Union des ports de plaisance de PACA (UPACA) est une émanation régionale de la FFPP. Cette association regroupe une soixantaine de structures avec environ 80 ports et 40 000 anneaux. Les ports exploités par les associations nautiques du Vieux Port et les ports gérés par la Communauté Urbaine de Marseille, soit environ 8000 postes au total, adhèrent à l'UPACA.

DESCRIPTION DE L'USAGE

Les plaisanciers pratiquent plusieurs activités lors des mouillages. La baignade est l'activité principale des plaisanciers des archipels et des Calanques. Le bronzage est l'activité principale, la pêche à la ligne est aussi bien représentée contrairement à la plongée ou la pêche sous-marine.

4.2.2.3 - La pêche maritime de loisir

LA DEFINITION DE L'USAGE

La pêche maritime de loisir est définie comme la pêche dont le produit est destiné à la consommation exclusive du pêcheur et de sa famille et ne peut être colporté, exposé à la vente, vendu sous quelque forme que ce soit, ou acheté en connaissance de cause (Article 1 du décret du 11 juillet 1990).

Elle peut être exercée (i) en action de nage ou de plongée (Cf. B4.2.4), (ii) à pied sur le Domaine Public Maritime, (iii) à partir de navires ou embarcations autres que ceux titulaires d'un rôle d'équipage de pêche. On notera donc que la chasse ou pêche sous-marine, réalisée en apnée au fusil-harpon, fait bien partie, sur un plan juridique et fédéral, de la pêche de loisir.

Les pratiques peuvent être individuelles ou collectives, organisées dans un cadre associatif ou commercial.

LES ACTEURS

La Confédération Nationale de la Plaisance et de la Pêche en Mer (CNPPM) regroupe les fédérations nationales concernant les pêcheurs en mer (Fédération Française de Pêcheurs en mer ; Fédération Nationale des Pêcheurs Plaisanciers et Sportifs de France, Fédération Chasse Sous-Marine Passion, Fédération Nationale de Pêche Sportive en Apnée ...).

Toutefois en 2015, la pêche de loisir, quelle que soit son mode, reste une activité pratiquée majoritairement de façon individuelle, autonome, sans passer par une quelconque structure. Cette caractéristique pérenne rend plus complexe les démarches de concertation concernant cette activité et nécessite pour les gestionnaires d'espaces protégés de diffuser des outils d'information et sensibilisation.

En 2015, le Parc national des Calanques a mis en place une commission pêche. Cette instance technique de concertation et proposition associe notamment les représentants des principales fédérations ou associations de pêche de loisir pratiquant dans les espaces marins du site Natura 2000 et du Parc.

DESCRIPTION DE L'USAGE

De façon générale il n'existe pas d'étude exhaustive récente, décrivant les pratiques et l'effort de la pêche de loisir sur le site Natura 2000 des Calanques et plus largement les espaces marins du Parc. Une enquête avait été réalisée en 1998 par le GIS Posidonie sur la pêche embarquée autour de l'archipel de Riou et la pêche à pied sur le littoral du Cap Croisette à la Calanque de Marseillevyre.

Les informations données ci-après proviennent donc en partie de cette étude ou d'un dire d'experts mais, compte tenu des lacunes importantes en la matière, le développement des connaissances sur ces activités est essentiel pour le Parc, en vue de mener une gestion adaptée des prélèvements.

La pêche de loisir est pratiquée toute l'année mais le nombre, les profils et les motivations des pêcheurs diffèrent entre l'été et l'hiver. L'été les pratiquants sont plus nombreux mais aussi souvent moins expérimentés et moins au fait des réglementations en vigueur et moins sélectifs dans leurs prises. Le principal type de pêche utilisé en été est la pêche à la canne simple.

✓ *Quelques notions sur les pratiques de pêche locales*

Plutôt que de pêcher en dérive, les pêcheurs embarqués choisissent majoritairement de mouiller leur embarcation, à faible profondeur, sur un petit fond rocheux ou sur l'herbier de posidonies, ou bien sur des fonds supérieurs à 60 m pour la pêche aux poissons pélagiques. Ce choix dépend surtout des habitudes de chaque pêcheur et des espèces recherchées. Lorsqu'ils mouillent les pêcheurs peuvent, comme tout plaisancier, avoir un impact sur les habitats sensibles des fonds, notamment l'herbier de Posidonie.

Les principaux types de pêche du bord ou embarquée :

- pêche à la canne aux poissons de roche et d'herbier,
- pêche à la traîne,
- pêche au poulpe (devant faire l'objet, courant 2015, d'une réglementation spécifique de son prélèvement en pêche de loisir, par arrêté préfectoral),
- pêche aux calmars dite aussi pêche à la totène ...
- pêche aux oursins

La pêche sous-marine : chasse coulée (tir en descendant directement de la surface vers le poisson) ; l'agachon (se mettre à l'affût au fond en ne bougeant plus) ; la chasse à trou (aller chercher le poisson dans les anfractuosités des rochers).

Concernant la pêche embarquée, la majorité des pêcheurs utilise la canne, mais quelques pêcheurs continuent à pêcher de manière plus traditionnelle à l'aide de palangrottes, où la ligne de pêche est tenue directement à la main. La majorité des prélèvements de la pêche embarquée s'effectue sur des fonds rocheux.

Si on peut estimer que la majorité des prélèvements se fait dans le respect des réglementations et dans un but purement de loisir, on observe sur le terrain plusieurs actions de pêche de loisir en infraction aux diverses réglementations : pêche par des moyens non règlementaires (ex : langouste en bouteille), prélèvement d'espèces interdites (Mérrou, Corb, Porcelaines...), prélèvement hors période autorisée (oursins), non-respect de taille des prises.

LES PERSPECTIVES D'AVENIR ET LES ATTENTES

✓ *Les avis sur les actions à mener*

Dans l'ensemble, la majorité des pêcheurs amateurs considère qu'il y a besoin d'éduquer et de sensibiliser les usagers à la protection du milieu marin. La surveillance et l'application effective des réglementations, avec verbalisation des contrevenants, apparaissent également incontournables même si le sentiment d'être privé d'une liberté d'action est souvent mal reçu. En effet, la plupart des pêcheurs amateurs interrogés sur le secteur des calanques ne se sentent pas directement responsables des changements survenus, attribuant les mauvaises pratiques aux autres pêcheurs, ou à des techniques non adaptées au proche milieu littoral (chalut).

Les solutions envisageables d'après les pêcheurs amateurs (enquête 1998) :

- limiter la taille de l'ensemble des prises,
- interdire la pêche d'une espèce pendant sa période de frai,
- établir une réglementation

Face à ces problématiques, les fédérations et associations de pêche de loisir attendent du Parc d'être étroitement associées à la définition et au suivi des mesures de gestion (Cf. ci-dessus Commission pêche mise en place par le Parc en 2015) et que celui-ci lutte efficacement contre le braconnage.

Les premiers travaux de la commission pêche mise en place par le Parc en 2015 font à nouveau ressortir un consensus des acteurs locaux sur le principe d'établir une régulation spéciale de la pêche de loisir (quantités / jour / pêcheur), particulièrement dans le secteur des Calanques où la pression du braconnage reste très forte.

4.2.3 - Les conflits d'usages

Comme de façon générale en Méditerranée, la bande marine proche du littoral, correspondant aux 500 mètres du périmètre Natura 2000 concentre à la fois la majeure partie de la biodiversité et des usages nautiques et subaquatiques, professionnels ou de loisirs. Il en résulte une forte concurrence spatiale, particulièrement au printemps et en été, qui génère des tensions voire des conflits d'usages dont certains exemples sont évoqués ci-après.

Les pêcheurs professionnels rencontrent deux types de conflits d'usage : (i) les conflits, au sein de la communauté des pêcheurs professionnels, entre les arts traînants et les petits métiers polyvalents, (ii) les conflits avec les autres usagers du littoral.

Pêche professionnelle et pêche amateur : globalement, les professionnels condamnent la concurrence de la pêche de loisir, surtout des pratiques illégales. Le non-respect des règlements, le braconnage pratiqué par une minorité et les réseaux illégaux de commercialisation, constituent ainsi le problème principal. Il faut également ajouter la méconnaissance de la réglementation qui amène des plaisanciers honnêtes à enfreindre celle-ci (tailles légales de poissons, oursins, matériels de pêche...).

Pêche professionnelle et activités nautiques (plongée, plaisance) : les conflits concernent un problème d'occupation spatiale de la bande côtière. Des filets sont endommagés par des plaisanciers indéclicats, surtout en période estivale.

Batellerie et plaisanciers : la sécurité sur le plan d'eau est mise en avant avec les problèmes récurrents de vitesse excessive dans la bande des 300 mètres depuis la côte.

5 - ANALYSE ECOLOGIQUE DES HABITATS ET DES ESPÈCES

Ce chapitre s'efforce d'analyser les facteurs influant sur la conservation des habitats et des espèces en termes d'évolution neutre, positive ou négative. Il s'agit de facteurs naturels ou résultants des activités humaines. Les groupes de travail thématiques ont largement contribué à les identifier.

5.1 - PARTIE TERRESTRE : LE CONTINENT ET LES ILES

Selon le guide méthodologique des DOCOB Natura 2000, l'analyse écologique consiste, pour tous les éléments identifiés (habitats et espèces), d'une part à expliquer leur état de conservation et, d'autre part, à identifier les facteurs naturels ou humains qui tendent à modifier ou à maintenir l'état de conservation (Tableau 6 et Tableau 7)

Tableau 6 - Menaces sur les habitats terrestres d'intérêt communautaire

Tableau 7 - Menaces sur les espèces terrestres d'intérêt communautaire du site FR9301602

5.1.1 - INFLUENCES NATURELLES

Elles concernent des événements ponctuels et très localisés à impacts relativement faibles sur les habitats : risque sismique, glissement de terrain / chute de blocs, submersion / crues. Les tempêtes sont plus fréquentes avec des influences à considérer sur le long terme sur les habitats terrestre littoraux (nécroses, érosion).

Le risque incendies, généralement lié aux zones péri-urbaines est traité dans le paragraphe relatif aux influences anthropiques.

5.1.2 - INFLUENCES ANTHROPIQUES

La fréquentation du site a progressivement augmenté avec le développement des loisirs urbains et du tourisme, notamment sur la frange littorale. Il semble que le « décrochage » se situe vers les années 1980 avec l'arrivée massive des engins à moteurs (voitures et bateaux) dans les milieux naturels. Certaines routes donnant accès au littoral sont ouvertes à la circulation une bonne partie de l'année, et les aires de stationnement périphériques ne sont pas opérationnelles ou saturées.

Les impacts négatifs associés à la fréquentation sont entre autres les dépôts d'ordures, l'aménagement sauvage du littoral par l'introduction d'espèces végétales exotiques, la pratique du barbecue, le campement sauvage sous tente, la dégradation des grottes par la fumée de feux de bois ou l'incivisme, etc.

5.1.2.1 - La fréquentation

La fréquentation pédestre regroupe diverses activités : bronzage, promenade, randonnée, escalade, accès au littoral pour les activités marines (pêche depuis le bord, baignade, plongée, etc.).

L'impact d'un piétinement fréquent provoque la destruction des plantes herbacées, des pontes d'insectes, la mise à nue de racines d'arbres, une érosion du sol considérable, la non régénération de sous-bois. Dans les cas de sentiers mal balisés ou de sentiers trop étroits pour le passage de plusieurs personnes, de multiples sentes se sont ouvertes hors sentiers entraînant une fragmentation des habitats.

Une fréquentation importante occasionne aussi des dépôts de déchets plus fréquents et une modification de la flore sur le long terme par nitrophilisation des sols (apports de matières uriques et fécales), en particulier sur les zones de fixation du public (parkings, parc, etc.) non aménagées de toilettes.

5.1.2.2 - L'incendie

La flore

La plupart des espèces constituant la garrigue peuvent être classées parmi les pyrophytes qui, malgré la destruction répétée de leur appareil aérien, sont capables de repartir très rapidement à partir de leur souche ou leurs graines disséminées dans le sol. La végétation se reconstitue alors assez rapidement après un incendie car sa dynamique forestière suit le modèle expansionniste basé sur la dynamique du pin d'Alep, caractérisé par un potentiel de régénération exceptionnel et un âge de fertilité précoce. Toutefois un incendie pourrait avoir un fort impact s'il affectait les pinèdes climaciques les plus patrimoniales, du fait de leur singularité écologique et paysagère, ainsi que de leur rareté en PACA.

Néanmoins, dans certaines zones où la fréquence des incendies est très importante (plus d'un tous les quinze ans), la végétation est en voie de « matorralisation » avec dominance des espèces pyrophytes inflammables et diminution de la diversité biologique. La matorralisation consiste en une disparition progressive des grands arbres et une augmentation simultanée des « broussailles ». Lorsque la dégradation est très poussée, ou lorsque les conditions naturelles sont très difficiles, le stade de la matorralisation est souvent dépassé et peut conduire jusqu'au sol nu ou à des formations en « peau de léopard » composées de rares touffes herbacées ou de broussailleuses le plus souvent à base de *Quercus coccifera*, séparées par du sol nu. Cet état peut être difficilement réversible.

Les lambeaux forestiers où le chêne vert a résisté et où la dynamique forestière s'effectue selon un autre modèle de résistance (rejet de souche après incendie) sont fragiles car ils ne supportent pas, à terme, des fréquences d'incendie supérieures à un tous les 20 ans.

La Faune

Le feu entraîne des modifications à court et moyen terme sur les populations et les peuplements animaux.

A court terme, le feu détruit immédiatement la faune disséminatrice de graines (écureuils) et peut affecter l'équilibre de la chaîne alimentaire (destruction de prédateurs qui s'accompagne d'une pullulation de rongeurs par exemple). La disparition de la strate forestière entraîne un remplacement des cortèges d'oiseaux : l'avifaune forestière (Pinson des arbres, Mésange charbonnière ou huppée, etc.) est remplacée par des oiseaux de milieux ouverts (Bruants, Traquets, Fauvettes). Normalement, les dégâts sont assez limités en ce qui concerne les oisillons de la première couvée qui se sont déjà émancipés. Par contre les animaux ayant une faible capacité de fuite (lézards, insectes, mollusques...) peuvent voire leur effectif fortement impacté lorsque l'incendie couvre une vaste surface.

A moyen terme, la destruction ou le déplacement répété de la faune peuvent être préjudiciables à la reconstitution d'un couvert forestier. Le développement actuel des insectes sous corticaux (vivant sous l'écorce des ligneux) comme les scolytes (coléoptères qui creusent des galeries rayonnantes dans les arbres) révèle les conséquences secondaires d'un incendie souvent sous-estimées et méconnues. Ces conséquences secondaires accroissent encore la surface endommagée. En effet, ces insectes se développent en consommant le bois échauffé par l'incendie.

Compte tenu de l'isolement des collines (par la mer et par la couronne urbaine), la recolonisation par les animaux terrestres est certainement assez difficile. Les animaux doivent passer par des itinéraires urbains où la prédation par les chats et chiens est importante. Sur un tel espace naturel isolé, il faut retenir que les vastes incendies ont un impact écologique beaucoup plus important que les petits feux car ces derniers ménagent des secteurs d'accueil au moins temporaires pour les animaux.

Le sol

Les conséquences des incendies sur le sol sont importantes dans les Calanques car le sol est très peu profond et déjà pauvre en matière organique.

Le feu provoque des pertes en éléments organiques et minéraux. L'azote et le carbone sont oxydés et se volatilisent. Si l'intensité du feu a été importante, d'autres éléments se dissipent aussi sous forme gazeuse.

Les cendres laissées à terre peuvent aussi participer au départ des éléments, car elles sont entraînées par les eaux de pluies des orages qui suivent les incendies. Si la végétation n'entre pas rapidement en activité, les éléments minéraux ne seront pas recyclés et seront perdus.

La disparition du couvert végétal met aussi à nu la pellicule de sol et la rend plus vulnérable vis-à-vis de l'érosion notamment pendant les orages d'automne. Les pertes de sol sont cependant réduites dans les Calanques puisque celui-ci est déjà très peu profond.

La flore et la faune microscopiques (champignons, bactéries) se réinstallent assez rapidement, alors que la faune macroscopique (lombrics, arthropodes, myriapodes, etc.) est décimée pour un laps de temps plus long.

5.1.2.3 - Le Goéland leucopnée - nitrophilisation des milieux

Le Goéland leucopnée (*Larus michahellis*) est connu comme nicheur sur les îles marseillaises depuis le début du siècle mais cette population a connu une augmentation considérable au cours des dernières décennies. La principale cause de cette explosion démographique est la mise à disposition par l'homme de ressources alimentaires abondantes via les décharges ménagères. L'accessibilité des décharges ménagères proches des zones de nidification et l'abondance des ressources alimentaires fréquemment renouvelées ont exercé, dans les années 1980, 1990 et 2000, une influence majeure sur la colonisation des différentes îles ainsi que sur la taille et la dynamique des colonies.

La croissance démographique exponentielle des populations de Goéland leucopnée sur les îles de Marseille a conduit à la surabondance de l'espèce au sein des archipels marseillais.

Cette dernière est à l'origine d'une perturbation de l'ensemble de l'écosystème insulaire (schéma ci-dessous). La nidification d'un nombre important de couples de Goéland leucopnée entraîne une déstructuration de la végétation par (i) le piétinement et l'arrachage lors de la confection des nids et (ii) les déjections qui provoquent un enrichissement du sol en phosphates et nitrates. Ces changements chimiques des sols conduisent ainsi à l'apparition de plantes nitrophiles opportunistes telle que la Lavatère arborescente (*Lavatera arborea*) aux dépens de la végétation originelle avec une modification des modèles de compétition intraspécifique.

Ainsi, un habitat de type halonitrophile se développe sur les sols meubles enrichis en nitrates et phosphates au détriment des groupements floristiques originels, plus diversifiés. Il s'agit de la dégradation la plus poussée des formations végétales originelles sous l'impact des populations de Goéland leucopnée.

La prolifération des plantes nitrophiles de biomasse beaucoup plus importante que la végétation originelle, a de plus induit l'augmentation des densités des espèces animales introduites sur les îles tels que le Rat noir (*Rattus rattus*) et le Lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*).

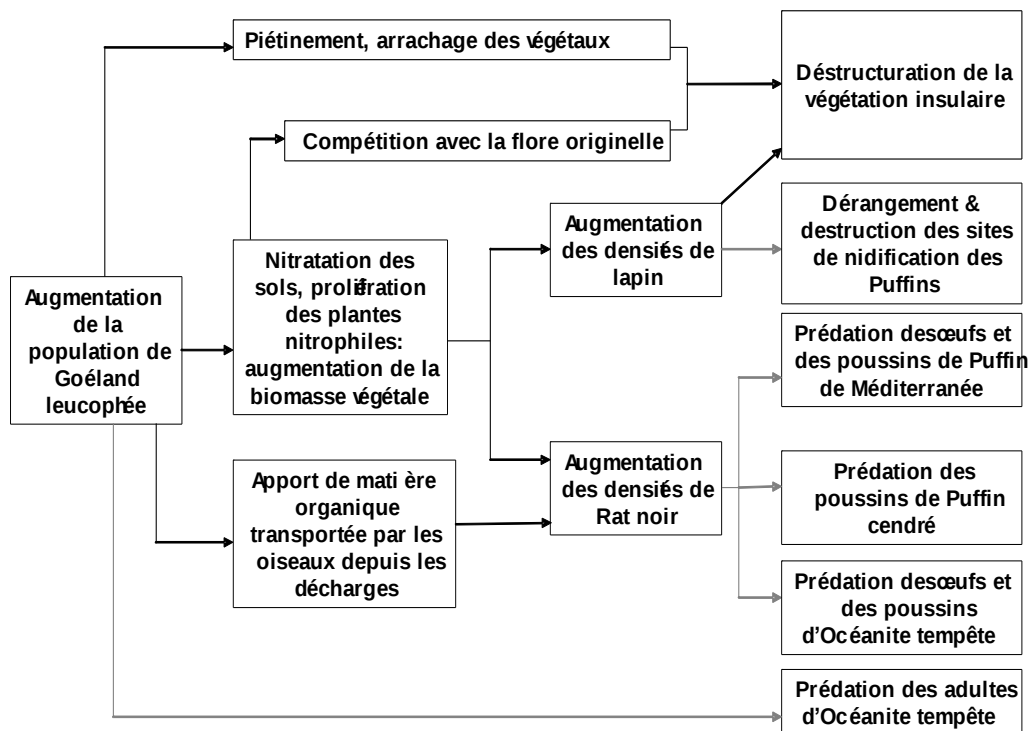


Schéma synthétique de l'impact de la surabondance des Goélands leucopnés sur la flore et la faune des îles de Marseille (d'après Vidal *et al.*, 1997 et Vidal, 1998)

5.1.2.4 - Les espèces introduites

Sur les archipels marseillais, les densités exceptionnelles atteintes par les populations de mammifères introduits, sous l'influence de la surabondance des goélands, accentuent les perturbations auxquelles est soumis le patrimoine naturel insulaire (habitats, faune et flore).

Le rat noir sur les îles

Le Rat noir est actuellement présent sur l'archipel du Frioul et sur les îles de Riou et Maire pour l'archipel de Riou. L'espèce a été éradiquée de l'île Plane en 2005 ainsi que des Congloués en 1998. Enfin, il semblerait que le Rat noir ait disparu de l'île de Jarre.

On estime que les rats ont été introduits sur les îles au II^{ème} siècle avant J.C. Ils sont présents sans discontinuité sur les archipels marseillais depuis l'Antiquité. Cependant, leur état de conservation actuel est influencé par la densité des Goélands leucophées. En effet, l'accroissement démographique très important des goélands est directement responsable de la prolifération des populations de Rat noir sur les archipels. Comme toutes les populations insulaires de Rat noir, celles des îles de Marseille connaissent d'importantes fluctuations de sa densité. Toutefois, les densités restent très importantes sur certaines îles, puisqu'en 1998 on notait en moyenne 167 rats/hectare sur Riou et, sur certains secteurs de l'île, les densités étaient supérieures à 210 individus/hectare.

De telles populations ont un impact particulièrement important sur la biocénose des îles de Marseille, à la fois sur la faune et la flore.

Le Rat noir, essentiellement végétarien, consomme une cinquantaine d'espèces végétales sur les îles de Marseille. Il se nourrit des bulbes d'*Allium*, les feuilles et capitules de composées, la moelle de malvacées (mauves, lavatères), l'écorce des légumineuses, la gousse et les fleurs des crucifères et des légumineuses, exploitant ainsi toutes les parties consommables de la végétation insulaire. Les rats consomment également les jeunes plants et les fruits d'Olivier (*Olea europea*), de Chêne vert (*Quercus ilex*) et de Pin d'Alep (*Pinus halepensis*), empêchant ainsi leur renouvellement. Le Rat noir représente également une menace pour la flore d'intérêt patrimonial en exerçant une importante pression de consommation sur certaines espèces comme la *Thymelaea tartaronraira*, dont les populations sont en forte diminution, le *Plantago subulata*, dont il ne reste qu'un seul pied sur l'île de Riou et le Lys des sables (*Pancratium maritimum*). Enfin, ce mammifère provoque des modifications des communautés végétales en ne consommant que certaines espèces (phénomène de refus alimentaire).

Enfin, les Rats noirs sont également responsables d'un important dérangement des oiseaux lors de la nidification, voire d'une prédation des œufs et poussins de puffins nichant à même le sol, et représentent des prédateurs potentiels du Phylodactyle d'Europe.

Le Lapin de garenne sur les îles

Actuellement, le Lapin de garenne est présent sur Riou et sur les îles du Frioul (Pomègues et Ratonneau). Il a colonisé (par introduction volontaire) Pomègues dans les années 1980 et Ratonneau plus récemment (P. VIDAL, com. pers.) et qu'il n'ait jamais été présent sur les Congloués et les deux Tiboulens. Enfin, l'espèce semble avoir disparu des îles de Plane et de Jarre. Cette espèce a bénéficié de l'augmentation de la biomasse végétale engendrée par l'explosion démographique des Goélands leucophées.

En l'absence de compétiteurs et de prédateurs efficaces, les populations de Lapins de garenne se sont largement développées avec, pour conséquence, des changements significatifs des communautés végétales et animales insulaires très sensibles aux perturbations.

Le Lapin de garenne peut contribuer à réduire la diversité spécifique des communautés végétales par l'élimination de graines, de plantules et favoriser le développement des espèces rudérales dotées d'une grande capacité colonisatrice. En outre, la pression de consommation sur certaines espèces végétales peut être responsable de leur raréfaction. C'est notamment le cas sur les îles de Marseille pour la Coronille de Valence (*Coronilla valentina*) et le Plantain à feuilles en alène (*Plantago subulata*) qui sont cantonnés aux falaises qui constituent des zones refuge. De plus, la forte densité des terriers nuit aux stations de Lys des sables (*Pancratium maritimum*) dont les bulbes peuvent être déracinés. Le lapin a également un impact sur le succès de reproduction des puffins (dérangement des adultes couveurs et destruction des sites de nidification, voire des couvées).

Les espèces végétales exotiques envahissantes

Les espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) peuvent, selon leur autécologie, modifier profondément la structure d'un habitat, entrant en compétition avec certaines espèces voire se substituant complètement à elles, pouvant aller ainsi jusqu'à la destruction complète de l'habitat. Compte tenu du caractère souvent pionnier de ces espèces, les milieux ouverts sont souvent affectés. Ces espèces se développent ainsi au détriment de la flore originelle et contribuent à la diminution de la biodiversité biologique.

Les EVEE sont généralement en situation périurbaines, échappées des jardins ou plantées par les usagers qui "jardinent" la nature dans une démarche d'appropriation de l'espace naturel. On retrouve aussi des stations d'EVEE en situation éloignée des franges urbaines, probablement suite à la dissémination des graines, mais également suite à des plantations « sauvages » délibérées (par exemple à la calanque des Pierres-Tombées).

