

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
FRDG136	Massifs calcaires Audoubert, St Vallier, St Cézaire, Calern, Caussols, Cheiron
FRDG234	Calcaires secondaires sous couverture du synclinal de Villeneuve-Loubet

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

Code BDLISA	Libellé BDLISA	Code SYNTHESE RMC
569AE00	Formations carbonatées du Jurassique de la région de Villeneuve - Loubet	PAC07U

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

totale	à l'affleurement	sous couverture
167	112	55

Type de masse d'eau souterraine : Dominante Sédimentaire

Limites géographiques de la masse d'eau

La masse d'eau se situe en région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Elle s'inscrit entièrement dans le département des Alpes-Maritimes (06) entre Antibes (au sud) et Vence-La Gaude (au nord), et entre Valbonne (à l'ouest) et la vallée du Var (à l'est). La partie occidentale de l'aquifère carbonaté de la masse d'eau est à l'affleurement tandis que la partie orientale est masquée sous une couverture secondaire à quaternaire.

Pour la partie affleurante, l'altitude moyenne est de 200 m NGF environ. Le réseau hydrographique du secteur est composé des basses vallées de la Brague, du Loup et de la Cagne.

Le climat est de type méditerranéen. Les précipitations moyennes évoluent globalement entre 800 et 950 mm/an (C.Chamoux, 1998).

Département(s)

N°	Superficie concernée (km2)
06	167

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

Karst	Frange litorale avec risque d'intrusion saline	Regroupement d'entités disjointes	Existence de Zone(s) Protégée(s)
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input 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 des 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 se développe au sein d'un ensemble carbonaté d'environ 500 m d'épaisseur, constitué de calcaires et dolomies de teinte généralement claire d'âge jurassique. La formation peut être subdivisée en deux unités aquifères, séparées en partie méridionale de l'affleurement par un horizon argileux continu (argiles à poterie de Vallauris) et une coiffe marno-calcaire : le Jurassique inférieur (Hettangien et Bajocien) et le Jurassique supérieur (Bathonien à Portlandien).

Ces carbonates jurassiques appartiennent à la couverture sédimentaire du socle gneissique du massif cristallin du Tanneron de l'avant-pays provençal. Cette couverture se présente en structure monoclinale avec un pendage général vers l'est et le nord-est. Elle est constituée de deux auréoles superposées, triasique en périphérie et jurassique en partie médiane, dont la dernière s'annonce vers l'est sous les formations tertiaires et quaternaires. L'ensemble est en outre masqué en bordure nord par les dépôts miocènes mis en place au front des chevauchements subalpins. La géométrie du réservoir aquifère est relativement bien connue dans l'ensemble, même si des incertitudes persistent sur ses limites et ses extensions éventuelles, aussi bien au nord (rive gauche du Loup, au pied des chevauchements du Pic de Courmettes), qu'en partie orientale (sous les épais recouvrements de terrains tertiaires et quaternaires). La puissance des carbonates jurassiques est importante (400 à 500 m) et permet l'existence d'une nappe de grande épaisseur en partie orientale, en liaison avec le plongement du réservoir sous sa couverture imperméable. Cette épaisseur diminue progressivement vers l'ouest, suivant en cela la remontée progressive du substrat imperméable triasique et le décapage érosif des termes supérieurs de la série. Un cloisonnement local du réservoir en deux aquifères distincts est assuré en partie sud-ouest par l'intercalation des argiles bathoniennes. Il en résulte de réelles modifications locales de la distribution des circulations souterraines, mais sans influence notable sur le bilan d'ensemble. Les principales complications qui affectent le réservoir aquifère sont imputables à la tectonique méridienne qui découpe le massif en une suite de panneaux décalés verticalement, surtout en partie orientale où cette structuration est masquée par les épais dépôts tertiaires et quaternaires.

**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 limite nord correspond au contact chevauchant de l'Arc de Castellane sur l'Avant-Pays Provençal. Au nord, on retrouve donc les masses d'eau FRDG163 « Massif du Cheiron » et FRDG164 « Massif calcaire de Tourette-Chiers ».

La limite sud correspond à la mer.

La limite ouest correspond au contact entre les calcaires et dolomies du Jurassique et les marnes/gypses/dolomies du Trias supérieur, qui constituent le mur de l'aquifère. On retrouve donc à l'ouest la masse d'eau FRDG520 « Formation du Trias supérieur de l'avant-pays provençal »

Pour la partie sous couverture, La limite Est est arbitrairement arrêtée au fleuve Var, où se situe en profondeur la jonction entre les structures de l'avant-pays provençal et celles de l'Arc de Nice. La masse d'eau étant partiellement sous couverture en partie orientale, on retrouve au dessus de la présente masse d'eau les masses d'eau FRDG420 « Formation diverses à dominante marne SW06 », FRDG244 « Formation des poudingues pliocènes de la basse vallée du Var » et FRDG396 « Alluvions de la basse vallée du Var ».

A noter qu'une petite partie affleurante de l'aquifère de la masse d'eau est directement en contact avec les alluvions du Var au sud-est de la Gaude (masse d'eau FRDG396 « Alluvions de la basse vallée du Var »).

## 2.1.2 DESCRIPTION DES ECOULEMENTS

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

Bien que situé à une altitude n'autorisant aujourd'hui que de faibles gradients hydrauliques, le massif carbonaté est intensément karstifié sur la totalité de son épaisseur, du fait des multiples émergences et phases érosives qui l'ont affecté depuis le Bathonien. La masse calcaire renferme donc d'importants volumes de vides qui permettent le stockage de grandes quantités d'eau.

