



Syndicat Mixte des Eaux de la Région
RHÔNE VENTOUX



SYNDICAT DE L'EAU POTABLE
RHÔNE - AYGUES - OUVÈZE
Agir aujourd'hui,
c'est préserver demain.

SIEA RIVAVI

Le Syndicat Intercommunal Eaux et
Assainissement de **Richerenches-
Valréas-Visan**



Commune de Saint-
Pantaléon-les-Vignes



Commune de Chamaret



Commune de Sarrians



Commune de Chantemerle-les-
Grignan



ETUDE RESSOURCE STRATEGIQUE (ERS) DE L'AQUIFERE MIOCENE DU COMTAT

Annexe du rapport de Phase 2 : fiches de synthèse des Zones de Sauvegarde

Zone de Sauvegarde Exploitée de Combe Luneau (ZSE 1 – CL)

Département : Vaucluse – Drôme

Communes : Grillon, Valréas, Montbrison-sur-Lez, le Pègue, Rousset-les-Vignes

Masse d'eau : FRDG 218 – Molasses miocènes du Comtat

Surface du bassin d'alimentation de captage (BAC) : 9.70 km²

Qualité des données : bonne

Contexte géologique et hydrogéologique

Le forage de Combe Luneau est un captage défini comme structurant auquel est associé la zone de sauvegarde exploitée de Combe Luneau. Cet ouvrage est situé dans le bassin sédimentaire molassique de Valréas, environ 3,5 km à l'ouest de Valréas.

Ce bassin est constitué d'un empilement de strates alternativement sablo-gréseuses (appelées « safres ») et argilo-marneuses datées du Serravallien (Hélvétien). **Le mur de l'aquifère n'a pas été rencontré à 256 m de profondeur sur le forage de Combe Luneau, il est vraisemblablement constitué par les molasses burdigaliennes (formations détritiques, marneuses ou calcaires, fissurées et légèrement karstifiées).**

Le forage de Combe Luneau traverse 3,70 m d'alluvions sèches puis les différents horizons de la molasse. La molasse montre un « safre » très marneux jusqu'à 40 mètres de profondeur et les premières venues d'eau commencent à être significatives à cette profondeur. Ce niveau de safre très marneux semble continu sur le secteur et plus généralement sur la zone de sauvegarde associée au captage puisqu'il est fréquemment mentionné sur les forages recensés sur la banque de données du sous-sol et confère donc une bonne protection naturelle aux niveaux plus profonds plus productifs.

Le forage de Combe Luneau est cimenté de 0 à 30 mètres, ce qui n'est pas nécessairement le cas des autres forages du secteur, lesquels montre une profondeur comprise généralement entre 65 et 190 mètres.

Le forage de Combe Luneau est équipé de sept zones de crépines placées face aux niveaux les plus sableux entre 42 et 256 mètres de profondeur.

Chroniques piézométriques

Chronique piézométrique du point d'eau le plus proche BSS002BPPN -280 m de profondeur – Tulette

(Ce point d'eau est plutôt représentatif du pliocène)

Alimentation et piézométrie : le niveau d'eau sur le forage de Combe Luneau est situé à une dizaine de mètres de profondeur (13 m le 05/07/2022, soit ≈188 m NGF). La nappe est captive et les eaux de la molasse prélevées sur le forage de Combe Luneau seraient récentes (2 000 à 5 000 ans), mais semblent pouvoir correspondre à un mélange entre des eaux issues des niveaux profonds et des eaux issues de niveaux intermédiaires de la molasse.

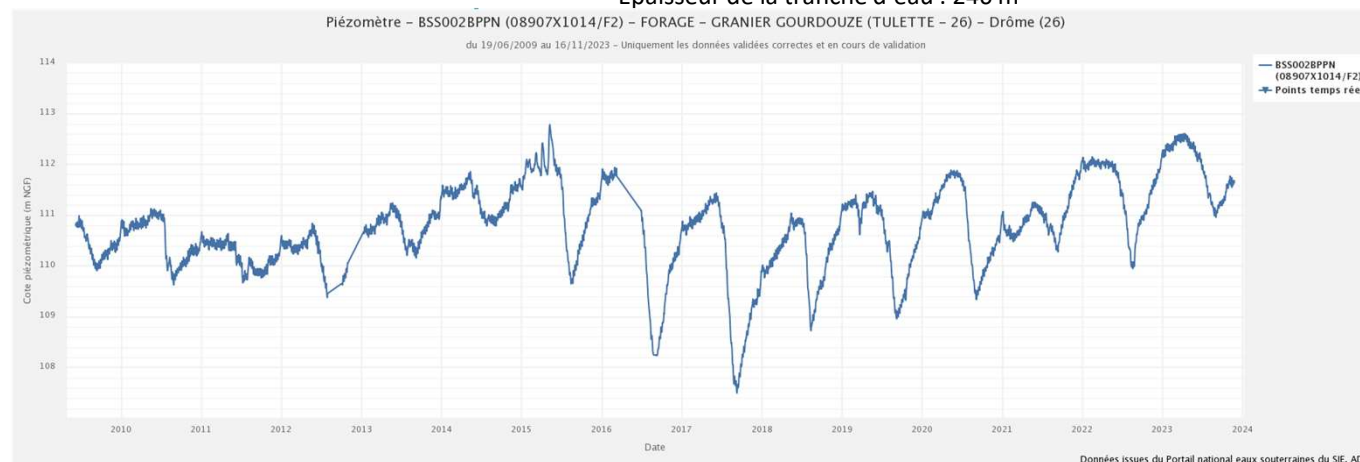
Les lignes générales d'écoulements souterrains vont des bordures Est (Montagne de la Lance) vers la plaine, en direction du Rhône (niveau de base). Autour du forage de Combe Luneau, le gradient piézométrique, d'orientation NE-SO, est compris entre 0,5% (partie aval) et 1,5% (partie amont).

L'alimentation et la recharge de l'aquifère s'opèrent principalement au niveau des zones d'affleurement de la molasse par les précipitations efficaces et par les ruissellements issus des coteaux. Dans ce secteur l'alimentation de la nappe de la molasse par drainance descendante depuis les alluvions quaternaires apparaît peu probable du fait d'alluvions peu développées et d'un safre très marneux sur les 40 premiers mètres de l'aquifère molassique. Nous n'avons pas connaissance sur ce secteur d'échanges entre la molasse et les aquifères calcaires sous-jacents, à savoir des apports par le biais de fractures affectant le substratum du Miocène.

Les exutoires sont essentiellement représentés sur ce secteur par les prélèvements par pompage dans les forages. Il n'existe pas de point d'eau suivi quantitativement sur la zone de sauvegarde, mais, d'après les connaissances éparses sur la zone, le niveau piézométrique de la nappe ne semble pas avoir baissé sur cette zone.

Caractéristiques hydrodynamiques déterminées au forage de Combe Luneau :

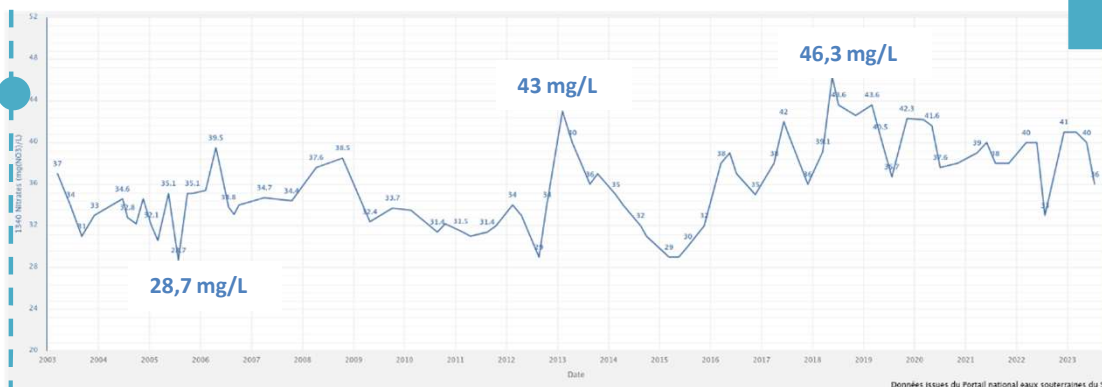
- Transmissivité : 9.10^{-4} m²/s
- Perméabilité : 1.10^{-5} m/s pour H = 90 m (hauteur totale des zones productives)
- Epaisseur de la tranche d'eau : 246 m



Qualité de l'eau : l'eau captée au forage de Combe Luneau présente un faciès bicarbonaté calcique et magnésien avec une conductivité de l'ordre de 530 $\mu\text{S}/\text{cm}$. **L'eau présente une qualité correcte, avec des teneurs en nitrates inférieures à 0.5 mg/l (aquifère captif) et l'absence de molécules pesticides.** L'eau du forage présente du fer (130 $\mu\text{g}/\text{l}$) et du manganèse (29 $\mu\text{g}/\text{l}$).

Des analyses différenciées réalisées à différents niveaux dans le forage ont toutefois montré que les teneurs en fer augmentent significativement au-delà de 200 mètres de profondeur (200 à 350 $\mu\text{g}/\text{l}$).

Sur la zone du forage, les teneurs en nitrates sont comprises entre 5 et 10 mg/l sur la tranche 0 – 130 mètres. Le forage BSS002BNJT, d'une profondeur de 150 mètres et situé légèrement à l'est de la zone de production de la zone de sauvegarde, montre des teneurs en nitrates situées entre 30 et 45 mg/l, sans doute en grande partie à cause de l'absence de cimentation périphérique sur cet ouvrage.



EVOLUTION EN NITRATES – FORAGE BSS002BNJT

Relations éventuelles avec les cours d'eau : le cours d'eau du secteur est le Rieu sec qui passe à environ 70 m au nord du forage de Combe Luneau. Au droit du secteur, ce cours d'eau perché n'est pas en position de drainer la nappe.

Caractéristiques du captage :

Nombre d'ouvrages :	1
Forage :	Combe Luneau
Année de réalisation :	2021
Profondeur / début des crépines :	256m / 42m
Débit d'exploitation :	80 m ³ /h
Débit spécifique :	2.7 m ³ /h/m

En termes d'arrivée d'eau, 11% du débit (pompage à 90 m³/h) provient des profondeurs situées au-dessous de 250 m (forage incomplet), 50% des profondeurs comprises entre 175 et 200 m, 6% des profondeurs situées entre 130 et 145 m et 33% des profondeurs comprises entre 55 et 85 m.

SYNTHESE GEOLOGIE et HYDROGEOLOGIE : bien que naturellement protégé par un safre très marneux entre 0 et 40 mètres de profondeur dans la ZP et la ZAP et 20 mètres de profondeur dans la ZAD, l'aquifère molassique capté dans la ZSE de Combe Luneau est affecté par les nitrates et potentiellement par les pesticides dans la tranche 0 – 130 m de profondeur. Cette dégradation est surtout augmentée par les forages non cimentés et qui devraient l'être sur au moins 30 mètres de profondeur afin de reconstituer l'étanchéité entre chaque forage et la couche relativement peu perméable représentée par les safres très marneux de surface et qui représentent un horizon naturellement protecteur.

Il est nécessaire d'interdire tous les forages dans la molasse dans la Zone de Production (ZP) et de limiter leur profondeur à 130 m en Zone d'Alimentation Proximale (ZAP) et Zone d'Alimentation Distale (ZAD). Les forages existants doivent être mis aux normes.

Etat des prélèvements et des besoins futurs

Usage actuel de la zone de sauvegarde

Unité de Distribution : Valréas, Visan et Richerenches (14 414 habitants en 2021)

Volume prélevé en 2021 : non raccordé

Apport par une autre ressource : captage de la Roche Saint-Secret (Alluvions du Lez)

Volume autorisé sur le forage de Combe Luneau en m³ : 1200 m³/jour – 438 000 m³/an (80 m³/h)

DUP : non publiée

Besoins futurs en eau potable sur l'Unité de Distribution

Population à 2050 : 17 769 habitants (hypothèse de croissance : scénario Haut +0,7%/an)

Besoins totaux en 2021 en m³/an : 827 404

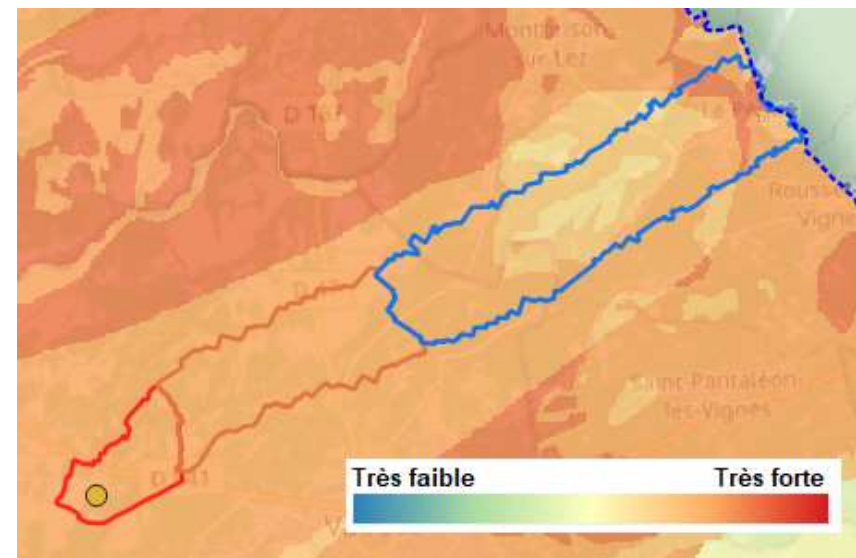
Besoins totaux estimés en 2050 en m³/an : 1 017 707

Capacité de la Zone de Sauvegarde Exploitée en m³/an : 438 000

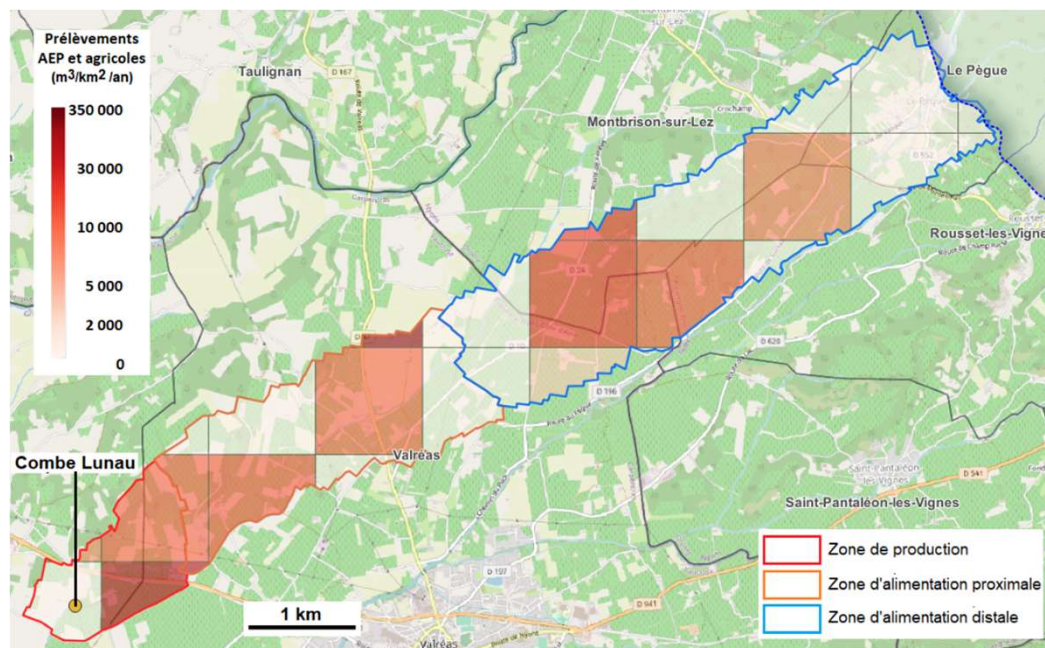
BILAN : la zone de Sauvegarde Exploitée de Combe Luneau permettra prochainement de substituer la ressource actuelle sur le Lez, mais une autre ressource doit être trouvée pour assurer les besoins futurs.

Vulnérabilité

Vulnérabilité intrinsèque : pour les horizons les plus superficiels de l'aquifère molassique, la vulnérabilité intrinsèque est plutôt forte au sein de la zone de production et de la zone d'alimentation proximale, elle est moyenne dans la zone d'alimentation distale. La vulnérabilité intrinsèque de l'aquifère diminue fortement pour les horizons les plus profonds, en raison de niveaux productifs profonds sous recouvrement d'une molasse argileuse (42 m).



VULNÉRABILITÉ INTRINSÈQUE DE L'AQUIFÈRE DU MIOCÈNE



PRESSIION DE PRÉLÈVEMENTS EN M³/KM²/AN (PRÉLÈVEMENTS DÉCLARÉS AEP, INDUSTRIELS ET AGRICOLES)

Zones de Sauvegarde		Surface (km ²)	Tranche aquifère	Nombre d'ouvrages OUGC	Nombre d'ouvrages Autres
ZSE1 - CL	ZP	1.15	0 - 130 m	1	0 (1)
			> 130 m	0	0 (1)
	ZAP	2.40	0 - 130 m	5	0
			> 130 m	1	0
	ZAD	6.14	0 - 130 m	2	0 (1)
			> 130 m	4	0 (1)

NOMBRE DE PRÉLÈVEMENTS PAR ZONE DE PRODUCTION (ZP), ZONE D'ALIMENTATION PROXIMALE (ZAP) ET ZONE D'ALIMENTATION DISTALE (ZAD) DE LA ZONE DE SAUVEGARDE

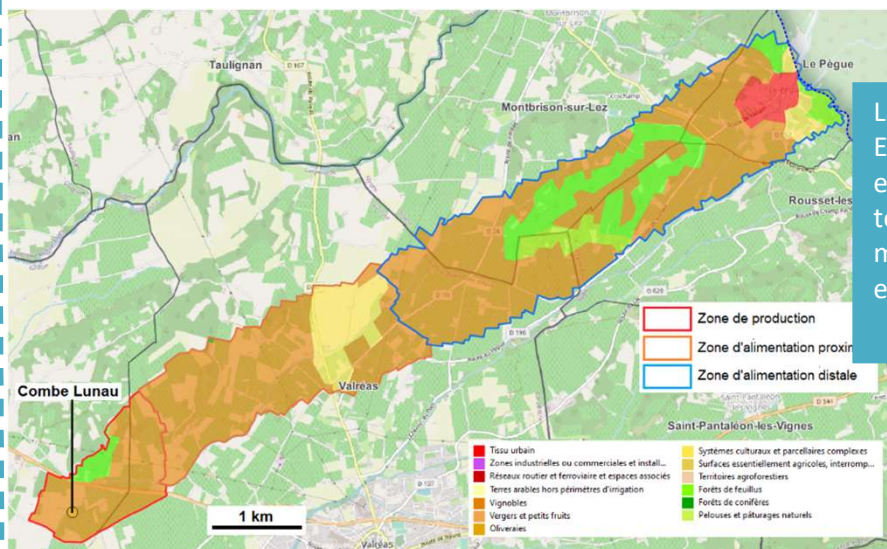
- Nombre d'ouvrage OUGC : issus de l'inventaire des prélèvements de l'Organisme Unique de Gestion Collective (OUGC) : il s'agit du nombre d'ouvrage agricole à usage irrigation recensés dans la zone ;
- Nombre d'ouvrage Autres : issus de la base de données consolidées de l'étude de 2011 : il s'agit du nombre d'ouvrage agricole à usage AEP ou domestiques recensés dans la zone ;
- Les chiffres entre parenthèse représentent les ouvrages pour lesquels les profondeurs de tranche aquifère ne sont pas renseignées;

Détail des surfaces de la zone de sauvegarde :

Surface de la zone de production : 1327.5 km²

Surface de la zone d'alimentation proximale : 3300.5 km²

Surface de la zone d'alimentation distale : 6466.4 km²



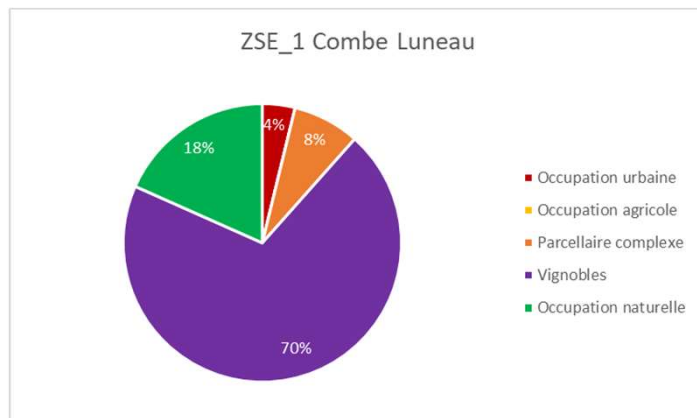
La Zone de Sauvegarde Exploitée de Combe Luneau est occupée à 78% par des terres agricoles, dont majoritairement des Vignes et des terres cultivées.

CARTE DE L'OCCUPATION DES SOLS DE LA ZONE DE SAUVEGARDE EXPLOITÉE DE COMBE LUNEAU

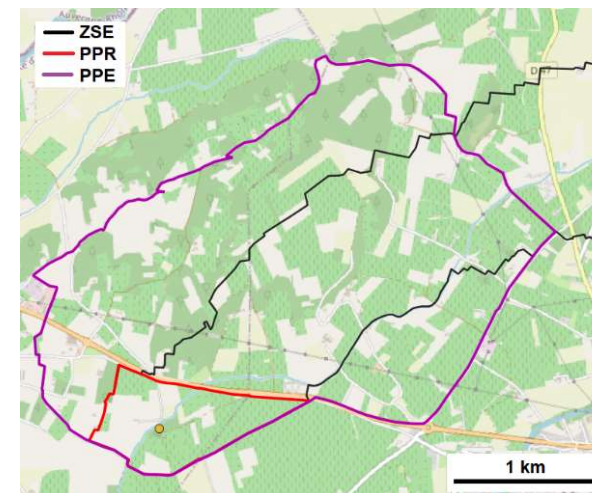
18% de la surface de la Zone de Sauvegarde Exploitée de Combe Luneau, sur la partie amont, est en occupation naturelle, majoritairement de la forêt sur les communes de Montbrison et de Rousset les Vignes. Seule 4% de la surface est en occupation urbaine, sur la commune de Le Pègue tout en amont de la Zone de Sauvegarde.

La Zone de Sauvegarde Exploitée de Combe Luneau est soumise à une pression de prélèvement forte. Elle n'est pas naturellement protégée contre les sources de pollution par les couvertures géologiques du Pliocène et du Tortonien.

Les facteurs d'augmentation potentiels de pression identifiés sont essentiellement d'origine agricole, à la fois sur le volet qualitatif et quantitatif. L'évolution des conditions climatiques des récentes dernières années, l'accès à l'eau et les variations des marchés agricoles rendent variables les assolements irrigués. Il a été identifié un risque de contamination de la nappe par des molécules phytosanitaires, au niveau de parcelles privées à proximité du forage et au niveau de la station essence - aire de lavage de Fage le long de la D941. Ce risque est à relativiser compte tenu du contexte particulier pour cette zone, avec la présence de la Molasse, essentiellement argileuse, qui offre une bonne protection naturelle.



RÉPARTITION DE L'OCCUPATION DES SOLS DE LA ZONE DE SAUVEGARDE EXPLOITÉE DE COMBE LUNEAU



PÉRIMÈTRE DE PROTECTION DU CAPTAGE DE COMBE LUNEAU

Réglementation

PPR / PPE : Surfaces : 0.62 km² / 5.83 km² soit un total de 6.45 km²

Schéma de Cohérence Territoriale : Rhône Provence Baronnies (en cours d'élaboration)

Autres :

Zone de Protection Renforcée du Miocène (DDT84) ;
SAGE Lez ; Future Autorisation Unique Pluriannuelle (AUP) ;
Zones humides "Le Rieu Sec" (Cours d'eau) ; (ZRE Lez) ; PGRE du Lez

Orientations pour le futur programme d'actions :

Enjeu quantitatif :

- Limiter l'implantation de nouveaux forages non concernés par les dispositifs de protection de la Zone de Protection Renforcée et par la règle n°2 du SAGE Lez : les ouvrages non soumis à autorisation ou déclaration relevant des articles L.214-1, dont le seuil de prélèvement est inférieur ou égal à 1 000 m³/an ;
- Proposer des règles de répartition des volumes à usage agricole pour préserver les zones de sauvegarde d'une augmentation de pression de prélèvement (AUP) ;

Enjeu qualité :

- Orienter les futures dispositions de protection sur les sources de pollution diffuse d'origine agricole, anthropique et sur les sources de pollution ponctuelle en lien avec le réseau routier et les usages domestiques.
- Interdire tous les forages dans la molasse dans la Zone de Production (ZP) et de limiter leur profondeur à 130 m en Zone d'Alimentation Proximale (ZAP) et Zone d'Alimentation Distale (ZAD). Les forages existants doivent être mis aux normes.



COUPE GEOLOGIQUE & TECHNIQUE FORAGE BSS002BNJT

Zone de Sauvegarde Exploitée de Bavène-Montplaisir (ZSE 2 – BM)

Département : Vaucluse - Drôme

Communes : Valréas, Saint-Pantaléon-les-Vignes, Venterol, Vinsobres

Masse d'eau : FRDG 218 – Molasses miocènes du Comtat

Surface du bassin d'alimentation du captage (BAC) : 29.26 km²

Qualité des données : bonne

Contexte géologique et hydrogéologique

Les forages de Bavène et de Montplaisir sont des captages structurants qui définissent la zone de sauvegarde. Ils sont distants de 2.5 km, ont un bassin d'alimentation commun sont et situés dans le bassin sédimentaire molassique de Valréas constitué d'un empilement de strates alternativement sablo-gréseuses (appelées « safres ») et argilo-marneuses datées du Serravallien (Hélvétien). Le mur de l'aquifère n'a pas été rencontré sur le forage de Bavène (331 m de profondeur) et sur le forage de Montplaisir (330 m de profondeur). Il est vraisemblablement constitué par les molasses burdigaliennes (formations détritiques, marneuses ou calcaires, fissurées et légèrement karstifiées).

Le forage de Bavène traverse 6.50 m d'alluvions puis les différents horizons de la molasse. A noter que la molasse est essentiellement argileuse sur les 90 premiers mètres, ce qui offre une bonne protection naturelle, puis elle montre un faciès majoritairement sableux jusqu'à 237 m. Entre 237 et 291 m, le forage traverse un niveau d'argiles bleues puis la base se compose d'un safre plus argileux. Le forage de Bavène montrerait une épaisseur plus grande de safre argileux en surface que les forages alentours et notamment le forage de Combe Luneau.

Le forage de Bavène est cimenté de 0 à 50 mètres de profondeur (double cimentation de 0 à 20 mètres de profondeur).

Le forage de Montplaisir est couvert par 25 m de Tortonien (dont 15 m de marnes bleues) avant la traversée et le captage des alternances sablo-argileuses de la molasse jusqu'à 250 m de profondeur. Entre 250 et 280 m de profondeur, la molasse est à dominante marneuse et ce niveau est à corréliser avec le niveau d'argiles bleues reconnus entre 237 et 291 m sur le forage de Bavène. Entre 280 et 330 m de profondeur, la molasse a un faciès de sables gris-bleus.

Le forage de Montplaisir est cimenté de 0 à 97,50 mètres.

Chroniques piézométriques

Chronique piézométrique du point d'eau le plus proche : BSS002BPPN -280 m de profondeur – Tulette

(Ce point d'eau est plutôt représentatif du pliocène)

Alimentation et piézométrie : le niveau d'eau sur le forage de Bavène est situé entre 9 et 10 m de profondeur (≈189 à 190 m NGF), alors que le niveau d'eau sur le forage de Montplaisir est lui situé vers 65 m (≈213 m NGF). La nappe est captive. Le forage de Montplaisir est situé à l'amont hydraulique du forage de Bavène.

Les lignes générales d'écoulements souterrains vont des bordures Est (Montagne de la Lance) vers la plaine, en direction du Rhône (niveau de base) et la trouée de Bollène. Au sud de Valréas, dans le secteur des deux forages, le gradient piézométrique, d'orientation E-O, est de l'ordre de 1%.

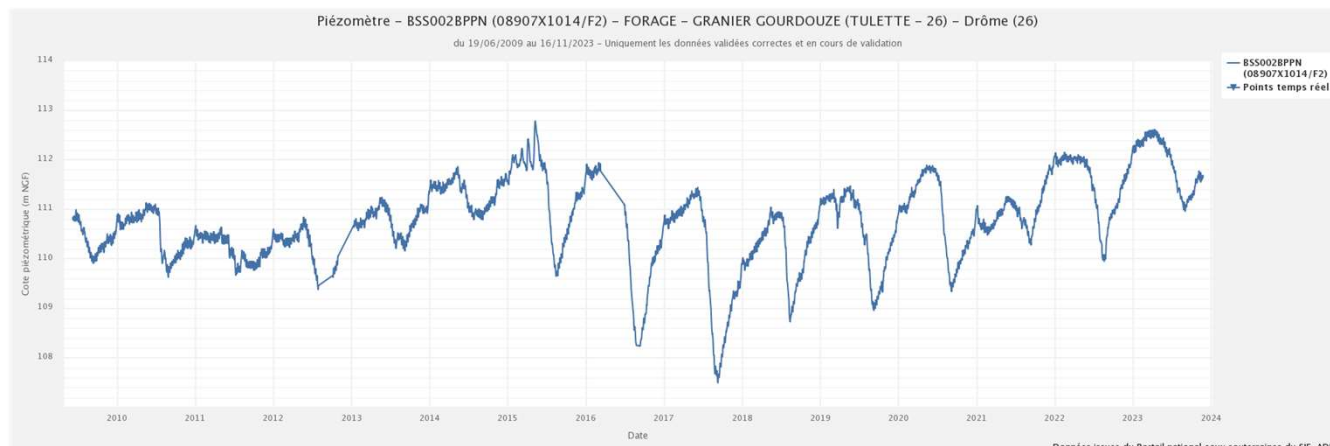
L'alimentation et la recharge de l'aquifère s'opèrent principalement au niveau des zones d'affleurement de la molasse, par les précipitations efficaces et par les ruissellements issus des coteaux. Il n'y a pas de drainance descendante depuis les alluvions et nous n'avons pas connaissance sur ce secteur d'échanges entre la molasse et les aquifères sous-jacents, à savoir des apports par le biais de fractures affectant le substratum du Miocène.

Les exutoires sont essentiellement représentés sur ce secteur par les prélèvements par pompage dans les forages.

Il n'existe pas de point d'eau suivi quantitativement sur la zone de sauvegarde, mais, d'après les connaissances éparses sur la zone, le niveau piézométrique de la nappe ne semble pas avoir baissé sur cette zone.

Caractéristiques hydrodynamiques (forage de Bavène) :

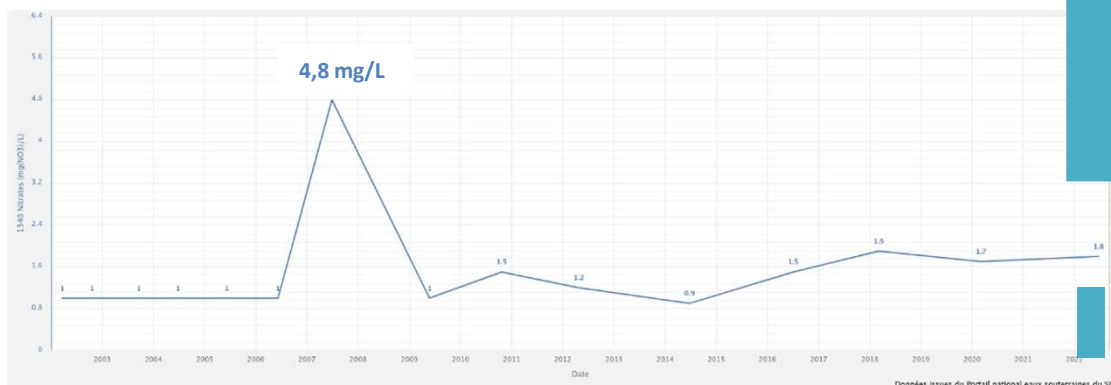
- Transmissivité : $1.2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$
- Coefficient d'emmagasinement : $5 \cdot 10^{-4}$
- Influence du pompage de 80 m³/h à 125 m : 1.85 m



Qualité de l'eau : l'eau captée présente un faciès bicarbonaté calcique et magnésien avec une conductivité comprise entre 460 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Bavène) et 530 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Montplaisir). A noter que la teneur en magnésium est deux fois moins élevée sur le forage de Montplaisir (13 mg/l contre 26 mg/l).

L'eau présente une qualité correcte, avec des teneurs en nitrates comprises entre 1 et 2 mg/l (aquifère captif) et l'absence de molécules pesticides. L'eau des forages présente du fer (227 $\mu\text{g}/\text{l}$ sur Bavène et 61 $\mu\text{g}/\text{l}$ sur Montplaisir) et du manganèse (14 $\mu\text{g}/\text{l}$ sur Bavène et 64 $\mu\text{g}/\text{l}$ sur Montplaisir). Sur Montplaisir, la teneur en fer augmente avec la profondeur.

Nous ne disposons pas de données qualitatifs sur la tranche 0 – 100 mètres de l'aquifère molassique dans ce secteur, mais cette tranche naturellement protégée par un safre très argileux sur environ 45 mètres pourrait montrer une qualité dégradée à cause des forages non cimentés.



Evolution en Nitrates – Forage de Bavène (BSS002BNJZ)

Relations éventuelles avec les cours d'eau : le cours d'eau du secteur du forage de Bavène est la Coronne qui passe à environ 70 m au nord-ouest du forage. Au droit du secteur, ce cours d'eau perché n'est pas en position de drainer la nappe. Aucun cours d'eau ne passe à proximité du forage de Montplaisir, lequel se situe sur une butte tortonienne.

Caractéristiques des captages :

Nombre d'ouvrages :	2	
Forage :	Bavène	Montplaisir
Année de réalisation :	2001	2018
Profondeur / début des crépines :	331m/100m	330m/108.40m
Débit d'exploitation :	100 m ³ /h	35 m ³ /h
Débit spécifique :	2.7 m ³ /h/m	1.2 m ³ /h/m

En termes d'arrivée d'eau sur le forage de Montplaisir, 88% du débit (pompage à 22 m³/h) provient entre 108 et 130 m de profondeur et 12% entre 150 et 240 m de profondeur.

SYNTHESE GEOLOGIE et HYDROGEOLOGIE : bien que naturellement protégé par un safre très marneux entre 0 et 45 mètres de profondeur, voire jusqu'à 90 mètres de profondeur sur le forage de Bavène, l'aquifère molassique capté dans la ZSE de Bavène – Montplaisir est sans doute affecté par les nitrates et potentiellement par les pesticides dans la tranche 0 – 100 m de profondeur. Cette dégradation serait notamment augmentée par les forages non cimentés et qui devraient l'être sur au moins 30 mètres de profondeur.

Une grande partie de la ZS est naturellement protégée par la présence du Tortonien qui s'étend sur une large bande au sud de la ZS.

Il est nécessaire :

- d'interdire tous les forages dans la molasse dans la ZP et d'interdire tous forages non cimentés en ZAP et ZAD. Il faut également mettre au norme tous les forages qui ne présentent pas de cimentation.