Les EVEE identifiées sur le littoral sont des plantes crassuléscentes ou ligneuses. Elles sont très résistantes à la sécheresse, au vent et aux embruns ; leur capacité exceptionnelle de colonisation et d'invasion peut aboutir à un recouvrement total de la végétation en place. Le figuier de barbarie se dissémine par ornithochorie, le fruit étant charnu et comestible et par reproduction végétative à partir de fragments de raquettes tombés au sol. Il colonise ainsi de grandes surfaces en falaise.

5.1.2.5 - Les embruns pollués

La problématique de la pollution des embruns dans les Calanques est particulièrement importante du fait du rejet en mer des effluents de la station d'épuration de Marseille qui proviennent de la ville de Marseille mais aussi de 15 communes voisines, drainant ainsi les rejets de près d'un million d'habitants ainsi que des activités industrielles situées sur ces communes.

Malgré les améliorations de la station d'épuration en 2008, 15% des détergents totaux traités sont rejetés en mer avec notamment la présence de tensioactifs alkyl benzènes sulfonates linéaires qui entrent fréquemment dans la composition des produits détergents qu'ils soient industriels ou ménagers (notamment les lessives). Ils sont alors transportés de la surface de la mer via les embruns sur la végétation terrestre.

Les effets de ces tensio-actifs sur la végétation littorale se traduisent par le développement de nécroses des feuilles pouvant aller jusqu'à la mort des individus. Ces effets dépendent de l'exposition aux vents dominants et de la nature de la cuticule foliaire, de la surface foliaire, de la phénologie (les espèces sempervirentes étant exposées plus longtemps et donc plus vulnérables) et *in fine* de la tolérance à la salinité. Certaines espèces semblent particulièrement vulnérables aux embruns salés pollués, (Astragale de Marseille, Thymélée tartonraire, Plantain subulé, *Limonium pseudominutum* et dans une moindre mesure le Pistachier lentisque, le Genévrier rouge et peut être aussi le Pin d'Alep). L'effet cumulé de la sécheresse et de la perte de vitalité des populations par la fragmentation des milieux favorisent la vulnérabilité à ces polluants.

5.1.2.6 - Les activités sportives

L'escalade

La pratique de l'escalade au sens strict peut générer des perturbations sur les voies mais les principaux impacts sur le milieu sont constatés lors de l'accès aux voies. Rappelons que l'escalade est interdite sur la « Muraille de Chine » depuis 1993 et sur l'île de Riou depuis 2003.

✓ Perturbations sur les voies

Les possibilités de dérangement se font sentir vis-à-vis des chauves-souris et des oiseaux. Les oiseaux nicheurs concernés sont les martinets et les rapaces comme le faucon Pèlerin, le Grand-duc ou l'Aigle de Bonelli.

✓ Dégradation des accès aux voies

- piétinement de la flore,
- érosion des sentiers,
- passage sur des éboulis,
- multiplication des sentes pour une même voie, fragmentant ainsi le milieu,
- pratique du bivouac sauvage : les approches sur site étant parfois longues, le bivouac est souvent pratiqué.

✓ Augmentation du risque d'incendie

La fréquentation des sites par les grimpeurs peut augmenter le risque d'incendie, qui peut alors mettre les grimpeurs en danger. Une classification des sites en fonction du risque incendie a été réalisée par le GIP, suivant de nombreux critères dont la proximité des lieux d'habitation, la proximité d'une route, de la mer, la densité de la forêt aux environs des falaises, la longueur des voies (retraite plus longue dans les grandes voies) et le type d'équipement (retraite plus longue dans les voies en terrain d'aventure).

La spéléologie

✓ *L'accès aux cavités*

L'accès aux cavités n'a, en général, que peu d'impact sur la faune ou la flore du fait de la faible fréquentation annuelle de chaque cavité.

Les cavités souvent visitées se trouvent en général au bord de voies déjà largement fréquentées par les promeneurs et éventuellement par des randonneurs et des grimpeurs. L'impact des spéléologues eux-mêmes est donc négligeable.

✓ *La visite des cavités*

Propreté et concrétionnement

La pratique classique de la spéléologie génère peu de nuisance sur les concrétionnements du fait du nombre réduit de participants par sortie et de la sensibilisation de ceux-ci à la protection du milieu souterrain. Les consignes de respect du milieu sont d'ailleurs régulièrement rappelées aux fédérés.

Les dégradations constatées dans les cavités d'accès facile (ex : récupération de concrétions pour orner une cheminée ou un jardin, traces de charbons des feux de camp, etc.) ainsi que les dépôts d'ordures sont essentiellement dues aux promeneurs et aux groupes non encadrés par des personnes compétentes.

Les opérations de nettoyage menées par des clubs ou le CDSC n'ont qu'un impact ponctuel dans le temps. Quant aux graffitis, ils se multiplient et nécessiteraient des moyens considérables pour être enlevés, en admettant que ce soit toujours possible. Il y a là la perte d'un patrimoine inestimable que la fédération déplore profondément.

Il est à noter, que lorsque de nouvelles cavités d'un grand intérêt sont découvertes, les spéléologues prennent eux-mêmes des mesures de protection (par exemple à l'aven Noël dans le département de l'Ardèche).

La faune troglobie

En ce qui concerne les espèces strictement cavernicoles, il est difficile d'évaluer cet impact car aucun recensement ni comptage n'ont été réalisés.

Mais on peut supposer que la pratique de masse, du fait des diverses formes de pollution qu'elle engendre, a un impact non négligeable. De plus le grand public n'est pas informé de l'existence d'une faune des cavités.

La faune troglophile

En ce qui concerne les chiroptères, cela dépend du mode de fréquentation et de l'accessibilité des grottes. Des études sérieuses permettront de faire coexister les pratiques et la protection des chiroptères chaque fois que c'est possible.

La visite ou l'occupation de grottes (squat) provoque cependant le dérangement de la faune associée aux cavités. Les chiroptères cavernicoles sont les espèces les plus sensibles au dérangement surtout en période d'hibernation. La fréquentation des grottes peut provoquer des nuisances sonores, un réchauffement de l'air (éclairages, chaleur corporelle), la présence de fumées (camping gaz, feux sauvages en entrée de cavité). Les conséquences de ce dérangement peut aller de la désertion du site par la colonie jusqu'à la mort d'individus (levée d'hibernation).

Le vélo tout terrain

La pratique du VTT s'exerce, dans la majorité des cas, sur des chemins ou sentiers déjà ouverts (pistes DFCl, sentiers pédestres, chemins de chasse ...). Dans ces conditions, lorsque les vélos restent sur les voies déjà ouvertes, l'activité n'occasionne quasiment pas de dommage aux habitats. Toutefois, il peut y avoir de l'élargissement dans les secteurs mal drainés ou étroits suite à l'action mécanique des passages des 2 roues.

Par contre l'érosion est manifeste sur les chemins où la pente est supérieure à 20% et si le sentier est récent et mal stabilisé. Les VTT créent des rigoles qui, au moment des pluies, érodent les sentiers. La pratique du VTT est manifestement néfaste en certains endroits du site à cause des risques d'érosion accélérée.

Des aménagements sauvages de parcours de VTT ont des impacts importants sur la végétation, notamment au Vallon de Jarre (Calanques), sur la pinède sur sol sableux.

5.1.2.7 - Le pastoralisme et l'agriculture

Les défrichements et les créations de cultures (cultures cynégétiques incluses) sont généralement impactant sur les habitats d'intérêt communautaire, sauf lorsqu'ils s'inscrivent dans des programmes de restauration écologique mûrement réfléchis. Par ailleurs, les restanques (*bancaou* en provençal), offrent des zones de refuge, de reproduction et d'insolation notamment pour les reptiles.

Le sylvo pastoralisme est favorable aux milieux ouverts d'habitats d'intérêt communautaire à condition d'adopter une charge adaptée au milieu et d'éviter le couchage et le chaumage des troupeaux sur ces milieux. Il bénéficie également aux espèces en étroite relation avec ces milieux, ainsi qu'à l'ensemble des insectes coprophages. Il est défavorable dans les habitats forestiers où l'objectif est la maturation des peuplements, notamment pour le pâturage caprin.

La création de nouveaux équipements - Modification active du milieu

La création de nouvelles pistes peut être défavorable à plusieurs titres : destruction immédiate d'habitats ou d'espèces sur l'emprise ; voie de pénétration supplémentaire pour les espèces envahissantes et les différents types de fréquentation à impacts.

De même, outre la destruction immédiate de l'emprise nécessaire (habitat souvent prioritaire en crête ou pelouses), les équipements de type antenne, éolienne ou pylône, nécessitent des voies d'accès et entraînent une fréquentation supplémentaire sur le site.

Pour des raisons de sécurité publique, des travaux de fermeture de grottes et cavités peuvent être entrepris. Or, ces espaces sont indispensables à de nombreuses espèces de chiroptères et la fermeture totale des accès à ces milieux leur est très défavorable.

La gestion forestière et la DFCI

L'ouverture des milieux par débroussaillage sélectif ou par brûlage dirigé et entretenue par du pastoralisme est globalement positive à l'échelle du paysage. Cependant, la fréquence des interventions, l'intensité du feu, les surfaces traitées et la période de réalisation peuvent influencer défavorablement sur les milieux et les espèces: destruction des pontes, des larves, risque d'érosion, limitation de recolonisation des espèces animales.

Les coupes de taillis ou de futaie sont des opérations à éviter sur un peuplement en voie de maturation, les habitats forestiers matures sont des milieux rares et propices pour nombre d'espèces spécialisées.

5.1.2.8 - Les éclairages nocturnes

Les éclairages nocturnes en milieu naturel sont connus pour avoir des répercussions écologiques sur les insectes et par là même sur tous les compartiments animaux par le biais de la chaîne alimentaire (reptiles, oiseaux, mammifères). L'attraction lumineuse des insectes provoque leur concentration autour des éclairages ce qui les rend plus vulnérables et facilement chassables par leurs prédateurs nocturnes. Les éclairages influent donc directement sur la dynamique générale des populations proies-prédateurs et constituent une pollution lumineuse.

5.1.3 - ETAT DE CONSERVATION ET D'EVOLUTION DES HABITATS

L'évaluation de l'état de conservation des habitats naturels terrestres est la synthèse entre le degré de conservation de la structure et des fonctions de l'habitat et des possibilités de restauration (cf fiche habitat). Chaque habitat est renseigné sur son état de conservation selon les codes proposés par le cahier des charges :

- un excellent état de conservation de l'habitat : A
- un bon état de conservation de l'habitat : B
- un état de conservation moyen ou réduit de l'habitat : C

Chaque habitat Natura 2000 (code EUR27) est détaillé dans les fiches habitats pour lesquelles l'état de conservation est décliné jusqu'au Code Corine Biotope avec des précisions liées aux spécificités méditerranéennes (Code VEG).

Ainsi, selon les 4 secteurs (Frioul, Rioul, Calanques, Cap canaille-Grand Caunet), un même habitat a pu avoir des codifications différentes d'état de conservation (Excellent = A, Bon = B, Réduit = C).

Pour avoir un état global pour le site, une méthode de compilation et de synthèse des évaluations a été menée par le PNCaI. Un tableau croisé dynamique a été créé entre chacun des 18 habitats EUR27 et chacun des 3 états de conservation, les éléments constitutifs du tableau étant le nombre total de A, B ou C relatifs au Code VEG. Lorsque les

fiches habitats mentionnaient une évaluation d'état de conservation entre deux codes, le code le plus défavorable a été retenu (ex : B à C = C ; A à B = B). Lorsque la compilation pour un habitat EUR 27, présente plusieurs totaux de code d'état de conservation, le code majoritaire est retenu (Ex : 6220 présente en A : 1 code veg, en B : 3 codes veg et en C : 5 codes veg. Alors l'état global de 6220 sur le site est considéré réduit (C)).

Le site est alors dominé à 71% par des habitats Natura 2000 en bon (B) ou mauvais (C) état de conservation. Ils sont répartis en 8 habitats dont l'état de conservation est bon et qui couvrent 44% du site et 7 en mauvais état couvrant 27% du site. Les 3 habitats en excellent état de conservation (A) couvrent 29% du site (Tableau 8).

Tableau 8 - Etat de conservation des habitats terrestres d'intérêt communautaire

Le résultat de l'analyse écologique pour le milieu terrestre montre sur le littoral une sectorisation évidente des groupes de menaces (piétinement et sur fréquentation, dépôts de déchets, embruns pollués, remblais, rudéralisation et urbanisation) qui pèsent sur les habitats côtiers regroupant 6220-2, 1240-1, 1240-2, 1240-3, 5210-4, 5410-1.

L'état de conservation des landes et pelouses sèches regroupant les habitats 4090-4, 6220-1*, 6220-2* et 6220-3* est globalement bon pour les premiers et réduit pour les pelouses sur le site.

Les habitats forestiers (92A0-6, 9320-1, 9340-2, 9340-3, 9340-8 et 9540-3.1) présentent la plupart du temps un état de conservation bon à réduit. Seule la chênaie verte mature (9340-1) du secteur "Cap Canaille" est dans un état de conservation excellent.

Les milieux humides (3290) se résument à deux ruisseaux intermittents dans le secteur des "Calanques", l'un dans le Vallon de Saint Cyr et l'autre dans le Vallon de la Barasse dont celui-ci présente des vasques et prend sa source à la Source des eaux vives. L'évaluation de l'état de conservation de ces habitats est de moyenne à bonne, ce qui rend nécessaire la réalisation d'études complémentaires pour approfondir cette expertise, notamment par rapport à la pollution de l'eau. De plus, les dépôts de tufs localisés à proximité de la source du Vallon de la Barasse semblent endommagés par le piétinement, le ruisseau étant proche d'un chemin de randonnée. La Fontaine de Voire, quant à elle est en mauvais état de conservation.

Les milieux rocheux comprenant les habitats 8130-23, 8210-1, 8210-10, 8210-13, 8210-26, 8310-1 et 8310-2 sont généralement en excellent état de conservation.

Les habitats prioritaires correspondant aux pelouses (6220-1*, 6220-2*, 6220-3*) et aux suintements carbonatés (7220-1*) couvrent 33,6 ha à 100% de recouvrement des entités et 72 ha en complexe avec d'autres habitats soit au total près de 1% du site. Ces habitats prioritaires sont évalués globalement à l'échelle du site en mauvais état de conservation.

Carte 18 : Synthèse des statuts des habitats terrestres et marins d'intérêt communautaire du site Natura 2000 FR9301602 « Calanques et Iles Marseillaises, Cap Canaille et massif du Grand Caunet »

5.1.4 - ETAT DE CONSERVATION ET D'EVOLUTION DES ESPECES

L'analyse écologique des espèces vise à aboutir à une hiérarchie des priorités en termes de gestion (Tableau 8). Les espèces étant dépendantes d'un ou plusieurs habitats, nous avons cherché tant que possible à mettre en relation les besoins des espèces avec leurs habitats ou secteurs.

Lorsque les mesures de gestion d'une espèce pour leur maintien ne peuvent être incluses dans les mesures de l'habitat, elles seront proposées à part, dans une thématique espèce. De même, les suivis et améliorations des connaissances des populations, souvent insuffisantes mais pour le moins absolument nécessaires à l'ajustement ou à la proposition de mesures de gestions adaptées, seront reliées à cette thématique.

5.1.4.1 - Les espèces végétales

Seule *Gouffeia arenarioides* est d'intérêt communautaire, elle se trouve communément dans les éboulis, les lapiés et les garrigues écorchées. Certaines populations sont présentes dans des secteurs dégradés par une importante fréquentation liée à la traverse d'éboulis situés à proximité de sentiers balisés ou de sites d'escalade fréquentés ; ces populations de *Gouffeia* nécessitent alors une attention particulière et des mesures de gestion adaptées seront intégrées à celles des milieux rocheux. De plus, la réglementation du PNCAI précise l'interdiction de circuler dans les éboulis en dehors des sentiers balisés.

5.1.4.2 - Les chiroptères

Les chiroptères utilisent durant leur cycle de vie divers habitats en fonction de leur activité. Certains sont des habitats de chasse (les milieux agro-pastoraux, les forêts matures et les milieux humides) alors que d'autres sont des habitats de gîte de reproduction, de transit ou d'hibernation (les bâtiments agricoles, les vieux arbres, les cavités naturelles et les falaises).

Il est nécessaire, pour assurer le maintien des populations de chiroptères dans les gîtes de transit du site de maintenir ou de restaurer en bon état de conservation les habitats utilisés par ces mammifères. Ainsi les mesures de gestion pour le maintien ou le retour des chiroptères seront intégrées dans les mesures de gestion des habitats de grottes et milieux rocheux.

Toutes les espèces présentes dans le secteur sont rupestres ou cavernicoles, sauf le Murin de Bechstein qui est forestier mais il utilise tout de même au cours de son cycle vital les gîtes cavernicoles. Ainsi, les cavités naturelles et les falaises ont fait l'objet d'une prospection poussée mais non exhaustive étant donné le nombre important de falaises présentes dans les Calanques.

L'analyse des résultats montre, pour les sites cavernicoles ou les falaises, que tous n'ont pas la même valeur biologique.

Pour les **cavités naturelles**, tous les sites n'ont pas subi les mêmes dégradations et les possibilités de recolonisation sont assez faibles mais possibles. L'objectif est alors de reconstituer un réseau de sites souterrains non dérangés. Actuellement le Minioptère de Schreibers (un des plus rare d'Europe et en régression depuis 2002) est l'espèce phare de ces cavités.

Six sites principaux ont été sélectionnés pour engager des actions de conservation :

- La Grotte Roland
- La Grotte de l'Oule
- L'Aven des quatre trous
- La Grotte Louis
- La Grotte Mireille
- Les Gouffres du Logisson

Pour les **falaises**, certains sites présentent un intérêt biologique plus fort que d'autres. Une hiérarchisation des falaises explorées a été proposée selon quatre modalités : présence avérée de chauve-souris, présence potentielle élevée, moyenne et faible. Le potentiel tient compte de la quantité de gîtes sur la falaise ou d'observations directes de chiroptères.

Un système de protection au cas par cas en fonction de l'intérêt biologique relevé pour la falaise concernée est proposé par les spécialistes.

Présence avérée -> protection complète de sections ou de falaises entières

Potentiel élevé -> protection partielle spatiale ou temporelle

Autres falaises -> information simple sur leur rôle écologique

Sept falaises ou sections ont été sélectionnées pour envisager des actions de conservation et de gestion dans un futur proche. Ces falaises sont des sites occupés actuellement par les chiroptères, elles doivent faire l'objet d'un plan de conservation site par site afin d'envisager la meilleure conservation en tenant compte du contexte naturel et humain, en particulier de l'escalade.

- Falaise des toits (Calanque de Sugiton)
- Cap gros (deux falaises) (Vallon de la Candelle)
- Cirque de l'Oule (Calanque de l'Oule)
- Escu (Calanque de l'Escu)
- Fenêtre nord (Vallon de la Fenêtre)
- Promontoire des américains (Tour Carrée)

Les falaises à potentiel élevé comme celles du Roc Saint Michel et des Goudes doivent faire l'objet d'une attention particulière en cas de projet d'aménagement.

Certains sites manquent de connaissances sur la fréquentation par les chiroptères mais sont pré-supposées appartenir à un réseau fonctionnel. Ils nécessitent des inventaires complémentaires. C'est le cas de :

- la Grotte du Draïoun (reproduction possible de petit murin, présence Vespère de Savi)
- la Grotte du pendu
- la Grotte du 14 juillet
- La Carrière des Ignaces

Les milieux favorables pour la chasse sont :

Les habitats agro-pastoraux : les vergers pâturés sont très favorables à la présence de chiroptères ; les linéaires boisés (haies naturelles et arbres isolés) de fond de vallon, bord de canaux ou de fossés forment des corridors pour leur déplacement au moment de la chasse. Le pâturage est souvent associé à un cortège entomologique diversifié et à une importante biomasse en gros insectes qui se répercute sur la présence de chiroptère.

Les mesures de gestions d'ouverture des landes et pelouses sèches serviront aussi au maintien des chiroptères.

Les habitats forestiers : ce sont surtout les forêts matures qui constituent un stade favorable pour la présence de chiroptères et un réseau forestier fonctionnel. Les forêts fraîches de fond de vallon doivent être maintenues notamment dans les secteurs de la grotte Roland, du parc du Roy d'Espagne, des vallons de la Jarre et d'En-Vau et du mont Puget. Les mesures de gestion adaptées seront intégrées aux mesures préconisées pour la gestion de l'habitat forestier.

Les zones d'eau libre : elles sont indispensables pour maintenir la présence des chiroptères sur le site. Les mesures de gestion adaptées seront intégrées aux mesures préconisées pour la gestion des habitats humides. Quatre sites sont à conserver en priorité :

- Fontaine de Voire
- Bassin de rétention de la maison forestière de la Gardiole
- Grotte Louis
- Bassin à l'entrée de la station d'épuration de Sormiou

Parmi les menaces qui pèsent sur les chiroptères, il faut aussi compter les traitements phytosanitaires et l'éclairage public nocturne.

Les traitements phytosanitaires (insecticides et traitements des cultures) sont administrés surtout en zone périurbaine par les propriétaires de jardins.

L'éclairage nocturne a des impacts non négligeables sur certaines espèces de chauve-souris : les lampadaires attirent de très nombreux insectes qui sont chassés à la fois par des espèces de chiroptères indifférentes à la lumière et par des espèces très sensibles à la lumière. Mais la disponibilité de ces insectes pour les espèces sensibles est très faible, car elle est concentrée sous les lampadaires.

Les mesures de gestion adaptées seront intégrées aux mesures préconisées pour la gestion des zones littorales dégradées

5.1.4.3 - Les insectes

COLEOPTERES

Lors des inventaires de coléoptères dans les chênaies vertes, outre la présence en particulier de *Cerambyx cerdo* et de *Lucanus cervus*, une proportion non négligeable d'espèces très peu communes a été trouvée. Ceci souligne l'intérêt biologique du site et l'importance de préserver et favoriser les zones de chênaie verte et/ou pubescente qui subsistent. Il est également important de préserver des arbres malades, morts et les tas de bûches qui sont des vecteurs de diversité entomologique incontestables constituant un réservoir de faune xylophage.

Les mesures de gestion adaptées seront intégrées aux mesures préconisées pour la gestion des habitats forestiers.

Les pelouses et plateaux littoraux, notamment ceux présentant un sol meuble favorable à l'enfouissement des insectes lors des périodes froides ou de sécheresse, constituent des habitats dont l'importance entomologique est remarquable. Mais ces habitats sont fragilisés et exposés à la fois à une fréquentation importante et aux embruns pollués, néfastes à la flore et par conséquent aux insectes phytophages.

Les mesures de gestion adaptées seront intégrées aux mesures préconisées pour la gestion des habitats littoraux.

LEPIDOPTERES

L'approfondissement de la connaissance des exigences biologiques, en particulier celle des plantes hôtes, permettra de cibler les habitats à protéger et donc automatiquement les lépidoptères.

5.1.4.4 - Les reptiles

PHYLLODACTYLE D'EUROPE

Cette espèce est strictement insulaire et l'îlot du Torpilleur semble être une des stations micro-insulaires la plus proche du continent français avec celles de l'îlot nord d'Endoume (rade de Marseille) et des îles et îlots de Lerins (cf. DOCOB Antibes FR9301573).

Le phyllodactyle est peu menacé par les activités humaines, la menace qui pèse sur l'espèce est soit de nature événementielle (sécheresse exceptionnelle par exemple), soit liée à des introductions d'espèces (prédation des individus par le rat noir sur les archipels marseillais).

Malgré son isolement et l'abondance des rats sur les îles, le phyllodactyle semble se maintenir correctement en trouvant refuge dans l'important réseau de fissures qu'offre le substrat karstique des îles marseillaises.

Concernant les implications pour la gestion patrimoniale du massif et des îles, il apparaît les recommandations suivantes :

- La population des îles de Marseille étant l'une des seules du littoral provençal, il est important de poursuivre les études de suivi de l'espèce et de maintenir son habitat en bon état. Il est désormais important d'établir un suivi de l'espèce sur toutes les îles où elle est présente, et si possible en parallèle avec les autres sites français.

- l'objectif sera de conserver le biotope actuel, d'empêcher le débarquement nocturne sur l'îlot du torpilleur, et de veiller au risque de colonisation par des espèces compétitrices et prédatrices. En effet, l'introduction de nouvelles espèces sur les îles constituent la menace la plus sérieuse, notamment l'introduction de la Tarente. La Limitation de la pollution lumineuse est à considérer.

Ces mesures de gestion seront proposées dans la thématique espèce.

5.2 - PARTIE MARINE

La méthode de l'analyse écologique des habitats marins repose sur l'analyse de l'état de conservation des habitats. Sur les fiches habitats de l'étude des biocénoses, les symptômes de l'état des habitats sont décrits dans les parties « Développement et vitalité », « Etat de conservation » et les causes dans la partie « Menaces dans la zone ». Les menaces ont été compilées pour les habitats dans le Tableau 29 et pour les espèces marines dans le Tableau 30.

Tableau 2 - Menaces pesant sur les habitats marins d'intérêt communautaire du site FR9301602

Tableau 30 - Menaces pesant sur les espèces marines DH2 du site FR9301602

5.2.1 - INFLUENCES NATURELLES

5.2.1.1 - Le réchauffement climatique

Les conclusions du GIEC et de la Convention sur la Diversité Biologique annoncent que 93% du réchauffement va dans l'océan et que sur la zone côtière une augmentation de 0,2°C en 10 ans a été enregistrée. Les conséquences sont le déplacement des espèces plutôt vers le nord, l'apport de diversité par la rive sud de la méditerranéen, l'acidification en surface de l'eau. Les effets sont cumulés entre l'acidité et l'augmentation de température sont incontestables.

A la fin de l'été 1999, des mortalités massives d'invertébrés marins ont été observées entre Marseille et le Golfe de Gènes. Vingt-huit espèces, au total, pour l'essentiel des cnidaires (*Eunicella cavolinii*, *E. singularis*, *Paramuricea clavata*, *Corallium rubrum*) et des spongiaires, ont présenté des mortalités importantes.

La température de l'eau, anormalement élevée durant l'été 1999 (déficit marqué de mistral) semble avoir été le facteur déclenchant de cet épisode de mortalité en affaiblissant les colonies de cnidaires et spongiaires face à d'éventuels agents pathogènes (phytoplancton, bactérie).

