

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
FRDG138	Massifs calcaires du Trias au Crétacé dans le BV de l'Argens

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

Code BDLISA	Libellé BDLISA	Code SYNTHESE RMC
569AG00	Formations carbonatées du Muschelkalk du sud-ouest des Alpes-Maritimes	PAC07W
571AC00	Calcaires et dolomies du Muschelkalk du Massif de Flassans	PAC08C
571AD00	Calcaires et dolomies triasiques de l'Arc de Barjols	PAC08D
571AE00	Calcaires et dolomies du Muschelkalk de la région de Draguignan	PAC08E
571AE01	Calcaires et dolomies du Muschelkalk de la région de Draguignan - Trans-en-Provence - La Motte	PAC08E3
571AE02	Calcaires et dolomies du Muschelkalk du Plateau des Arcs - Nouradons	PAC08E2
571AE04	Calcaires et dolomies du Muschelkalk de la région de Fayence - Montauroux	PAC08E4

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

totale	à l'affleurement	sous couverture
549	548	1

Type de masse d'eau souterraine : Dominante Sédimentaire

Limites géographiques de la masse d'eau

Cette masse d'eau regroupe trois territoires disjoints.

(1) Le secteur dit de l'Arc de Barjols, situé le plus à l'Ouest est encadré par les communes de Nans-les-Pins, Saint-Maximin-la-Sainte-Baume, Barjols, Bras, l'Ouest de Brignoles et le Sud de Tourves. Il s'agit d'une vaste zone déprimée (altitude moyenne d'environ 300 m NGF) par rapport aux massifs qui l'entourent : Mont Aurélien et Bois de Pourrières à l'Ouest, massif de Coste plane à l'Est, et massif de Mazaugues au Sud.

(2) Le secteur du massif de Flassans, entre Besse-sur-Issole et Le Luc, est situé entre la dépression permienne et la vallée de Brignoles. Il est drainé par l'Issole d'une part, laquelle s'écoule vers le lac de Carcès au nord, et le Réal Martin au sud, qui rejoint le Gapeau vers la ville d'Hyères. L'altitude moyenne du massif est d'environ 300 m NGF. Le trait principal de cette région est l'allure confuse de la topographie qui résulte pour une bonne part d'une évolution karstique qui a désorganisé le réseau hydrographique et crée un grand nombre de dépressions fermées ou semi-fermées. Le drainage est précaire et, en périodes de fortes pluies, des portions assez importantes de ces cuvettes peuvent être submergées pendant des semaines, voire des mois.

(3) Enfin, le dernier secteur s'étend d'Ouest en Est, de Carcès à l'Ouest d'Antibes, en passant par Lorgues, Draguignan, Fayence, Grasse et Mougins pour sa limite Nord. Sa limite Sud suit les communes de Vidauban, des Arcs, le nord de Saint-Paul-en-Forêt et le nord du lac de Saint-Cassien pour finalement rejoindre en un bras plus fin le secteur de Mougins, Cannes et Antibes. Ce secteur occupe donc principalement la partie centre-est du département du Var, intercalée entre la dépression permienne au Sud, et les plateaux calcaires de Canjuers au Nord. Plusieurs cours d'eau, dont le cours est orienté vers le Sud-Est traversent le secteur, notamment l'Argens.

Département(s)

N°	Superficie concernée (km2)
06	54
83	495

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 et captif associés - majoritairement libre

Caractéristiques secondaires de la masse d'eau souterraine

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

La masse d'eau correspond aux calcaires et dolomies du Muschelkalk.

La succession lithologique des terrains triasiques est la suivante, du plus récent au plus ancien :

- Trias supérieur ou Keuper (toit de la masse d'eau) : argiles, gypses, dolomies en alternance avec des marnes, formations affectées par la tectonique, les phénomènes d'érosion et de dissolution au niveau du gypse, leur donnant un aspect « chaotique », ainsi, les horizons dolomitiques se réduisent souvent à des blocs emballés dans les marnes plissotées. Formation considérée imperméable dans son ensemble, sauf en cas de dissolution du gypse, son épaisseur peut dépasser 800 m,
- Muschelkalk supérieur (t2c) : Dolomies blanches épaisses.
- Muschelkalk moyen (t2b) : Il est constitué par des calcaires gris fumé durs, puissants de 50 à 60 mètres, alternant avec des marno-calcaires jaunes ou gris et quelques lits de marnes jaunes.
- Muschelkalk inférieur (t2a) : Cet étage est constitué par des dolomies grises très altérées avec quelques rares amas d'argiles plastiques grises et noires, ou de marnes dolomitiques verte et rose pâle. Dans le secteur d'étude, leur base est formée de marnes bariolées et de cargneules. Notons que cet étage peut localement inclure des couches de gypse ou de sel gemme, dont la présence a été mise en évidence par l'émergence de sources salées.
- Trias inférieur ou « Grès bigarrés » (mur de la masse d'eau) : se compose d'une série arkosique bigarrée peu épaisse, directement surmontée par des cargneules et gypses, c'est une série que l'on peut considérer comme peu perméable en comparaison de la série Muschelkalk sus-jacente.