Etat des prélèvements et des besoins futurs

Usage actuel de la ZSE2-BM

Unité de Distribution : Valréas, Visan et Richerenches (14 414 habitants en 2021)

Volume prélevé en 2021 : 827 404 m³ dont 106 963 m³ pour Bavène seul

Volume mis en distribution en 2021 : 828 007 m³

Volume autorisé en m³ (Bavène) : 1500 m³/jour – 547 500 m³/an (100 m³/h)

Volume autorisé en m³ (Montplaisir) : 600 m³/jour – 219 000 m³/an (35 m³/h)

DUP : 31/03/2003 (Bavène)

Besoins futurs en eau potable de l'Unité de Distribution :

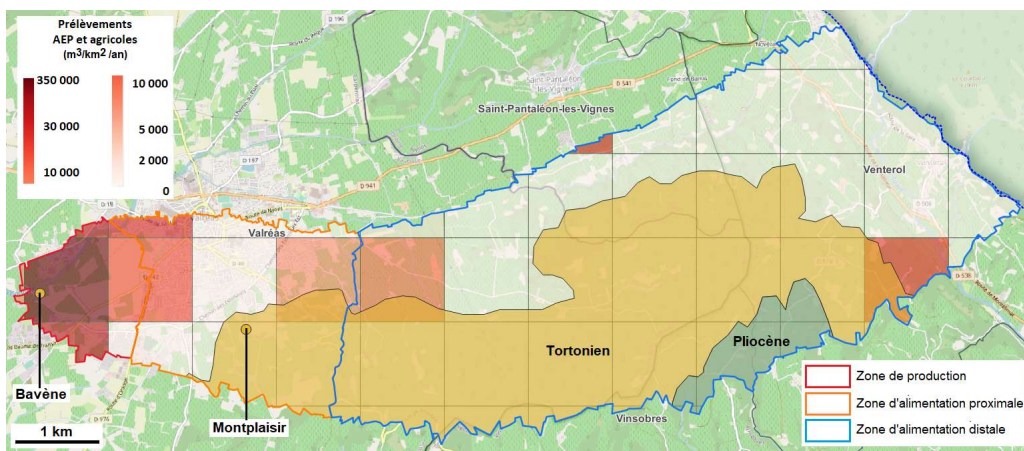
Population à 2050 : 17 769 habitants (Scénario Haut +0,7%/an)

Besoins totaux en 2021 en m³/an : 827 404

Besoins totaux estimés en 2050 en m³/an : 1 017 707

Capacité de la Zone de Sauvegarde Exploitée en m³/an : 766 500

BILAN : le complément par le forage de Montplaisir reste insuffisant pour compenser les besoins futurs, une autre ressource doit être trouvée.



PRESSION DE PRÉLÈVEMENTS EN M³/KM²/AN (PRÉLÈVEMENTS DÉCLARÉS AEP, INDUSTRIELS ET AGRICOLES)

Zones de Sauvegarde		Surface (km ²)	Tranche aquifère	Nombre d'ouvrages OUGC	Nombre d'ouvrages Autres
ZSE2 - BM	ZP	1.80	0 - 100 m	6	0 (1)
			> 100 m	2	2 (1)
	ZAP	5.07	0 - 100 m	4	5 (1)
			> 100 m	0	1 (1)
	ZAD	22.38	0 - 100 m	8	1 (1)
			> 100 m	5	2 (1)

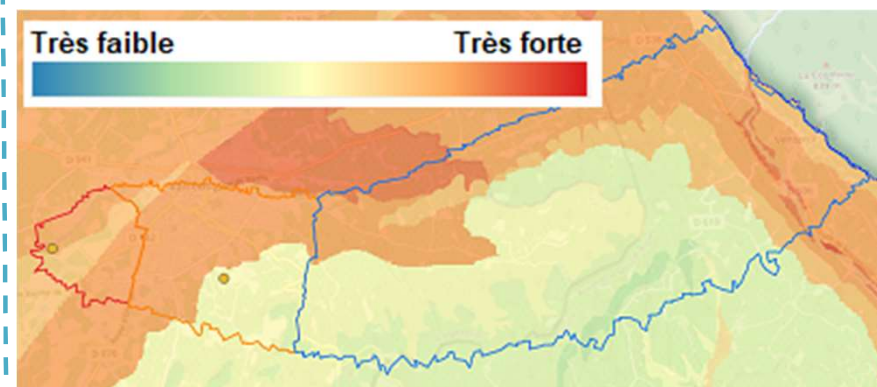
NOMBRE DE PRÉLÈVEMENTS PAR ZONE DE PRODUCTION (ZP), ZONE D'ALIMENTATION PROXIMALE (ZAP) ET ZONE D'ALIMENTATION DISTALE (ZAD) DE LA ZONE DE SAUVEGARDE

- Nombre d'ouvrage OUGC : issus de l'inventaire des prélèvements de l'Organisme Unique de Gestion Collective (OUGC) : il s'agit du nombre d'ouvrage agricole à usage irrigation recensés dans la zone ;
- Nombre d'ouvrage Autres : issus de la base de données consolidées de l'étude de 2011 : il s'agit du nombre d'ouvrage agricole à usage AEP ou domestiques recensés dans la zone ;
- Les chiffres entre parenthèse représentent les ouvrages pour lesquels les profondeurs de tranche aquifère ne sont pas renseignées ;

Vulnérabilité

Vulnérabilité intrinsèque : pour les horizons les plus superficiels de l'aquifère molassique, la vulnérabilité intrinsèque est plutôt forte au sein de la zone de production et des zones d'alimentation proximale et distale, hors zone de recouvrement par le Tortonien. Sous recouvrement du Tortonien, comme le forage de Montplaisir (25 m de Tortonien), la vulnérabilité intrinsèque est faible voire nulle.

Dans la zone de production et dans les zones d'alimentation sans recouvrement du Tortonien, la vulnérabilité intrinsèque de l'aquifère diminue fortement pour les horizons les plus profonds, en raison de niveaux productifs profonds sous recouvrement d'une molasse argileuse (90 m sur Bavène).



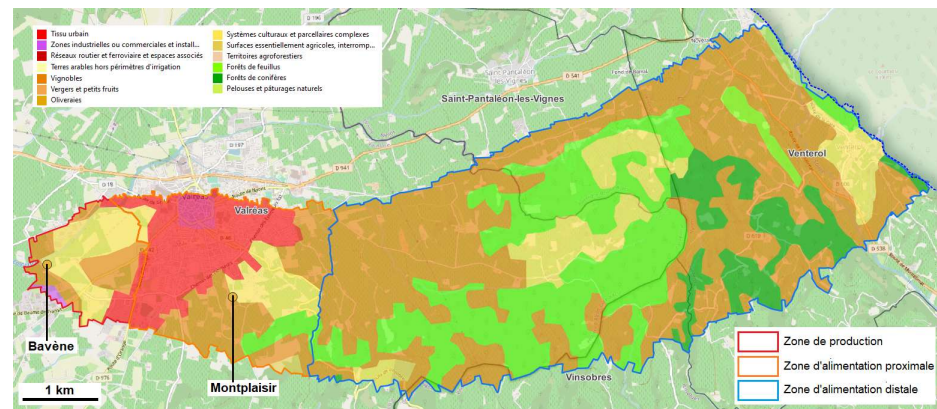
VULNÉRABILITÉ INTRINSÈQUE DE L'AQUIFÈRE DU MIOCÈNE

Détail des surfaces de la zone de sauvegarde :

Surface de la zone de production : 1.80 km²

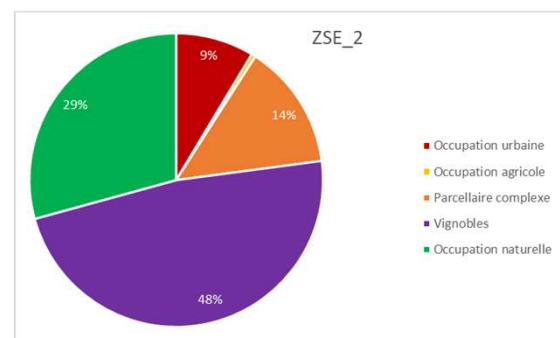
Surface de la zone d'alimentation proximale : 5.07 km²

Surface de la zone d'alimentation distale : 22.38 km²



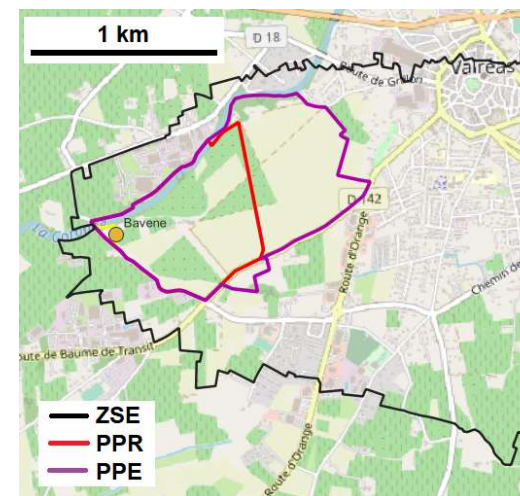
CARTE DE L'OCCUPATION DES SOLS DE LA ZONE DE SAUVEGARDE EXPLOITÉE DE BAVÈNE-MONTPLAISIR

Seule 9% de la surface est en occupation urbaine, autour de la commune de Valréas. La ZSE est soumise à une pression de prélèvement très forte à l'aval au niveau du captage de Bavenne, dans la zone de production et à une pression de prélèvement forte au niveau de la zone de production. La Zone de Sauvegarde exploitée de Bavenne-Montplaisir est naturellement protégée à l'amont contre les sources de pollution par les couvertures géologiques du Pliocène et du Tortonien qui couvrent une majeure partie des zones d'alimentation distale et proximale. L'évolution des conditions climatiques des récentes dernières années, l'accès à l'eau et les variations des marchés agricoles rendent variables les assolements irrigués. Il a été identifié un enjeu d'imperméabilisation au niveau de la zone de production de la ZSE avec la construction de 150 nouveaux logements sur la commune de Valréas. Un risque de contamination de la nappe au niveau des pépinières de Valréas dont le traitement des eaux de rejets n'est pas contrôlé a été identifié. Un projet de forage a été recensé au niveau de l'aérodrome de Valréas qui se situe dans la zone de vigilance.



RÉPARTITION DE L'OCCUPATION DES SOLS DE LA ZONE DE SAUVEGARDE EXPLOITÉE DE BAVÈNE-MONTPLAISIR

La ZSE2 est occupée à 62 % par des terres agricoles, dont majoritairement des Vignes et des terres cultivées. 29% de la surface de la ZSE, sur la partie amont, dans la zone d'alimentation distale, est en occupation naturelle, majoritairement de la forêt.



PÉRIMÈTRE DE PROTECTION DU CAPTAGE DE BAVÈNE-MONTPLAISIR

Réglementation

Schéma de Cohérence Territoriale : Rhône Provence Baronnies (en cours d'élaboration)

PPR / PPE : SI 2003.03.31.0100 – Surface : 0.55 km²

Autres : Zone de Protection Renforcée du Miocène de la DDT84 ; SAGE Lez ; Zones humides "du Lac" et "La Couronne" (Cours d'eau) ; (ZRE Lez) ; Future Autorisation Unique Pluriannuelle (AUP); PGRE du Lez, Le PNR Baronnies Provençales est situé tout en amont de la zone

Orientation pour le futur programme d'actions :

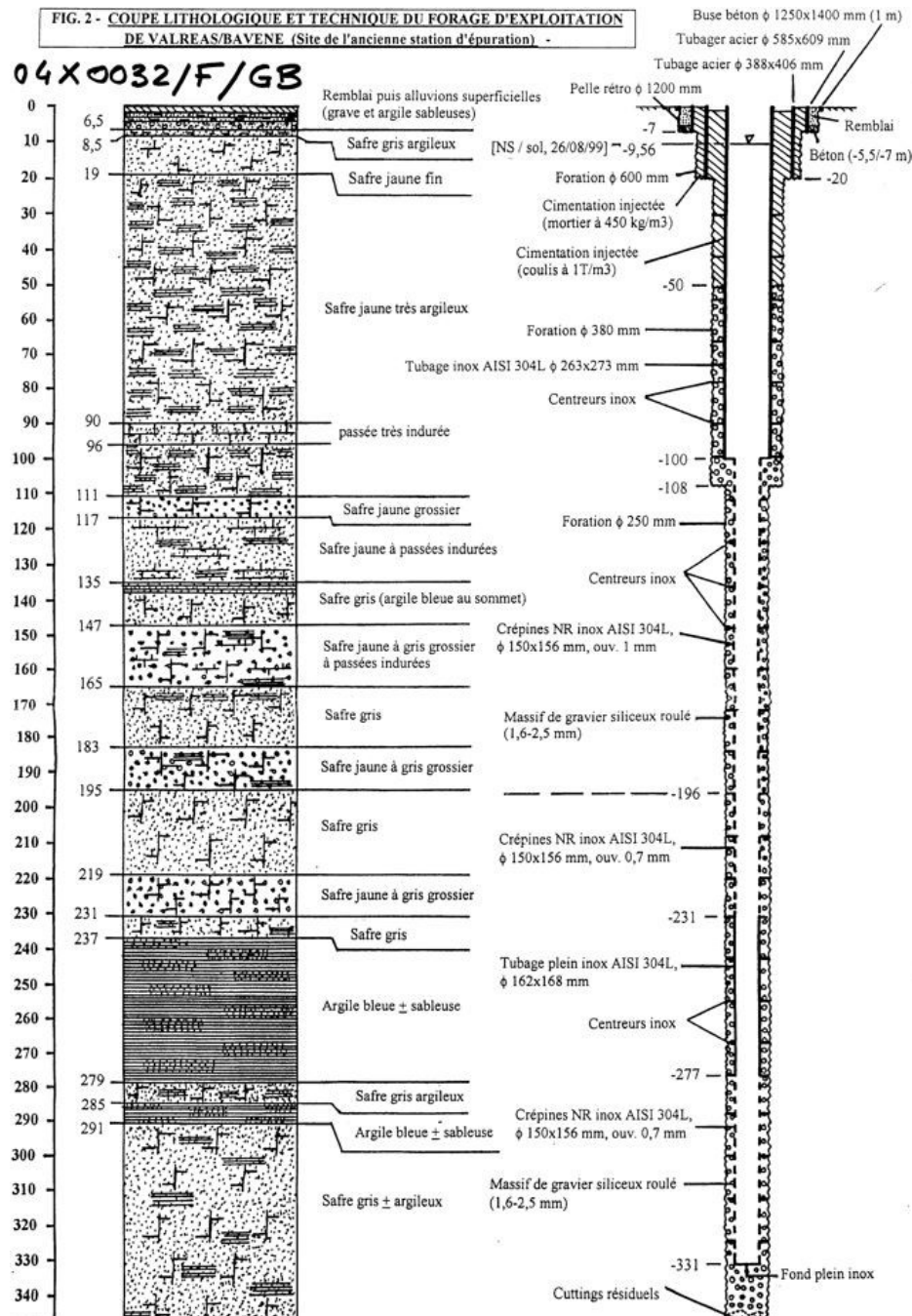
Enjeu quantitatif :

- Limiter l'implantation de nouveaux forages non concernés par les dispositifs de protection de la Zone de Protection Renforcée et par la règle n°2 du SAGE Lez : les ouvrages non soumis à autorisation ou déclaration relevant des articles L.214-1, dont le seuil de prélèvement est inférieur ou égal à 1 000 m³/an ;
- Proposer des règles de répartition des volumes à usage agricole pour préserver les zones de sauvegarde d'une augmentation de pression de prélèvement (AUP) ;

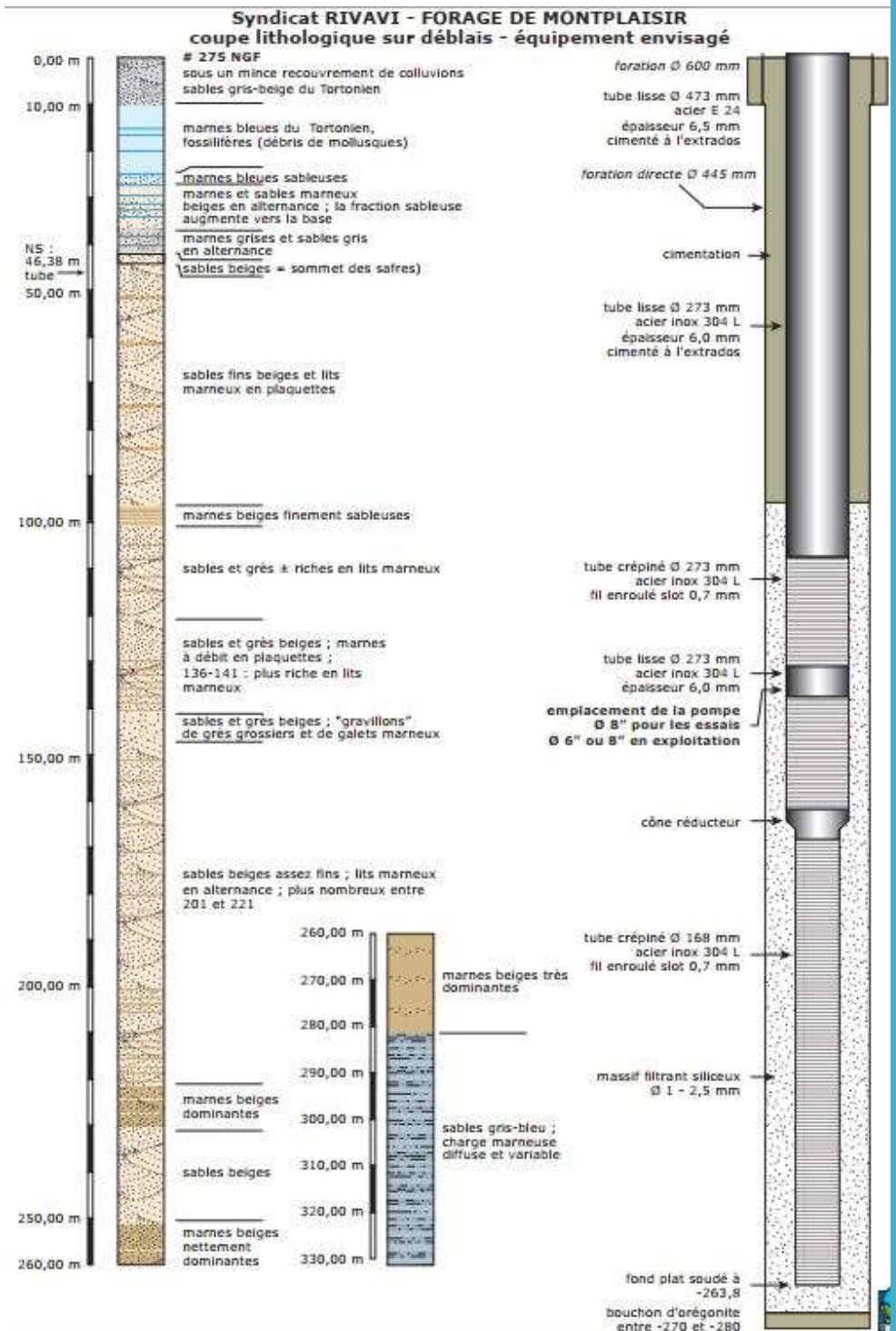
Enjeu qualité :

- Orienter les futures dispositions de protection sur les sources de pollution diffuse d'origine agricole, anthropique et sur les sources de pollution ponctuelle en lien avec le réseau routier et les usages domestiques.
- Interdire tous les forages dans la molasse dans la Zone de Production (ZP) et de limiter leur profondeur à 130 m en Zone d'Alimentation Proximale (ZAP) et Zone d'Alimentation Distale (ZAD). Les forages existants doivent être mis aux normes.

Coupes de forage



COUPE GEOLOGIQUE & TECHNIQUE FORAGE DE BAVENE (BSS002BNJZ)



COUPE GEOLOGIQUE & TECHNIQUE FORAGE DE MONTPLAISIR (Pas de code BSS)

Zone de Sauvegarde Exploitée de Cavin (ZSE 3 – CA)

Département : Vaucluse

Communes : Sainte-Cécile-les-Vignes, Saint-Roman-de-Malgarde, Cairanne, Buisson, Villedieu, Saint-Maurice-sur-Eygues, Vinsobres, Piégon, Mirabel-aux-Baronnies, Nyons

Masse d'eau : FRDG 218 – Molasses miocènes du Comtat

Surface du bassin d'alimentation du captage (BAC) : 98.87 km²

Qualité des données : bonne

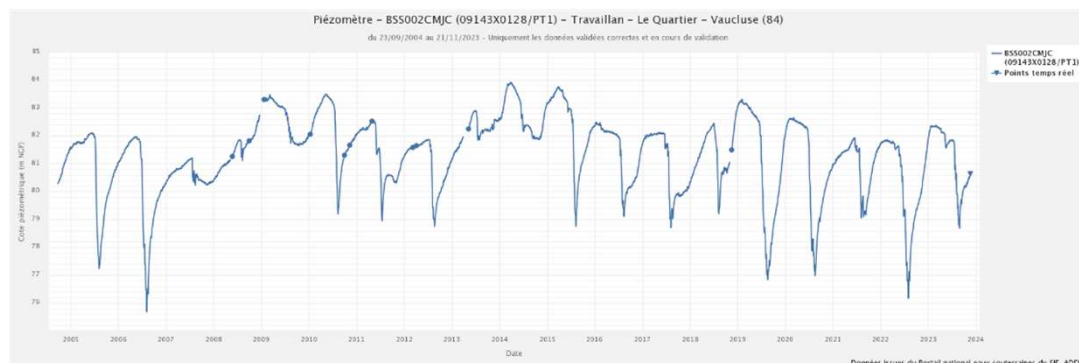
Contexte géologique et hydrogéologique

Le forage Cavin est un ouvrage structurant qui définit la zone de sauvegarde associée. Il est situé dans le bassin sédimentaire molassique de Valréas constitué d'un empilement de strates alternativement sablo-gréseuses (appelées « safres ») et argilo-marneuses datées du Serravallien (Hérvétien).

Le mur de l'aquifère n'a pas été rencontré sur le forage de Cavin (267 m de profondeur). Il est constitué par les molasses burdigaliennes (formations détritiques, marneuses ou calcaires, fissurées et légèrement karstifiées) puisque cette formation a été reconnue à 2 – 2.3 km à l'Est sur le forage de reconnaissance F2 dit de l'Etang à 201 m de profondeur, lequel montre une qualité d'eau différente de celle de l'aquifère molassique.

Le forage Cavin traverse sur une épaisseur de 11 m les alluvions de l'Aygues puis les différents horizons de la molasse dont les principaux niveaux sableux productifs sont localisés entre 25 et 50 m, entre 98 et 152 m puis entre 196 et 230 m. La succession lithologique est relativement similaire sur les forages Cristaline situés à un peu plus de 2 kms au sud. Il est à noter que tous les forages réalisés suivant la paléo-Aygues montrent de meilleures productivités que les forages situés plus à l'ouest et au sud de Sainte-Cécile-les-Vignes. L'aire d'alimentation de ces forages est en partie naturellement protégée par la présence des collines à recouvrement du Tortonien lequel affleure immédiatement au nord-est.

Chroniques piézométriques



Piezomètre de suivi quantitatif BSS002CMJC (Profondeur de 100 m) – Commune de Travaillan

Alimentation et piézométrie : Le niveau d'eau sur le forage Cavin est situé entre 6 et 7 m de profondeur (≈ 114 m NGF), alors que le niveau d'eau sur le forage F4 Cristaline, (aval hydraulique) est situé vers 15 m (≈ 93 m NGF). La nappe est semi-captive.

Les lignes générales d'écoulements souterrains vont des bordures Est (Montagne de la Lance) vers la plaine, en direction du Rhône (niveau de base). Dans le secteur, le gradient piézométrique, d'orientation NE-SO, est de l'ordre de 1%.

L'alimentation et la recharge de l'aquifère s'opèrent principalement au niveau des zones d'affleurement de la molasse par les précipitations efficaces, par les ruissellements issus des coteaux du massif Tortonien situé au Nord-Est et/ou par drainance descendante depuis les alluvions quaternaires. Nous n'avons pas connaissance sur ce secteur d'échanges entre la molasse et les aquifères calcaires sous-jacents, à savoir des apports par le biais de fractures affectant le substratum du Miocène.

Les exutoires sont essentiellement représentés sur ce secteur par les prélèvements par pompage dans les forages.

L'usine Cristaline qui exploite au moins 2 forages en permanence et suit l'évolution du niveau piézométrique de ses ouvrages ne signale pas de baisse significative et généralisée du niveau piézométrique de la nappe en dehors des phases d'exploitation discontinues.

Le point d'eau BSS002CMJC (100 m de profondeur) situé sur la commune de Travaillan ne montre pas de baisse significative généralisée du niveau piézométrique depuis 2005, en dehors des périodes d'irrigation qui elles sont marquées par un abaissement du niveau piézométrique compris entre 3 et 7 m entre début juin et fin septembre – début octobre.

Caractéristiques hydrodynamiques (forage de Cavin) :

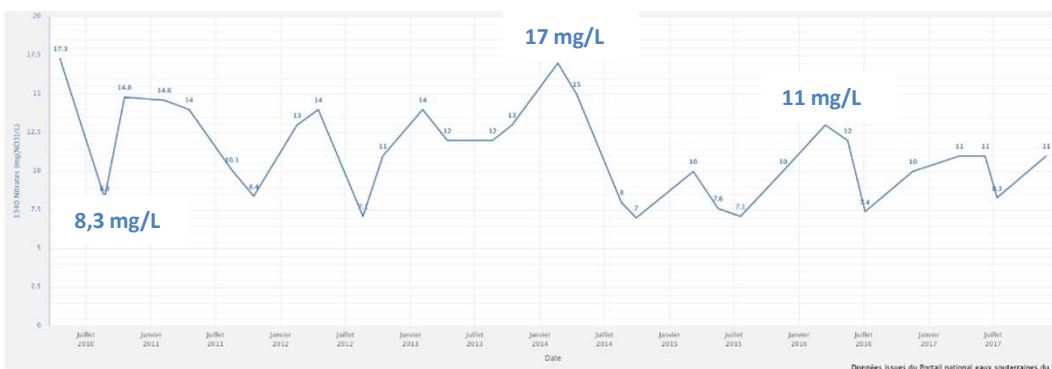
- Transmissivité : $7.95.10^{-4}$ m²/s
- Coefficient d'emmagasinement : $1.6.10^{-4}$
- Rayon d'action à 69 m³/h : 1400 à 1500 m

Qualité de l'eau : L'eau captée par les forages profonds présente un faciès bicarbonaté calcique et magnésien avec une conductivité comprise entre 430 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Forages Cristaline) et 640 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Cafin). La teneur élevée en magnésium (23 à 28 mg/l) suggère un temps de résidence plutôt long dans l'aquifère. **L'eau présente une très bonne qualité, avec des teneurs en nitrates comprises entre 1 et 2 mg/l et l'absence de molécules pesticides.** L'eau des forages profonds présente du fer (12 à 50 $\mu\text{g}/\text{l}$) et du manganèse (10 à 20 $\mu\text{g}/\text{l}$).

Sur la tranche 0 – 100 m, l'aquifère montre une sensibilité à la fertilisation (8 à 20 mg/l de nitrates – BSS002CMJD) et aux produits phytosanitaires (herbicides et fongicides utilisés sur les vignobles).

Ouvrage	Cafin 3	Cafin 1	F1 RAO	F2 RAO	F Reco	F4-Crist	F3-Crist	F2-Crist	F1-Crist
Etat de la nappe	Dynamique	Dynamique	Dynamique	Dynamique	Dynamique	Dynamique	Dynamique	Dynamique	Dynamique
Profondeur (m) de prélèvement	de 25 à 208	de 25 à 270	65-92	168-198	102-228	80-148	90-208	72-158	58-110
pH	7,3	7,6	8,05	8,15	7.7				
Conductivité 25°C	641	495	462	516	521		451	434	451
TAC (°F)	27,3	23,2	23,95	23,15	26.7		23,6	25,17	23,4
Carbonates (mg/L)	<12	<12	<12	<12	<12				
Hydrogène carbonates (mg/L)	332,5	282,7	292	282	325.7		288	276,1	283
Ca (mg/L)	116	44	38,1	22,4	53.3		39,6	37,6	42,3
Mg (mg/L)	13	26	27,15	14,97	27		25	23,4	24,2
Na (mg/L)	8,6	29	21,4	69,5	20		19,834	20	18,1
K (mg/L)	1,4	1,8			1.5		1,44	1,33	1,35
NH ₄ (mg/L)	<0,05	0,18	<0,05	0,4			0,006	1	0,02
Cl (mg/L)	14	6,8	5,9	12,4	5.4		4,6	4	4,85
NO ₃ - (mg/L)	11	<0,5	0,1	0,7	<1		1,36	1	0,14
NO ₂ - (mg/L)	<0,01	<0,01	<0,02	<0,02	<0.01		0,06	0,02	0,017
SO ₄ (mg/L)	79	38	14,1	32,4	16		4,9	4	5,66
Fe ($\mu\text{g}/\text{L}$)	76	1013	23	<10	44		20	52	12
Mn ($\mu\text{g}/\text{L}$)	<2	13	22	<10	17		13	11	10

Comparaison des analyses des forages profonds situés entre Sainte-Cécile-les-Vignes et Cairanne



Evolution des nitrates sur le forage BSS002CMJD (78 m de profondeur) – Sainte-Cécile-les-Vignes

Relations éventuelles avec les cours d'eau : Le cours d'eau du secteur est l'Aygues qui passe à environ 200 à 300 m des principaux forages de la zone, tous installés en rive droite. Au droit du forage CAFIN, ce cours d'eau est en position de drainer la nappe.

Caractéristiques des captages :

Nombre d'ouvrages :	5		
Forage :	Cafin	F1 – Cristaline	F2
Cristaline			
Année de réalisation :	2019	ante 1997	1997
Profondeur / début des crépines :	232m/100m	111m/58m	
	160m/70m		
Débit d'exploitation :	70 à 100 m ³ /h	50-70 m ³ /h	40-60 m ³ /h
Débit spécifique :	3.15 m ³ /h/m	1.7 m ³ /h/m	1.8 m ³ /h/m
Forage :	F3 - Cristaline	F4 - Cristaline	
Année de réalisation :	2014	2016	
Profondeur / début des crépines :	225m/100m	147m/77.5m	
Débit d'exploitation :	100 m ³ /h	59 m ³ /h	
Débit spécifique :	3.6 m ³ /h/m		

En termes d'arrivée d'eau :

Sur le forage Cafin : 67% du débit (pompage à 43 m³/h) provient entre 102 et 130 m de profondeur, 18% entre 132 et 160 m et 15% entre 196 et 228 m de profondeur.

Sur le forage F3 - Cristaline : 25% du débit provient entre 90 et 110 m de profondeur, 55% entre 134 et 152 m et 20% entre 156 et 207 m de profondeur.

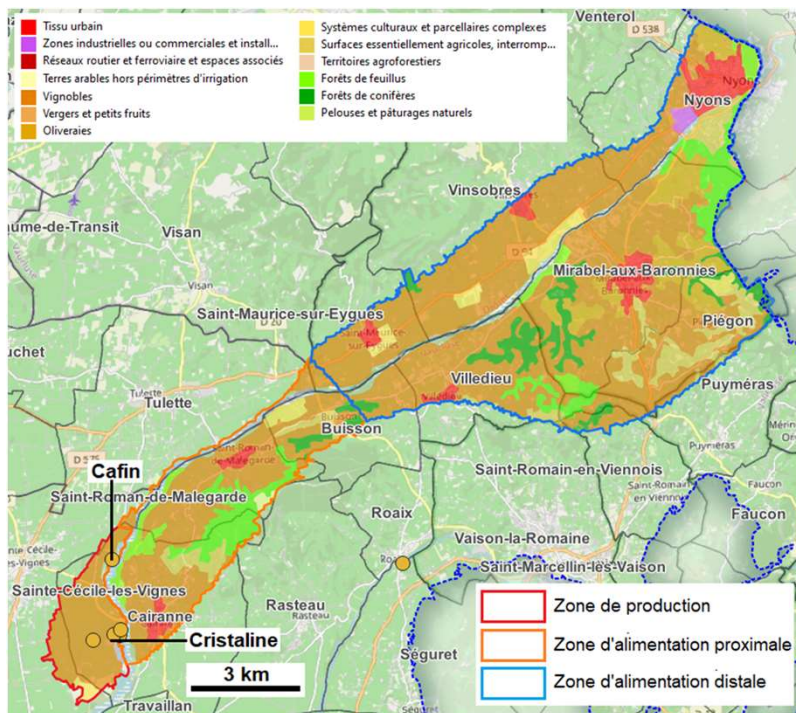
Sur le forage F4 - Cristaline : 85% du débit (59 m³/h) provient entre 78 et 127 m de profondeur et 15% entre 127 et 150 m de profondeur.

SYNTHESE GEOLOGIE et HYDROGEOLOGIE : la molasse est globalement majoritairement sableuse et aquifère sur les 100 à 130 premiers mètres situés sous le recouvrement alluvionnaire ce qui explique la présence de nombreux forages jusqu'à ces profondeurs utilisés principalement pour l'irrigation des vignes. La qualité de l'eau de la molasse au droit de la zone des forages Cafin et Cristaline (paleo-Aygues) est surtout préservée grâce à la présence du périmètre sanitaire établi pour les forages Cristaline et grâce à un bassin d'alimentation naturellement préservé par le recouvrement tortonien.

Il est nécessaire :

d'interdire tous les forages dans la molasse dans la ZP et d'interdire tous les forages non cimentés en ZAP et ZAD. Il faut également mettre au norme tous les forages qui ne présentent pas de cimentation.

Occupation des sols



CARTE DE L'OCCUPATION DES SOLS DE LA ZONE DE SAUVEGARDE EXPLOITÉE DE CAFIN

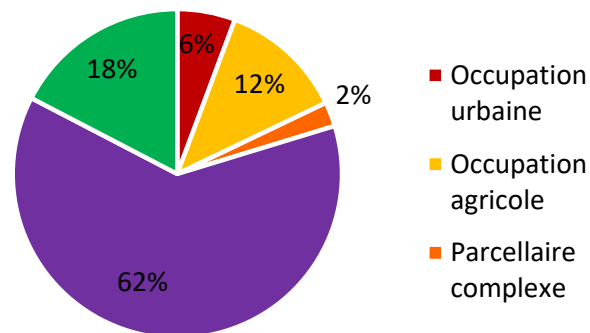
Seule 6% de la surface est en occupation urbaine et de manière dispersée au niveau des centres urbains des communes de la ZSE. **Les zones d'alimentation proximale et distale disposent respectivement des couvertures de protection du Tortonien et du Pliocène sur une partie de ces zones.**

Les facteurs d'augmentation potentiels de pression identifiés sur le volet quantitatif sont :

l'augmentation des besoins en eau sur la commune de Nyons avec le projet d'extension urbaine (projet de recherche d'eau en nappe profonde) et le projet de ZAC (en cours d'étude), l'augmentation potentielle des forages domestiques en contexte de réchauffement climatique et l'augmentation des besoins en production pour l'eau d'embouteillage de l'usine Cristalline (prélèvements actuels pas à l'optimum de l'autorisation). L'usage agricole est cadré en partie par la zone de protection renforcée du Miocène et par le futur arrêté d'AUP qui plafonnera les volumes d'irrigation. Les projets de substitution des ASA des prélèvements superficiels depuis les canaux, mis sous pression, via des forages existants, contribuent à l'amélioration de la connaissance pour le classement des forages en nappe alluviale ou nappe du Miocène. Enfin à plus long terme, le projet HPR, dont le tracé n'est pas encore finalisé, pourrait permettre de substituer des forages Miocène.

Sur le volet qualitatif, ni le forage de Catin (pas de DUP), ni les forages de Cristalline (réglementation ICPE) ne disposent de périmètre de protection.

ZSE_3



RÉPARTITION DE L'OCCUPATION DES SOLS DE LA ZONE DE SAUVEGARDE EXPLOITÉE DE CAFIN

La ZSE3 CA est occupée à 77% par des terres agricoles, dont majoritairement des Vignes 62%. 17% de la surface de la ZSE est en occupation naturelle, majoritairement de la forêt, et dispersée sur l'ensemble de la ZSE.

