

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
FRDG521	Domaine marno-calcaires Provence est - BV Durance

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

Code BDLISA	Libellé BDLISA	Code SYNTHESE RMC
561AD00	Formations variées à dominante tertiaire de la basse et moyenne vallée de la Durance	PAC04D
567AD01	Massifs calcaires jurassique é crétacé inférieur du secteur de Mirabeau et du nord-ouest du Var : Bois de Mont Major - source de la Fouy	PAC07D1
567AD02	Massif calcaire jurassique de Vautubière	PAC07D2
567AD03	Massif calcaire jurassique de Jouques	PAC07D3
567AD04	Massif calcaire jurassique à crétacé inférieur de Mirabeau	PAC07D4
567AD05	Massif calcaire jurassique à crétacé inférieur de Beaumont-de-Pertuis	PAC07D5
567AD06	Massif calcaire jurassique é tertiaire de Cadarache	PAC07D6

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

totale	à l'affleurement	sous couverture
229	218	11

Type de masse d'eau souterraine : Dominante Sédimentaire

Limites géographiques de la masse d'eau

Cette masse d'eau regroupe un ensemble de plateaux karstiques s'étagant de 400 à 700 m d'altitude à l'Ouest d'un axe globalement Nord-Sud au niveau de Vinon-sur-Verdon.

Cet ensemble forme l'extrême nord-ouest du département du Var et s'étend depuis la commune de Varage au sud, jusqu'à la vallée du Verdon (Vinson) au nord. Au Nord-Est, il s'agit du secteur de Cadarache et de la Vautubière. Au Nord-Ouest, il s'agit des massifs de Beaumont-de-Pertuis et de Mirabeau. La masse d'eau englobe aussi le massif de Mont Major, situé au sud de Ginasservis.

Les sommets de ces massifs culminent à plus de 600 m, tandis que les points les plus bas de la région se situent dans la plaine alluviale de la Durance, à des altitudes de l'ordre de 250 m.

Département(s)

N°	Superficie concernée (km2)
13	70
83	111
84	48

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
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Existence de Zone(s) Protégée(s)



***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

Les plateaux forment un vaste ensemble carbonaté, constitué par une épaisse série de calcaires et dolomies, principalement d'âge jurassique supérieur mais aussi crétacé. Au nord, le Jurassique s'ennoie sous les dépôts tertiaires qui constituent le plateau de Valensole. Au sud, au pied de la corniche qui borde l'entablement calcaire, se trouvent les formations triasiques à dominante marneuse de l'Arc de Barjols.

D'Est en Ouest, on observe plusieurs unités disjointes :

- + Le synclinal de Cadarache à cœur crétacé qui a pour terminaison au sud l'anticlinal de la Vautubière.
- + Plus au Sud du synclinal de Cadarache, la masse d'eau englobe le massif jurassique du mont Major.
- + Plus à l'Ouest, la masse d'eau correspond aussi aux massifs carbonatés de Mirabeau, qui sont coupés par la Durance.

La structure de ces massifs carbonatés est guidée par le contexte géologique régional, caractérisé par une succession de plissements géologiques de direction Est-Ouest, conformément à l'orientation pyrénéo-provençale. Ces plissements ont affecté des calcaires marins d'âge secondaire, lesquels ont opposé une résistance suffisante à l'érosion pour donner aujourd'hui des reliefs importants (Mont Major, Vautubière, Mirabeau,...). Par la suite, ces structures ont été affectées par les poussées alpines issues du NE qui les ont partiellement reprises et réorientées selon une direction NO-SE. Entre ces chaînons viennent se placer des synclinaux (parmi lesquels le synclinal de Jouques) à remplissage principalement fluvio-lacustre ou qui ont été envahis par la transgression miocène.