Les épaisseurs des formations triasiques sont données à titre indicatif. En effet, la complexité de la structure rend l'estimation des épaisseurs très difficile, en particulier pour les niveaux marneux, fortement tectonisés. Le Trias est en effet caractérisé par une grande complexité de détail. Il est affecté de plis de différentes amplitudes qui se surimposent, et il a de plus été intensément fracturé.

Lors de la mise en place de la chaîne provençale, la base du Muschelkalk, de nature gypseuse, a constitué une surface de décollement et favorisé un déplacement de la couverture secondaire vers le Nord. Durant la phase pyrénéo-provençale (optimum au Bartonien), le Muschelkalk se plisse en une série d'anticlinaux, tandis que le Jurassique s'empile en une série de chevauchements facilités par le décollement au niveau du Keuper. Le résultat est la mise en place de grands compartiments peu plissés mais affectés de grandes cassures (massifs jurassiques de Néoules, Rocbaron, Saint-Quinis, Vins...), séparés les uns des autres par de grandes cassures le long desquelles le complexe inférieur (Trias) s'est fortement plissé et étiré (arcs de la Roquebrussane, Tourves).

La direction générale des plis et chevauchements est E-O, correspondant à la phase pyrénéo-provençale. Ultérieurement, ces plis ont été disloqués par des plissements transversaux.

L'imperméable basal est constitué par le socle gneissique et sa couverture gréseuse du Werfénien et marno-dolomitique du Muschelkalk inférieur. Il s'agit d'une barrière hydraulique efficace qui présente généralement une bonne continuité. L'imperméable sommital est représenté par le Keuper (Trias supérieur) dont le rôle est en fait très variable en fonction de l'agencement de ses faciès constitutifs et des secteurs concernés. Certains horizons perméables de la formation (lentilles dolomitiques et gypseuses en particulier) sont en effet en continuité hydraulique avec l'aquifère du Muschelkalk lorsqu'ils le dominent directement ou par le biais de décalages tectoniques de la série (failles verticales). Dans l'ensemble pourtant les formations du Trias supérieur (Keuper et Rhétien) jouent parfaitement le rôle d'écran entre les karsts triasique et jurassique (Mangan, 1997), lorsqu'elles sont présentes.

##### Lithologie dominante de la masse d'eau

Calcaires dolomitiques

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

La masse d'eau est très étendue et présente de nombreuses limites :

- + Contact avec les formations carbonatées du Jurassique supérieur en position haute dans les reliefs : mont Olympe, massif de Mazaugues, massif du Val, massif de Vins, massif de Correns (FRDG170, FRDG166, FRDG167). Des alimentations sont possibles et suspectées de ces massifs karstiques vers la masse d'eau.
- + Contact avec le Keuper globalement imperméable (FRDG520) : pas ou peu d'échanges hydrauliques.
- + Contact avec les conglomérats et pélites de la Dépression Permienne (FRDG520) : échanges localisées avec une suralimentation des nappes du Permien par des eaux du Muschelkalk.
- + Contact supposé imperméable avec les séries du socle du massif de l'Estérel.

#### 2.1.2 DESCRIPTION DES ECOULEMENTS

##### 2.1.2.1 Recharges naturelles, aire d'alimentation et exutoires

Les nappes sont rechargées principalement par l'infiltration des eaux de pluie, secondairement par des pertes des rivières en provenance des contreforts hauts formés par le Keuper et les aquifères jurassiques qui dominent l'avant pays provençal.

En effet, l'approche de type bilan proposé par C. Mangan (2008) pour la partie orientale de la masse d'eau (unités aquifères localisées dans les Alpes-Maritimes) montre que la seule infiltration des eaux météoriques ne suffit pas à compenser les sorties aux exutoires. Il propose donc deux modes d'alimentation complémentaires :

(1) D'une part les pertes des vallons issus du versant de Keuper à leur traversée des calcaires du Muschelkalk. De telles absorptions massives ont fréquemment été observées sur le territoire concerné et peuvent être extrapolées à la majorité des cours d'eau.

(2) D'autre part les échanges par connexion directe depuis les réservoirs sommitaux ou latéraux du Muschelkalk supérieur (horizons dolomitiques) et du Keuper (lentilles dolomitiques et gypseuses). De telles relations ont d'ailleurs été mises en évidence par des traçages et par des coupes de forages et des études.

Mangan (2008) estime ainsi que les exutoires du Muschelkalk peuvent donc être alimentés par des apports extérieurs jusqu'à hauteur de 45%, le reste provenant des infiltrations directes dans le massif carbonaté. Ces infiltrations sont concentrées et rapides dans certains points d'absorption privilégiés (embuts de dolines, pertes de vallées sèches), mais peuvent aussi être retardées par la faible capacité de transit du réseau fissural (dimension réduite des conduits et/ou colmatage par des argiles résiduelles) et par leur provenance plus lointaine (réservoirs annexes). Ce mode d'alimentation explique la minéralisation fréquemment élevée ou excessive des eaux de la nappe, plus ou moins chargées en sulfates qui proviennent des dépôts du Keuper (dissolution du gypse).