Réglementation et dispositif de protection existant

Réglementation

Schéma de Cohérence Territoriale: Rhône Provence Baronnies - Pays de Voccones - Vaison Ventoux

Autres :

- Zone de Protection Renforcée du Miocène de la DDT84 (en partie) (ZRE Aygues)
- Zones humides : "Alcyons : sources (Cairanne)" - "Les Hautes Ramières"
- ZAP - NATURA 2000
- PGRE Aygues
- Trame Turquoise
- Future Autorisation Unique Pluriannuelle (AUP)

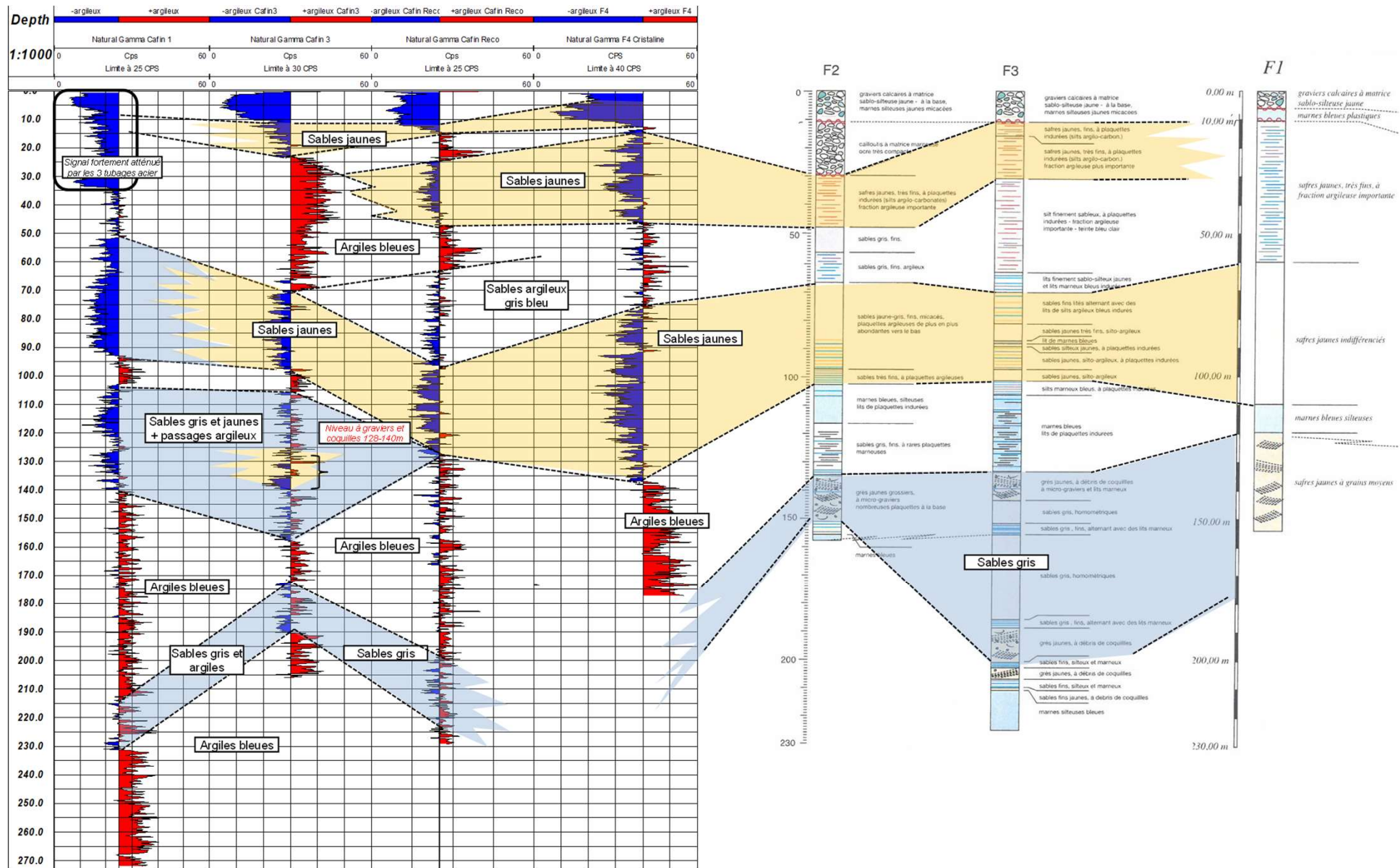
Orientation pour le futur programme d'actions :

Enjeu quantitatif :

- Limiter l'implantation de nouveaux forages non concernés par les dispositifs de protection de la Zone de Protection Renforcée : les ouvrages non soumis à autorisation ou déclaration relevant des articles L.214-1, dont le seuil de prélèvement est inférieur ou égal à 1 000 m³/an ;
- Proposer des règles de répartition des volumes à usage agricole pour préserver les zones de sauvegarde d'une augmentation de pression de prélèvement (AUP) ;

Enjeu qualité :

- Orienter les futures dispositions de protection sur les sources de pollution diffuse d'origine agricole, anthropique et sur les sources de pollution ponctuelle en lien avec le réseau routier et les usages domestiques.
- Interdire tous les forages dans la molasse dans la Zone de Production (ZP) et de limiter leur profondeur à 130 m en Zone d'Alimentation Proximale (ZAP) et Zone d'Alimentation Distale (ZAD). Les forages existants doivent être mis aux normes.



Comparaison des coupes lithologiques des forages profonds suivant un axe nord-sud - secteur Sainte-Cécile-les-Vignes et Cairanne

Zone de Sauvegarde Exploitée de Sainte-Anne (ZSE 4 – SA)

Département : Vaucluse

Masse d'eau : FRDG 218 – Molasses miocènes du Comtat

Communes : Gigondas

Surface du bassin d'alimentation du captage (BAC) : 1.24 km²

Qualité des données : bonne

Contexte géologique et hydrogéologique

Les forages de Sainte-Anne ont été définis comme captages structurants et définissent la zone de sauvegarde associée. Ils sont situés à 10 m l'un de l'autre et au sud du bassin sédimentaire molassique de Valréas constitué d'un empilement de strates alternativement sablo-gréseuses (appelées « safres ») et argilo-marneuses datées du Serravallien (Hélvétien). Le mur de l'aquifère n'a pas été rencontré sur les deux forages (116 et 150 m de profondeur). Il est vraisemblablement constitué par les molasses burdigaliennes (formations détritiques, marneuses ou calcaires, fissurées et légèrement karstifiées).

Les forages traversent, dès la surface, les différents horizons de la molasse qui montrent des alternances plutôt rapides entre niveaux sableux et niveaux argileux. Quelques niveaux de sables grossiers voire de graviers fins sont rencontrés entre 60 et 65 m puis entre 112 et 132 m de profondeur.

Alimentation et piézométrie : le niveau d'eau était situé vers 36 m de profondeur à la création des forages, 40 ans plus tard il était mesuré à 46 m de profondeur (≈169 m NGF). La nappe est libre dans ce secteur. La baisse du niveau piézométrique est sans aucun doute à mettre en relation avec la situation de ces forages en tête de bassin molassique (plus forte sensibilité à la recharge).

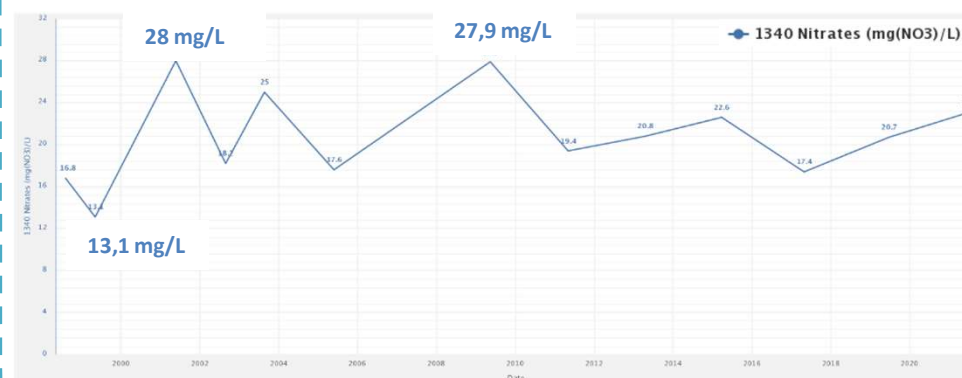
Les lignes générales d'écoulements souterrains vont des bordures Est (Dentelles de Montmirail) vers la plaine, en direction du Rhône (niveau de base). Dans le secteur, le gradient piézométrique, d'orientation E-O, est de l'ordre de 4%.

L'alimentation et la recharge de l'aquifère s'opèrent principalement au niveau des zones d'affleurement de la molasse par les précipitations efficaces et par les ruissellements issus des coteaux du massif des dentelles de Montmirail situé à l'Est. Nous n'avons pas connaissance sur ce secteur d'échanges entre la molasse et les aquifères calcaires sous-jacents, mais la minéralisation des eaux (sulfates) attesterait d'une alimentation en partie profonde.

Les exutoires sont essentiellement représentés sur ce secteur par les prélèvements par pompage dans les forages.

Caractéristiques hydrodynamiques : transmissivité : $9.7 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$

Qualité de l'eau : l'eau captée présente un faciès bicarbonaté calcique avec une conductivité de 740 $\mu\text{S}/\text{cm}$. A noter que la teneur en sulfates est < 70 mg/l (influence de niveaux gypseux profonds) et les nitrates sont compris entre 15 et 20 mg/l (Témoin d'infiltrations superficielles).



Evolution des nitrates sur le forage BSS002CNUX – Forage Saint-Anne – Gigondas

Relations éventuelles avec les cours d'eau : pas de cours d'eau sur le secteur.

Caractéristiques des captages :

Nombre d'ouvrages : 2

Forage :

F1

F2

Année de réalisation :

1968

1969 – rechemisé en 2010

Profondeur / début des crépines :

116m/16m

119m/61m

Débit d'exploitation :

11 m³/h

15 m³/h (40 m³/h à l'origine)

Débit spécifique :

0.78 m³/h/m

0.9 m³/h/m

Les deux forages peuvent être exploités simultanément mais à un débit total < 26 m³/h.

En termes d'arrivée d'eau :

Sur le forage F2 : 73% du débit (pompage à 30 m³/h) provient entre 45 et 78 m de profondeur et 27% entre 87 et 95 m de profondeur.

SYNTHESE GEOLOGIE et HYDROGEOLOGIE : la molasse est globalement majoritairement sablo-argileuse dès la surface. La qualité de l'eau de la molasse au droit de la zone des forages de Saint-Anne est surtout préservée grâce à la situation de ces ouvrages en tête de bassin ce qui leur confère également une plus forte sensibilité par rapport la recharge. Il est nécessaire : d'interdire tous les forages dans la molasse dans la ZP. Il faut également mettre au norme tous les forages qui ne présentent pas de cimentation.

Etat des prélèvements et des besoins futurs

Usage actuel de la ZSE4 - SA

Unité de Distribution : Gigondas (467 habitants en 2021)

Volume prélevé en 2021 : 64 527 m³

Volume mis en distribution en 2021 : 64 527 m³

Volume autorisé en m³ : 625 m³/jour – 165 000 m³/an

DUP : AP 20113140032 du 10/11/2011

Apport d'une autre ressource : source des Florêts

Besoins futurs en eau potable de l'Unité de Distribution

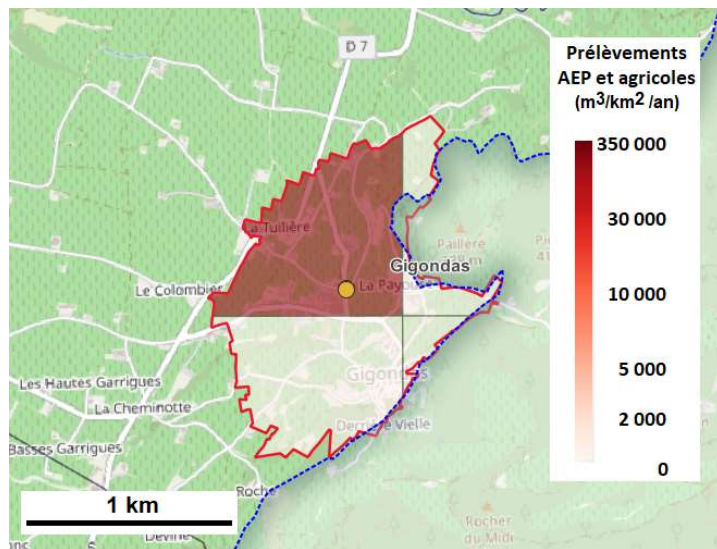
Population à 2050 : 1002 habitants (Scénario Haut +0,7%/an)

Besoins totaux en 2021 en m³/an : 64 527

Besoins totaux estimés en 2050 en m³/an : 91 615

Capacité de la Zone de Sauvegarde Exploitée en m³/an : 109 500 (au débit moyen de 300m³/jour (25 m³/h 12h/24h))

Bilan : les forages actuels sont en capacité de répondre seuls aux besoins futurs, notamment en cas d'arrêt de l'exploitation de la source des Florêts



PRESSION DE PRÉLÈVEMENTS EN M³/KM²/AN (PRÉLÈVEMENTS DÉCLARÉS AEP, INDUSTRIELS ET AGRICOLES)

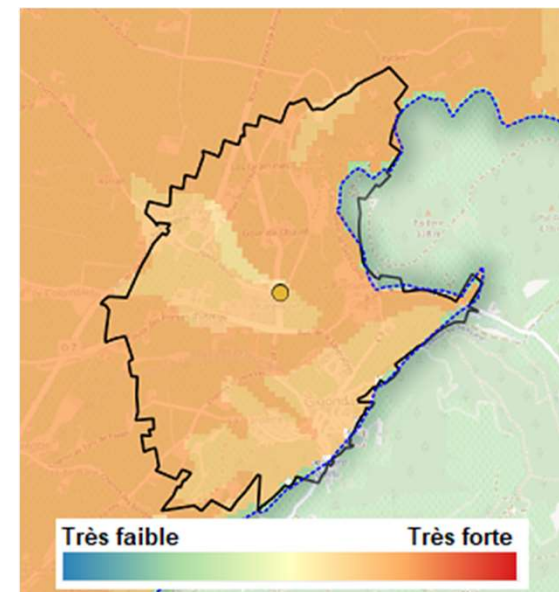
Zones de Sauvegarde		Surface (km ²)	Tranche aquifère	Nombre d'ouvrages OUGC	Nombre d'ouvrages Autres
ZSE4 - SA	ZP	1.24	0- 150 m	1	4
	ZA	0			

NOMBRE DE PRÉLÈVEMENTS PAR ZONE DE PRODUCTION (ZP) ET ZONE D'ALIMENTATION (ZA) DE LA ZONE DE SAUVEGARDE

- Nombre d'ouvrage OUGC : issus de l'inventaire des prélèvements de l'Organisme Unique de Gestion Collective (OUGC) : il s'agit du nombre d'ouvrage agricole à usage irrigation recensés dans la zone ;
- Nombre d'ouvrage Autres : issus de la base de données consolidées de l'étude de 2011 : il s'agit du nombre d'ouvrage agricole à usage AEP ou domestiques recensés dans la zone ;
- Les chiffres entre parenthèse représentent les ouvrages pour lesquels les profondeurs de tranche aquifère ne sont pas renseignées ;

Vulnérabilité

Vulnérabilité intrinsèque : pour les horizons superficiels, la vulnérabilité intrinsèque est globalement moyenne à forte. Tenant compte d'un niveau de nappe relativement profond (45 m de profondeur) et de la présence de niveaux argileux intercalaires sur la tranche insaturée de l'aquifère, la vulnérabilité intrinsèque de la nappe miocène en profondeur est faible sur la Zone de Sauvegarde Exploitée.



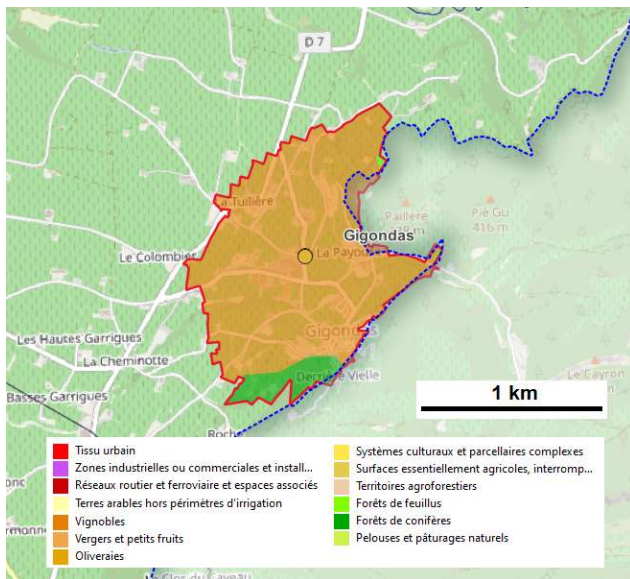
VULNÉRABILITÉ INTRINSÈQUE DE L'AQUIFÈRE DU MIOCÈNE

Détail des surfaces de la zone de sauvegarde

Surface de la zone de production : 1.24 km²

Surface de la zone d'alimentation : 0 km²

Occupation des sols

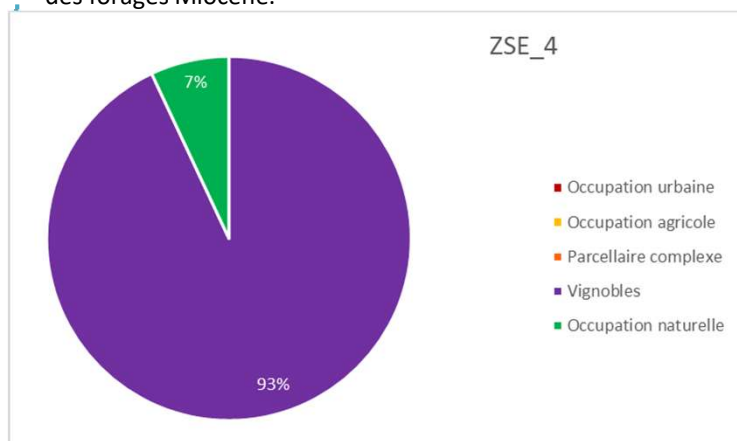


La ZSE4 de Sainte-Anne est occupée à 93 % par des terres agricoles, dont la totalité sont des vignes

CARTE DE L'OCCUPATION DES SOLS DE LA ZONE DE SAUVEGARDE EXPLOITÉE DE SAINTE-ANNE

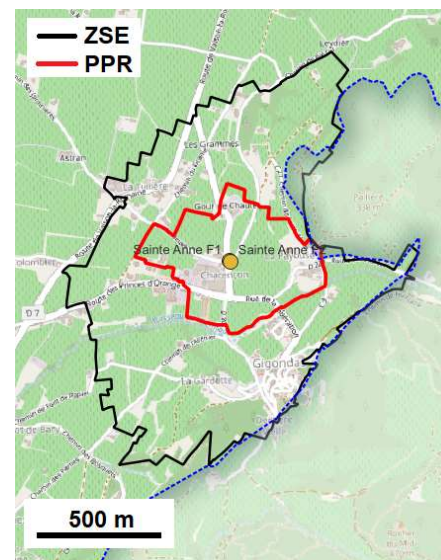
7% de la surface de la ZSE est en occupation naturelle, majoritairement de la forêt, sur la partie sud de la zone. **La ZSE ne dispose pas des couvertures de protection du Tortonien et du Pliocène. La zone est soumise à une forte pression de prélèvement.**

Les facteurs d'augmentation potentiels de pression identifiés sur le volet quantitatif sont : l'augmentation potentielle des forages domestiques en contexte de réchauffement climatique. Cette zone n'est pas desservie par le canal de Carpentras, mais l'usage agricole est cadré en majeure partie par la zone de protection renforcée du Miocène et par le futur arrêté d'AUP qui plafonnera les volumes d'irrigation. Enfin à plus long terme, le projet Haut Provence Rhodanien, dont le tracé n'est pas encore finalisé, pourrait permettre de substituer des forages Miocène.



RÉPARTITION DE L'OCCUPATION DES SOLS DE LA ZONE DE SAUVEGARDE EXPLOITÉE DE SAINTE-ANNE

Réglementation et dispositif de protection existant



PÉRIMÈTRE DE PROTECTION DU CAPTAGE DE SAINTE- ANNE

Réglementation

Périmètre de Protection : PPR :

Schéma de Cohérence Territorial : Arc Comtat Ventoux

Autres :

- Zone de Protection Renforcée (ZPR) du Miocène de la DDT84 (en majeure partie par le long de l'Ouvèze)
- Plan de Gestion de la Ressource en Eau (PGRE) de l'Ouvèze Provençale
- Futur Arrêté d'Autorisation Unique Pluriannuelle (AUP) (ZRE Ouvèze)

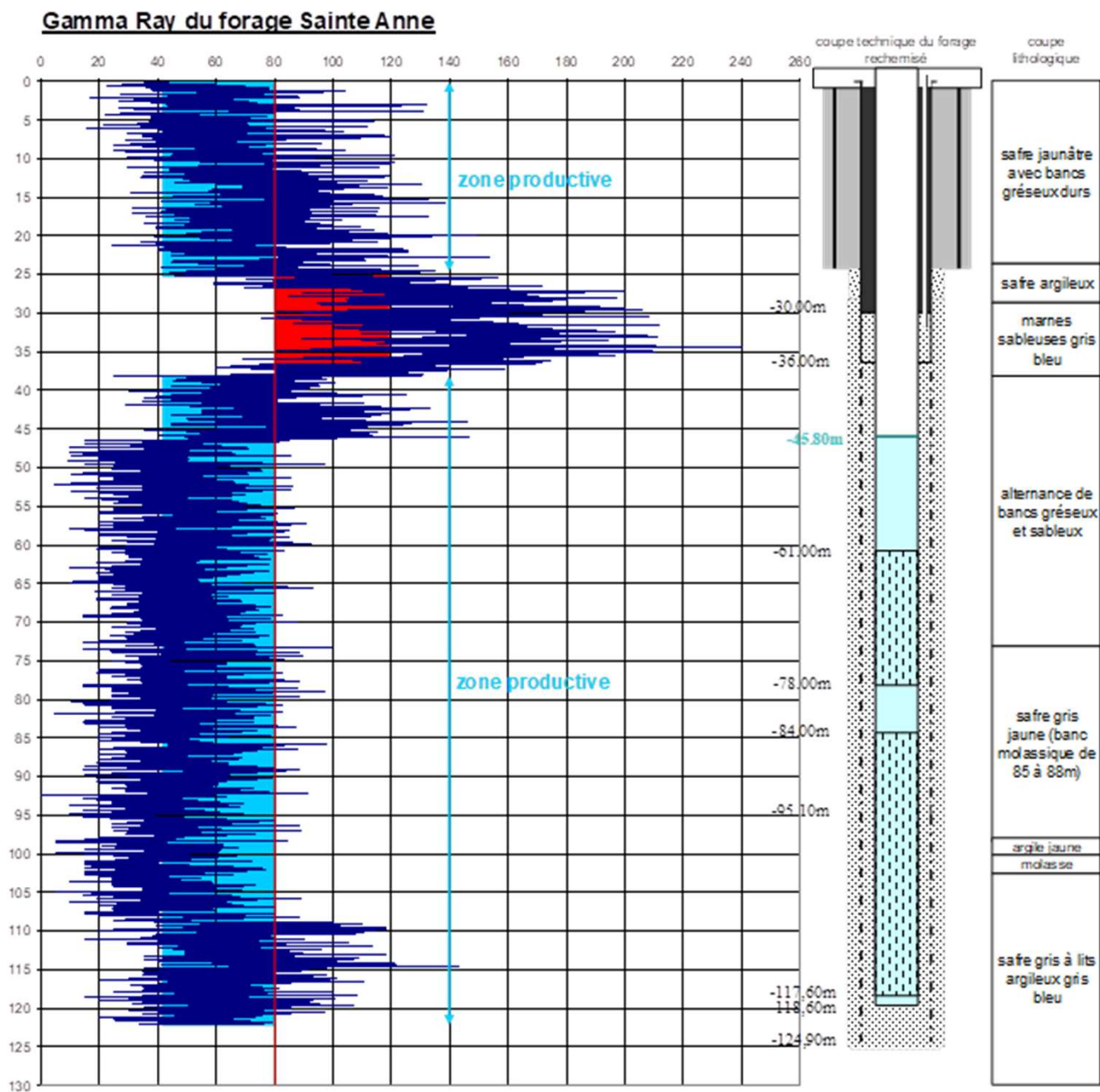
Orientation pour le futur programme d'actions :

Enjeu quantitatif :

- Limiter l'implantation de nouveaux forages non concernés par les dispositifs de protection de la Zone de Protection Renforcée : les ouvrages non soumis à autorisation ou déclaration relevant des articles L.214-1, dont le seuil de prélèvement est inférieur ou égal à 1 000 m3/an ;
- Proposer des règles de répartition des volumes à usage agricole pour préserver les zones de sauvegarde d'une augmentation de pression de prélèvement (AUP) ;

Enjeu qualité :

- Orienter les futures dispositions de protection sur les sources de pollution diffuse d'origine agricole, anthropique et sur les sources de pollution ponctuelle en lien avec le réseau routier et les usages domestiques.
- Interdire tous les forages dans la molasse dans la ZP. Il faut également mettre au norme tous les forages qui ne présentent pas de cimentation



Coupe géologique et technique du forage BSS002CNUX – Forage F2 Saint-Anne – Gigondas

Zone de Sauvegarde Exploitée des Sausses (ZSE 5 – RS)

Département : Vaucluse

Communes : Vaison-la-Romaine, Roaix, Séguret

Masse d'eau : FRDG 218 – Molasses miocènes du Comtat

Surface du bassin d'alimentation de captage (BAC) : 9.29 km²

Qualité des données : bonne

Contexte géologique et hydrogéologique

Le forage des Sausses (344 m de profondeur) **est un captage structurant** situé dans le bassin sédimentaire molassique de Valréas constitué d'un empilement de strates alternativement sablo-gréseuses (appelées « safres ») et argilo-marneuses datées du Serravallien (Héluvien). Le mur de l'aquifère n'a pas été rencontré sur le forage, mais les faciès rencontrés entre 338 et 344 m de profondeur pourraient correspondre à la transition avec les molasses burdigaliennes (formations détritiques, marneuses).

Le forage traverse sur 11 m les alluvions de l'Ouvèze puis les différents horizons de la molasse dont les niveaux sableux sont localisés entre 11 et 22 m, entre 50 et 73 m, entre 89 et 134 m puis entre 218 et 338 m.

Alimentation et piézométrie : le niveau d'eau sur le forage est situé à 2.60 m de profondeur (≈159 m NGF). La nappe est captive.

Les lignes générales d'écoulements souterrains vont des bordures Est vers la plaine, en direction du Rhône (niveau de base). Dans le secteur, le gradient piézométrique, d'orientation NE-SO, est de l'ordre de 1%.

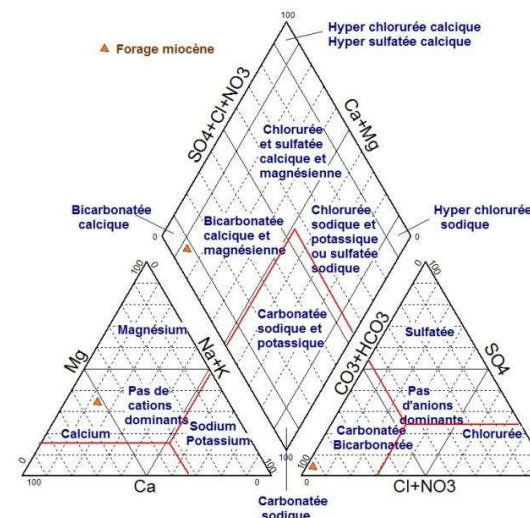
L'alimentation et la recharge de l'aquifère s'opèrent principalement au niveau des zones d'affleurement de la molasse et/ou par les alluvions quaternaires par les précipitations efficaces et par les ruissellements issus des coteaux. Nous n'avons pas connaissance sur ce secteur d'échanges entre la molasse et les aquifères calcaires sous-jacents, à savoir des apports par le biais de fractures affectant le substratum du Miocène.

Les exutoires sont essentiellement représentés sur ce secteur par les prélèvements par pompage dans les forages et par l'Ouvèze qui draine la nappe.

Il n'y a pas de point d'eau permettant le suivi de la nappe sur cette zone.

Caractéristiques hydrodynamiques : Transmissivité : $1,1 \cdot 10^{-4}$ m²/s ; Perméabilité : $7,3 \cdot 10^{-7}$ m/s

Qualité de l'eau : l'eau captée présente un faciès bicarbonaté calcique et magnésien avec une conductivité moyenne (490 µS/cm). L'eau présente une bonne qualité, avec des teneurs en nitrates <0.2 mg/l et l'absence de molécules pesticides. L'eau du forage présente du fer (200 µg/l) et du manganèse (39 µg/l).



Relations éventuelles avec les cours d'eau :

Le cours d'eau du secteur est l'Ouvèze qui passe à moins de 100 m du forage installé en rive gauche. Au droit du secteur, ce cours d'eau est en position de drainer la nappe.

Caractéristiques des captages :

Nombre d'ouvrages :	1
Forage :	Les Sausses
Année de réalisation :	2019
Profondeur / début des crépines :	330m/93m
Débit d'exploitation :	30 m ³ /h
Débit spécifique :	0.6 m ³ /h/m

En termes d'arrivée d'eau, 41% du débit (pompage à 25 m³/h) provient entre 93 et 107 m de profondeur, 59% entre 107 et 323 m de profondeur sous forme d'horizons hétérogènes légèrement productifs

SYNTHESE GEOLOGIE et HYDROGEOLOGIE : la molasse se situe sous recouvrement des alluvions de l'Ouvèze dans la zone de production, lesquelles reposent d'abord sur une molasse plutôt argileuse et naturellement protectrice. En revanche, dès que l'on quitte la vallée de l'Ouvèze, la molasse est à l'affleurement dans la zone d'alimentation. La qualité de l'eau de la molasse au droit de la zone du forage des Sausses est préservée grâce au captage de niveaux profonds, ce qui n'est peut-être pas le cas des forages moins profonds et captant la molasse moins profondément (50 à 100 m) dans la zone d'affleurement de la molasse – Zone d'alimentation de la ZSE).

Il est nécessaire :

- d'interdire tous les forages dans la molasse dans la ZP. Il faut également mettre au norme tous les forages qui ne présentent pas de cimentation.
- Les forages existants dans la ZA doivent faire l'objet d'une mise aux normes et les nouveaux forages doivent être obligatoirement cimentés sur au moins 40 m de profondeur.

Etat des prélèvements et des besoins futurs

Usage actuel de la ZSE5

Unité de Distribution : Vaison-Mixte (Rasteau, Roaix, Sablet, Saint-Romain-en-Viennois, Séguret, Vaison-la-Romaine) (10 601 habitants en 2021) alimentée actuellement par les captages de Mornas (Alluvions du Rhône) et de l'Ouvèze (Les Ramières).

Volume prélevé en 2021 : non raccordé

Volume mis en distribution en 2021 : non raccordé

Volume autorisé en m³ : 360 à 600 m³/jour – 66 à 110 000 m³/an (30 m³/h)

DUP : pas de DUP actuellement et avis de l'hydrogéologue agréé en cours.

Besoins futurs en eau potable de l'Unité de Distribution

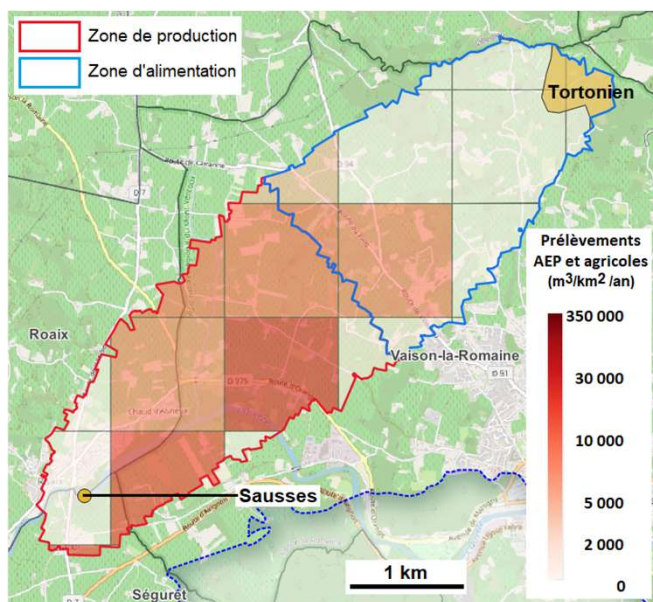
Population à 2050 : 11 738 habitants (Scénario Haut +0,7%/an)

Besoins totaux en 2021 en m³/an : 347 211

Besoins totaux estimés en 2050 en m³/an : 936 225

Capacité de la Zone de Sauvegarde Exploitée en m³/an : 110 000

Bilan : cette ressource substituera la ressource en PGRE de l'Ouvèze (Ressource des Ramières).