La stratigraphie des séries est proposée dans les notices géologiques des cartes au 1 : 50 000 de Tavernes et de Pertuis. On trouve ainsi en allant du plus ancien au plus récent :

* Le substratum formé par le Trias supérieur. Le Keuper est constitué par un ensemble puissant de marnes irisées, de bancs de dolomies massives mal stratifiées, d'amas de cargneules. Le Keuper peut dépasser 250 mètres d'épaisseur. Il est surmonté du Rhétien qui est constitué de quelques dizaines de mètres de calcaires sublithographiques, de marno calcaires jaunes, de cargneules. Des intercalations de marnes vert réséda ou grises sont présentes localement.

* Les séries carbonatées du Jurassique, depuis le Bajocien constitué de calcaires à silex, bruns ou roux, incluant localement des passées marneuses stratiformes, jusqu'aux calcaires blancs du Portlandien. L'ensemble est très épais (plus de 1 000 mètres).

* Dans les cœurs des synclinaux, on observe les séries crétacées :

- Valanginien. La partie supérieure est constituée de calcaires très diaclasés, la partie inférieure de marnes bleues, devenant jaunes ou grises avec l'altération. Son épaisseur serait de l'ordre de 100 m.
- Hauterivien. C'est un puissant ensemble de marno-calcaires, de marnes jaunes et de calcaires pouvant localement dépasser 500 m. La base est calcaire (150 m), la partie intermédiaire se caractérise par une dominante marneuse (100 m) puis l'on retrouve des calcaires en dalles (150 m).

* Le Tertiaire est principalement représenté par le Miocène. On l'observe au Sud-Ouest de la Vautubière (dépression de Mirabeau), avec l'accumulation suivante : sable marins en alternance avec des calcarénites (100 m), puis molasse de 5 à 6 m de puissance. La partie inférieure de l'étage est constituée de sables molassiques (15 m environ). Le tout est recouvert en discordance par le Miocène terminal continental (alternance de limons et de brèches, ou dépôts caillouteux mal consolidés en alternance avec des argiles rouges), résultant du démantèlement de la montagne de la Vautubière. On retrouve le Miocène au cœur des synclinaux de Ginasservis et de Cadarache : poudingues en base, grès et marnes rouges à grains de quartz, calcaires lacustres, avec des intercalations de marno-calcaires et de bancs de brèches. Localement, on trouve des recouvrements peu épais des formations de Valensole : bancs de poudingues à ciment gréseux alternant avec des marnes jaunes ou brun rouge.

* Le Quaternaire est peu développé. Il s'agit d'alluvions récentes, peu développées et à dominante limoneuse.

Les calcaires et dolomies du Jurassique supérieur, ainsi que dans une moindre mesure les calcaires et calcaires marneux du Crétacé inférieur, constituent les principaux réservoirs aquifères.

Les formations carbonatées du Jurassique, qui sont très fracturées (en particulier le Jurassique supérieur), ont été karstifiées au cours des phases émergences, en particulier lors des périodes quaternaires les plus récentes. La série marneuse du Callovien-Oxfordien (et Argovien) est un ensemble peu perméable, qui constitue généralement le mur de l'aquifère jurassique. Les formations carbonatées du Crétacé sont plus marneuses et moins karstifiées, elles présentent ainsi des comportements variables : de milieux karstique à milieux fissuré.

Pour cette masse d'eau, toute la série est calcaire ou dolomitique (faciès provençal). Les niveaux argileux existants (dans l'Argovien, au sommet du Bajocien et dans le Bathonien) ne sont jamais assez épais pour former des écrans totalement imperméables. Cette série calcaire-dolomitique est donc très épaisse (plus de 1 000 m). Notons toutefois que certaines observations ont montré que des niveaux peuvent jouer localement le rôle d'écran semi-perméable (présence de sources temporaires témoignant de nappes perchées), pouvant ainsi conduire à une relative compartimentation verticale de l'aquifère.

Notons que les unités en couverture formations sablo-argileuses Miocènes et Eocènes, peuvent jouer un rôle hydrogéologique secondaire avec la présence d'aquifères de faible dimension mais qui peuvent servir de soutien d'étiage à quelques rares cours d'eau dans ces morphologies plutôt arides.