Les peuplements du coralligène ainsi que des grottes obscures et semi obscures au-dessus de 40 m de profondeur ont été particulièrement touchés. Ce phénomène s'est traduit chez les gorgones par une disparition totale ou partielle des tissus vivants (nécroses) laissant le squelette à nu. Selon l'importance des dommages subis, la colonie est capable de régénérer les parties endommagées ou est colonisée par d'autres organismes.

Le phénomène s'est reproduit en 2003 avec une profondeur d'affectation de l'ordre de 15 m de profondeur sur les côtes continentales, alors qu'elle atteint 30 m en Corse, épargnée en 1999. Au sein d'un même évènement, ces mortalités ont présenté une hétérogénéité spatiale tant sur le plan régional qu'au sein même du site des Calanques.

Globalement, la qualité des peuplements coralligènes entre Marseille et La Ciotat n'a pas été altérée de manière drastique par cet événement thermique. Cependant une espèce emblématique comme la gorgone rouge (*Paramuricea clavata*), suivie annuellement, n'a toujours pas récupéré, six ans après l'épisode de mortalité de 1999.

De plus, dans un contexte de réchauffement général des eaux, cet évènement présente de fortes probabilités de se reproduire dans le temps et d'avoir un effet cumulatif sur les peuplements du coralligène et des grottes à faible profondeur.

Par ailleurs, le réchauffement général des eaux pourrait également être un facteur favorisant dans le remplacement de certaines espèces par d'autres. C'est le cas dans la grotte des Mysidacés avec l'effondrement en 1997 de la population du Crustacé Mysidacés *Hemimysis speluncola* (espèce dominante depuis les années 1960) et son remplacement par l'espèce *Hemimysis margalefi*, plus thermophile.

Enfin, on constate une plus grande fréquence de certaines espèces à affinité chaude, en particulier de poissons (dents, girelle paon, sar tambour, baracuda, bécune...).

5.2.1.2 - La Variation du niveau marin

La variation du niveau marin dont l'élévation semble probable pourrait être une source d'altération majeure du point de vue des influences naturelles. Elle concerne tout particulièrement l'habitat 1170 (sous-habitat 1170-12) les encorbellements à *Lithophyllum lichenoides* (= *L. byssoides*) qui, à l'échelle des temps historiques et géologiques, ont déjà été affectés par ces variations.

5.2.1.3 - L'hydrodynamisme

L'hydrodynamisme peut être intense dans certains secteurs en particulier le long des caps, dans les fonds de calanques ou dans les passes entre les îles. Il se manifeste sous la forme de vagues, de houles du large ou de courants et ses effets sont variables selon les habitats.

Dans les calanques, les encorbellements à *Lithophyllum lichenoides* sont les mieux développés au Cap Morgiou, le long des falaises du Dévenson, à En-Vau et Port Pin, car les conditions de milieu y régnant (hydrodynamisme important, faible exposition à la lumière) sont favorables.

L'hydrodynamisme important sur la face sud de Riou, empêche la croissance des algues dressées de la roche infralittorale à algues photophiles que l'on devrait normalement trouver dans ce milieu.

Selon les conditions du milieu et en particulier de l'hydrodynamisme, la Posidonie peut également édifier des paysages et reliefs particuliers comme les récifs barrières, les "herbiers tigrés", les "herbiers de colline" et les "herbiers ondoissants". Ainsi, les chenaux « intermatte » dont le peuplement est particulier et correspond à un aspect de l'habitat des sables grossiers et fins graviers sous influence de courants de fond, sont creusés par les courants érodant la matte de l'herbier. De même, l'herbier de posidonies de l'Œil de Verre à la Calanque de l'Oule présente un faciès d'érosion du fait d'un hydrodynamisme important dans la zone et d'un substrat rocheux peu favorable à son extension. Le Plateau des Chèvres et la passe entre les îles de Plane et Riou constituent la plus vaste zone d'herbier des calanques de Marseille à Cassis. Elle a subi de fortes régressions par le passé et reste fortement influencée par le rejet en mer de l'émissaire de Cortiou mais aussi, plus localement, par le mouillage des bateaux de plaisance et l'hydrodynamisme.

Une dégradation importante de l'herbier de la passe entre Plane et Riou a été constatée entre 1970, 1994 et 2000, notamment au niveau de sa limite supérieure. Son origine reste difficile à cerner mais au-delà de la contribution probable des apports polluants il est généralement admis que les « herbiers de passe et de détroit », implantés dans des zones d'hydrodynamisme important, sont soumis à des cycles naturels d'érosion et de régénération.

Dans tous les fonds de calanques, l'action répétée des ancres des navires sur l'herbier de posidonies engendre une érosion ou destruction des parties vivantes et diminue la tenue mécanique des rhizomes dans la matte, qui sont alors fragilisés face aux facteurs d'érosion naturels comme l'hydrodynamisme.

L'habitat « Sable grossiers et fins graviers sous influence des courants de fonds » est comme l'indique sa dénomination strictement soumis aux courants de fond. Il peut se modifier si la circulation hydrologique est modifiée artificiellement ou naturellement, comme lors de longues périodes de calme. Les fluctuations saisonnières sont marquées par des différences d'abondance et des remplacements d'espèces.

Enfin le détritique côtier dont la structure est globalement dégradée dans quasi toute la zone de compétence du secteur des calanques (pollution, envasement, chalutage) possède néanmoins une structure bien conservée entre l'île plane et le Grand Congloue où règne un fort hydrodynamisme.

5.2.1.4 - Les apports terrigènes

Certains apports terrigènes peuvent survenir suite à des événements naturels ayant lieu dans le domaine terrestre. Ils sont occasionnés suite à de fortes pluies, courantes en automne et générant un lessivage, en particulier, sur des fortes pentes. Ce phénomène est amplifié avec la destruction du couvert végétal (incendies, constructions). Selon l'ampleur du phénomène, la plupart des habitats marins à proximité de la zone d'apport peut être perturbée.

5.2.2 - INFLUENCES ANTHROPIQUES

Les espaces marins situés à l'intérieur des Calanques concentrent l'essentiel de la fréquentation touristique correspondant aux usages de plaisance et au transport de passagers (batellerie). Outre les conflits entre usagers, la préservation de milieux fragiles comme les habitats sableux et les herbiers de posidonie constitue un enjeu majeur. Il faut également signaler les milieux rares et protégés, très sensibles au piétinement que constituent les trottoirs calcaires, en particulier sur l'île de Riou.

Le partage des fonds sous-marins entre les différents usages est également un élément important du diagnostic car il permet d'approcher et de mettre en cohérence des usages souvent conflictuels : la plongée en scaphandre autonome, la pêche professionnelle et la pêche de loisir, y compris la chasse sous-marine. Les fonds concernés, riches de leur valeur patrimoniale et de leur potentiel halieutique, se répartissent sur les zones rocheuses du territoire marin, à l'extérieur des Calanques : archipel de Riou, plateau des Chèvres, caps de Sormiou et Morgiou, pied des falaises du Dévenson... Les

habitats concernés sont très souvent prioritaires au niveau communautaire : herbiers de posidonies, fonds de coralligène et grottes sous-marines.

Enfin, plusieurs risques importants de pollution marine sont à soulever : les effets nocifs liés aux anciennes activités industrielles dans la partie ouest du territoire du massif des Calanques, l'usine Altéo, qui produit à Gardanne de l'alumine à partir de bauxite et qui rejette au large de Cassis les effluents de ses traitements, le risque de pollution par les hydrocarbures, abordé par les différents plans « POLMAR » (POLLution MARitime), et le risque de pollution due à la présence d'émissaire urbain (Cassis à la pointe des Lombards, La Ciotat au niveau de la calanque du Capucin et celui de Marseille à Cortiou

La connaissance des activités de loisirs (plongée, plaisance, pêche de loisir) a été acquise au cours de deux études complémentaires du point de vue de la localisation et à la méthodologie identique : l'une sur l'archipel de Riou en 1997, l'autre sur le littoral continental entre Cortiou et Cassis en 2002. Aucune donnée ne sont disponibles pour les Calanques, le Frioul et le secteur du Cap Canaille.

- 180 enquêtes ont été réalisées sur l'archipel de Riou en **1997**. Elles sont réparties en 136 enquêtes sur 35 jours durant les trois mois d'été (juillet, août et septembre) et en 44 enquêtes sur 20 jours durant les trois mois d'hivers (novembre, décembre et janvier). Les 16 enquêtes de printemps en 1998 ont été réalisées sur 10 jours réparties en mai et juin.
- 270 enquêtes ont été réalisées en 24 jours durant trois mois d'été **2002**, elles ont touché 1222 personnes. Seulement les conclusions sur la plaisance sont fiables, les autres activités ont été sous-échantillonnées et des biais ont été relevés lors du protocole.

Les autres activités telles que la planche à voile ou le kayak sont marginales et ne seront pas présentées ici. Aucune donnée n'existe sur la pratique du jet ski.

5.2.3.1 - Les impacts de la plongée

D'après les plongeurs

67% des plongeurs interrogés en 1997 (étude ci-dessus) estiment que la plongée sous-marine a un impact sur l'environnement. 40% d'entre eux considèrent que régulièrement, leurs coups de palmes ou celles des autres plongeurs, ont occasionné des dégâts sur des éponges, des gorgones, le corail ...

D'après les travaux scientifiques

Les données sont issues de la bibliographie, d'enquêtes et d'observations de terrain sur le secteur des Calanques seulement. Aucune réelles données ne sont disponibles pour l'île verte et les autres sites du littoral Est, même si nous pouvons considérer des impacts similaires.

Sur un cycle annuel, l'ensemble des sites de plongée de l'archipel de Riou est utilisé. Les sites ne changent pas vraiment suivant la saison. Seules comptent les conditions météorologiques du moment. Certains sites de plongée, parmi lesquels le Tiboulen de Ratonneau est le plus important du Frioul, sont l'objet d'une fréquentation assidue, notamment lorsque les conditions météorologiques obligent les structures de plongée à se concentrer sur des sites très fonctionnels.

Trois types d'impact sont recensés lors d'une fréquentation excessive d'un site de plongée

- Les *impacts mécaniques* liés à l'ancrage en fonction du type de fonds et du type d'embarcation. En effet, une pression de mouillage trop importante, avec un ancrage régulier sur une zone réduite, peut entraîner une régression localisée de l'herbier de posidonies et une détérioration des peuplements de coralligène (gorgones arrachées trouvées en épaves au pied des tombants, etc.) ; les grosses ancre (parfois plus de 30 kg) qui sont utilisées pour les grosses embarcations sont particulièrement destructrices pour les tombants de coralligène.

- La *détérioration involontaire ou volontaire des fonds* est particulièrement vrai pour les tombants rocheux à peuplements coralligène. Les palmes des plongeurs peuvent provoquer des dégradations importantes des gorgones, arrachages, lésions fragilisant les colonies, etc., en particulier lorsque les plongeurs sont inexpérimentés et qu'ils se tiennent à la roche pour progresser et lutter contre le courant. A cela s'ajoute la manipulation des organismes vivants mais aussi leur ramassage, heureusement rare, à titre de souvenirs ou de curiosités (gorgones, oursins diadèmes, porcelaine, etc.). Les grottes semi-obscur et grottes obscures sont touchées de la même façon par la circulation des plongeurs. Leur fréquentation provoque aussi l'accumulation de bulles d'air et augmente la turbidité de l'eau, facteurs préjudiciable à la stabilité de la faune et de la flore.

- La *modification du comportement des poissons* s'exprime par diverses manifestations : une augmentation de la distance de fuite ou au contraire une attirance pour le plongeur avec parfois une attente de nourrissage, des migrations vers le fond, un dérangement dans le processus de reproduction, une perte par abandon d'une partie de l'habitat, etc.

D'autres impacts, a priori réels mais non encore étudiés, sont liés à la pratique de la photographie / vidéo sous-marine où l'utilisation de flashes et autres sources de lumière peut provoquer un stress de la faune.

5.2.3.2 - Les impacts de la plaisance

81% des plaisanciers interrogés au cours de l'été 1997 dans l'archipel de Riou qui sont conscients de l'impact généré par leur activité sur l'environnement et de même pour les 80 % des plaisanciers interrogés au cours de l'été 2002 dans les Calanques. Il y a donc une réelle prise de conscience des impacts de l'activité des plaisanciers sur le milieu marin.

✓ Impacts des ancrages

Si l'herbier de Posidonie n'est pas le type de substrat recherché pour ancrer, il représente cependant 33 % des mouillages dans les Calanques.

La pression d'ancrage sur les fonds et en particulier sur l'herbier de Posidonie devient de plus en plus importante. Les ancres et les chaînes des bateaux qui traînent sur le fond peuvent causer des dégâts terribles si le bateau dérive avec son ancre ou lorsque l'ancre est remontée. Le développement fulgurant du nautisme depuis plusieurs années et l'engouement pour la location de bateaux à la journée pour se rendre dans les calanques ou les archipels ont fortement augmenté la fréquentation plaisancière dans le secteur. A cela il est fréquent de constater que certains plaisanciers, souvent débutants ne maîtrisent pas les techniques d'ancrage et causent malheureusement des dégâts sur les fonds marins lors des manœuvres.

Ces dégâts sont d'autant plus importants que les navires et par conséquent leurs ancres sont gros. Certains yachts croisés à quai dans les ports du secteur avaient leurs ancres recouvertes de feuilles de Posidonie.

✓ Impacts des rejets en mer

Conséquences des rejets d'eaux usées

Les rejets en mer des déchets, depuis les embarcations de plaisance, peuvent provoquer des lentilles de pollutions ponctuelles et notamment dans les baies peu ouvertes à la circulation des eaux et soumises à une forte pression plaisancière.

Ces rejets comprennent à la fois des plastiques, des restes de repas, les eaux usées issues de la vaisselle ou de la douche à bord, que l'on appelle les eaux grises et les eaux usées des toilettes ou eaux noires.

Aujourd'hui encore, peu de navires sont équipés de cuves de récupération des eaux grises ou noires car le prix d'un tel équipement reste encore élevé et la majorité des plaisanciers de la région ne fait que quelques sorties par an. A cela il faut rajouter que très peu de ports sont équipés pour collecter ces eaux grises et noires ou bien les équipements existent mais ne fonctionnent pas.

Les rejets en mer depuis les bateaux, associés à une forte fréquentation des baigneurs et des plaisanciers notamment en été dans des sites et calanques confinés, posent un réel risque sanitaire et de dégradation du milieu.

Il faut également ajouter que la pollution par les hydrocarbures est source d'impacts.

Même si le poids des pollutions diffuses liées aux activités de plaisance est minime par rapport au rejet de la Station d'épuration de Marseille, elles ont un impact avéré sur le milieu.

✓ Espèces invasives

Certaines algues invasives comme *Caulerpa taxifolia*, *Caulerpa cylindracea* (anciennement *Caulerpa racemosa*) ou *Asparagopsis armata* peuvent être propagées par les ancrages de navires d'un site à un autre, d'une région à une autre voir même d'un pays à un autre. Arrachées par les ancres ou les chaînes des navires le plus souvent lorsque le mouillage est remonté à bord, ces algues peuvent survivre plusieurs jours au sec dans le coffre d'un bateau avant d'être remise à l'eau lors de l'ancrage suivant. Ces espèces rentrent en concurrence avec les espèces présentes, comme par exemple la Posidonie, formant pour les caulerpes, un véritable tapis recouvrant le substrat présent et étouffant au passage les organismes vivants diminuant ainsi la biodiversité.

5.2.3.2 - Les impacts des pollutions sonores (navigation, sonars, activités industrielles, contre-minage de munitions)

De par leur proximité avec le Grand Port Maritime de Marseille (3^{ème} port pétrolier mondial, 1^{er} port de France, et deuxième pôle de plaisance en Europe) les espaces marins du site Natura 2000 concerné sont soumis, particulièrement en zone côtière, à une forte pollution sonore et ceci toute l'année. De nombreuses études à travers le monde ont démontré l'impact significatif de ce type de pollution sur l'ensemble de la faune marine, du plancton aux cétacés. La problématique est aggravée par la capacité des ondes sonores à se propager sous l'eau très rapidement et à une grande distance de leur source.

✓ Les sources de pollutions sonores

Elles sont multiples. A l'échelle de l'espace nautique compris entre la rade de Marseille et la baie de La Ciotat, la bande marine du site Natura 2000 côtier des Calanques est aussi celle qui concentre l'essentiel de la navigation, qu'elle soit professionnelle (navires de transport de passagers pour la visite des calanques, bateaux de pêche, navires d'exploration ou de servitude ...) ou de plaisance. Cette forte activité génère une pollution sonore très importante, en particulier de jour, qui est aggravée par les comportements récurrents de vitesse excessive dans la bande des 300 m depuis les côtes.

A cette pollution sonore de proximité s'ajoutent, avec un effet cumulatif aggravant, de nombreuses autres sources, plus ou moins régulières et intenses :

- le bruit de fond généré par la navigation commerciale hauturière (moteurs, hélices, génératrices, roulements, etc.), très dense au sein ou au large du périmètre Natura 2000 (trafic passagers et marchandises vers ou depuis le GPMM).
- Utilisation de sonars ou canons airs dans le cadre d'essais ou d'opérations civils ou militaires (recherche-développement et tests de matériels à émissions acoustique, prospection minière off-shore, activités militaires ...). Dans le cadre de l'exercice de la police administrative, l'établissement public du Parc soumet à autorisation et fixe des prescriptions pour les essais, dans le cadre civil, de matériels à émission d'ondes acoustiques,
- Potentiellement, les ondes de pressions et sonores générées par les opérations de contre-minage (ou « pétardements ») des munitions de guerre historiques, découvertes dans les fonds et ce malgré toutes les précautions prises par les services de l'Etat, en relation avec le Parc, pour limiter l'impact de ces destructions d'explosifs.

En 2016, une étude de caractérisation acoustique des littoraux marins et de leurs écosystèmes doit donner lieu à la pose de récepteurs à proximité du site Natura 2000 (projet Mer CALME). Les résultats de cette étude doivent permettre de mieux décrire et mesurer la pollution sonore impactant ce site et aider à identifier les mesures de limitation efficaces.

✓ Les impacts sur la faune marine

Ils sont très variables selon l'intensité, la fréquence et la nature des émissions sonores. Les impacts les plus étudiés concernent les cétacés qui, de par leur grande sensibilité acoustique, sont très vulnérables à ce type de pollution. Les effets peuvent aller du simple dérangement, provoquant évitement ou fuite, à des lésions pouvant entraîner une forte désorientation, le brouillage du système d'écholocalisation, voir la mort.

Plus globalement, les poissons, les mollusques - tels que les calmars - ou d'autres groupes peuvent voir leurs sens ou fonctions vitales - notamment celles liées à l'équilibre et au positionnement dans la colonne d'eau - impactés par ces pollutions sonores, pouvant entraîner jusqu'à la mort à plus ou moins court terme.

5.2.3.3 - Les impacts de la pêche amateur

D'après les pêcheurs amateurs :

Lors de l'enquête réalisée en 1997 sur la pêche de loisir autour de l'archipel de Riou (Cf. réf étude p. 100), 76% des pêcheurs à la ligne et 74 % des chasseurs sous-marins interrogés (été et hiver confondus) estimaient que leur activité n'avait pas d'impact sur l'environnement marin. Ils étaient 54% à déclarer rejeter les prises de petite taille à l'eau et aucun ne déclarait prendre des oursins à la « grapette » depuis son bateau.

Par ailleurs, 32% des pêcheurs à la ligne jugeaient que le nombre et la taille des poissons avaient diminué depuis une dizaine d'année. Ils attribuaient le déclin de leurs prises, et notamment du nombre d'espèces macrophages (mulets, etc.) autrefois très abondantes dans la zone, à la mise en service de la station d'épuration de la ville de Marseille et à la modification des effluents des rejets à Cortiou. En outre, 29% des chasseurs estimaient rencontrer plus d'espèces de poissons tels que le mérou et le denti qu'auparavant et 21% trouvaient que ces espèces étaient de plus en plus grosses et cela depuis environ 1994-1995.

La plupart des pêcheurs interrogés ne se sentait pas directement responsable des changements survenus, attribuant les erreurs ou les mauvaises pratiques aux autres. Par ailleurs, l'ensemble des pêcheurs se plaignait des pratiques de pêche en infraction de certains chalutiers, autour de l'archipel de Riou.

Enfin, les membres du groupe de travail « chasse sous-marine » institué par le GIS constataient la quasi disparition du corb et estimaient qu'un moratoire était nécessaire. Depuis, un moratoire portant réglementation de la pêche du corb dans les eaux territoriales en Méditerranée continentale a été pris le 23 décembre 2013. Dans les eaux maritimes, au large des régions PACA et Languedoc-Roussillon, la pêche sous-marine et la pêche de loisir au moyen d'hameçon, lignes, palangres et palangrottes, du corb (*Sciaena umbra*) sont interdites. Ces dispositions sont applicables pendant 5 ans à compter de la date de publication de l'arrêté.

D'après les travaux scientifiques :

✓ *Les processus biologiques*

La pression de pêche se traduit par une modification de la démographie des peuplements (répartition des classes de tailles ou des classes d'âges) et par la raréfaction de certaines espèces, selon le type de pêche pratiquée. Une baisse générale des stocks entraîne généralement des modifications des habitudes de pêche. Les pêcheurs amateurs, voyant leur prise diminuer, se rapprochent de la côte et des petits fonds rocheux, lieux privilégiés de frai et de recrutement de la majorité des espèces (fixation de larves, développement de juvéniles). La taille minimale des captures diminue, le prélèvement de juvéniles devient excessif ce qui peut provoquer une chute des effectifs d'adultes et une baisse de la reproduction.

Pour les espèces qui changent de sexe au cours de leur vie, ce qui est le cas de la plupart des espèces exploitées comme les Sparidae, la surexploitation peut entraîner un déséquilibre du sex-ratio, mettant en cause le renouvellement des peuplements.

--> Effet de l'intensité de la pêche : une pêche trop intensive sur des substrats particuliers et durant des périodes de reproduction peut entraîner un déséquilibre de la structure démographique de certaines espèces.

--> Effet de la taille des captures : la capture systématique des gros individus aboutit à la diminution des tailles moyennes des adultes, or la fécondité (nombre d'œufs pondus) des poissons est généralement directement proportionnelle à la taille des reproducteurs.

✓ *L'état des connaissances*

Les connaissances sur les peuplements de poissons et plus encore sur l'effort de pêche en rade de Marseille sont rares et surtout localisées dans les Calanques, voir plus localement encore (archipel de Riou). Il est donc impossible actuellement de quantifier objectivement les impacts directs et indirects sur le milieu des prélèvements réalisés par la pêche amateur et il est très difficile de les estimer. Par ailleurs, le secteur des Calanques est marqué par des pratiques de braconnage très anciennes avec des impacts estimés forts.

Des études menées dans d'autres aires marines protégées, notamment sur le Parc marin de la Côte Bleue, ont toutefois pu démontrer que les prélèvements cumulés des différents types de pêche de loisir pouvaient s'avérer, sur certains secteurs à certaines périodes, égaux voir supérieurs à ceux de la pêche professionnelle.

Afin d'avoir une meilleure connaissance de ces activités, d'essayer de suivre l'évolution des pratiques et des prélèvements et de guider les propositions de réglementations ou mesures de gestion, le Parc national des Calanques prévoyait de réaliser, à compter de 2017, une étude de l'effort de pêche (amateur et professionnelle) à l'échelle de ses espaces de cœur et d'aire maritime adjacente. Les résultats de cette étude pourront, pour partie, être comparés à ceux d'enquêtes antérieures (inventaires du plateau des Chèvres réalisés en 1980 et 2000 et 2004 ; inventaires de l'archipel de Riou réalisés en 1999 et ceux effectués dans les aires marines protégées de Port-cros et de Carry-le-Rouet...

Autres types d'impacts :

Outre les impacts directs des prélèvements, on peut relever ceux liés aux mouillages pour certains types de pêche (pêche à la moule), ainsi que la pollution par macro-déchets liée engins ou articles de pêche jetés ou perdus (boîtes d'appâts, lignes, plombs ...).

5.2.3.4 - Les impacts de la pêche professionnelle

Du fait principalement des prélèvements d'espèces cibles, les différentes techniques de pêche professionnelle (chaluts, filets, palangres ...) peuvent avoir un impact plus ou moins important sur la faune et les habitats marins.

Le chalutage est de très loin la technique de pêche la plus destructrice des habitats benthiques et la moins sélective. Il est très fortement réglementé dans le cœur marin du Parc national des Calanques. En revanche, les techniques de pêches traditionnelle de la petite pêche côtière n'ont quasiment pas d'impact sur les habitats tels que l'herbier de Posidonie.

Enfin, les engins de pêches perdus par les professionnels continuent à pêcher inutilement pendant parfois plusieurs années (« filets fantômes ») et peuvent aussi dégrader les habitats (recouvrement des fonds lorsque le concrétionnement les fait ployer).

De façon générale, on dispose de très peu de données sur les prélèvements de la pêche professionnelle dans le site Natura 2000 et plus globalement dans le Parc national des Calanques. C'est un des objectifs de connaissances des usages de l'établissement du parc pour les années à venir.

5.2.3.5 - Les impacts des transports à passagers

DEGRADATION DE L'HERBIER DE POSIDONIES

Ce sont les plus grosses unités de bateliers qui provoquent surtout des dégâts au niveau de l'herbier de Posidonie par création de turbidité et remise en suspension des particules. Cet effet est sensible dans les fonds de moins de 5 mètres et avec des puissances importantes des moteurs.

EROSION DU LITTORAL

Arrêté municipal n°2008/268/DPSP interdisant le débarquement et l'embarquement des personnes des navires de transport des passagers en dehors des ports aménagées à cet effet sur le périmètre des calanques entre la commune de Cassis et le Port de la Pointe Rouge.

Interdiction du Parc national des Calanques (article 15 alinéa 5 du décret n°2012-507 du 18 avril 2012 modifié), concernant le débarquement et l'embarquement de passagers dans le cadre d'activités commerciales ou para-commerciales, à l'exception du débarcadère de l'île Verte.