PRESSION DE PRÉLÈVEMENTS EN M³/KM²/AN (PRÉLÈVEMENTS DÉCLARÉS AEP, INDUSTRIELS ET AGRICOLES)

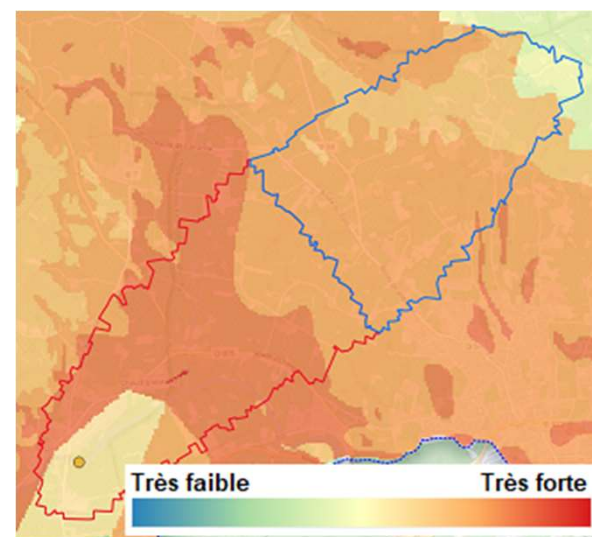
Zones de Sauvegarde		Surface (km ²)	Tranche aquifère	Nombre d'ouvrages OUGC	Nombre d'ouvrages Autres
ZSE5 – RS	ZP	4.87	0 - 40 m	3	1 (1)
			> 40 m	9	2 (1)
	ZA	4.42	0 - 50 m	4	0
			> 50 m	2	3

NOMBRE DE PRÉLÈVEMENTS PAR ZONE DE PRODUCTION (ZP) ET ZONE D'ALIMENTATION DISTALE (ZA) DE LA ZONE DE SAUVEGARDE

- Nombre d'ouvrage OUGC : issus de l'inventaire des prélèvements de l'Organisme Unique de Gestion Collective (OUGC) : il s'agit du nombre d'ouvrage agricole à usage irrigation recensés dans la zone ;
- Nombre d'ouvrage Autres : issus de la base de données consolidées de l'étude de 2011 : il s'agit du nombre d'ouvrage agricole à usage AEP ou domestiques recensés dans la zone ;
- Les chiffres entre parenthèse représentent les ouvrages pour lesquels les profondeurs de tranche aquifère ne sont pas renseignées ;

Vulnérabilité

Vulnérabilité intrinsèque : la vulnérabilité intrinsèque de l'aquifère est moyen dans la zone de production située sous recouvrement alluvial. Elle plus forte au-delà sur les zones d'affleurement de la molasse et moyenne en zone d'alimentation. La vulnérabilité intrinsèque est faible, en présence du Tortonien à l'extrémité de la zone d'alimentation (0.28 km²),

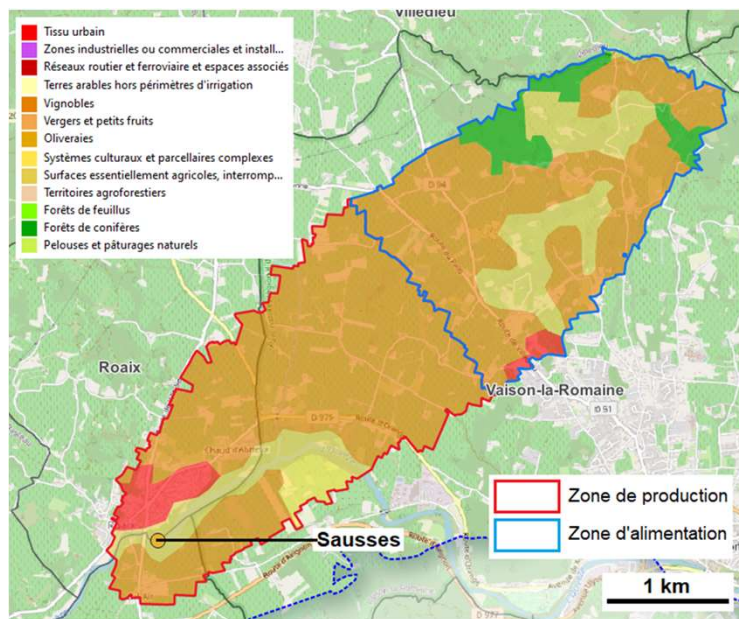


VULNÉRABILITÉ INTRINSÈQUE DE L'AQUIFÈRE DU MIOCÈNE

Détail des surfaces de la zone de sauvegarde

Surface de la zone de production : 4.87 km²

Surface de la zone d'alimentation : 4.42 km²



CARTE DE L'OCCUPATION DES SOLS DE LA ZONE DE SAUVEGARDE EXPLOITÉE DES SAUSSES

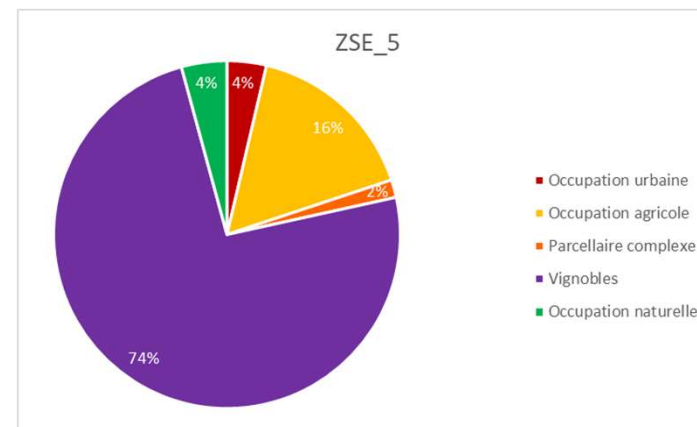
4% de la surface de la ZSE est en occupation naturelle, majoritairement de la forêt, en amont de la zone. Seule 4 % de la surface est en occupation urbaine au niveau du centres urbain de la commune de Roaix-Séguret. **La ZSE ne dispose pas des couvertures de protection du Tortonien et du Pliocène. la zone est soumise à une forte pression de prélèvement sur l'aval et au centre, nettement moins tout en amont.**

Les facteurs d'augmentation potentiels de pression identifiés sur le volet quantitatif sont :

l'augmentation potentielle des forages domestiques en contexte de réchauffement climatique. L'usage agricole est cadré en partie par la zone de protection renforcée du Miocène et par le futur arrêté d'AUP qui plafonnera les volumes d'irrigation. Les projets de substitution des ASA des prélèvements superficiels depuis les canaux, mis sous pression, via des forages existants, contribuent à l'amélioration de la connaissance pour le classement des forages en nappe alluviale ou nappe du Miocène. Enfin à plus long terme, le projet HPR, dont le tracé n'est pas encore finalisé, pourrait permettre de substituer des forages Miocène.

Sur le volet qualitatif, le forage de Roaix Séguret (pas de DUP), ne dispose pas de périmètre de protection.

La ZSE5 des Sausses est occupée à 92 % par des terres agricoles, dont majoritairement des Vignes 74%.



RÉPARTITION DE L'OCCUPATION DES SOLS DE LA ZONE DE SAUVEGARDE EXPLOITÉE DES SAUSSES

Réglementation et dispositif de protection existant

Réglementation

Schéma de Cohérence Territorial : Pays de Voccones–Vaison Ventoux

Autres :

- Zone de Protection Renforcée du Miocène de la DDT84 (en majeure partie)
- ZRE Ouvèze)
- PGRE de l'Ouvèze
- PNR du Mont Ventoux
- Trame turquoise
- Futur Arrêté d'Autorisation Unique Pluriannuelle (AUP)

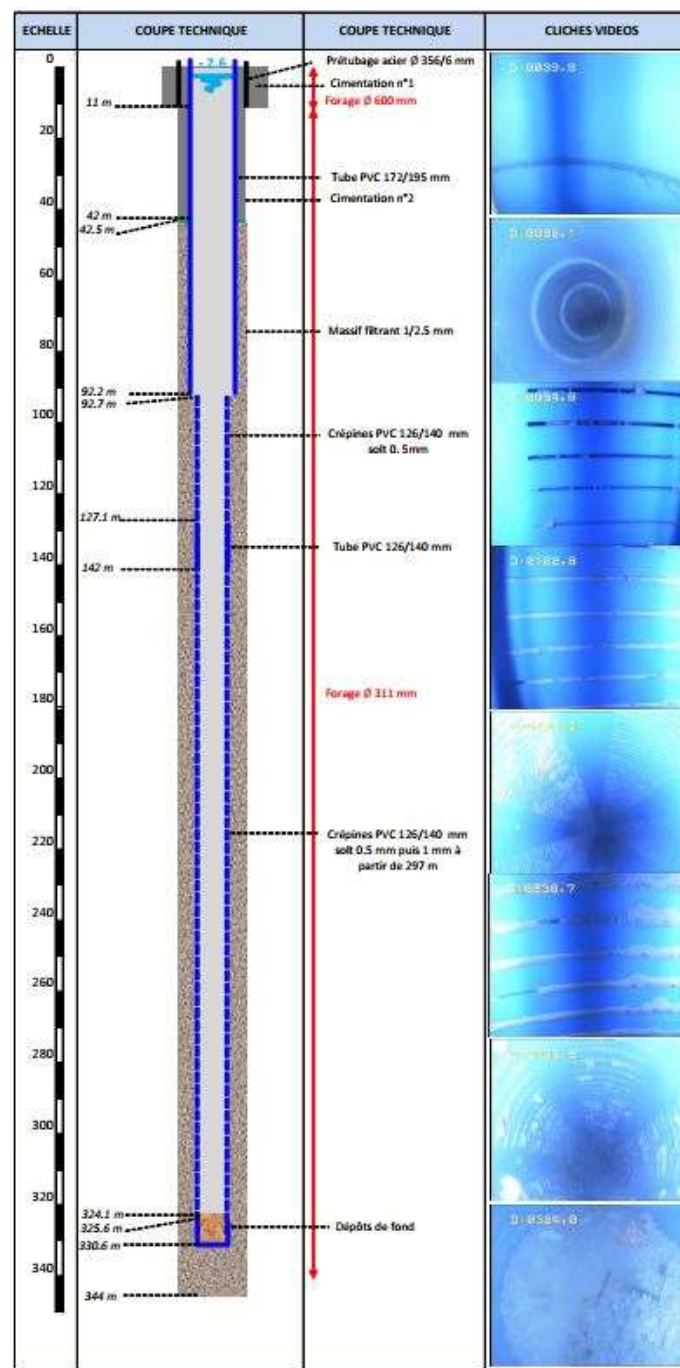
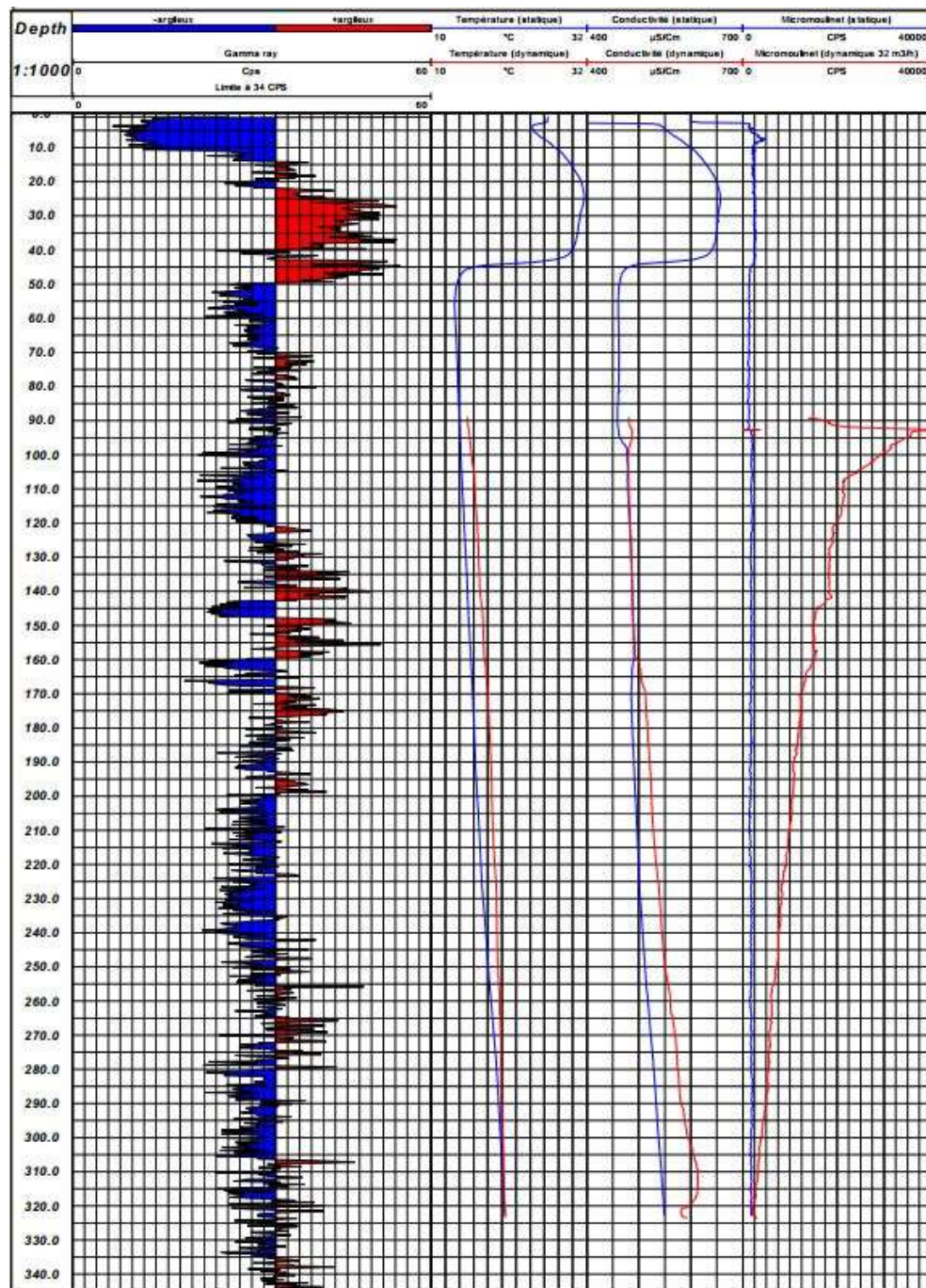
Orientation pour le futur programme d'actions :

Enjeu quantitatif :

- Limiter l'implantation de nouveaux forages non concernés par les dispositifs de protection de la Zone de Protection Renforcée : les ouvrages non soumis à autorisation ou déclaration relevant des articles L.214-1, dont le seuil de prélèvement est inférieur ou égal à 1 000 m3/an ;
- Proposer des règles de répartition des volumes à usage agricole pour préserver les zones de sauvegarde d'une augmentation de pression de prélèvement (AUP) ;

Enjeu qualité :

- Orienter les futures dispositions de protection sur les sources de pollution diffuse d'origine agricole, anthropique et sur les sources de pollution ponctuelle en lien avec le réseau routier et les usages domestiques.
- d'interdire tous les forages dans la molasse dans la ZP. Il faut également mettre au norme tous les forages qui ne présentent pas de cimentation.
- Les forages existants dans la ZA doivent faire l'objet d'une mise aux normes et les nouveaux forages doivent être obligatoirement cimentés sur au moins 40 m de profondeur.



Coupe géologique et technique du forage des Sausses – SEGURET (Pas de code BSS)

Zone de Sauvegarde Exploitée de Cazès (ZSE 6 – C)

Département : Vaucluse

Communes : Sarrians, Vacqueyras

Masse d'eau : FRDG 218 – Molasses miocènes du Comtat

Surface du bassin d'alimentation du captage (BAC) : 10.82 km²

Qualité des données : bonne

Contexte géologique et hydrogéologique

Le forage de Cazès (250 m de profondeur) est situé dans le bassin sédimentaire molassique de Carpentras constitué d'un empilement de strates alternativement sablo-gréseuses (appelées « safres ») et argilo-marneuses datées du Serravallien (Hélvétien). Le mur de l'aquifère n'a pas été rencontré sur le forage, mais il est vraisemblablement constitué par les molasses burdigaliennes ou les calcaires karstiques du Crétacé inférieur. Le forage traverse depuis la surface les safres plus ou moins gréseux et des passées plus argileuses vers 200 – 220 m.

Sur ce secteur, la molasse en surface présente un faciès majoritairement gréseux, et localement argileux comme sur le forage Saint-Jean, l'autre ressource AEP de la commune de Sarrians située à un peu plus d'1 km au nord-est du forage de Cazès. Le forage Saint-Jean capte 2 m d'alluvions en charge sous des argiles et qui reposent sur la molasse gréseuse.

Alimentation et piézométrie : Le forage de Cazès était légèrement artésien (3 m³/h) à sa création en 2001 (≈34 m NGF). La nappe est captive. Cet artésianisme est toujours présent à ce jour.

Les écoulements se font selon un axe général NE-SO et un gradient local de 2%. Ils se concentrent vers Bédarrides, parallèlement au horst de Loriol. Une zone artésienne et de drainage allongée suit cet axe de convergence d'Aubignan à Entraigues, en se superposant au horst de Loriol, secteur susceptible de fournir des débits spécifiques élevés.

Le secteur de Sarrians correspond à une zone de convergence des écoulements venant des secteurs Nord et Est.

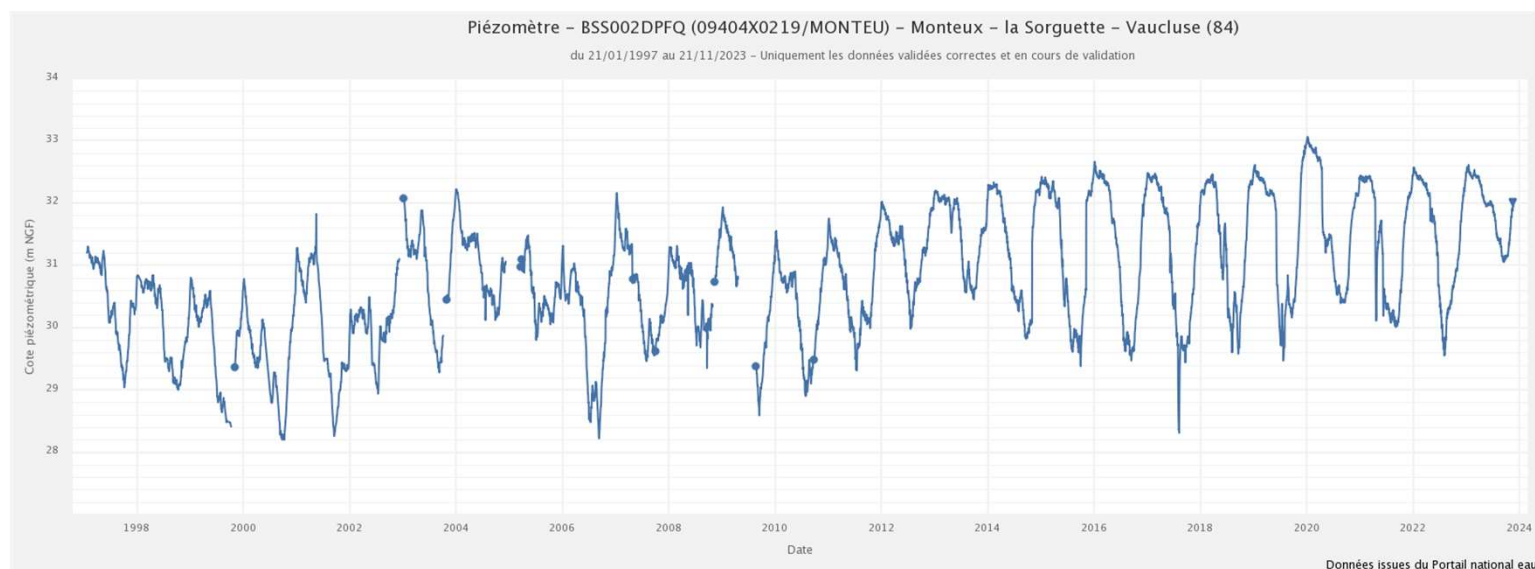
L'alimentation et la recharge de l'aquifère s'opèrent principalement au niveau des zones d'affleurement de la molasse par les précipitations efficaces et/ou par les alluvions quaternaires. Nous n'avons pas connaissance sur ce secteur d'échanges entre la molasse et les aquifères calcaires sous-jacents, à savoir des apports par le biais de fractures affectant le substratum du Miocène.

Les exutoires sont essentiellement représentés sur ce secteur par les prélèvements par pompage dans les forages. Le suivi piézométrique de la nappe du miocène le plus proche se situe sur la commune de Monteux (Point d'eau BSS002DPFQ – 140 m de profondeur).

Caractéristiques hydrodynamiques :

- Transmissivité : 8.10^{-4} m²/s
- Porosité efficace : 1 %

Chroniques piézométriques



Suivi quantitatif forage BSS002DPFQ
(140 m de profondeur) – MONTEUX

Qualité de l'eau : l'eau captée présente un faciès bicarbonaté calcique et magnésien avec une conductivité moyenne (485 $\mu\text{S/cm}$). L'eau présente une bonne qualité, avec des teneurs en nitrates faible (2.4 mg/l) et quelques molécules pesticides (lindane et 4,4 DDT avaient été détectées sous forme de traces en 1996). L'eau du forage présente du fer (350 à 1200 $\mu\text{g/l}$) et du manganèse (60 $\mu\text{g/l}$). Les fortes teneurs en fer ont nécessité la mise en place d'un traitement.

SYNTHESE GEOLOGIE et HYDROGEOLOGIE : la molasse présente un faciès sablo-gréseux voire argilo-sableux sur 15 à 25 m qui protège naturellement la nappe dans la ZP. Ce niveau n'est présent partout sur la ZA ce qui rend la nappe plus vulnérable dans ces secteurs.

Il est nécessaire :

- d'interdire tous les forages dans la molasse dans la ZP. Il faut également mettre au norme tous les forages qui ne présentent pas de cimentation.
- Les forages existants dans la doivent faire l'objet d'une mise au norme et les nouveaux forages doivent être obligatoirement cimentés sur au moins 25m de profondeur.

Etat des prélèvements et des besoins futurs

Usage actuel de la ZSE6

Unité de Distribution : Sarriens (5528 habitants en 2021) alimentée également par les captages du Plan et de Saint-Jean.

Volume prélevé en 2021 : 0 (cause mise en place traitement fer)

Volume mis en distribution en 2021 : 0

Volume autorisé en m^3 : 500 m^3/jour – 182 500 m^3/an (54 m^3/h)

DUP : AP n° 671 du 28/03/2001 & AP du 20/03/2022

Besoins futurs en eau potable de l'Unité de Distribution

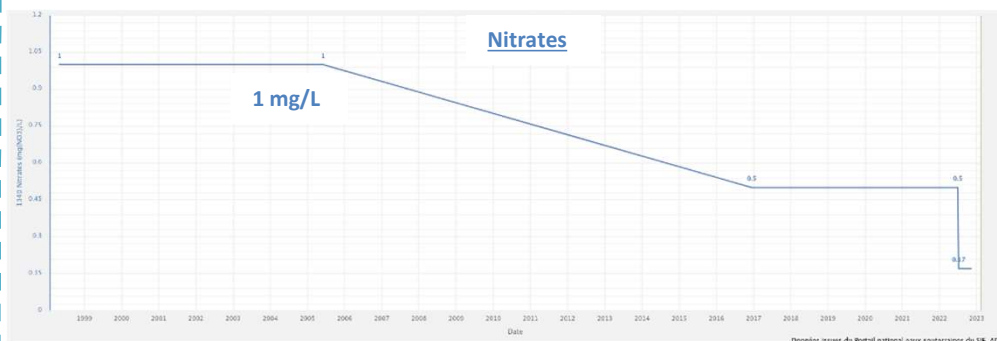
Population à 2050 : 8 150 habitants (Scénario Haut +0,7%/an)

Besoins totaux en 2021 en m^3/an : 339 708

Besoins totaux estimés en 2050 en m^3/an : 424 000

Capacité de la Zone de Sauvegarde Exploitée en m^3/an : 383 250 (à raison de 70 m^3/h , 15h/jour et moyennant de réviser la DUP).

Bilan : l'utilisation de cette ressource permet de substituer pour partie les prélèvements sur l'Ouvèze (captage du Plan), et sera utilisée en parallèle du captage Saint-Jean pour couvrir les besoins futurs.

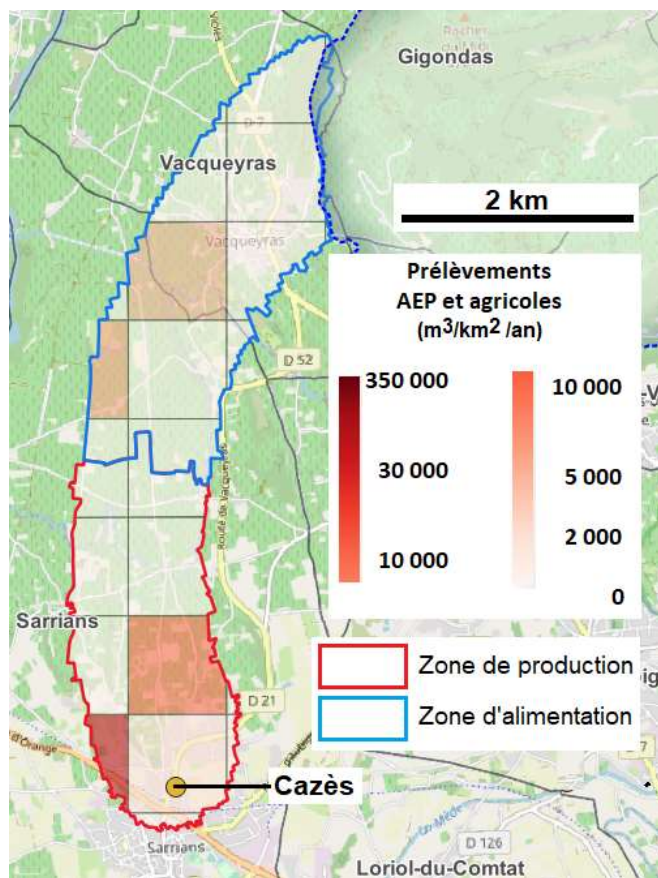


Evolution du fer et des nitrates sur le forage CAZES – SARRIENS (BSS002DPCJ)

Relations éventuelles avec les cours d'eau : Aucun cours d'eau sur le secteur

Caractéristiques des captages :

Nombre d'ouvrages :	1
Forage :	Cazès
Année de réalisation :	1972 – rechemisé en 2001
Profondeur / début des crépines :	236m/156m
Débit d'exploitation :	54 m^3/h
Débit spécifique :	1.8 $\text{m}^3/\text{h/m}$



PRESSION DE PRÉLÈVEMENTS EN $\text{m}^3/\text{KM}^2/\text{AN}$ (PRÉLÈVEMENTS DÉCLARÉS AEP, INDUSTRIELS ET AGRICOLES)

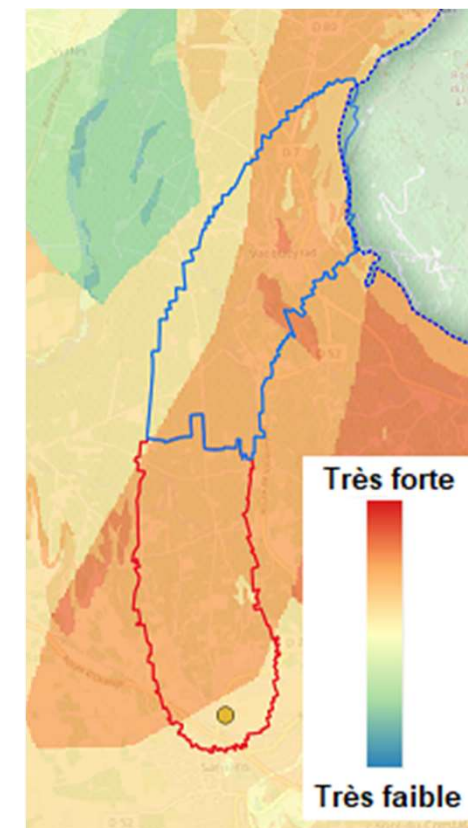
Zones de Sauvegarde		Surface (km ²)	Tranche aquifère	Nombre d'ouvrages OUGC	Nombre d'ouvrages Autres
ZSE6 - C	ZP	4.94	jusqu'à 250 m	8	11
	ZA	5.88	jusqu'à 250 m	12	4

NOMBRE DE PRÉLÈVEMENTS PAR ZONE DE PRODUCTION (ZP), ZONE D'ALIMENTATION (ZA) DE LA ZONE DE SAUVEGARDE

- Nombre d'ouvrage OUGC : issus de l'inventaire des prélèvements de l'Organisme Unique de Gestion Collective (OUGC) : il s'agit du nombre d'ouvrage agricole à usage irrigation recensés dans la zone ;
- Nombre d'ouvrage Autres : issus de la base de données consolidées de l'étude de 2011 : il s'agit du nombre d'ouvrage agricole à usage AEP ou domestiques recensés dans la zone ;
- Les chiffres entre parenthèse représentent les ouvrages pour lesquels les profondeurs de tranche aquifère ne sont pas renseignées ;

Vulnérabilité

Vulnérabilité intrinsèque : la vulnérabilité intrinsèque est moyenne à forte en zone de production et en zone d'alimentation à cause du fait que la molasse est affleurante et présente un faciès gréseux depuis la surface.



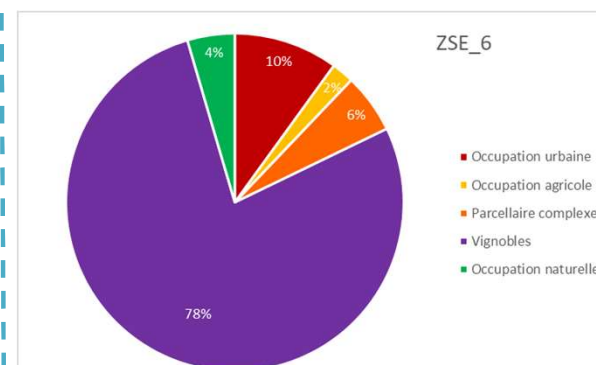
VULNÉRABILITÉ INTRINSÈQUE DE L'AQUIFÈRE DU MIOCÈNE

Détail des surfaces de la zone de sauvegarde

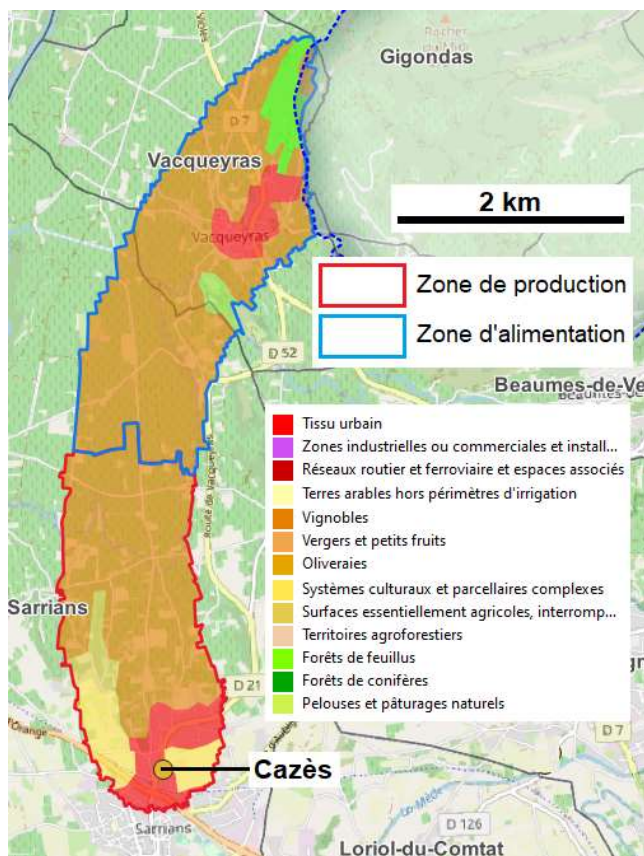
Surface de la zone de production : 4.94 km²

Surface de la zone d'alimentation : 5.88 km²

Occupation des sols



RÉPARTITION DE L'OCCUPATION DES SOLS DE LA ZONE DE SAUVEGARDE EXPLOITÉE DE CAZÈS



La ZSE6 C est occupée à 86% par des terres agricoles, dont majoritairement des Vignes 78%.

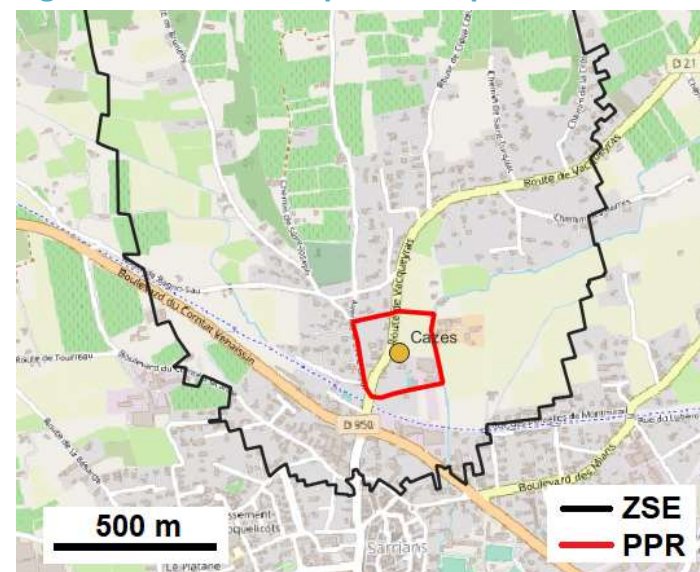
CARTE DE L'OCCUPATION DES SOLS DE LA ZONE DE SAUVEGARDE EXPLOITÉE DE CAZÈS

4% de la surface de la ZSE est en occupation naturelle, majoritairement de la forêt, et dispersée sur l'ensemble de la ZSE. 10% de la surface est en occupation urbaine au niveau des centres urbains des communes de Sarrians et Vacqueyras. **Les zones d'alimentation et de production ne disposent pas des couvertures de protection du Tortonien et du Pliocène.**

Les facteurs d'augmentation potentiels de pression identifiés sur le volet quantitatif sont : l'augmentation des besoins en eau sur la commune de Sarrians avec le projet de Zone d'activité du Moulin, les forages domestiques utilisées pour l'AEP au centre de la commune (non desservie par le réseau AEP) et plus généralement, l'augmentation potentielle des forages domestiques en contexte de réchauffement climatique. Concernant l'usage irrigation, la zone n'est pas desservie par le canal de Carpentras mais l'usage agricole est cadré en partie par la zone de protection renforcée du Miocène dans la zone de production de la ZSE et par le futur arrêté d'AUP qui plafonnera les volumes d'irrigation. Enfin à plus long terme, le projet HPR, dont le tracé n'est pas encore finalisé, pourrait permettre de substituer des forages Miocène.

Sur le volet qualitatif, le forage de Cazès dispose d'un périmètre de protection de captage. Des pressions de pollution ont été identifiées au niveau des serres maraîchères sur la commune de Sarrians dont la question du rejet des effluents n'est pas cadrée ainsi qu'au niveau des caves viticoles qui ne sont pas toutes raccordées au réseau d'assainissement pour le rejet de leur effluents (risque de pollution en phytosanitaire et matière organiques).