L'alimentation de l'aquifère du jurassique est assurée par les infiltrations sur l'ensemble de son impluvium, d'une superficie de l'ordre de 100 km<sup>2</sup>. Il s'agit d'apports diffus, parfois concentrés vers des points d'absorption privilégiés (vallées sèches et dolines), en particulier dans la partie septentrionale du massif où les indices karstiques superficiels sont mieux protégés des effets du colmatage.

Les pertes du réseau hydrographique (Brague, Loup, Cagne) assurent une partie des apports (pertes supposées de la Brague, du Loup et de la Cagne mais les volumes sont délicats à estimer).

Les conditions structurales et paléogéographiques de l'aquifère de la masse d'eau induisent l'existence, dans sa partie orientale, de contacts plus ou moins prononcés entre le réservoir karstique du Jurassique et plusieurs formations perméables, avec lesquelles s'opèrent des échanges variables (calcaire éocène, poudingue pliocène, alluvions quaternaires).

+ Le calcaire éocène offre une bonne perméabilité de type fissural et karstique, mais la réduction de son impluvium et sa faible épaisseur limitent l'importance de la réserve en eau qu'il recèle. En partie nord (synclinal de Vosgelade), le drainage de la nappe jalonne le contact du réservoir aquifère avec son imperméable basal, à la faveur de petites sources éparses (sources de St Lambert, du Fort Carré et du Pra de Julian à Vence). Dans les zones médianes (grabens des Terres Blanches et de la Vanade) et méridionales (vallon de St Julien et fossé de Biot), les affleurements de calcaire éocène sont dépourvus d'exutoire apparent, ce qui laisse pressentir leur drainage occulte par le karst jurassique à la faveur des multiples décalages tectoniques de la série. Cette continuité hydraulique a d'ailleurs été reconnue au droit du puits des Clausonnes, anciennement implanté en rive droite de la Brague pour l'A.E.P. de Biot (Cl. Gouvernet, 1959 et 1960), ainsi qu'au niveau des forages réalisés plus récemment pour solliciter la nappe jurassique (forages de la Louve et de la Sambuque, forage des Ferrayones, forages du Loubet).

+ La masse des cailloutis et poudingues pliocènes constitue un réservoir de forte épaisseur (300 à 400 m en moyenne), où la fracturation est intense mais développée de façon très irrégulière. La perméabilité d'interstices de la formation reste réduite dans l'ensemble, mais des axes fissurés peuvent localement y collecter des débits notables. Ainsi en est-il des abondantes sources des Tines, issues d'une falaise de poudingues en rive gauche de la basse vallée du Loup, dont l'origine de l'eau et les conditions d'émergence ont longtemps divisé les hydrogéologues et conduit à des hypothèses diverses. L'hypothèse la plus généralement admise était que la grande majorité des eaux provenait du Jurassique, relayées dans les poudingues (S.H Mihrosseini, 1983), mais les études récentes sur les nappes profondes du Var (Mangan, Tennevin, Emily, 2009) amènent à redonner de l'importance à l'apport direct des poudingues.

+ Les alluvions qui comblent les basses vallées littorales offrent des perméabilités élevées, surtout en partie amont de leur remplissage. Les nappes qu'elles contiennent font l'objet de suralimentations importantes depuis les calcaires jurassiques et les poudingues pliocènes, dans les secteurs où les évolutions structurales et paléogéographiques ont permis des contacts directs entre les formations. C'est le cas, en particulier, sur la rive droite de la Brague où le décapage érosif de la couverture imperméable (sable argileux éocène et marne plaisancienne) autorise les apports depuis le Jurassique, d'une part à l'aval immédiat du village de Biot (zone des anciens captages pour A.E.P.), et d'autre part à l'amont de l'autoroute A8 (zone des sources romaines). Dans la vallée du Loup, de telles suralimentations sont également possibles jusqu'au sortir des gorges du Mont Mille depuis la nappe jurassique et précisément identifiées près du littoral (sources et puits du Loubet) depuis les poudingues. Y. Guglielmi (1993) a en outre reconnu de tels apports à la nappe alluviale de la basse vallée du Var, depuis les calcaires jurassiques et les poudingues pliocènes qui constituent ses rives et son soubassement.

Actuellement, les exutoires principaux correspondent à des sources et à des prélèvements par forage. On observe aussi un retour important vers les hydro systèmes superficiels, en particulier le Loup et la Brague, avec des venues sous-alluviales importantes au droit des secteurs où le jurassique passe sous couverture.

L'exploitation des principales émergences de la nappe est ancienne, et a consisté à recueillir directement l'écoulement des sources et à prélever par des puits courts les zones de suralimentation des cours d'eau ou de leur nappe alluviale. Depuis une dizaine d'années, ces exutoires sont progressivement

remplacés par des forages pénétrant plus profondément dans le réservoir aquifère jurassique. L'importance des prélèvements effectués dans ces forages profond implique qu'ils soient cités dans l'inventaire des ressources en eau, au même titre que les sources.

1. Exutoires naturels ou puits/forages peu profonds :

Les principales émergences de la nappe jurassique sont utilisées depuis fort longtemps pour permettre l'A.E.P. des communes périphériques. Les points d'eau concernés sont les suivants :

+ Commune de Biot : Utilisation de points d'eau issus du calcaire jurassique dans la basse vallée de la Brague.