Les principaux exutoires correspondent soit à des sources de débordement, soit à des venues sous alluviales dans les cours d'eau qui entaillent les plateaux calcaires. Ces émergences présentent d'importantes variations de débit, avec une période d'étiage correspondant à la fin de l'été.

De façon anecdotique, on peut localement, en bordure de la dépression permienne, avoir des alimentations masquées vers les aquifères permien au travers du Keuper lorsqu'il est à dominante gypseuse.

Pour l'Arc de Barjols, on peut distinguer deux zones d'émergences principales :

- Secteur de Tourves - vallée du Caramy : la source de la Foux au nord-ouest de Tourves est la principale émergence (débit moyen : 70 l/s) , plusieurs sources issues du Muschelkalk émergent à l'est de Tourves, dont la source du Baou Mouron (débit moyen ~ 10 l/s) , la source Mère des Fontaines (débit moyen : 10 l/s) apparaît au sein du Muschelkalk, mais serait alimentée largement par le massif jurassique de Mazaugues situé au sud.
- Secteur de Bras - vallée de l'Argens (et Cauron) : les sources des Gourts bénits (débit de l'ordre de 100 l/s) et de Saint-Aquilée constituent les principaux exutoires de la masse d'eau , ils alimentent le Cauron, lequel se jette dans l'Argens environ 3 km en aval, au nord de Bras.

Pour le secteur du massif de Flassans, on peut distinguer trois secteurs, où se trouvent les principales émergences issues des calcaires et dolomies du Muschelkalk, sans qu'il soit possible d'en délimiter les contours :

- Exutoires vers le Sud - Sources de Carnoules, Pignans et Gonfaron : source des platanes (débit moyen ~13 l/s), fontaine des Laines et source de Berthoire, sources de Font l'Aille (débit moyen : 80 l/s) et Saint-Tiburce (~ 8 l/s) ,
- Exutoire vers le nord-est - Source du Luc : sources de Gamaton (~ 15 l/s) et d'Angalinesse (débit moyen : 35 l/s) ,
- Exutoire vers le nord-ouest, dans la vallée de l'Issole : sources de Colombier (~ 20 l/s) et de Royal (~ 8 l/s), à Flassans , fontaine des Meuniers (~ 5 l/s) plus en aval, et drainage supposé par l'Issole en amont de Cabasse.

Pour le secteur allant de Carcès à Draguignan :

- L'unité du Thoronet-Vidauban, drainée par la source des Avens (~600 l/s) qui émerge dans les gorges de l'Argens à Entraygues. A noter que la source de Font petite (60 l/s), située à l'est de Carcès, draine probablement l'extrémité occidentale de la masse d'eau.
- L'unité des Arcs-Nouradons, drainée par plusieurs sources, dont la principale est celle de Sainte-Cécile (1 à 30 l/s), captée pour l'eau potable, malgré une teneur élevée en chlorures et en sulfates.
- L'unité de Draguignan-Callas, drainée principalement par la source de la Foux de Draguignan (~900 l/s), émergence située au sud de Draguignan dans la vallée de la Nartuby (impluvium supposé de 80 km<sup>2</sup>). Elle présente également une teneur en chlorures et en sulfates, indiquant l'influence de gypses (du Trias moyen et/ou supérieur). Plus au sud, au contact du Trias inférieur, de nombreuses sources sont répertoriées, parmi lesquelles on peut citer les sources de Vallaury (4 à 26 l/s), et de Valleslongue (5 à 13 l/s), captées pour l'AEP de la commune de la Motte. Plus à l'est, d'autres sources de débit plus modeste apparaissent également au contact du Trias inférieur, notamment la source de Saint-Roman-d'Esclan (2 à 27 l/s). Elles se trouvent une altitude plus élevée (>200 m NGF), en comparaison de la source de Vallaury (~100 m NGF) ou de la Foux de Draguignan (160 m NGF).

La partie la plus orientale (département des Alpes Maritimes) correspond à plusieurs unités aquifère, bien décrites par Mangan (2008). Les dépôts calcaires et dolomitiques du Muschelkalk affleurent suivant une bande continue de 300 m à 3 km de large sur le rebord septentrional du massif cristallin du Tanneron et ses prolongements orientaux (la Croix des Gardes et le Bois de la Maure). Il ressort également en fenêtre au coeur de la dépression triasique de Bar-sur-Loup. Le massif est découpé par un réseau serré de failles verticales, de direction N-S et NE-SW, associés à des plis et des fossés tectoniques. Son organisation spatiale est conditionnée par la structuration du massif et, en particulier, par les anticlinaux et les horsts qui favorisent le cloisonnement des circulations profondes, et par les axes les plus faillés qui collectent préférentiellement les écoulements

Dans cette partie de la masse d'eau, le drainage du massif karstique s'effectue par des sources qui jalonnent le toit de l'imperméable basal. Au delà des émergences mineures dont le débit de base est généralement inférieur au l/s (Flaquier, Plan Pinet, Ste Anne, Ocelli, Valcluse), six exutoires principaux assurent le drainage du massif et sont situés aux points bas de la topographie. C. Mangan (2008) en présente une description précise :

- La Foux de Montauroux dans le département du Var, localisée en bordure du Biançon vers la cote NGF 150. Elle se caractérise par un débit d'étiage très faible ou même nul certaines années et par des crues violentes et subites pouvant atteindre le m<sup>3</sup>/s, ce qui laisse entrevoir une fonction de trop-plein des sources des Veyans (altitude relativement élevée).