En outre, les encorbellements constituent des points de débarquement commodes pour de petites embarcations : les différents encorbellements de la zone sont régulièrement visités, d'autant plus que l'existence de cette curiosité naturelle commence à être connue d'un public de plus en plus large ; or, on ignore les capacités de résistance au piétinement de ces formations. L'édification d'un encorbellement semble un phénomène d'une lenteur exceptionnelle (plusieurs siècles), et il est certain que les encorbellements actuels doivent impérativement être protégés.

5.2.3.6 - Les impacts de la pollution diffuse

Les sources de pollutions diffuses (pollutions dues à de multiples rejets de polluants dans le temps et dans l'espace, par opposition aux pollutions accidentelles, qui se produisent ponctuellement et localement) se répartissent en deux grandes catégories : terrestres et maritimes.

- Cinq sources de pollution liées aux activités terrestres ont été inventoriées :

- Pluvial : l'expansion depuis des décennies des surfaces urbanisées et industrialisées sur le bassin versant de l'Huveaune a généré une extension très importante des surfaces imperméabilisées (routes, parkings, résidences, centres commerciaux ...) avec une double conséquence : perte de l'effet de filtration naturelle des surfaces naturelles et aggravation des phénomènes de ruissellement et d'inondations, liés au régime de précipitations méditerranéen caractéristique de la région. Les accumulations de polluants au sol (circulations, activités industrielles, chauffage générant HAP, métaux lourds, pollution organique ...) se trouvent ainsi périodiquement lessivées et trouvent leur exutoire dans les espaces marins du Parc (calanque de Cortiou et embouchure de l'Huveaune principalement) sans traitement, en dehors d'un simple dégrillage.

C'est en vue d'améliorer la qualité des eaux littorales avec un objectif sanitaire, mais aussi du milieu marin, dans une approche environnementale que les acteurs locaux ont adopté fin 2015 les contrats de baie de la métropole marseillaise et de rivière de l'Huveaune. Ils programment de nombreuses actions visant à réduire les pollutions d'origine pluviale.

- Friches industrielles : il existe une dizaine de friches industrielles entre Samena et Callelongue. Les dépôts issus des anciennes activités (production de plomb, de soude ...) sont dénommés « scories » et engendrent une pollution historique rémanente par divers métaux lourds (plomb, arsenic, etc.) qui se retrouvent dans l'air, sur terre et dans l'eau.

- Activités portuaires : les pollutions liées à ces activités sont les suivantes : (i) pollution bactérienne par les eaux noires issues des installations sanitaires embarquées, lorsque les installations de récupération à terre sont inexistantes, défectueuses ou mal utilisées, (ii) pollution par les détergents issue des eaux grises (eaux ménagères de vaisselle et/ou lavage), (iii) pollution organique (azote et phosphore) liée aux différents rejets d'eaux des bateaux, (iv) pollution par les métaux lourds issue des peintures antisalissures, (v) pollution par les hydrocarbures issus des échappements et des eaux de cales des bateaux. Sur le littoral des calanques il existe plusieurs petits ports : Escalette, Les Goudes, Callelongue, Sormiou, Morgiou mais les principales pollutions sont générées par certains des ports de plaisance, de pêche / commerce ou industriels situés à la périphérie du site (certains de ces ports comme celui de Cassis ont cependant mis en œuvre plusieurs actions de réduction de leurs rejets polluants, leur permettant d'obtenir le label « Port propre »). L'opération Calypso, articulée avec le contrat de baie, vise à réduire également ces pollutions.

- Habitations et restaurants : les problèmes concernent certaines unités des zones équipées en systèmes d'assainissement non collectif, ceux-ci pouvant être défectueux et générer des pollutions diffuses des sols ou des eaux (eaux issues des sanitaires, des cuisines ...). Elles engendrent des pollutions bactériennes (germes de contamination fécale), une pollution organique (azote, phosphore, etc.) et une pollution par les détergents. Quatre zones ont été identifiées selon le schéma d'assainissement de la Ville de Marseille : (1) de Samena à Callelongue avec un assainissement collectif, (2) Marseillevéyre qui est sans statut, (3) Sormiou et (4) Morgiou avec un assainissement autonome. Cette problématique concerne certainement aussi la calanque de Figuerolle et l'île du Frioul.

Dans le cadre du contrat de baie, le Parc national des Calanques prévoit d'engager en 2016 ou 2017 un diagnostic et émettre des préconisations pour l'amélioration de l'assainissement non collectif sur son territoire.

- Bivouac / baignade : le bivouac est interdit en cœur du Parc. Au demeurant, on constate régulièrement des pratiques en infractions, souvent associées à des abandons de déchets, des départs de feux ... La baignade génère par ailleurs des pollutions très diffuses, difficilement quantifiables, principalement liées aux huiles solaires.

- Pollutions diffuses d'origine maritime :

- Plaisance : les flux polluants proviennent des sanitaires, des eaux de cale, des peintures antisalissures, du lavage du pont des bateaux, des déchets solides ...

- Transports de passagers : il s'agit d'une activité très importante du mois d'avril à octobre. Les pollutions sont principalement celles liées aux rejets d'échappement des moteurs. Si très peu de navires de visite des calanques sont équipés de toilettes, il existe cependant une problématique de rejets d'eaux sanitaires directement en mer, souvent à proximité de la côte, en infraction à la réglementation en vigueur. Les défauts d'équipement ou de fonctionnement des installations de récupération des eaux usées dans les ports limitrophes du site Natura 2000 (Vieux Port principalement) sont la cause première de ces pratiques.

5.2.3.7 - Les impacts des rejets d'eaux usées

Le rejet des eaux usées de l'agglomération marseillaise au niveau de l'exutoire de la calanque de Cortiou remontent à la fin du XIX^e siècle. Ce rejet, qui était au départ sans aucun traitement, a été équipé en 1987 d'une station d'épuration physico-chimique, qui s'est modernisée en 2008 par l'installation d'un étage biologique. Il existe par ailleurs deux autres 3 stations d'épuration dont les eaux se rejettent dans le site Natura 2000 : au Frioul et à Cassis et La Ciotat.

Si des progrès peuvent encore être fait en matière de traitement des eaux usées ce sera sans doute à la marge. Depuis plusieurs années la situation s'est améliorée grâce aux investissements réalisés par les collectivités locales avec l'aide de l'Etat et la vraie problématique concerne désormais les pollutions pluviales.

Le contrat de baie de la métropole Marseillaise et le contrat de rivière de l'Huveaune visent à améliorer encore la situation dans ce domaine.

5.2.3.8 - Les impacts des macro-déchets urbains

Collectés par les réseaux d'assainissement ou lors des pluies, les rejets issus des stations d'épuration, ou des petits fleuves côtiers par temps d'orage mais aussi les rejets directs à terre génèrent depuis des décennies d'importantes accumulations de macro-déchets dans le milieu marin. Ceux-ci génèrent des pollutions visuelles, physiques et chimiques..

5.2.3.9 - L'invasion d'espèces

De la même façon que pour le domaine terrestre, les invasions d'espèces peuvent affecter la composition de certains habitats et modifier en leur sein les relations inter-espèces et espèces-habitat. Le réchauffement des eaux, le transport par les bateaux sont quelques-uns des paramètres contribuant à l'installation de nouvelles espèces. La roche infralittorale à algues photophiles, l'herbier de posidonie et le coralligène sont les habitats les plus sensibles à ce type d'impact.

Plusieurs espèces d'algues invasives ont été recensées sur le site.

La Chlorobionte invasive, *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* pourrait constituer, une menace pour l'herbier de posidonies, en particulier entre Saména et le Cap Croisette, si sa dynamique d'expansion importante dans la zone se poursuit. Elle n'est par contre que peu étendue au niveau des substrats rocheux et n'a jamais été signalée sur le Coralligène. Seule cette dernière est actuellement présente au niveau du Frioul. On la retrouve également au niveau du secteur du Cap Canaille mais très peu étendue aux substrats rocheux dans les zones proches.

Caulerpa taxifolia n'a pas été observée dans les secteurs des Calanques de Marseille, Cassis et La Ciotat, ni sur les archipels de Riou et du Frioul. Toutefois, la vigilance face à cette espèce invasive, présente à faible distance géographique de la zone d'étude (Les Embiez), doit être permanente, compte tenu de sa capacité à recouvrir uniformément les roches infralittorales et les zones de matte morte.

La Rhodobionte invasive *Asparagopsis armata* est présente sur tout le littoral rocheux de la zone des calanques de Marseille à Cassis, y compris l'Archipel de Riou. Elle a également été observée à plusieurs reprises dans la zone du Cap Canaille. Le recouvrement est maximal (jusqu'à 100 %) entre 2 et 10 m de profondeur, mais on trouve cette espèce jusqu'à 30 m de profondeur. Toutefois, cette espèce n'est pas présente toute l'année sous sa forme envahissante : en effet, les peuplements à *A. armata* apparaissent au début du printemps et disparaissent progressivement avec l'augmentation de la température de l'eau (jusqu'à la fin de l'été). Cette espèce représente donc une menace moins importante sur le milieu marin que des espèces présentes toute l'année, toutefois, aucune étude n'a encore été menée afin de déterminer l'impact d'*A. armata* sur les peuplements des petits fonds rocheux.

Deux autres espèces de Rhodobiontes filamenteuses invasives, *Acrothamnion preissii* et *Womersleyella setacea*, moins spectaculaires que les précédentes, sont signalées dans la zone des Calanques marseillaise. Elles sont présentes sur toute la zone, l'*A. preissii* essentiellement au niveau des rhizomes de Posidonies et de la matte morte et *W. setacea* sur les substrats rocheux. Pour l'instant, ces deux espèces ne présentent pas d'impact négatif visible sur les habitats, cependant, un suivi de leur répartition et de leur densité serait nécessaire.

5.2.3 - ETAT DE CONSERVATION ET D'EVOLUTION DES HABITATS

L'état de conservation des habitats marins est considéré ici comme son état de conservation biologique actuel, traduit par la combinaison entre l'état de conservation de la fonction et de la structure de l'habitat, indépendamment des possibilités de restauration. Nous l'avons appelé « Etat de Conservation Biologique » pour le distinguer de « l'Etat de Conservation Global » des habitats établi par le Formulaire Standard des Données.

Etat de conservation biologique		Etat de conservation de la structure		
		1 (Excellent)	2 (Bon)	3 (Moyen à Mauvais)
Etat de conservation de la fonction	1 (Excellent)	A	A	B
	2 (Bon)	B	B	C
	3 (Moyen à Mauvais)	C	C	C

A = Excellent Etat

B = Bon mais menacé

C = Moyen à dégradé

L'évaluation de la dynamique des habitats en milieu marin est une information très difficile à définir qui, dans l'état actuel des connaissances, n'a pas pu être renseignée. Aucun champ dans la table attributaire n'a donc été assigné à cette évaluation.

L'analyse surfacique doit être pondérée par le fait que les parois verticales, siège des habitats rocheux, sont très nettement sous évaluées.

L'Herbiers à Posidonie (1120-1*), La roche infralittorale à algues photophiles (Méditerranée) (1170-13), Le Coralligène (Méditerranée) (1170-14), les Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine (1110), les Récifs (1170) et les grottes marines submergées ou semi-submergées (8330) sont les habitats d'intérêt communautaire dont l'évaluation de l'état de conservation de la Structure (CS) et de la Fonction (CF) a pu être renseignée à dire d'expert.

Carte 18 : Synthèse des statuts des habitats terrestres et marins d'intérêt communautaire du site Natura 2000 FR9301602 « Calanques et Iles Marseillaises, Cap Canaille et massif du Grand Caunet »

5.2.3.1 - Analyse écologique des habitats

Cette analyse propose une approche synthétique, par état de conservation biologique et possibilité de restauration des habitats.

L'HERBIER A POSIDONIES (1120-1*)

Les herbiers à posidonies en mauvais état de conservation biologique sont localisés sur des zones avec des problématiques différentes.

1/ Travaux : comme par exemple ceux du Port de la Pointe Rouge ou encore du déversement permanent de l'Huveaune. La zone de décantation située au nord de l'île Maïre occupée par de la matte morte en témoigne. La restauration de la partie la plus proche de la Pointe Rouge (du port de la Madrague à la Calanque des Trous), est estimée impossible. En effet bien que ces perturbations soient maintenant réduites l'herbier se trouve, par temps de pluie, sous l'impact du rejet de l'Huveaune et du ruissellement urbain. Pour la seconde partie de l'herbier face aux Goudes, nettement moins impactée car plus éloignée, la restauration est estimée possible sous réserve d'amélioration de la pollution diffuse liée aux noyaux villageois et aux scories industrielles polluées. L'herbier est d'ailleurs en progression au niveau du Cap Croisette.

2/ Pollution urbaine : par exemple, l'arrêt de la régression de l'herbier du Plateau des Chèvres depuis la mise en service de la station d'épuration témoigne de l'impact important du rejet de Cortiou sur les herbiers de l'archipel. Il est intéressant de noter que les herbiers au Sud de Jarre, sont les seuls en bon état de conservation et il est possible que l'île crée une barrière physique qui les protégerait de l'effet de l'effluent, notamment des matières en suspension. L'amélioration des rejets de Cortiou (étage biologique et émissaire en mer) rend envisageable la restauration progressive naturelle des herbiers autour de l'archipel. Toutefois l'hydrodynamisme particulier de la passe entre Plane et Riou semble être un facteur limitant de la croissance de l'herbier.

3/ Plaisance : au fond des principales Calanques, l'impact de l'ancrage des plaisanciers et des corps morts est manifeste avec un herbier en mauvais état parsemé de nombreuses taches de matte morte. Sa restauration est considérée comme possible sous réserve que les conditions hydrodynamiques permettent une recolonisation par l'herbier. Si l'ancrage est la principale menace, il faut aussi considérer, selon les Calanques, l'impact de la pollution diffuse liée aux activités portuaires et aux rejets sauvages des plaisanciers, celui du chalutage illégal.

4/ Faibles menaces : les herbiers de posidonie en excellent état de conservation sont localisés le long des falaises du Devenson et à Cassis et aucune restauration n'est envisagée. Les herbiers en bon état sont localisés en sortie des Calanques (Sormiou, Morgiou, Envau, Port pin, Port Miou), ils présentent néanmoins des trous de matte morte en bon état justifiant que des mesures de prévention contre l'arrachage par ancrage soient prises.

Ces constats sont également valables pour les deux autres secteurs. Sur le Frioul par exemple, les sites de plongée, parmi lesquels le Tiboulen de Ratonneau est le plus important du Frioul, sont l'objet d'une fréquentation assidue, notamment lorsque les conditions météorologiques obligent les structures de plongée à se concentrer sur des sites très fonctionnels. La récurrence de ces ancrages forains présente donc une menace pour l'état de conservation des espèces ou habitats marins. Leur résilience écologique est par ailleurs affaiblie par la concentration spatio-temporelle de ces activités.

Les herbiers en bon état relatif sont localisés en sortie des Calanques (Sormiou, Morgiou, Envau, Port pin, Port Miou), ils présentent néanmoins des trous de matte morte en bon état justifiant que des mesures de prévention contre l'arrachage par ancrage soient prises.

Les herbiers de posidonie en excellent état de conservation sont localisés le long des falaises du Devenson et à Cassis et aucune restauration n'est envisagée.

LES ENCORBELLEMENTS DE LA ROCHE MEDIOLITTORALE INFERIEURE (1170-12)

La source d'altération majeure du point de vue des influences naturelles concerne la variation du niveau marin dont l'élévation semble probable. Les encorbellements à *Lithophyllum lichenoides* sur l'échelle des temps historiques et géologiques ont déjà été affectés par ces variations et sont sensibles à cette question pour laquelle les modèles prédictifs restent encore incertains.

Les connaissances scientifiques récentes sur le site sont actuellement insuffisantes pour établir l'état de conservation des habitats du médiolittoral, notamment celui des encorbellements à *Lithophyllum lichenoides* caractéristiques de la roche médiolittorale inférieure (1170-12). En effet, les données recueillies n'informent que de la présence-absence de ces trottoirs sans précision sur leur vitalité. De plus, aucune caractérisation validée n'a été proposée quant aux sites potentiels de développement de ces trottoirs ; on constate son développement préférentiel en secteurs battus, faiblement exposés à la lumière, et épargnés par la pollution.

La principale dégradation physique de cet habitat est liée au piétinement historique des pêcheurs qui se déplaçaient à pied, des plaisanciers qui trouvaient sur ces corniches un point de débarquement facile, ou des kayakistes qui débarquaient. La réglementation du PNcal interdit dorénavant la circulation des personnes sur ces encorbellements.

Néanmoins, lors de l'actualisation du DOCOB en 2016, Denise Bellan-Santini, apporte des éléments supplémentaires concernant l'importance et la fragilité structurelle de cet habitat. Sensible aux pollutions superficielles, et notamment par les matières en suspension, ce qui en fait un habitat parmi les plus touchés par les déchets, ainsi que les activités anthropiques : piétinements, débarquements... (*Les biocénoses marines et littorales de Méditerranée, synthèse, menaces et perspectives*. D. Bellan-Santini, J.C. Lacaze et C. Poizat 1994 Eds.Coll. Patrimoines naturels, vol.19, Secrétariat Faune Flore, MNHN Ministère de l'Environnement : 246 p.). Ainsi, l'état de conservation de cet habitat rare a été catégorisé en C (Moyen).

LES ALGUES PHOTOPHILES (1170-13)

Les algues photophiles en mauvais état sont celles directement soumises à l'influence de pollution marine. Cet habitat est soumis au surpâturage par les oursins qui sont favorisés par la combinaison de la mauvaise qualité de l'eau (enrichissement de l'eau en matière organique) et de la surpêche de *Sparus aurata* (prédateur des oursins).

Toute la côte de la partie est des Calanques présente des algues photophiles et des fonds meubles de l'infralittoral en bon état de conservation, sauf dans la Calanque de Port Miou où les fonds meubles sont en mauvais état et sans restauration possible à cause de la pollution portuaire. Il en va de même autour des ports de Sormiou et Morgiou mais la restauration y est estimée possible moyennant un effort sur les rejets chimiques et organiques.

En l'absence de données quant à son impact, l'envahissement périodique de cet habitat par *Asparagopsis armata* n'a pas été intégré dans l'analyse. La restauration des algues photophiles, qui vise à retrouver un peuplement plus structuré, tient à la réinstallation d'espèces dressées cartilagineuses avec un recouvrement maximal (dont la « forêt » de Cystoseires serait le stade ultime) mais l'atteinte de ce niveau structurel de peuplement est considérée comme peu probable dans les Calanques.

LE CORALLIGENE (1170-14)

Les sites de coralligène en mauvais état de conservation biologique sont localisés pour la partie ouest des Calanques, autour de l'archipel de Riou (sud de Maire, Sud de Jarre, nord de Plane) et de la Pointe du Vaisseau au Bec de Sormiou ; et pour la partie est des Calanques, de la sortie de la Calanque de Sormiou au cap Morgiou.

Pour tous ces sites, la restauration est estimée facile à possible, sauf pour le coralligène de la Pointe du Vaisseau très exposé à Cortiou et celui situé en profondeur face à la Calanque de Callelongue et en zone de décantation forte.

Ces sites sont sous l'impact général de Cortiou, atténué en fonction de la direction et de la distance. On peut remarquer d'une part, que selon un gradient nord-sud de pollution issu de Cortiou, le coralligène de Jarre est en mauvais état de conservation biologique alors que celui de Riou est en bon état ; et d'autre part que selon un gradient est ouest, tout le coralligène est en mauvais état, l'influence de la baie du Prado prenant le relais de celle de Cortiou.

Plus ponctuellement, les sites les plus riches sont soumis à l'impact du corailage, des ancres et des filets des pêcheurs.

De même, les plateaux du coralligène, les tombants et les grottes sont le lieu de nombreuses plongées dans l'archipel, ancrage et surféquentation ont un impact certain sur ces habitats. Ces impacts ponctuels sont parfaitement mis en évidence par les gorgonaires arrachés retrouvés au cours des plongées de reconnaissance. Les filets perdus outre leur action de pêche permanente ont aussi une action non négligeable sur le coralligène dont les organismes sont alors tirés puis arrachés sous l'effet du mouvement du filet lié au courant.

Les sites de coralligène en bon état de conservation biologique sont localisés là où les menaces identifiées sont principalement liées à la plongée mais aussi aux filets de pêcheurs et au braconnage.

Cette analyse reste cependant conditionnée par l'occurrence d'épisodes de mortalité liés au réchauffement anormal de l'eau. Des recherches récentes sur le stress des madréporaires suite à la potentialisation de la pollution chimique ou bactérienne par la température, ne peut toutefois que légitimer les efforts en vue d'obtenir la réduction de la pollution urbaine sur le site.

LES GROTTES SOUS-MARINES (8330-3ET 4)

Les grottes sous-marines semi-obscur (8330-3) et obscures (8330-4) sont au nombre de 40 sur l'ensemble du site, toutes n'ont pas été visitées au cours de l'étude. Il n'a pas été possible d'établir une évaluation de leur état de conservation et d'identifier les menaces pour chacune d'entre elles. Cependant, certaines grottes sont bien connues pour leur intérêt biologique et touristique et se trouvent alors exposées aux dégradations liées à une fréquentation importante des plongeurs (accumulation de bulles au plafond, prélèvement, altération des peuplements par des coups de palmes, etc.).

LES FONDS MEUBLES DE L'INFRA LITTORAL (1110)

La répartition des fonds meubles de l'infra littoral obéit au même constat que les habitats précédents. La restauration des fonds meubles en mauvais état de conservation est reconnue très difficile voire impossible à cause des dégâts créés anciennement par les travaux et l'Huveaune mais possible dans le cas de l'amélioration de la qualité des eaux. Aucun avis n'a été donné sur la possibilité de restauration des fonds meubles, quel que soit la zone. Cependant, le long de la côte des menaces ont été ponctuellement identifiées (chalutage illégal, impact de bombe, ancrage).

Plus on s'éloigne du rejet de Cortiou mais toujours sous son influence, plus les fonds meubles sont en bon état de conservation.

SECTORISATION

D'une manière générale, trois grands secteurs peuvent être mis en évidence (i) un secteur soumis aux pollutions marines urbaines, directes et diffuses, qui influencent fortement l'état de conservation de l'ensemble des habitats, (ii) un secteur soumis aux menaces ponctuelles souvent liées aux usages et (iii) un secteur qui est à la fois soumis aux pollutions marines urbaines et à des impacts ponctuels.

5.2.4 - ETAT DE CONSERVATION ET D'EVOLUTION DES ESPECES

LES POPULATIONS STABLES

Eponge corne de cerf (*Axinella polypoides*) : la population est considérée comme stable avec une plus forte abondance sur des fonds rocheux relativement profonds (supérieur à 20-30m) et peu incliné.

Oursins diadème (*Centrostephanus longispinus*) : les populations semblent stables voire en progression.

Grande porcelaine (*Luria lurida*) : une population stable voire en progression.

Grande cigale (*Scyllarides latus*) : les populations semblent stables voire en progression.

Grande araignée de mer (*Maja squinado*) : régulièrement observées par les plongeurs.

<u>Homard</u> (<i>Homarus gammarus</i>)	}	La tendance évolutive générale est la stabilité voire la progression des populations qui sont régulièrement observées par les plongeurs. Cependant les plus gros individus de langouste sont en profondeur.
<u>Langouste</u> (<i>Palinurus elephas</i>)		

Ces données sur les grands crustacés, qui sont par ailleurs la cible de la pêche professionnelle et amateur (chasse sous-marine), restent très aléatoires et devraient faire l'objet d'un comptage scientifique.

LES POPULATIONS EN PROGRESSION

Oursin comestible (*Paracentrotus lividus*) : prolifère dans les zones riches en matière organique soumises à l'influence du rejet de Cortiou notamment. Sa densité a été observée en nette diminution à proximité de l'émissaire de Cortiou depuis la mise en service de la station d'épuration (1987). Il faudrait cependant analyser les suivis effectués par le CUMPM (ex- Métropole Aix-Marseille Provence) dans le cadre du suivi herbier pour estimer la tendance actuelle.

Mérou brun (*Epinephelus marginatus*) : d'après les recensements effectués, la population est donnée en progression, mais il ne semble pas y avoir un nombre suffisant d'individus et un sex-ratio adéquate dans la zone d'étude pour une possible reproduction. Cependant, depuis 2015, des juvéniles ont été observés (cf. poster des 30 ans du GEM). La

question se pose de savoir si l'arrivée de ces larves est liée au réchauffement des eaux ou à l'alimentation par les populations sources de port cros.

<u>Denti</u> (<i>Dentex dentex</i>)	}	Tendance générale à l'augmentation de la fréquence de rencontre en plongée dans la zone étudiée. Ces deux espèces sont certainement favorisées par le réchauffement.
<u>Sar tambour</u> (<i>Diplodus cervinus</i>)		

LES POPULATIONS EN REGRESSION

Corail rouge (*Corallium rubrum*) : d'après les études du COM, les populations ont régressé entre 1960 et 2005 par 60-70m de profondeur.

Gorgone pourpre (*Paramuricea clavata*): les études ont montré que les peuplements ont subi de fortes altérations liées au réchauffement des eaux (épisodes de mortalité massive de 1999 et de 2002). Les rejets urbains de Cortiou et les différents usages de la mer seraient aussi les causes d'altération de cette espèce.

Corb (*Sciaena umbra*) : il fait l'objet de rares observations dans la zone des calanques y compris l'Archipel de Riou, malgré le potentiel en habitats appropriés. L'espèce est vulnérable à la chasse sous-marine car les corbs sont généralement cachés dans les grottes.

Depuis le 1^{er} janvier 2014, le moratoire qui interdit la pêche du mérou est prolongé sur 10 ans et un moratoire est initié sur 5 ans pour le corb (avec un suivi d'impact), ils concernent la pêche de loisir et professionnelle en Corse, PACA, Languedoc Roussillon.

