

1. IDENTIFICATION ET LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

Codes entités aquifères
concernées (V1) ou (V2) ou
secteurs hydro à croiser :

Code entité V1	Code entité V2
162pp	

Type de masse d'eau souterraine :

Dominante sédimentaire

Superficie* de l'aire d'extension (km2) :
*surface estimée

totale	à l'affleurement	sous couverture
1327	1327	0

Départements et régions
concernés :

N° département	Département	Région
04	Alpes de Haute Provence	Provence-Alpes-Côte d'Azur
26	Drôme	Rhône-Alpes
84	Vaucluse	Provence-Alpes-Côte d'Azur

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

Trans-Frontières : Etat membre :

Autre état :

Trans-districts :

Surface dans le district (km2) :

Surface hors district (km2) :

District :

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

Caractéristique secondaires de la masse d'eau souterraines

Karst	Frange litorale avec risque d'intrusion saline	Regroupement d'entités disjointes	Prélèvements AEP supérieurs à 10m3/j
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

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 Limites géographiques de la masse d'eau

La chaîne formée par la montagne de Lure (1826m d'altitude), le mont Ventoux (1909m d'altitude) et les plateaux de Vaucluse s'allonge, sur une distance d'environ 70km, de l'Est à l'Ouest, depuis la moyenne Durance en aval de Sisteron jusqu'à la plaine Rhodanienne au Nord-Est de Carpentras. Elle sépare la plaine d'Apt, au Sud, du pays des Baronnies, au Nord.

Sa superficie totale, environ 1300 km2, se répartit principalement de manière sensiblement équivalente entre le Vaucluse et les Alpes-de-Haute-Provence, la Drôme ne représentant que 100 km2 environ (montagne d'Albion).

Sa superficie totale, environ 1300 km2, se répartit principalement de manière sensiblement équivalente entre le Vaucluse (84) et les Alpes de Haute Provence (04), la Drôme ne représentant que 100 km2 environ (montagne d'Albion).

- Limite Nord : ligne de crête du Mont Ventoux jusqu'à la montagne de Lure
- Limite Sud : plaine d'Apt-Forcalquier
- Limite Ouest : bassin tertiaire de Carpentras
- Limite Est : Sisteron

Qualité de l'information :

qualité : bonne

source : technique

2.1.1.2 Caractéristiques géologiques et géométriques des réservoirs souterrains

Lithologie : calcaires karstiques du Crétacé inférieur (Urgonien) localement sous couverture tertiaire (région de Montbrun les Bains au Nord et de Murs au Sud-Ouest).

Principaux accidents structuraux : la grande faille de Fontaine de Vaucluse limitant à l'Ouest les Monts du Vaucluse, accidents NE-SW affectant le massif Urgonien qui déterminent une série de fossés d'effondrement de même orientation. Une autre série de faille recoupe de manière orthogonale les précédentes.

Les Monts de Vaucluse sont affectés de phénomènes karstiques très importants, avec l'existence de cavités naturelles profondes. Le plateau de St Christol présente une morphologie de surface plus typique. Ce dernier constitue en fait un "causse" karstifié, vaste étendue à structure monoclinale creusée de "poljés", dolines et "ouvalas". Ce plateau est affecté d'un réseau de failles important alignant les avens et les dolines, souvent colmatés. Plus à l'Est, le "champ de fracture de Banon" marque une structure typique en horst et graben affectée de grandes failles à

miroir.

Les ressources locales du plateau de Vaucluse proviennent de magasins, constitués par des terrains plus récents, conservés à la faveur de failles de décrochement ou de fossés d'effondrement.

La montagne de Lure se présente sous la forme d'un monoclin, très aride, composé en surface de ravins secs, de diaclases, dolines et avens.

L'épaisseur probable de l'Urgonien est de 300 m. Dans certains secteurs, la série atteint et dépasse un millier de mètres. L'épaisseur totale du système vauclusien atteint 1 500 m.

