

Date impression fiche : 12/12/2014

1. IDENTIFICATION ET LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

Correspond à tout ou partie de(s) ME V1 suivante(s):

Code ME V1	Libellé ME souterraines V1
FRDG301	Alluvions des plaines du Comtat et des Sorgues

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

Code SYNTHESE	Code BDLISA	Libellé ENTITE
PAC01A2	760AF25	Alluvions de l'Ouvèze

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

totale	à l'affleurement	sous couverture
106.39	106.39	0

Type de masse d'eau souterraine :

Alluviale

Limites géographiques de la masse d'eau

La masse d'eau des alluvions de l'Ouvèze se situe majoritairement dans le département du Vaucluse et pour partie dans le département de la Drôme. Elle s'étend globalement d'est en ouest depuis le massif des Baronnies jusqu'à Sorgues en aval, où l'Ouvèze conflue avec le Rhône. La vallée alluviale de l'Ouvèze est encaissée jusqu'au secteur de Vaison-la-Romaine, puis débouche dans la plaine d'Orange où sa direction devient nord-sud. Elle rejoint ensuite le seuil de Bédarrides avant sa confluence avec le Rhône.

Les limites géographiques de cette masse d'eau sont :

- limite ouest = plaine alluviale de l'Aigues ;
- limite sud ouest = collines miocènes de Courthézon à Bédarrides et confluence avec le Rhône en aval du seuil de Bédarrides ;
- limite sud = plaine alluviale des Sorgues
- limite est et nord = bassin miocène de Carpentras
- limite nord est = massif de Rasteau - Saint Romain

Département(s)

N°	Superficie concernée (km2)
26	6.52
84	99.87

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

Existence de Zone(s) Protégée(s)

***Avertissement : pour les ME de type imperméable localement aquifère, les chapitres suivants s'attachent à ne décrire que les caractéristiques de quelques systèmes aquifères pouvant localement exister**

2. DESCRIPTION DE LA MASSE D'EAU SOUTERRAINE CARACTERISTIQUES INTRINSEQUES

2.1. DESCRIPTION DU SOUS-SOL

2.1.1 DESCRIPTION DE LA ZONE SATURÉE

2.1.1.1 Caractéristiques géologiques et géométriques des réservoirs souterrains

Les alluvions reposent en majorité sur des terrains appartenant au Pliocène (argiles) et au Miocène (marnes, argiles sableuses et molasse). Ce substratum affleure peu sur la masse d'eau, en dehors des secteurs de Courthézon et Bédarrides. Cette masse d'eau est de type sédimentaire. Elle est principalement représentée dans la plaine de l'Ouvèze par des terrasses alluviales, dont l'étagement

témoigne de la succession de phases glaciaires (Riss et Würm) et inter-glaciaires, et par des alluvions récentes. Ces alluvions se raccordent dans la région d'Orange aux alluvions du Rhône.

Les terrasses sont constituées par les formations suivantes:

- Alluvions rissiennes : principalement dans le secteur de Vaison-la-Romaine où elles représentent un ancien cône de déjection de l'Ouvèze. Il s'agit de cailloutis calcaires bien émoussés et de granulométrie assez grossière, avec des lentilles sableuses abondantes. L'épaisseur de la formation est de l'ordre de 8 à 10 mètres.

- Alluvions würmiennes : Dans le secteur de Jonquières. Elles sont formées de cailloutis principalement calcaires, dont les éléments sont faiblement émoussés, comportant des intercalations de lentilles sableuses et graveleuses. L'épaisseur de la formation est de l'ordre de 10 à 12 m.

Notons que des alluvions mendeliennes sont situées à l'est de la masse d'eau, vers Baumette. Cette zone n'a pas été intégrée à la masse d'eau car il s'agit d'une terrasse alluviale surélevée d'environ 30 m par rapport aux alluvions de la plaine.

Les alluvions récentes sont constituées de galets et graviers calcaires et présentent des intercalations argileuses à l'aval de Jonquières. Elles sont recouvertes dans le secteur Sarriens-Bédarrides-Montoux par une épaisse couche de limons (6 à 10 m). L'épaisseur des alluvions récentes (et limons) est d'environ 20 m dans le secteur de Jonquières. A l'aval, les épaisseurs diminuent : 16 m environ vers Courthézon et Sarriens, et 7 m environ vers le seuil de Bédarrides.