6 - ENJEUX DE CONSERVATION

6.1 - PARTIE TERRESTRE : LE CONTINENT ET LES ILES

6.1.1 - DÉFINITION DES ENJEUX DE CONSERVATION

L'enjeu de conservation des habitats et des espèces, classé en code semi-quantitatif (prioritaire, fort, moyen, faible), est la résultante entre la valeur patrimoniale de l'habitat ou de l'espèce pour le site et l'intensité des menaces qu'ils subissent.

Enjeu de conservation		Valeur patrimoniale			
		Mauvais	Moyen	Bon	Excellent
		4	3	2	1
Menaces	Faible 3	Enjeu Faible	Enjeu Faible	Enjeu Moyen	Enjeu Fort
	Moyen 2	Enjeu Faible	Enjeu Moyen	Enjeu Fort	Enjeu Prioritaire
	Fort 1	Enjeu Moyen	Enjeu Fort	Enjeu Prioritaire	Enjeu Prioritaire

La valeur patrimoniale des habitats a été définie par la combinaison entre l'état de conservation et l'intérêt patrimonial précisé dans les fiches habitats.

Valeur patrimoniale		Etat de conservation		
		Moyen	Bon	Excellent
		C	B	A
Intérêt patrimonial	Faible C	Mauvais	Moyen	Bon
	Moyen B	Moyen	Bon	Excellent
	Fort A	Bon	Excellent	Excellent

La valeur patrimoniale des espèces a été définie, pour le secteur "Calanques et archipel de Riou", à dire d'expert pour chaque taxon, en fonction de multiples critères (endémisme provençal, excellent état de conservation, rareté locale, en limite d'aire de répartition, etc.). Pour le secteur "Frioul", cette valeur patrimoniale résulte du croisement entre l'état de conservation et l'intérêt patrimonial. Pour le secteur "Cap Canaille", la valeur patrimoniale correspond à l'intérêt patrimonial.

Les menaces, issues du diagnostic des activités socio-économiques pratiquées sur le site et de l'analyse écologique des habitats et des espèces, sont énumérées pour chaque habitat ou espèce et affectées d'un code d'intensité de menace (aucune menace ou peu importante (3), menace significative (2), menace déterminante pour le maintien ou la dynamique de l'habitat (1)).

L'enjeu peut être défini pour un habitat dans sa globalité si sa valeur patrimoniale et les menaces sont équivalentes sur l'ensemble du site, mais il peut aussi prendre en compte la disparité des menaces si celles-ci sont sectorisées (exemple : les grottes ont une forte valeur patrimoniale, mais certaines sont très visitées et donc dégradées ce qui vaut un très fort enjeu de conservation alors que d'autres sont peu accessibles et donc pas menacées, l'enjeu est alors faible pour ces grottes).

L'enjeu de conservation permet d'identifier les habitats et espèces sur lesquels devraient se concentrer en priorité les efforts de conservation du site Natura 2000, que ce soit par l'action ou par la vigilance.

6.1.1.1 - Les enjeux de conservation liés aux habitats

Pour chaque habitat, un gradient d'enjeux est proposé (Tableau1).

Les enjeux prioritaires concernent les habitats du littoral (1240-1, 1240-2, 1240-3, 5210-4, 5410-1, les Landes à genêt de Lobel (4090-4) menacées par le piétinement des crêtes, les habitats des milieux rocheux dégradés par la fréquentation (8130-23 pour les éboulis piétinés, 8310 pour les grottes visitées) et fréquentés sur les vires.

Les enjeux forts concernent les pelouses à *Limonium echinoides* et *Myosotis pusilla* (2240) qui sont en régression sur l'archipel de Riou ; les fourrés à Euphorbe (5330-1) ; les milieux ouverts en cours de fermeture que sont les zones de pelouses à annuelles sur dolomie (6220-3*) menacées par la dynamique de l'Ajonc de Provence et les zones de pelouses à Brachypode rameux, annuelles et bulbeuses (6220-1*) menacées par la dynamique des espèces de garrigue ; les Landes à genêt de Lobel (4090-4) du secteur "Cap Canaille" ; les suintements et sources carbonatés (7220-1*) ; les falaises calcaires thermophiles (8210-1) ; les milieux forestiers que sont les fourrés à myrte, lentisque et oléastre (9320-1), ainsi que les chênaies vertes matures (9340-1) du secteur "Cap Canaille". Malgré la régénération possible des peuplements de pins d'Alep « climaciques » anémomorphosés en situation littorale (9540-3.1), le passage d'un incendie serait dommageable pour le site à la fois au niveau paysager et pour leur intérêt biogéographique, d'autant qu'il faudra beaucoup de temps pour arriver à ce stade d'évolution.

Les enjeux moyens portent sur les pelouses sur dalles affleurantes (6220-3* et 6220-2*), les ruisseaux intermittents (3290), certaines falaises (8210-10 et 8210-26). Ils englobent aussi les habitats forestiers comme la chênaie verte (9340-2 et 9340-3) et la chênaie pubescente (9340-8) qui sont rares et sensibles aux incendies, mais dont la régénération des espèces structurantes ne les a pas classés en enjeux forts. Les Juniperaies à Genévrier rouge (5210-3) sont rares et pour les zones où un incendie serait susceptible de passer, c'est-à-dire hors falaise, le feu serait dévastateur pour cette espèce qui ne se régénère pas après incendie.

Les enjeux faibles sont associés aux habitats pour lesquels aucune menace ou risque de menace n'a été identifiée : les pelouses sans risque de fermeture (6220-3*), les éboulis non fréquentés (8130-23), les falaises hors secteur d'escalade (8210-1, 8210-13), les grottes non fréquentées (8310), les peuplements de pins d'Alep « climaciques » classique (9540-3.1), les peupleraies blanches (92A0-6).

Tableau 11 - Enjeux de conservation des habitats terrestres d'intérêt communautaire du site FR9301602

6.1.1.2 - Les enjeux de conservation liés aux espèces

Pour chaque espèce DH2, a été déterminé un enjeu de conservation (Tableau 42)

LES ESPECES VEGETALES

Gouffeia arenarioides est la seule espèce inscrite aux annexes de la Directive habitat (DH2 et DH4). L'enjeu de conservation de cette espèce est prioritaire lorsque son habitat (les éboulis) est dégradé par le piétinement. Pour les sites où l'habitat est en bon état de conservation, l'enjeu est fort pour assurer le maintien des populations et de son habitat en bon état de conservation. Le site présente une responsabilité mondiale pour cette espèce.

LES INSECTES

Aucun enjeu prioritaire ne concerne les espèces inscrites aux annexes 2 de la Directive Habitat

Les enjeux forts portent sur deux espèces de coléoptères : le Grand Capricorne (*Cerambyx cerdo*) et le Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*). Ces espèces, liées aux chênaies, sont menacées en cas de disparition de ce milieu. Leur maintien dépend de la gestion des chênaies et particulièrement de la conservation des vieux individus, des souches et des branches mortes. Bien que ces deux coléoptères saproxylophages soient assez communs en PACA, la rareté des vieux arbres qui leurs sont propices (ainsi qu'à d'autres cortèges d'espèces comme les chiroptères arboricoles), dans un contexte très xérique et littoral, justifie un enjeu local fort. Elles jouent donc ici un rôle d'espèces parapluie.

Les enjeux faibles s'appliquent aux deux lépidoptères : le Damier de la Succise (*Euphydryas aurinia provincialis*) qui est une espèce assez fréquente mais dont la plante hôte, Céphalaria, espèce très nectarifère, est souvent coupée au cours de débroussaillage de bord de route ; et l'Ecaille chinée (*Callimorpha quadripunctaria**), espèce commune dans la région et non menacée.

L'HERPETOFAUNE

L'enjeu de conservation est prioritaire pour le Phyllodactyle d'Europe (*Euleptes europea*), espèce exclusivement insulaire sur le site et à très forte valeur patrimoniale. Le site présente une responsabilité nationale pour cette espèce.

LES CHIROPTERES

Les enjeux de conservation prioritaires ou forts concernent les espèces inscrites aux annexes II et IV de la Directives habitats. Ce sont des espèces en régression dans la région et menacées sur le site. Il s'agit de *Miniopterus schreibersii* pour les enjeux prioritaires et *Myotis bechsteini*, *Myotis blythii* et *Myotis capaccinii* pour les enjeux de conservation forts.

Tableau 42 - Enjeux de conservation des espèces terrestres d'intérêt communautaire du site FR9301602

6.2 - PARTIE MARINE

6.2.1 - DÉFINITION DES ENJEUX

6.2.1.1 - Enjeux de conservation liés aux habitats

La valeur patrimoniale est définie par l'état de conservation biologique (structure et fonction) et par l'intérêt patrimonial (présence d'espèces à forte valeur patrimoniale) selon la codification présentée ci-dessous.

Valeur patrimoniale		Etat de conservation (=structure x fonction)		
		A (Exc)	B (Bon)	C (Moyen)
Intérêt patrimonial	A (fort)	B	A	A
	B (Moyen)	C	B	A
	C (Faible)	C	C	B

A = Forte valeur patrimoniale
B = valeur patrimoniale Moyenne
C = Faible valeur patrimoniale

Les menaces sont celles précisées dans les fiches habitats et dans l'analyse écologique. Les menaces naturelles tel l'hydrodynamisme et les anomalies thermiques (bien que l'influence anthropique sur le réchauffement climatique ne soit plus maintenant contestable) sont reportées mais n'ont pas d'influence sur la « note menace ». Certains habitats, qui n'ont pas été étudiés en détail car de surface réduite ou de limite imprécise, n'ont pas été retenus pour cet exercice (sables supralittoraux et médiolittoraux (1140-7 et 1140-9), sables fins de haut niveau (1110-5), roche supralittorale (1170-10). Pour la roche médiolittorale inférieure (1170-12)), Denise Bellan-Santini apporte certains éléments bibliographiques qui permettent de déterminer l'état de conservation de cet habitat, néanmoins une étude minutieuse devra renforcer ces résultats.

Les enjeux de conservation résultent du croisement entre la valeur patrimoniale et le gradient de risque/menace, selon le tableau suivant :

Enjeu de conservation		Menaces		
		1 (très forte)	2 (Fort)	3 (Moyen)
Valeur patrimoniale	A (fort)	A	A	B
	B (Moyen)	A	B	C
	C (Faible)	B	C	D

A = Enjeu de conservation prioritaire
B = Enjeu de conservation Fort
C = Enjeu de conservation Moyen
D = Enjeu de conservation très faible à nul

Pour chaque habitat, un gradient d'enjeux est proposé (Tableau 53).

Les enjeux prioritaires concernent l'ensemble des herbiers de Posidonie (1120), le coralligène (1170), les grottes très fréquentées (8330) et les roches infralittorale à algues photophiles (1170). Pour ces dernières, l'enjeu peut être abaissé à «moyen» pour les habitats présent sur le secteur du Cap Canaille.

Les enjeux forts concernent les grottes peu ou pas fréquentées par les plongeurs et celles non soumises aux pollutions marines urbaines (8330), et les roches médiolittorales inférieur du Frioul (1170).

Les enjeux moyens et faibles concernent les secteurs à Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine fréquentés ou soumis à des pollution urbaines (1110) et les roches médiolittorales inférieur (1170) ainsi que les roches infralittorales à algues photophiles du secteur du Cap Canaille / Grand Caunet (1170).

Tableau 53 - Enjeux de conservation des habitats marins d'intérêt communautaire du site FR9301602

6.2.1.2 - Les enjeux de conservation liés aux espèces

La Tortue Caouanne (*Caretta caretta*) et le Grand dauphin (*Tursiops truncatus*) sont les seules espèces inscrites dans l'annexe II de la Directive. Ces deux espèces ont une valeur patrimoniale très forte compte tenu de leur rareté et de leur protection aussi bien sur le plan national qu'international. Cependant, leur présence au sein du site Natura 2000 reste exceptionnelle (pas de données sur ces espèces) et de ce fait, seules des menaces potentielles et relevant de généralités peuvent être évoquées, puisque leur espace vital est beaucoup plus large que le site. L'enjeu de conservation est fort (B).

En ce qui concerne la seule espèce de dauphin inscrite à l'annexe II, sur 40 données d'échouages relevées par le GCEM pour le littoral compris entre la Pointe rouge et Cassis depuis 1971, seul 3 Grands Dauphins ont été notés. Sur le secteur du cap Canaille, aucune espèce présente sur le site n'est inscrite à l'annexe II de la Directive.

Les espèces inscrites à l'annexe IV ne présentent pas d'enjeux particuliers, si ce n'est la protection de leurs milieux de vie exprimé ci-dessus.

Tableau 14 - enjeux de conservation des espèces marines d'intérêt communautaire du site FR9301602

7 - DEFINITION DES OBJECTIFS DE CONSERVATION

Les objectifs de conservation définissent le but écologique final, selon une entrée naturaliste (ex: conserver ou rétablir la tranquillité des grottes fréquentées par les chiroptères). Ils doivent être priorisés et peuvent être déclinés en sous-objectifs de conservation opérationnels (ex : conserver la grotte X en priorité 1; la grotte Y en priorité 2 car moins menacée). Les incidences d'éventuels projets d'aménagement doivent être évaluées *“au regard des objectifs de conservation du site”* (Code Env. L414-4).

7.1. - METHODOLOGIE

LA DEFINITION DES OBJECTIFS DE CONSERVATION

Conformément aux principes fixés par le réseau européen Natura 2000 et articulés autour du maintien de la biodiversité européenne, tout en tenant compte des exigences économiques, sociales, culturelles et régionales, des objectifs de conservation peuvent être clairement définis. Ces objectifs de conservation participent à une politique de gestion de site également axée sur les fondamentaux du développement durable.

Les objectifs de conservation (OC) ont été catégorisés en 3 thématiques: terrestre (OCT), marine (OCM) et transversale (Octr).

Dans chacune des thématiques, les OC ont été hiérarchisés, notamment sur la base de la hiérarchisation préalablement établie pour les enjeux de conservation, en trois catégories selon leur importance: objectifs de conservation "prioritaires", "secondaires" ou "tertiaire". Au total, sur le site, 10 objectifs de conservation ont été définis, et déclinés en 22 sous-objectifs en concertation avec les gestionnaires et/ou propriétaires.

Les détails des actions de gestion à mettre en œuvre sont présentés dans le Tome2.

Le tableau suivant présente la hiérarchisation et la priorité des objectifs et sous-objectifs de conservation des habitats et espèces du site FR9301602.

Hiérarchisation des OC		Objectifs de conservation	Code	Sous-Objectifs de conservation	Priorité
1	OC T1	Préservation des zones littorales	OC T1.1	Restauration des habitats naturels littoraux dégradés	1
			OC T1.2	Maintien des habitats naturels littoraux dans un état de conservation favorable	1
2	OC T2	Maintien des landes et pelouses sèches dans un état de conservation favorable	OC T2.1	Restauration de landes et pelouses sèches dégradées	1
			OC T2.2	Maintenir les habitats primaires stables en bon état de conservation	2
			OC T2.3	Favoriser les pelouses secondaires dynamiques et riches	3
2	OC T3	Maintien des milieux rocheux et des grottes dans un état de conservation favorable	OC T3.1	Limiter le dérangement des espèces sensibles des grottes et assurer des zones de tranquillité	1
			OC T3.2	Limiter le dérangement des espèces sensibles des falaises et assurer des zones de tranquillité	1
			OC T3.3	Maintenir et restaurer les éboulis et pieds de falaises	1
			OC T3.4	Remise en état des sites cavernicoles dégradés	2
3	OC T4	Préservation des habitats forestiers	OC T4.1	Restauration de certains habitats forestiers	1
			OC T4.2	Maintien des habitats forestiers et de leur fonctionnalité écologique	3
3	OC T5	Préservation des zones humides	OC T5.1	Préserver la fonctionnalité des habitats humides	2
1	OC M1	Préservation des habitats en fond de calanques	OC M1.1	Maintenir l'habitat actuel de l'herbier de posidonie et des encorbellements dans un état de conservation favorable	1
			OC M1.2	Restauration des herbiers de posidonie dégradés	2
1	OC M2	Préservation des milieux rocheux	OC M2.1	Maintien en bon état de conservation des zones de coralligène et des peuplements des grottes	1
			OC M2.2	Restauration des zones de coralligène et des peuplements des grottes	2
3	OC M3	Amélioration de la qualité des eaux	OC M3.1	Favoriser une évolution positive des habitats à forte valeur patrimoniale et une bonne conservation des fonds meubles infralittoraux	2
			OC M3.2	Restauration des milieux dégradés	2
2	OC tr1	Limiter et suivre la propagation des espèces exotiques envahissantes	OC tr1.1	Limiter la propagation des espèces exotiques envahissantes	2
			OC tr1.2	Contrôler et surveiller les espèces exotiques envahissantes	2
2	OC tr2	Conservation des habitats d'intérêt communautaire et espèces patrimoniales	OC tr2.1	Veiller au maintien voire à l'amélioration de l'état de conservation des habitats et des espèces à fort enjeu patrimonial	2
			OC tr2.2	Informier et communiquer	0

7.2 - CORRESPONDANCES ENTRE ENJEUX DE CONSERVATION ET OBJECTIFS DE CONSERVATION

Les tableaux ci-après permettent de vérifier la correspondance entre les niveaux d'enjeux et les objectifs de conservation pour chaque habitat et espèce d'intérêt communautaire recensés sur le site.

Correspondances entre enjeux de conservation et objectifs de conservation pour les habitats terrestres du site Natura 2000

Enjeux de conservation	Code et intitulé des habitats d'intérêt communautaire		Prioritaire		Secondaire										Tertiaire			
			OCT 1		OCT 2			OCT 3				OCTr1		OCTr2		OCT 4		OCT 5
			OCT 1.1	OCT 1.2	OCT 2.1	OCT 2.2	OCT 2.3	OCT 3.1	OCT 3.2	OCT 3.3	OCT 3.4	OCTr1.1	OCTr1.2	OCTr2.1	OCTr2.2	OCT 4.1	OCT 4.2	OCT 5.1
1	1240-1	Végétation des fissures des falaises calcaires	X	X								X	X	X	X			
1	1240-2	Végétation des fissures des falaises cristallines	X	X								X	X	X	X			
1	1240-3	Garrigues littorales primaires	X	X								X	X	X	X			
1	5210-4	Juniperales littorales à Genévrier turbiné de France continentale	X	X								X	X	X	X			
1	5410-1	Garrigues et pré-maquis des falaises littorales thermoméditerranéennes de la Provence calcaire	X	X								X	X	X	X			
1 c - 2 à 3 (cc)	4090-4	Landes épineuses supra-méditerranéennes des corniches et crêtes ventées des Préalpes méridionales			X	X	X					X	X	X	X			
1 (perturbé) - 4 (sans menace)	8220-19	Falaises siliceuses du midi						X	X	X	X	X	X	X	X			
	8130-23	Eboulis calcaire de Provence						X	X	X	X	X	X	X	X			
	8310-1	Grottes à chauve-souris						X	X	X	X	X	X	X	X			
	8310-2	Habitats souterrains terrestres						X	X	X	X	X	X	X	X			
2	5320	Formation basse à <i>Euphorbia pithuysa</i>	X	X								X	X	X	X			
2	6220-1*	Ourlets méditerranéens mésothermes à Brachypode rameux de Provence et des Alpes-Maritimes			X	X	X					X	X	X	X			
2	5330-1	Fourrés thermophiles méditerranéens à Euphorbe arborescente	X	X								X	X	X	X			
2	7220-1*	Communautés des sources et suintements carbonatés										X	X	X	X			X
2	8210-1	Falaises calcaires thermophiles méditerranéennes										X	X	X	X			
2	9320-1	Peuplement à Oléastre et lentisque (de la côte varoise)	X	X								X	X	X	X			
2	9340-1	Yeuseraie mature à epipactis a petite feuille										X	X	X	X	X	X	
2	2240	Dunes avec pelouses du Brachypodietalia et des plantes annuelles	X	X								X	X	X	X			
2 (perturbé) - 4 (sans menace)	6220-3*	Pelouses à thérophytes méditerranéennes mésothermes sur sables dolomitiques			X	X	X					X	X	X	X			
	8210-1	Falaises calcaires thermophiles méditerranéennes						X	X	X	X	X	X	X	X			
	9540-2.1	Peuplements de Pins d'Alep de transition entre le thermo et le mésoméditerranéen	X	X								X	X	X	X	X	X	
3	3290	Rivières intermittentes méditerranéennes du Paspalo-Agrostidion										X	X	X	X			X
3	5210-3	Juniperaie à Genévrier rouge	X	X								X	X	X	X			
3	8210-26	Végétation humo-épilithique des parois calcaires méditerranéennes						X	X	X	X	X	X	X	X			
3	9340-3	Yeuseraies à Laurier-tin										X	X	X	X	X	X	
3	9340-2	Yeuseraies à <i>Arisarum vulgare</i> du mésoméditerranéen inférieur										X	X	X	X	X	X	
3	9340-8	Yeuseraies-chênaies pubescentes à Gesce à larges feuilles										X	X	X	X	X	X	
3	6220-2*	Pelouses à thérophytes méditerranéennes mésothermes	X	X	X	X	X					X	X	X	X			
3 à 4	8210-10	Falaises calcaires supraméditerranéennes à montagnardes, des Alpes du Sud et du Massif central méridional						X	X	X	X	X	X	X	X			
4	8210-13	Falaises et rochers dolomitiques supraméditerranéens										X	X	X	X			
4	92A0-6	Peupleraies blanches										X	X	X	X	X	X	

Correspondances entre enjeux de conservation et objectifs de conservation pour les espèces terrestres du site Natura 2000

Enjeux de conservation	Code et intitulé des espèces d'intérêt communautaire			Secondaire	
				OC tr2	
				OC tr2.1	OC tr2.2
1	1229	Phyllodactyle d'Europe	<i>Euleptes europaea</i>	X	X
1	1310	Minioptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersii</i>	X	X
1 piétiné - 2 sans perturbation	1453	Sabline de Provence	<i>Gouffea arenarioides</i>	X	X
2	1323	Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteini</i>	X	X
2	1307	Petit Murin	<i>Myotis blythii</i>	X	X
3	1083	Lucane cerf-volant	<i>Lucanus cervus</i>	X	X
3	1088	Grand capricorne	<i>Cerambyx cerdo</i>	X	X
4	1065	Damier de la Succise	<i>Euphydryas aurinia provincialis</i>	X	X
4	1078*	Ecaille chinée	<i>Callimorpha quadripunctaria</i>	X	X

Correspondances entre enjeux de conservation et objectifs de conservation pour les habitats marins du site Natura 2000

Enjeux de conservation			Code et intitulé des habitats d'intérêt communautaire	Prioritaire				Secondaire				Tertiaire			
Soumis aux pollutions marines urbaines	Soumis aux menaces ponctuelles liées aux usagers	Faibles menaces		OC M1		OC M2		OC tr1		OC tr2		OC M3			
				OC M1.1	OC M1.2	OC M2.1	OC M2.2	OC tr1.1	OC tr1.2	OC tr2.1	OC tr2.2	OC M3.1	OC M3.2		
A	A	A	*1120-1	Herbiers à Posidonie (*habitat prioritaire)		X	X			X	X	X	X	X	X
ND			1140-7	Sables supralittoraux avec ou sans laisses à dessiccation rapide (Méditerranée)						X	X	X	X	X	X
ND			1140-9	Sable médiolittoraux (Méditerranée)						X	X	X	X	X	X
ND			1110-5	Sables fins de haut niveau (Méditerranée)						X	X	X	X	X	X
C	C	D	1110-6	Sables fins bien calibrés (Méditerranée)						X	X	X	X	X	X
			1110-7	Sables grossiers et fins graviers sous influence des courants de fond (Méditerranée)						X	X	X	X	X	X
			1110-8	Sable grossiers et fins graviers brassés par les vagues						X	X	X	X	X	X
ND			1170-11	Roche médiolittorale supérieure (Méditerranée)						X	X	X	X	X	X
ND			1170-12	Roche médiolittorale inférieur (Méditerranée)		X	X			X	X	X	X	X	X
A	A	A	1170-13	Roche infralittorale à algues photophiles (Méditerranée)						X	X	X	X	X	X
A	A	A	1170-14	Coralligène				X	X	X	X	X	X	X	X
B	A	B	8330-3	Grottes semi-obscur				X	X	X	X	X	X	X	X
			8330-4	Grottes obscures				X	X	X	X	X	X	X	X

Correspondances entre enjeux de conservation et objectifs de conservation pour les espèces marines du site Natura 2000

Enjeux de conservation	Code et intitulé des espèces d'intérêt communautaire			Secondaire	
				OC tr2	
				OC tr2.1	OC tr2.2
B	1224	Tortue Caouanne	<i>Caretta caretta</i>	X	X
B	1349	Grand dauphin	<i>Tursiops truncatus</i>	X	X

ANNEXE 1 - Bibliographie

La bibliographie présentée ci-dessous par thème est volontairement réduite en ce qui concerne le patrimoine naturel.

PAYSAGE ET GEOLOGIE

- ALBEROLA C. & MILLOT C., 2003. Circulation in the French Mediterranean coastal zone near Marseilles: the influence of wind and the Northern Current. *Continental Shelf Research* 23 (6): 587-610.
- BELLAN-SANTINI D., HARMELIN J.G., MILLO J.L. & BROQUIÈRE L., 2002. Le patrimoine naturel marin des Calanques de Marseille à Cassis.
- BLANC J.J. and MONTEAU R., 1998. Le karst du massif des Calanques (Marseille-Cassis) *Karstologia* n°11-12 pp.17-24.
- BLANC J.J., 2004. Les Calanques et le karst émergé, le paysage géologique des falaises littorales de Marseille à Cassis.
- CERIMER, 1991. Recueil des données existantes pour une meilleure connaissance des milieux naturels dans le site classé des Calanques.
- CHARDONNET J., 1948. Les Calanques provençales – origine et divers types. *Annales de Géographie* n°308.
- CORBEL J., 1956. Le massif des Calanques et la formation de son relief. *Revue de Géographie de Lyon*.
- DIREN. Atlas des paysages des Bouches-du-Rhône, le massif des Calanques.
- CRILLON M., 1990. Calanques, sites d'enjeux, p.5-11.
- Gantes L.-F., 1997. Les îles de la rade de Marseille. Programme Collectif de Recherche 1996-1998. Rapport 1997 : 18-48.
- GUIEU G., RICOUR J. et ROUIRE J., 1996. Découverte géologique de Marseille et de son décor montagneux. Ed. BRGM.
- GUIEU G., 2002. Etude tectonique de la région de Marseille.
- LUCCHESI A., 1996. Les Calanques, citadelles de rocs entre ciel et mer. *Revue Marseille* n°178 ONF, 2001. Forêt domaniale des Calanques, p.19.
- MOUNTAIN WILDERNESS, 1994. Espaces littoraux de Marseille Provence Métropole
- MOUNTAIN WILDERNESS, 1999. Le Massif des Calanques.
- POTIE L., RICOUR J., TARDIEU J.B. et DOUCHET M., 2005. Les réseaux karstiques de Port-Miou et du Bestouan (Cassis).
- VIGNE J.-D. ET VALLADAS H. 1996. Small mammal fossil assemblages as indicators of environmental change in Northern Corsica during the last 2 500 years. *Journal of Archaeological Sciences* : 23-199.