On peut différencier deux sous systèmes :

- le système karstique de la Fontaine de Vaucluse : c'est la plus importante émergence de France, elle se fait à peu de distance de la faille subméridienne, séparant la terminaison Ouest des Monts de Vaucluse du bassin tertiaire de Carpentras (superficie totale 1115 km², aquifère karstique principal 500km²).

- Nord Ventoux : ce petit système karstique se situe à l'extrémité Nord du Mont Ventoux affectant essentiellement les calcaires bioclastiques du Barrémien supérieur et du Bédoulien à stratification oblique. Dans ce secteur les formations sont plissées (le synclinal du Toulourenc) et affectées par des grande failles Est-Ouest orientées dans le même sens que la vallée du Toulourenc (altitude variant entre 290m et 1909m).

qualité : bonne

source : technique; expertise

Lithologie dominante de la masse d'eau

Calcaires

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

Au Sud, ME 6213 : les calcaires urgoniens se poursuivent au Sud sous un recouvrement de terrains tertiaires le long d'un couloir ouest-est (Beaumette, Apt, Reillanne), où s'écoule le Calavon. Cette couverture, composée essentiellement de marnes et d'argiles rend la nappe des calcaires urgoniens captive. Les possibilités de relations entre les 2 aquifères, même par drainance, sont ainsi a priori nulles.

A l'Ouest, domaine 549b : quelques contacts privilégiés existent entre la nappe située dans les terrains tertiaires entre Malaucène et Vaison-la-Romaine et les terrains calcaires du Ventoux par l'intermédiaire de fractures majeures. La notice explicative de la feuille géologique de Vaison-la-Romaine précise qu'aucune relation importante n'existe avec les terrains encaissants (calcaires urgoniens).

Au Nord, domaines 544e et 546f : les marnes et marno-calcaires des Baronnies : relations à définir.

A l'Est et Sud-Est, domaine 551 : le flanc sud du massif karstifié de la montagne de Lure est drainé en partie vers l'Ouest (Fontaine de Vaucluse) et en partie vers le Nord (cluse de Sisteron). Il existe néanmoins des émergence temporaires importantes en provenance du karst de la Montagne de Lure qui aliment un affluent de la Durance.

qualité : bonne;

source : technique; expertise

2.1.2 DESCRIPTION DES ECOULEMENTS

2.1.2.1 Recharges naturelles, aire d'alimentation et exutoires

1) Recharges naturelles :

- Fontaine de Vaucluse : l'infiltration pluviale directe est très active (supérieur à 1 000 mm/an), précipitation efficace 620 mm/an (thèse de Luparini V.), infiltration directe par le vaste impluvium correspondant au flanc nord de la chaîne du Mont Ventoux (voire une partie du flanc sud), la montagne de l'Albion (plateau du Vaucluse) et la montagne de Lure.

- nord Ventoux : alimentation de "réservoirs suspendus" ou de zones noyées superficielles sur les contreforts des sommets bordant le synclinal du Toulourenc (Montagne de Bluye, le Rissas, le sommet de la Plate). D'amont en aval, mauvais drainage des réserves noyées par les gros conduits.

2) Aire d'alimentation :

- l'infiltration des eaux sur la surface totale de la masse d'eau est quasi totale : peu de ruissellement et peu d'évapotranspiration car peu de végétation et peu de pente

- alimentation par les masses d'eaux latérales : calcaires du synclinal d'Apt, calcaires du bassin de Carpentras (peu connu).

3) Exutoires :

- Fontaine de Vaucluse au sud-ouest : un exutoire unique (la Fontaine de Vaucluse) donnant naissance à la Sorgue à l'ouest au niveau du bassin de Carpentras. L'infiltration retardée intervient longtemps après les précipitations, ce qui dénote l'importance de l'épikarst et de la zone non saturée. La zone noyée est très étendue; la karstification est profonde.

- nord Ventoux : fonctionnement du système par effet piston ; organisation de l'exutoire en plusieurs griffons (source Notre-Dame-des-Anges, Font Marin, source du Groseau), répartis des deux côtés du Toulourenc montrant que ce système n'est pas totalement adapté au niveau de base actuel.

