

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                             |
|------------|--|
| FRDG139    | Plateaux calcaires des Plans de Canjuers et de Fayence |

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

| Code BDLISA | Libellé BDLISA   | Code SYNTHÈSE RMC |
|-------------|--|-------------------|
| 567AM00     | Plateaux calcaires jurassiques de Tavernes - Vinon                                 | PAC07M            |
| 567AO00     | Formations carbonatées jurassiques du Plan de Canjuers et de ses unités de bordure | PAC07O            |

Superficie de l'aire d'extension (km<sup>2</sup>) :

| totale | à l'affleurement | sous couverture |
|--------|------------------|-----------------|
| 1179   | 1169             | 10              |

Type de masse d'eau souterraine : Dominante Sédimentaire

Limites géographiques de la masse d'eau

Cette unité regroupe deux ensembles géomorphologiques différents : des plateaux karstiques qui s'étagent de 400 à 700 m d'altitude à l'Ouest d'un axe nord-sud entre le lac de Sainte Croix et la commune de Cotignac, d'autres plateaux karstiques à l'Est, plus vastes, qui sont disposés majoritairement au dessus de 1000 m NGF.

Le premier ensemble forme l'extrême nord-ouest du département du Var, et s'étend depuis la commune de Barjols au sud, jusqu'à la vallée du Verdon (Vinon, Gréoux-les-Bains) au nord. Les plateaux de Canjuers se trouvent dans la limite Nord du département du Var. Ils dominent plus au sud les communes de Tourtour à Fayence, en passant par Draguignan. Leur limite Nord est moins marquée dans les paysages : elle peut être schématiquement réduite au canyon du Verdon puis aux dépressions crétacées qui relie Trigance à La Roque Esclapon.

Département(s)

| N° | Superficie concernée (km <sup>2</sup> ) |
|----|---|
| 04 | 96                                      |
| 06 | 3                                       |
| 83 | 1080                                    |

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

Trans-Frontières :  Etat membre :  Autre état : Trans-districts :  Surface dans le district (km<sup>2</sup>) : Surface hors district (km<sup>2</sup>) :  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 type="checkbox"/>                       | <input 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

Cette masse d'eau correspond à un vaste plateau calcaire karstifié. La zone des Plans est principalement constituée de Portlandien sub-tabulaire affecté par des plis, souvent légèrement chevauchants ainsi que par de nombreuses failles subméridiennes. Celles-ci déterminent des fossés d'effondrement repris ultérieurement par des effondrements et des décrochements. Plus précisément, le secteur d'étude est localisé dans la zone des dômes et des fossés. Il s'agit d'une zone dans laquelle le Portlandien apparaît sous forme d'anticlinaux orientés Est-Ouest hachés par des failles Nord-Sud déterminant des fossés d'effondrement. Au Sud même de Comps, le plateau de

Chardan est relativement déprimé avec une cuvette synclinale néocomienne à moins de 800 m d'altitude. Par contre, à l'Est du fossé de Brovès, l'axe se relève fortement avec l'anticlinal faillé du Malay qui amène un cœur de Dogger à près de 1 400 m d'altitude.

La stratigraphie des séries est bien décrite à l'échelle du secteur d'étude (Mennessier, 1966, Etienne, 1986, Lemperière, 1997). On trouve 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 Hauterivien : Ces étages difficiles à séparer sont représentés par une série de marnes et de marno calcaires gris ou jaunes. - Barrémien. Il s'agit de calcaires blancs légèrement marneux, avec des intercalations marneuses. La patine est jaunâtre ou rouge. L'épaisseur

moyenne est de 30 mètres.

- Albien Cénomaniens. Il s'agit d'une puissante série de marnes noires avec quelques intercalations de marno calcaires.

- Cénomaniens supérieurs. C'est une formation de calcaires marneux détritiques ou graveleux, compacts, de teinte beige clair. La série atteindrait 150 mètres à Brovès.

