

Date impression fiche : 01/12/2021

1. IDENTIFICATION ET LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

Correspond à tout ou partie de(s) ME V1 suivante(s):

Code ME V1	Libellé ME souterraines V1
FRDG137	Massifs calcaires de Ste Baume, Agnis, Ste Victoire, Mont Aurélien, Calanques et Bassin du Beausset interne

Code(s) SYNTHÈSE RMC et BDLISA concerné(s)

Code BDLISA	Libellé BDLISA	Code SYNTHÈSE RMC
563AC00	grès et marnes du Crétacé supérieur du bassin du Beausset	PAC05C
565AJ00	systèmes karstiques des Calanques entre Marseille et Cassis	PAC06J
565AJ01	Massifs calcaires jurassiques du Faron (source Saint-Antoine) et du Coudon	PAC06J4

Superficie de l'aire d'extension (km2) :

totale	à l'affleurement	sous couverture
690	690	0

Type de masse d'eau souterraine : Dominante Sédimentaire

Limites géographiques de la masse d'eau

La masse d'eau du massif des Calanques et du bassin du Beausset se situe à cheval entre les départements des Bouches-du-Rhône et du Var. Elle est limitée à l'Ouest par la vallée de l'Huveaune et le bassin de Marseille, au Nord par le massif de la Sainte-Baume, à l'Est par la vallée du Gapeau, et au Sud par la mer. Le massif des Calanques s'étend du Cap Croisette au Cap de l'Aigle, et le bassin du Beausset de La Ciotat à La Valette.

Au sein de la masse d'eau, le relief est relativement élevé. Dans le massif des Calanques, l'altitude moyenne est de 400 m et atteint 609 m NGF au mont Carpiagne. Dans le bassin du Beausset, l'altitude diminue des pourtours (826 m NGF au Jas de Laure, 399 m NGF au Cap Canaille) vers le centre du bassin (niveau de la mer en baie de la Ciotat).

Il n'existe entre Marseille et Toulon aucune rivière permanente, seulement des cours d'eau méditerranéens à forte pente, à crues violentes, mais taris à l'étiage. Ils sont situés dans le bassin du Beausset, et les plus importants sont d'Ouest en Est : le Dégoutant, le Grand Vallat, la Reppe et le Las. Ces cours d'eau ont une direction globalement orientée nord-sud et se jettent dans la mer au niveau de différentes baies (la Ciotat, Bandol, Sanary, Toulon).

Département(s)

N°	Superficie concernée (km2)
13	277
83	413

District gestionnaire : Rhône et côtiers méditerranéens (bassin Rhône-Méditerranée-Corse)

Trans-Frontières : Etat membre : Autre état : Trans-districts : Surface dans le district (km2) : Surface hors district (km2) : District :

Caractéristiques principales de la masse d'eau souterraine : Libre seul

Caractéristiques secondaires de la masse d'eau souterraine

Karst	Frange litorale avec risque d'intrusion saline	Regroupement d'entités disjointes	Existence de Zone(s) Protégée(s)
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

*Avertissement : pour les ME de type imperméable localement aquifère, les chapitres suivants s'attachent à ne décrire que les caractéristiques de quelques systèmes aquifères pouvant localement exister

**2. DESCRIPTION DE LA MASSE D'EAU SOUTERRAINE
CARACTERISTIQUES INTRINSEQUES****2.1. DESCRIPTION DU SOUS-SOL****2.1.1 DESCRIPTION DE LA ZONE SATURÉE****2.1.1.1 Caractéristiques géologiques et géométriques des réservoirs souterrains**

A l'Ouest de la masse d'eau, le massif des Calanques est une vaste structure plissée anticlinale, d'axe Est-Ouest, affectée par de nombreuses failles globalement orientées Est-Ouest (sauf la grande faille de Sainte-Croix orientée Nord-Sud, au niveau du massif de Carpiagne).

Plus à l'Est et occupant la majeure partie de la masse d'eau, le bassin du Beausset est un synclinal, allongé Est-Ouest, constitué par une série d'assises concentriques bien développées au Nord, mais relevées au sud le long d'un accident orienté Est-Ouest, entre la Vallette et la Ciotat, qui isole au Sud la chaîne montagneuse dominant Bandol, Ollioules et Toulon. Ce synclinal chevauche par son flanc Nord le massif de la Sainte-Baume, alors que son flanc Sud est redressé ou chevauché par des formations anticlinales complexes du Trias et du Lias. Le flanc Sud du synclinal du Beausset est occupé par l'anticlinal du Gros-Cerveau et par le synclinal du Faron.