Qualité de l'information :

qualité : bonne

source : technique

Types de recharges :

Pluviale

Pertes

Drainance

Cours d'eau

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

Écoulements libres. Les débits et les caractéristiques physico-chimiques correspondent à celui d'un milieu bien karstifié, réagissant aux épisodes pluvieux avec une faible inertie.

Le gradient hydraulique maximal entre le plateau et l'émergence est faible : 0,3 %.

bonne;
source : technique; expertise

Type d'écoulement prépondérant : karstique

2.1.2.3 La piézométrie

La nappe, très profonde, se situe aux environs de 600-700 m de profondeur.

qualité : bonne;
source : technique; expertise

2.1.2.4 Paramètres hydrodynamiques et estimation des vitesses de propagation des polluants

Quelques données hydrodynamiques :

- Puissance des calcaires crétaqués : 1 500 m
- Le gradient hydraulique entre le plateau et l'émergence serait moyen : 0,3 %

La propagation des polluants est potentiellement rapide.

Qualité de l'information :
qualité : moyenne
source : technique

2.1.3 Description de la zone non saturée - Vulnérabilité

La zone non saturée au droit du système karstique de la Fontaine de Vaucluse a été évalué à 800 m. Elle ne possède pas de couverture protectrice. La karstification y est bien développée, ce qui rend l'aquifère vulnérable. Au niveau de la grande aire endoréique des plateaux de Saint-Christol et d'Albion (plus au nord), le karst est dit "couvert". Il est en effet affecté d'une épaisse couverture constitué par des formation d'altération et des sols.

qualité : bonne;
source : technique; expertise

Epaisseur de la zone non saturée :

très grande (e>50m)

Perméabilité de la zone non saturée :

qualité de l'information sur la ZNS : approximative

source : technique

2.3 CONNECTIONS AVEC LES COURS D'EAU ET LES ZONES HUMIDES

Commentaire cours d'eau en relation avec la masse d'eau souterraine :

Principaux cours d'eau alimentés par la nappe souterraine :
2 résurgences karstiques au pied du Mont Ventoux alimentent l'Ouvèze et le Toulourenc.
La ME alimente également les gorges de la Nesque.

Masses d'eau superficielles en relation avec la masse d'eau souterraine :

qualité info cours d'eau :

386	La Nesque de sa source au vallat de Saume Morte inclus / la Croc (Trt) / Ravin de la Combe de	
392	L'Ouvèze du Charuis au ravin de Rieu Chaud inclus / L'Ouvèze du ravin de Rieu Chaud au ruiss	
391	Le Toulourenc / Trt d'Anary / Ravin de Briançon	

Source :

Commentaire plans d'eau en relation avec la masse d'eau souterraine :

néant

Plan d'eau en relation avec la masse d'eau souterraine :

qualité info plans d'eau :

Source :

Commentaire zones humides en relation avec la masse d'eau souterraine :

- ZNIEFF 2 : 03177 - Montagne de Bluye et Gorges du Toulourenc
- ZNIEFF 2 : 04342 - Montagne d'Albion

qualité info zones humides :

Source :

Liste des principales sources alimentées :

Fontaine de Vaucluse; Notre-Dame-des-Anges, Font_Marin, Groseau
Source de Brusquet (1.5 l/s) captée, source de la grotte des Brieux (1.5 l/s) captée, Fontaine de l'Oiseau (temporaire), source de la Testanière captée, source des Clos (0.5 l/s), source de Font-Carcine.

Liste des phénomènes karstiques remarquables : perte de la Nesque, aven du Caladaire, aven Jean-Nouveau, aven de la Belette, perte du ravin de la Frache, aven du Château, Trou du Vent, perte du ruisseau de Méthamis.