. puits de Biot (10 m de profondeur), réalisé au pied du village, dans une zone de source suralimentant les alluvions (Fontanette). Utilisé depuis 1931 pour un débit de production de 40 à 45 l/s. Abandonné en 1994, suite à des pollutions constatées.

. forage Inclausa (profondeur de 15 m), réalisé dans le calcaire en 1960 et produisant un débit de 10 à 15 l/s. Abandonné vers 1990.

+ Commune d'Antibes : Utilisation de points d'eau issus du calcaire jurassique dans la basse vallée de la Brague. Reprise initiale des anciennes sources romaines (Avencq, Louve et Fontvieille), complétées par le captage de la source de la Prairie en 1929 et de la source de la Sambuque en 1946. Le débit total de production évolue de 150 à 200 l/s. Les ouvrages sont abandonnés en 1996, lors de la mise en service de forages profonds sur le même site.

+ Communes de La Colle-sur-Loup, Roquefort-les-Pins et Vence : Utilisation de points d'eau issus du calcaire jurassique dans la moyenne vallée du Loup.

. source des Noyers dont le débit d'utilisation est fixé à 16 l/s par l'arrêté de D.U.P. du 13 août 1959.

. sur le site du Lauron : source du Lauron en rive gauche (Q = 60 l/s) et source Merle en rive droite (Q = 50 l/s). Aujourd'hui, ces ouvrages ne sont que partiellement utilisés en été, suite à la mise en fonctionnement de forages profonds.

+ Commune de Cagnes-sur-mer : Utilisation de points d'eau issus des poudingues pliocènes dans la basse vallée du Loup, potentiellement suralimentés par des eaux jurassiques. Il s'agit de trois puits de 8 à 10 m de profondeur, le P1 réalisé vers 1935 et les P2 et P3 réalisés vers 1960, prélevant l'eau des sources des Tines. Le débit de production, initialement compris entre 100 et 200 l/s, semble être limité à 50 à 100 l/s depuis 1997, suite à l'exploitation complémentaire de la nappe alluviale du Loup.

+ S.I.L.R.D.V. : Utilisation de points d'eau issus du poudingue pliocène dans la basse vallée du Loup. Il s'agit des sources du Loubet, captées par 2 puits de 5 m de profondeur équipés de drains. Les ouvrages ont été créés en 1927 et produisaient un débit de 70 à 75 l/s. Ils sont remplacés depuis 1994 par les forages profonds.

2. Pompages en forages :

La plupart des captages de sources sont aujourd'hui abandonnés, à l'exception de la source des Noyers et des puits des Tines (Cagnes-sur-mer), dont l'utilisation est par contre réduite depuis la mise en service de pompages dans la nappe alluviale en 1997.

Les ouvrages de substitution qui sollicitent directement le calcaire jurassique profond concernent les champs de captage suivants :

+ le site de la basse Brague (Antibes) :

Réalisation en 1990 et 1991 de 4 forages de 50 à 75 m de profondeur (forages de la Louve et de la Sambuque), autorisés à prélever 12 000 m<sup>3</sup>/j (140 l/s) par l'arrêté de D.U.P. du 5 août 1996.

+ le site du Lauron (La Colle-sur-Loup, Roquefort-les-Pins et Vence) :

Création depuis 1990 de 2 forages de 120 m et 80 m de profondeur. Un arrêté de D.U.P. du 1er mars 1996 y autorise le prélèvement de 13 000 m<sup>3</sup>/j (150 l/s), incluant les pompages d'un forage alluvial (forage des Prairies).

+ le site du Loubet (S.I.L.R.D.V.) :

Réalisation, après 2 forages de reconnaissance en 1988, de 4 forages d'exploitation et d'un piézomètre profond entre 1989 et 1992 : F1 (270 m), F2 (252 m), F3 (208 m), F4 (254 m), piézo (355 m). L'arrêté de D.U.P. du 22 mars 1994 y autorise le prélèvement de 10 000 m<sup>3</sup>/j (120 l/s).

+ le site des Ferrayones (Villeneuve-Loubet) :

Un ouvrage d'exploitation de 360 m de profondeur y a été créé en 1993, après la réalisation d'un forage de reconnaissance de 290 m en 1991. Son but est de soutenir et de secourir les actuels captages en nappe alluviale, pour une demande de 15 000 m<sup>3</sup>/j (170 l/s). Cet ouvrage ne possède pas d'autorisation, une enquête publique effectuée en 1999 n'ayant pas abouti. Il a néanmoins été utilisé de façon temporaire au cours des étés 2005 à 2007 pour soutenir la production des pompages alluviaux et le débit du Loup.

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

Si existence de recharge artificielle, commentaires

pas d'objet

### 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 l'aquifère et empruntent très largement des conduits karstifiés.

En partie occidentale, la nappe est libre, mais elle devient captive en partie orientale sous les recouvrements allant du Crétacé au Quaternaire.