Les formations constituant la masse d'eau sont d'âge crétacé et jurassique. Elles sont, de la plus récente à la plus ancienne :

- Santonien- Coniacien : Il s'agit des formations les plus récentes du bassin du Beausset, et sont constituées par une alternance de grès, d'argiles gréseuses et de marnes sableuses. Localement des horizons calcaires peuvent être rencontrés au sein de ces formations. Cette série possède une structure lenticulaire correspondant à la mise en place de plusieurs appareils deltaïques successifs. Elle est épaisse, de l'ordre de 400 à 600 m.
 - Turonien : ces formations affleurent dans le bassin du Beausset et plongent sous les formations marneuses du Coniacien-Santonien occupant le centre du bassin. Les formations turoniennes sont des grès compacts comportant des intercalations d'assises sableuses, et des calcaires. Leur épaisseur est d'environ 200 m au niveau du Cap Canaille, et de 80 m à la base du Mont Caume.
 - Cénomaniens : affleurant également dans le bassin du Beausset, il s'agit de grès tendres, pouvant comporter des intercalations de marnes. Leur épaisseur peut atteindre 150 m.
 - Aptien : il affleure uniquement dans la partie ouest du bassin du Beausset. Il s'agit essentiellement de marnes
 - Jurassique moyen et supérieur, Néocomien et Barrémien (faciès Urgonien) : ces formations constituent une série dolomitique et calcaire épaisse de plusieurs centaines de mètres, pouvant comporter quelques niveaux de marnes et de calcaires marneux, notamment dans le Néocomien. Elles affleurent largement dans le massif des Calanques ainsi que sur les pourtours du bassin du Beausset.
 - Lias : calcaires dolomitiques et dolomies, présentant des intercalations marneuses et argileuses. Son épaisseur est de l'ordre d'une centaine de mètres. Il affleure principalement au sud et à l'est de la masse d'eau, au niveau de l'anticlinal du Faron et de la vallée du Gapeau.
- Excepté le cœur crétacé du synclinal du Beausset, les formations présentes dans la masse d'eau sont essentiellement carbonatées et constituent des réservoirs aquifères importants. Les horizons les plus intéressants sont les calcaires et dolomies d'âge jurassique à barrémien. Cet ensemble forme le réservoir aquifère le plus développé de la région. Les formations turoniennes représentent également un réservoir notable.

Lithologie dominante de la masse d'eau Calcaires dolomitiques

2.1.1.2 Caractéristiques géométriques et hydrodynamiques des limites de la masse d'eau

Les limites de la masse d'eau sont les suivantes :

- Au Nord-Ouest, contact avec les alluvions de l'Huveaune (FRDG369). Les relations sont variables : dans la plaine de Gémenos, on observe une suralimantation du karst par les alluvions, plus à l'aval, c'est le karst qui vient soutenir la nappe alluviale.
- Au Nord, les séries carbonatées de la masse d'eau sont en contact anormal avec les séries de la St Baume et du Mont d'Agnis (FRDG167). Là encore les relations sont variables : il existe une hypothèse forte quant à des venues d'eau en provenance de la St Baume, la masse d'eau est par contre séparée du massif d'Agnis par le fossé de Signes qui joue le rôle de barrière étanche (présence de Trias marneux).
- A l'Est, la masse d'eau est en contact avec les massifs carbonatés du Centre Var (FRDG170). Plus précisément, le contact se fait au contact de l'appareil alluvial du Gapeau qui entaille les séries jurassiques jusqu'aux séries du Lias. Il est donc possible qu'il y ait une alimentation masquée de cet appareil alluvial et une alimentation indirecte de la masse d'eau des alluvions du Gapeau (FRDG343) plus à l'aval. Les travaux récents de Fournillon (2012) soutiennent cette hypothèse.
- Au Sud-Est, la masse d'eau repose sur les séries du Trias (majoritairement du Trias marneux). Globalement, il s'agit d'une limite étanche mais il a été prouvé que des suralimentations locales pouvaient se faire en direction du Muschelkalk carbonaté (FRDG514).
- Au Sud-Ouest, la masse d'eau est en contact avec la Mer, qu'elle alimente par de nombreuses sources sous-marines.

2.1.2 DESCRIPTION DES ECOULEMENTS

2.1.2.1 Recharges naturelles, aire d'alimentation et exutoires

Au sein de la masse d'eau, les formations aquifères (notamment jurassiques à barrémiennes) ont une morphologie karstique très développée. Elles possèdent donc une perméabilité en grand élevée, l'aquifère est principalement alimenté par l'infiltration des eaux de pluie.

Les écoulements sont drainés vers la mer, et sont donc globalement orientés Nord-Sud. Ils alimentent de nombreux exutoires drainant les aquifères.