Lithologie dominante de la masse d'eau

Calcaires dolomitiques

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

Le mur de ces unités aquifères est constitué par les marnes et argiles du Keuper, globalement imperméables. Cette formation joue aussi généralement le rôle de limite Sud aux plateaux jurassiques. Si des circulations localisées peuvent être à craindre dans certains horizons plus gypseux, cette formation joue le rôle d'une limite étanche à grande échelle.

La limite Nord de l'unité est constituée soit des séries hétérogènes du plateau de Valensole, soit d'accidents de grande dimension (chevauchements alpins à vergence Sud). Ces deux types de limite peuvent être considérés comme imperméables.

2.1.2 DESCRIPTION DES ECOULEMENTS

2.1.2.1 Recharges naturelles, aire d'alimentation et exutoires

Les calcaires (et dolomies dolomitiques) de la masse d'eau sont perméables en grand et sont principalement alimentés par l'infiltration des eaux de pluie. Cette infiltration peut être directe sur les zones d'affleurement caractérisées par l'absence de réseaux hydrographiques développés, elle peut aussi se faire indirectement par pertes des principaux cours d'eau dont l'impluvium peut être mixte.

Les exutoires peuvent être diffus (alimentation de la nappe alluviale du Verdon ou de la Durance). Ils correspondent aussi à des sources de forts débits (cf. ci après), principalement alignés au Sud de la masse d'eau au contact avec les formations triasiques.

Dans le détail, on identifie plusieurs systèmes karstiques majeurs :

- + Mont Major : Ce massif présente une structure anticlinale, constituée par les calcaires du Jurassique supérieur. Les écoulements sont dirigés vers le Nord, vers l'émergence principale de la Foux de Ginasservis, et les sources de l'Espagne et de la Pourraque situées à proximité.
- + Massif de la Vautubière. Le secteur de Jouques au Sud comprend la majeure partie de la montagne de la Vautubière et la partie sud-est du bassin de Jouques. Les principaux exutoires se trouvent dans le vallon du ruisseau de Saint-Bachi : source de Traconnade, Font Caoudo et source de la Palunette. Le secteur de St-Paul au Nord s'étend de Saint-Paul-lès-Durance jusqu'à Ginasservis à l'Est, et comprend la bordure nord de la montagne de la Vautubière. Il n'y a pas d'exutoires connus pour le secteur de Cadarache (CEA). Les principales émergences se trouvent dans le vallon de St Paul-lès-Durance (ruisseau de l'Abeou) : Font Reynaude, grand et petit Lauron.
- + Massif de Mirabeau : Cet ensemble calcaréo-marneux du Crétacé inférieur présente une structure anticlinale, entaillée en cluses par la Durance. Peu d'émergences sont connues, en dehors des sources de la Loubière et de la Dévention, en bordure sud-ouest, dont les débits sont faibles. Ce massif ne présente pas d'exutoire visible. Il existe probablement un drainage plus diffus vers la Durance (plaine alluviale de Peyrolles).
- + Massif de Beaumont : Sa structure est proche de celle du massif de Mirabeau (anticlinal calcaréo-marneux du Crétacé inférieur). Il présente quelques exutoires dispersés, de faible débit, on peut supposer un drainage de cette unité vers l'appareil alluvial de la Durance.

Liste des principales sources identifiées

Les principales émergences répertoriées sont, en allant d'Ouest en Est :

- + Source de la Foux (Mont Major) : Qmoy de 200 l/s (avec Qmax de 375 l/s et Qmin de 15 l/s).
- + Source de Traconnade (Vautubière) : Qmoy de 110 l/s (avec Qmax de 500 l/s et Qmin de 50 l/s).
- + Font Caoudo (Vautubière) : Qmoy de 77 l/s (avec Qmax de 128 l/s et Qmin de 5 l/s).
- + Source de la Palunette (Vautubière) : Qmoy de 25 l/s (avec Qmax de 56 l/s et Qmin de 11 l/s).
- + Sources des Laurons (Vautubière) : Qmoy de 134 l/s (avec Qmax de 200 l/s et Qmin de 43 l/s).
- + Font Reynaude (Vautubière) : Qmoy de 93 l/s (avec Qmax de 150 l/s et Qmin de 71 l/s).