Type d'écoulement prépondérant : karstique

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

a première carte piézométrique de la nappe a été établie le 15 juin 2005 lors d'une opération mise en oeuvre après arrêt des pompages dans les principaux ouvrages d'exploitation. Elle a concerné 30 points de mesure principaux (ouvrages d'exploitation + piézomètres spécifiques + forages privés utilisables), ainsi que 32 valeurs complémentaires (sources pérennes et temporaires + mesures antérieures sur des forages privés non mesurables à cette occasion). Cette carte a été établie par le cabinet Mangan et la société H2EA dans le cadre d'études sur les forages du Loubet (SILRDV) et le forage des ferrayones (Villeneuve-Loubet). Elle permet de bien visualiser les grands traits de la circulation des eaux souterraines :

- en partie occidentale, le réservoir est peu épais et intensément cloisonné par la tectonique et par l'intercalation des argiles bathoniennes, ce qui permet l'établissement de la nappe en gradins étagés, assortis d'exutoires pérennes et de mises en charges temporaires accrues. Cette zone constitue un front d'alimentation linéaire en direction de l'est, où l'écoulement permanent de fond offre un gradient élevé (de 1 à 3 %) ,

- en partie nord-est, la puissance du réservoir est maximale et la collecte des écoulements semble assurée par les principaux grabens méridiens. Le milieu est apparemment plus transmissif et la nappe s'écoule vers le sud avec un gradient nettement plus faible (de 0,3 à 0,5 %) ,

- la bordure sud-est, entre les basses vallées de la Brague et du Loup (peut-être aussi de la Cagne), permet la convergence des différents apports sur la zone littorale avec un gradient encore plus faible (0,1 %).

Cette représentation confirme en outre le drainage apparent de la nappe jurassique vers la basse vallée du Var, au delà du horst de la Gaude qui semble constituer une crête piézométrique, ainsi que son apparente déconnexion locale d'avec la nappe pliocène. Un autre relevé du même type a été réalisé par le Conseil Général en avril-mai 2010, confirmant les premiers résultats.

A partir de 15 années de suivi, la piézométrie de la nappe apparaît évoluer entre les cotes 7 et 9 m NGF, avec des fluctuations directement influencées par la pluviométrie et par les volumes pompés (influences entre ouvrages de l'ordre de 0,2 à 1,0 m selon les ouvrages considérés). Les recharges sont rapides en période pluvieuse et peuvent même conduire à des remontées de nappe au dessus de la cote 9 m NGF lors des intensités pluviométriques les plus

fortes. Le niveau de la nappe chute par contre sous le niveau 7 m NGF durant les essais de pompage prolongés. De même les pompages intensifs en périodes de basses-eaux entraînent-ils des rabattements accrus du même type, surtout durant les pompages temporaires effectués au forage des Ferrayones pour soutenir le débit du Loup.

#### 2.1.2.4 Paramètres hydrodynamiques et vitesses de transfert

Des essais de vidange prolongés (méthode Collignon) ont été effectués aux forages du Loubet (SILRDV) qui atteignent la partie captive de la masse d'eau. Au Loubet, le volume spécifique  $V_s$  des ouvrages de prélèvement a été calculé à 1 260 000 m<sup>3</sup> par mètre de rabattement, ce qui permet en outre de retenir (pour les captages du Loubet) une réserve renouvelable comprise entre 2 et 3. 106 m<sup>3</sup>/an, en fonction des variations pluviométriques interannuelles, pour la partie de l'aquifère hydrauliquement connecté à ce forage. Cette analyse met également en évidence que les prélèvements annuels sont globalement compensés par la pluviométrie annuelle.

Lors de ces essais, le niveau piézométrique général de la nappe a atteint des cotes inférieures à 6,5 m NGF et son évolution en fonction du volume cumulé a présenté une pente très faible, correspondant à un volume spécifique théorique de l'ordre de 5.106 m<sup>3</sup>/m. Cette valeur, 4 fois plus importante que celle calculée initialement dans le cadre du fonctionnement normal des ouvrages, laisse présager un accroissement très sensible de la productivité des forages lorsqu'ils sollicitent une tranche inférieure du réservoir aquifère. Ce résultat s'avère très intéressant et nécessitera d'être confirmé par les suivis ultérieurs. Sa vérification conduirait alors à retenir l'idée d'une augmentation du volume du réservoir hydrauliquement connecté aux forages (apports depuis un impluvium supplémentaire ou extension latérale du réservoir masqué) et/ou d'une diminution sensible ou d'un arrêt de fuites antérieures (vers d'autres nappes, par exemple).

Aucun traçage d'envergure n'a été réalisé à ce jour avec suivi aux points d'exhaure principaux mais des projets existent avec le Conseil Général. Dans la nappe libre, les vitesses de propagation sont vraisemblablement de l'ordre de la dizaine ou de la centaine de mètres/heures, comme cela se rencontre couramment dans le karst.

Dans la nappe captive profonde, les vitesses de propagation sont probablement beaucoup plus lentes. En effet, la faible variation de la conductivité des eaux profondes montre que le réservoir aquifère profond a une importante capacité d'homogénéisation.

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

Le réservoir carbonaté du Jurassique est largement à l'affleurement en partie occidentale (environ 100 km<sup>2</sup>, avec très peu de sols) puis devient masqué en partie orientale sous une couverture allant du Crétacé au Quaternaire. En partie orientale de la masse d'eau, la nappe est captive.

La vulnérabilité intrinsèque de l'aquifère est forte en partie occidentale (100 km<sup>2</sup>, en l'absence de couverture imperméable) et quasi nulle sous les recouvrements du Crétacé au Quaternaire en partie orientale.