En allant d'Est en Ouest, on peut ainsi distinguer différentes unités hydrogéologiques selon les sources qu'elles alimentent :

- Unité des Calanques : elle englobe la partie la plus occidentale de la masse d'eau, depuis les calcaires de Lumigny à l'Est de Marseille jusqu'à un méridien qui passerait approximativement vers le bec de l'Aigle (soit une surface d'impluvium de l'ordre de 250 km²). Elle forme la bordure Ouest et Sud Ouest du synclinal du Beausset. De puissants escarpements de calcaires urgoniens à l'Ouest, et de conglomérats et calcaires argileux à l'Est dominent la mer de quelques centaines de mètres. L'exutoire de cette unité est représenté par de nombreuses résurgences sous marines : Port-Miou et Bestouan (les plus importantes), mais aussi Sugiton, Morgiou et Sormiou. Le bassin hypothétique de ces sources est constitué par les réservoirs karstiques jurassique, néocomien et urgonien des Calanques, de la Nerthe et de l'Etoile, de la Sainte-Baume, remonterait au nord jusqu'à la Sainte-Victoire et s'étendrait vers l'Est en direction de Brignoles (Gilli, 2002, Blavoux et al., 2004). Des essais de traçages ont prouvé les relations entre Gémenos Aubagne et Port Miou. Des relations sont suspectées avec le plateau de Cuges. Les forts débits reconnus sur les forages de Puyricard et de Coulins, et la constance du gradient hydraulique confirmerait l'idée que les drains principaux vers Port-Miou longent la zone faillée de Cuges jusqu'à Coulin. Ils seraient suralimentés par le déversement des karsts profonds de la St Baume vers le Sud, mais aussi probablement par les monts Aurélien et Olympe. Notons qu'un traçage (Glintzboeckel et al., 1968) et des analyses hydrochimiques (Durozoy, 1972) ont montré une alimentation du karst par les alluvions de l'Huveaune dans la région de Gémenos (calcaires du Douard, le débit de pertes vers le karst n'a pas été estimé). Un autre secteur plus au Nord est supposé contributif à l'étiage, Glintzboeckel et al. (1968) supposent des pertes annuelles élevées avec un débit fictif compris entre 500 et 1000 l/s.
- Unité d'Ollioules et d'Evenos : La limite de cette unité avec l'unité centrale correspond à un méridien passant par le Beausset (impluvium mal défini). Les résurgences semblent drainer l'anticlinal du Gros Cerveau-Croupatier. La Reppe souterraine est une rivière souterraine de 793 m de longueur, comportant des sources chaudes (24°C) (marquant peut-être l'existence de circulations profondes) et froide. Quant à la Foux d'Evenos, il s'agit d'une source temporaire sortant d'une longue galerie descendante de 462 m.
- Unité du Ragas du Revest-les-Eaux : L'unique exutoire est constitué par le Ragas du Revest, qui draine une grande partie de la partie orientale du synclinal du Beausset (soit une surface d'impluvium de l'ordre de 150 km², avec un Q moyen de l'ordre de 500 l/s pour les sources du Ragas). Il s'agit d'une source vaclusienne, située sur une faille affectant les calcaires urgoniens et les mettant en contact avec un niveau marneux du Cénomaniens. L'eau de cette source est stockée dans le barrage de Dardennes et sert à l'alimentation en eau potable de Toulon. Notons des exutoires secondaires qui drainent très localement cette même unité, le long de la vallée du Gapeau (La Rouvière, Font d'Ouvin, Lacanal, Gavaudan), ainsi que les sources de Montrieux, plus au Nord.

- Unités du Mont Faron et du Coudon (environ 20 km²) : elles sont déconnectées des séries calcaires du synclinal du Beusset par des boutures de jurassique qui suivent les chevauchements à vergence Nord qui limitent ces unités. Ces unités sont drainées par les sources de Saint-Antoine et de la Baume des Dardennes. Leur impluvium n'est pas très précis, mais le débit important des exutoires (source de la Baume : 12,5 l/s, source de Saint-Antoine : 165 l/s) montre que l'impluvium s'étend vers les massifs calcaires situés plus au Nord, un traçage a confirmé la suralimentation par le Jurassique du Beusset (Gilli, 2002).

Dans le coeur du synclinal du Beusset, les formations du Coniacien-Santonien sont dans l'ensemble peu perméables. Elles constituent une couverture épaisse pouvant protéger les aquifères karstiques sous-jacents. Cette couverture contient donc de faibles ressources en eau, principalement localisées au sein des passées gréseuses ou calcaires. Ces formations sont drainées par de nombreuses sources de faible débit. De plus, les grès et calcaires alimentent de nombreux puits, notamment autour de la plaine de Saint-Cyr et des hautes vallées du Grand Vallat et de la Reppe.

Notons que le Cénomanién Turonien du synclinal du Beusset est probablement drainé en mer. Dans la baie de La Ciotat, des émergences sous-marines ont été localisées par géophysique, elles correspondent sans doute à des circulations profondes en provenance des calcaires de cette unité (Font Sainte, Liouquet, Ile verte, Bec de l'Aigle,...).