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)

Dans les formations jurassiques, les écoulements se font au sein du réseau de fissures qui parcourent le massif et empruntent très largement des conduits karstifiés. Les formations crétacées présentent des comportements variables : de milieux karstique à milieux fissuré. Les nappes sont libres. Potentiellement localement captive, pour les aquifères jurassiques sous recouvrement marno-calcaire dans les structures synclinales.

Type d'écoulement prépondérant : karstique

2.1.2.3 Piézométrie, gradient et direction d'écoulement

Hormis pour le synclinal de Cadarache, il est difficile de proposer une description de la piézométrie pour ces aquifères karstiques. Les données sont rares et dispersées. De plus, ces massifs n'ont pas fait l'objet de réelles investigations hydrogéologiques. On notera l'absence d'expériences de traçages pour la majorité d'entre elles.

Le synclinal de Cadarache a fait l'objet de nombreuses investigations hydrogéologiques pilotées par le CEA. Un suivi piézométrique est notamment organisé dans et autour du Centre de Cadarache (suivi sur près de 100 capteurs automatiques et sur près de 400 piézomètres). Il montre un écoulement local, globalement de l'Est vers l'Ouest, des reliefs vers la plaine de la Durance.

2.1.2.4 Paramètres hydrodynamiques et vitesses de transfert

Pour les aquifères jurassiques, peu de données apportent des informations précises sur les paramètres hydrodynamiques des réservoirs, ce qui n'a d'ailleurs qu'un intérêt limité compte-tenu de leurs variations extrêmes dans des milieux aussi anisotropes.

Pour les aquifères crétacés, les nombreuses investigations réalisées par le CEA montrent des propriétés hydrauliques très variables. Globalement, les séries crétacées présentent des comportements de type milieu fissuré avec des perméabilités comprises entre 10⁻⁴ et 10⁻⁶ m/s. Localement, certains forages ont recoupé des drains karstiques avec des perméabilités très élevées (>10⁻² m/s).

Les vitesses de propagation sont inconnues (absence de traçages).

2.1.3 Description de la zone non saturée - Vulnérabilité

Il est difficile de proposer une vision homogène de la zone non saturée des unités aquifères qui forment cette masse d'eau. En fonction de leur disposition structurale, leur épaisseur peut varier de façon significative.

Globalement, on observe une infiltration rapide des eaux de surface qui induit une forte vulnérabilité pour les eaux souterraines. Cet état est aggravé par des pertes quasi systématiques des cours d'eau permanents et temporaires sur les reliefs karstiques, qui vont ainsi pouvoir récolter différentes pollutions avant de les concentrer dans les zones de pertes.

Insistons : la bonne karstification des massifs les 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 des systèmes karstiques.

***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
FRDR2032	La Durance du canal EDF au vallon de la Campane	Pérenne drainant
FRDR250b	Le Verdon du Colostre au retour du tronçon court-circuité	Pérenne drainant

Commentaires :

Le tronçon du Verdon s'étendant du Collostre au retour « du tronçon court-circuit » draine le réservoir karstique. On suppose ainsi une zone d'alimentation du Verdon entre Cadarache et Vinon sur Verdon.

De même, au vu de la configuration géomorphologique et des données piézométriques au droit de Cadarache, la nappe alluviale sert aussi d'exutoires aux unités carbonatées entre Cadarache et la cluse de Mirabeau.

qualité info cours d'eau :

bonne

Source :

technique

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

Commentaires :

Pas de masse d'eau plan d'eau à l'aplomb de cette masse d'eau souterraine,

qualité info plans d'eau :

bonne

Source :

technique

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

Commentaires :

qualité info ECT :

Source :

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

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

ID DIREN	ID SPN	Libellé	Référentiel	Qualification relation
13150141	930012393	La basse Durance, des rochers Rouges au pont de Mirabeau	ZNIEFF1	Potentiellement significative
83100144	930020456	Confluence Durance-Verdon - retenue de Cadarache	ZNIEFF1	Potentiellement significative
84123130	930020477	La basse Durance, des Rochers Rouges au pont de Mirabeau	ZNIEFF1	Potentiellement significative