Lithologie dominante de la masse d'eau Alluvions graveleuses (graviers, sables)

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

Les alluvions de l'Ouvèze contiennent une nappe peu profonde, liée aux cours d'eau, et qui s'écoule globalement vers le sud-ouest, en direction du Rhône. Cette nappe est principalement libre et localement captive sous couverture dans le secteur Sarriens-Bédarrides

Les limites hydrodynamiques sont les suivantes :

+ Au Nord-Ouest : ligne de partage des eaux souterraines avec les « Alluvions de l'Aigues Lez » (FRDG352)

+ A l'Ouest : la masse d'eau alimente les alluvions de la vallée du Rhône (FRDG324) ; mais cette limite correspond aussi à une ligne d'affluence depuis les molasses miocènes du Comtat (FRDG218) sous jacentes ; en effet, la limite étanche constituée par les argiles bleues du pliocène inférieur de la vallée du Rhône, induit des remontées d'eau depuis l'aquifère miocène au profit des alluvions, dès que l'on arrive dans la zone de recouvrement.

+ Au sud : ligne de partage des eaux souterraines avec les « Alluvions des Sorgues et de la Nesque » (FRDG354),

+ Au sud ouest : limite étanche constituée par les argiles bleues du pliocène inférieur de la vallée du Rhône.

+ Au Nord-Est et à l'Est, la masse d'eau est en contact avec les calcaires et marnes crétacés et jurassiques du BV Lez, Aygues et Ouvèze (FRDG528 - entité PAC04H) ; les relations avec ces formations doivent être considérées comme inconnues.

2.1.2 DESCRIPTION DES ECOULEMENTS

2.1.2.1 Recharges naturelles, aire d'alimentation et exutoires

Recharge naturelle :

-Recharge pluviale prépondérante : avec une aire d'alimentation correspondant à toute la masse d'eau.

-Recharge par pertes de l'Ouvèze (notamment entre Jonquières et Bédarrides) : irrigation moins développée que dans la plaine des Sorgues ;

-Formations miocènes (substratum ou versants de bordure).

Exutoires :

-la masse d'eau est drainée par l'Ouvèze en son point bas (via le seuil de Bédarrides) et rejoint la masse d'eau des alluvions de la vallée du Rhône.

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

Si existence de recharge artificielle, commentaires

Canal de Carpentras et surfaces en irrigation gravitaire susceptibles d'apporter de l'eau à la nappe.

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

Les alluvions récentes et anciennes de l'Ouvèze sont des formations perméables, qui contiennent une nappe libre, sauf dans le secteur Sarriens-Bédarrides où la nappe est captive sous des limons de surface ou sous les niveaux argileux intercalés dans les cailloutis.

A noter, en rive droite vers Jonquières, la nappe donne naissance au cours de la Seille, qui draine les eaux souterraines au détriment de l'Ouvèze. La Seille restitue son débit à l'Ouvèze à Bédarrides, après avoir drainé le secteur marécageux de Courthézon. Des assecs chroniques de l'Ouvèze sont observés en aval de Violès.

Type d'écoulement prépondérant : poreux

2.1.2.3 Piézométrie, gradient et direction d'écoulement

La nappe s'écoule globalement vers le sud-ouest, en direction du Rhône.

On peut distinguer une crête piézométrique, constituant la limite entre les nappes de l'Aigues et l'Ouvèze. Celle-ci est soulignée par un affleurement linéaire du substratum miocène au nord de Courthézon, qui se prolonge par une crête piézométrique suivant la direction sud-ouest/nord-est jusqu'au massif miocène de Rasteau.

D'après l'allure des courbes piézométriques, la nappe de l'Ouvèze est drainée par la rivière, à part entre Jonquières et Bédarrides où ces courbes traduisent une alimentation par l'Ouvèze.

La piézométrie suit la surface topographique, le gradient est assez régulier et peu accentué sauf sur les bordures. La profondeur de l'eau sous le sol est faible : en moyenne de 2 m, elle varie de 0,5 à 10 m.

La nappe étant essentiellement alimentée par les précipitations, le régime de la nappe dépend principalement des conditions climatiques : hautes eaux en hiver et au printemps, étiage en été. L'amplitude des variations saisonnières de piézométrie est faible (0,5 à 1,5 m) dans les alluvions récentes, et plus importantes dans les terrasses rissiennes et würmiennes (jusqu'à 3 m).