- Les sources des Veyans qui bordent le cours de la Siagne vers la cote NGF 80. Elles sont constituées de 28 griffons localisés contre les bordures imperméables amont et aval. Les jaugeages différentiels effectués par le SRAE entre 1980 et 1984 permettent de leur attribuer un débit moyen de l'ordre de 750 à 800 l/s. Le rôle de trop-plein de cet exutoire assuré par la Foux de Montauroux cadrerait assez bien avec la réduction de section du réservoir généré par le laminage tectonique et conduirait alors à retenir pour ce système un coefficient de variation de l'ordre de 5 (500 à 2500 l/s) (Ch. Mangan, 1997).

- La source du Vivier, située en bordure du vallon de St Antoine à la cote NGF 85. Son débit est estimé à 25-30 l/s, mais ses variations inter saisonnières ne sont pas connues.

- La Foux de Mouans-Sartoux émerge sur la rive gauche du vallon de Tiragon, près de sa confluence avec le vallon de la Mourachonne, à la cote NGF 69. Son débit moyen annuel atteint 250 l/s et montre un coefficient de variation de 5 (100 à 500 l/s). Deux émergences temporaires y ont été recensées aux cotes NGF 75 et 80 , leur débit n'est pas connu, mais devrait porter le coefficient de variation du système à au moins 6.

- La source de Carimaï, située sur la commune de Mougins en rive gauche du vallon de la Grande Frayère, à la cote NGF 32. Son débit moyen annuel est évalué à 15 ou 20 l/s, mais sans aucune précision ni connaissance de ses variations inter saisonnières.

- La Foux de Cannes, localisée en pleine ville et à 400 m du littoral, vers la cote NGF initiale 8. Elle fait aujourd'hui l'objet d'un pompage permanent dans le sous-sol inférieur du parking du Commandant Lamy, avec un débit d'exhaure de 50 l/s en août 2006.

Ajoutons une suspicion de sources sous-marines en face de la plage de la Croisette à Cannes (Gilli, 1997).

Quant à la nappe des calcaires triasiques reconnus dans la boutonnière anticlinale de Bar-sur-Loup, elle émerge dans le Loup au quartier des Vallettes (Font de Purgues) vers la cote NGF 115 et suralimente la nappe alluviale d'accompagnement du cours d'eau. Son écoulement sous-fluvial n'a pas permis de mesurer son débit qui semble avoisiner les 100 l/s (Ch. Mangan, 1998).

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)**

Écoulements karstiques libres, plus ou moins compartimentés selon la complexité structurale. Localement, les nappes peuvent être captives sous le Keuper.

Type d'écoulement prépondérant :

**2.1.2.3 Piézométrie, gradient et direction d'écoulement**

Le caractère karstique des formations est à l'origine d'écoulements préférentiels, il est donc difficile d'établir une piézométrie et de déterminer les sens d'écoulements de la nappe. D'une manière générale, les écoulements souterrains sont drainés vers les sources situées en bordure des unités aquifères, aux points topographiquement les plus bas et au contact du mur imperméable.

La piézométrie est très variable, d'une unité aquifère à l'autre :

+ Dans le massif de Flassans, le niveau piézométrique se trouve à une cote généralement comprise entre 230 et 270 m NGF.

+ A Draguignan, des relevés hydrogéologiques ont montré que la nappe du Muschelkalk se situe généralement à une cote piézométrique de l'ordre de 165 m NGF. Elle est drainée vers la source de la Foux, située à une cote de 160 m.

Nous ne disposons pas d'assez de mesures de piézométrie dans le secteur de l'Arc de Barjols et dans le secteur du Tholonet pour proposer une description de la piézométrie.

La complexité structurale, et donc le morcellement piézométrique des unités aquifères de la partie orientale de la masse d'eau, interdit de proposer une vision simplifiée de la piézométrie pour cette partie de la masse d'eau.

**2.1.2.4 Paramètres hydrodynamiques et vitesses de transfert**

Le Muschelkalk a subi une karstification intense. Il présente donc une perméabilité en grand, lié au développement de la fissuration et de chenaux de karstification. La perméabilité est augmentée par le phénomène de carneulisation, c'est-à-dire la dissolution préférentielle de la dolomite par des eaux chargées en sulfates (eaux ayant dissous des niveaux de gypses).

Globalement, la perméabilité est forte (>10-4 m/s) et la porosité efficace importante (de 1 à 10%).

**2.1.3 Description de la zone non saturée - Vulnérabilité**

La vulnérabilité à la pollution est forte, en raison du caractère fissuré et karstique des calcaires et dolomies. Elle est moyenne sous couverture marneuse du Keuper.