Commentaires :

Cette richesse est attestée par de nombreuses zones d'intérêt écologique, correspondant en totalité ou partiellement à des zones humides.

qualité info ZP/ZH :

moyenne

Source :

technique

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
Font Caoudo	13048	JOUQUES	09957X0068/HY					
Petit Lauron	13099	SAINT-PAUL-LES-DURANCE	09954X0035/SOU	40	134	200		
Font Reynaude	13099	SAINT-PAUL-LES-DURANCE	09954X0034/HY	71	93	150		

Grand lauron	13099	SAINT-PAUL-LES-DURANCE	09954X0036/HY	40	134	200
les Paluds	83012	BARJOLS	09967X0022/HY			
la Foux de Varages	83145	VARAGES	09967X0012/HY		90	
Vieille fontaine	83150	VINON-SUR-VERDON	09961X0138/HY	11	24	52

2.3 ETAT DES CONNAISSANCES ACTUELLES SUR LES CARACTERISTIQUES INTRINSEQUES

La masse d'eau est peu connue.

Excepté le secteur de Cadarache sur investigué, les autres massifs n'ont fait l'objet que de peu d'études. Les impluviums sont supposés, les données de débit aux exutoires sont lacunaires. Les relations aux cours d'eau sont souvent incompréhensibles. La structure intime des karsts en zone noyée, et donc des exutoires profonds, fait toujours l'objet de spéculations, même sur le territoire très étudié de Cadarache.

On ajoutera qu'en conséquence les relations entre les unités aquifères elles-mêmes (entre le Jurassique et le Crétacé par exemple, mais aussi entre le Crétacé et les remplissages tertiaires et quaternaires) sont mal comprises.

Ainsi, si les caractères hydrogéologiques les plus importantes (grande unité karstiques, exutoires visibles, modalités d'alimentation,...) sont connus, 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.

3. INTERET ECONOMIQUE ET ECOLOGIQUE DE LA RESSOURCE EN EAU

Intérêt écologique ressource et milieux aquatiques associés:

L'intérêt écologique de cette ressource est majeur.

On peut en première approximation estimer un flux d'alimentation moyen annuel de l'ordre de 40 Mm³ (avec une pluie efficace de l'ordre de 250 mm/an et un coefficient d'infiltration de l'ordre de 70%).

Ces volumes d'eau infiltrés vont finir par aller alimenter tout le réseau hydrographique de la partie Nord du Var (systèmes Verdon et Argens), avec une inertie plus ou moins forte selon les systèmes karstiques. Rappelons que ce réseau hydrographique est marqué par des périodes estivales caractérisées par de longues périodes sans pluies.

Intérêt économique ressource et milieux aquatiques associés:

Au regard des prélèvements actuels, l'intérêt économique de cette masse d'eau est significatif, avec des prélèvements cumulés de quelques millions de m³ pour l'année 2010. Cependant, le potentiel d'exploitation est exceptionnel avec une réserve renouvelable estimée à environ 40 Mm³/an. On peut donc considérer un intérêt économique significatif pour cette masse d'eau.

4. REGLEMENTATION ET OUTILS DE GESTION

4.1. Réglementation spécifique existante :

4.2. Outil et modèle de gestion existant :

Contrat de rivière Verdon
SAGE Verdon
Parc régional du Lubéron
Parc régional du Verdon

5. BESOINS DE CONNAISSANCE COMPLEMENTAIRE

L'ensemble du secteur mériterait une analyse de détail avec une synthèse hydrogéologique combinant la reprise des données existantes, une étude tectonique et un suivi hydrogéologique pour mieux comprendre la structure de ces karsts.

6. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES PRINCIPALES

Salquèbre D., Gandolfi J.M. - 2011 - Appui technique sur la connaissance des eaux souterraines dans le cadre du « SOURCE » - « Schéma d'orientations pour une Utilisation Raisonnable 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.