PATRIMOINE NATUREL

MARIN

- ANONYME, 1981. Rapport sur l'état des peuplements benthiques dans les parages du débouché en mer des rejets de la station d'épuration de la ville de Cassis. Station Marine d'Endoume. Contrat 41 C 225, Fr : 1-25.
- ARNOUX A., BELLAN-SANTINI D., 1972. Relations entre la pollution du secteur de Cortiou par les détergents anioniques et les modifications des peuplements à *Cystoseira stricta*. *Téthys* 4 (3) : 583-586.
- AUGIER H., BOUDOURESQUE C.F., 1976. Végétation marine de l'île de Port-Cros (Parc national). XIII : Documents pour la carte des peuplements benthiques. *Trav. sci. Parc natl. Port-Cros, Fr.*, 2 : 9-22, 1 pl. h.t.
- BAGHDIGUIAN S., ESCOUBET P., D'HONDT J.L., LABOREL-DEGUEN F., RIVA A., VICENTE N., 1987. Les invertébrés. Un Livre rouge des espèces menacées en France. Tome 2. Espèces marines et littorales menacées.
- BEAUFORT F. DE, LACAZE J.C. édit. Muséum National d'Histoire Naturelle publ. Paris, Fr. : 207-237.
- BELLAN G., 1967. Pollution et peuplements benthiques sur substrats meubles dans la région de Marseille –1- Le secteur de Cortiou. *Rev. Int. Oceanogr. Médic.*, 2.7 : 53-87.

- BELLAN G., 1993. Les indicateurs du milieu marin – Remarques introductives. Qualité de milieu marin. Indicateurs biologiques et physico-chimiques, Boudouresque C.F., Avon M., Pergent-Martini C., édité., GIS Posidonie publ., Marseille Fr. : 35-42.
- BELLAN-SANTINI D., 1966. Influence des eaux polluées sur la flore et la faune marines benthiques dans la région marseillaise. Techn. Sci. Municipales, Fr., 61 (7) : 285-292.
- BELLAN-SANTINI D., DAUVIN J.C., BELLAN G., 1994. Analyse de données en écologie benthique : utilisation de la méthode de parcimonie. Oceanologica Acta, 17 (3) : 331-340.
- BELLAN-SANTINI D., LACAZE J.-C., POIZAT C., 1994. Les Biocénoses marines et littorales de Méditerranée. Synthèse, menaces et perspectives. Mus. Nat. d'Hist. Nat., Paris.
- BELLAN-SANTINI D., ARNAUD P., BELLAN G., 1996. Affinités entre peuplements méditerranéens benthiques avec et sans *Caulerpa taxifolia*. Second international workshop on *Caulerpa taxifolia*. Ribera M.A., Ballesteros E., Boudouresque C.F., Gomez A., Gravez V. édité., Univ. Barcelona publ., Esp. : 387-390.
- BELLAN-SANTINI D., BELLAN G., BITAR G., HARMELIN J.G., PERGENT G., 2002. Manuel d'interprétation des types d'habitats marins pour la sélection des sites à inclure dans les inventaires nationaux de sites naturels d'intérêt pour la conservation. Plan d'action pour la Méditerranée
- BELSHER T., 1974. Séquence des effets d'un égout urbain, en fonction de l'éloignement de la source de pollution, sur les peuplements photophiles de mode battu (fraction algale) ; premiers résultats. Bull. Soc. Phycol., Fr., 19 : 158-163.
- BELSHER T., 1979. Analyse des répercussions du rejet en mer du grand collecteur de Marseille sur la fraction algale des peuplements photophiles de l'infra-littoral supérieur. Téthys 9 (1) : 1-16.
- BERNARD G., DENIS J., BOUDOURESQUE C.F., SAUZADE D., DENEUX F., HERVE G., CHARBONNEL E., BONHOMME P., 2001. Etude et cartographie des biocénoses marines de la rade de Toulon. Contrat Syndicat Intercommunal de l'Aire Toulonnaise, IFREMER & GIS Posidonie. IFREMER publ., La Seyne, Fr. : 1-112.
- BERNARD G., DENIS J., CADIOU G., EMERY E., ANDRAL B., BONHOMME P., TOMASINO C., CLABAUT P., in press. Etude du patrimoine marin environnant les domaines départementaux de l'île Verte et du Mugel. Phase I, Synthèse des connaissances existantes. Contrat Conseil Général 13, GIS Posidonie & IFREMER, GIS Posidonie publ., Marseille Fr.
- BIANCHIMANI O., 2005. Evaluation des effets des aires marines protégées sur les populations de Corail rouge (*Corallium rubrum*) : le cas des réserves marines françaises. Rapport de DU d'Environnement et Pollution.
- BIANCONI C.H., BOUDOURESQUE C.F., MEINESZ A., DI SANTO F., 1987. Cartographie de la répartition de *Lithophyllum lichenoides* (Rodophyta) dans la Réserve Naturelle de Scandola (Côte orientale de Corse, Méditerranée). Trav. Sci. Parc nat. Rég Corse, Fr., 13 : 39-63.
- BLACHIER J., MEINESZ A., DE VAUGELAS J., 1998. Répartition de *Lithophyllum lichenoides* (Rodophyta), de *Cystoseira amentacea* (Chromophyta), de *Patella ferruginea* (Mollusca) dans la Réserve Naturelle des Lavezzi : îlots et littoral de la Pointe Cappicciolu à la pointe de Spérone. Trav. Sci. Parc nat. Rég Corse, Fr., 57 : 103-141.
- BLANC J.J., JEUDY DE GRISSAC A., 1978. Recherches de géologie sédimentaire sur les herbiers à posidonie du littoral de la Provence. Contrat CNEXO 76/4043, 77/4074, Centre nation. Exploit. Océans édit : 1-185.
- BONHOMME P., BOUDOURESQUE C.F., BERNARD G., VERLAQUE M., CHARBONNEL E., CADIOU G., 2001. Espèces, peuplements et paysages marins remarquables de La Ciotat, de l'île Verte à la Calanque de Capucin (Bouches-du-Rhône, France). Contrat RAMOGE & GIS Posidonie, GIS Posidonie publ., Fr. : 1-133.
- BOUDOURESQUE C.F., JEUDY DE GRISSAC A., 1983. L'herbier à *Posidonia oceanica* en Méditerranée, les interactions entre la plante et le sédiment. J. Rech. océanogr, 8 (2-3) : 99-122.
- BOUDOURESQUE C.F., 1987. Embruns marins pollués – Etat de l'art et bibliographie ». Rapport du Ministère de l'Environnement et du GIS Posidonie, 64p.
- BOUDOURESQUE C.F., BALLESTEROS E., BEN-MAIZ N., BOISSET F., BOULADIER E., CINELLI F., CIRIK S., CORMACI M., JEUDY DE GRISSAC A., LABOREL J., LANFRANCO E., LUNDBERG B., MAYHOUB H., MEINESZ A., PANAYOTIDIS P., SEMROUD R., SINNASSAMY J.M., SPAN A., VUIGNIER G., 1990. Livre rouge "Gérard VUIGNIER" des végétaux, peuplements et paysages marins menacés de Méditerranée. Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE-PAMCAR-ASP-IUCN) et GIS Posidonie publ.: 1-250.
- BOUDOURESQUE C.F., GRAVEZ V., MEINESZ A., MOLENAAR H., PERGENT G., VITIELLO P., 1994. L'herbier à *Posidonia oceanica* en Méditerranée : protection légale et gestion. Pour qui la Méditerranée au 21^e siècle? Villes des rivages et environnement littoral en Méditerranée, Montpellier, Fr : 209-220.

- BOUDOURESQUE C.F., MEINESZ A., RIBEIRA M.A., BALLESTEROS E., 1995. Spread of the green alga *Caulerpa taxifolia* (Caulerpales, Chlorophyta) in the Mediterranean: possible consequences of a major ecological event. *Scientia marina*, 59 (1) : 21-29.
- BOUDOURESQUE C.F., 1995. Les indicateurs biologiques. *La lettre de Méditerranée* 2000, Fr., 13 : 8-9.
- BOUDOURESQUE C.F., 1996. Impact de l'homme et conservation du milieu marin en Méditerranée. 2ème édition. GIS Posidonie publ., Marseille, Fr.: 1-243.
- BOUDOURESQUE C.F., 1999. Introduced species in the Mediterranean: routes, kinetics and consequences. Proceedings of the workshop on invasive *Caulerpa* in the Mediterranean. Heraklion, Crete, Greece, 18-20 March 1998. UNEP publ., Athens, Greece : 51-72.
- BOURCIER M., 1982. Evolution au cours des quinze dernières années des biocénoses benthiques et de leurs faciès dans une baie Méditerranéenne soumise à l'action lointaine de deux émissaires urbains. *TETHYS* 10 (4) 1982 : 303-313.
- BOURY-ESNAULT, N., HARMELIN, J.-G. & VACELET, J. 1993. Les abysses méditerranéens à 20 m de profondeur. *La Recherche* 256: 848-851.
- BOURY-ESNAULT N., VACELET J., 1994. Preliminary studies on the organization and development of a hexactinellid sponge from a Mediterranean cave, *Opsacas minuta*. In: R.W.M. van Soest, T.M.G. van Kempen & J.C. Braekman, eds. *Sponges in time and space; Biology, Chemistry, Paleontology*, A.A. Balkema, Rotterdam: 407-416.
- Cadiou G., Bonhomme P., Bernard G., Charbonnel E., 2003. Analyse de l'état initial du milieu marin sur le site du rejet de la station d'épuration de La Ciotat. Surveillance de l'herbier de Posidonie et mise en place d'un balisage à proximité de l'émissaire. Etude de « l'indice poissons ». Marseille-Provence-Métropole. Contrat Créocéan & GIS Posidonie. GIS Posidonie publ., Fr. : 1-47.
- CERRANO C., BAVESTRELLO G., BIANCHI C. N., CATTANEO-VIETTI R., BAVA S., MORGANTI C., MORRI C., PICCO P., SARA G., SCHIAPARELLI S., SICCARDO A., SPONGA F., 2000. A catastrophic mass-mortality episode of gorgonians and other organisms in the Ligurian Sea (North-Western Mediterranean), summer 1999. *Ecology Letters.*, 3 : 284-293.
- CHARBONNEL E., BONHOMME P., BERNARD G., CADIOU G., LE DIREAC'H L., 2003a. Analyse de l'état initial du milieu marin sur le site du rejet de la station d'épuration de Cassis. Surveillance de l'herbier de Posidonie et mise en place d'un balisage à proximité de l'émissaire. Etude de « l'indice poissons ». Marseille-Provence-Métropole. Contrat Créocéan & GIS Posidonie. GIS Posidonie publ., Fr. : 1-47.
- CHARBONNEL E., BOUDOURESQUE C.F., MEINESZ A., CADIOU G., BONHOMME P., BERNARD G., COTTALORDA J.M., PATRONE J., KRUCKZEK R., BERTRANDY MC., FORET P., BRICOUT P., MARRO C., LE DIREACH L., 2003b. Le réseau de Surveillance Posidonie de la Région Provence-Alpes-Côte-D'azur : résultats du suivi 2002. Région PACA/Agence de l'Eau RMC/GIS Posidonie/SM13/DDE83/CG06. GIS Posidonie publ., Marseille Fr : 1-176.
- CHEVALDONNÉ P., LEJEUSNE C., 2003. Regional warming-induced species shift in north-west Mediterranean marine caves. *Ecology Letters* 6: 371-379.
- CRÉOCÉAN, COM, 1999. Projet de valorisation du littoral de l'archipel du Frioul : inventaire du patrimoine naturel marin et propositions de plans d'aménagement et de gestion. Contrat Ville de Marseille (Direction de l'Environnement et des déchets) : 118 p.
- CRÉOCÉAN, 2004. Etude biocénotique du milieu marin de l'archipel du Frioul. Rapport global. Approche méthodologique et fiches descriptives du milieu. Contrat CEEP et Ville de Marseille : 150 p.
- DELORT E., BORNENS P., GRUNCHEC R., BIZIEN R., ROSE B. 2003. Etude Etat Zéro du milieu marin. Aménagement du Port du Frioul. Rapport final, In Vivo Environnement/CUMPM/Direction des Infrastructures : 90 p.
- DE VAUGELAS J., MEINESZ A., CULLIOLI J.M., 1998. Premiers éléments sur les peuplements sous-marins des îles Cerbicales (Corse du Sud). *Trav. Sci. Parc nat. Rég. Corse*, Fr., 57 : 11-41.
- DELÉPINE R., BOUDOURESQUE C.F., FRADA-ORESTANO C., NOAILLES M.C., ASENSI A., 1987. Algues et autres végétaux marins. Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche : Méditerranée et mer Noire, zone de pêche 37, Révision 1, vol. 1. Fischer W., Schneider M., Bauchot M.L. éd., FAO publ., Ital. : 1-136.
- FRANCOUR P., 1990. Dynamique de l'écosystème à *Posidonia oceanica* dans le parc national de Port-Cros. Analyse des compartiments mat, litière, faune vagile, échinodermes et poissons. *Doct. Univ., Univ. P.M. Curie*, Paris: 1-373.
- FRANCOUR P., 1991. Statut de *Centrostephanus longispinus* en Méditerranée. In *Les espèces marines à protéger en Méditerranée*. BOUDOURESQUE C.F., AVON M., GRAVEZ V. eds., GIS Posidonie publ. Marseille, Fr. : 187-202.

- GEM, 2003. Campagnes de recensement du mérrou, *Epinephelus marginatus*, sur le site de La Ciotat.
- GIS POSIDONIE, 2004-2005. Etude et cartographie des biocénoses des Calanques de Marseille à Cassis y compris l'archipel de Riou, phase 1,2, 3.
- GLEMAREC M. & BELLAN-SANTINI D., in press. Habitats marins. In Connaissance et gestion des Habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome Habitats côtiers. Museum National d'Histoire Naturelle et Documentation française 1-448.
- GRAVEZ V., BOUDOURESQUE C.F., MEINESZ A., VERLAQUE M., COTTALORDA J.M., GUITTON L., BERNARD G., ESCOFFIER B., BONHOMME P., 2001. *Caulerpa taxifolia* : l'expansion d'une algue tropicale en Méditerranée. Conséquences pour l'environnement et les activités humaines. Conseil régional Provence-Alpes-Côte d'Azur et GIS Posidonie publ. : 1-25.
- HARMELIN J.G., 1984. Biologie du corail rouge. Paramètres de populations, croissance et mortalité naturelle. Etat des connaissances en France. FAO Fish. Rep., (306) : 99-103.
- HARMELIN J.G., 1991. Statut du Corb (*Sciaena umbra*) en Méditerranée. In Les espèces marines à protéger en Méditerranée. Boudouresque C.F., Avon M., Gravez V. eds., GIS Posidonie publ. Marseille, Fr. : 219-227.
- HARMELIN J.G., 1994. Les peuplements des substrats durs circalittoraux. In Les biocénoses marines et littorales de Méditerranée. Synthèse, menaces et perspectives. Bellan-Santini D., Lacaze J.-C., Poizat C., Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris : 1-246.
- HARMELIN J.G., 1995. Gorgones et Corail rouge : les plus beaux ornements de Méditerranée sont-ils menacés ? Océanorama (24) : 3-9.
- HARMELIN J.-G., BOURY-ESNAULT N., ROMANO J.-C., VACELET E., VACELET J., ZIBROWIUS H., 1995. Submarine caves: mesocosms of the deep-sea ? Commission internationale pour l'exploration scientifique de la Mer Méditerranée, Rapports et Procès-verbaux 34: 33.
- HARMELIN J.-G., 1997. Diversity of bryozoans in a Mediterranean sublittoral cave with bathyal-like conditions: role of dispersal processes and local factors. Marine Ecology Progress Series 153: 139-152.
- HARMELIN J.G., VACELET J., 1997. Clues to deep-sea biodiversity in a nearshore cave. Vie et Milieu 47: 351-354.
- LOGAN A., ZIBROWIUS H., 1994. A new genus and species of rhynchonellid (Brachiopoda, Recent) from submarine caves in the Mediterranean Sea. Pubblicazioni della Stazione Zoologica di Napoli I: Marine Ecology 15 : 77-88.
- HARMELIN J.G., SARTORETTO S., FRANCOUR P., 1996. Patrimoine biologique de l'archipel de Riou : première évaluation. Contrat Ville de Marseille DED/Centre d'Océanologie de Marseille, COM publ., Marseille Fr. : 1-86.
- HARMELIN J.G., VACELET J., VASSEUR P., 1985. Les grottes sous-marines obscures : un milieu extrême et un remarquable biotope refuge. Téthys, 11 (3-4) : 214-229.
- HARMELIN-VIVIEN M.L., 1983. Etude comparative de l'ichtyofaune des herbiers de phanérogames marines en milieu tropical et tempéré. Rev. Ecol. (Terre Vie), 38 : 179-210.
- HARMELIN-VIVIEN M., FRANCOUR P., HARMELIN J.G., 1999. Impact of *Caulerpa taxifolia* on Mediterranean fish assemblages : a six year study. Proceedings of the workshop on invasive Caulerpa in the Mediterranean. Heraklion, Crete, Greece, 18-20 March 1998. UNEP publ., Athènes, Grèce : 127-138.
- HOLTHUIS L.B., 1987. Homards, langoustines, langoustes et cigales. In Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche : Méditerranée et mer Noire, zone de pêche 37, Révision 1. Fischer W., Schneider M., Bauchot M.L. eds., FAO publ. Ital.1 : 293-319.
- HRS-BRENKO M., ZAVODNIK D., ZAHTILA E., 1991. The date shell *Lithophaga lithophaga* Linnaeus, and its habitat calls for protection in the Adriatic Sea. In Les espèces marines à protéger en Méditerranée. Boudouresque C.F., Avon M., Gravez V. eds., GIS Posidonie publ. Marseille, Fr. : 151-158.
- HUVE H., 1963. Données écologiques et biogéographiques relatives à quelques Mélobésiées méditerranéennes caractéristiques des niveaux superficiels de la roche littorale. Rapp. P.V. Réunion. Commiss. intl. Explor. sci. Médit., 17 (2) : 147-160.
- JEUDY DE GRISSAC A., 1984. Effets des herbiers à *Posidonia oceanica* sur la dynamique et la sédimentation littorale. International Workshop on *Posidonia oceanica* beds. Boudouresque, Jeudy de Grissac, Olivier Ed., GIS Posidonie Publ., Marseille, 1 : 437-443.
- JEUDY DE GRISSAC A., BOUDOURESQUE C.F., 1985. Rôle des herbiers de phanérogames marines dans les mouvements des sédiments côtiers : les herbiers à *Posidonia oceanica*. Colloq. Fr-jap. Océanogr., Marseille 1621 sept 1 : 143-151.

- JOLIVEAU, 2001. La participation à la décision territoriale : dimension socio-géographique et enjeux informationnels d'une question politique. Les territoires de la participation. Revue de géographie de LyonGeocarrefour 76 (3) : 273-279.
- LABOREL J., BOUDOURESQUE C.-F. ET LABOREL-DEGUEN F., 1994 - Les bioconcrétionnements littoraux de Méditerranée. In : Bellan-Santini D., Lacaze J.C. et Poizat C., Les biocénoses marines et littorales de Méditerranée. Collection Patrimoines Naturels, 19 : 246 pp.
- LABOREL J., DELIBRIAS G., BOUDOURESQUE C.F., 1983. Variations récentes du niveau marin à Port-Cros (Var, France), mises en évidence par l'étude de la corniche littorale à *Lithophyllum tortuosum*. C. R. hebdomadaire des Séances Acad. Sci., Paris, Fr., 297 : 157-160.
- LABOREL J., MORHANGE C., LABOREL-DEGUEN F., LE CAMPION J., 1993. Les bioconstructions à *Lithophyllum lichenoides*, indicatrices des variations relatives au niveau de la mer – Problèmes méthodologiques et application à l'Age du Fer – Exemple des côtes rocheuses de La Ciotat (Provence). Revue d'Archéométrie, 17 : 27-30.
- LABOREL J., VACELET J., 1961. Répartition bionomique du *Corallium rubrum* Lmk dans les grottes et falaises sous-marines. Rapp. Proc. Verb. Reun. CIESM, 26 (2) : 465-469.
- LEDOYER M., 1968. Ecologie de la faune vagile des biotopes méditerranéens accessibles en scaphandre autonome (Région de Marseille principalement). VI Synthèse de l'étude écologique. Rec. Trav. St. Mar. Endoume, 44 (60) : 126-295.
- MARI X., MEINESZ A., DE VAUGELAS J., 1998. Répartition de *Lithophyllum lichenoides* (Rodophyta), de *Cystoseira amentacea* (Chromophyta), de *Patella ferruginea* (Mollusca) et des zones polluées par les hydrocarbures de l'île Lavezzi (Réserve Naturelle des Lavezzi-Corse). Trav. Sci. Parc nat. Rég. Corse, Fr., 57 : 145-162.
- MASCLEF C., GANTEAUME A., JOURDAN E., 2002. Baie de La Ciotat. Etat des lieux. Diagnostic d'un territoire littoral. Rapport Atelier Bleu, Fr. : 1-174 + annexes.
- MEINESZ A., DE VAUGELAS J., CHIAVERINI D., BIALECKI K., COTTALORDA J.M., MOLENAAR H., 1999. Représentation cartographique de l'abondance de quelques algues et invertébrés du littoral de la Réserve naturelle de Scandola (Corse). Rapp. LEML-UNSA, Nice Fr. : 1-8.
- MEINESZ A., LAURENT R., 1978. Cartographie et état de la limite inférieure de l'herbier de *Posidonia oceanica* dans les Alpes-Maritimes (France). Campagne Poseïdon 1976. Bot. mar., Germ., 21 : 513-526.
- MEINESZ A., SIMONIAN M., 1983. Cartes de la végétation sous-marine des Alpes Maritimes (côtes françaises de la Méditerranée). La végétation mixte à *Cymodocea nodosa* – *Zostera noltii* – *Caulerpa prolifera* et la limite supérieure de l'herbier à *Posidonia oceanica* entre Juan-les-Pins et Golfe Juan. Ann. Inst. Océanogr., Paris, Fr., 59 (1) : 21-35.
- MESURIS, 2003. Carte bathymétrique archipel du Frioul. Levée du 15 au 18 juillet 2003 par la vedette SMS. Contrat COMEX/Ville de Marseille.
- MOLINIER R., PICARD J., 1952. Recherche sur les herbiers de phanérogames marines du littoral méditerranéen français. Ann. Inst. Océanogr., Paris, Fr., 27 (3) : 257-234.
- Office de la mer et CUMPM 2004 – Plongez en Marseille-Provence-Métropole : 35 p.
- PALMISANI F., 2002. Le paysage sous-marin, de sa définition à la conception d'un indice paysager. Rapport de stage, IFREMER/GISIG, Ifremer publ. : 1-88.
- PAUL O., BOUDOURESQUE C.-F., ROBERT P., 1983. Presence of *Centrostephanus longispinus* (Echinodermata) in the *Posidonia oceanica* sea-grass around Port-Cros Island (Var, France). Study of digestive contents. Trav. Sci. Parc. Natl. Port. Cros., 9 : 189-193.
- PERES J.M., PICARD J., 1964. Nouveau manuel de bionomie benthique de Méditerranée. Rec. Trav. Stn. mar. Endoume, fr., 31 (47) : 1-137.
- PEREZ T., GARRABOU J., SARTORETTO S., HARMELIN J.G., FRANCOUR P., VACELET J., 2000a. Mortalité massive d'invertébrés marins : un événement sans précédent en Méditerranée nord-occidentale. C. R. Acad. Sci., Paris, 323 : 853-865.
- GARRABOU J., PEREZ T., SARTORETTO S., HARMELIN J.G., 2001. Mass mortality event in red coral (*Corallium rubrum*, Cnidaria, Anthozoa, Octocorallia) populations in the Provence region (France NW Mediterranean). Mar. Ecol. Prog. Ser., 217 : 263-272.
- PERGENT G., 1991. Les indicateurs écologiques de la qualité du milieu marin en Méditerranée. Océanis, Fr., 17 (4) : 341-350.