2.4 ETAT DES CONNAISSANCES SUR LES CARACTERISTIQUES INTRINSEQUES

1) Voir bibliographie générale

2) Le karst en amont de la Fontaine de Vaucluse a fait l'objet de nombreuses études, de nombreux traçages. Tout son impluvium n'en est cependant pas encore connu. Les entrées et les sorties directes du système sont assez bien connues. En revanche le système aquifère est un système karstique complexe dans son fonctionnement. En effet on observe une très grande différence entre le karst affleurant et le karst couvert, que ce soit sur le plan de l'organisation du système ou sur le plan de son fonctionnement. Il faudrait envisager des investigations plus poussées au niveau de la zone saturée.

3) Nord Ventoux : système mal connu par rapport à la Fontaine de Vaucluse, pas de campagnes de traçages pour mettre en évidence le bassin d'alimentation.

3 PRESSIONS

3.2 DETAIL DE L'OCCUPATION AGRICOLE DU SOL

La végétation varie en fonction de l'altitude, de l'étage mésoméditerranéen à l'étage subalpin.

- landes, broussailles, maquis, garrigues : 18%
- forêt montagnardes et subalpines, principalement de résineux (forêts à essence de hêtre ou de chêne blanc) : 37%
- pelouses sèches, steppes : 20%
- sur le reste, le rocher est affleurant sans couverture (environ 25%)

D'après le recensement agricole 2000, on note :

- Surface Agricole Utilisée : 16264 ha
- Surface Toujours en Herbe : 5947 (36% de la SAU)

qualité : bonne;
source : technique; expertise

3.3 ELEVAGE

Elevage ovin et porcin extensif

qualité : bonne;
source : technique; expertise

3.4 EVALUATION DES SURPLUS AGRICOLES

Il n'y a pas de données sur les surplus agricoles.

- teneur en nitrates et phytosanitaires faible
 - élevage faible
 - région montagnarde
- donc à priori pas de surplus.

qualité : bonne;
source : technique; expertise

3.5 POLLUTIONS PONCTUELLES AVEREES ET AUTRES POLLUTIONS SIGNIFICATIVES

Epandages de boues (SKN et autres) ; nombreuses points de pollution avérés (vidangeurs...)

qualité : bonne;
source : technique; expertise

3.6 CAPTAGES

Volumes prélevés en 2001 répartis par usages (données Agence de l'Eau RMC) :

Usage	Volume prélevé (milliers m3)
AEP et embouteillage	767.2

Evolution temporelle des prélèvements

AEP	Industriels
Stable	
irrigation	Total
	Stable

qualité info évolution prélèvements : bonne

Source : technique

Avertissement : des erreurs ou imprécisions subsistent dans l'appréciation des volumes prélevés, les points de prélèvements n'étant pas tous déclarés ni toujours localisés ou rattachés de manière suffisamment précise à un aquifère pour garantir une affectation valide (en particulier en limite de masse d'eau ou lorsque plusieurs réservoirs sont susceptibles d'être captés à la verticale d'un même ouvrage) - se référer le cas échéant aux commentaires ci-dessous

L'exploitation ne sert plus que pour un usage AEP depuis 1995, on note une stabilisation entre 700 et 800 milliers de m3.

On note qu'au début des années 1990 les industriels exploitaient environ 1500 milliers de m3, maintenant l'utilisation a été totalement arrêté.

On répertorie 43 sources de l'ensemble karstique de la Fontaine de Vaucluse dont 26 pour l'AEP.

- Nom de la principale : Groseau, commune : Malaucène, débit entre 50 et 175 l/s (AEP)
- les autres source AEP <10l/s

Qualité de l'information :
qualité : moyenne
source : technique; expertise

3.7 RECHARGE ARTIFICIELLE

Pratique de la recharge artificielle de l'aquifère :

néant

qualité : bonne;
source : technique; expertise

3.8 ETAT DES CONNAISSANCES SUR LES PRESSIONS

Le niveau de connaissance sur les pressions qui s'exercent sur la masse d'eau est globalement faible. Il se limite aux données issues des administrations (DDAF, DRIRE, etc.), à quelques études locales ainsi qu'au site Internet du RGA2000 et de la base de donnée BASOL.