- Turonien. Il s'agit d'une série de calcaires durs zoogènes avec de minces lits de marnes vertes. L'épaisseur est comprise entre 40 et 80 mètres.

+ Dans les fossés d'effondrement, on trouve les séries continentales de l'Oligocène (Stampien continental), la nature des dépôts est variable. Dans le plan de Luby, il s'agit de marnes grises ou rougeâtres. Dans le fossé de Brovès, on observe des marnes grises, jaunes à orangées, à passées de grès noduleux jaunes et verdâtres en dalles minces. Localement, les horizons peuvent être conglomératiques.

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

Cette masse d'eau correspond principalement à la série jurassique 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.

Les plateaux de Quinson forment un vaste ensemble carbonaté, constitué par une épaisse série de calcaires et dolomies, principalement d'âge jurassique supérieur. 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. Cet ensemble est compartimenté par au moins trois de grands chevauchements, orientés NW-SE. Dans le détail, surtout dans la partie Sud de cet ensemble, la tectonique cassante a amené une très forte compartimentation des unités aquifères.

Pour les Plans de Canjuers, la compartimentation est d'abord expliquée par la karstification des massifs. Elle résulte d'une évolution hydrogéologique complexe, pratiquement ininterrompue depuis 35 millions d'années, qui a été partiellement contrôlée par la déformation tectonique du massif. En schématisant, les grands réseaux sont partiellement guidés par la structure du massif avec une double compartimentation imposée par de grands accidents tectoniques, des charnières anticlinales ou/et des fossés d'effondrement à remplissage crétacé et tertiaire, qui peuvent former des barrières aux écoulements. Au sein de la masse d'eau, plusieurs systèmes karstiques ont été identifiés :

+ Plans de Canjuers : secteur d'Artignosc-Baudinard, Grand et Petit Plan de Canjuers, secteur de Jabron-Comps,

+ Montagne de Mons : situées à l'extrême est de la masse d'eau, séparées du Plan de Canjuers par le fossé oligocène de Broves, orienté nord-sud.

+ Secteur du bois de Prannes-Malmont : unité calcaire jurassique, orientée nord-ouest/sud-est, qui s'étend vers le sud dans la région de Draguignan,

Les circulations karstiques s'effectuent suivant des zones privilégiées correspondant sensiblement aux zones synclinales (particulièrement le grand plan de Canjuers), les anticlinaux, où le Trias est en position haute faisant office de barrière.

Notons que les unités en couverture (synclinaux crétacés pincés ou fossés oligocènes) 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 calcaires 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 et des formes de karstification en surface très développées, les champs de dolines atteignent localement des densités exceptionnelles comprises entre 100 et 150 dolines au km<sup>2</sup>. Dans la partie occidentale, il convient de citer les bassins fermés dont les eaux n'ont d'autres exutoires que des ponors : les plans de Cluage, le plan du Château de Lagne, les bassins d'Auveine, d'Hiesse et du clos de Petorques.

L'infiltration peut aussi se faire indirectement par pertes des principaux cours d'eau dont l'impluvium peut être mixte. En particulier pour les Plans de Canjuers, l'alimentation par pertes des cours d'eau est majeure et il a été estimé que les pertes de l'Artuby constituent la principale alimentation du karst (Cova et Tapoul, 2003).

La partie « superficielle » du karst est relativement bien connue, grâce aux traçages hydrogéologiques réalisés, mais certains secteurs et le fonctionnement de la zone noyée restent mal connus, notamment de part et d'autre des gorges du Verdon.

Les exutoires peuvent être diffus (alimentation de la nappe alluviale du Verdon dans sa partie Gorges mais aussi entre Vinon et Gréoux les Bains) mais ils correspondent principalement à des sources de forts débits (cf. ci après), principalement alignés au contact de la masse d'eau avec les formations triasiques sous-jacentes.