- PERGENT G., PERGENT-MARTINI C., 1988. Localisation et état de l'herbier de Posidonie sur le littoral PACA : Bouches-du-Rhône. DRAE PACA et GIS Posidonie Ed., GIS Posidonie Publ., Marseille, Fr. : 1-53.
- PICARD J., BOURCIER M., 1976. Evolution sous influences humaines des peuplements benthiques des parages de La Ciotat entre 1954 et 1972. *Téthys*, 7 2-3 : 213-222.
- POIZAT C., BOUDOURESQUE C.F., 1996. Méiofaune du sédiment dans des peuplements à *Caulerpa taxifolia* du Cap Martin (Alpes-Maritimes, France). Second international workshop on *Caulerpa taxifolia*, Ribera M.A. Ballesteros E., Boudouresque C.F., Gomez A., Gravez V. édité., Univ. Barcelona publ., Esp. : 375-386.
- RIBERA M.A., BOUDOURESQUE C.F., 1995. Introduced marine plants, with special reference to macroalgae : mechanisms and impact. *Progress in phycological Research*, Round F.E., Chapman D.J. édité., Biopress Ltd publ., UK , 11 : 187-268.
- RIVOIRE G., 1991. Mortalité du corail (*Corallium rubrum*) et des gorgones en profondeur, au large des côtes provençales. In *Les espèces marines à protéger en Méditerranée*. Boudouresque C.F., Avon M., Gravez V. eds., GIS Posidonie publ. Marseille, Fr. : 53-59.
- ROMANO J.C., BENSOUSSAN N., YOUNES WAN, ARLHAC D., 2000. Thermal anomaly in the waters of the Gulf of Marseilles during summer 1999. A partial explanation of the mortality of certain fixed invertebrates. *C. R. Acad. Sci. (Ser. 3) (Sci. Vie/Life Sci.)*. no. 4 : 415-427.
- SARTORETTO S., VERLAQUE M., LABREL J., 1996. Age of settlement and accumulation rate of submarine coralligene (-10 to -60m) of the northwestern Mediterranean sea ; relation to Holocene rise in sea level. *Mar Geol.*, 130 : 317-331.
- SICSIC M., 1967. Répartition des formations à base de *Lithophyllum tortuosum* (Esper) Foslie, le long du littoral rocheux de la presqu'île de Giens. *Ann. Soc. Sci. nat. Archéol. Toulon, Var, Fr.*, 19 : 173-179.
- SOLTAN D., VERLAQUE M., BOUDOURESQUE C.F., FRANCOUR P., 2001. Changes in maroalgal communities in the vicinity of a Mediterranean sewage outfall after the setting up of a treatment plant. *Mar. Poll. Bull.*, 42 (1) : 5970.
- TORRAS X., PINEDO S., GARCIA M., MANGIALAJO L., BALLESTEROS E., 2004. Assessment of coastal environmental quality based on littoral community cartography: methodological approach. In press.
- VACELET J., BOURY-ESNAULT N., HARMELIN J.-G. 1994. Hexactinellid cave, a unique deep-sea habitat in the scuba zone. *Deep-Sea Research* 41: 965-973.
- VACELET J., BOURY-ESNAULT N., 1995. Carnivorous sponges. *Nature*, 373 : 333-335.
- VACELET, J. 1996. Deep-sea sponges in a Mediterranean cave. In: F. Uiblein, J. Ott & M. Stachowistch, eds. *Deepsea and extreme shallow-water habitats: affinities and adaptations*, Vienna: 299-312.
- VACELET J., BOURY-ESNAULT N. 1996. A new species of carnivorous sponge (Demospongiae: Cladorhizidae) from a Mediterranean cave. *Bulletin de l'Institut royal des sciences naturelles de Belgique, Biologie* 66: 109-115.
- VACELET J., PEREZ T., 1998. Two new genera and species of sponges (Porifera, Demospongiae) without skeleton from a Mediterranean cave. *Zoosystema*, 20 (1) : 5-21.
- VERLAQUE M., 1990. Relations entre *Sarpa salpa* (Linnaeus, 1758) (Téléostéen, Sparidae), les autres poissons brouteurs et le phytobenthos algal méditerranéen. *Oceanol. Acta*, 13 (3) : 373-388.
- VERLAQUE M., 1996. Etude des encorbellements à *Lithophyllum lichenoides* de la Réserve Naturelle de Scandola (Année 1995). *Rapport scientifique Parc naturel Régional de Corse, GIS Posidonie publ., Marseille Fr.* : 1-40.
- VERLAQUE M., 2001. Checklist of the macroalgae of Thau Lagoon (Hérault, France), a hot spot of marine species introduction in Europe. *Oceanologica Acta*, 24 (1) : 29-49.
- VERLAQUE M., FRITAYRE P., 1994. Modifications des communautés algales méditerranéennes en présence de l'algue envahissante *Caulerpa taxifolia* (Vahl) C. Agardh. *Oceanologica Acta*, 17 (6) : 659-672.
- VICENTE N., MORETEAU J.C., 1991. Statut de *Pinna nobilis* L. en Méditerranée (Mollusque Eulamellibranche). In *Les espèces marines à protéger en Méditerranée*. BOUDOURESQUE C.F., AVON M., GRAVEZ V. eds., GIS Posidonie publ. Marseille, Fr. : 159-168.
- VILLORA-MORENO, S. 1996. A new genus and species of the deep-sea family Coronarctidae (Tardigrada) from a submarine cave with a deep-sea like condition. *Sarsia* 81 : 275-283.
- WEINBERG S., 1992. Découvrir la Méditerranée. Nathan Paris, Fr. : 1-352.

TERRESTRE

- AILLAUD J. & CROUZET A., 1988. Un milieu difficile des plantes adaptées : la végétation littorale (halophytes et xérophytes) du sud du golfe de Marseille. Centre Régional de Documentation Pédagogique de Marseille.
- ARCHILOQUE A., BOREL L., DEVAUX J.-P., LAVAGNE A., MOUTTE P., WEISS H., 1970. Vers une caractérisation phytosociologique de la série méditerranéenne du chêne pubescent. Extrait des Annales de la Faculté des Sciences de Marseille. Tome XLIV. p 17- 42.
- ARCHILOQUE A., BOREL L., DEVAUX J.-P., MOUTTE P., WEISS H., 1984. Rapport sur l'état actuel de la végétation depuis Marseille jusqu'à la Ciotat. In Massif des Calanques, Mer, Archipel de Riou : pour une réserve naturelle. Etudes réunies et présentées par le COSINA (Comité pour la Défense des Sites naturels)». 85 p.
- AUBERT G., 1976. Les Ericacées en Provence (répartition, édaphologie, phytosociologie, floraison et croissance). Thèse Doctorat d'Etat, Faculté St Jérôme, Marseille. 286 p. et annexes.
- AUDA P., 2005. Etude de faisabilité d'un plan de gestion d'une espèce végétale protégée et endémique de Provence : *Gouffeia arenarioides* DC. (= *Arenaria provincialis* Chater et halliday). Mémoire de Master BIOSE, Université Paul Cézanne. 75 p.
- BARBERO M., LOISEL R., 1983. Les chênaies vertes du sud-est de la France méditerranéenne : valeurs phytosociologiques, dynamiques et potentielles. *Phytocoenologia*, n°11 (2), p.225-244.
- BARBERO M., LOISEL R., QUEZEL P., 1974. Problèmes posés par l'interprétation phytosociologique des *Quercetea ilicis* et des *Quercetea pubescentis*. La Flore du bassin méditerranéen : essai de systématique synthétique. Colloque international, CNRS 235 p. 481-497.
- BARDAT J., BIORET F., AL., 2003. Prodrome des végétations de France.
- BENSETTITI F. *et al.*, 2001. Cahiers d'habitats Natura 2000 : connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 1 : Habitats forestiers. Documentation française. 2 vol. 339p et 423p.
- BENSETTITI F. *et al.*, 2002. Cahiers d'habitats Natura 2000 : connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 6 : Espèces végétales. Documentation française. 271p.
- BENSETTITI F. *et al.*, 2005. Cahiers d'habitats Natura 2000 : connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 4 : Habitats agro-pastoraux. Documentation française.
- BIGOT L., BODOT P., 1972-73. Contribution à l'étude biocénotique de la garrigue à *Quercus coccifera*. *Vie Milieu* 13.
- BISSARDON M., GUIBAL L., 1997. Nomenclature CORINE Biotope : Types d'habitats Français, sous la direction de RAMEAU J.C., Laboratoire de Recherches en Science Forestières. ENGREF.
- BONDU X. 1994. Impact d'une population introduite de Lapin (*Oryctolagus cuniculus*) sur le Puffin cendré (*Calonectris diomedea*) nicheur. Rapport de stage ENSAD, CEEP : 44 p.
- BONNET V., MEDAIL F., TATONI T. ET VIDAL E. 1997. Liste commentée de la flore de l'archipel du Frioul. Université d'Aix-Marseille III IMEP : 11 p.
- BONNAUD E., 2004 – Ecologie alimentaire du Chat haret *Felis catus*, prédateur introduit sur les îles d'Hyères. Rapport de Diplôme d'Etudes Supérieur, Université Paul Cézanne (Aix-Marseille III) : 42 p. + annexes.
- BRAUD Y., 2003. Les insectes de l'archipel du Frioul : synthèse des connaissances et enjeux de conservation. ECO-MED, Contrat CEEP : 57 p.
- BRAUD Y., 2006. Les insectes du Cap Canaille et du massif du Grand Caunet (sous-secteur du site NATURA 2000 FR 9301602) : inventaires, hiérarchisation des enjeux de conservation, orientations de gestion. ECOMED. 91p.
- CEEP 2000. Recensement de la population nicheuse de Goéland leucopnée sur les îles de Marseille (archipels du Frioul et de Riou).CEEP : 6 p.
- CERIMER, 1991. Recueil des données existantes pour une meilleure connaissance des milieux naturels dans le site classé des Calanques.
- CLAUZADE G., 1984. Aperçu sommaire de la végétation lichénique du chaînon de Marseilleveyre. In Massif des Calanques, Mer, Archipel de Riou : pour une réserve naturelle. Etudes réunies et présentées par le COSINA (Comité pour la Défense des Sites naturels). 85 p.
- CHAPUIS J.-L. ET BARNAUD G. 1995. Restauration d'îles de l'archipel de Kerguelen par éradication du Lapin. Méthode d'intervention appliquée sur l'île verte. *Revue écologie (Terre et Vie)*, 50 : 1-14.

- CHEYLAN G., 1986. Inventaire ornithologique préliminaire des îles de Marseille. Faune de Provence, 7 : 30-38.
- CHEYLAN G., 1998. Abondance de rats à Port-Cros, Bagaud et Porquerolles. Muséum d'histoire naturelle d'Aix en Provence, Rapport non publié : 7 p.
- CHEYLAN M., 2004. Reptiles et amphibiens du site Natura 2000 Calanques - îles de Marseille Conservatoire Botanique National Méditerranéen, MICHAUD H. et NOBLE V. , 2005, Cartographie des habitats naturels de l'archipel de Riou.
- COMMISSION EUROPEENNE (CE) DG XI. 1996. Manuel d'interprétation des habitats de l'union européenne : 143 p.
- COMMISSION DES COMMUNAUTES EUROPEENNES, 1996. Natura 2000 : Formulaire Standard des Données pour les zPS, les SIC et les ZSC.
- COMITE REGIONAL DE L'INVENTAIRE ZNIEFF PACA, 1988. Inventaire du patrimoine naturel, fiches descriptives 74 G 00, 76 G 00, 42 G 00, 26 Z 00, 26 G 01.
- CONSEIL GENERAL DES BOUCHES-DU-RHONE, DIRECTION DE L'ENVIRONNEMENT SERVICE ENVIRONNEMENT-FORET, 2004. Plan de gestion global des domaines départementaux de l'Île Verte, du Mugel et de leur Environnement Marin. Dossier du BCEOM en 3 volumes (1/ Synthèse de l'état des connaissances, 2/ Enquête auprès des acteurs locaux, 3/ Objectifs et plans d'actions).
- CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL MEDITERRANEEN DE PORQUEROLLES. Inventaires départementaux de la région PACA des espèces végétales rares et menacées.
- CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL MEDITERRANEEN DE PORQUEROLLES, 2001. Catalogue de la flore rare et menacée en région Provence Alpes Côte d'Azur. CBNMP/ARPE.
- CONSERVATOIRE ETUDE DES ECOSYSTEMES DE PROVENCE (CEEP), 1992. Liste rouge des oiseaux nicheurs dans la région PACA. Faune de Provence, 13 : 5-13.
- DANTON P., BAFFRAY M., 1995. Inventaire des plantes protégées en France. Paris, Nathan. 1995, 530p.
- DELAUGE J., TRANCHANT Y. 2005. Archipel du Frioul : Inventaires et cartographies des habitats et des espèces végétales et animales terrestres. CEEP : 131 p. + annexes.
- DEVEZE L., Date ?. Dépérissement de la végétation littorale méditerranéenne par effet phytotoxique des embruns. FRA (s.d.), ENV MER. 80, 11-22.
- DIRECTIONS REGIONALES DE L'ENVIRONNEMENT DE CORSE, DU LANGUEDOC-ROUSSILLON, DE PROVENCE-ALPES-COTE-D'AZUR, 1996. Forêt méditerranéenne. Approche écologique et paysagère. 69p.
- DIREN P.A.C.A., 2002. Cahier des charges pour l'inventaire et la cartographie des habitats naturels et des espèces végétales et animales dans les sites Natura 2000 de la Région PACA. Version finale validée par le CSRPN. 33p + annexes.
- DIREN, LIGUE DE PROTECTION DES OISEAUX PACA, 2001. Etude sur les oiseaux menacés en PACA, Livre Rouge Oiseaux.
- DIREN PACA, 2002. Cahier des charges pour l'inventaire et la cartographie des habitats naturels et des espèces végétales et animales dans les sites Natura 2000 de la région PACA. DIREN PACA : 33 p.
- DUHEM C., BOURGEOIS K., VIDAL E. ET LEGRAND J., 2002. Influence de l'accessibilité des ressources anthropiques sur les paramètres reproducteurs de deux colonies de Goélands leucophées (*Larus michahellis*). Revue écologie (Terre et Vie), 57 : 343-353.
- DUHEM C., 2004. Goélands surabondants et ressources alimentaires anthropiques : cas des colonies insulaires de Goélands leucophées du littoral provençal. Thèse de Doctorat, Université Paul Cézanne (Aix-Marseille III) : 181 p.
- ÉCOLE NATIONALE DU GENIE RURAL, DES EAUX ET DES FORETS (ENGREF), 1997. Corine Biotopes, version originale, type d'habitats français : 217 p.
- ECO-MED, 2005. Flore remarquable du site Natura 2000 – secteur Calanques et archipel de Riou, archipel exclu, Compte-rendu des prospections.
- EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY 2002. Eunis Habitats Classification, 2001 work program final report. Hundingdon, Cambs. UK. : 108 p.
- FERNANDEZ O. 1989. Impact d'une population de lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*) introduite dans l'île de Pomègues habitée par une colonie de puffins cendrés (*Calonectris diomedea diomedea*). Faune et Nature (ARPON), 29 : 68-71.

- F.F.M.E., 2001. La Ciotat Grimpe en falaise et terrain d'aventure rando verticale ». F.F.M.E. CDS 13 en partenariat avec la ville de La Ciotat.
- FICHANT D., 1994. Etude de la faune et de la flore des îles du Frioul dans une optique de gestion. Mémoire de stage, Ville de Marseille, Université de Provence : 28 p.
- FIERS V., GAUVRIT B., GAVAZZI E., HAFNER P., MAURIN H. et coll. 1997. Statut de la faune de France métropolitaine. Statuts de protection, degré de menaces, statuts biologiques. Col. Patrimoines naturels, volume 24. Service du Patrimoine Naturel/IEGB/MNHN, Réserves Naturelles de France, Ministère de l'Environnement : 225 p. MNHN/IEGB/SPN, RNF, Min. Env. (225 p.).
- GARREC J.P., STAMMITTI L., DESCHAMPS C., 1990. Le dépérissement des arbres en bordure du littoral. Laboratoire d'Etude de la pollution Atmosphérique. INRA Nancy. 10p.
- GEHU J.M., 1991. Livre rouge des phytocénoses terrestres du littoral français. Centre Régional de Phytosociologie éd., Bailleul. 238p.
- GEHU J.M., BIONDI E., GEHU-FRANCK J., 1992. Glanures phytosociologiques sur les côtes de Provence ». Coll. phytosociologiques, XIX, Végétation et qualité de l'environnement côtier en méditerranée. p.133-146.
- GRANJON L. ET CHEYLAN G. 1993. Différenciation génétique, morphologique et comportementale des populations de Rats noirs *Rattus rattus* des îles d'Hyères. Scientific reports of Port-Cros national Park, 15 : 153-170.
- GROUPE CHIROPTERES DE PROVENCE, 2005. Inventaire des Chiroptères du site Natura 2000 des Calanques et recommandations de gestion en vue de leur conservation.
- GROUPEMENT D'ETUDES ENTOMOLOGIQUES MEDITERRANEE, LEMONNIER-DARCEMONT M., 2004. Etude des Peuplements d'Orthoptères du site Natura 2000 des Calanques (Bouches-du-Rhône).
- GOURVENNEC J.C., 2000. Domaine de Ste Frétoise, La Ciotat – Bouches-du-Rhône : Projet d'aménagement du site». Etude pour le compte du C.E.L.R.L. 30p.
- GUIEU G., 1968. Etude tectonique de la région de Marseille. Thèse doctorat Faculté des sciences de l'université d'Aix-Marseille.
- HAQUART A., BAYLE P., COSSON E., ROMBAUT D., 1997. Chiroptères observés dans les départements des Bouches du Rhône et du Var », Faune de Provence, C.E.E.P., Volume 18, p. 13-32.
- JOURNAL OFFICIEL DES COMMUNAUTES EUROPEENNES, 1992. Directive 92/43/CE du conseil concernant la conservation des habitats naturels ainsi que la faune et la flore sauvages ». n° L 206 p7-50 dont Annexes I-VI.
- Kabouche B., 1998. Biogéographie et écologie de la malacofaune terrestre des îles de Marseille (Archipels du Frioul et de Riou). Université de Provence, Aix-Marseille I : 73 p.
- Knoerr A., 1960. Le milieu, la flore, la végétation, la biologie des halophytes dans l'archipel de Riou et sur la côte sud de Marseille. Bulletin du Muséum d'Histoire Naturelle de Marseille, 20 : 89-173.
- Knoerr A., 1961. Le milieu, la flore, la végétation, la biologie des halophytes dans l'Archipel de Riou et sur la côte Sud de Marseille. Bulletin du Museum d'Histoire Naturelle Marseille, n°XXI, p. 5-100.
- INSTITUT MEDITERRANEEN D'ECOLOGIE ET DE PALEOECOLOGIE, FADA S., PONEL P., 2005. Entomofaune remarquable du Massif des Calanques de Marseille.
- LAHONDERE C., 1982. Première journée : mardi 14 avril : Garrigues et falaises littorales. Huitième session extraordinaire de Société Botanique du Centre-Ouest : Provence occidentale 14-19avril 1981 organisée et dirigée par Martin P. – Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest. Tome 13 p119-129.
- LAVAGNE A., MOUTTE P., WEISS H., 1974. Répartition et signification des stations à *Euphorbia dendroides* L. entre Toulon et l'embouchure du Var. Bulletin du Museum d'Histoire Naturelle, Marseille. n°34, p 251 -58.
- LOISEL R., 1976. La végétation de l'étage méditerranéen dans le sud-est continental français » Thèse de Doctorat d'Etat. Université d'Aix-Marseille III. 384 p. + annexes.
- MAURIN H., KEITH P., Ed. 1994. Inventaire de la faune menacée en France - Le Livre Rouge des espèces menacées en France. Coédition Muséum national d'Histoire naturelle / WWF / Nathan, Paris. 176 pages.
- MAURY-PERATONY M., 1998. Dans le cadre du Plan intercommunal d'Aménagement Forestier « Cap Canaille », étude de fréquentation pour belvédère de Cassis, plage de l'arène. Rapport de stage de maîtrise de géographie à l'Office National des Forêts sous la direction de C. Durbiano. Université de Provence. Centre d'Aix. 72p.

- MEDAIL F., 1994. Liste des habitats naturels retenus dans la directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, présents en Région méditerranéenne française (régions PACA, Languedoc Roussillon et Corse). Equipe Structure dynamique, Production et Conservation des Ecosystèmes méditerranéens. Sous la direction du professeur P. Quézel, IMEP, faculté des sciences et techniques de Saint-Jérôme. Marseille. 72p.
- MEDAIL F., QUEZEL P., 1996. Signification climatique et phyto-écologique de la redécouverte en France méditerranéenne de *Chamaerops humilis* L. (Palmae). C.R Acad. Sci. Paris, Sciences de la vie/life sciences, 1996 ; 319 : p. 139-145.
- MELI C., RESCH F., 1990. Embruns marins pollués (Synthèse bibliographique). Rapport du Laboratoire d'Océanographie Physique de l' université de Toulon. 65p.
- MINISTERE DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET DE L'ENVIRONNEMENT. Fiche de site FR9301602 et fiches ZNIEFF associées». Site internet <http://www.paca.ecologie.gouv.fr>.
- MOLINIER R., 1934. Etudes phytosociologiques et écologiques en Provence Occidentales. Thèse. Annales du Musée d'Histoire Naturelle de Marseille.
- MOLINIER Re., 1966. Carte des groupements végétaux – feuille d'Aubagne au 1/50000.
- MOLINIER Re., MOLINIER Ro., 1971. La forêt méditerranéenne en Basse-Provence » Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille, XXXI, p.1-77 + Carte.
- MOLINIER Re., 1981. Catalogue des plantes vasculaires des Bouches-du-Rhône. Museum d'Histoire Naturelle Marseille édit., 375p.
- MOLINIER Re., MOLINIER Ro., NEGRE R., 1984. Intérêt botanique de la région des Calanques. in Massif des Calanques, Mer, Archipel de Riou : pour une réserve naturelle ». Etudes réunies et présentées par le COSINA (Comité pour la Défense des Sites naturels). 85p.
- MONNERET R.J., 2000 – « Le faucon pèlerin ». Delachaux et Niestlé. 207p.
- MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, 1994. Inventaire de la faune menacée en France. Paris, Nathan 1994, 175p.
- MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, 1995. Livre Rouge de la flore menacée de France, Espèces prioritaires. Tome 1, Paris 1995, 486 p.
- MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, 1998. Note explicative pour remplir le Formulaire Standard des Données. Institut d'Ecologie et de Gestion de la Biodiversité. Circulaire DNP/EN Direction de la nature et des paysages, Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement. République Française.
- MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, 2001. Cahiers des habitats Natura 2000 : Habitats forestiers, Tome 1. La Documentation Française : 423 p.
- MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, 2004a. Cahiers des habitats Natura 2000 : Habitats côtiers, Tome 2. La Documentation Française : 395 p.
- MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, 2004b. Cahiers des habitats Natura 2000 : Habitats rocheux, Tome 5. La Documentation Française : 381 p.
- MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, 2005. Cahiers des habitats Natura 2000 : Habitats agro-pastoraux, Tome 4. La Documentation Française : 539 p.
- NEL J., 1999. Inventaire commenté et préliminaire des lépidoptères des massifs des Calanques et du Cap Canaille (Bouches-du-Rhône). Document de travail. Société entomologique de France. 13p.
- NEL J., 2004. Inventaire des Lépidoptères du site classé des Calanques.
- OFFICE NATIONAL DES FORETS, 1996. Plan intercommunal d'Aménagement Forestier - Massif de la Marcoulène ». 161p + Annexes.
- OFFICE NATIONAL DES FORETS, 1999. Plan intercommunal d'Aménagement Forestier du Cap Canaille – Etat des lieux ». 35p + cartes.
- OFFICE NATIONAL DES FORETS, 1999. Plan intercommunal d'Aménagement Forestier du Cap Canaille – Propositions ». 10p + cartes.
- OFFICE NATIONAL DES FORETS, 2002-2005. Efficacité de deux techniques de gestion d'une station à *Anthyllis cytisoides*. Dossier de la Section Technique Interrégionale Méditerranée. Protocole et comptes rendus de mesures 1, 2 et 3 ans après interventions.

- OFFICE NATIONAL DES FORETS, BARET J., 2005. Inventaire et cartographie des habitats naturels terrestres et des espèces végétales des Calanques de Marseille à Cassis (îles exclues).
- OLIVIER L., GALLAND J.P., MAURIN H., Eds. 1995. Livre Rouge de la flore menacée de France. Tome I : Espèces prioritaires. Collection Patrimoines Naturels. SPN-IEGB /MNHN, DNP/Ministère Environnement, CBN Porquerolles (662 p.).
- ORGEAS J., GOURC J., GROUPE DE 8 ETUDIANTS EN MASTER BIOSE, 2005. Usages et gestion du site Natura 2000 du Massif du Cap Canaille. Université Paul Cézanne. 38p.
- ORGEAS J., GROUPE DE 8 ETUDIANTS en MASTER BIOSE, 2006. Natura 2000 Cap Canaille-Grand Caunet : hierarchisation des enjeux biologiques ; etude préliminaire de l'impact de perturbations ponctuelles d'origine anthropique (éclairage artificiel et spéléologie) sur l'avifaune et les chiroptères». Université Paul Cézanne. 38p.
- PEYRE O., 2005. Inventaire herpétologique de la partie « Cap Canaille et massif du Grand Caunet » de la pSIC FR 9301602 ». NATURALIA. 40p.
- RAMEAU J.C., 1999. Ebauche de clés pour les habitats de la région méditerranéenne : classes, ordres, alliances et quelques associations. Synthèse des travaux du groupe d'experts "habitats" et données personnelles. Laboratoire de Recherches en Science Forestières. ENGREF. 78p.
- REGLI P. et coll., 1984. Serapias des Bouches-du-Rhône ». Communication du 25 octobre 1984, Bulletin de la Société Botanique de France.
- ROCAMORA G., YEATMAN-BERTHELOT D., 1999. Oiseaux menacés et à surveiller en France. Listes rouges et recherche de priorités. Populations. Tendances. Menaces. Conservation. Société d'Etudes Ornithologiques de France/Ligue pour la Protection des Oiseaux : 560 p.
- ROMAO C., 1996. Manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne - Version EUR15». Commission européenne DG XI environnement, sécurité nucléaire et protection civile. NAT 96/2 FINAL – FR.
- SIGOILLOT J-C., NGUYEN M.H., 1981. Pollution par les embruns marins dans les îles d'Hyères. Travaux scientifiques du Parc National de Port-Cros, n°17, pp.45- 54.
- SIGOILLOT J-C., 1982. Les aérosols marins en méditerranée : composition et phytotoxicité ». FRA, Thèse Doctorat Ingénieur, Université Aix - Marseille III.
- TELA BOTANICA : site internet du réseau de la botanique française, Flore électronique ; <http://www.tela.botanica.org/site:eflore>.
- TRANCHANT Y., VIDAL E. 2003. Régime alimentaire et distribution du Chat haret *Felis catus* sur l'île de Port-Cros (Var, France). Scientific reports of Port-Cros national Park, 19 : 71-85.
- URBANIS, 2000. Etude socio-environnementale du Frioul, Rapport final. Urbanis PACA/Ville de Marseille – Direction de l'Environnement et des déchets : 38 p.
- VELA E., HILL B., DELLA-CASA S., 1999. Liste des plantes vasculaires du département des Bouches-du-Rhône (France). Bulletin de la Société Linnéenne de Provence, t. 50, 1999. p.115-201.
- VELA E., HILL B., 2000. Mise à jour de la liste des plantes vasculaires du département des Bouches-du-Rhône (France). Bulletin de la Société Linnéenne de Provence, t. 51, 2000. p.71-94.
- VIDAL E., 1996. Etude avifaunistique du massif Canaille. IMEP. 20p.
- VIDAL E. 1998. Organisation des phytocénoses en milieu insulaire méditerranéen perturbé. Analyse des inter-relations entre colonies de goélands leucophées et la végétation des îles de Marseille. Université de droit, d'économie et des sciences d'Aix-Marseille III. 166p.
- VIDAL P., BAYLE P., VIDAL E., MEDAIL F. ET ZOTIER R., 1997. Gestion de la faune et de la flore des îles marseillaises. Forêt méditerranéenne, 18 : 44-51.
- VIGLIONE J., VELA E., 1999. Un taxon précoce à petites fleurs du groupe d'*Ophrys spegodes* (Orchidaceae) sur le littoral provençal (SE - France) : *Ophrys massiliensis* sp. nov.. L'Orchidophile n°135 p. 12-18.
- VILLE DE MARSEILLE, 1995. Habitats et espèces protégées par la loi présents sur le territoire de la commune de Marseille. Direction Générale des Services Technique, Direction de l'Ecologie et des Espaces Verts, Division de l'écologie 152p.
- VILLE DE MARSEILLE, Date ?. Effets des embruns sur la flore littorale. Direction Générale des Services Technique, Direction de l'Ecologie et des Espaces Verts, Division de l'écologie.