4. ETAT DES MILIEUX

4.1. RESEAUX DE SURVEILLANCE QUANTITATIF ET CHIMIQUE

Réseaux connaissances quantité

Réseau patrimonial de suivi quantitatif des eaux souterraines du bassin Rhône-Méditerranée- (1 point) :
09672X0036/FO : FONTAINE DE VAUCLUSE à FONTAINE-DE-VAUCLUSE

Réseaux connaissances qualité

* Réseau patrimonial de suivi qualitatif des eaux souterraines du bassin Rhône-Méditerranée-Corse (1 point) :
09672X0036/FO : FONTAINE DE VAUCLUSE à FONTAINE-DE-VAUCLUSE (QUALITE)

* Réseau de suivi phytosanitaire de la région PACA (1 point) :
09165X1006HY : SOURCE DE LA NESQUE à AUREL (PESTICIDES)

4.2. ETAT QUANTITATIF

Du point de vue quantitatif, la réserve est importante.

Le volume dynamique moyen serait d'environ 100 millions de m3 (Etude karst RMC). Le milieu karstifié réagit aux épisodes pluvieux avec une faible inertie, ce qui veut dire qu'il existe des réserves importantes, le temps de transit est élevé car la zone non saturée est importante et épaisse.

informations : qualité

Source

4.3. ETAT QUALITATIF

4.3.1 Fond hydrochimique naturel

L'eau est de type bicarbonatée calcique, d'une température de l'ordre de 12°C au niveau des différentes sources.

- Conductivité moyenne : 370 microS/cm
- Minéralisation moyenne : 330 mg/l

FONTAINE DE VAUCLUSE (2001) :
Turbidité (NTU) : .1
Température (° C) : 12.3

L'eau est de bonne qualité générale.

Qualité de l'information :

qualité : bonne
source : technique

qualité : bonne;
source : technique; expertise

4.3.2 Caractéristiques hydrochimiques. situation actuelle et évolution tendancielle

Nitrates : teneur proche ou dépassement seuil AEP et/ou tendance hausse :

RTeneurs < 10 mg/l - qualité globale = TRES BONNE

informations : qualité

Source

Pesticides : teneur proche ou dépassement seuil AEP et/ou tendance hausse :

Très peu de données disponibles, mais à priori qualité globale BONNE (aucune contamination sur la Fontaine de Vaucluse).

A noter la présence de 2,6-dichlorobenzamide en 2001 et 2002 sur la source de la Nesque à Aurel (suivi pesticides régional PACA), avec ponctuellement des dépassements de la norme AEP (contexte environnemental: agricole (lavande et blé) et avec habitat dispersé)

informations : qualité

Source

Solvants chlorés : teneur proche ou dépassement seuil AEP et/ou tendance hausse :

RAS

informations : qualité

Source

Chlorures et sulfates : teneur proche ou dépassement seuil AEP et/ou tendance hausse : Cl : SO4 :

RAS

informations : qualité

Source

Ammonium : **teneur proche ou dépassement seuil AEP et/ou tendance hausse** :

RAS

informations : **qualité**

Source

Autres polluants : **teneur proche ou dépassement seuil AEP et/ou tendance hausse** :

RAS

informations : **qualité**

Source

4.4. ETAT DES CONNAISSANCES SUR L'ETAT DES MILIEUX

La pression en azote d'origine agricole est considérée sur l'ensemble de la masse d'eau comme faible. Le niveau de connaissance sur cette masse d'eau est faible. Les seules données disponibles sont des données ponctuelles dans le temps et l'espace.

L'état de la masse d'eau a été estimé à partir des documents suivants :

Les points de réseaux

Site Internet de l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse : <http://rdb.eaurmc.fr/>

Site Internet ADES (accès données eaux souterraines) : <http://ades.mde.tm.fr/>

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

La Fontaine de Vaucluse et son bassin hydrogéologique sont classés "aquifère patrimonial " (Agence de l'Eau).

qualité : bonne;

source : technique;

Intérêt économique ressource et milieux aquatiques associés:

Les différentes études ont mis en évidence une ressource aux réserves importantes bien que les débits d'exhaure ne soient pas très élevés. Son intérêt n'est donc pas négligeable.