**\*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 :

source :

**\*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'étéage**

### 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
FRDR10531	ruisseau la bouillide	Pérenne perdant
FRDR11543	vallon de mardaric	Pérenne perdant
FRDR11545	ruisseau la valmasque	Pérenne perdant
FRDR92a	La Cagne amont	Pérenne perdant
FRDR92b	La Cagne aval	Pérenne drainant
FRDR93a	Le Loup amont	Pérenne perdant
FRDR93b	Le Loup aval	Pérenne drainant
FRDR94	La Brague	Pérenne perdant

#### Commentaires :

La partie affleurante de la masse d'eau est parcourue par les basses vallées de la Brague, du Loup et de la Cagne où des pertes diffuses et ponctuelles existent, notamment dans la partie septentrionale du massif, sans que l'on puisse précisément les quantifier actuellement. Il y a restitution aux cours d'eau au niveau des sources de débordement, là où l'aquifère s'enfonce sous couverture.

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 d'objet

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
FRDC09a	Cap d'Antibes - Sud port 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 autour du Cap d'Antibes.

qualité info ECT : moyenne

Source : technique

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

CodeZP	Libellé ZP	Type ZP	Qualification relation
FR9301571	Rivière et gorges du Loup	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
06100156	930012592	BASSES GORGES DU LOUP	ZNIEFF1	Potentiellement significative

**Commentaires :**

La ZPS des Préalpes de Grasse recouvre la masse d'eau suivant un couloir central de direction globale est-ouest. Les terrains correspondant sont des terrains principalement dolomitiques et calcaires du jurassique. La masse d'eau correspond à un aquifère karstique profond d'âge jurassique et localement sous couverture. Le secteur protégé suit les gorges du Loup jusqu'à son embouchure. Des émergences provenant du calcaire jurassique affleurant viennent alimenter ce cours d'eau principal.

Les eaux souterraines en provenance des unités aquifères carbonatées viennent alimenter directement ou indirectement l'appareil alluvial du Loup. On a donc une contribution importante et localisée aux zones humides de la partie médiane du Loup, principalement des ripisylves.

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
Source du Merle	06105	ROQUEFORT-LES-PINS	09993X0013/HY		50			
Source des Noyers	06105	ROQUEFORT-LES-PINS	09993X0014/HY					
Source de Lauron	06148	TOURRETTES-SUR-LOUP	09993X0012/SOURC E		60			

**2.3 ETAT DES CONNAISSANCES ACTUELLES SUR LES CARACTERISTIQUES INTRINSEQUES**

La présente masse d'eau est d'une importance capitale pour l'alimentation en eau potable du secteur d'Antibes-Cagnes. Les études, engagées ponctuellement pour la régularisation administrative des ressources en eau principales exploitant l'aquifère, ont montré la nécessité d'une gestion concertée à l'échelle de la masse d'eau pour une exploitation durable.

De nombreuses inconnues subsistent dont celles concernant notamment :

-l'évolution dans le temps de la productivité des ouvrages captant au(x) débit(s) projeté(s),

-l'évolution des rabattements induits par les pompages et leur influence sur les autres champs captant exploitant ce même aquifère,

-les inter-actions potentielles avec la nappe des poudingues pliocènes exploitées aux sources des Tines,

-la méconnaissance actuelle du processus de contamination marine (directe ou indirecte) et de son évolution liée à un rabattement conséquent du niveau piézométrique actuel.

Compte-tenu de ces incertitudes, on ne peut envisager toute augmentation quelque peu théorique des prélèvements, notamment :

-sans la poursuite des études indispensables à une meilleure connaissance de cet aquifère avec notamment des multi-traçages concomitants avec des prélèvements continus sur l'ensemble des forages profonds au Jurassique et de ses relations avec les aquifères des nappes alluviales et du Pliocène,

-sans la mise en place d'un suivi permanent de son niveau piézométrique sur l'ensemble des ouvrages captant cet aquifère avec en corollaire un suivi des débits aux exutoires naturels de cet aquifère,

-sans un réseau adapté de piézomètres représentatifs de l'ensemble de cette nappe et le suivi permanent des niveaux piézométriques (ce réseau de piézomètres en cours de réalisation sous la maîtrise d'oeuvre du Conseil Général des Alpes-Maritimes doit être mené à terme dans les meilleurs délais),

-sans un suivi permanent de l'évolution de sa minéralisation portant en particulier sur les éléments présentant déjà de fortes évolutions (chlorure, sodium, sulfate, conductivité,...) et ce de façon concomitante sur l'ensemble des puits et piézomètres concernant cette nappe et la source des Tines,



-sans un suivi de l'évolution du biseau salé liée à l'augmentation des débits prélevés sur des ouvrages représentatifs.

### 3. INTERET ECONOMIQUE ET ECOLOGIQUE DE LA RESSOURCE EN EAU

#### Intérêt écologique ressource et milieux aquatiques associés:

L'intérêt écologique de cette masse d'eau est mineur.

L'intérêt écologique de la présente masse d'eau est restreint aux bassins de la Brague, du Loup et de la Cagne, car les surverses des captages et les exutoires non utilisés rechargent leur débit dans des secteurs fortement impactés par les prélèvements pour A.E.P.

#### Intérêt économique ressource et milieux aquatiques associés:

Au regard des prélèvements actuels, l'intérêt économique de cette masse d'eau est significatif. Selon l'Agence de l'Eau, les prélèvements ont cumulé environ 8 millions de m<sup>3</sup> pour l'année 2010. La réserve renouvelable a été estimée à environ 45 Mm<sup>3</sup>/an.

Cette masse d'eau est désignée comme ressource stratégique pour l'AEP dans le SDAGE.