PATRIMOINE CULTUREL

- AMOURIC H., RICHEZ F., VALLAURI L., 1999. Le commerce de la céramique en Provence et Languedoc du Xe au XIXe siècle, Vingt mille pots sous les mers, Edisud, pp.67-71.
- BOISSIN E., 2002. Mystères et histoires des Calanques.
- COLLINA-GIRARD J., 1995. La grotte Cosquer et les sites paléolithiques du littoral marseillais (entre Carryle-Rouet et Cassis), Méditerranée n°3-4.
- CLOTTE J., COURTIN J., COLLINA-GIRARD J., 1996. La grotte Cosquer revisitée.
- DIRECTION DE L'ARCHITECTURE ET DU PATRIMOINE – sous-direction de l'archéologie – Département des Recherches Archéologiques Subaquatiques et Sous-Marines, DOVIS Catherine, Bilan scientifique, 1992. p.46 ; LONG Luc, Bilan scientifique 1999, p51-53 et Bilan scientifique 2001, p60-61 ; XIMENES Serge, MOERMAN Martine, Bilan scientifique 2002, pp.61-62.
- GANTES L.F., 1997. Le territoire maritime de Marseille grecque, Revue Marseille n°181.
- GANTES L.F., VELLA C., 2003. Nouvelles recherches sur les îles de la rade de Marseille, Des îles côte à côte, BAP Supplément 1.
- ATELIER DU PATRIMOINE, 100 sites d'intérêt commun méditerranéen, le cas de Marseille.
- GONTIER C.L, 1991. Le cabanon marseillais.
- HESNARD A., 1992. Nouvelles recherches sur les épaves préromaines en baie de Marseille, dans Marseille grecque et la Gaule, Collection Etudes massaliètes.
- MUSEE DES DOCKS ROMAINS, Catalogue du musée.
- JONCHERAY A. et J.P., 2004. 80 épaves à Marseille et dans sa région, Editions GAP.
- LONG L., RICHEZ F.. Un goût d'Italie, céramiques et céramistes italiens en Provence du Moyen Âge au XXème siècle, p93-95.
- MURAT P., 1995. De Montredon à Callelongue, Marseille extrême, Revue Marseille n°173.
- ROLHION S., 2003. Histoire des Calanques, Etude GIP des Calanques.
- SPINOSA M., 2002. Sormiou et ses cabanons : usages et appropriation de l'espace calanquais.
- SOUBIRAN J.R., 1997. La calanque provençale de 1750 à 1940, lieu d'expériences plastiques et support de catégories esthétiques spécifiques, Revue Marseille n° 181.
- THOMAS C., 1996. La nature à l'épreuve de l'homme, Revue Marseille N°178.
- THOMAS C., 2004. Histoire des calanques.
- THOMAS C., 2004. Un siècle d'histoire industrielle : 1810-1910.

FREQUENTATION

- ANSELME L., VIDAL P., 2005. Archipel du Frioul, Etude de la fréquentation terrestre et marine. CEEP, Ville de Marseille : 56 p.
- ATTARD A., 2004. Evaluation économique des bénéfices issus de la mise en place d'une politique publique de gestion de la zone marine pour la navigation de plaisance dans les calanques.
- BORDIER J., ONF, 2003. Etude de fréquentation et de gestion de la Calanque d'En Vau.
- BRICARD M., 2002. Schéma d'accueil. Première esquisse, étude GIP.
- DANIEL B., BONHOMME P., GUILLAUME B., BOUDOUREQUE C. F., 1998. La pêche amateur dans l'archipel de Riou (Marseille, Méditerranée Occidentale). Analyse des pratiques. Essai de quantification de l'effort de pêche et des captures.
- DE STEFANO N., 2002. L'exercice du droit de chasse sur la commune de Marseille. Rapport ville de Marseille.
- GALLOUET E., 2004. Etude de la fréquentation sur la Calanque d'En Vau, juillet 2004, étude GIP.

- GIS POSIDONIE, 1999. Archipel de Riou : étude socio-économique sur la pêche, la plaisance, la plongée et la chasse sous-marine, période printanière et synthèse sur un cycle annuel (juillet 1997 – juin 1998). Contrat Ville de Marseille. Direction de l'Environnement et de déchets/ GIS Posidonie, GIS Posidonie Publication.
- GIS POSIDONIE, 2004. Etude des usages du milieu marin des calanques de Marseille à Cassis : navigation, plaisance, plongée sous-marine, chasse sous-marine, pêche amateur, pêche professionnelle- été 2002.
- GRIFFET J., MASSENA-GOURC G., 1994. Etudes rurales janvier—juin, n°133-134. Les plaisirs du bord de mer (1930-1960), pages 87-94.
- GUILLAUME B., BONHOMME P., BORIS D., 1998. Archipel de Riou : étude socio-économique sur la pêche, la plaisance, la plongée et la chasse sous-marine, période estivale et hivernale. Contrat Ville de Marseille. Direction de l'Environnement et des déchets/ GIS Posidonie, GIS Posidonie Publication.
- IUP Environnement, 1996. Gestion de l'Interface Urbanisation / Massif des Calanques-Saint-Cyr ; thème 1 : accès et fréquentation, Christian Chouffot, Anne Dume, Mila Galiano et Christian Lefevre.
- MABILE S., 2004. Gestion halieutique dans les calanques de Marseille à Cassis, le loup et la dorade- Etat des lieux et propositions réglementaires.
- MABILE S., 2002. Mise en œuvre contractuelle de Natura 2000 sur deux sites marins de la Région PACA, Les Calanques de Marseille à Cassis et la Côte Bleue.
- MASSENA— GOURC G., études rurales janvier—juin 1994, n°133-134. La protection à l'épreuve des usages, le massif des Calanques, pages 149-162.
- MASSENA— GOURC G., GOURC J., 1991. Comprendre les Calanques, Sur les usages et les usagers du massif des Calanques. Contrat ONF/Université Aix-Marseille II, 149 pages.
- MASSENA— GOURC G., 1992. L'auberge de jeunesse de la Fontasse, complément à l'étude « Comprendre les Calanques », 39 pages.
- MTDA, 1992. Schéma Cadre de gestion Calanques, Saint-Cyr, Carpiagne.
- NOEL F., 2002. Pour une gestion raisonnée de l'escalade. Monographie sur le massif des Calanques de Marseille à Cassis, étude GIP.
- PACARI S., 2002. Bivouac de bord de mer, recensement des sites, étude GIP.
- PIARROT D., DEPONTJ.F. Plongées aux îles de Marseille les 60 plus belles. Corail noir.
- QUERET E., 2005. Comptage sur le trafic des navettes à passager, En Vau, juillet 2005, étude GIP.
- QUERET E., 2005. Evolution de la fréquentation d'avant saison depuis 1990, étude GIP.
- REGNIER S., RIGAUD L., 2001. Guide des plongées à Marseille. Tome 1 : Archipel de Riou, les épaves.
- SAEZ G., 2005. Escalade et Calanques : étude de l'activité en vue d'un aménagement durable des accès. Rapport GIP.
- SANCHEZ S., 2003. Etat des lieux réglementaires en mer (documentation GIP des Calanques). Sémaphore, mai 2004. Etude sur la demande sociale et politique sur le territoire marin des Calanques de Marseille à Cassis y compris l'archipel de Riou.
- TUDORET A., ONF 2003. Gestion et protection des Calanques. Urbanis— DIREN Paca, novembre 1996. Cahier de gestion du Site Classé des Calanques de gestion. Ville de Marseille, Direction de l'Ecologie et des Espaces Verts, février 1998. Fréquentation du massif des Calanques de Marseille—Cassis, 53 pages.

INCENDIES

- B.M.P. DE MARSEILLE, 1991. Etude du site de Marseille—Prévention feu de forêt, Rapport.
- B.M.P. DE MARSEILLE, 1992. Massif des Calanques et chaîne de Saint-Cyr—Proposition d'aménagement, Rapport.
- CONSEIL GENERAL DES BOUCHES-DU-RHONE, 2003. Diagnostic des PIDAF 13, Cdrom.
- HOPP L., 2005. Les Calanques - Ouvrir le milieu naturel pour prévenir le risque incendie, Rapport GIP.
- Atelier « Milieu terrestre—sur fréquentation et incendie » - Actes du colloque « Parc National des Calanques L'urgence d'agir » organisé le 9 juin 2005 par le GIP des Calanques.

POLLUTION MARINE

- ARFI R., ARNOUX A., BELLAN-SANTINI D., BELLAN G., LAUBIER L., PERGENT-MARTINI C., 2000. Impact du grand émissaire de Marseille et de l'Huveaune détournée sur l'environnement marin de Cortiou – Etude bibliographique raisonnée 1960-2000. Contrat Ville de Marseille / COM-Université de la Méditerranée. 137 pages.
- AUGIER H., 1999. Influence néfaste des détergents sur la biosphère marine et l'économie des ressources, CERIMER/DETBIOSMAR. 3 pages.
- AUGIER H., 2013. Les Calanques, parc national, un siècle de combats et d'espérances, Sang de la Terre éditeur Paris. 303 p.
- BONHOMME P., GANTEAUME A., BELLAN G., CADIOU G., EMERY E., CALBAUT P., BERNARD G., HERVE G., BOURCIER M., BOUDOURESQUE C.F., 2005. Phase 3 : rapport final. GIP des Calanques. 156 pages.
- BONHOMME P., GANTEAUME A., BELLAN G., EMERY E., CALBAUT P., CADIOU G., BERNARD G., HERVE G., BOURCIER M., BOUDOURESQUE C.F., 2004. Phase 2 : rapport méthodologique et résultats. GIP des Calanques. 114 pages et volume des annexes 134 pages.
- Cabinet MERLIN, 2002. Dossier relatif aux autorisations administratives et enquêtes publiques pour le système d'assainissement de l'agglomération de Marseille – Etude d'impact. Communauté Urbaine Marseille Provence Métropole. 514 pages.
- CREOCEAN, 2005. Extension biologique de la station d'épuration de Marseille – Programme de suivi du milieu marin dans le secteur de Cortiou : état « zéro bis » de la zone. Communauté Urbaine Marseille Provence Métropole. 239 pages.
- GANTEAUME A., BONHOMME P., HARMELIN J.G., VERLAQUE M., BOUDOURESQUE C.F., 2004. Phase 1 : synthèse des connaissances existantes. GIP des Calanques. 201 pages.
- GIS Posidonie, IFREMER, COM, 2005. Etude et cartographie des biocénoses marines des calanques de Marseille à Cassis, y compris l'Archipel de Riou. Ouvrage en 3 tomes.
- HAMON B., 2004. Etude des pollutions diffuses sur la bande côtière du site classé des calanques, Contrat AERMC / GIP des Calanques.
- HARMELIN, J.G., CAPO, S., 2002. Effects of sewage on bryozoan diversity in Mediterranean rocky bottoms. In: Wyse Jackson, P., Buttler, C., Spencer Jones, M. (Eds.), Bryozoan Studies 2001: Proceedings of the 12th International Bryozoology Association Conference. Swets & Zeitlinger Publishers, Sassenheim. pp. 151–158.
- HARMELIN-VIVIEN M., HARMELIN J.G., LETOURNEUR Y., 2000. Structure du peuplement de poissons de l'herbier de posidonies du plateau des Chèvres avant et après la mise en service de la station d'épuration de Marseille. Contrat Ville de Marseille / COM.
- IARE/IFREMER, 1997. Etat zéro de la zone des Calanques et de l'Archipel de Riou – Perspectives d'amélioration par la réalisation d'un émissaire en mer. Direction de l'Eau et de l'Assainissement de la ville de Marseille. 125 pages.
- LEVEAU M. *et al.*, 1984. Etude du devenir de la matière organique particulaire et des micropolluants organiques rejetés dans le milieu marin par le collecteur des eaux usées de Marseille. Contrat Ministère de l'Environnement /CNEXO – COM. 56 pages.
- PEREZ T., HARMELIN J.G., VACELET J., SARTORETTO S., 2002. La bioévaluation de la qualité littorale par les peuplements de substrats durs : Spongiaires, Gorgonaires et Bryozoaires comme indicateurs de pollution. Programme LITEAU du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable. 78 pages.
- PEREZ T., LONGET D., SCHEMBRI T., REBOUILLON P., VACELET J., 2005. Effects of 12 years' operation of a sewage treatment plant on trace metal occurrence within a Mediterranean commercial sponge (*Spongia officinalis*, *Demospongiae*). Marine Pollution Bulletin 50. 301-309.
- PEREZ T., WAFO E., FOURT M., VACELET J., 2003. Marine sponges as biomonitor of polychlorobiphenyls contamination: concentration and fate of 24 congeners. Environmental Science and Technology 37. 2152–2158.
- PERGENT-MARTINI C., PASQUALINI V., PERGENT G., 2000. Impact de la station d'épuration de la ville de Marseille sur l'herbier à *Posidonia oceanica* du secteur de Cortiou. Contrat Ville de Marseille / GIS Posidonie centre de Corse. GIS Posidonie Edit., Corte : 1-47.

SAFEGE CETIIS, 2005, 1989. Etude par modélisation mathématique de l'impact des rejets sur le milieu naturel et les usages. Communauté Urbaine Marseille Provence Métropole. 172 pages. Ville de Marseille, Direction générale des services techniques. La reconquête du milieu marin... une arme indispensable : la station de traitement des eaux.

ANNEXE 2 - Charte de bonne pratique pour la plongée, la randonnée subaquatique et l'apnée



CHARTRE DE LA PLONGEE SOUS-MARINE, DE LA RANDONNEE SUBAQUATIQUE ET DE L'APNEE DANS LES EAUX DU PARC NATIONAL DES CALANQUES

Année 2016

Dans l'objectif commun :

- *d'assurer la préservation des patrimoines naturels, paysagers et culturels exceptionnels qu'abritent les fonds marins du parc national des Calanques,*
- *d'engager les structures et pratiquants de la plongée sous-marine, de la randonnée subaquatique et de l'apnée dans des pratiques éco-responsables, respectueuses de leur milieu d'évolution et des autres usagers,*
- *d'agir conjointement pour une gestion durable de ces activités et des sites fréquentés dans la perspective d'appréhender la « capacité de charge » des espèces, des milieux et des usagers,*
- *d'associer les usagers à l'acquisition et la valorisation des connaissances sur l'évolution des habitats, des espèces et des usages du parc,*
- *d'informer et sensibiliser le public sur les richesses mais aussi la fragilité du milieu marin,*

dans le respect de la réglementation du Parc national des Calanques (voir article 5) et du droit commun,

avec le concours des villes de Marseille, Cassis, La Ciotat, Saint Cyr-sur-Mer, du Conseil départemental des Bouches-du-Rhône, de la Région Provence Alpes Côte d'Azur, de l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse,

avec la collaboration de la Fédération Française d'Etudes et de Sports Sous-Marins (FFESSM), délégataire de l'Etat pour les activités subaquatiques, ainsi que des autres fédérations et des organismes professionnels représentant la pratique de la plongée, de la randonnée subaquatique et de l'apnée,

le Parc national des Calanques propose l'engagement des usagers dans la présente charte.

Cadre général

Article 1 : La présente charte s'adresse, de façon générale aux pratiquants de la plongée en scaphandre autonome, de la randonnée subaquatique et de l'apnée, à l'exclusion de la pêche, selon les particularités de leurs pratiques respectives, qu'ils soient structures commerciales ou associatives, ou pratiquants individuels exerçant dans les espaces marins du parc national des Calanques (cœur marin et aire maritime adjacente).

Article 2 : Les signataires s'engagent à respecter la présente charte ainsi que la réglementation du Parc national des Calanques, en fonction des spécificités propres à leurs pratiques et dans la limite des impératifs liés à la sécurité des personnes et des biens.

Les éco gestes subaquatiques pour accompagner une gestion durable du milieu marin

Ancrage du navire

Article 3 : L'ensemble des signataires s'engage à :

- utiliser en priorité les dispositifs d'amarrage écologiques mis à leur disposition, quand les conditions de mer et le contexte le permettent afin de réduire la pression d'ancrage sur les habitats marins sensibles ;
- à favoriser la mutualisation de ces équipements avec d'autres structures ou pratiquants et à ne les utiliser que pour le temps nécessaire à l'activité en respectant les règles de savoir-vivre vis-à-vis des autres usagers.

Ils se renseignent au préalable sur les consignes d'utilisation de ces dispositifs d'amarrage écologiques (tonnage maximal/dispositif, etc.) www.calanques-parcnational.fr/plongee.

En cas d'ancrage forain, l'ensemble des signataires s'engage à :

- ancrer leurs navires, dans la mesure du possible et sauf impératif de sécurité, sur des fonds sableux, en évitant le coralligène et les herbiers de Posidonie ;
- vérifier l'emplacement du dispositif d'ancrage en début de pratique, quand cela est possible et l'adapter si besoin ;
- remonter le dispositif d'ancrage à l'aplomb du navire afin de ne pas mettre l'ancre et la chaîne en tension pour éviter d'endommager les fonds.

Dans le cadre particulier de la plongée en scaphandre autonome, les signataires s'engagent à :

- s'aider d'un parachute, à chaque fois que les conditions le permettent, pour remonter l'ancre.

Comportements responsables

Article 4 : L'ensemble des signataires s'engage à :

- orienter les baptêmes et les plongées d'initiation sur des sites moins sensibles en privilégiant les appuis sur des zones sableuses ou des roches nues quand les conditions le permettent ;
- maîtriser leur stabilité et se lester correctement afin d'éviter, dans la mesure du possible, tout contact physique (palmes, lampe, appareil photo et vidéo, etc.) avec le substrat et les espèces ;
- limiter l'usage d'éclairages sous-marins prolongés et puissants en direction de la faune ;
- bien fixer tout matériel individuel (octopus, manomètre, console, lampe, etc.) afin de ne pas endommager le milieu ;
- éviter les passages répétés et prolongés sous les surplombs et dans les grottes ;
- à ne pas manipuler, déplacer ni remonter en surface les espèces animales et végétales.

- privilégier les zones de sédiments mobiles (sable, galets) et éviter le piétinement des roches habitées, dans le cadre de départ du bord de l'activité ;
- réduire au maximum l'apport d'emballages plastiques à bord qui pourraient finir à la mer ;
- ramener ses déchets à terre, les trier et les jeter dans les conteneurs adaptés ;
- rester à distance réglementaire des pêcheurs professionnels aux petits métiers lorsqu'ils calent un filet en mer et de tout engin de pêche signalé par un pavillon.

Article 5 : Pour rappel, la réglementation du Parc national des Calanques interdit en cœur de parc :

- toute action de perturbation de la faune et de la flore (par perturbation est entendu, toute action intentionnelle ayant pour effet de déranger voir de menacer l'intégrité physique ou la survie de l'organisme considéré);
- l'activité de nourrissage en mer ;
- le rejet de tous déchets ;
- l'utilisation de tout moyen ou chose qui, notamment par son bruit, soit de nature à déranger les animaux ou à troubler le calme et la tranquillité des lieux ;
- la détention d'éléments ou d'objets appartenant ou susceptibles d'appartenir au patrimoine historique, architectural ou archéologique du cœur du parc ;
- la nage avec les cétacés ;
- le débarquement sur le littoral du cœur terrestre dans le cadre d'activités commerciales ou para-commerciales, à l'exception des débarcadères de l'île Verte de l'île d'If.

En aire maritime adjacente du Parc national des Calanques (autour de l'archipel du Frioul, en rade sud de Marseille, en baie de Cassis et en baie de La Ciotat-Saint-Cyr) cette réglementation ne s'applique pas.

Toutefois, dans le cadre de la présente charte, l'ensemble des signataires s'engage volontairement à respecter les dispositions rappelées ci-dessus.

La veille écologique : l'affaire de tous

Article 6 :

L'ensemble des signataires s'engage à contribuer à la veille écologique des sites qu'ils fréquentent, notamment dans le cadre de sciences participatives, en signalant au Parc national des Calanques toutes observations, événements ou anomalies inhabituels rencontrés, comme par exemple l'apparition d'une espèce inconnue, la prolifération ou la diminution des populations d'organismes marins, la présence de filets ou d'engins de pêche perdus, etc. Ce signalement s'effectuera au moyen des outils adaptés, reconnus par le Parc et mentionnés sur son site internet.

Récupérer les déchets flottants et les déposer dans les conteneurs adaptés à terre.

Communication et sensibilisation

Article 7 : Les directeurs de plongée, les encadrants rappellent à leurs adhérents et clients, que les activités se déroulent dans un Parc national avec des règles à respecter (réglementation du Parc national et droit commun).

Article 8 : Le Parc national des Calanques s'engage à délivrer à l'ensemble des signataires les outils de communication (affiche, dépliant, web et autres) valorisant leur engagement ainsi que des documents destinés à être diffusés dans le but de sensibiliser aux richesses du territoire, à leur préservation et aux bons gestes à adopter.

(NB : les signataires ne pourront en aucun cas modifier les outils de communication mis à disposition par le parc ni les utiliser dans un autre but que la valorisation de leur engagement dans cette démarche).

Article 9 : L'ensemble des signataires s'engage à informer, sensibiliser leurs adhérents et clients sur les thématiques ci-après, notamment au moyen des outils de communication adaptés, élaborés par le Parc avec ses partenaires et mis à disposition des signataires :

- la grande sensibilité des milieux et des espèces, notamment protégées ou vulnérables,
- les problématiques de contacts involontaires avec le milieu et les espèces ainsi que sur les conséquences des passages répétés et prolongés sous les surplombs et dans les grottes,
- de l'existence de la charte, son contenu et les modalités pour y adhérer.

Article 10 : L'ensemble des signataires s'engage à ne pas diffuser de messages ou d'images contraires à l'esprit de la présente charte.

Article 11 : Il convient d'agir avec courtoisie en respectant le site et les autres usagers.

Evaluation

Article 12 : L'ensemble des signataires ainsi que les partenaires ayant participé à l'élaboration de la présente charte s'engagent à rencontrer les représentants du Parc national des Calanques au cours d'une réunion de concertation, organisée par ce dernier, afin d'évaluer l'application et l'évolution de la présente charte.

Article 13 : L'ensemble des signataires s'engage à transmettre au Parc national, au moins une fois par an et avant la réunion précitée, leurs données de fréquentation, au moyen d'outils adaptés, élaborés par le Parc en concertation avec ses partenaires et mis à disposition des signataires.

Ces données seront utilisées par le Parc pour une meilleure connaissance des pratiques et pourront servir d'aide à la décision pour de futures mesures de gestion de ces activités.

Le Parc s'engage à valoriser ces données de manière strictement anonyme.

Article 14 : Tout manquement grave ou réitéré aux engagements de la charte, constaté par le personnel du parc national, entraînera le retrait de l'adhésion par le parc. Cette décision devra être suivie d'exécution immédiate et toutes les dispositions devront être prises pour faire disparaître la référence à l'adhésion de tous supports de communication sur lesquels elle pourrait encore figurer, sous quelque forme que ce soit.

Article 15 : L'adhésion à la charte est à renouveler chaque année. Les modalités d'adhésion figurent sur la page dédiée sur le site internet du Parc national des Calanques (www.calanques-parcnational.fr/plongee).

La période d'engagement de la présente charte prend effet à la date de la signature et se termine au 31 décembre 2016.

Date de la signature :

Le responsable de la structure
commerciale ou associative

*(nom et prénom du responsable, adresse
postale, cachet de la structure) :*

ou

Le pratiquant individuel
(nom et prénom, adresse) :

LÉGENDE GÉNÉRALE

-  LIMITE DE COMMUNE
-  COMMUNES CONCERNÉES
-  RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE
-  RÉSEAU ROUTIER
-  SENTIERS DE GRANDE RANDONNÉE
-  SENTIERS INSCRITS AU PDIPR
-  RECIF PRADO

LÉGENDE DES PÉRIMÈTRES DU PARC

-  COEUR TERRESTRE
-  COEUR MARIN
-  AIRE D'ADHESION
-  AIRE MARITIME ADJACENTE
-  ACCÈS MARITIME AUX CALANQUES RÉGLEMENTÉ
-  ZONES DE NON PRÉLÈVEMENT
-  ZONE DE PROTECTION RENFORCÉE (PÊCHE RÉGLEMENTÉE)