Fénart P. - 2009 - Synthèse géologique et hydrogéologique du CEN - Rapport d'analyse documentaire - Rapport d'étude HYDROFIS confidentiel pour le compte du CEA. 88 pages + cartes et annexes.

Fénart P. - 2008 - Analyse préliminaire à l'étude de traçage. Centre CEA de Cadarache - Sources de l'Abéou - Rapport d'étude HYDROFIS confidentiel pour le compte du CEA, 92 p. + cartes et annexes.

Morilhat S., Fénart P. - 2007 - Site LECA-STAR - Suivi piézométrique des nappes miocène et crétacée - Année 2006 - Note technique CEA. 30 p.

Morilhat S., Fénart P. - 2007 - Suivi piézométrique des nappes miocène et crétacée sous-jacentes aux 2 sites appartenant à l'INB 56 : site des Tranchées et site des Entrepôts - Année 2006. Note technique CEA. 53 p.

- Morilhat S., Fénart P. - 2007 - Site de la Colline du Médecin - Suivi piézométrique de la nappe crétacée - Année 2006. Note technique CEA. 29 p.
- Morilhat S., Fénart P. - 2007 - Site de la Déposante - Suivi piézométrique de la nappe crétacée - Année 2006. Note technique CEA. 32 p.
- Morilhat S., Fénart P. - 2007 - Site MAGENTA - Suivi piézométrique des nappes miocène et crétacée - Année 2006. Note technique CEA. 35 p.
- Morilhat S., Fénart P. - 2007 - Site RJH - Suivi piézométrique des nappes miocène et crétacée - Année 2006 - Note technique CEA. 50 p.
- 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.
- Fénart P. - 2006 - Approche méthodologique sur les critères de réactivité d'un piézomètre aux événements pluvieux - Application au Centre de Cadarache. Rapport HYDROFIS, 55 p.
- Vaysse F. - 2006 - RJH. Synthèse des données hydrogéologiques - Note d'étude, EDF TEGG. 64 p. + annexes.
- Vuillemenot P. - 2004 - CEA Cadarache. ITER. Résultats des essais d'injection et de pompage réalisés en octobre et décembre 2003 - Rapport GEE 0312182, 59 p.
- Guérin R., Terrien P. - 2004 - INB156 (CHICADE). Synthèse des connaissances sur la géologie du substratum de l'installation - Note technique CEA. 25 p.
- Cartalade A. - 2002 - Modélisation des écoulements dans les aquifères fracturés. Développement d'un modèle multi-continua (problèmes direct et inverse) et application au site du CEA Cadarache - Thèse, Université Montpellier II, 207 p.
- Guérin R. - 2001 - Synthèse des connaissances géologiques et hydrogéologiques - Rapport technique. CEA Cadarache. 164 p.
- Agence de l'Eau DIREN PACA - 2000 - synthèse des aquifères patrimoniaux karstiques Bassin RMC Région PACA -
- Rampnoux N. - 2000 - Synthèse des aquifères patrimoniaux karstiques - Bassin RMC - Région PACA - Rapport ANTEA, BRGM & BURGEAP.
- Leonardi V., Arthaud F. - 1999 - Etude tectonique du réseau de fractures des fouilles du R.E.S.. Centre d'Etude Nucléaire de Cadarache - Rapport UMII. 45 p.
- Henry A. - 1999 - C.E.E Cadarache. Expérience de traçage sur le réseau de fractures de Chicade - Protocole expérimental et suivi de l'étude. Rapport GEE 9905052. 31 p.
- Henry A. - 1999 - C.E. Cadarache. Etude géologique et hydrogéologique du versant Nord du massif de la Vautubière - Rapport GEE 9912058, 77 p. + annexes.
- Nicod J. - 1998 - Paléo morphologies et morphogenèse récente/actuelle sur les massifs au nord du grand canyon du Verdon - Article Et. Geogr. Phys. Au n°XXVII, 1998.
- Guérin R., Henry A., Grouillet S., Grimaud P. - 1998 - INB37 - Caractérisation de site. Synthèse des résultats des études géologiques et hydrogéologiques - Note technique CEA, 48 p.
- Guérin R., Henry A. - 1998 - Projet EtLD. Caractérisation géologique et hydrogéologique du site CEA - Faisabilité d'un entreposage de très longue durée de subsurface - Document CEA. Note technique. 66 p.
- Henry A., Vuillemenot P. - 1998 - C.E. Cadarache. Etude géologique et hydrogéologique de la partie centrale et méridionale du Centre - Rapport GEE 9807045, 174 p.
- Guérin R. - 1996 - INB156. Suivi géologique et hydrogéologique des travaux de maîtrise de la nappe phréatique - Foration de deux puits, de drains et d'un microtunnel. Note technique CEA, 53 p.
- Antea - 1996 - Compte-rendu des travaux de reconnaissance par sondages profonds du gisement thermal de Gréoux-les-Bains - Documents non publics.
- Guérin R., Vuillemenot P. - 1994 - Site de Chicade. Foration de trois nouveaux piézomètres (SP3, SP4 et SP5) - Etude géologique et résultats des premiers essais de pompage. Document CEA. 12 p. + annexes.
- BRGM - 1993 - R37354 - d'étude hydrogéologique et sismique du site de Gréoux-les-Bains les Bains pour l'implantation d'un forage profond -
- Terrier M. - 1991 - Néotectonique de la Provence occidentale. Vers une analyse multicritères des déformations récentes. Application à la classification des structures sismogènes. Thèse, Université de Provence. 215 p. -
- Terrier M., Sauret B., Godefroy P., Mouroux P. - 1990 - Reconnaissance géologique et structurale au voisinage du bâtiment 326 du CEN de Cadarache - Rapport BRGM. 37 p.
- Puccini G. - 1978 - Géologie et hydrogéologie du nord-ouest varois - Thèse - Université de Provence.
- Thérond R. - 1972 - Recherche sur l'étanchéité des lacs de barrage en pays karstique - Editions Eyrolles, Thèse de l'Université Scientifique et Médicale de Grenoble, 452 p.
- BRGM - 1970 - Etude des ressources hydrologiques et hydrogéologiques du Sud-est de la France, fascicule 15. Bassin de l'Argens - Rapport n° 70 SGN 194 PRC.
- Arvois R., Cova R., Durozoy G., Gouvernet Cl, Olivo Ch. - 1969 - Etude hydrogéologique du Nord-est varois - Rapport BRGM n°69 SGN 295 PRC.
- Corroy G. - 1963 - L'évolution paléo-géographique post-hercynienne de la Provence - In Memoriam Prof. Fallot. T. 2. SGF. P. 19-44.