Dans le détail, les nombreuses études et expériences de traçages réalisées ont permis d'identifier plusieurs systèmes karstiques majeurs :

- Système du Bois de Pelenq. Il n'y a pas d'exutoire majeur répertorié, mais des émergences principalement au sud, notamment les sources du château de Bresc (débit moyen ~ 200 l/s), et la source de Saint-Barthélemy (débit moyen ~ 90 l/s) captée pour l'AEP de la commune de Salernes. La partie nord est probablement drainée vers la vallée du Verdon, mais aucune source de débit significatif n'est répertoriée.
- Système des Plans de Canjuers. Principal système karstique, il couvre plus de la moitié de la superficie de la masse d'eau. Les exutoires majeurs se trouvent au nord, au niveau du lac de Sainte-Croix : la source de Fontaine-l'Evêque (débit moyen ~ 5,7 m<sup>3</sup>/s), et les sources de Garuby à environ 4 km au nord-est (débit également important en période de hautes eaux, mais tarissement rapide traduisant un comportement de sources de trop plein). Ces exutoires sont aujourd'hui noyés sous les eaux du Lac. L'impluvium de ces sources englobe tout le Camp de Canjuers jusqu'à un axe Comps- La martre à l'Est, il serait limité au Nord par les Gorges du Verdon. Le système karstique bénéficie des pertes du Jabron, du Verdon, et surtout de l'Artuby dont le cours est généralement asséché en raison des pertes vers le karst.
- Systèmes compartimentés au Sud du Plateau. Un grand nombre d'émergences est également à noter vers le sud, au contact des formations triasiques (Keuper) de la région de Draguignan-Fayence. Elles donnent naissance à de nombreux affluents de l'Argens (Nartuby, Endre,...).
- Système de la montagne de Mons. Les sources de la Siagnole-de-Mons constituent le principal exutoire du système (débit moyen ~ 2 m<sup>3</sup>/s). La partie noyée du karst serait peu importante d'après l'étude des hydrogrammes des sources. En bordure sud de cette unité aquifère, plusieurs sources de débit beaucoup plus modeste apparaissent au contact du Trias dans le secteur de Seillans,
- Système de Prannes-Malmont. La source des Frayères est le principal exutoire de ce système karstique, et draine le massif du bois de Prannes. Elle est captée pour l'alimentation en eau potable de la ville de Draguignan. Par ailleurs, elle fait l'objet d'un suivi quantitatif par les services de la Dreal (débit moyen = 145 l/s). Un traçage hydrogéologique avec injection dans le secteur du camp de Canjuers a mis en évidence un transfert vers cette source, indiquant ainsi un drainage partiel de la bordure sud du Plan de Canjuers. D'autres émergences de débit plus faible sont répertoriées en bordure du massif de Malmont, notamment sur le versant sud où se trouve la source de Dragon (~ 17 l/s), captée pour l'AEP de la commune de Draguignan.

Signalons en limite nord de l'entité, à Gréoux-les-Bains, des remontées d'eaux profondes qui font l'objet d'une exploitation par l'établissement thermal de Gréoux-les-Bains. Il s'agit d'eaux chaudes et fortement minéralisées (chlorures, sulfates), et qui pourraient être liées à des remontées d'eaux ayant circulé au contact Jurassique/Trias.

L'Oligocène est décrit comme imperméable en grand mais on observe deux unités aquifères dans le Crétacé : les calcaires du Barrémien et ceux du Cénomaniens supérieur et du Turonien. Ces aquifères sont généralement recouverts par des séries moins perméables du Crétacé ou de l'Oligocène, ils présentent donc des comportements semi-captifs. Ils sont drainés soit par des sources de débordement (Saint Romain, Saint Marcellin), soit par drainance localisée au droit de certaines failles drainantes du Jurassique (cas du fossé d'Avelan)