La présente masse d'eau est d'une importance capitale pour l'alimentation en eau potable du secteur d'Antibes-Cagnes.

### 4. REGLEMENTATION ET OUTILS DE GESTION

#### 4.1. Réglementation spécifique existante :

Néant.

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

Contrat de rivière Cagne

SAGE Nappe et Basse Vallée du Var

Contrat de milieu (baie) Azur

Parc régional des Préalpes Niçoises

### 5. BESOINS DE CONNAISSANCE COMPLEMENTAIRE

En 2012, plusieurs mesures sont en cours :

-le Conseil Général prépare la réalisation d'un multi-traçage avec suivi sur tous les sites d'exploitation,

-le suivi débits, piézométrie et conductivité est effectif sur les sites suivants : champ captant des Ferrayones(Villeneuve-Loubet), champs captants de la Louve et de la Sambuque (Ville d'Antibes), champ captant des Tines (NCA). Au champ captant du Lauron, il conviendrait de mettre en place un suivi du même type (volumes prélevés, niveau, conductivité).

-le suivi chimique (chlorure, sodium, sulfate,...) est effectué au niveau des sites d'exploitation à travers le suivi réglementaire de l'ARS,

-le Conseil Général poursuit la création d'un réseau de piézomètres (cf. carte du réseau existant en 2010) et réalise des instantanés piézométriques de la nappe,

-le suivi du biseau salé ne peut être appréhendé que par le suivi des paramètres physico-chimiques aux forages du Loubet et des Ferrayones, en cours d'exploitation,

-le suivi du débit du Loup par la DREAL à la station des Moulins et par le Conseil Général à la station des Ferrayones.

### 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.

Mangan Ch., Emily A. & Tennevin G. - 2010 - Etude hydrogéologique des nappes profondes de la basse vallée du Var (06) - Rapport inédit de la société H2EA et du cabinet Mangan, Conseil Général des Alpes-Maritimes (06).

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.

Mangan Ch., Emily A. & Tennevin G. - 2009 - Champ de captage des Ferrayones, forage profond au Jurassique. Dossier préliminaire destiné à l'hydrogéologue agréé - Rapport inédit, commune de Villeneuve-Loubet (06).

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. -

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.

Mangan Ch., Emily A. & Tennevin G. - 2009 - Champ de captage du Loubet, forages profonds au Jurassique. Dossier préliminaire destiné à l'hydrogéologue agréé - Rapport inédit de la société H2EA et du cabinet Mangan, Syndicat Intercommunal du Littoral et de la Rive Droite du Var (06).

Mangan Ch., Emily A., Tennevin G., Gilli E. - 2006 - Champ de captage du Loubet, synthèse structurale et hydrogéologique du réservoir aquifère (Jurassique provençal) - Rapport inédit de la société H2EA, du cabinet Mangan et de E.Gilli, Syndicat Intercommunal du Littoral et de la Rive Droite du Var (06).

Polveche J. - 2003 - Surveillance des nappes du Loup. Année 2002 - Rapport inédit (SILRDV), 12 p., 4 annexes

Polveche J. - 2002 - Surveillance des nappes du Loup. Année 2001 - 11 p., 4 annexes. Rapport inédit (SILRDV).

GENERALE DES EAUX SUD-EST - 2002 - Synthèse des études réalisées sur le réseau aquifère du Loup - Dossier technique. 10 p., 5 fig., 6 annexes.

Polveche J. - 2001 - Surveillance des nappes du Loup. Année 2000 - 11 p., 6 annexes. Rapport inédit (SILRDV).