Réglementation et dispositif de protection existant



PÉRIMÈTRE DE PROTECTION DU CAPTAGE DE CAZÈS

Réglementation

Surface PPR : 0.055 km²

Schéma de Cohérence Territorial : Arc Comtat Ventoux

Autres : Zone de Protection Renforcée du Miocène de la DDT84 (zone de production), Zones humides : "Les Roques", "Plan d'eau des Guarrigues de l'Etang", Bassin d'orage des Guarrigues Sud", "Saint Joseph", Trame Turquoise, PGRE de l'Ouvèze Provençale, (ZRE Ouvèze), (SDAEP de Sarrians en cours de rédaction), Futu Arrêté d'Autorisation Unique Pluriannuelle (AUP)

Orientation pour le futur programme d'actions :

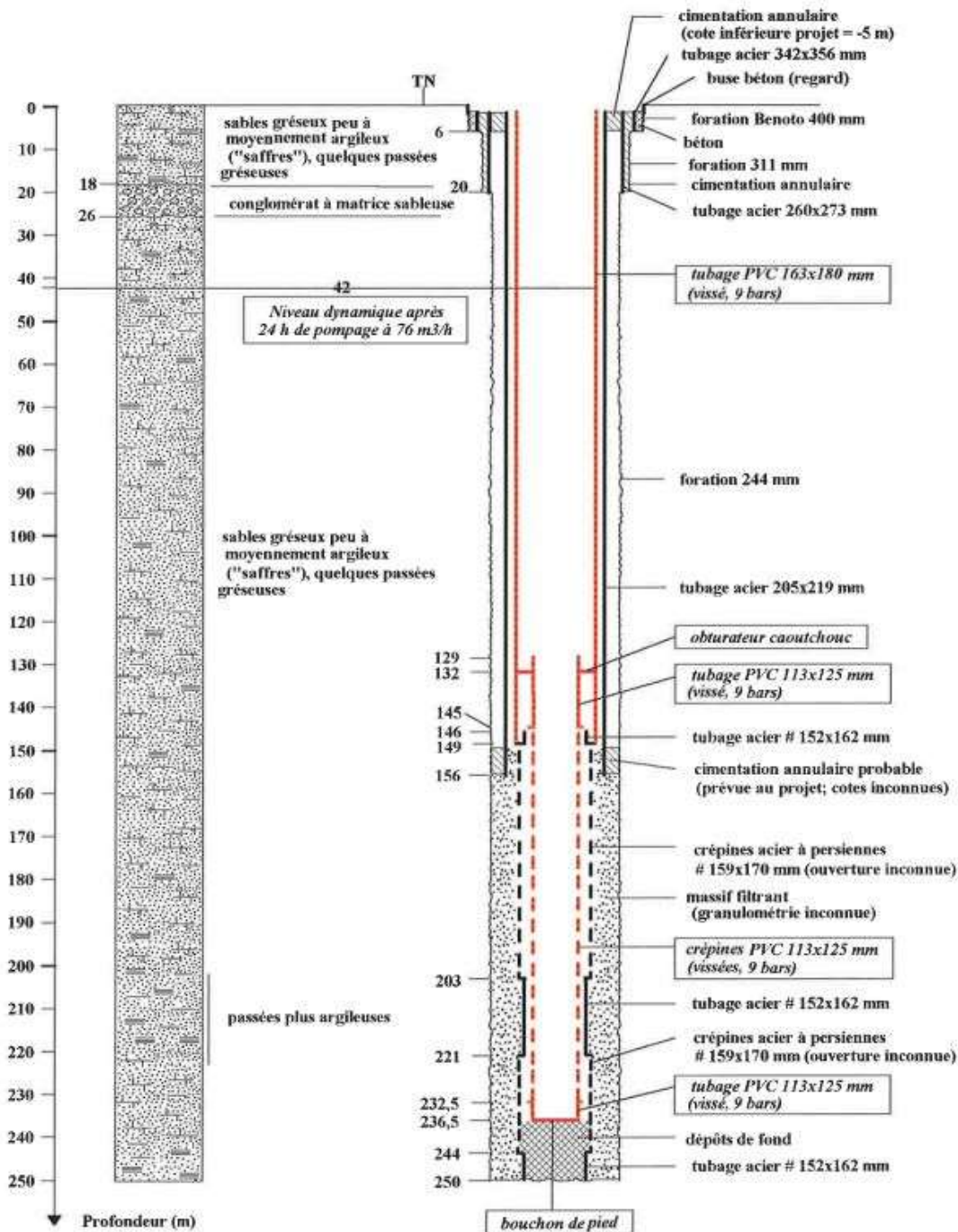
Enjeu quantitatif :

- Limiter l'implantation de nouveaux forages non concernés par les dispositifs de protection de la Zone de Protection Renforcée : les ouvrages non soumis à autorisation ou déclaration relevant des articles L.214-1, dont le seuil de prélèvement est inférieur ou égal à 1 000 m³/an ;
- Proposer des règles de répartition des volumes à usage agricole pour préserver les zones de sauvegarde d'une augmentation de pression de prélèvement (AUP) ;

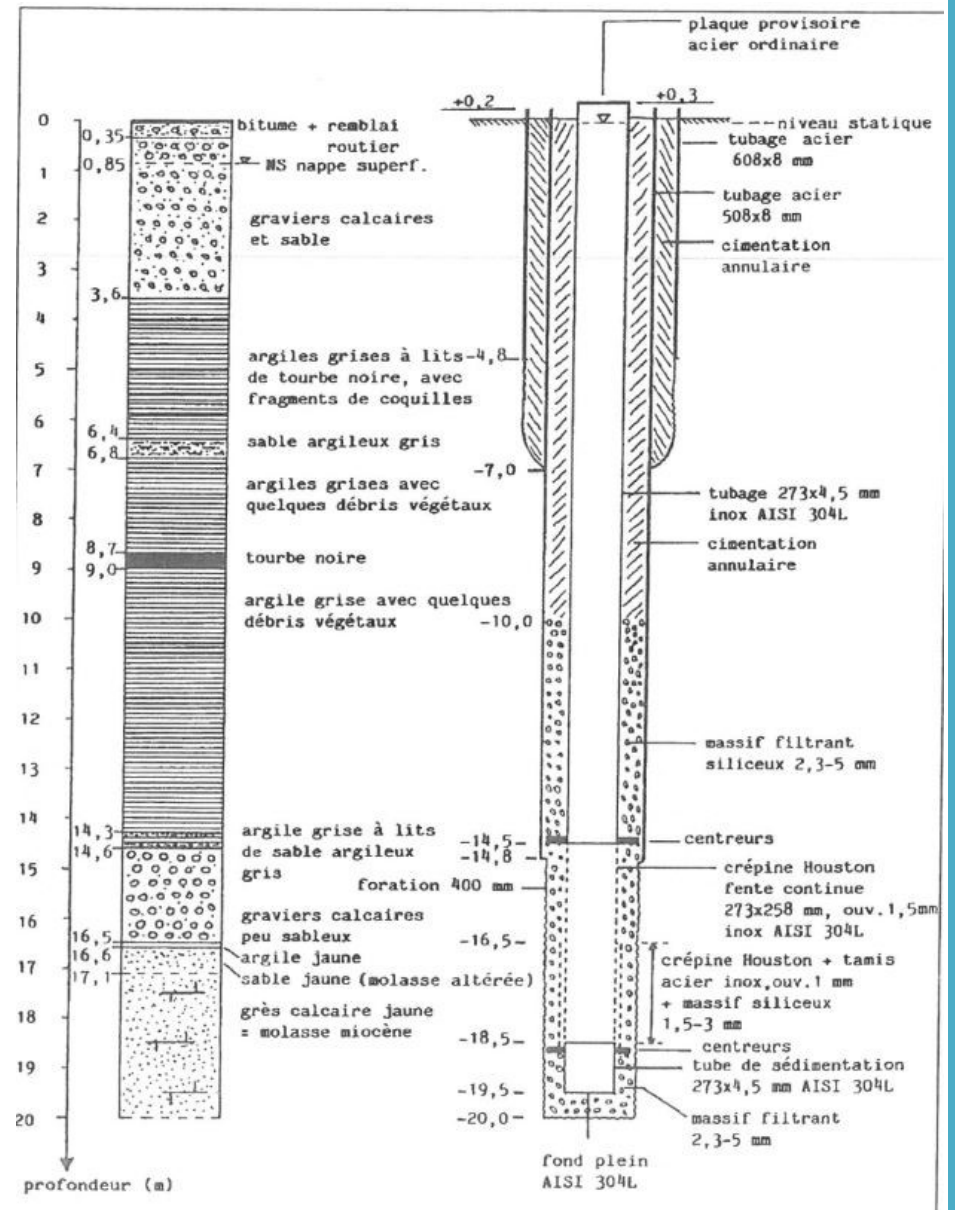
Enjeu qualité :

- Orienter les futures dispositions de protection sur les sources de pollution diffuse d'origine agricole, anthropique et sur les sources de pollution ponctuelle en lien avec le réseau routier et les usages domestiques.
- Interdire tous les forages dans la molasse dans la ZP. Il faut également mettre au norme tous les forages qui ne présentent pas de cimentation.
- Les forages existants dans la doivent faire l'objet d'une mise aux normes et les nouveaux forages doivent être obligatoirement cimentés sur au moins 25m de profondeur.

Coupes de forage



Coupe géologique et technique du forage CAZES - SARRIANS (BSS002DPCJ)



Coupe géologique et technique du forage SAINT-JEAN - SARRIANS (BSS002DPF)

Zone de Sauvegarde exploitée des grès du Meyras (ZSE 7 – GM)

Département : Vaucluse

Communes : Aubignan, Lorient-du-Comtat, Carpentras, Beaume-de-Venise, Saint-Hippolyte-le-Graveyron, Caromb, Modène, Saint-Pierre-de-Vassols

Masse d'eau : FRDG 218 – Molasses miocènes du Comtat

Surface du bassin d'alimentation du captage (BAC) : 44,5 km²

Qualité des données : bonne

Contexte géologique et hydrogéologique

Les forages des grès du Meyras, distants de 155 m, (210 m de profondeur à l'origine), sont situés dans le bassin sédimentaire molassique de Carpentras constitué d'un empilement de strates alternativement sablo-gréseuses (appelées « safres ») et argilo-marneuses datées du Serravallien (Hélvétien). Le mur de l'aquifère n'a pas été rencontré sur le forage, mais il est vraisemblablement constitué par les molasses burdigaliennes ou les calcaires karstiques du Crétacé inférieur.

Les forages traversent 5 m d'alluvions quaternaires sablo-limoneuses, puis 5 m de sables et grès miocènes plus ou moins remaniés avant de reconnaître et capter la formation miocène constituée de sables fins peu cimentés. Il n'y a pas de niveaux argileux d'épaisseur notable.

Alimentation et piézométrie : le niveau d'eau se situe vers 3-4 m de profondeur (≈54 m NGF).

La nappe est semi-captive.

Les écoulements se font selon un axe général NE-SO et un gradient local de 2%. Ils se concentrent vers Bédarrides, parallèlement au horst de Lorient. Une zone artésienne et de drainage allongée suit cet axe de convergence d'Aubignan à Entraigues, en se superposant au horst de Lorient, secteur susceptible de fournir des débits spécifiques élevés.

L'alimentation et la recharge de l'aquifère s'opèrent principalement au niveau des zones d'affleurement de la molasse et/ou par les alluvions quaternaires par les précipitations efficaces. Nous n'avons pas connaissance sur ce secteur d'échanges entre la molasse et les aquifères calcaires sous-jacents, à savoir des apports par le biais de fractures affectant le substratum du Miocène.

Les exutoires sont essentiellement représentés sur ce secteur par les prélèvements par pompage dans les forages.

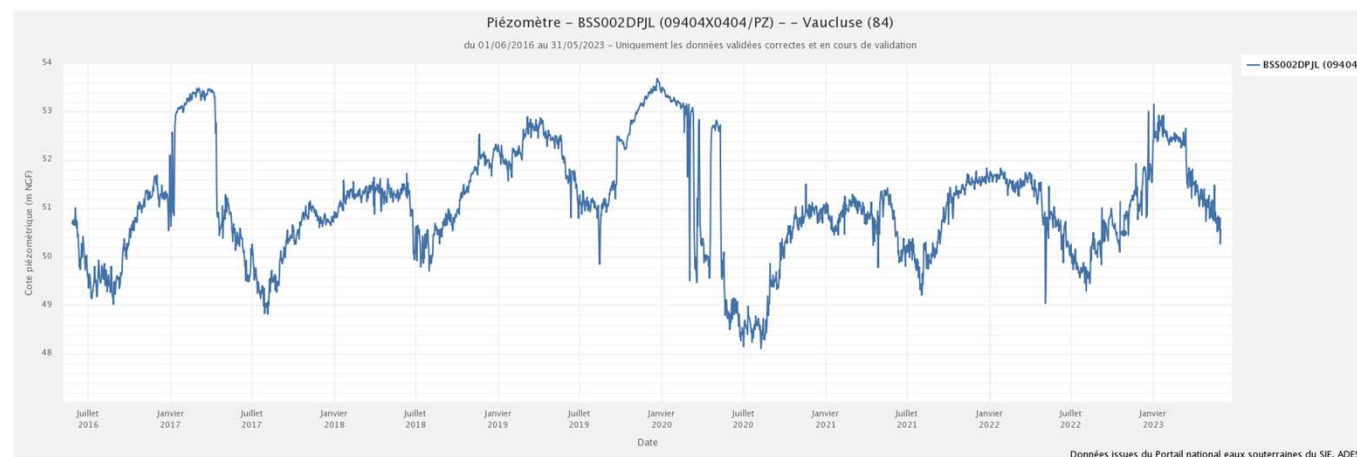
La nappe de la molasse est suivie au plus près des deux forages, dans le champ captant sur le piézomètre BSSDPJL (180 m de profondeur).

Caractéristiques hydrodynamiques :

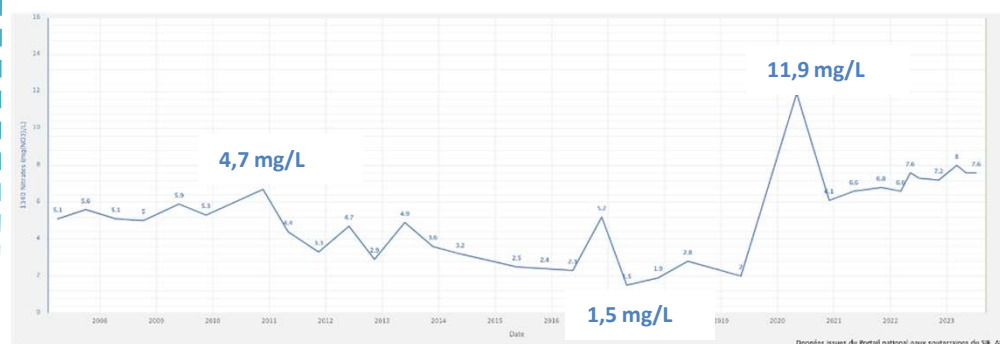
- Transmissivité : $1,5 \cdot 10^{-4}$ à $2,1 \cdot 10^{-3}$ m²/s
- Perméabilité : 2 à $2,5 \cdot 10^{-6}$ m/s
- Rayon d'action : 500 – 600 m pour 150 m³/h.

Chroniques piézométriques

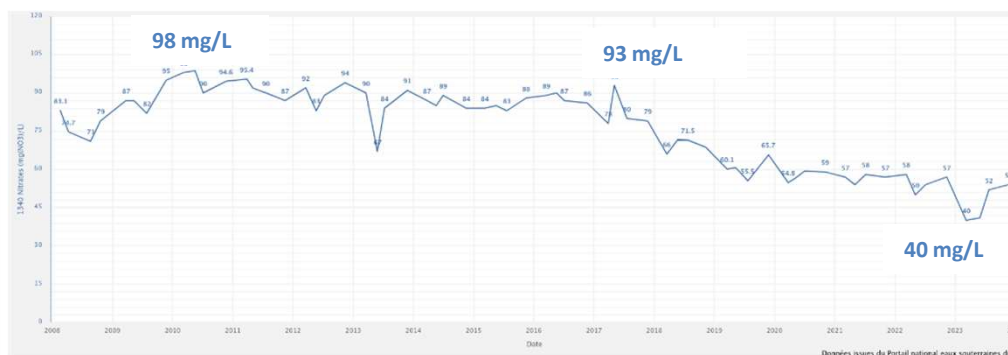
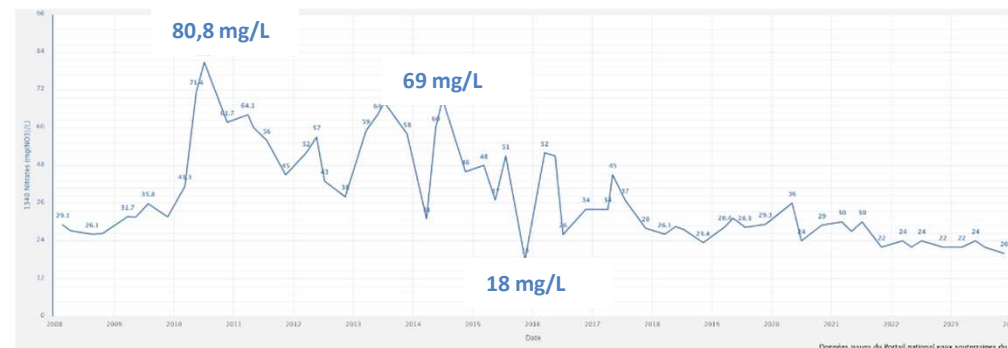
Suivi quantitatif piézomètre
BSS002DPJL (180 m de
profondeur) – AUBIGNAN



Qualité de l'eau : l'eau captée présente un faciès bicarbonaté calcique et magnésien avec une conductivité moyenne de 600 $\mu\text{S}/\text{cm}$. L'eau présente une bonne qualité, avec des teneurs en nitrates comprise entre 2 et 8 mg/l et l'absence de molécules pesticides. L'eau du forage présente du fer (180 à 390 $\mu\text{g}/\text{l}$) et du manganèse (80 $\mu\text{g}/\text{l}$). Les fortes teneurs en fer issues des niveaux profonds ont nécessité la cimentation du fond et le rechemisage des forages.



Evolution des nitrates sur le captage des grès de Meyras (BSS002DPFY et BSS002DPGQ (133-136 m de profondeur) – AUBIGNAN



Evolution des nitrates sur les ponts d'eau BSS002DSVV (130 m de profondeur) et BSS002DSVU (250 m de profondeur) – AUBIGNAN

Relations éventuelles avec les cours d'eau : la Mède passe à moins de 60 m du captage mais n'est pas en position de drainer la nappe.

Caractéristiques des captages :

Nombre d'ouvrages :	2	
Forage :	F1	F2
Année de réalisation :	1991 – rechemisés en 2010	
Profondeur / début des crépines :	133.6m/88.5m	136.7/89.2m
Débit d'exploitation :	40 m ³ /h	38 m ³ /h
Débit spécifique :	0.98 m ³ /h/m	0.63 m ³ /h/m

Position des arrivées d'eau : 53.8 à 83.3% entre 89.5 et 113.5 m, 16.7 à 46.2% entre 119.5 et 134 m

SYNTHESE GEOLOGIE et HYDROGEOLOGIE : la molasse présente un faciès sablo-gréseux sans véritable niveau argileux, elle est donc relativement vulnérable dès la surface notamment vis—vis des eaux qui peuvent circuler dans la frange alluvionnaire.

Il est nécessaire :

- d'interdire tous les nouveaux forages dans la ZP et mettre au norme les forages existants qui ne présenteraient pas de cimentation.
- Les forages peuvent être autorisés dans la ZA, mais ils doivent obligatoirement être cimentés sur au moins 50 m de profondeur.

Etat des prélèvements et des besoins futurs

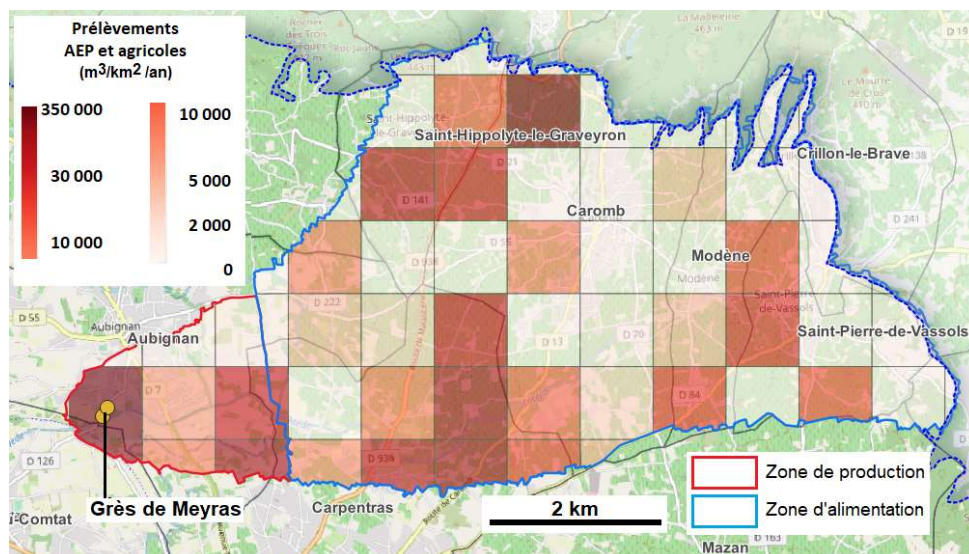
Usage actuel de la ZSE7

- Unité de Distribution : Aubignan, Beaume-de-Venise (11 939 habitants en 2021) alimentée pour partie par le captage de la Jouve (Alluvions du Rhône).
- Volume prélevé (moyenne 2017 à 2021) : 256 182 m³/an
- Volume autorisé en m³ : 1500 m³/jour – 547 500 m³/an (150m³/h)
- DUP : AP n° 20 du 03/09/2001 & AP du 28/11/2021

Besoins futurs en eau potable de l'Unité de Distribution

- Population à 2050 : 14 615 habitants (Scénario Haut +0,7%/an)
- Besoins totaux en 2021 en m³/an : 256 182
- Besoins totaux estimés en 2050 en m³/an : 329 080
- Capacité de la Zone de Sauvegarde Exploitée en m³/an : 427 050 (à raison de 78 m³/h en 15h/24h)

Bilan : le captage des grès du Meyras est en capacité de répondre aux besoins futurs sauf en cas de baisse de recharge (30%). Il continuera alors à être secouru par le captage de la Jouve



PRESSION DE PRÉLÈVEMENTS EN M³/KM²/AN (PRÉLÈVEMENTS DÉCLARÉS AEP, INDUSTRIELS ET AGRICOLES)

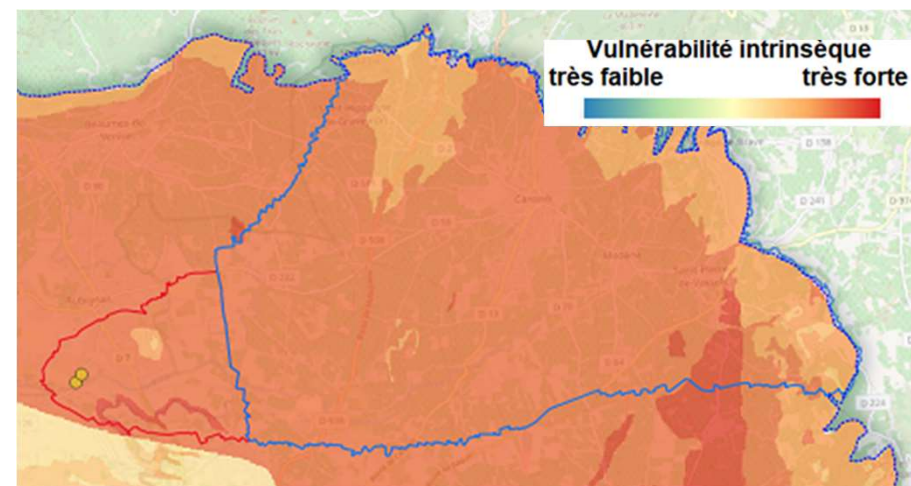
Zones de Sauvegarde		Surface (km ²)	Tranche aquifère	Nombre d'ouvrages OUGC	Nombre d'ouvrages Autres
ZSE7 - GM	ZP	5.07	0 - 135 m	7	3 (1)
			> 135 m	2	4 (1)
	ZA	39.43	0 - 100 m	71	23 (6)
			> 100 m	39	37 (6)

NOMBRE DE PRÉLÈVEMENTS PAR ZONE DE PRODUCTION (ZP), ZONE D'ALIMENTATION DE LA ZONE DE SAUVEGARDE

- Nombre d'ouvrage OUGC : issus de l'inventaire des prélèvements de l'Organisme Unique de Gestion Collective (OUGC) : il s'agit du nombre d'ouvrage agricole à usage irrigation recensés dans la zone ;
- Nombre d'ouvrage Autres : issus de la base de données consolidées de l'étude de 2011 : il s'agit du nombre d'ouvrage agricole à usage AEP ou domestiques recensés dans la zone ;
- Les chiffres entre parenthèse représentent les ouvrages pour lesquels les profondeurs de tranche aquifère ne sont pas renseignées ;

Vulnérabilité

Vulnérabilité intrinsèque : la vulnérabilité intrinsèque de l'aquifère est globalement forte sur l'ensemble de la zone de sauvegarde du fait d'un niveau de la nappe proche de la surface et absence de niveaux argileux protecteurs. Elle est légèrement moins forte à l'amont au droit des bordures du bassin.

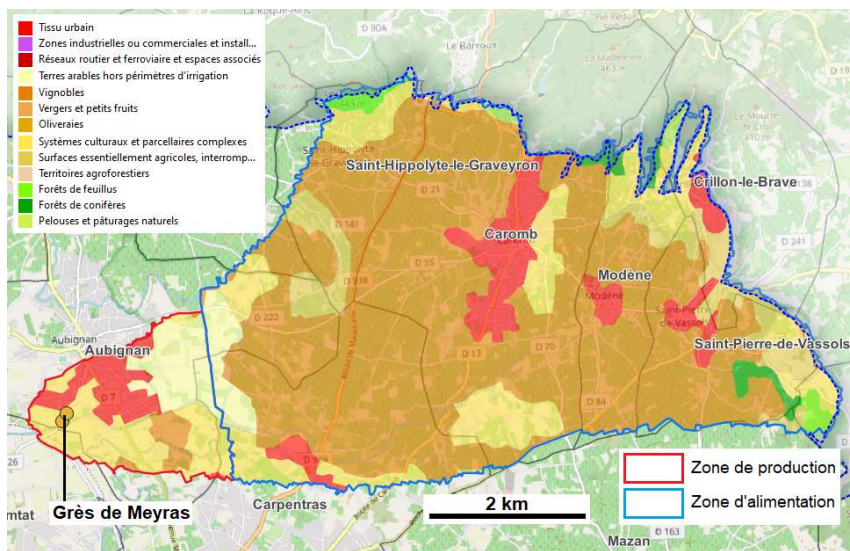


VULNÉRABILITÉ INTRINSÈQUE DE L'AQUIFÈRE DU MIOCÈNE

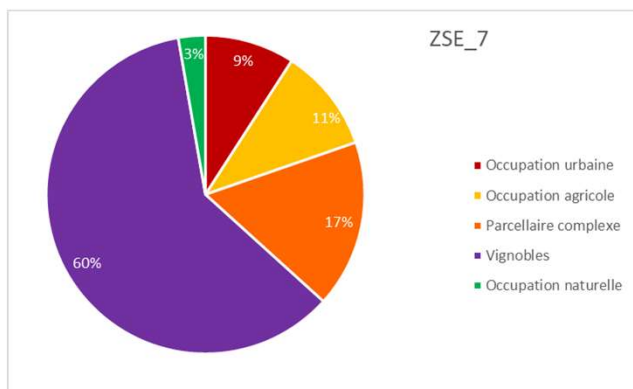
Détail des surfaces de la zone de sauvegarde

Surface de la zone de production : 5.07 km²

Surface de la zone d'alimentation : 39.43 km²



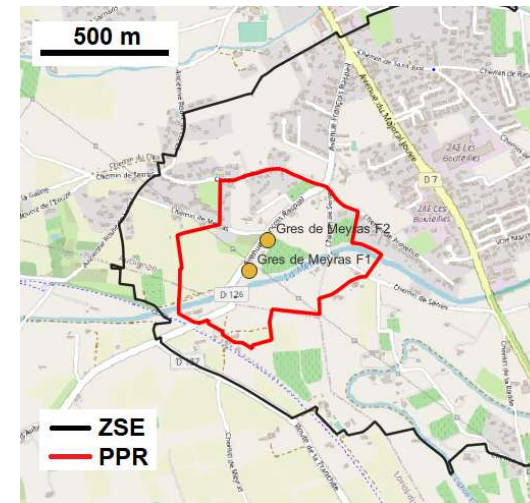
CARTE DE L'OCCUPATION DES SOLS DE LA ZONE DE SAUVEGARDE EXPLOITÉE DE GRÈS DU MEYRAS



La ZSE7 Grès du Meyras est occupée à 88% par des terres agricoles, dont majoritairement des Vignes 60%.

RÉPARTITION DE L'OCCUPATION DES SOLS DE LA ZONE DE SAUVEGARDE EXPLOITÉE DE GRÈS DU MEYRAS

3% de la surface de la Zone de Sauvegarde est en occupation naturelle, majoritairement de la forêt, et dispersée sur l'amont de la Zone. 9 % de la surface est en occupation urbaine au niveau des centres urbains des communes de Aubignan, Caromb, Modène Saint-Pierre-de-Vassols. **Les zones d'alimentation et de production ne disposent pas des couvertures de protection du Tortonien et du Pliocène.** La Zone de Sauvegarde est soumise à une forte pression de prélèvements. Les facteurs d'augmentation potentiels de pression identifiés sur le volet quantitatif sont : l'augmentation potentielle des forages domestiques en contexte de réchauffement climatique. L'usage agricole est cadré en totalité par la zone de protection renforcée du Miocène dans la zone de production et en majeure partie dans la zone d'alimentation de la Zone de Sauvegarde et par le futur arrêté d'Autorisation Unique pluriannuelle de Prélèvement (AUP) qui plafonnera les volumes d'irrigation. Sur le volet qualitatif, le forage de Grès du Meyras dispose d'un périmètre de protection de captage. Des pressions de pollution ont été identifiées au niveau des caves viticoles qui ne sont pas toutes raccordés au réseau d'assainissement pour le rejet de leur effluents (risque de pollution en phytosanitaire et matière organiques).



PÉRIMÈTRE DE PROTECTION DU CAPTAGE DE GRÈS DE MEYRAS

Réglementation

Surfaces PPR : 0.34 km²

Schéma de Cohérence et d'Orientation Territorial : Arc Comtat Ventoux

Autres :

- Zone de Protection Renforcée (ZPR) du Miocène de la DDT84 (zone de production et Partie aval de la zone d'alimentation)
- Zones Humides : "Les Fonteniers", "La Combe Sud", "la Combe Nord"
- Périmètre de protection du forage grès de Meyras
- Futur Arrêté d'Autorisation Unique Pluriannuelle (AUP)
- Trame Turquoise - PNR du Mont Ventoux - ENS "Les collines du lac du Paty" (en bordure nord)

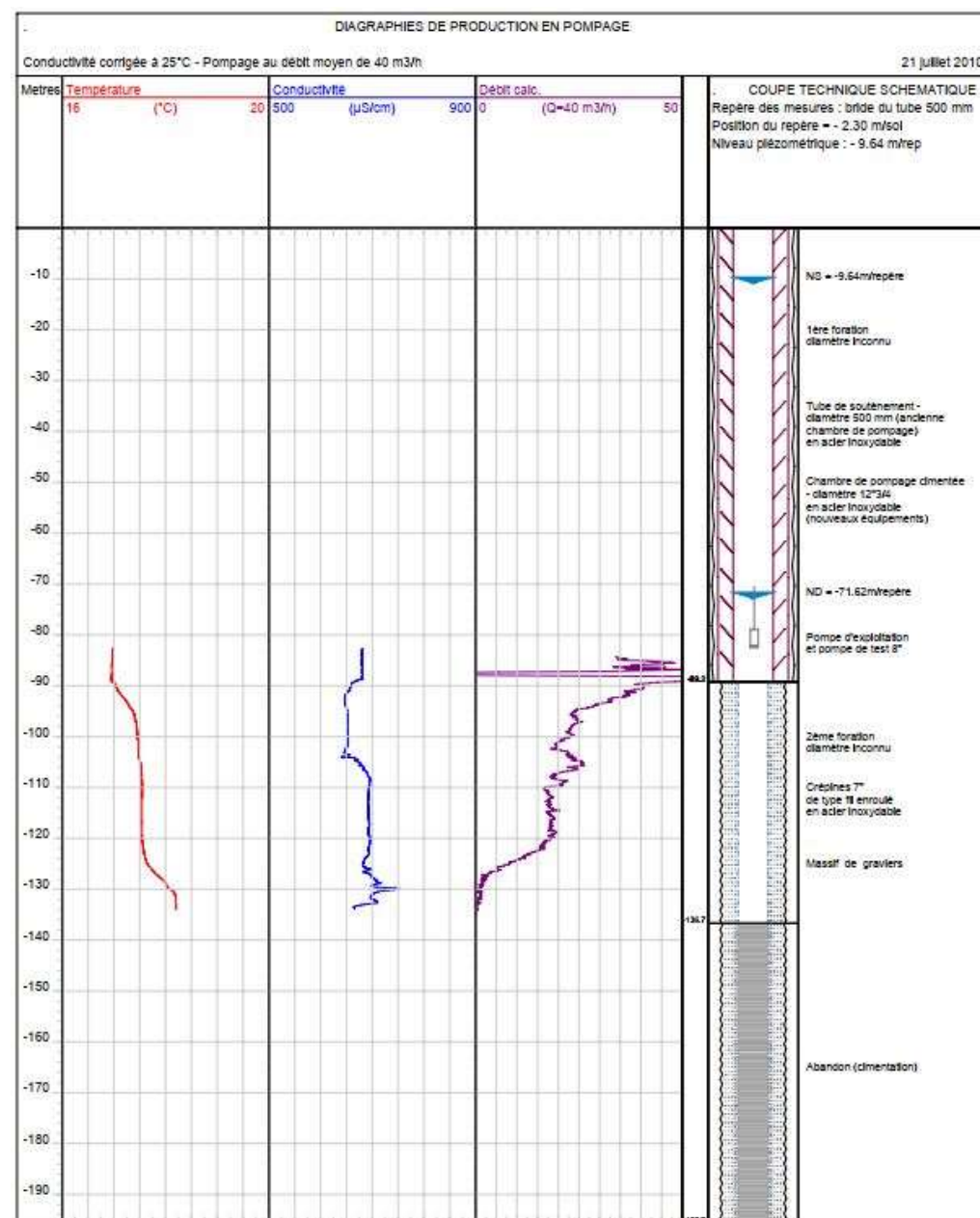
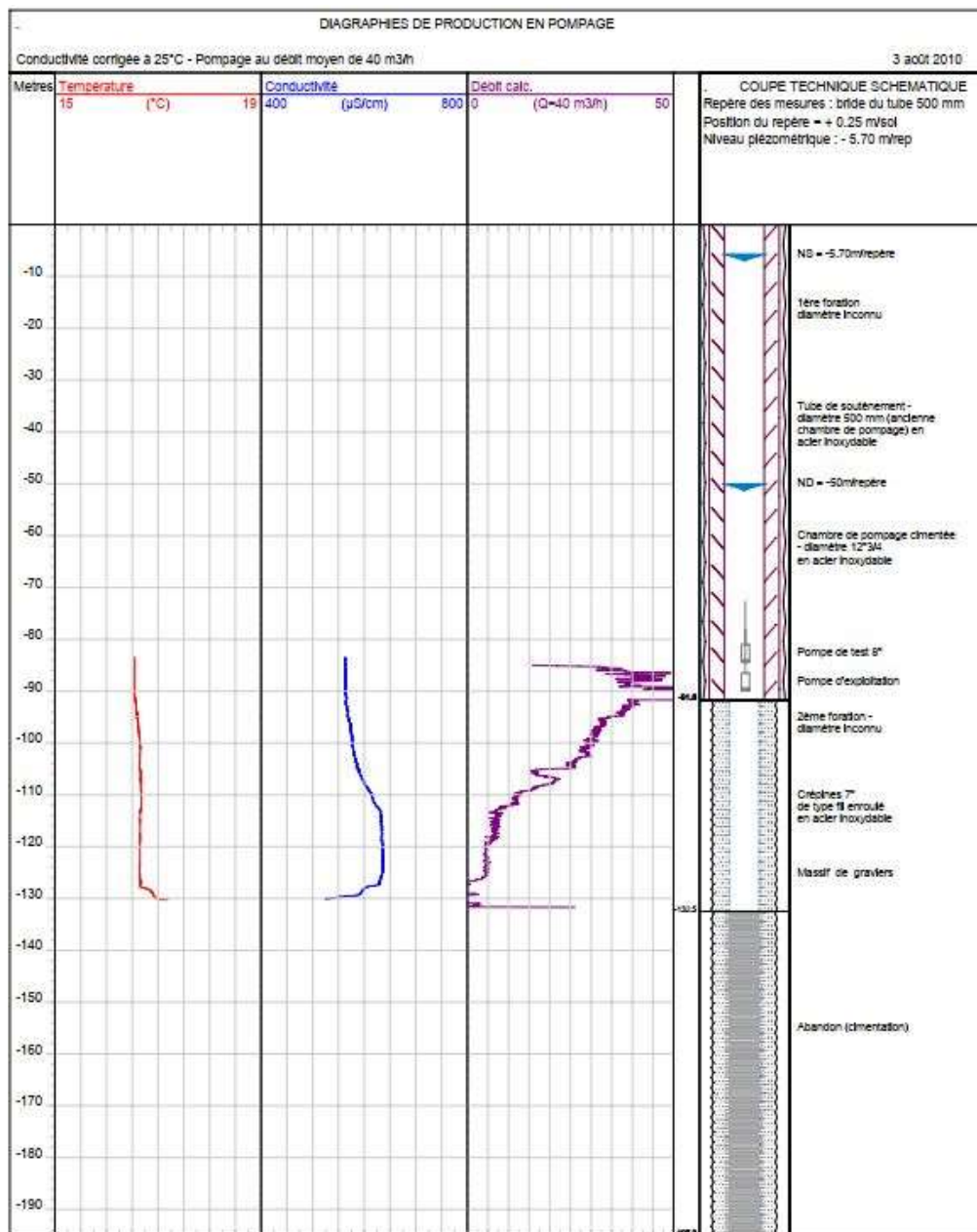
Orientations pour le futur programme d'actions :

Enjeu quantitatif :

- Limiter l'implantation de nouveaux forages non concernés par les dispositifs de protection de la Zone de Protection Renforcée : les ouvrages non soumis à autorisation ou déclaration relevant des articles L.214-1, dont le seuil de prélèvement est inférieur ou égal à 1 000 m³/an ;
- Proposer des règles de répartition des volumes à usage agricole pour préserver les zones de sauvegarde d'une augmentation de pression de prélèvement (AUP) ;

Enjeu qualité :

- Orienter les futures dispositions de protection sur les sources de pollution diffuse d'origine agricole, anthropique et sur les sources de pollution ponctuelle en lien avec le réseau routier et les usages domestiques.
- Interdire tous les nouveaux forages dans la ZP et mettre au norme les forages existants qui ne présenteraient pas de cimentation.
- Les forages peuvent être autorisés dans la ZA, mais ils doivent obligatoirement être cimentés sur au moins 50 m de profondeur.