Liste des principales sources identifiées

- + Au Sud, dans le secteur de Varages et de Barjols : la Foux de Varages (débit moyen ~ 90 l/s), captée pour l'alimentation en eau potable (AEP) de la commune, la source des Paluds, captée pour l'AEP de Barjols et la source du Pavillon, captée pour l'AEP de Pontevès,
- + Au nord, dans le secteur Vinon-sur-Verdon : source de la vieille fontaine (débit moyen : 22 l/s), et les sources de Malaurie (~ 100 l/s).
- + Sources du château de Bresc (débit moyen ~ 200 l/s), et la source de Saint-Barthélemy (débit moyen ~ 90 l/s) captée pour l'AEP de la commune de Salernes.
- + Dans le secteur d'Aups et Ampus, les principales émergences sont les sources de Sault (~10 l/s), des Moulières (~ 25 l/s), du Rosaire (débit moyen ~25 l/s) captée pour l'AEP de Tourtour, et de Fontigon (débit moyen ~15 l/s).
- + Source de Fontaine-l'Evêque (débit moyen ~ 5,7 m<sup>3</sup>/s) ennoyé sous le lac de St Croix.
- + Sources de Garuby (débit également important en période de hautes eaux, mais tarissement rapide).
- + Sources de plus faible débit, au contact des formations triasiques (Keuper) de la région de Draguignan-Fayence.
- + Source de Magdeleine (~ 50 l/s) est captée pour l'AEP par le syndicat intercommunal de la région de Callas.
- + Sources de la Siagnole-de-Mons (débit moyen ~ 2 m<sup>3</sup>/s). Elles sont situées à environ 1 km au sud de la commune de Mons, et émergent en rive gauche de la Siagnole, à des côtes comprises entre 504 et 519 m NGF.
- + Dans le secteur de Seillans, les sources de Castel Baourous (débit moyen ~12,5 l/s) et de Camandre (~ 8 l/s) sont captées pour l'AEP.
- + Source des Frayères (débit moyen = 145 l/s).
- + Sources de débit plus faible en bordure du massif de Malmont, notamment sur le versant sud où se trouve la source de Dragon (~ 17 l/s), captée pour l'AEP de la commune de Draguignan.

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

Si existence de recharge artificielle, commentaires

Néant.

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

Les écoulements se font au sein du réseau de fissures qui parcourent le massif et empruntent très largement des conduits karstifiés.

La nappe est libre.

Le fort dénivelé entre le massif et ses exutoires induit un écoulement gravitaire important dans la zone non saturée.

Type d'écoulement prépondérant : karstique

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

Il est difficile de proposer une description de la piézométrie pour un aquifère karstique.

Notons toutefois que les nombreux traçages réalisés sur cette masse d'eau permettent de proposer des grandes directions de circulation cohérentes avec

les structures géologiques et les débits moyens des sources.

#### 2.1.2.4 Paramètres hydrodynamiques et vitesses de transfert

Peu données apportent des informations précises sur les paramètres hydrodynamiques du réservoir, ce qui n'a d'ailleurs qu'un intérêt limité compte-tenu de leurs variations extrêmes dans un milieu aussi anisotrope.

Citons les forages de la Glacière réalisés pour le Camps de Canjuers qui donnent des débits d'exploitation entre 10 et 100 m<sup>3</sup>/h pour des rabattements associés compris entre 10 et 50 m. Dans le secteur Nord-Ouest, citons aussi les deux forages de Bauduen, implantés sur les conduits karstiques dans l'amont hydraulique des sources de Fontaine l'Evêque, et qui produisent des débits de l'ordre de 100 m<sup>3</sup>/h sans rabattements associés.

Globalement, la karstification y est en effet très développée et la perméabilité en grand du massif est très importante.