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

Épaisseur 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
FRDR10084	rivière le cauron	Indépendant de la nappe
FRDR105	L'Endre	Pas d'information / Non qualifiable
FRDR106	La Nartuby	Pérenne drainant
FRDR108	L'Argens du Caramy à la confluence avec la Nartuby	Pérenne drainant
FRDR109	La Bresque	Indépendant de la nappe
FRDR110	L'Argens de sa source au Caramy, l'Eau Salée incluse, l'aval du Caramy inclus	Indépendant de la nappe
FRDR111	Le Caramy	Indépendant de la nappe
FRDR12004	rivière l'issole	Pérenne drainant
FRDR96b	La Siagne du barrage de Montauroux au barrage de Tanneron y compris le Biançon à l'aval de St Cassien	Pérenne drainant
FRDR97	Le Biançon à l'amont de St Cassien	Pérenne drainant

**Commentaires :**

Les principaux cours d'eau sont le Gapeau, l'Argens, l'Issole, le Nartuby, le Caramy, les relations sont complexes car variables dans le temps et dans l'espace :

- Des jaugeages réalisés sur la Nartuby ont mis en évidence des échanges considérables entre la rivière et la nappe : des pertes importantes ont été mises en évidence dans le secteur Nord Ouest et Ouest de Draguignan, et au contraire une alimentation de la rivière par la nappe (Muschelkalk et alluvions) en aval de Trans-en-Provence (apports estimés entre 1,5 et 2 m<sup>3</sup>/s).

- Dans l'Arc de Barjols, le Cauron traverse la plaine au sud-est de Saint-Maximin et la nappe karstique du Muschelkalk bénéficie d'une suralimentation liée aux pertes du cours d'eau. Inversement, il est suspecté que l'Argens draine localement (au-delà de la confluence avec le Cauron) les eaux de l'aquifère du Muschelkalk.

- Pour le massif de Flassans, des jaugeages réalisés en 1970 au droit de plusieurs stations sur le cours de l'Issole indiquent des pertes moyennes estimées à environ 700 l/s dans le secteur de Besse-sur-Issole, et des apports à la rivière d'environ 500 l/s en aval de Flassans. En période d'étiage, l'Issole est généralement à sec dans le secteur de Besse-sur-Issole.

- Pour le secteur dans les Alpes-Maritimes, les sources de Montauroux assurent un soutien au Biançon, il en est de même pour les sources des Veyans qui viennent en alimentation de la Siagne en partie amont du bassin versant, et des sources de Mouans Sartoux principalement pour la partie aval du bassin versant. Rappelons aussi un soutien d'alimentation au Loup par la fenêtre de Bar-sur-Loup (environ 100 l/s)

qualité info cours d'eau :  Source :

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

Code ME plan d'eau	Libellé ME plan d'eau	Qualification Relation
FRDL107	lac de saint-cassien	Potentiellement significative

#### Commentaires :

Une petite surface du lac de St-Cassien (pointe Nord principalement) vient recouper la zone Est de la masse d'eau. La surface d'échange est très réduite : quelques centaines de mètres de rivages. Le secteur correspond à la limite entre la formation calcaire aquifère du Muschelkalk et le socle sur lequel repose principalement le plan d'eau (et dont l'altitude est moins importante que les calcaires). Des alimentations souterraines sont donc supposées entre la masse d'eau et cette zone du lac, au vu de la topographie des lieux, les échanges doivent être réduits et devraient correspondre à une alimentation du lac par la nappe des formations carbonatées du Muschelkalk.

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
FRDC08e	Pointe de la Galère - Cap d'Antibes	Avérée faible

#### Commentaires :

Cette masse d'eau souterraine est susceptible de venir impacter localement la partie littorale de la zone protégée FR9301573 ( Baie et cap d'Antibes - Iles de Lérins) par le biais de sources sous-marines, identifiées dans la Baie de Cannes.

qualité info ECT :  Source :

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

Code ZP	Libellé ZP	Type ZP	Qualification relation
FR9301571	Rivière et gorges du Loup	ZSC	Potentiellement significative
FR9301574	Gorges de la Siagne	ZSC	Potentiellement significative
FR9301618	Sources et tufs du Haut Var	ZSC	Avérée forte
FR9301621	Marais de Gavoty - lac de Bonne Cougne - lac Redon	ZSC	Potentiellement significative
FR9301626	Val d'Argens	ZSC	Potentiellement significative

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

ID DIREN	ID SPN	Libellé	Référentiel	Qualification relation
83100114	930012499	Marais de Gavoty	ZNIEFF1	Avérée forte
83100115	930020238	MARE DE LA REDON	ZNIEFF1	Avérée forte

#### Commentaires :

Les zones NATURA 2000 en interrelation avec la masse d'eau sont nombreuses :