- Mangan Ch. - 2001 - Décharges du Jas de Madame et de la Glacière (06, Villeneuve-Loubet). Impact hydrogéologique et protection des eaux souterraines - Rapport technique. 14 p., 3 fig., 2 annexes. Rapport inédit du Cabinet MANGAN (Commune de Villeneuve-Loubet).
- Polveche J. - 1997 - Définition des périmètres de protection des captages d'eau potable de la ville de Villeneuve-Loubet. - Avis hydrogéologique réglementaire a) des ouvrages captant l'eau des nappes alluviales de la vallée du Loup b) de l'ouvrage captant l'eau du réseau aquifère jurassique de la vallée du Loup, 14 p., 13 annexes.
- Mangan Ch. Et Calvino A. - 1997 - Autoroute A58. Etude géologique du tracé entre l'autoroute A8 et Vence. Rapport de synthèse - Rapport inédit du CETE Méditerranée et du Cabinet Mangan.
- Polveche J. - 1994 - Ville d'Antibes. Alimentation En Eau Potable. Lieu-Dit "Sources Romaines". Définition des périmètres de protection réglementaires des nouveaux forages de la Louve et de la Sambuque. - 18 p., 8 fig. Rapport inédit d'Hydrogéologue Agréé (DDASS/CGE).
- Polveche J. - 1994 - Ville d'Antibes. Puits du Loubet. Périmètres de protection. Avis hydrogéologique - 2 p., 2 fig. Rapport inédit (C.G.E.).
- Seguin M. - 1993 - Forage de Villeneuve-Loubet. Contrôle d'état initial - 6 p., 5 fig. Rapport inédit d'HYDRO INVEST.
- Guglielmi Y. - 1993 - Hydrogéologie des aquifères plio-quaternaires de la basse-vallée du Var (Alpes-Maritimes, France) - 179 p., 108 fig., annexes. Thèse de Doctorat. Université d'Avignon et des Pays du Vaucluse.
- Picard G. - 1992 - Mémoire de stage. Compagnie Générale des Eaux - 74 p. Mémoire de stage (Université de Nice / CGE).
- Seguin M. - 1992 - Captage des calcaires jurassiques sous couverture. Rapport d'audit sur le problème de contrôle du biseau salé - 3 p. Rapport inédit d'HYDRO INVEST.
- ETIM O.N. - 1989 - Prospection géoélectrique et étude hydrogéologique dans les basses-vallées de la Cagne et du Malvan. Caractéristiques géoélectriques du Pliocène du "Delta du Var" (Alpes-Maritimes, France) - 185 P, 64 fig. Thèse de Doctorat. Université de Nice.
- Mangan Ch. - 1989 - Station d'épuration projetée de Roquefort-les-Pins. Impact des rejets sur le milieu naturel. Expérience de multitraçage - Rapport inédit du Cabinet Mangan (DDAF 06).
- Mangan Ch. - 1989 - Disponibilités en eau souterraine de l'avant-pays provençal à l'Ouest du Var (06) - 17 p., 3 fig. Rapport inédit du Cabinet MANGAN (C.G.E.).
- Polveche J. - 1986 - Définition des périmètres de protection des sources de Fontvieille, de la Prairie et de la Sambuque (06, Antibes). Rapport géologique réglementaire - 14 p., 9 fig. Rapport inédit d'hydrogéologue Agréé (DDASS/CGE).
- Mangan Ch. - 1986 - Le bassin karstique de la Brague et ses aménagements (Alpes-Maritimes, France). Bilan et gestion de l'eau - pp. 229-245, 7 fig. C.R. des Journées du groupe suisse des Hydrogéologues. Bull. Centre d'Hydrogéologie de Neuchâtel, n° 7.
- 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.
- Mangan Ch. - 1984 - Bilan hydrologique du bassin de la Brague (Alpes-Maritimes). (Période 1981-82) - 49 p., 16 fig., 4 cartes. Rapport inédit du CETE Méditerranée. Réf. GST.83586 (C.G.E.).
- Mangan Ch. Et Meneroud J-P. - 1983 - Amélioration des captages du Lauron (06, La Colle-sur-Loup). Reconnaissance géologique et géophysique - 20 p., 6 fig., annexes. Rapport inédit du CETE Méditerranée. Réf. GST.83412 (C.G.E.).
- Garnier J-L. - 1983 - Alimentation complémentaire en eau de Cagnes-sur-mer (06). Reconnaissance par sondages mécaniques et pompes d'essais dans la vallée du Loup - Rapport d'interprétation. 37 p., 10 fig., 2 annexes. Rapport inédit du BRGM. Réf. 83.SGN.034.PAC (Régie municipale des Eaux de Cagnes-sur-mer).
- Mirhosseini S. H. - 1983 - Géologie et hydrogéologie de la basse-vallée du Loup (Alpes-Maritimes - France). Utilisation de la méthode électrique - 132 p., 55 fig., annexes. Thèse de Doctorat de Spécialité. Université de Nice.
- BURGEAP - 1982 - Département des Alpes-Maritimes. Etude du synclinal de Villeneuve-Loubet - Rapport de synthèse. 64 p., 10 planches, 7 tableaux. Rapport inédit du Burgéap. Réf. R/A.106.E.824 (DDAF).
- Mangan Ch. - 1982 - Géologie et hydrogéologie karstique du bassin de la Brague et ses bordures (Alpes-Maritimes, France) - 187 p., 97 fig., 11 planches. Thèse de Doctorat de Spécialité. Université de Nice.
- Garoby C., Mangan Ch. Et Meneroud J-P. - 1982 - Le Pays de la Brague (Alpes-Maritimes). Etude du milieu physique et recommandations d'aménagement (pollution des eaux) - 217 p., 74 fig., 3 dossiers, 7 annexes. Rapport inédit du CETE Méditerranée. Réf. GST.82431 (Délégation de Valbonne - Sophia-Antipolis, C.C.I.).
- B. E. G. - 1982 - Station de pompage des Tines. Vallée du Loup (06, Cagnes-sur-mer). Etude géophysique - 11 p., 1 plan, 5 coupes. Rapport inédit du B.E.G. (Régie communale des eaux de Cagnes-sur-mer).
- BURGEAP - 1980 - Projet d'extension de la station d'épuration de la Z.A.D. de Valbonne. Etude d'impact du rejet sur les eaux superficielles et souterraines - 53 p., 2 fig., annexes. Rapport inédit du Burgéap. Réf. R.E.949. (Délégation de Valbonne - Sophia-Antipolis, C.C.I.).
- Haddad N. - 1980 - Etude géophysique par sondages électriques. Données hydrogéologiques dans la basse-vallée de la Brague (Alpes-Maritimes - France) - 135 p., 77 fig., planches, annexes. Thèse de Doctorat de Spécialité. Université de Nice.
- Gravost M. - 1968 - Inventaire des ressources hydrauliques du demi-synclinal de Villeneuve-Loubet (Alpes-Maritimes). Données géologiques et hydrogéologiques acquises au 30.09.68 - 37 p., 5 annexes. Rapport inédit du BRGM. Réf. 69.SGL.060.PRC. (Comité Technique de l'Eau).
- Dellery B., Durozoy G. Et Gouvernet Cl. - 1965 - Données hydrogéologiques sur les basses-vallées alluviales entre l'Estérel et le Var (Siagne, Brague, Loup, Cagne). Alpes-Maritimes. - 126 p., fig. BRGM et de l'Univ. de Marseille. Réf. DSGR.66.A.20. (Comité Technique de l'Eau).
- Gouvernet C. - 1964 - Note sur le choix d'une implantation d'un dépôt de déchets urbains - 1 p. Rapport inédit de l'Université de Marseille. (C.G.E.).
- Gouvernet Cl. - 1960 - Possibilités d'exploitation de la nappe aquifère du bassin de la Brague - 4 p. Rapport inédit de l'Université de Marseille. (C.G.E.).
- Corroy G. - 1957 - Notice géologique et hydrogéologique sur le département des Alpes-Maritimes - Bull. Inst. nation. hyg. T.12, n° 4, p. 890-938.
- Corroy G. - 1952 - Ville de Cagnes-sur-mer (A-M). Etude géologique d'un projet d'extension des captages de la région des Tines (basse-vallée du Loup) - 4 p. Rapport inédit de l'Université de Marseille.
- Corroy G. - 1949 - Ville de Cagnes-sur-mer (A-M). Etude hydrogéologique de la région inférieure du Loup - 5 p., 1 profil. Rapport inédit de l'Université de Marseille.
- Bertrand L. - 1931 - Rapport géologique sur le projet de captage de la source des Tines pour l'alimentation en eau potable de la commune de Cagnes-sur-mer (A-M) - 6 p., 1 plan, 1 profil. Rapport inédit de l'Université de Paris (Commune de Cagnes-sur-mer).