2.1.2.4 Paramètres hydrodynamiques et vitesses de transfert

Les paramètres hydrodynamiques sont les suivants (selon synthèse BRGM) : perméabilité comprise entre 10⁻² et 10⁻⁴ m/s, coefficient d'emménagement entre 10 et 15%.

Compte-tenu de la forte perméabilité des alluvions et de la faible profondeur de la nappe, les eaux souterraines sont fortement vulnérables aux éventuelles

pollutions de surface (pression agricole notamment). Seul le secteur de Sarrians-Bédarrides présente une nappe captive sous les limons de surface ou sous les niveaux argileux intercalés dans les cailloutis.

2.1.3 Description de la zone non saturée - Vulnérabilité

La nappe étant peu profonde, l'épaisseur de la zone non saturée est généralement faible. Elle peut être supérieure sur les zones de terrasses alluviales. Compte tenu de la perméabilité relativement élevée, la vulnérabilité de la ZNS est importante.

***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 :

faible (e<5 m)

Perméable : 10⁻³<K>10⁻⁶ m/s

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
FRDR10939	ruisseau d'aygue marce	Pérenne drainant
FRDR383	L'Ouvèze de la Sorgue de Velleron à la confluence avec le Rhône	Pérenne drainant
FRDR389	La Grande Levade	Pérenne drainant
FRDR390	L'Ouvèze du ruisseau de Toulourenc à la Sorgue	Pérenne drainant
FRDR391	Le Toulourenc	Pérenne drainant

Commentaires :

L'Ouvèze, d'une longueur totale d'environ 100 km, prend sa source dans le massif des Baronnies au nord des plateaux de Vaucluse. Elle s'écoule globalement d'Est en Ouest et reste encaissée jusqu'au secteur de Vaison-la-Romaine, où elle débouche dans la plaine d'Orange et où sa direction devient nord-sud. Elle rejoint ensuite le seuil de Bédarrides avant sa confluence avec le Rhône. Le débit moyen de l'Ouvèze est d'environ 27 m³/s et son débit d'étiage est de l'ordre de 1 m³/s.

D'après l'allure des courbes piézométriques, la rivière draine globalement la nappe dans la plaine d'Orange.

Cependant, entre Jonquières et Bédarrides, l'Ouvèze alimente la nappe (dans ce secteur, la rivière est topographiquement en position haute par rapport à la plaine). Ceci étant, c'est un comportement qui interroge ; en effet, ce secteur est identifié comme une zone d'exutoire importante pour la nappe miocène sous-jacente. Rappelons que la carte piézométrique de référence date de 1971 ; il serait peut être utile de réaliser de nouveaux relevés piézométriques dans ce secteur.

A l'aval de Bédarrides, la piézométrie de référence montre que l'Ouvèze draine de nouveau la nappe.

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 :

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
FR9301577	L'OUVEZE ET LE TOULOURENC	SIC 2011	Avérée forte

FR9301590	LE RHONE AVAL	SIC 2011	Potentiellement significative
-----------	---------------	----------	-------------------------------

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

Commentaires :

La zone protégée Rhône aval correspond au lit majeur du Rhône et dépend fortement de la nappe alluviale du Rhône. La qualité des eaux de la nappe et le niveau piézométrique sont d'une importance majeure pour la conservation de la zone humide. Or, cette nappe alluviale forme le principal exutoire naturel de la masse d'eau des alluvions de l'Ouvèze.

La zone protégée de l'Ouvèze correspond peu ou prou aux lits majeurs de l'Ouvèze et du Toulourenc ; elle dépend fortement de leur nappe alluviale. La qualité des eaux de la nappe et le niveau piézométrique sont d'une importance majeure pour la conservation de la zone humide. Cette richesse est attestée par une zone d'intérêt écologique, correspondant en totalité ou partiellement à des zones humides.

qualité info ZP/ZH : Source :

2.2.6 Liste des principaux exutoires :

2.3 ETAT DES CONNAISSANCES ACTUELLES SUR LES CARACTERISTIQUES INTRINSEQUES

Le niveau de connaissances est globalement moyen.

Il est meilleur dans certains secteurs, du fait de l'existence d'ouvrages d'exploitation ou d'études hydrogéologiques spécifiques.