De nombreux traçages ont été réalisés au droit de cet ensemble karstique. Ils concernent 3 secteurs distincts :

- + Montagne de Mons avec pour limite occidentale le fossé de Brovès (3 traçages avec des injections dans des avens) : la restitution se fait systématiquement à la source de la Siagnole. Les écoulements sont rapides avec des vitesses de l'ordre de 20 à 110 m/h. Notons la présence d'un point d'injection situé à seulement quelques centaines de mètres au Sud du plan de Luby qui a permis de démontrer une liaison hydraulique souterraine avec les sources de la Siagnole.
  - + Plans de Canjuers avec des restitutions aux sources Fontaines l'Evêque : injections dans le Verdon au niveau du Pont de Soleil, dans l'Artuby en aval de Chardan et au plan d'Anelle, mais aussi dans le grand aven de Canjuers. Les différents traçages ont été réalisés par EDF pour l'étude de faisabilité du barrage de Sainte-Croix. Les écoulements sont rapides avec des vitesses de l'ordre de 100 m/h.
  - + en bordure Sud des Plans (quatre traçages en différents points du massif de Prannes-Malmont) : la restitution se fait systématiquement au source des Frayères.
- Cet inventaire confirme la position du fossé d'effondrement de Brovès, comme limite entre deux bassins hydrogéologiques.

#### 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 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.

**\*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              |
|---------------------|---|-------------------------------------|
| FRDR106             | La Nartuby  | Pérenne perdant                     |
| FRDR11371           | rivière la bruyère  | Pérenne drainant                    |
| FRDR11549           | Rivière la Siagnole des Mons                              | Pas d'information / Non qualifiable |
| FRDR12057           | ruisseau le rieu tort                                     | Pérenne drainant                    |
| FRDR250b            | Le Verdon du Colostre au retour du tronçon court-circuité | Pérenne drainant                    |
| FRDR251             | Le Colostre de sa source à la confluence avec le Verdon   | Pas d'information / Non qualifiable |
| FRDR256             | Le Verdon du Jabron à la retenue                          | Pérenne drainant                    |
| FRDR257             | L'Artuby  | Pérenne perdant                     |
| FRDR258             | Le Jabron   | Pérenne perdant                     |
| FRDR259             | Le Verdon du barrage de Chaudanne au Jabron               | Pérenne drainant                    |

Commentaires :

Trois cours d'eau présentent des pertes dans le massif dans la partie haute des plateaux : le Jabron, le Verdon, l'Artuby. Les pertes sont diffuses pour le Verdon mais pour l'Artuby et son affluent la Bruyère, ainsi que pour le Jabron, les pertes peuvent être totales en période estivale. Inversement, certains cours d'eau sont alimentés par des cours d'eau lorsqu'ils sont en position basse par rapport à la masse d'eau. On suppose ainsi une zone d'alimentation du Verdon entre Gréoux les Bains et Vinon. Dans sa traversée des gorges de Châteaudouble (limite entre les massifs de Prannes et de Malmont), la Nartuby draine l'aquifère karstique jurassique. Les apports de l'aquifère avaient été estimés à environ 100 à 800 l/s en 1969.

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        |
|--------------------|-----------------------|-------------------------------|
| FRDL106            | lac de Sainte-Croix   | Potentiellement significative |
| FRDL89             | lac d'esparron        | Avérée faible                 |
| FRDL92             | retenue de quinson    | Potentiellement significative |

#### Commentaires :

Le lac d'Esparron d'une superficie de 3 km<sup>2</sup> est localisé à la limite entre les communes d'Esparron-de-Verdon au nord et de Saint-Julien au sud. La retenue intéresse principalement les terrains marno-calcaire du Hauterivien qui sont supposés peu perméables. Les études d'avant-projet liées à la construction du barrage (Thérond, 1972) avaient montré que le Verdon jouait le rôle de niveau de base vis-à-vis de ces calcaires. La mise en eau sur plus de 50 m a inversé le sens d'écoulement, avec actuellement des écoulements du plan d'eau vers les calcaires hauteriviens qui sont drainés vers la plaine de Gréoux et vers le Colostre. Cependant, le suivi lors de la mise en eau a montré que l'augmentation des écoulements vers les exutoires était marginale.