Bertrand L. - 1929 - Rapport géologique sur les eaux des sources de la Prairie, destinées à l'alimentation de la Ville d'Antibes - 4 p. Rapport inédit de l'Université de Paris. (Commune d'Antibes).  
 Bertrand L. - 1925 - Rapport géologique sur un projet d'alimentation en eau potable de la commune de Biot (Alpes-Maritimes) - 6 p. Rapport inédit de l'Université de Paris (Commune de Biot).

## 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 :

ressource largement exploitée et à conserver de bonne qualité - étude en cours

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>39 %</b>	<b>Territoires agricoles à faible impact potentiel</b>		<b>0 %</b>
Zones urbaines	<input type="text" value="35,59"/>		Prairies	<input type="text" value="0"/>	
Zones industrielles	<input type="text" value="2,55"/>		<b>Territoires à faible anthropisation</b>		
Infrastructures et transports	<input type="text" value="0,7"/>				<b>59 %</b>
<b>Territoires agricoles à fort impact potentiel</b>		<b>2,5 %</b>	Forêts et milieux semi-naturels	<input type="text" value="58,3"/>	
Vignes	<input type="text" value="0"/>		Zones humides	<input type="text" value="0"/>	
Vergers	<input type="text" value="0,5"/>		Surfaces en eau	<input type="text" value="0,37"/>	
Terres arables et cultures diverses	<input type="text" value="1,99"/>				

Commentaires sur l'occupation générale des sols

Exploitations diffuses

qualité : approximative  
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	6	8263333	93,4%	6152333	69,6%
Prélèvements industriels	14	582084	6,6%	582084	6,6%
<b>Total</b>		<b>8 845 417</b>		<b>6 734 417</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 AEP	Fort	Déséquilibre Prélèvements/Ressource	<input checked="" type="checkbox"/>
		Intrusions salées	

#### 8.4 ETAT DE CONNAISSANCE SUR LES PRESSIONS

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

Tendance évolution Pressions de pollution : Stabilité

Réactivité ME : Peu réactive

RNAOE QUALITE 2021

non

Tendance évolution Pressions de prélèvements : Stabilité

RNAOE QUANTITE 2021

oui

### 10. ETAT DES MILIEUX

#### 10.1. EVALUATION ETAT QUANTITATIF

Etat quantitatif : Bon

Niveau de confiance de l'évaluation : Moyen

##### Commentaires :

Les prélèvements présents sur la ME de surface Loup et Cagne sont substitués en période d'étiage par des prélèvements dans cette ME souterraine. La police de l'eau a fixé les volumes maximum prélevables et imposé un suivi piézométrique qui vise à garantir une gestion équilibrée de cette ME. La tendance à l'évolution de la pression reste donc stable entre aujourd'hui et 2027.

Si état quantitatif médiocre, raisons :

#### 10.2. EVALUATION ETAT CHIMIQUE

Etat chimique : Bon

Niveau de confiance de l'évaluation : Moyen

##### Commentaires :

Sur la période considérée, seulement 6 points avec des données qualité, quasi-tous en bon état.  
A noter : des valeurs élevées en conductivité localisées sur un captage profond

Si état chimique médiocre, raisons :

Paramètres à l'origine de l'état chimique médiocre

Commentaires sur les caractéristiques hydrochimiques générales

Eau bicarbonatée calcique.

Commentaires sur existence éventuelle fond géochimique naturel

Présence potentielle de SULFATES due à la présence de Trias gypseux en limite du réservoir calcaire (Forage de Pinchinade)

Liste des captages abandonnés à la date du 18 septembre 2018

Code de la masse d'eau : **FRDG234**

*Etat des connaissances 2021*

Libellé de la masse d'eau : **Calcaires jurassiques de la région de Villeneuve-Loubet**

---

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

Les études menées actuellement par la DDAF 06 devraient permettre d'affiner ces connaissances.