Coupe technique et diagrammes micro-moulinet – Forages F1 et F2 - captage des grès de Meyras (BSS002DPGQ (133 m de profondeur) et BSS002DPFY (136 m de profondeur)) – AUBIGNAN

Zone de Sauvegarde Non Exploitée Actuellement de Richerches (ZSNEA1)

Département : Vaucluse - Drôme

Communes : Richerches, Valréas, Visan, La Baume-de-Transit

Masse d'eau : FRDG 218 – Molasses miocènes du Comtat

Surface : 16.78 km²

Qualité des données : assez bonne

Contexte géologique et hydrogéologique

La zone est située dans le bassin sédimentaire molassique de Valréas constitué d'un empilement de strates alternativement sablo-gréseuses (appelées « safres ») et argilo-marneuses datées du Serravallien (Hélvétien). Le mur de l'aquifère est vraisemblablement constitué par les molasses burdigaliennes (formations détritiques, marneuses ou calcaires, fissurées et légèrement karstifiées). Le substratum n'a pas été atteint sur le forage Ri 5 à 223.50 m de profondeur, ce dernier traverse 2.50 m d'alluvions puis les différents horizons de la molasse avec un faciès marneux prédominant entre 40 et 141 m de profondeur. Les niveaux sableux à gros grains sont observés à partir de 168 m de profondeur.

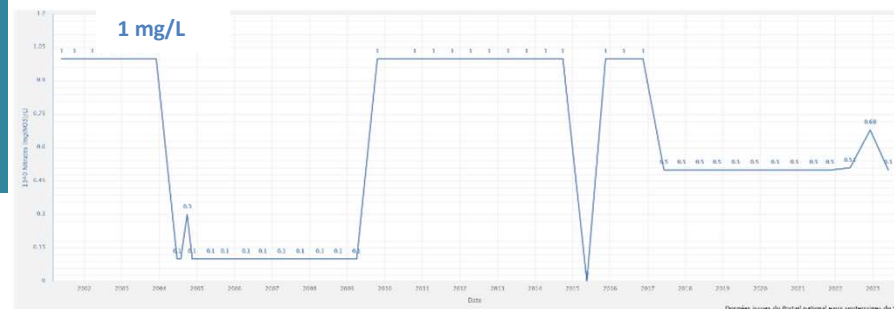
Alimentation et piézométrie : Le niveau d'eau sur la zone est situé à moins de 5 m de profondeur (≈150 m NGF). La nappe est captive. Les lignes générales d'écoulements souterrains vont des bordures Est (Montagne de la Lance) vers la plaine, en direction du Rhône (niveau de base). Dans cette zone, le gradient piézométrique, d'orientation NE-SO, est de l'ordre de 0,5% et la partie supérieure de la nappe est drainée par La Coronne. **L'alimentation et la recharge de l'aquifère s'opèrent principalement au niveau des zones d'affleurement de la molasse et/ou par les alluvions quaternaires par les précipitations efficaces et par les ruissellements issus des coteaux, la partie supérieure de la molasse est également possiblement alimentée par la Coronne.** Nous n'avons pas connaissance sur ce secteur d'échanges entre la molasse et les aquifères sous-jacents, à savoir des apports par le biais de fractures affectant le substratum du Miocène. Les exutoires sont essentiellement représentés sur ce secteur par les prélèvements par pompage dans les forages et par la Coronne.

Il n'y a pas de point d'eau suivi quantitativement sur le secteur.

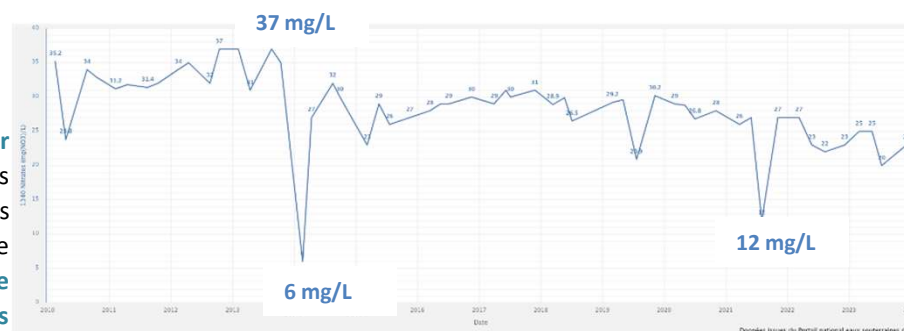
Caractéristiques hydrodynamiques :

- Transmissivité : 1.10^{-4} voire 1.10^{-3} m²/s
- Perméabilité : 1.10^{-5} à 1.10^{-6} m/s
- Epaisseur de la tranche d'eau : 220 m minimum

Qualité de l'eau : L'eau captée présente une bonne qualité pour les paramètres analysés et connus sur le secteur. Il s'agit d'une eau bicarbonatée calcique et magnésienne avec une teneur en nitrates qui doit être normalement insignifiante en profondeur (nappe captive) mais qui peut être supérieure à 25 mg/l dans les 100 à 120 premiers mètres de la molasse en contact avec les alluvions et la surface. En profondeur, les molécules pesticides ne devraient pas non plus être détectées. Plus les horizons sollicités sont profonds, plus la nappe sera préservée des risques de pollutions anthropiques avec toutefois des risques de présence de fer et manganèse.



Evolution des nitrates sur le point d'eau BSS002BPMU (175 m de profondeur) – VISAN



Evolution des nitrates sur le point d'eau BSS002BPMX (120 m de profondeur) – VALREAS

Relations éventuelles avec les cours d'eau : Les cours d'eau du secteur sont la Coronne et le Talabre qui traversent la zone du NE au SO. Au droit du secteur, ces cours d'eau drainent la nappe molassique.

SYNTHESE GEOLOGIE et HYDROGEOLOGIE : la molasse présente un faciès sablo-argileux dominant sur les 140 premiers mètres dans cette zone qui présente de nombreux forages d'une profondeur allant jusqu'à 100 m de profondeur.

Il est nécessaire :

- d'interdire les forages profonds > 100 m dans la zone de sauvegarde et de les réserver à l'usage AEP. Tous les forages doivent être cimentés sur au moins 40 à 50 m de profondeur.

Etat des prélèvements et des besoins futurs

Ouvrage de prélèvement envisagé pour l'eau potable

Profondeur estimative du futur captage : 250 m

Débit envisageable sur un forage en m³/h : 100

Prélèvement total envisageable sur un forage en m³/an : 550 000 m³/an.

Besoins futurs de l'Unité de Distribution

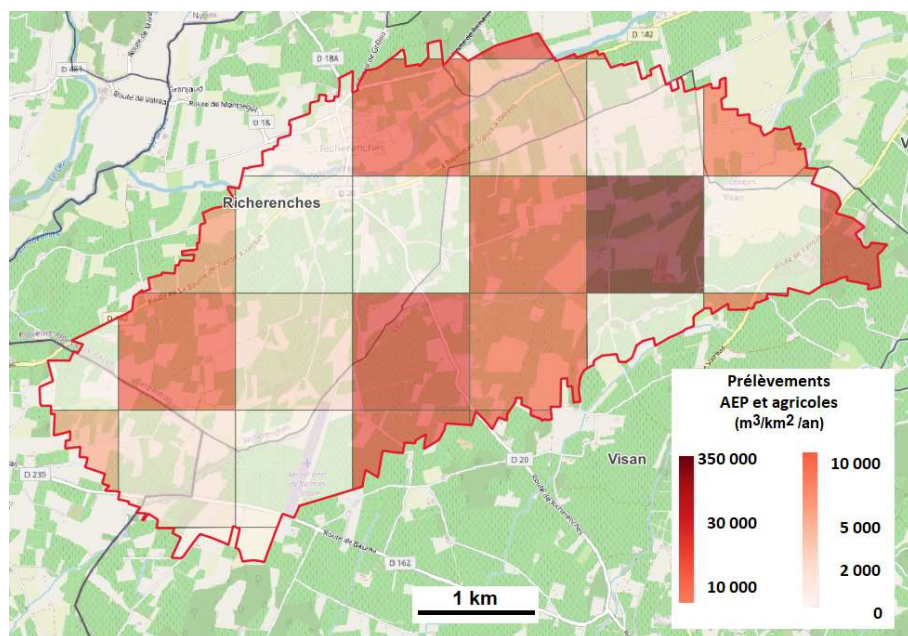
Unité de Distribution proche : Valréas, Visan, Richerenches (RIVAVI) (14 414 habitants en 2021)

Population estimée en 2050 : 17 769 habitants (Scénario Haut +0,7%/an)

Besoins en 2021 en m³/an : 827 404

Besoins estimés en 2050 en m³/an : 1 017 707

Bilan : le prélèvement envisageable sur cette future zone (550 000 m³/an) devrait permettre de compléter les prélèvements futurs des Zones de Sauvegarde exploitées de Combe Luneau et de Bavène-Montplaisir (déficit estimé à 517 395 m³/an), et ainsi couvrir les besoins futurs (2050) de l'Unité de Distribution principale du syndicat RIVAVI qui intègre les communes de Valréas, Visan Richerenches.



PRESSIION DE PRÉLÈVEMENTS EN M³/KM²/AN (PRÉLÈVEMENTS DÉCLARÉS AEP, INDUSTRIELS ET AGRICOLES)

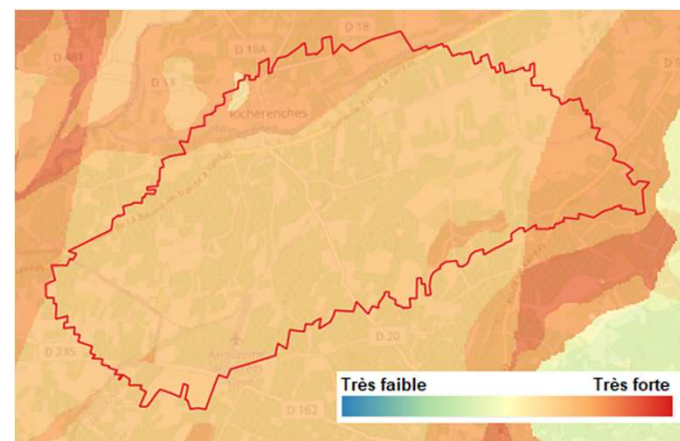
Zones de Sauvegarde		Surface (km ²)	Tranche aquifère	Nombre d'ouvrages OUGC	Nombre d'ouvrages Autres
ZSNEA1	ZP	16.78	0 - 100 m	31	0 (1)
			> 100 m	16	1 (1)
	ZA	0			

NOMBRE DE PRÉLÈVEMENTS PAR ZONE DE PRODUCTION (ZP) ET ZONE D'ALIMENTATION (ZA) DE LA ZONE DE SAUVEGARDE

- Nombre d'ouvrage OUGC : issus de l'inventaire des prélèvements de l'Organisme Unique de Gestion Collective (OUGC) : il s'agit du nombre d'ouvrage agricole à usage irrigation recensés dans la zone ;
- Nombre d'ouvrage Autres : issus de la base de données consolidées de l'étude de 2011 : il s'agit du nombre d'ouvrage agricole à usage AEP ou domestiques recensés dans la zone ;
- Les chiffres entre parenthèse représentent les ouvrages pour lesquels les profondeurs de tranche aquifère ne sont pas renseignées ;

Vulnérabilité

Vulnérabilité intrinsèque : la vulnérabilité intrinsèque est globalement moyenne à forte pour les premiers termes sableux de la molasse (0 à 40 m), et plus faible à nulle, pour les niveaux productifs profonds, captifs.

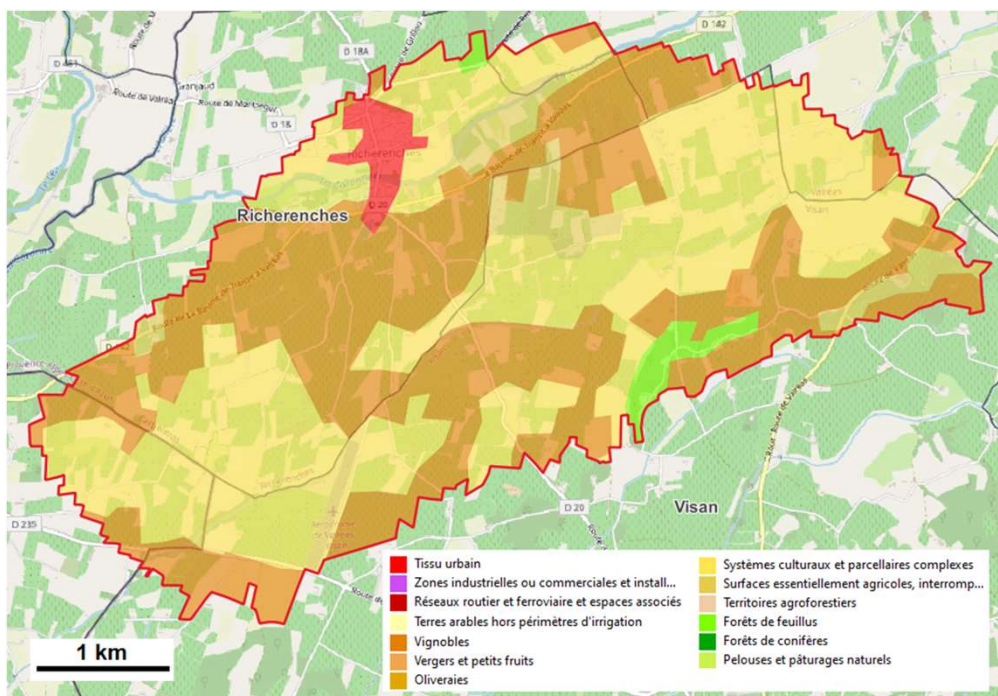


VULNÉRABILITÉ INTRINSÈQUE DE L'AQUIFÈRE DU MIOCÈNE AU NIVEAU DE LA ZSNEA1

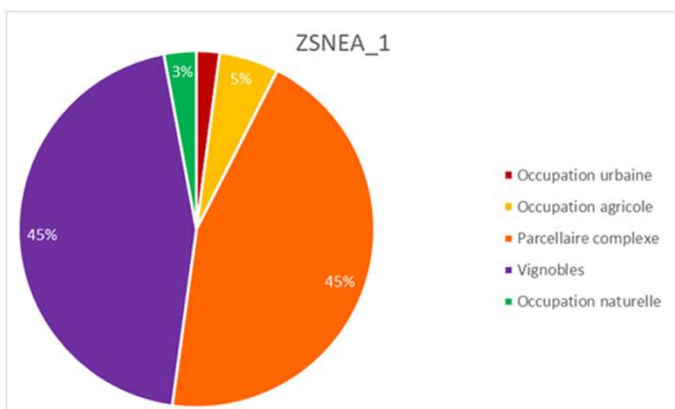
Zones de sauvegarde :

Surface de la zone de production : 16,78 km²

Surface de la zone d'alimentation : 0 km²



CARTE DE L'OCCUPATION DES SOLS DE LA ZONE DE SAUVEGARDE NON EXPLOITÉE ACTUELLEMENT DE RICHÉRENCHES



RÉPARTITION DE L'OCCUPATION DES SOLS DE LA ZONE DE SAUVEGARDE NON EXPLOITÉE ACTUELLEMENT DE RICHÉRENCHES

2% de la surface est en occupation urbaine, autour de la commune de Richerenches et seulement 3% en occupation naturelle. **La ZSNEA1 ne bénéficie pas des couvertures de protection contre les pollutions, du Pliocène et du Tortonien.** La ZNSEA est soumise à une pression de prélèvement forte. Les facteurs d'augmentation potentiels de pression identifiés sont essentiellement d'origine agricole, à la fois sur le volet qualitatif et quantitatif. L'évolution des conditions climatiques des récentes dernières années, l'accès à l'eau et les variations des marchés agricoles rendent variables les assolements irrigués. Une forte densité de forage domestique est connue sur cette zone.

La ZSNEA1 de Richerenches est occupée à 95 % par des terres agricoles. La moitié de ces terres agricoles sont des vignes et l'autre moitié sont des terres cultivées

Réglementation et dispositif de protection existant

Réglementation

Schéma de Cohérence Territorial : Rhône Provence Baronnies

Autres :

- Zone de Protection Renforcée du Miocène de la DDT84
- SAGE Lez
- Zones humides "La Coronne" (Cours d'eau) et « Les Coquettes » (ZRE du Lez)
- PGRE du Lez "

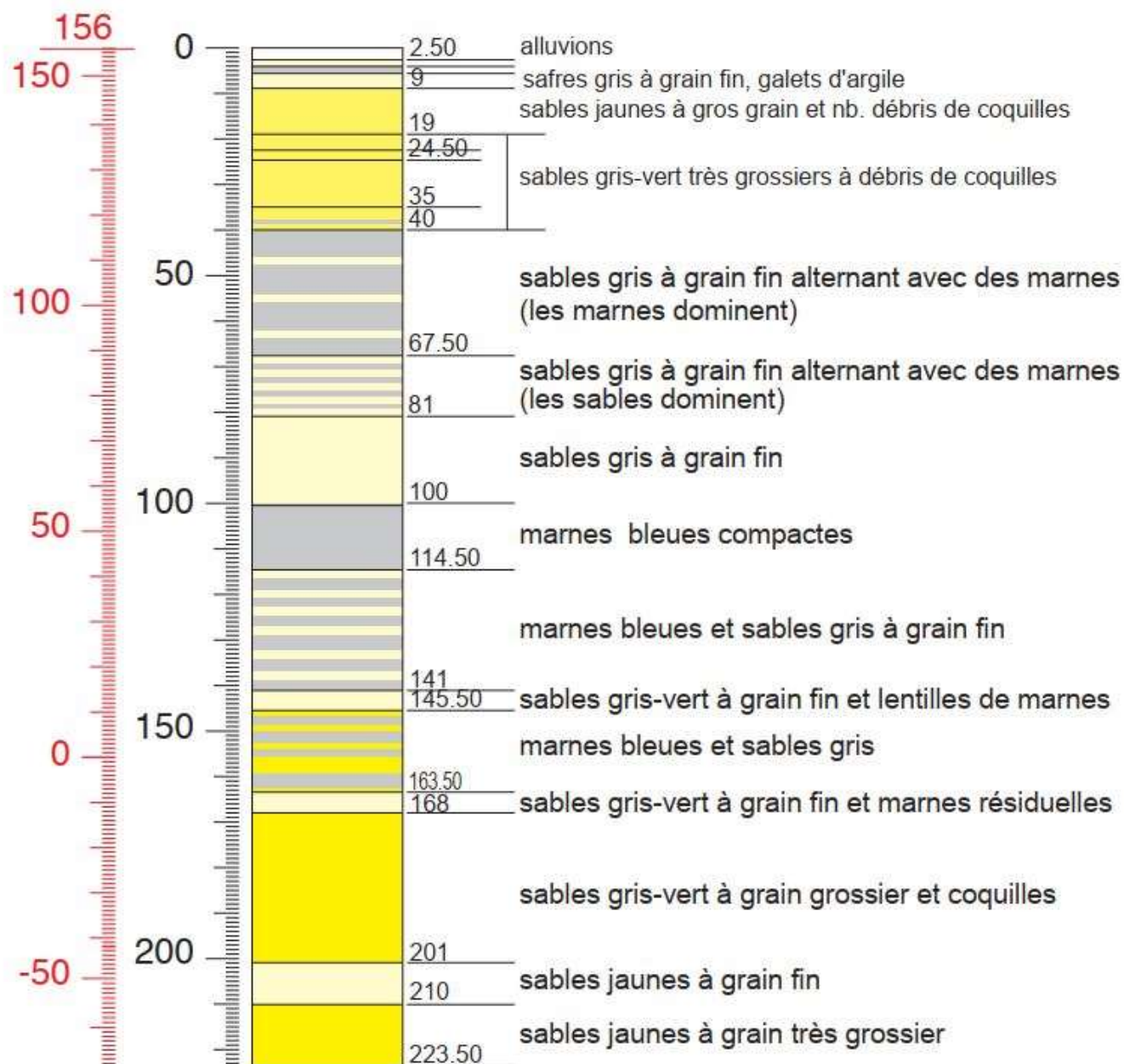
Orientations pour le futur programme d'actions :

Enjeu quantitatif :

- Limiter l'implantation de nouveaux forages non concernés par les dispositifs de protection de la Zone de Protection Renforcée et par la règle n°2 du SAGE Lez : les ouvrages non soumis à autorisation ou déclaration relevant des articles L.214-1, dont le seuil de prélèvement est inférieur ou égal à 1 000 m³/an ;
- Proposer des règles de répartition des volumes à usage agricole pour préserver les zones de sauvegarde d'une augmentation de pression de prélèvement (AUP) ;

Enjeu qualité :

- Orienter les futures dispositions de protection sur les sources de pollution diffuse d'origine agricole, anthropique et sur les sources de pollution ponctuelle en lien avec le réseau routier et les usages domestiques.
- Interdire les forages profonds > 100 m dans la zone de sauvegarde et de les réserver à l'usage AEP. Tous les forages doivent être cimentés sur au moins 40 à 50 m de profondeur



Coupe géologique forage Ri5 (223 m de profondeur – Pas de code BSS) – RICHERENCHES

Zone de Sauvegarde Non Exploitée Actuellement de Rohegude (ZSNEA2)

Département : Drôme

Communes : Rohegude

Masse d'eau : FRDG 218 – Molasses miocènes du Comtat

Surface : 3.43 km²

Qualité des données : moyenne

Contexte géologique et hydrogéologique

La zone est située en bordure occidentale du bassin sédimentaire molassique de Valréas constitué d'un empilement de strates alternativement sablo-gréseuses (appelées « safres ») et argilo-marneuses datées du Serravallien (Hérvétien). Localement, le mur de l'aquifère est constitué par des calcaires beige à rosés qui n'ont pas été rattachés stratigraphiquement (niveau calcaire dans les molasses calcaires burdigaliennes ou calcaires gréseux du Coniacien).

Ce substratum calcaire a été atteint à 121 m de profondeur sur le forage codifié BSS004CJAA/X. Ce dernier traverse des safres sur 3 m puis des argiles bleues jusqu'à 49.5 m, puis des calcaires gris tendres jusqu'à 76 m avant de capter un ensemble sablo-argileux entre 76 et 121 m de profondeur. Ce forage pourrait donc capter les molasses burdigaliennes.

Alimentation et piézométrie : Le forage est artésien, le niveau et la charge ne sont pas précisément connus (> 95 m NGF). La nappe est donc captive.

Les lignes générales d'écoulements souterrains vont des bordures Nord du massif d'Uchaud vers la plaine et la trouée de Bollène en direction du Rhône (niveau de base).

Dans cette zone, le gradient piézométrique, d'orientation Sud-Nord, est de l'ordre de 0,9%.

L'alimentation et la recharge de l'aquifère s'opèrent principalement au niveau des zones d'affleurement de la molasse par les précipitations efficaces et par les ruissellements issus des coteaux du massif d'Uchaud. Nous n'avons pas connaissance sur ce secteur d'échanges entre la molasse et les aquifères sous-jacents, à savoir des apports par le biais de fractures affectant le substratum du Miocène.

Les exutoires sont essentiellement représentés sur ce secteur par les prélèvements par pompage dans les forages.

Il n'y a pas de suivi piézométrique de la molasse sur ce secteur.

Caractéristiques hydrodynamiques :

- Transmissivité : 6.10^{-4} m²/s par équivalence au débit spécifique estimé
- Epaisseur de la tranche d'eau saturée et captive : 45 m

Qualité de l'eau : d'après la seule analyse récente (11/07/2023), l'eau captée est peu à moyennement minéralisée (502 µS/cm) et montre un pH légèrement au-dessus de la neutralité (7,37 unité pH). Il s'agit d'une eau de type bicarbonaté calcique, peu magnésienne et qui présente peu de nitrates (3,3 mg/l), mais pas de pesticides. L'eau présente du fer (242 µg/l).

Relations éventuelles avec les cours d'eau : Pas de cours d'eau sur ce secteur

SYNTHESE GEOLOGIE et HYDROGEOLOGIE : la zone n'est caractérisée que par l'existence du forage du domaine du Gourget. La zone aquifère est naturellement bien protégée par des argiles.
• Il est nécessaire d'interdire les forages profonds > 75 m dans la zone de sauvegarde.

Ouvrage de prélèvement envisagé pour l'eau potable

Profondeur estimative du futur captage : 120 m

Débit envisageable sur un forage en m³/h : 100

Prélèvement total envisageable sur un forage en m³/an : 547 500

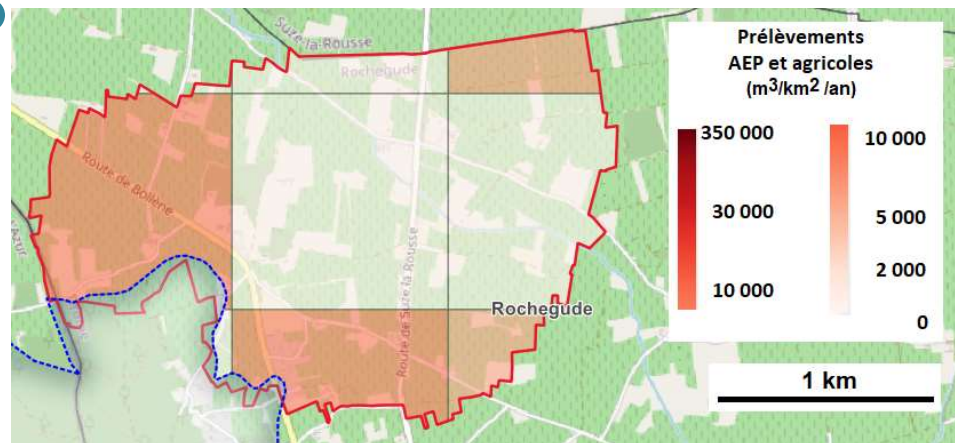
Besoins futurs de l'Unité de Distribution

Unité de Distribution proche : Suze-La-Rousse, Bouchet, RocheGude, Cairanne, Lagarde-Paréol, Violès, Uchaud, Vacqueyras, Sainte-Cécile-les-Vignes, Rasteau, Roaix, Sablet, Séguret, Vaison-la-Romaine (Moyen service RAO) (23 969 habitants en 2021)

Population à 2050 : 29 343 habitants (Scénario Haut +0,7%/an)

Besoins totaux en 2021 en m³/an : 1 457 343 **Besoins totaux estimés en 2050 en m³/an** : 1 838 140

Perspectives : cette nouvelle ressource permettrait de soulager le moyen service à hauteur de près de 30 % des besoins futurs.



PRESSION DE PRÉLÈVEMENTS EN M³/KM²/AN (PRÉLÈVEMENTS DÉCLARÉS AEP, INDUSTRIELS ET AGRICOLES)

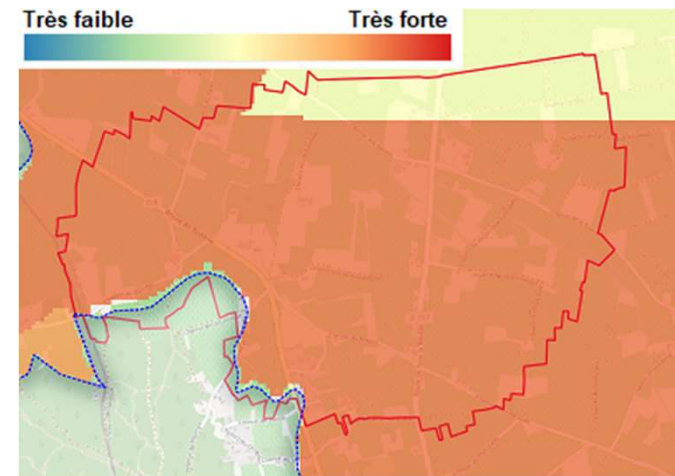
Zones de Sauvegarde	Surface (km2)	Tranche aquifère	Nombre d'ouvrages OUGC	Nombre d'ouvrages Autres
ZSNEA2	ZP	> 75 m	1	1
	ZA			

NOMBRE DE PRÉLÈVEMENTS PAR ZONE DE PRODUCTION (ZP), ZONE D'ALIMENTATION (ZA)
DE LA ZONE DE SAUVEGARDE

- Nombre d'ouvrage OUGC : issus de l'inventaire des prélèvements de l'Organisme Unique de Gestion Collective (OUGC) : il s'agit du nombre d'ouvrage agricole à usage irrigation recensés dans la zone ;
- Nombre d'ouvrage Autres : issus de la base de données consolidées de l'étude de 2011 : il s'agit du nombre d'ouvrage agricole à usage AEP ou domestiques recensés dans la zone ;
- Les chiffres entre parenthèse représentent les ouvrages pour lesquels les profondeurs de tranche aquifère ne sont pas renseignées ;

Vulnérabilité

Vulnérabilité intrinsèque : la vulnérabilité intrinsèque de l'aquifère molassique est faible à nulle grâce au recouvrement des niveaux productifs par 50 m d'argile. La carte ci-dessous ne représente que la vulnérabilité des terrains superficiels qui sont en total déconnexion avec les formations du Miocène.



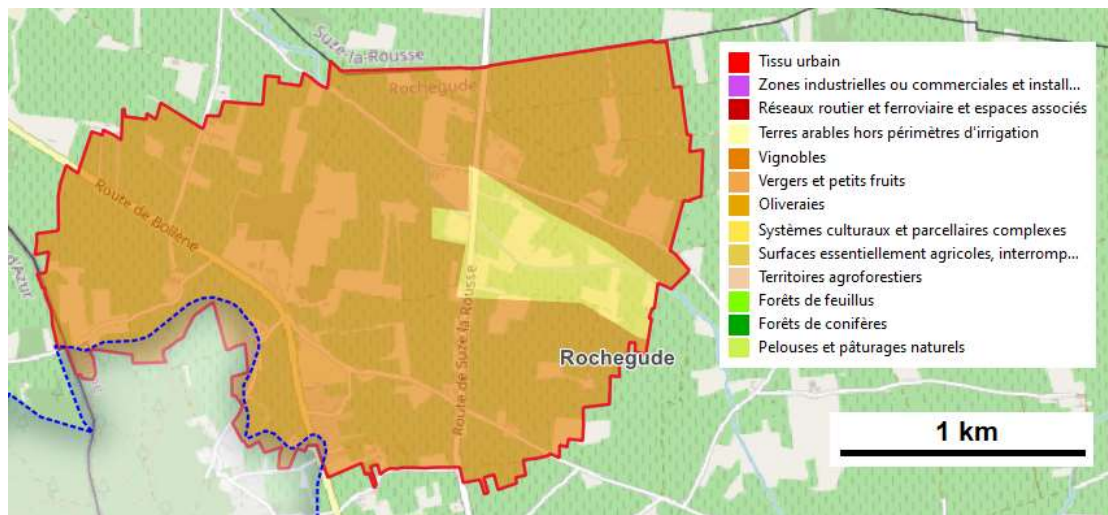
VULNÉRABILITÉ INTRINSÈQUE DES TERRAINS DE COUVERTURE AU SEIN DE LA ZSNEA2

Zones de sauvegarde :

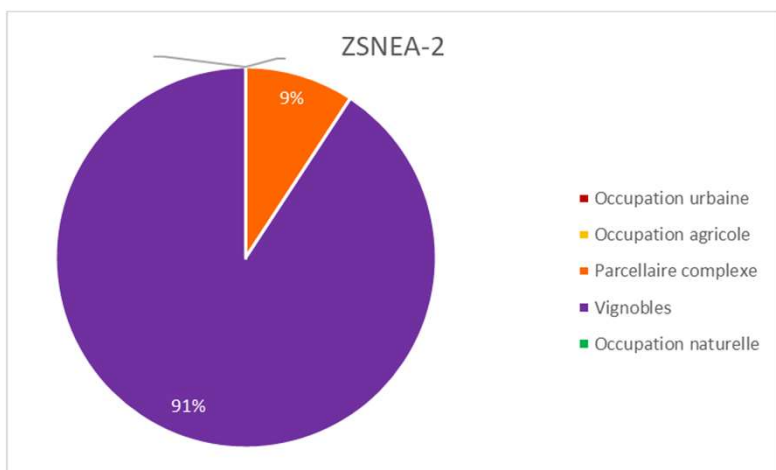
Surface de la zone de production : 3.43 km²

Surface de la zone d'alimentation : 0 km²

Occupation du sol



CARTE DE L'OCCUPATION DES SOLS DE LA ZONE DE SAUVEGARDE NON EXPLOITÉE ACTUELLEMENT DE ROCHEGUDE



RÉPARTITION DE L'OCCUPATION DES SOLS DE LA ZONE DE SAUVEGARDE NON EXPLOITÉE ACTUELLEMENT DE ROCHEGUDE

La ZSE dispose, sur une faible partie de surface au Nord de la couverture de protection du Pliocène. La zone est soumise à une pression de prélèvement moyenne. L'usage agricole est cadré en partie par la zone de protection renforcée du Miocène et par le futur arrêté d'AUP qui plafonnera les volumes d'irrigation.