La retenue de Quinson de 1,7 km<sup>2</sup> de long, correspond au tronçon du Verdon débutant au niveau des gorges de Baudinard (sud du lac de Sainte-Croix) et limitée au sud par la commune de Quinson. Les études d'avant-projet liées à la construction du barrage (Thérond, 1972) ont conclu de manière univoque à une alimentation du Verdon par la nappe des plateaux jurassiques, dans ce secteur. Trois sources avaient été identifiées dans le lit de la rivière et l'ensemble des apports karstiques sur ce tronçon avait été estimé à 500 l/s. Cette situation n'a pas pu être modifiée par la création du barrage et il y a donc alimentation du plan d'eau par la masse d'eau.

Le lac de St Croix recoupe de façon minime la masse d'eau au Nord-Ouest de la commune de Bauduen. La nappe des calcaires jurassiques des Plans de Canjuers vient en soutien du plan d'eau par l'intermédiaire de deux de ses principaux exutoires : la source de Fontaine-l'Evêque (débit moyen ~ 5,7 m<sup>3</sup>/s), et les sources de Garuby à environ 4 km au Nord-Est. Plus au Sud-Ouest, au niveau des Gorges de Baudinard, la mise en eau du barrage a probablement induit une suralimentation du plateau calcaire compris entre Baudinard et Montpezat.

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 :

#### Commentaires :

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        |
|-----------|--|---------|-------------------------------|
| FR9301574 | Gorges de la Siagne  | ZSC     | Potentiellement significative |
| FR9301618 | Sources et tufs du Haut Var  | ZSC     | Avérée forte                  |
| FR9301620 | Plaine de Vergelin-Fontigon - gorges de Châteaudouble - bois des Clappes | 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        |
|----------|-----------|--|-------------|-------------------------------|
| 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 :

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.

On observe des schémas similaires pour les zones humides associées aux Gorges de Château Double et à la Siagnole de Mons qui contribue à l'hydro système Siagne.

Une partie mineure, au nord-ouest de la masse d'eau, est recouverte par la ZPS du Plateau de Valensole. Dans ce secteur, les eaux du karst

viennent en alimentation du Verdon (gorges de Baudinard et gorges dans le secteur de Quinson).

La zone NATURA2000 Verdon recouvre en grande partie les gorges du Verdon depuis Castellane jusqu'à Quinson. Ces gorges sont « surélevées » par rapport au lit du fleuve (qui est la zone humide proprement dite), formant souvent des falaises. Il est supposé que la nappe karstique des Plans de Canjuers vient alimenter le Verdon par de nombreuses venues sous-alluviales, on peut donc considérer qu'elle participe au bon fonctionnement du milieu naturel et de son avifaune.

L'inventaire départemental identifie des zones humides sur les Plans de Canjuers. Elles correspondent aux fossés d'effondrement tertiaires ou aux synclinaux crétacés. Il s'agit donc de zones humides soutenues par les aquifères perchés (mollasses oligocènes, calcaires turoniens), secondaires au regard de la nappe principale des séries carbonatées du Jurassique.

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 |
|--|-------|---------|----------------|-------------|------------|------------|--------------------|--------------|
| Fontaine L'Evêque                              | 83015 | BAUDUEN | 09971X0001/SOU | 2300        | 5700       | 19000      |                    |              |
| Source de la Siagnole de Mons (ou du Neissoun) | 83080 | MONS    | 09983X0029/HY  |             | 2000       |            |                    |              |

## 2.3 ETAT DES CONNAISSANCES ACTUELLES SUR LES CARACTERISTIQUES INTRINSEQUES

La masse d'eau est relativement bien connue.

De manière générale, la partie superficielle est relativement bien connue grâce à diverses investigations de terrain, essentiellement des traçages. Il existe cependant encore des zones mal connues (de part et d'autre du Verdon notamment).