La ressource profonde, encore mal connue, est vraisemblablement considérable et pourrait répondre à des besoins d'AEP communaux.

qualité : bonne;

source : technique; expertise

7. REGLEMENTATION ET OUTILS DE GESTION**7.1. Réglementation spécifique existante :**

Néant

7.2. Outil de gestion existant :

Contrat de rivière "Sud-Ouest Mont Ventoux" (SI du Bassin du Sud-Ouest Mont Ventoux);

- SAGE Calavon;

- Contrat de rivière Calavon (02/2003, 5 ans)

- Etude globale Nesque;

Le Syndicat de la Nesque est actuellement en train de mener une réflexion sur les modalités de mise en place d'un outil de gestion des eaux souterraines pour la protéger des risque de contamination dans le nord de la ME.

8. PROPOSITIONS D'ORIENTATIONS PRIORITAIRES D'ACTION

Améliorer la connaissance de la zone saturée du système karstique.

9. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES PRINCIPALES

- 1994 - Lastennet R.- thèse

- 1993 - Couturaud A. - thèse

- 1990 - BRGM - Puig J.M. - Le système karstique de la Fontaine de Vaucluse - Agence de l'eau D14760

- 1987 - Puig J.M. - Participation du Mont Ventoux au bassin d'alimentation de la Fontaine de Vaucluse

- 1986 - Association Française de karstologie - Fichier spéléologique du comité Régional PACA

- 1984 - Roudier P. - Etude hydrogéologique du bassin miocène de Valréas-Vaison-Malaucène - Conseil général de Vaucluse

- 1984 - Blavoux B. - Qualité et vulnérabilité des ressources en eau

- 1982 - Truc G. - L'eau dans le Vaucluse - Conseil général de Vaucluse
- 1981 - Durozoy G. - Aménagement et gestion des ressources en eaux souterraines - Etude du réservoir aquifère de la Fontaine de Vaucluse (84) - Résultats des mesures effectuées en 1981
- 1976 - Bezes C. - Contribution à la modélisation des systèmes aquifères karstiques
- 1969 - Masse J.P. - Contribution à l'étude de l'Urgonien (Barrémien Bédoulien) des monts de Vaucluse et du Lubéron

Année inconnue :

- Delecolle M. - Essai de synthèse sur le bassin d'alimentation présumé de la fontaine de Vaucluse - la Haute Provence souterraine Parein & Languille
- Lastennet R. - Rôle de la zone non saturée dans le fonctionnement des aquifères karstiques, approche par l'étude physico-chimique et isotopique du signal d'entrée et des exutoires du massif du Ventoux (Vaucluse)
- Mudry J. - Apport du traçage physico-chimique naturel à la compréhension du fonctionnement des aquifères de la région du Mont-Ventoux
- Puig J.M. - L'impluvium de la Fontaine de Vaucluse, morphologie, géologie, hydrogéologie, hydrologie et spéléologie des territoires alimentant en eau la Fontaine de Vaucluse
- Site Internet <http://www.agreste.agriculture.gouv.fr/>
- Site Internet <http://basol.environnement.gouv.fr/>
- Site Internet <http://www.rdb.eaurmc.fr/>
- Site Internet <http://ades.rnde.tm.fr/>

COMMENTAIRES DES GROUPES DE TRAVAIL LOCAUX SUR LA FICHE DE CARACTERISATION

Date de la réunion :

Objet de la réunion :

Experts présents :

Commentaires sur les cartes fournies par le niveau de bassin :

Identification des autres sources de données utilisées :

Commentaires sur la description des caractéristiques intrinsèques de la masse d'eau :

Commentaires sur la description de la qualité et de l'équilibre quantitatif de la masse d'eau :

Commentaires sur la description des pressions s'exerçant sur la masse d'eau :

Commentaires sur la grille NABE :