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 :

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	3,5 %	Territoires agricoles à faible impact potentiel	1,1 %
Zones urbaines	<input type="text" value="1,51"/>	Prairies	<input type="text" value="1,05"/>
Zones industrielles	<input type="text" value="2,02"/>	Territoires à faible anthropisation	85 %
Infrastructures et transports	<input type="text" value="0"/>	Forêts et milieux semi-naturels	<input type="text" value="84,42"/>
Territoires agricoles à fort impact potentiel	11 %	Zones humides	<input type="text" value="0"/>
Vignes	<input type="text" value="0,43"/>	Surfaces en eau	<input type="text" value="0,21"/>
Vergers	<input type="text" value="0,21"/>		
Terres arables et cultures diverses	<input type="text" value="10,15"/>		

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	2	280666	100,0%	207333	73,9%
Total		280 666		207 333	

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, seulement 2 points avec des données qualité.
 Problème de la représentativité de la source Font Reynaude (point DCE) compte tenu de sa localisation à l'aplomb de parcelles agricoles.
 Contamination récurrente en bentazone. En revanche au regard de l'occupation des sols sur le reste de la ME (presque exclusivement des forêts), la pression est a priori faible sur l'ensemble de la ME. Etat chimique considéré comme globalement bon.

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

Commentaires sur existence éventuelle fond géochimique naturel

Liste des captages abandonnés à la date du 18 septembre 2018

10.3 NIVEAU DE CONNAISSANCE SUR L'ETAT DES EAUX SOUTERRAINES