La partie profonde des zones noyées demeure de manière globale très mal connue, à l'exception de la partie située dans le Var, où quelques forages profonds ont été implantés, en arrière des sources de Fontaine Levêque de manière à profiter des larges conduits karstiques. Cependant, les échecs observés sur certains forages de reconnaissance ont mis en évidence la difficulté à exploiter cette ressource.

La principale inconnue réside dans la définition d'un bilan précis. Le caractère étendu de la masse d'eau s'est traduit par de nombreuses études locales asynchrones qui empêchent d'avoir une vision globale des flux.

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.

Pour la partie occidentale des plateaux de Quinson, on peut en première approximation estimer un flux d'alimentation moyen annuel de l'ordre de 80 Mm<sup>3</sup> (avec une pluie efficace de l'ordre de 250 mm/an et un coefficient d'infiltration de l'ordre de 70%). Pour la partie orientale des plans de Canjuers, on peut en première approximation estimer un flux d'alimentation moyen annuel de l'ordre de 300 Mm<sup>3</sup> (avec une pluie efficace de l'ordre de 400 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 (système Verdon et système 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.

On peut donc considérer que cette masse d'eau joue le rôle de château d'eau pour une grande partie de la Provence en fournissant des flux importants en termes de soutien d'étiage au cours d'eau en période estivale.

Elle participe aussi au bon état écologique d'un nombre important de zones humides protégées au titre de NATURA2000.

### 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 l'ordre de 6 Mm<sup>3</sup> pour l'année 2010. Cependant, le potentiel d'exploitation est exceptionnel avec une réserve renouvelable estimée à environ 380 Mm<sup>3</sup>/an.

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

Cette masse d'eau permet d'alimenter en eau potable trois grands secteurs (à l'ouest, secteur de Fontaine Levêque jusqu'à Aups, à l'est secteur de la Siagnole et au sud, Draguignan). Elle alimente également d'autres ressources. Notons que les volumes annuels prélevés pour l'AEP ont été estimés à environ 5 Mm<sup>3</sup>/an, on peut donc considérer au regard de la forte potentialité de la masse d'eau, qu'elle est actuellement sous exploitée.

Quant aux émergences de Fontaine-l'Evêque et de Garruby, même si elles ne sont pas captées directement, elles jouent un rôle majeur dans l'alimentation du lac de Sainte-Croix (hydro-électricité, réserve d'eau pour le canal de Provence).

## 4. REGLEMENTATION ET OUTILS DE GESTION

### 4.1. Réglementation spécifique existante :

Les périmètres de protection prennent bien en considération la vulnérabilité de la ressource.

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

Contrat de rivière Verdon  
SAGE Verdon  
SAGE Siagne  
Parc régional des Préalpes Niçoises