Liste des principales sources identifiées

Les principales sources correspondent à des exutoires des unités des formations aquifères jurassiques à barrémiennes :

- Unité des Calanques : Cette unité est drainée par les résurgences marines à l'Ouest de Cassis. La principale est la source de Port Miou. Située dans la calanque de Port-Miou, la source marine naît d'une galerie noyée à 6 m sous le niveau de la mer. Elle fait partie d'un groupe de sources littorales et sous-marines, dont celle du Bestouan. Une importante galerie noyée, atteignant 20 m de diamètre, a pu être reconnue et levée sur plusieurs centaines de mètres. Un point ultime à -223 m NGF a été atteint à plus de 2200 m de l'entrée, mais le conduit se poursuit au-delà. L'eau de Port-Miou est saumâtre, ce qui empêche son utilisation directe pour l'alimentation en eau potable. Le débit mesuré à cette source a été estimé entre 3 et 160 m³/s, avec un débit moyen entre 7 et 8 m³/s. Reste le problème du bassin d'alimentation de ces sources, qui n'est pas résolu à ce jour.

- Unité d'Ollioules et d'Evenos : Les résurgences sont celles de la Reppe souterraine (débit moyen : 2 l/s), du Labus (débit moyen : 45 l/s), de la Mère les Fontaines (débit moyen : 25 l/s) et de Bonnefont (débit moyen : 20 l/s) à Ollioules. La Foux d'Evenos est une source temporaire, son débit moyen était d'environ 50 l/s en 1967.

- Unité du Ragas du Revest-les-Eaux : l'exutoire principal est constitué par le Ragas du Revest. Son débit moyen est de 480 l/s.

- Unités du Mont Faron et du Coudon : ces unités sont drainées pour partie par les sources de Saint-Antoine et de la Baume des Dardennes (source de la Baume : 12,5 l/s, source de Saint-Antoine : 165 l/s). En-dehors de ces sources, il pourrait exister d'autres sources-marines profondes qui n'auraient pas été encore identifiées.

Les séries gréseuses du Santonien Coniacien donnent naissance à une série d'émergences de faible débit (sources de Bagnols, de la Glacière, Font de Mars). Pour mémoire, citons, au sud de la Cadière-d'Azur la source du Tournon, dont le débit moyen est d'environ 12 l/s. Cette émergence est située au niveau de la rivière du Grand Vallat.

Types de recharges : Pluviale Pertes Drainance Cours d'eau Artificielle

Si existence de recharge artificielle, commentaires

2.1.2.2 Etat(s) hydraulique(s) et type(s) d'écoulement(s)

Les nappes se trouvent au sein des bancs calcaires, elles sont libres et leur vitesse d'écoulement est rapide. Les écoulements sont de type karstique.

Type d'écoulement prépondérant : karstique

2.1.2.3 Piézométrie, gradient et direction d'écoulement

Il est difficile de caractériser la piézométrie d'un tel système karstique.

Notons cependant que les principaux exutoires de la nappe sont partiellement connus, ainsi que les sens de circulation mis en évidence par traçages. Pour le système de Port Miou, on observe un gradient de l'ordre de 0,6%, depuis le col de l'Ange jusqu'aux exutoires littoraux (Rousset, 2006).

2.1.2.4 Paramètres hydrodynamiques et vitesses de transfert

La karstification est très développée et on peut considérer que la perméabilité en grand du massif est importante. Notons toutefois l'absence de mesures, mêmes locales, des paramètres hydrodynamiques.

2.1.3 Description de la zone non saturée - Vulnérabilité

En raison de leur caractère karstique, les eaux souterraines des formations aquifères jurassiques à barrémiennes, sont fortement vulnérables aux éventuelles pollutions de surface.

Insistons : la bonne karstification du massif le rend vulnérable à toute pollution. En particulier, les très nombreuses formes de dissolution (dolines, ponors, avens,...) qui recueillent les eaux de ruissellement sont directement connectés au réseau de drainage rapide du système karstique.

Pour les aquifères gréseux du Santonien Coniacien, compte-tenu de la faible perméabilité d'ensemble des formations, les eaux souterraines sont faiblement vulnérables aux éventuelles pollutions de surface. Toutefois, dans les secteurs où la nappe n'est pas surmontée par des formations peu perméables, les eaux souterraines s'avèrent vulnérables.