Réglementation et dispositif de protection existant

Réglementation

Schéma de Cohérence Territorial : Rhône Provence Baronnies (en cours d'élaboration)

Autres : Zone de Protection Renforcée du Miocène de la DDT84 (sur la partie amont)

SAGE Lez

(ZRE Lez)

PGRE du Lez

Futur Arrêté d'Autorisation Unique Pluriannuelle (AUP)

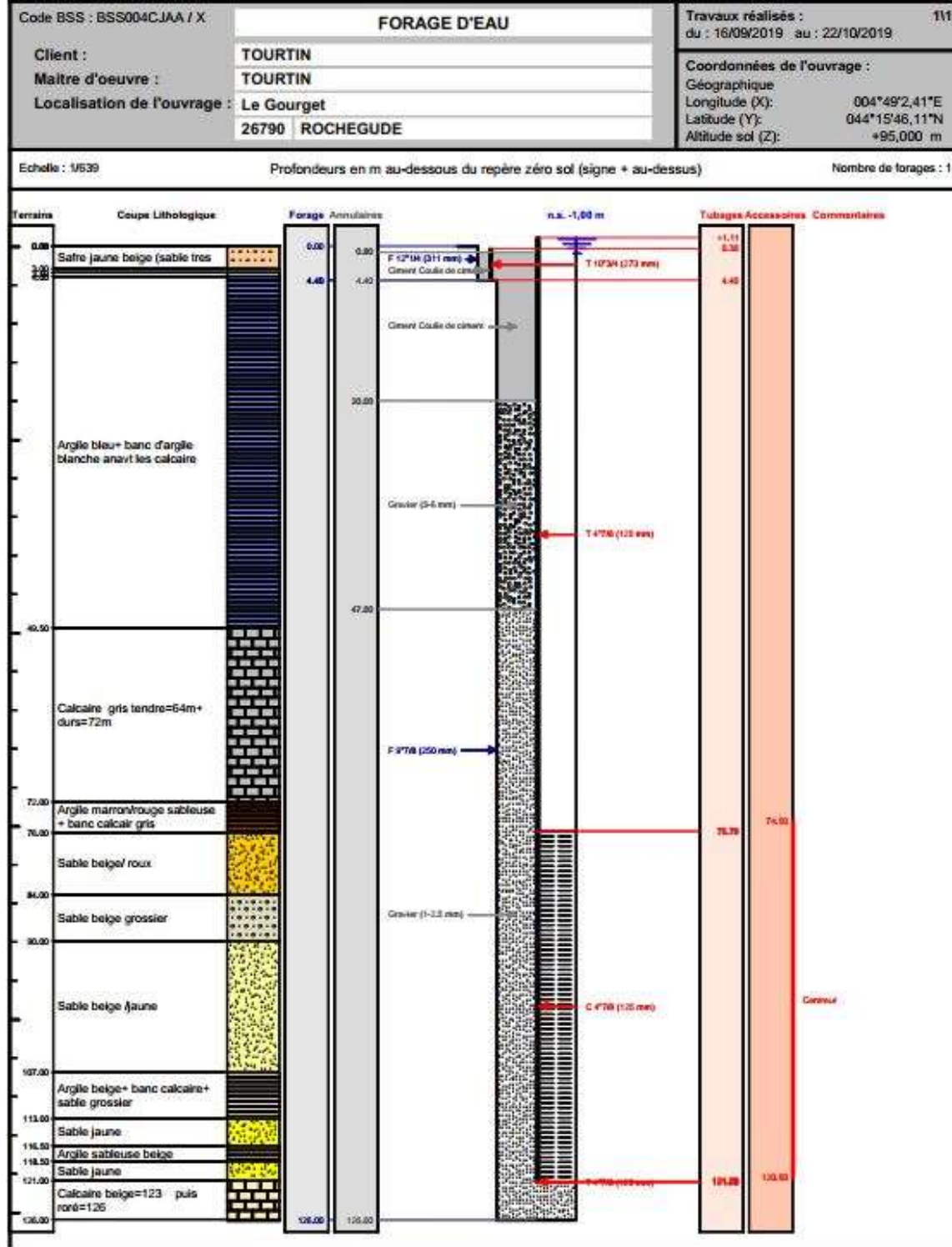
Orientations pour le futur programme d'actions :

Enjeu quantitatif :

- Limiter l'implantation de nouveaux forages non concernés par les dispositifs de protection de la Zone de Protection Renforcée et par la règle n°2 du SAGE Lez : les ouvrages non soumis à autorisation ou déclaration relevant des articles L.214-1, dont le seuil de prélèvement est inférieur ou égal à 1 000 m³/an ;
- Proposer des règles de répartition des volumes à usage agricole pour préserver les zones de sauvegarde d'une augmentation de pression de prélèvement (AUP) ;

Enjeu qualité :

- Orienter les futures dispositions de protection sur les sources de pollution diffuse d'origine agricole, anthropique et sur les sources de pollution ponctuelle en lien avec le réseau routier et les usages domestiques.
- Interdire les forages profonds > 75 m dans la zone de sauvegarde



Coupe géologique forage du Domaine du Gourget (126 m de profondeur – BSS004CJAA) – ROCHEGUDE

Zone de Sauvegarde Non Exploitée Actuellement sous Pliocène (ZSNEA3)

Département : Vaucluse

Communes : Travaillan, Sainte-Cécile-les-Vignes, Sérignan-du-Comtat, Cairanne, Rasteau, Sablet, Violès

Masse d'eau : FRDG 218 – Molasses miocènes du Comtat

Surface : 120.4 km²

Qualité des données : moyenne

Contexte géologique et hydrogéologique

La zone est située au sud du bassin sédimentaire molassique de Valréas constitué d'un empilement de strates alternativement sablo-gréseuses (appelées « safres ») et argilo-marneuses datées du Serravallien (Hélvétien).

Sur cette zone la molasse est en grande partie couverte par les formations du Pliocène qui peuvent présenter une épaisseur de 200 à 300 mètres. Le mur de l'aquifère est vraisemblablement constitué par les molasses calcaires burdigaliennes. Aucun forage n'a reconnu le Miocène sous ce recouvrement, les forages dans la zone étant limités aux zones où le Pliocène présente les épaisseurs les plus faibles.

Alimentation et piézométrie : Les forages qui reconnaîtront le Miocène sous la couverture Pliocène seront captifs.

Les lignes générales d'écoulements souterrains vont des bordures Nord-Est du bassin vers la plaine, en direction du Rhône (niveau de base). Dans cette zone, le gradient piézométrique, d'orientation NE-SO, est de l'ordre de 1 %.

L'alimentation et la recharge de l'aquifère s'opèrent principalement au niveau des zones d'affleurement de la molasse par les précipitations efficaces et par les ruissellements issus des coteaux des massifs cernant le bassin.

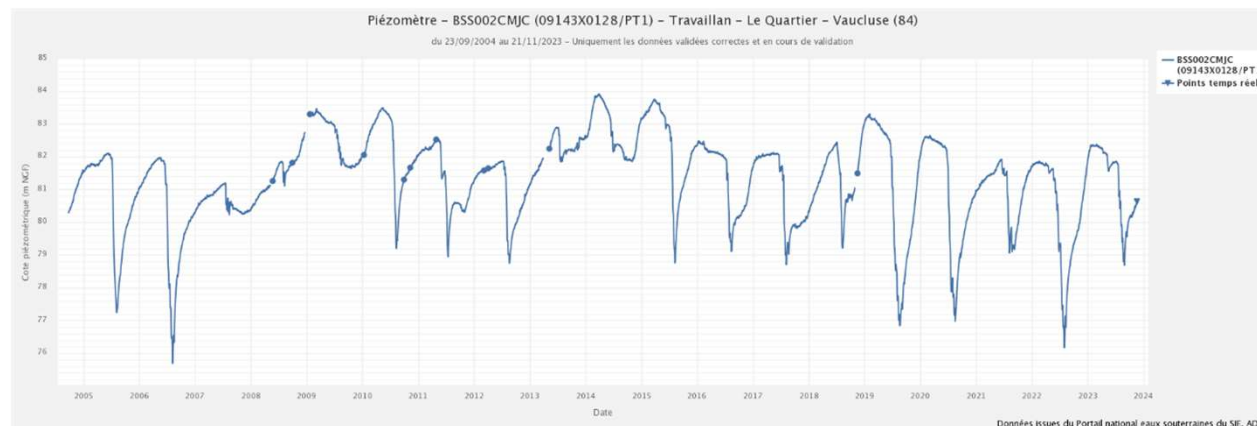
Les exutoires sont essentiellement représentés sur ce secteur par les prélèvements par pompage dans les forages.

La nappe de la molasse est suivie sur le secteur sur la commune de Travaillan sur un forage situé hors recouvrement du Pliocène.

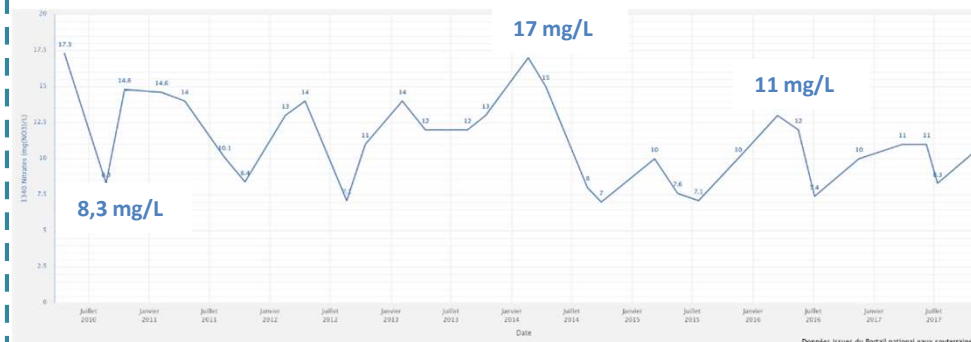
Caractéristiques hydrodynamiques : inconnues

Chroniques piézométriques

Piézomètre de suivi quantitatif
BSS002CMJC (Profondeur de 100 m) –
Commune de Travaillan



Qualité de l'eau : peu de données, mais on peut s'attendre à des problèmes de qualité du fait d'un milieu réducteur.



Evolution des nitrates sur le forage BSS002CMJD (78 m de profondeur) – Sainte-Cécile-les-Vignes

Relations éventuelles avec les cours d'eau : Pas de cours d'eau en relation avec la nappe du Miocène dans ce secteur du fait de la présence du Pliocène.

SYNTHESE GEOLOGIE et HYDROGEOLOGIE : cette zone est déjà fortement sollicitée hors zone de recouvrement de la molasse par le Pliocène, mais la molasse a été très peu reconnue sous ce recouvrement qui représente un écran imperméable efficace vis—vis de toutes pollutions de surface.

- Il est nécessaire de préserver la qualité de la molasse dans la zone d'alimentation de cette zone en mettant aux normes les forages qui ne présenteraient pas de cimentation sur au moins 40 à 50 mètres de profondeur.

Etat des prélèvements et des besoins futurs

Ouvrage de prélèvement envisagé pour l'eau potable

Profondeur estimative du futur captage : 300 à 400 m

Débit envisageable sur un forage en m³/h : ?

Prélèvement total envisageable sur un forage en m³/an : ?

Besoins futurs de l'Unité de Distribution

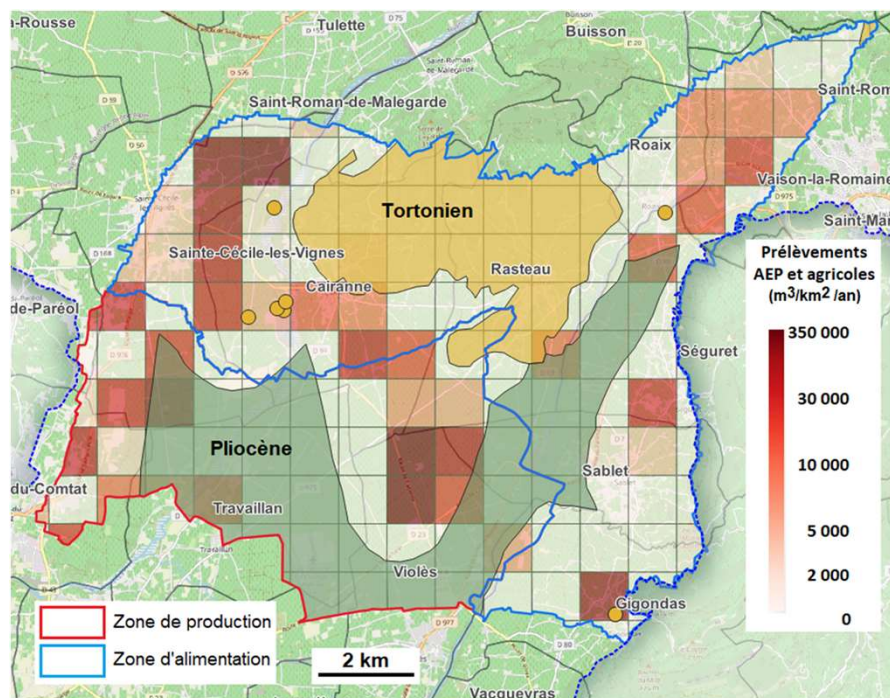
Unité de Distribution proche : Camaret-sur-Ayguès, Sérignan-du-Comtat, Travaillan, Lagarde-Paréol, Piolenc, Uchaux, Sainte-Cécile-les-Vignes, Violès (20013 habitants en 2021)

Population estimée en 2050 : 27553 habitants (Scénario Haut +0,7%/an)

Prélèvements totaux en 2021 en m³/an : ?

Prélèvements totaux estimés en 2050 en m³/an : 143 080

Perspectives : le syndicat Rhône-Ayguès-Ouvèze est fortement intéressé par la partie ouest de la zone productive afin de substituer une partie de la ressource située en PGRE de l'Ayguès.



PRESSION DE PRÉLÈVEMENTS EN M³/KM²/AN (PRÉLÈVEMENTS DÉCLARÉS AEP, INDUSTRIELS ET AGRICOLES)

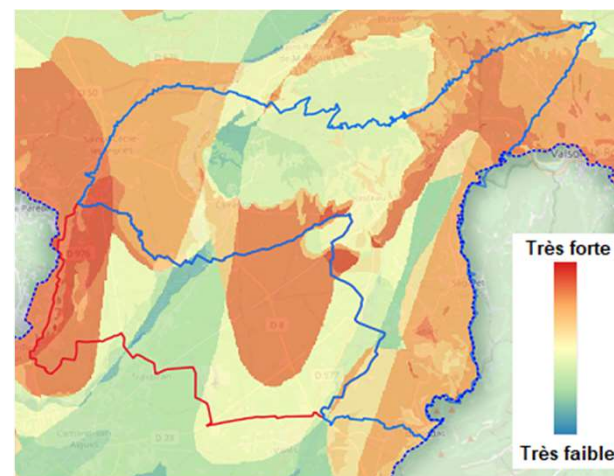
Zones de Sauvegarde		Surface (km ²)	Tranche aquifère	Nombre d'ouvrages OUGC	Nombre d'ouvrages Autres
ZSNEA3	ZP	43.06	0 - 100 m	56	4 (1)
			> 100 m	16	8 (1)
	ZA	77.33	0 - 100 m	88 (5)	17 (3)
			> 100 m	29 (5)	11 (3)

NOMBRE DE PRÉLÈVEMENTS PAR ZONE DE PRODUCTION (ZP), ET ZONE D'ALIMENTATION (ZA) DE LA ZONE DE SAUVEGARDE

- Nombre d'ouvrage OUGC : issus de l'inventaire des prélèvements de l'Organisme Unique de Gestion Collective (OUGC) : il s'agit du nombre d'ouvrage agricole à usage irrigation recensés dans la zone ;
- Nombre d'ouvrage Autres : issus de la base de données consolidées de l'étude de 2011 : il s'agit du nombre d'ouvrage agricole à usage AEP ou domestiques recensés dans la zone ;
- Les chiffres entre parenthèse représentent les ouvrages pour lesquels les profondeurs de tranche aquifère ne sont pas renseignées ;

Vulnérabilité

Vulnérabilité intrinsèque : faible à nulle dans les zones de recouvrement du Pliocène (28.68 km²) et du Tortonien (17.25 km²). La vulnérabilité intrinsèque est plus forte dans les zones d'affleurement de la molasse.



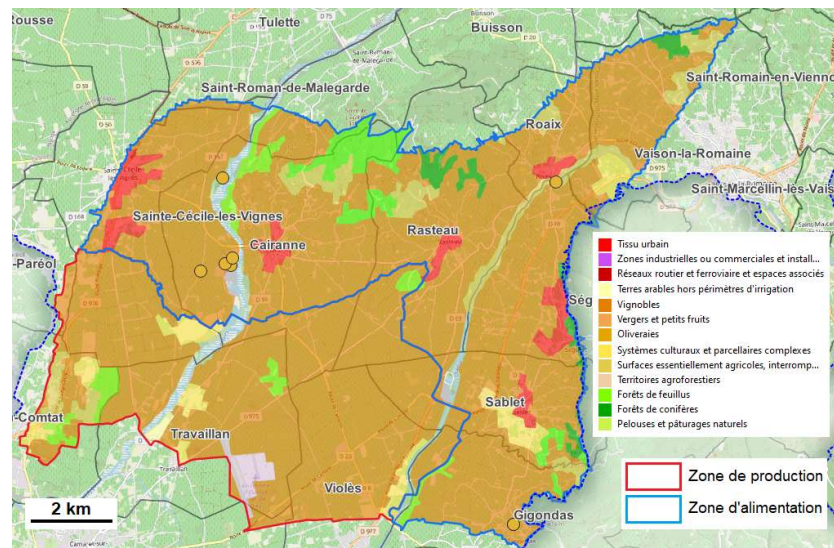
VULNÉRABILITÉ INTRINSÈQUE DE L'AQUIFÈRE DU MIOCÈNE AU NIVEAU DE LA ZSNEA3

Zones de sauvegarde :

Surface de la zone de production : 43.06 km²

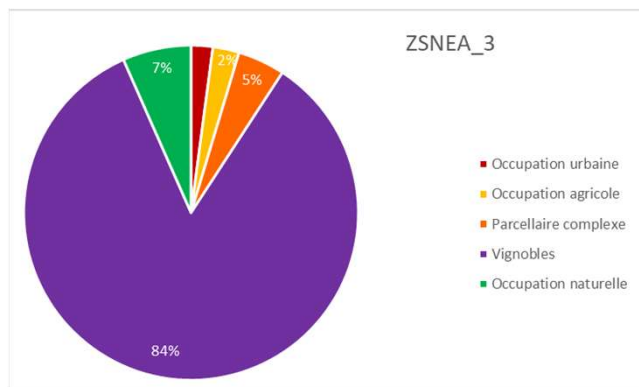
Surface de la zone d'alimentation : 77.33 km²

Occupation des sols



La ZSNEA 3 « Sous Pliocène » est occupée à 91 % par des terres agricoles, dont majoritairement des Vignes 84%.

CARTE DE L'OCCUPATION DES SOLS DE LA ZONE DE SAUVEGARDE NON EXPLOITÉE ACTUELLEMENT « SOUS PLIOCÈNE »



RÉPARTITION DE L'OCCUPATION DES SOLS DE LA ZONE DE SAUVEGARDE NON EXPLOITÉE ACTUELLEMENT « SOUS PLIOCÈNE »

7% de la surface de la ZSE est en occupation naturelle, majoritairement de la prairie sur la commune de Sérignan du Comtat et des zones de sable et à proximité des cours d'eau de l'Aygues et de l'Ouvèze. Seule 2 % de la surface est en occupation urbaine. **La ZSE dispose de la couverture de protection du Pliocène sur une majeure partie de la zone. La zone est soumise à une forte pression de prélèvement en dehors des zones de couverture sous Pliocène.**

Les facteurs d'augmentation potentiels de pression identifiés sur le volet quantitatif sont : l'augmentation potentielle des forages domestiques en contexte de réchauffement climatique. L'usage agricole est cadré en partie par la zone de protection renforcée du Miocène et par le futur arrêté d'AUP qui plafonnera les volumes d'irrigation. Les projets de substitution des ASA des prélèvements superficiels depuis les canaux, mis sous pression, via des forages existants, contribuent à l'amélioration de la connaissance pour le classement des forages en nappe alluviale ou nappe du Miocène. Enfin à plus long terme, le projet HPR, dont le tracé n'est pas encore finalisé, pourrait permettre de substituer des forages Miocène.

Sur le volet qualitatif, le forage de Roaix Séguret (pas de DUP), ne dispose pas de périmètre de protection.

Réglementation et dispositif de protection existant

Réglementation et dispositifs de protection existants

Schéma de Cohérence Territorial : Bassin de Vie d'Avignon et Pays de Voccones - Vaison Ventoux

Autres :

- Zone de Protection Renforcée du Miocène de la DDT84 (en totalité);
- (ZRE Aygues et Ouvèze);
- Zones humides : "Etang de Ruth", "Alcyons : sources, artésianisme (Cairanne)";
- SD eaux pluviales (en cours de démarrage);
- Trame Verte et Bleu (SCoT Avignon);
- Corridors écologiques (Violès et Travaillan);
- PGRE Aygues et Ouvèze;
- Zones Natura 2000 de « Ouvèze Toulourenc » et « Aigues »;
- Futur Arrêté d'Autorisation Unique Pluriannuelle (AUP)

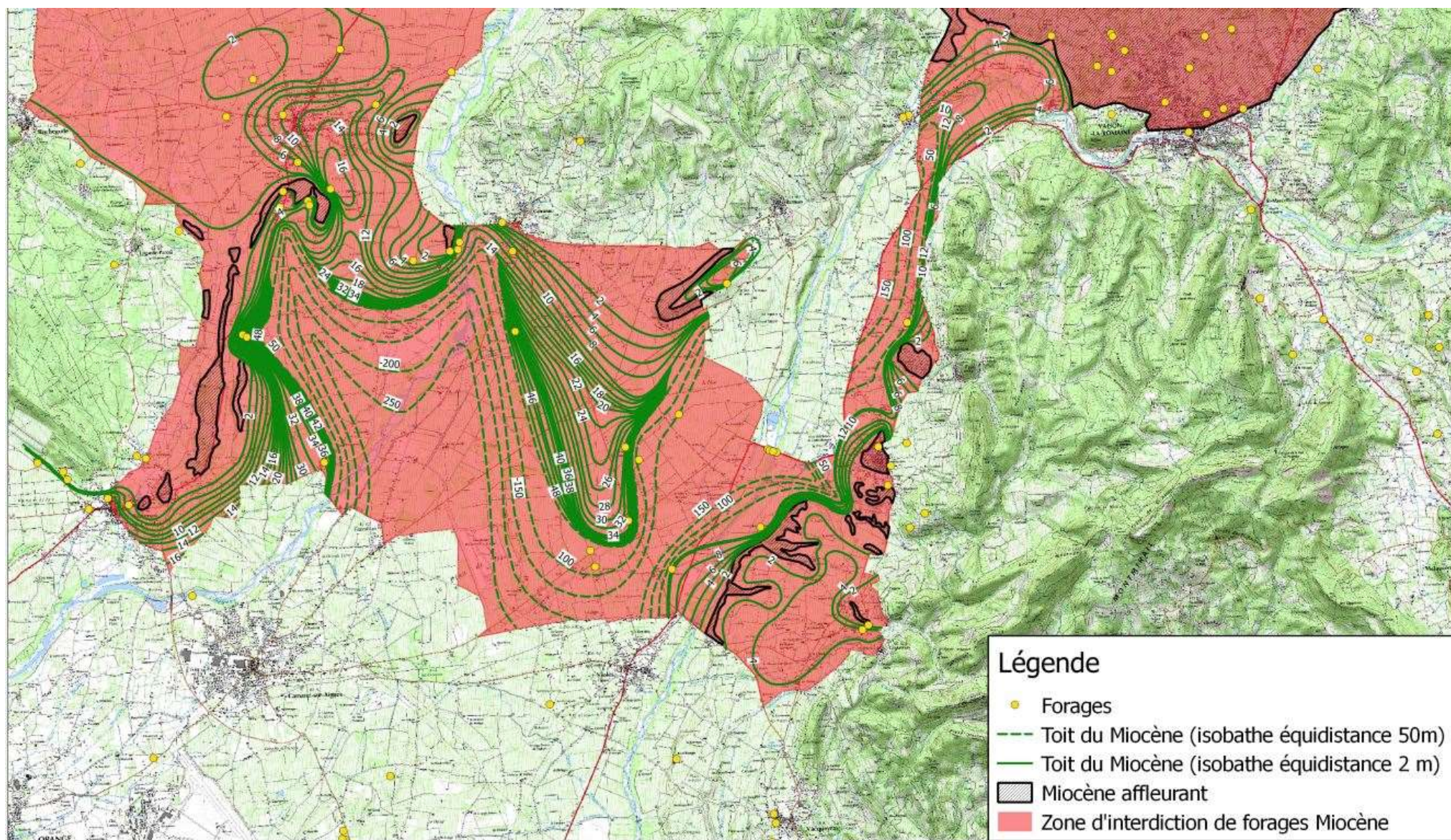
Orientation pour le futur programme d'actions :

Enjeu quantitatif :

- Limiter l'implantation de nouveaux forages non concernés par les dispositifs de protection de la Zone de Protection Renforcée : les ouvrages non soumis à autorisation ou déclaration relevant des articles L.214-1, dont le seuil de prélèvement est inférieur ou égal à 1 000 m³/an;
- Proposer des règles de répartition des volumes à usage agricole pour préserver les zones de sauvegarde d'une augmentation de pression de prélèvement (AUP);

Enjeu qualité :

- Orienter les futures dispositions de protection sur les sources de pollution diffuse d'origine agricole, anthropique et sur les sources de pollution ponctuelle en lien avec le réseau routier et les usages domestiques.
- préserver la qualité de la molasse dans la zone d'alimentation de cette zone en mettant aux normes les forages qui ne présenteraient pas de cimentation sur au moins 40 à 50 mètres de profondeur.



Carte des isobathes du toit de la molasse sur la zone de sauvegarde sur fond de la ZPR

Zone de Sauvegarde Non Exploitée Actuellement entre Loriol et Sarrians (ZSNEA4)

Département : Vaucluse

Communes : Loriol-du-Comtat, Sarrians, Monteux

Masse d'eau : FRDG 218 – Molasses miocènes du Comtat

Surface : 144.27 km²

Qualité des données : moyenne

Contexte géologique et hydrogéologique

La zone est située dans le bassin sédimentaire molassique de Carpentras constitué d'un empilement de strates alternativement sablo-gréseuses (appelées « safres ») et argilo-marneuses datées du Serravallien (Hélvétien). Le mur de l'aquifère a été rencontré à 245 m sur le sondage pétrolier de Loriol-du-Comtat d'une profondeur finale de près de 1000m de profondeur. Il est constitué par les molasses burdigaliennes.

La zone est située en partie centre et sud-ouest du horst de Loriol entre les failles de Sarrians et de Loriol, zone identifiée comme présentant une très bonne productivité.

Alimentation et piézométrie : Les forages qui reconnaîtront le Miocène seront captifs avec un niveau d'eau situé à quelques mètres de la surface.

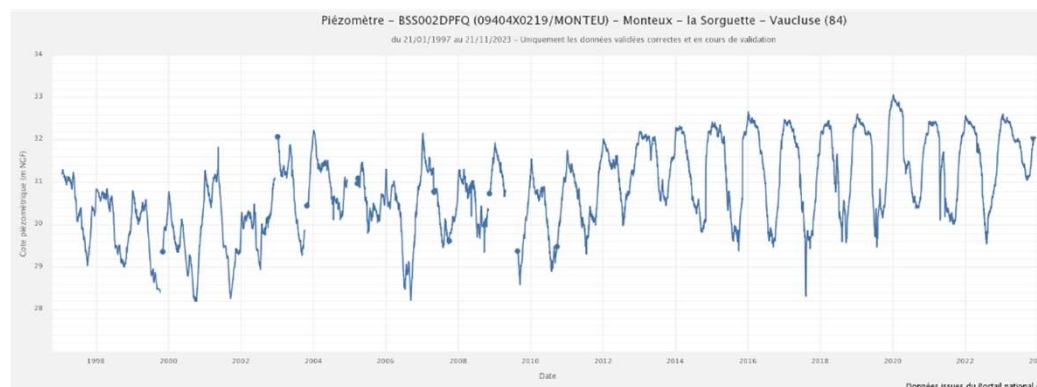
Les écoulements se font selon un axe général NE-SO et un gradient local de 1 à 2%. Ils se concentrent vers Bédarrides, parallèlement au horst de Loriol. Une zone artésienne et de drainage allongée suit cet axe de convergence d'Aubignan à Entraigues, en se superposant au horst de Loriol, secteur susceptible de fournir des débits spécifiques élevés.

L'alimentation et la recharge de l'aquifère s'opèrent principalement au niveau des zones d'affleurement de la molasse par les précipitations efficaces et/ou par drainance descendante depuis les alluvions quaternaires. Nous n'avons pas connaissance sur ce secteur d'échanges entre la molasse et l'aquifère de l'urgonien profond reconnu aquifère au toit de la formation à 325 mètres de profondeur. Les calcaires sont situés sous le Burdigalien identifié entre 245 et 325 m sur le forage pétrolier de Loriol-du-Comtat. Des échanges sont possibles mais non démontrés par le biais des fractures qui encadrent le horst de Loriol et affectent possiblement le Burdigalien.

Les exutoires de la nappe miocène sont assurés par :

- * les prélèvements par pompage (ou artésianisme) dans les forages ;
- les remontées par drainance (et par les forages défectueux) vers les nappes alluviales sus-jacentes.

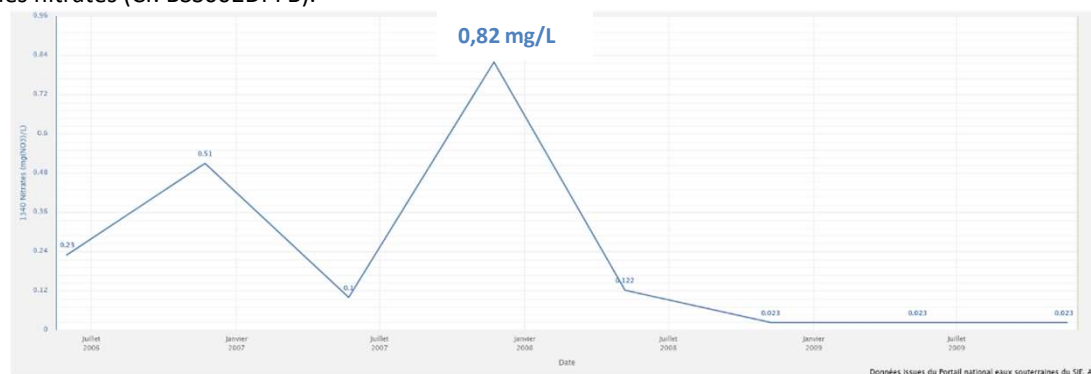
- La nappe de la molasse est suivie quantitativement à Monteux.
- **Caractéristiques hydrodynamiques :** débits spécifiques attendus : > 2 m³/h/m



Suivi piézométrique de la nappe de molasse sur le forage BSS002DPFQ (140 m de profondeur) – Monteux

Qualité de l'eau : on peut s'attendre à des fortes concentrations en fer et manganèse qui resteront néanmoins traitables pour les forages qui dépasseront 180 à 200 m de profondeur.

Les forages bien cimentés sur le secteur (50 m) ne montrent pas de qualité d'eau dégradée, notamment par les nitrates (Cf. BSS002DPFB).



Evolution des nitrates sur le forage BSS002DPFB (120 m de profondeur) – Monteux

● **Relations éventuelles avec les cours d'eau :** pas de relations établies sur cette zone

SYNTHESE GEOLOGIE et HYDROGEOLOGIE : cette zone est peu sollicitée par forage et la molasse présente une puissance de l'ordre de 250 m sur cette zone. En l'absence d'écran imperméable, l'aquifère molassique est vulnérable, mais l'absence de suivi analytique sur cette zone ne permet pas de connaître le véritable état de dégradation de la nappe dans sa partie superficielle.

- Il est nécessaire d'interdire les forages dans la Zone de Production et de mettre aux normes les forages qui ne présenteraient pas de cimentation. Les nouveaux forages en Zone d'alimentation doivent obligatoirement être cimentés sur au moins 40 à 50 m de profondeur.

Bilan : Un nouveau forage créé au sein de la Zone de Sauvegarde Non Exploitée Actuellement située entre Loriol et Sarrians permettrait de diversifier et soulager l'Unité de Distribution de la Joue.

NOMBRE DE PRÉLÈVEMENTS PAR ZONE DE PRODUCTION (ZP ET ZONE D'ALIMENTATION DISTALE (ZA)
DE LA ZONE DE SAUVEGARDE

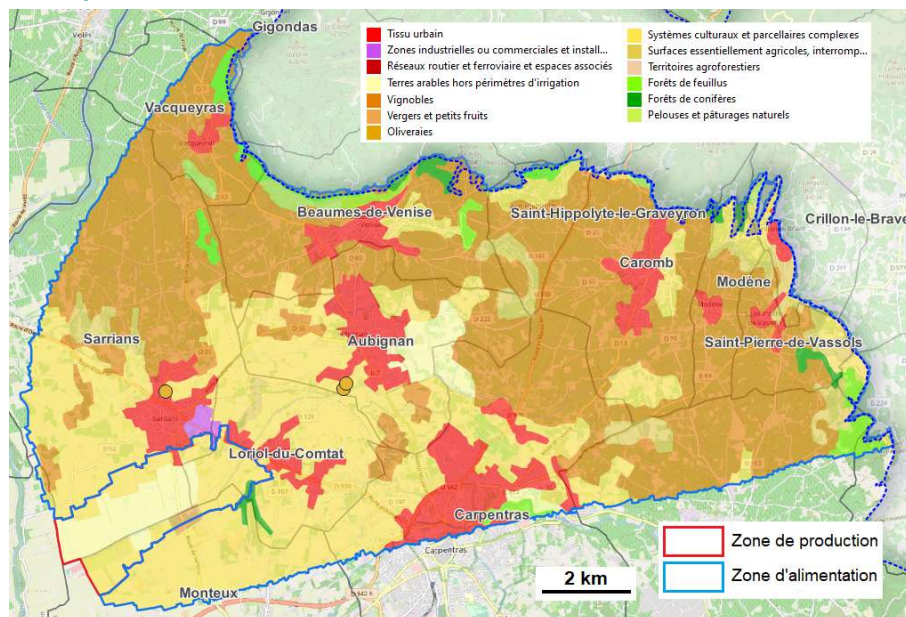
- Nombre d'ouvrage OUGC : issus de l'inventaire des prélèvements de l'Organisme Unique de Gestion Collective (OUGC) : il s'agit du nombre d'ouvrage agricole à usage irrigation recensés dans la zone ;
- Nombre d'ouvrage Autres : issus de la base de données consolidées de l'étude de 2011 : il s'agit du nombre d'ouvrage agricole à usage AEP ou domestiques recensés dans la zone ;
- Les chiffres entre parenthèse représentent les ouvrages pour lesquels les profondeurs de tranche aquifère ne sont pas renseignées ;

Vulnérabilité intrinsèque : L'épaisseur des alluvions est inférieure à 10 mètres sur la zone et le niveau de la nappe est proche de la surface ce qui confère de prime abord une vulnérabilité intrinsèque relativement élevée. Toutefois, le caractère captif de la nappe et la présence de niveaux argileux intercalaires diminuent fortement cette vulnérabilité qui peut être jugée moyenne, notamment en zone de production.

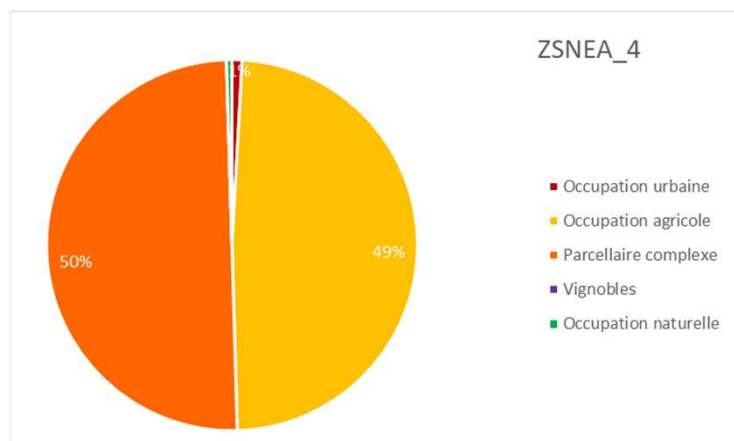


Surface zone de production ZSNEA : 7.75 km²
Surface zone d'alimentation ZSNEA : 136.51 km²

Occupation du sol



CARTE DE L'OCCUPATION DES SOLS DE LA ZONE DE SAUVEGARDE NON EXPLOITÉE ACTUELLEMENT ENTRE LORIOL ET SARRIANS



RÉPARTITION DE L'OCCUPATION DES SOLS DE LA ZONE DE SAUVEGARDE EXPLOITÉE ACTUELLEMENT ENTRE LORIOL ET SARRIANS

La Zone de Sauvegarde ne dispose pas des couvertures de protection du Pliocène et du Tortonien. La zone est soumise à une pression de prélèvement moyenne à forte en fonction de la profondeur de la tranche aquifère. Les facteurs d'augmentation potentiels de pression identifiés sur le volet quantitatif sont l'augmentation des prélèvements en AEP avec la construction de la zone d'activité de la Beaumette, l'augmentation potentielle des forages domestiques en contexte de réchauffement climatique. La zone n'est pas couverte par le canal de Carpentras. L'usage agricole est cadré par la zone de protection renforcée du Miocène et par le futur arrêté d'AUP qui plafonnera les volumes d'irrigation. Il est à noter que l'irrigation par immersion réalisée depuis les casiers contribuent en partie à la recharge de la nappe (cela concerne tous les cours d'eau en aval du canal de Carpentras). Des pressions de pollution potentielles ont été identifiées au niveau des serres maraîchères dont la question du rejet des effluents n'est pas cadrée. L'activité agricole est essentiellement maraîchère dans la zone.