Parc régional du Verdon

**5. BESOINS DE CONNAISSANCE COMPLEMENTAIRE****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 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.
- Fenart P. - 2008 - Etude des impacts hydrogéologiques potentiels des activités militaires sur les zones humides du Plan de Luby. Camp Militaire de Canjuers - 78 p. Rapport HYDROFIS.
- 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.
- Ivaldi J.P. - 2006 - Campagne de traçage des eaux de rejet de la station d'épuration de Comps sur Artuby et des eaux de surface de l'Artuby. Résultats - Rapport technique. 4 p. + 2 cartes.
- Ivaldi J.P. - 2005 - Synthèse des données relatives à l'A.E.P. du camps de Canjuers : historique et état actuel - Rapport technique. 12 p.
- Tapoul J.F., Cova R. - 2003 - Hydrogéologie des plans de Canjuers - Note technique de la cellule géologique départementale. Direction départementale de l'agriculture et de la forêt du Var.
- Rampnoux N. - 2000 - Synthèse des aquifères patrimoniaux karstiques - Bassin RMC - Région PACA - Rapport ANTEA, BRGM & BURGEAP.
- Agence de l'Eau - 2000 - synthèse des aquifères patrimoniaux karstiques Bassin RMC Région PACA, DIREN PACA 2000. -
- 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.
- Lemperiere P. - 1997 - Camp de Canjuers. Géologie structurale, hydrogéologie et définition des zones sensibles. Volume II : Géologie du Camp. Coupes, cartes et photographies - Rapport pour la Circonscription Militaire de défense de Marseille.
- Lemperiere P. - 1997 - Camp de Canjuers. Géologie structurale, hydrogéologie et définition des zones sensibles. Volume I : Géologie du Camp. Texte - Rapport pour la Circonscription Militaire de défense de Marseille. 69 p.
- Antéa - 1996 - Compte-rendu des travaux de reconnaissance par sondages profonds du gisement thermal de Gréoux-les-Bains - Documents non publics.
- Cova R. - 1995 - Syndicat Intercommunal du Haut Var pour l'utilisation des eaux du Verdon - Renforcement des ressources en eau depuis 1978 - Note technique de la cellule géologique départementale.
- BRGM - 1993 - R37354 - d'étude hydrogéologique et sismique du site de Gréoux-les-Bains les Bains pour l'implantation d'un forage profond -
- Etienne M. - 1987 - Les sources de la Siagnole-de-Mons : Contribution à l'étude des sources et du bassin d'alimentation - Etude et carte de la vulnérabilité des eaux souterraines à la pollution - Thèse de l'Université du Languedoc.
- Raymond P. - 1982 - Recherche et exécution d'un forage en site profond. Canjuers, Var. Ministère de la Défense. - Armée de Terre. Mémoire de diplôme technique. 32 p. + cartes et annexes.
- Cabinet d'études RUBY - 1980 - Camp de Canjuers. Rapport hydrogéologique concernant l'exécution d'un forage de reconnaissance et d'essais en site profond - Rapport technique. 23 p.
- Cabinet d'études RUBY - 1979 - Camp de Canjuers. Etude géologique détaillée. Site de la Glacière - Rapport d'étude. 14 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.
- Cabinet d'études RUBY - 1964 - Aménagement de St Croix sur le Verdon. Hydrologie du réseau Artuby, Verdon, Fontaine l'Evêque. Essai de coloration du 5 septembre 1964 - Note technique. 12 p. + annexes.

**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 d'importance fortement sollicitées pour AEP (5,5 Mm<sup>3</sup>/an) peu de pression à ce stade à préserver

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>1,3 %</b> | <b>Territoires agricoles à faible impact potentiel</b> | <b>1 %</b>  |
| Zones urbaines                                       | 1,04         | Prairies   | 0,99        |
| Zones industrielles                                  | 0,28         | <b>Territoires à faible anthropisation</b>             | <b>87 %</b> |
| Infrastructures et transports                        | 0            | Forêts et milieux semi-naturels                        | 86,75       |
| <b>Territoires agricoles à fort impact potentiel</b> | <b>10 %</b>  | Zones humides  | 0           |
| Vignes   | 0,14         | Surfaces en eau  | 0,52        |
| Vergers  | 0,85         |  |             |
| Terres arables et cultures diverses                  | 9,43         |  |             |

Commentaires sur l'occupation générale des sols

Pas de pression particulière.

qualité : bonne,  
source : technique, expertise

### 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         | 37            | 15874832            | 91,7% | 2545666  | 14,7% |
| Prélèvements agricoles   | 3             | 969667              | 5,6%  | 0  | 0,0%  |
| Prélèvements industriels | 3             | 460000              | 2,7%  | 389667   | 2,3%  |
| <b>Total</b>             |               | <b>17 304 499</b>   |       | <b>2 935 333</b>   |       |

### 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 : **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 :

Si état quantitatif médiocre, raisons :

### 10.2. EVALUATION ETAT CHIMIQUE

Etat chimique : Niveau de confiance de l'évaluation : 

Commentaires :

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