***Avertissement : les 2 champs suivants ne sont renseignés que pour les ME présentant une homogénéité (essentiellement ME de type alluvionnaire)**

Epaisseur de la zone non saturée :

Perméabilité de la zone non saturée :

qualité de l'information sur la ZNS :

moyenne

source :

technique

***Avertissement : la caractérisation des liens avec les eaux de surface et les zones humides n'est pas renseignée pour des ME globalement imperméables car non pertinente**

2.2 CONNEXIONS AVEC LES EAUX DE SURFACE ET LES ECOSYSTEMES TERRESTRES ASSOCIES

***Avertissement : pour les cours d'eau, la qualification de la relation avec la ME souterraine, rend compte de la relation la plus représentative à l'échelle de la ME de surface en situation d'étiage**

2.2.1 Caractérisation des échanges Masses d'eau Cours d'eau et masse d'eau souterraine :

Code ME cours d'eau	Libellé ME cours d'eau	Qualification Relation
FRDR114b	Le Gapeau du ruisseau de Vigne Fer à la mer	Pérenne drainant
FRDR116a	Amont du Las	Pérenne drainant
FRDR118	La Reppe	Pérenne drainant

Commentaires :

Cette masse d'eau est caractérisée par de nombreux exutoires (forte compartimentation des écoulements). Ces sources participent souvent indirectement à l'alimentation de nombreux cours d'eau secondaires, avec pour certains une contribution majeure au débit d'étiage. A noter la contribution de la nappe alluviale de l'Huveaune à la masse d'eau, dans le secteur de Gemenos.

qualité info cours d'eau : Source :

2.2.2 Caractérisation des échanges Masses d'eau Plan d'eau et masse d'eau souterraine :

Commentaires :

qualité info plans d'eau : Source :

2.2.3 Caractérisation des échanges Masses d'eau Eaux côtières ou de transition et masse d'eau souterraine :

Code ME ECT	Libellé ME Eaux côtières ou de Transition	Qualification Relation
FRDC06a	Petite Rade de Marseille	Avérée faible
FRDC06b	Pointe d'Endoume - Cap Croisette et îles du Frioul	Avérée faible
FRDC07a	îles de Marseille hors Frioul	Avérée faible
FRDC07b	Cap croisette - Bec de l'Aigle	Potentiellement significative
FRDC07c	Bec de l'Aigle - Pointe de la Fauconnière	Potentiellement significative
FRDC07d	Pointe de la Fauconnière - îlot Pierreplane	Potentiellement significative
FRDC07e	Ilot Pierreplane - Pointe du Gaou	Potentiellement significative
FRDC07f	Pointe du Gaou - Pointe Escampobarior	Avérée faible
FRDC07g	Cap Cepet - Cap de Carqueiranne	Avérée faible

Commentaires :

La mer constitue l'exutoire majeur de cette masse d'eau , la relation est donc directe et localement potentiellement significative. A ce titre, elles peuvent aussi influencer le bon état écologique des zones protégées maritimes concernées (FR9301998 - Baie de la Ciotat (Habitats)).

qualité info ECT : Source :

2.2.4 Caractérisation des échanges ZP habitats et Oiseaux avec la masse d'eau souterraine :

CodeZP	Libellé ZP	Type ZP	Qualification relation
FR9301608	Mont Caume - mont Faron - forêt domaniale des Morières	ZSC	Potentiellement significative

2.2.5 Caractérisation des échanges Autres zones humides avec la masse d'eau souterraine :

Commentaires :

Ces massifs karstiques sont caractérisés par des paysages secs avec un chevelu hydrographique peu développé (absence de cours d'eau permanent). Notons cependant une participation majeure et directe aux zones humides de la plaine alluviale du Gapeau, au moyen de la participation de cette masse d'eau aux nombreuses sources observées dans la vallée du Gapeau.

qualité info ZP/ZH : Source : **2.2.6 Liste des principaux exutoires :**

Libellé source	Insee	Commune	Code BSS	Qmini (L/s)	Qmoy (L/s)	Qmax (L/s)	Cours d'eau alimen	Commentaires
Résurgence de Port-Miou	13022	CASSIS	10446X0309/SOU	3000	8000	160000		
La Foux d'Évenos	83053	EVENOS	10641X0011/GL	20	50	152		
Bonnefont	83090	OLLIOULES	10642X0089/SOU	5	10	1000		
Le Ragas	83103	Revest-les-Eaux (le)	10642X0012/GL	0	480			
Source Saint-Antoine	83137	TOULON	10642X0005/HY	50	165	1250		

2.3 ETAT DES CONNAISSANCES ACTUELLES SUR LES CARACTERISTIQUES INTRINSEQUES

L'état des connaissances sur les caractéristiques intrinsèques de la masse d'eau est insuffisant. Si les caractéristiques hydrogéologiques les plus importantes (grande unité karstiques, exutoires visibles, modalités d'alimentation, ..) sont connues, il manque beaucoup de données pour produire une réelle approche quantitative des ressources. Il serait en particulier utile de réaliser des jaugeages précis et continus des principales émergences et des cours d'eau. Les données disponibles sont lacunaires et datées. Selon Gilli (2002), hormis les secteurs de Siou Blanc, de la sainte Baume et de l'Agnis, la connaissance des systèmes karstiques doit être considérée comme incomplète. La géométrie de nombreuses séries restent à préciser, et le bilan global reste à faire. A ce sujet, rappelons que l'impluvium contributif pour les résurgences sous-marines de Port Miou reste hypothétique. A noter qu'un travail de recherche récent (Fournillon, 2012) a apporté des éléments d'information de qualité sur les propriétés pétrophysiques des réservoirs de cette masse d'eau, qui permettent de mieux comprendre les comportements hydrogéologiques de détail des grandes unités aquifères : Jurassique supérieur, Crétacé inférieur et Crétacé supérieur.