Rappelons que la masse d'eau des alluvions de l'Ouvèze appartient au bassin miocène du Comtat, qui a fait l'objet de nombreuses études et thèses, dont certaines prenaient en compte les échanges avec les formations alluviales.

Ces études ont notamment donné lieu à des recensements d'ouvrages et bilans hydrogéologiques (hydrosol / Mallessard - 2002 et Hydrosol - 2005) et à des modélisations (Lalbat -2006 et Sud Aménagement Agronomie - 1992).

3. INTERET ECONOMIQUE ET ECOLOGIQUE DE LA RESSOURCE EN EAU

Intérêt écologique ressource et milieux aquatiques associés:

Cette masse d'eau présente un intérêt écologique majeur.

Elle participe en deux nombreux secteurs à la suralimentation du cours d'eau, notamment en période estivale. A ce titre, elle joue un rôle important pour les milieux aquatiques associés au corridor alluvial, qui font l'objet d'une protection réglementaire NATURA2000. L'Ouvèze et son affluent le Toulourenc sont deux cours d'eau méditerranéens au régime marqué par des crues et des étiages importants, présentant des lits ramifiés (en tresse) propices à la diversité des habitats naturels. L'ensemble formé par ces deux cours d'eau présente une palette de milieux naturels marquée par un gradient d'altitude. Notons de plus que l'exutoire final de la masse d'eau est la nappe alluviale du Rhône dans un secteur caractérisé par la présence de zones humides remarquables, d'une richesse écologique exceptionnelle.

De la bonne gestion quantitative et qualitative de cette masse d'eau, dépend donc le bon état écologique de ces milieux aquatiques

Intérêt économique ressource et milieux aquatiques associés:

Au regard des prélèvements actuels, l'intérêt économique de cette masse d'eau est faible. Les prélèvements cumulés en 2010 sont de l'ordre de 2 Mm³. Notons que la ressource renouvelable estimée est forte avec environ 70 Mm³/an, dont une majeure partie correspond à un retour des eaux utilisées pour l'irrigation.

Avec la nappe de l'Aigues, la masse d'eau constitue la principale ressource en eau du secteur. Elle est essentiellement exploitée pour l'eau potable (commune de Courthézon notamment, soit environ 5000 habitants), par des captages agricoles (irrigation) et dans une moindre mesure des captages industriels.

Cette nappe constitue donc une ressource importante pour la région qui justifie la mise en place d'un réseau de suivi approfondi.

4. REGLEMENTATION ET OUTILS DE GESTION

4.1. Réglementation spécifique existante :

4.2. Outil et modèle de gestion existant :

Contrat de rivière Ouvèze

Zone Vulnérable Nitrates Comtat Venaissin (code DIREN : ZV01 ; EUROPROTECT : FRDZV2007)

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.

IDEES EAUX - 2011 - Diagnostic du captage AEP de Villedieu. -

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.

Libellé de la masse d'eau V2 : Alluvions des plaines du Comtat (Ouvèze)

Laibat F. - 2006 - Fonctionnement hydrodynamique de l'aquifère du Miocène du bassin de Carpentras - Thèse, Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse.

Hydrosol Ingénierie - 2005 - Document d'incidence des prélèvements agricoles sur les ressources en eau. Bassin miocène du Comtat Venaissin. -

IPSEAU - 2004 - Etude de définition des débits caractéristiques des cours d'eau du Vaucluse et de délimitation des nappes d'accompagnement de ces cours d'eau - Etude n° 02-125-84.

Hydrosol Ingénierie/Cabinet Mallessard - 2002 - Synthèse bibliographique des connaissances sur l'aquifère miocène du Comtat Venaissin et inventaire bibliographique des ouvrages existants. -

DIREN Provence - Alpes - Côte d'Azur - 2001 - Compte rendu de la surveillance des teneurs en nitrates des eaux douces réalisé au titre de la directive Nitrates n°91/676/CEE d'octobre 2000 à septembre 2001 (Site Internet). -

Huneau F. - 2000 - Fonctionnement hydrogéologique et archives paléoclimatiques d'un aquifère profond méditerranéen – Etude géochimique et isotopique du bassin miocène de Valréas (Sud-Est de la France) - Thèse Doct. Univ. d'Avignon, 192p.

Musset J. - 1999 - Déterminisme de la distribution spatiale du nitrate dans un système d'aquifères – Application à une région agricole méditerranéenne (Comtat Venaissin) - Thèse doctorat. Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse.