- situé à proximité du littoral, le massif de la Colle du Rouet de 11558 ha de superficie, constitue un ensemble naturel majoritairement forestier relativement bien préservé. Bien que de faibles étendues, la présence des zones humides et des cours d'eaux apporte une contribution forte à la liste des espèces patrimoniales.
- la contribution des eaux souterraines aux zones humides est complexe. Il peut s'agir de soutien à l'étiage des systèmes fissurés (en général assez inertiels) ou des horizons d'altération sablo-argileux, la faibles perméabilité des terrains peut aussi se traduire par des lacs temporaires. Les contributions sont donc faibles et localisées.
- Les marais et lacs de Gavoty, de bonne Cougne et de Redon, forment un ensemble de zones humides temporaires (83 ha), relictuelles et constituées au sein de vastes dépressions en cuvette. Les conditions écologiques y autorisent une grande biodiversité végétale et animale. Il s'agit de zones effondrées (anciens ponors ou dolines) dans le plateau karstique de Flassans. Au vu de l'altitude des exutoires et de celles des lacs, les zones humides associées correspondent probablement à des zones de regard sur la nappe du Muschelkalk.
- La zone NATURA2000 Sources et tufs du Haut Var présente de multiples sources et petits cours d'eau parcourant des systèmes karstiques. La

zone comprend de nombreux secteurs à tufs et travertins, qui comptent parmi les plus importants de France. Les principaux secteurs se localisent à l'aval de sources ou de résurgences (Cotignac, Salernes), dans des zones de rupture de pente des cours d'eau (cascades de la Bresque à Sillans) et au niveau des berges de cours d'eau, dans les zones de battement. D'autres habitats d'intérêt communautaire sont présents sur le site, dont les plus intéressants sont les prairies humides et marécageuses, les ripisylves et les milieux rocheux. Les masses d'eau souterraine calcaires viennent alimenter par des sources ces milieux humides riches en tuf.

- Les eaux souterraines, majoritairement en provenance des unités aquifères carbonatées (Muschelkalk et Jurassique), viennent alimenter directement ou indirectement l'appareil alluvial de l'Argens. On a donc une contribution importante et étendue aux zones humides du val d'Argens, principalement des ripisylves.

- Dans la fenêtre de Bar sur Loup, les eaux souterraines en provenance des unités aquifères carbonatées viennent alimenter directement l'appareil alluvial du Loup. On a donc une contribution importante et localisée aux zones humides de la partie médiane du Loup.

- Au niveau des sources des Veyans, les aquifères du Muschelkalk participent directement à l'alimentation de la Siagne et contribue ainsi fortement au bon état écologique des zones humides associées.

A noter que l'inventaire départemental recense en sus des zones citées deux zones humides remarquables : vallée de l'Issole et vallée du Cauron. Cette richesse est attestée par de nombreuses zones d'intérêt écologique, correspondant en totalité ou partiellement à des zones humides.

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
Source du Vivier	06069	GRASSE	09995X0087/SOU		30			
Source de la Foux de Mouans-Sartoux	06084	MOUANS-SARTOUX	09996X0228/SC		250			
Carimaï	06085	MOUGINS	09996X0094/HY		20			
Source des Veyans (station de pompage)	06140	LE TIGNET	09988X0055/SOURC E		800			
Ste Cécile	83004	LES ARCS	10241X0013/HY	1		30		
Gourts Bénits	83021	BRAS	10227X0084/HY		100			
Font verte	83023	BRIGNOLES	10227X0081/HY		10			
Colombier	83057	FLASSANS-SUR- ISSOLE	10462X0028/SOU		20			
Font d'Aille	83067	GONFARON	10462X0030/S	0,5	80	400		
Gamaton	83073	LE LUC	10237X0084/SOU		15			
la Foux de Tourves	83140	TOURVES	10226X0051/HY		70	120		
Les Avens	83148	VIDAUBAN	10237X0087/HY		600			

## 2.3 ETAT DES CONNAISSANCES ACTUELLES SUR LES CARACTERISTIQUES INTRINSEQUES

Globalement, les connaissances sur les caractéristiques intrinsèques sur cette masse d'eau sont bonnes. Le fonctionnement hydrogéologique est bien défini, les principaux exutoires identifiés. Pourtant, dans le détail, les unités aquifères sont souvent mal délimitées et les approches de type bilan trop rares.

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:

Cette masse d'eau présente un intérêt écologique exceptionnel.

Les rapports avec les hydro systèmes superficiels sont complexes et variés, mais ils sont d'une rare intensité :

+ Cette masse d'eau participe directement ou indirectement à la suralimentation des cours d'eau suivants : le Gapeau, l'Argens, l'Issole, le Nartuby, le Caramy, la Siagne et le Loup pour les principaux. Et c'es participations sont souvent primordiales pour les débits d'étiage.

+ Cette masse d'eau participe aussi au bon état écologique d'un nombre important de zones humides protégées au titre de NATURA2000 ou des ZNIEFF , il peut s'agir de corridors alluviaux suralimentés dans les zones d'exutoires ou de zones de restitutions plus diffuses (zones d'émergence temporaires ou permanentes des nappes).

En particulier, la relation avec le Val d'Argens est forte , dans ce corridor alluvial, les ripisylves forment de belles forêts galeries diversifiées. Le bon état de conservation général de son bassin versant permet le développement d'une grande diversité d'habitats et de peuplements, caractérisés par la présence de nombreuses espèces floristiques et faunistiques remarquables.