3. INTERET ECONOMIQUE ET ECOLOGIQUE DE LA RESSOURCE EN EAU**Intérêt écologique ressource et milieux aquatiques associés:**

Cette masse d'eau présente un intérêt écologique marginal. Les principaux exutoires se situent en mer et la contribution aux hydro systèmes est très faible. Elle est limitée à une participation mineure à l'alimentation du Gapeau dans sa partie la plus amont, précisons de plus que ce cours d'eau reçoit aussi des apports des masses d'eau suivantes : massif d'Agnis (FRDG167) et massifs calcaires jurassiques du centre var (FRDG170).

Intérêt économique ressource et milieux aquatiques associés:

Au regard des prélèvements actuels, l'intérêt économique de cette masse d'eau est faible. Les prélèvements cumulés sont de l'ordre de 3 Mm³/an en 2010. Cet avis doit être nuancé. Bien que sous exploitée actuellement, cette masse d'eau pourrait constituer une ressource locale importante. Ses réserves ont en effet été estimées autour de 200 Mm³ et la réserve renouvelable annuelle est exceptionnelle, elle serait de l'ordre de 160 Mm³/an. On peut donc considérer que cette masse d'eau présente un intérêt économique majeur. Selon le SOURCE PACA, la masse d'eau est classée comme ressource patrimoniale pour l'AEP et les calcaires du Jurassique ont été identifiés par le SDAGE (2009) comme étant un aquifère stratégique pour l'alimentation en eau potable.

4. REGLEMENTATION ET OUTILS DE GESTION**4.1. Réglementation spécifique existante :****4.2. Outil et modèle de gestion existant :**

Contrat de milieu Rade de Toulon
ZRE Bassin du Gapeau
SAGE Gapeau
Projet de parc national des Calanques

5. BESOINS DE CONNAISSANCE COMPLEMENTAIRE

Au de l'état des connaissances, les actions suivantes peuvent être recommandées pour augmenter la connaissance des systèmes karstiques :

- Compléter les inventaires des formes karstiques.
- Poursuivre les expériences de multi traçages à l'échelle de la zone d'étude pour mieux circonscrire les limites des différents systèmes karstiques (aquifères côtiers mais aussi St Baume et bassin de l'Arc).
- Analyse générale de la paléogéographie messinienne afin de définir avec certitude la profondeur de la karstification en mer et pouvoir déterminer les niveaux de base régionaux.

Une piste de recherche complémentaire est celle de la contribution des alluvions de l'Huveaune au karst. Les éléments de connaissance datent des années 60 et ils n'avaient pas permis de proposer une quantification fiable de ces apports. Il serait judicieux de réaliser une étude hydrogéologique de détail pour quantifier ces pertes. De la même façon, il pourrait être utile de mieux cerner les apports au Gapeau qui souffre régulièrement de déséquilibres quantitatifs importants.

Dans la continuité de ces travaux de recherche, Fournillon (2012) propose aussi les axes de reconnaissance suivants :

- Poursuivre la caractérisation pétrophysique des formations géologiques de la masse d'eau.
- Assurer un suivi physico-chimique des principales émergences pour mieux comprendre le fonctionnement des systèmes karstiques.

6. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES PRINCIPALES

- Salquère D., Gandolfi J.M. - 2011 - Appui technique sur la connaissance des eaux souterraines dans le cadre du « SOURCE » - « Schéma d'orientations pour une Utilisation Raisonnée et Solidaire de la ressource en Eau en PACA » - 23 p., 3 ill., 1 ann.
- SOGREAH - 2010 - Schéma d'orientations pour une utilisation raisonnée et solidaire de la ressource en eau - Rapport de diagnostic, version 2.1b de septembre 2010, 197 p.
- DREAL PACA, Agence de l'Eau RM&C - 2009 - Diagnostic de la gestion quantitative de la ressource en eau en région PACA - Rapport d'étude, 142 p., 19 annexes.
- Agence de l'Eau RM&C - 2009 - Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux. SDAGE et documents d'accompagnements - Programme de mesures - rapport d'évaluation environnementale. -
- Cavalera T. - 2007 - Etude du fonctionnement et du bassin d'alimentation de la source sous-marine de Port-Miou (Cassis, Bouches-du-Rhône). Approche multicritères - Thèse à l'université de Provence Aix-Marseille 1.
- Rousset C. - 2006 - Aquifères et eaux souterraines en France. Tome 2 : Provence - BRGM Editions, Ouvrage Collectif sous la Direction de J.C. Roux, p. 694-717.
- Blavoux B., Gilli E., Rousset C.. - 2004 - Alimentation et origine de la salinité de la source sous-marine de Port-Miou (Marseille-Cassis). Principale émergence d'un réseau karstique hérité du Messinien - C.R. Geosciences 336, p. 523-533.
- Gilli E. - 2002 - Etude préliminaire sur le drainage des karsts littoraux. A : Bouches du Rhône et Var : entre l'Etang de Berre et Toulon. B Corse : régions de Bonifacio et St Florent - Rapport d'étude, 83 p. + annexes.
- Blanc J.J. - 2001 - Histoire géologique et enregistrement karstique. exemple du massif du Siou Blanc et de ses abords (Var) - Karstologia, n°37, p. 11-22.
- Rampoux N. - 2000 - Synthèse des aquifères patrimoniaux karstiques - Bassin RMC - Région PACA - Rapport ANTEA, BRGM & BURGEAP.
- Collina-Girard, J. - 1996 - Préhistoire et karst littoral : la grotte Cosquer et les calanques Marseillaises (Bouches-du-Rhône, France) - Karstologia, n°27, p.27-40.
- Blanc J.J. - 1995 - Etapes et facteurs de la spéléogenèse dans le Sud-Est de la France - Kartologia n°26. p. 13-26.
- Blanc J.J. - 1993 - Le paléo karst littoral de Provence : Estaque, calanques, zone de Bandol - Kartologia n°22. p. 21-34.
- Blanc J.J., Monteau R. - 1988 - Le karst du massif des calanques (Marseille-Cassis) - Karstologia 11-12, p. -17-24.
- BRGM - 1985 - Synthèse hydrogéologiques de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, Quantité -Qualité, état des connaissances en 1985 - Fiches de synthèse, notice et documents d'accompagnement, cartes.
- Cova R., Durozoy G. - 1983 - Notice explicative de la carte hydrogéologique du département du Var à 1/200 000 - Document BRGM, 38 p.
- Damiani L., Durozoy G., Philip J., Rouire J., Tempier C., Blanc J.J., Froget C., - 1978 - Notice de la carte géologique au 1 : 50 000 de La Ciotat - Document BRGM, 25 p.
- Blanc J.J, Caron J.P., Gouvernet C., Guieu G., Masse J.P., Philip J., Rouire J., Rousset C., Tempier C., Damiani L., Durozoy G. - 1974 - Notice explicative de la carte géologique au 1 : 50 000 de Cuers - Document BRGM, 28 p.
- Durozoy G., Gouvernet C., Jonquet P. - 1974 - Notice explicative de la carte hydrogéologique au 1 :50 000 de Toulon - Document BRGM, 31 p.
- Durozoy G., Gouvernet C., Jonquet P. - 1974 - Notice explicative de la carte hydrogéologique au 1 :50 000 de Toulon - Document BRGM, 31 p.
- Durozoy G. - 1972 - Evaluation des ressources hydrauliques. carte hydrogéologique des Bouches du Rhône - échelle 1 : 200 000. Notice explicative - Rapport BRGM, 72 SGN 394 PRC, 46 p. + carte.
- Monteau R. - 1971 - Le karst des formations turoniennes du bassin du Beausset - Thèse à l'université de Marseille-Luminy.
- BRGM - 1970 - Etude des ressources hydrologiques et hydrogéologique du sud-est de la France. Fascicule 13 : Bassins côtiers entre Marseille et Toulon - Rapport n° 70 SGN 192 PRC.
- Durozoy G., Glinzboeckel C., Jonquet P., - 1970 - Etude des ressources hydrologiques et hydrogéologiques du Sud-Est de la France – Fascicule 13 – Bassins côtiers entre Marseille et Toulon - Rapport BRGM n°70SGN192PRC.
- BRGM - 1970 - Etude des ressources hydrologiques et hydrogéologique du sud-est de la France. Fascicule 13 : Bassins côtiers entre Marseille et Toulon - Rapport n° 70 SGN 192 PRC.
- Guieu G., Blanc J.J, Bonifay E., Caron J.P., Gouvernet C., Nury D., Philips J., Taxy-Fabre S., Tempier C. - 1969 - Notice de la carte géologique de Aubagne Marseille - Document BRGM, 26 p.
- Glinzboeckel C., Durozoy G., Theillier P. - 1968 - Etude des ressources hydrologiques et hydrogéologiques du Sud-Est. fascicule 5 : bassins de l'Arc et de l'Huveaune - Rapport BRGM68SGL166PRC, 100 p. + actes.
- Dellery B. et al. - 1967 - Inventaire des ressources hydrauliques du bassin du Beausset. Données géologiques et hydrogéologiques acquises à la date du 31 décembre 1966 - rapport BRGM n° 67 SGN 249 PRC.
- Durozoy et al. - 1966 - Inventaire des ressources hydrauliques dans le bassin du Beausset. Etat des études au 31 décembre 1966 - Rapport BRGM n° 66 SGN 175 PAC.