Antea - 1996 - Contrôle de la qualité des eaux souterraines et piézométrie en rive gauche de l'Ouvèze - Rapport n°7425

SCP Ingénierie développement, agence de l'eau RMC - 1994 - Etude pour une approche des usages globaux des eaux agricoles en basse Durance - Agence de l'eau D23274

Durozoy G. - 1979 - Evaluation des ressources hydrauliques, Surveillance d'un réseau piézométrique, plaines du Comtat (84), compte-rendu des opérations effectuées en 1978 - Rapport BRGM n° 79 SGN 111 PAC.

Durozoy G. - 1973 - Etude hydrogéologique des plaines du Comtat (Vaucluse). Volume I : les nappes alluviales - Rapport BRGM n° 73 SGN 239 PRC.

BRGM - 1970 - Etude des ressources hydrologiques et hydrogéologiques du sud-est de la France. Fascicule 17 : bassins de l'Aygues, de l'Ouvèze, des Sorgues et de Valréas (Vaucluse) - Rapport n° 70 SGN 292 PRC.

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 stratégiques délimitées

Zones stratégiques restant à délimiter

Commentaires :

Identification de zones stratégiques pour l'AEP future

8. PRESSIONS ET IMPACTS SUR L'ETAT DES EAUX SOUTERRAINES

8.1 OCCUPATION GENERALE DES SOLS

Surfaces (d'après Corine Land Cover 2006) en % de la surface totale :

Territoires artificialisés	9.2 %	Territoires agricoles à faible impact potentiel	0 %
Zones urbaines	<input type="text" value="8.5"/>	Prairies	<input type="text" value="0"/>
Zones industrielles	<input type="text" value="0.6"/>	Territoires à faible anthropisation	4.4 %
Infrastructures et transports	<input type="text" value="0.1"/>	Forêts et milieux semi-naturels	<input type="text" value="4.4"/>
Territoires agricoles à fort impact potentiel	86 %	Zones humides	<input type="text" value="0"/>
Vignes	<input type="text" value="34.5"/>	Surfaces en eau	<input type="text" value="0"/>
Vergers	<input type="text" value="0.2"/>		
Terres arables et cultures diverses	<input type="text" value="51.7"/>		

Commentaires sur l'occupation générale des sols

8.2 VOLUMES PRELEVES EN 2010 répartis par usage (données Redevances Agence de l'Eau RMC)

Usage	Volume prélevé (m3)	Nombre de pts	% vol
Prélèvements AEP	1620500	8	82.2%
Prélèvements agricoles	347200	14	17.6%

Prélèvements carrières	3500	1	0.2%
Total	1 971 200		

8.3 TYPES DE PRESSIONS IDENTIFIEES

Type(s) de pression identifiée	Impact sur l'état des eaux souterraines	Origine RNAOE	Commentaires	Polluants à l'origine du RNAOE 2021
Agriculture - Pesticides	Faible	<input type="checkbox"/>		
Prélèvements	Fort	<input checked="" type="checkbox"/>		

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 :	Stable	RNAOE QUALITE 2021
Délai renouvellement - datations et bilan données existantes 2013 (années) :	0-5	non
<hr/>		
Tendance évolution Pressions de prélèvements :		RNAOE QUANTITE 2021
		oui

10. ETAT DES MILIEUX**10.1. EVALUATION ETAT QUANTITATIF révisé 2013**

Etat quantitatif :

Niveau de confiance de l'évaluation :

Commentaires :

10.2. EVALUATION ETAT CHIMIQUE révisé 2013

Etat chimique :

Niveau de confiance de l'évaluation :

Commentaires :

Sur la période 2006-2011:

- 9 points avec des données nitrates, tous en bon état
- 6 points avec des données pesticides (dont 2 DCE), tous en bon état

(aucun dépassement de la norme AEP et très peu de quantification)

Si état quantitatif médiocre, raisons :

Déséquilibre Prélèvements/Ressource

Impact ESU

Si impact ESU ou écosystèmes, type d'impact :

Altérations anthropogénique du niveau des eaux souterraines entrainant une baisse significative qualitatif des eaux de surface associées

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

Liste des captages abandonnés sur la période 1998-2008

10.3 NIVEAU DE CONNAISSANCE SUR L'ETAT DES EAUX SOUTERRAINES