### Intérêt économique ressource et milieux aquatiques associés:

Au regard des prélèvements actuels, l'intérêt économique de cette masse d'eau est significatif. Les prélèvements AEP sont de l'ordre de 10 millions de m<sup>3</sup>/an (source : Agence de l'Eau RM&C, 2010). Mais il est sous estimé au regard de potentialités de prélèvements : la ressource renouvelable est exceptionnelle, avec une estimation à environ 180 Mm<sup>3</sup>/an.

On peut donc considérer un intérêt économique majeur pour cette masse d'eau.

Ainsi, les calcaires et dolomies constituent une des principales ressources aquifères du département du Var, d'autant plus que les forages offrent souvent un potentiel de prélèvement élevé, contrairement aux calcaires jurassiques où les risques d'échec sont plus élevés.

Selon le SOURCE PACA, la masse d'eau n'est pas classée comme ressource patrimoniale pour l'AEP , les calcaires du Muschelkalk du bassin versant de l'Argens ont cependant été identifiés par le SDAGE (2009) comme étant un aquifère stratégique pour l'alimentation en eau potable. Les réserves renouvelables sont estimées à 180 Mm<sup>3</sup>/an et les réserves seraient de l'ordre de 100 Mm<sup>3</sup>.

Les différentes unités aquifères constituent une ressource importante pour les communes de la région, lorsque la teneur en sulfates (et en chlorures) est compatible avec un usage pour l'alimentation en eau potable (AEP). En complément des sources, plusieurs forages sont exploités. Ils atteignent une profondeur d'environ 100 m, traversant ainsi les calcaires dolomitiques fracturés voire cagneulisés. On peut citer le forage du quartier de Sainte-Barbe à Draguignan, et le forage du centre de vol à voile au sud de Fayence, dont les débits maximum d'exploitation sont respectivement de 260 m<sup>3</sup>/h et de 40 m<sup>3</sup>/h.

## 4. REGLEMENTATION ET OUTILS DE GESTION

### 4.1. Réglementation spécifique existante :

### 4.2. Outil et modèle de gestion existant :

Contrat de milieu (baie) Golfe de Lerins  
 Contrat de rivière Issole et Caramy  
 SAGE Siagne

## 5. BESOINS DE CONNAISSANCE COMPLEMENTAIRE

Dans le détail, il serait utile de faire progresser la connaissance selon au moins trois axes :

(1) Le fort degré de déformation tectonique de ces séries induit une forte complexité quant à la géométrie des réservoirs. La présence d'axes anticlinaux peut conduire à des injections localisées de gypse, qui marquent chimiquement les eaux du Trias et dont l'identification est aléatoire. Une étude détaillée sur la géométrie des séries (cartographie au 1 : 20 000 avec identification des axes synclinaux et anticlinaux, délimitation des zones en horst ou grabens,...) serait utile pour répondre à un besoin croissant de ressource en eau. Elle permettrait notamment de mettre en évidence le degré de compartimentation des unités (répartition du Trias imperméable, enracinement des anticlinaux jurassiques, profondeur d'influence des barrières crétacées, rabotage basal et zones de mise en contact anormales). Notons que des travaux de cette nature ont déjà été réalisés sur l'unité de Draguignan (Arvois et al., 1969) et sur les unités des Alpes maritimes (Mangan, 2008).

(2) Dans le même ordre d'idée, il serait judicieux de réaliser des campagnes de traçage et de piézométrie, pour bien identifier les impluviums des sources et pouvoir ainsi mieux comprendre l'organisation des écoulements au sein des unités aquifères (compartimentation, sens d'écoulement, piézométrie,...). C'est une problématique essentielle pour mieux appréhender la vulnérabilité des nappes.

(3) Les relations avec les cours d'eau sont souvent mal connues : les relations sont généralement supposées et non mesurées. Elles peuvent être contradictoires (cas du Cauron) ou approximatives (cas de la Nartuby). Au vu de la pression sur les hydro systèmes superficiels dans le bassin versant de l'Argens, nous recommandons donc une étude de type bilan, couplée à des mesures nombreuses et répétées des débits des principaux cours d'eau et à des campagnes piézométriques.

Pour finir, la partie profonde de l'aquifère du Muschelkalk qui s'étend vers le Nord, protégée sous les formations du Keuper, est mal connue. Une prospection de ce secteur permettrait de compléter les connaissances sur cet aquifère, et notamment de connaître la qualité de l'eau de cette partie profonde (teneur en sulfates et en chlorures).

## 6. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES PRINCIPALES

Salquière 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.

GINGER, MRE - 2010 - Etude du fonctionnement du bassin versant de l'Argens à l'étiage et propositions pour une gestion quantitative de la ressource en eau - Rapport d'étude, 212 p.

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. -

Mangan C. - 2005 - Captage pour A.E.P. de la Foux de Mouans-Sartoux (06). Synthèse hydrogéologique du réservoir aquifère : bassin d'alimentation, mode de fonctionnement, vulnérabilité à la pollution - Rapport inédit du cabinet Mangan (R.M.E de Mouans-Sartoux).

Blanc J.J., Monteau R. - 1997 - Interprétation morphométrique et spéléogénèse : exemples de réseaux karstiques de Basse Provence - Kartologia n°30. p. 25-40.