7. EXISTENCE DE ZONES PROTEGEES AEP

Existence de prélèvements AEP > 10 m3/j
ou desservant plus de 50 habitants

Enjeu ME ressources stratégiques pour
AEP actuel ou futur

Zones de sauvegarde délimitées en totalité

Zones de sauvegarde restant à délimiter

Commentaires :

ressources a priori importantes - à ce jour peu exploitée pour AEP mais potentialité intéressantes en complément et secours SCP - étude de démonstratio

Identification de zones stratégiques pour l'AEP future

8. PRESSIONS ET IMPACTS SUR L'ETAT DES EAUX SOUTERRAINES

8.1 OCCUPATION GENERALE DES SOLS

Surfaces (d'après Corine Land Cover 2006) en % de la surface totale :

Territoires artificialisés	13 %	Territoires agricoles à faible impact potentiel	0,08 %
Zones urbaines	11,95	Prairies	0,08
Zones industrielles	0,89	Territoires à faible anthropisation	74 %
Infrastructures et transports	0,26	Forêts et milieux semi-naturels	73,87
Territoires agricoles à fort impact potentiel	13 %	Zones humides	0
Vignes	6,78	Surfaces en eau	0,09
Vergers	0,3		
Terres arables et cultures diverses	5,78		

Commentaires sur l'occupation générale des sols

8.2 VOLUMES PRELEVES EN 2013-2015 répartis par usage (données Redevances Agence de l'Eau RMC)

Usage	Nombre de pts	Volume prélevé (m3)	%	Volume considéré pour évaluation de la pression prélèvement (m3)	%
Prélèvements AEP	14	3059000	95,5%	1546666	48,3%
Prélèvements industriels	3	145334	4,5%	145334	4,5%
Total		3 204 334		1 692 000	

8.3 TYPES DE PRESSIONS IDENTIFIEES

Type(s) de pression identifiée	Impact sur l'état des ESO	Types d'impacts	Origine RNAOE	Polluants à l'origine du RNAOE 2021
Ponctuelles - Sites contaminés/sites industriels abandonnés	Faible		<input type="checkbox"/>	
Diffuses - Agriculture Nitrates	Faible		<input type="checkbox"/>	
Diffuses - Agriculture Pesticides	Moyen ou localisé		<input type="checkbox"/>	
Prélèvements	Faible		<input type="checkbox"/>	

8.4 ETAT DE CONNAISSANCE SUR LES PRESSIONS

9. SYNTHESE EVALUATION RISQUE DE NON ATTEINTE DES OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX (RNAOE) 2021

Tendance évolution Pressions de pollution : **Stabilité**

RNAOE QUALITE 2021

Réactivité ME : **Réactive****non**Tendance évolution Pressions de prélèvements : **Stabilité**

RNAOE QUANTITE 2021

non

10. ETAT DES MILIEUX

10.1. EVALUATION ETAT QUANTITATIF

Etat quantitatif : Niveau de confiance de l'évaluation :

Commentaires :

10.2. EVALUATION ETAT CHIMIQUE

Etat chimique : Niveau de confiance de l'évaluation :

Commentaires :

Sur la période considérée, une quinzaine de points avec des données qualité globalement bien réparti sur l'ensemble de la ME, quasi tous en bon état.
A noter : une contamination localisée dans le secteur du Castellet - La Cadière-d'Azur au Nord de Bandol (2 points en état médiocre avec comme paramètre déclassant : déséthyl-terbuméton + 1 captage abandonné pour cause de pesticides), région occupée par des vignobles.

Si état quantitatif médiocre, raisons :

Si état chimique médiocre, raisons :

Paramètres à l'origine de l'état chimique médiocre

Commentaires sur les caractéristiques hydrochimiques générales

Eau bicarbonatée calcique pouvant être chlorurée sodique lié à l'intrusion de l'eau de mer en baie de la Ciotat.

Commentaires sur existence éventuelle fond géochimique naturel

Contamination naturelle en CHLORURES et SULFATES liée aux intrusions salées ou pouvant provenir des niveaux salinifères présents dans les formations du Trias ou de l'Oligocène

Liste des captages abandonnés à la date du 18 septembre 2018

Code siseaux	Code BSS	Nom	INSEE	Commune	Motif abandon	Année abandon
083000805	10448X0023/F	PUITS VANNIERES	83027	LA CADIERE-D'AZUR	Pesticides	1111
083000629	10641X0439/HY	PUITS DU THOURON	83035	LE CASTELLET	Inconnu	2017

10.3 NIVEAU DE CONNAISSANCE SUR L'ETAT DES EAUX SOUTERRAINES