Mangan C. - 1997 - Synthèse hydrogéologique du bassin de la haute-Siagne (Alpes-Maritimes). Conditions d'alimentation des captages pour A.E.P. de la Foux de Saint-Cézaire et des Veyans (Le Tignet) - Dossier inédit du Cabinet Mangan (SICASIL).

Blanc J.J. - 1995 - Etapes et facteurs de la spéléogénèse dans le Sud-Est de la France - Kartologia n°26. p. 13-26

Cova R., Tapoul J.F. - 1990 - Régime hydrogéologique de l'Issole. Conséquences de la sécheresse 1989-1990 - Rapport Cellule géologique départementale. 8 p. + annexes.

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.

Durand J.P., Guieu G., Menessier G., Rouire J., Damiani I, féraud J., Durozoy G. - 1979 - Notice explicative de la carte géologique au 1 : 50 000 de Brignoles - Document BRGM, 30 p.

Bouillin O., Durozoy G. - 1972 - Evaluation des ressources hydrauliques des bassins du Caramy et de l'Issole - Campagnes de jaugeages et essai de bilan - Rapport BRGM n°72 SGN 101 PRC.

Durozoy G., Gouvernet Cl. - 1971 - Etude des ressources hydrauliques des bassins du Caramy et de l'Issole - Hydrogéologie - Rapport BRGM n°71 SGN 404 PRC. Avec carte hydrogéologique au 1 : 50 000.

Bonifay E., Bordet P., Ginsburg L., Mennessier G. - 1970 - Notice explicative de la carte géologique au 1 : 50 000 de Grasse-Cannes - Document BRGM, 11 p.

Aquaviva R. - 1970 - Etude des ressources hydrologiques et hydrogéologiques du Sud-est de la France. Fascicule 15 : Bassin de l'Argens - Rapport BRGM n°70 SGN194.

Bordet P. Mennessier G. - 1969 - Notice explicative de la carte géologique au 1 : 50 000 de Collobrières - Document BRGM, 12 p.

Mennessier G. - 1969 - Notice explicative de la carte géologique au 1 : 50 000 de Draguignan - Document BRGM, 11 p.

Arvois.R., Cova.R., Durozoy.G., Gouvernet.C., Olivo.C. - 1969 - Etude hydrogéologique du Nord-est varois - Rapport BRGM n°69 SGN 295 PRC. Avec carte hydrogéologique au 1 : 50 000.

Auboin J., Chorowicz J. - 1967 - Le chevauchement Sud-Provençal de l'Etoile à la Sainte Baume - Bull. Soc. Geol. De Fr., IX, p. 600-608.

Menessier G., Bordet P., Boucarut M., Debelmas J. - 1966 - Notice explicative de la carte géologique au 1 : 50 000 de Fayence - Document BRGM, 30 p.

Auboin J. Mennessier G. - 1963 - Essai sur la structure de la Provence - In Memoriam Prof. Fallot. T. 2. SGF. P. 45-98.

Archambault - 1948 - Etude hydrogéologique détaillée de la région de Carnoules et Besse sur Issole. Pour le compte du Ministère de la Reconstruction et de l'Urbanisme - Rapport d'étude BURGEAP. 28 p. + annexes, coupes et plan.

## 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 largement sollicitées à l'échelle du département

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 :

<b>Territoires artificialisés</b>	<b>16 %</b>	<b>Territoires agricoles à faible impact potentiel</b>	<b>0,5 %</b>
Zones urbaines	14,54	Prairies	0,53
Zones industrielles	1,33	<b>Territoires à faible anthropisation</b>	<b>56 %</b>
Infrastructures et transports	0,12	Forêts et milieux semi-naturels	55,73
<b>Territoires agricoles à fort impact potentiel</b>	<b>28 %</b>	Zones humides	0,04
Vignes	12,4	Surfaces en eau	0,01
Vergers	1,27		
Terres arables et cultures diverses	14,03		

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	31	10371665	92,1%	8461333	75,1%
Prélèvements agricoles	1	237000	2,1%	0	0,0%



Prélèvements autres	1	135000	1,2%	0	0,0%
Prélèvements industriels	9	516334	4,6%	468334	4,2%
<b>Total</b>		11 259 999		8 929 667	

**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	Faible		<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 :	Peu réactive	<b>non</b>
Tendance évolution Pressions de prélèvements :	Stabilité	RNAOE QUANTITE 2021
		<b>non</b>

**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 trentaine de points disposant de données qualité, globalement bien répartis sur l'ensemble de la ME, qu'ils soient tous en bon état.

A noter : une contamination localisée et ponctuelle dans le temps en 2017 sur la source de la Foux (09996X0299/SOU2) par de l'AMPA

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 et magnésienne, souvent sulfatée et chlorurée liée au lessivage de niveaux gypseux.

Commentaires sur existence éventuelle fond géochimique naturel

Contamination naturelle en SULFATES et CHLORURES due à la présence de niveaux gypseux triasiques.

Liste des captages abandonnés à la date du 18 septembre 2018

### 10.3 NIVEAU DE CONNAISSANCE SUR L'ETAT DES EAUX SOUTERRAINES