Réglementation et dispositif de protection existant

Réglementation

Schéma de Cohérence Territorial : Arc Comtat Ventoux, Bassin de Vie d'Avignon

Autres :

- Zone de Protection Renforcée du Miocène de la DDT84 (en totalité)
- Futur Arrêté d'Autorisation Unique Pluriannuelle (AUP)
- Trame Turquoise "La Grande Levade"
- Zones Humides : "Plan d'eau des Valernes (plan de Gestion)", "Mare temporaire de Haras"
- ENS "Les Confines"
- PNR du Mont Ventoux (en partie)

Orientation pour le futur programme d'actions :

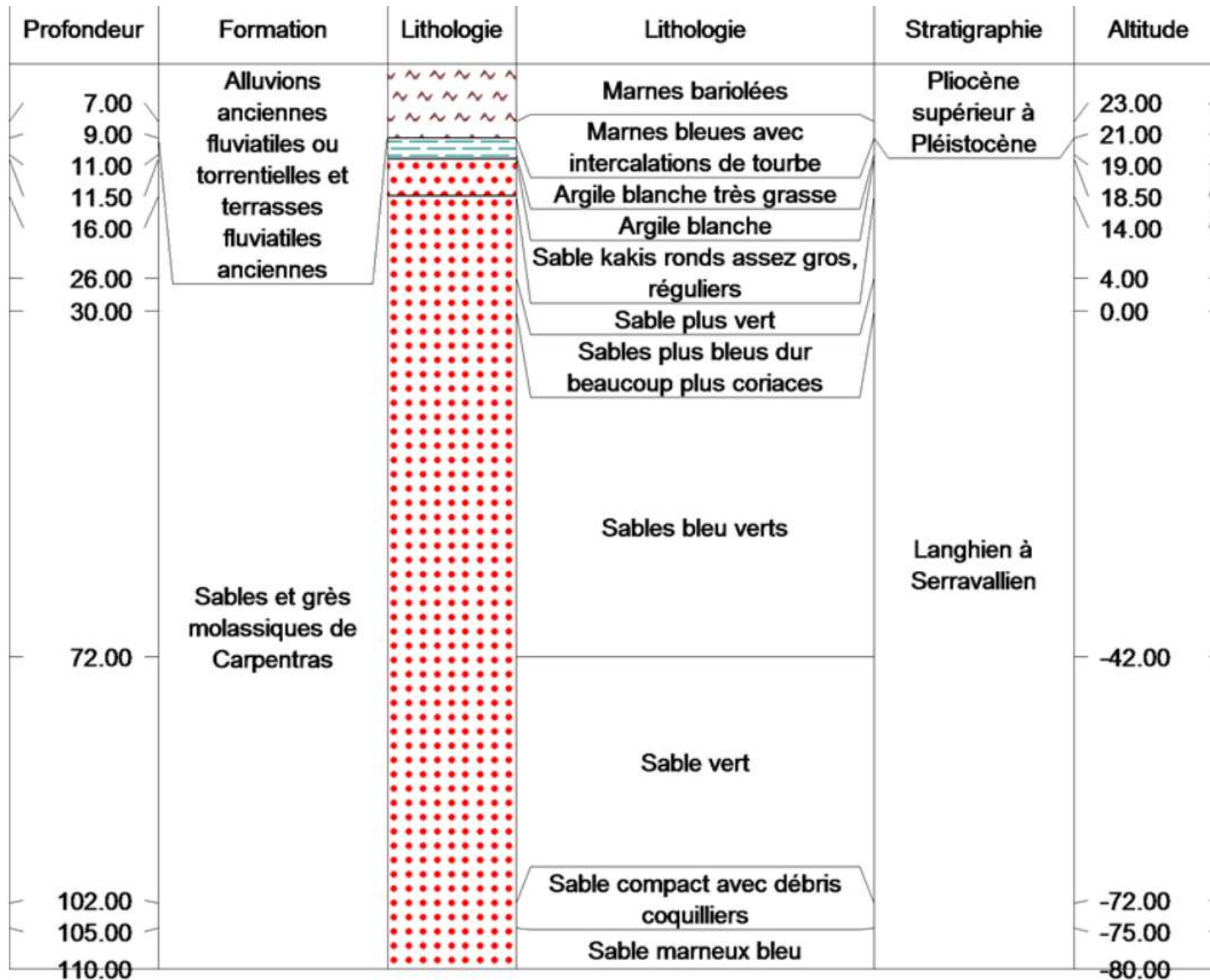
Enjeu quantitatif :

- Limiter l'implantation de nouveaux forages non concernés par les dispositifs de protection de la Zone de Protection Renforcée : les ouvrages non soumis à autorisation ou déclaration relevant des articles L.214-1, dont le seuil de prélèvement est inférieur ou égal à 1 000 m³/an ;
- Proposer des règles de répartition des volumes à usage agricole pour préserver les zones de sauvegarde d'une augmentation de pression de prélèvement (AUP) ;

Enjeu qualité :

- Orienter les futures dispositions de protection sur les sources de pollution diffuse d'origine agricole, anthropique et sur les sources de pollution ponctuelle en lien avec le réseau routier et les usages domestiques.
- Interdire les forages dans la Zone de Production :
- Mettre aux normes les forages qui ne présenteraient pas de cimentation. Les nouveaux forages en Zone d'alimentation doivent obligatoirement être cimentés sur au moins 40 à 50 m de profondeur.

La ZSNEA 4 « Entre Loriol et Sarrians » est occupée à 99% par des terres agricoles pour moitié des vignes et l'autre moitié des vergers et terres arables.



Coupe lithologique attendue sur la zone de production (Forage BSS002DPFC (110 m de profondeur) – Sarrians

Zone de Sauvegarde non exploitée actuellement entre Monteux et Loriol (ZSNEA5)

Département : Vaucluse

Communes : Loriol-du-Comtat, Carpentras, Monteux

Masse d'eau : FRDG 218 : Molasses miocènes du Comtat

Surface : 30.56 km²

Qualité des données : bonne

Contexte géologique et hydrogéologique

La zone est située dans le bassin sédimentaire molassique de Carpentras constitué d'un empilement de strates alternativement sablo-gréseuses (appelées « safres ») et argilo-marneuses datées du Serravallien (Hélvétien). Le mur de l'aquifère a été rencontré à 245 m sur le sondage pétrolier de Loriol-du-Comtat d'une profondeur finale de près de 1000m de profondeur. Il est constitué par les molasses burdigaliennes.

La zone est située en partie centre et ouest du horst de Loriol, à l'aplomb de la faille de Loriol, zone identifiée comme présentant une très bonne productivité.

Alimentation et piézométrie : les forages qui reconnaîtront le Miocène seront captifs avec un niveau d'eau situé à quelques mètres de la surface.

Les écoulements se font selon un axe général NE-SO et un gradient local de 1 à 2%. Ils se concentrent vers Bédarrides, parallèlement au horst de Loriol. Une zone artésienne et de drainage allongée suit cet axe de convergence d'Aubignan à Entraigues, en se superposant au horst de Loriol, secteur susceptible de fournir des débits spécifiques élevés.

L'alimentation et la recharge de l'aquifère s'opèrent principalement au niveau des zones d'affleurement de la molasse par les précipitations efficaces et/ou par drainance descendante depuis les alluvions quaternaires. Nous n'avons pas connaissance sur ce secteur d'échanges entre la molasse et l'aquifère de l'urgonien profond reconnu aquifère au toit de la formation à 325 mètres de profondeur. Les calcaires sont situés sous le Burdigalien identifié entre 245 et 325 m sur le forage pétrolier de Loriol-du-Comtat. Des échanges sont possibles mais non démontrés par le biais des fractures qui encadrent le horst de Loriol et affectent possiblement le Burdigalien.

Les exutoires de la nappe miocène sont assurés par :

- * les prélèvements par pompage (ou artésianisme) dans les forages ;
- les remontées par drainance (et par les forages défectueux) vers la nappe alluviale sus-jacentes.

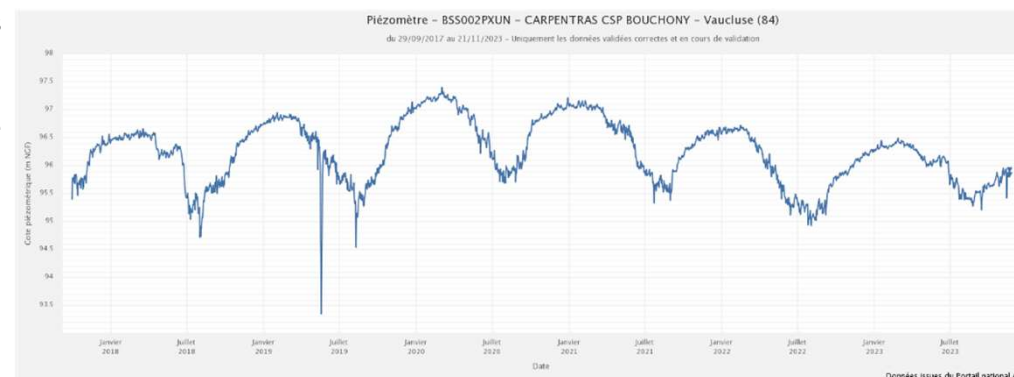
Le niveau piézométrique de la nappe de la molasse est suivi à Carpentras (BSS002PXUN) et ne montre pas de baisse significative depuis 2018, date démarrage du suivi.

Caractéristiques hydrodynamiques : débit spécifiques attendus : > 2 m³/h/m

SYNTHESE GEOLOGIE et HYDROGEOLOGIE : la nappe de la molasse est globalement vulnérable dans la zone de sauvegarde, mais la qualité d'eau dégradée par le passé, semble s'être améliorée par endroits.

- Il est nécessaire d'interdire les forages dans la ZP et de mettre aux normes les forages qui ne présenteraient pas de cimentation. Les nouveaux forages en ZA doivent obligatoirement être cimentés sur au moins 40 à 50 m de profondeur.

Chroniques piézométriques

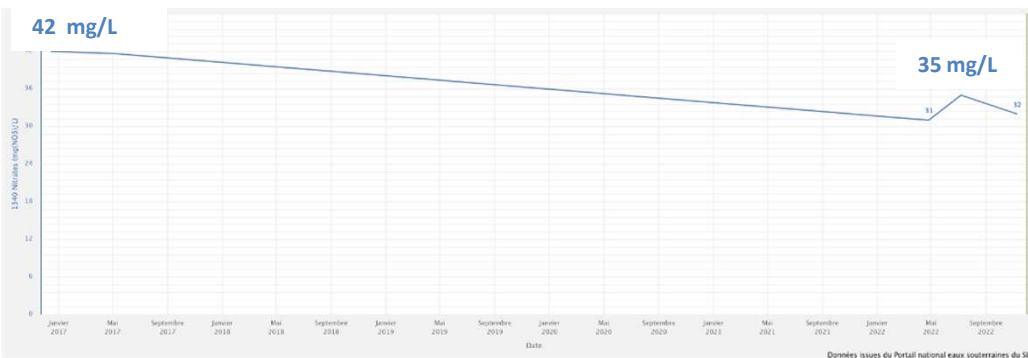


Suivi piézométrique de la nappe de molasse sur le forage BSS002PXUN (100 m de profondeur) – Carpentras

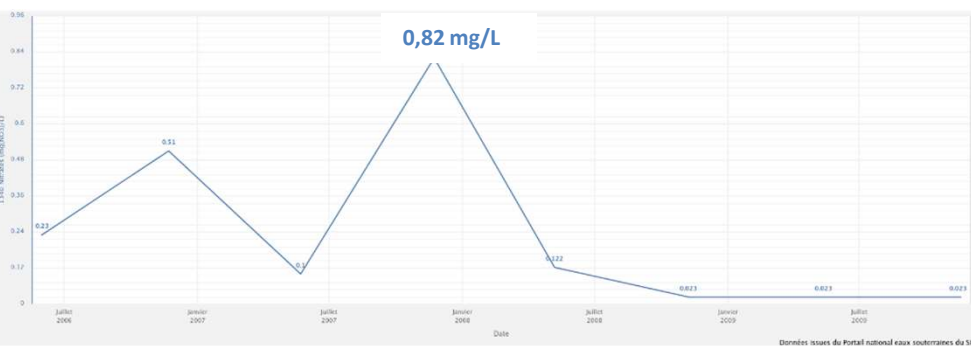
Qualité de l'eau : On peut s'attendre à des fortes concentrations en fer et manganèse qui resteront néanmoins traitables.

En partie superficielle, la nappe de la molasse est dégradée, notamment par les nitrates, notamment à cause des forages non cimentés. C'est le cas notamment pour le forage BSS002DPFB qui n'est isolé que d'un simple tubage de 0 à 6 m en surface, ou encore du forage BSS002DSVS située en zone d'alimentation. A noter que pour ce dernier la qualité s'est améliorée depuis 2019, sans doute à cause de changements de pratiques agricoles sur la zone d'alimentation. Les nitrates sont mesurés en moyenne à 20 mg/l à Mazan également dans la zone d'alimentation (BSS002DSVT).

A contrario, les forages bien cimentés sur le secteur (50 m) ne montrent pas de qualité d'eau dégradée, notamment par les nitrates (Cf. BSS002DPFB).



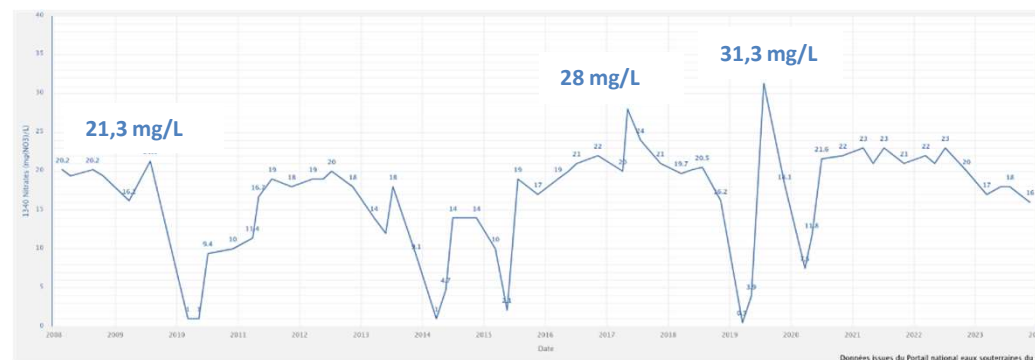
Evolution des nitrates sur le forage BSS002DPJN (100 m de profondeur) – Loriol-du-Comtat



Evolution des nitrates sur le forage BSS002DPFB (120 m de profondeur) – Montoux



Evolution des nitrates sur le forage BSS002DSVS (80 m de profondeur) – Carpentras



Evolution des nitrates sur le forage BSS002DSVT (130 m de profondeur) – Mazan

Relations éventuelles avec les cours d'eau : Pas de cours d'eau sur cette zone.

Etat des prélèvements et des besoins futurs

Ouvrage de prélèvement envisagé pour l'eau potable

Profondeur estimative du futur captage : 250 m

Débit envisageable sur un forage en m³/h : 70 - 80

Prélèvement total envisageable sur un forage en m³/an : 400 000

Besoins futurs de l'Unité de Distribution

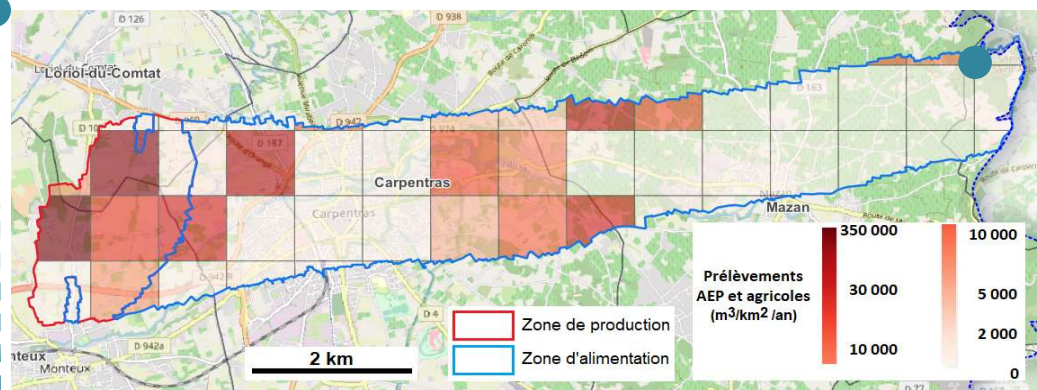
Unité de Distribution proche : La Jouve Gardy (Loriol-du-Comtat, Monteux et Carpentras, soit 49 283 habitants en 2021)

Population estimée en 2050 : 60 785 habitants (Scénario Haut +0,7%/an)

Besoins en 2021 en m³/an : 2 522 306

Besoins estimés en 2050 en m³/an : 2 971 83

Perspectives : Un nouveau forage créé au sein de la Zone de Sauvegarde Non Exploitée Actuellement située entre Monteux et Loriol permettrait de diversifier et soulager l'Unité de Distribution de la Jouve.



PRESSION DE PRÉLÈVEMENTS EN M³/KM²/AN (PRÉLÈVEMENTS DÉCLARÉS AEP, INDUSTRIELS ET AGRICOLES)

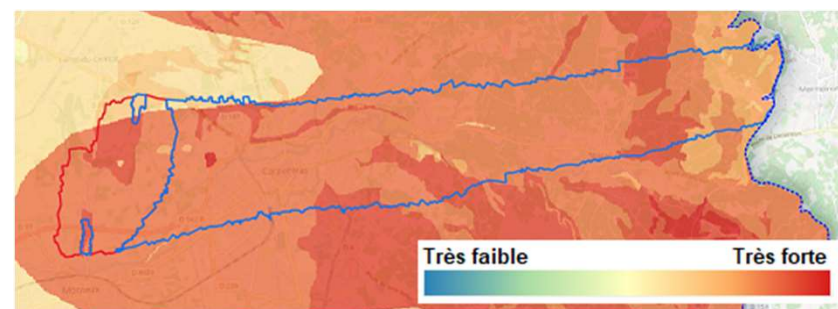
Zones de Sauvegarde	Surface (km ²)	Tranche aquifère	Nombre d'ouvrages OUGC	Nombre d'ouvrages Autres
ZSNEA5	ZP	0 - 50 m	0	0 (3)
		50 à 250 m	22	2 (3)
	ZA	0 - 50 m	28 (2)	3 (6)
		50 à 250 m	10 (2)	54 (6)

NOMBRE DE PRÉLÈVEMENTS PAR ZONE DE PRODUCTION (ZP) ET ZONE D'ALIMENTATION DISTALE (ZA) DE LA ZONE DE SAUVEGARDE

- Nombre d'ouvrage OUGC : issus de l'inventaire des prélèvements de l'Organisme Unique de Gestion Collective (OUGC) : il s'agit du nombre d'ouvrage agricole à usage irrigation recensés dans la zone ;
- Nombre d'ouvrage Autres : issus de la base de données consolidées de l'étude de 2011 : il s'agit du nombre d'ouvrage agricole à usage AEP ou domestiques recensés dans la zone ;
- Les chiffres entre parenthèse représentent les ouvrages pour lesquels les profondeurs de tranche aquifère ne sont pas renseignées ;

Vulnérabilité

Vulnérabilité intrinsèque : l'épaisseur des alluvions est inférieure à 10 mètres sur la zone et le niveau de la nappe est proche de la surface ce qui confère de prime abord une vulnérabilité intrinsèque relativement élevée. Toutefois, le caractère captif de la nappe et la présence de niveaux argileux intercalaires diminuent fortement cette vulnérabilité en profondeur, laquelle est jugée moyenne.



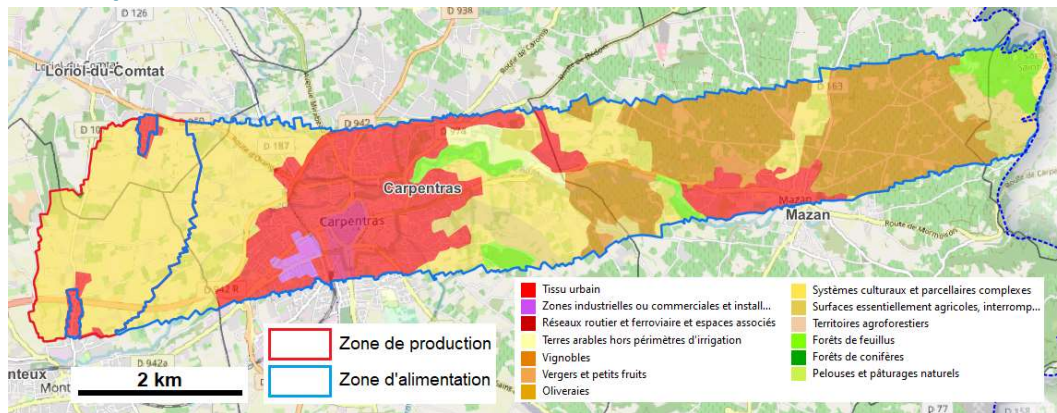
VULNÉRABILITÉ INTRINSÈQUE DE L'AQUIFÈRE DU MIOCÈNE AU NIVEAU DE LA ZSNEA5

Détail des surfaces de la zone de sauvegarde

Surface de la zone de production : 5.15 km²

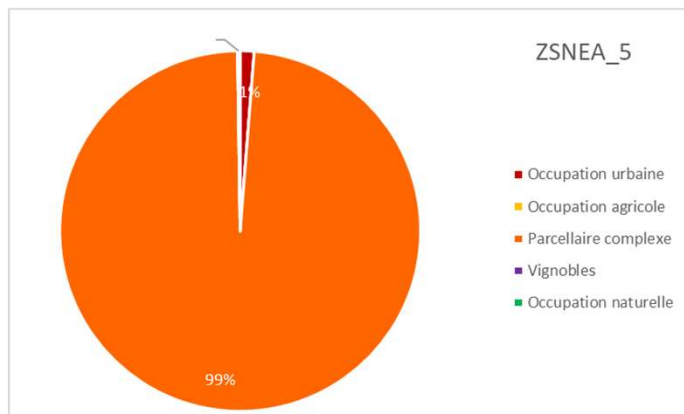
Surface de la zone d'alimentation : 25.4 km²

Occupation des sols



CARTE DE L'OCCUPATION DES SOLS DE LA ZONE DE SAUVEGARDE NON EXPLOITÉE ACTUELLEMENT
ENTRE MONTEUX ET LORIOL

La ZSNEA ne dispose pas des couvertures de protection du Pliocène et du Tortonien. La zone est soumise à une forte pression de prélèvement. Les facteurs d'augmentation potentiels de pression identifiés sur le volet quantitatif sont l'augmentation des prélèvements en AEP avec le projet de forage du Syndicat Rhône Ventoux dans la zone, l'augmentation potentielle des forages domestiques en contexte de réchauffement climatique. La zone est desservie en partie par le canal de Carpentras. L'usage agricole est cadré par la zone de protection renforcée du Miocène et par le futur arrêté d'Autorisation Unique Pluriannuel (AUP) qui plafonnera les volumes d'irrigation.



La ZSNEA 5 « entre Monteux et Loriol » est occupée à 99% par des terres agricoles, en quasi-totalité par des parcellaires complexes (terres cultivées).

RÉPARTITION DE L'OCCUPATION DES SOLS DE LA ZONE DE SAUVEGARDE
NON EXPLOITÉE ACTUELLEMENT ENTRE MONTEUX ET LORIOL

Réglementation et dispositif de protection existant

Réglementation

Schéma de Cohérence et Territorial : Arc Comtat Ventoux, bassin de Vie d'Avignon

Autres :

- Zone de Protection Renforcée du Miocène de la DDT84 (en totalité)
- Futur Arrêté d'Autorisation Unique Pluriannuelle (AUP)
- Trame Turquoise
- Zone Humide : "La Quinsonne"
- PNR du Mont-Ventoux (en partie)

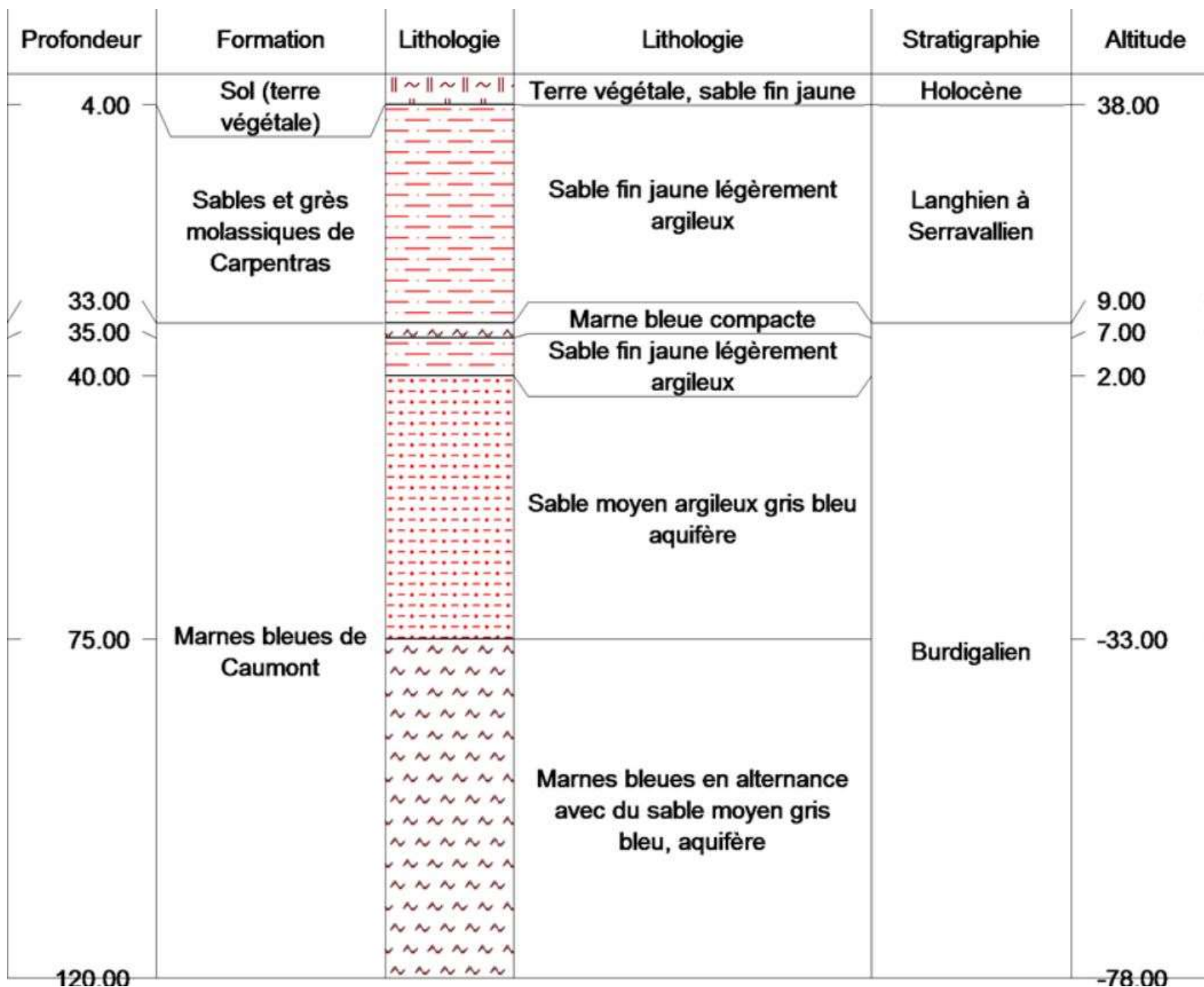
Orientation pour le futur programme d'actions :

Enjeu quantitatif :

- Limiter l'implantation de nouveaux forages non concernés par les dispositifs de protection de la Zone de Protection Renforcée : les ouvrages non soumis à autorisation ou déclaration relevant des articles L.214-1, dont le seuil de prélèvement est inférieur ou égal à 1 000 m³/an ;
- Proposer des règles de répartition des volumes à usage agricole pour préserver les zones de sauvegarde d'une augmentation de pression de prélèvement (AUP) ;

Enjeu qualité :

- Orienter les futures dispositions de protection sur les sources de pollution diffuse d'origine agricole, anthropique et sur les sources de pollution ponctuelle en lien avec le réseau routier et les usages domestiques.
- Interdire les forages dans la ZP ;
- Mettre aux normes les forages qui ne présenteraient pas de cimentation. Les nouveaux forages en ZA doivent obligatoirement être cimentés sur au moins 40 à 50 m de profondeur.



Coupe lithologique attendue sur la zone de production (Forage BSS002DPEL
(120 m de profondeur) – Loriol-du-Comtat

Zone de Sauvegarde Non Exploitée Actuellement de Carpentras (ZSNEA6)

Département : Vaucluse

Communes : Pernes-les-Fontaines, Carpentras, Mazan, Mallemort-du-Comtat, Saint-Didier

Masse d'eau : FRDG 218 – Molasses miocènes du Comtat

Surface : 37.18 km²

Qualité des données : moyenne

Contexte géologique et hydrogéologique

La zone est située dans le sud du bassin sédimentaire molassique de Carpentras constitué d'un empilement de strates alternativement sablo-gréseuses (appelées « safres ») et argilo-marneuses datées du Serravallien (Hélvétien). Le mur de l'aquifère n'a pas été rencontré sur la zone, mais il est vraisemblablement constitué par les molasses burdigaliennes.

La zone est située à l'ouest du horst de Loriol. L'épaisseur du miocène peut atteindre vraisemblablement au moins 300 m de profondeur.

La zone s'étend également au sud de Carpentras afin d'intégrer le forage du Prato (1990 – 150 m de profondeur). Ce forage autorisé à prélever 25 m³/h et 600 m³/jour) a été mis à l'arrêt suite à un défaut technique de l'ouvrage. Il présenterait néanmoins une faible productivité (< 1 m³/h/m) concordante avec le débit instantané autorisé.

Alimentation et piézométrie : Les forages qui reconnaîtront le Miocène seront captifs avec un niveau d'eau situé à quelques mètres de la surface.

Les écoulements se font selon un axe général NE-SO et un gradient local de 1 à 2%. Ils se concentrent vers Bédarrides, parallèlement au horst de Loriol. Une zone artésienne et de drainage allongée suit cet axe de convergence d'Aubignan à Entraigues, en se superposant au horst de Loriol, secteur susceptible de fournir des débits spécifiques élevés.

L'alimentation et la recharge de l'aquifère s'opèrent principalement au niveau des zones d'affleurement de la molasse par les précipitations efficaces et/ou par drainance descendante depuis les alluvions quaternaires. Nous n'avons pas connaissance sur ce secteur d'échanges entre la molasse et les aquifères calcaires sous-jacents, à savoir des apports par le biais de fractures affectant le substratum du Miocène.

Les exutoires de la nappe miocène sont assurés par :

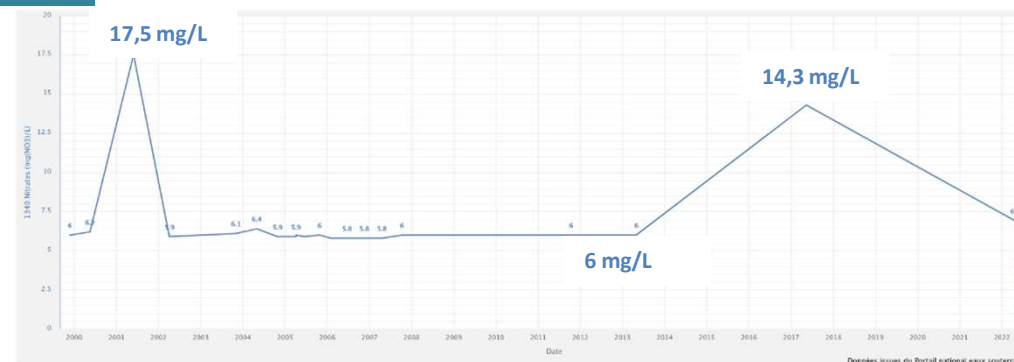
- * Temporairement et de manière localisée, les cours d'eau superficiels ;
- * les prélèvements par pompage (ou artésianisme) dans les forages ;
- les remontées par drainance (et par les forages défectueux) vers les nappes alluviales sus-jacentes.

Le niveau piézométrique de la nappe de la molasse est suivi à Carpentras (BSS002PXUN) et ne montre pas de baisse significative depuis 2018, date démarrage du suivi.

Caractéristiques hydrodynamiques : débit spécifiques attendus : entre 0.1 et 1 m³/h/m

Qualité de l'eau : On peut s'attendre à des concentrations en fer (< 200 mg/l) traitables, et peut être également des nitrates.

Le forage du Prato montre peu de nitrates (< 20 mg/l, mais en moyenne vers 6-7 mg/l depuis le début des années 2000.



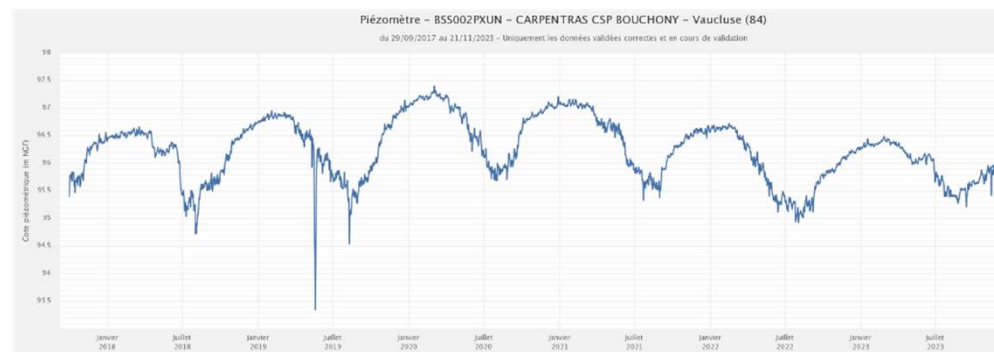
Evolution des nitrates sur le forage du Prato - BSS002DSTS (150 m de profondeur) – Pernes-les-Fontaines

Relations éventuelles avec les cours d'eau : Drainage de la nappe par les cours d'eau non qualifié sur la zone.

SYNTHESE GEOLOGIE et HYDROGEOLOGIE : la nappe de la molasse est globalement vulnérable dans la zone de sauvegarde, sans doute au moins jusqu'à 50 – 60 m, mais la qualité d'eau ne semble pas réellement dégradée sur la zone de sauvegarde.

- Il est nécessaire d'interdire les forages dans la ZP et de mettre aux normes les forages qui ne présenteraient pas de cimentation. Les nouveaux forages en ZA doivent obligatoirement être cimentés sur au moins 40 à 50 m de profondeur.

Chroniques piézométriques



Suivi piézométrique de la nappe de molasse sur le forage BSS002PXUN (100 m de profondeur) – Carpentras

Ouvrage de prélèvement envisagé pour l'eau potable

Profondeur estimative du futur captage : 200 m

Débit envisageable sur un forage en m³/h : 70 - 80

Prélèvement total envisageable sur un forage en m³/an : 400 000

Besoins futurs de l'Unité de Distribution

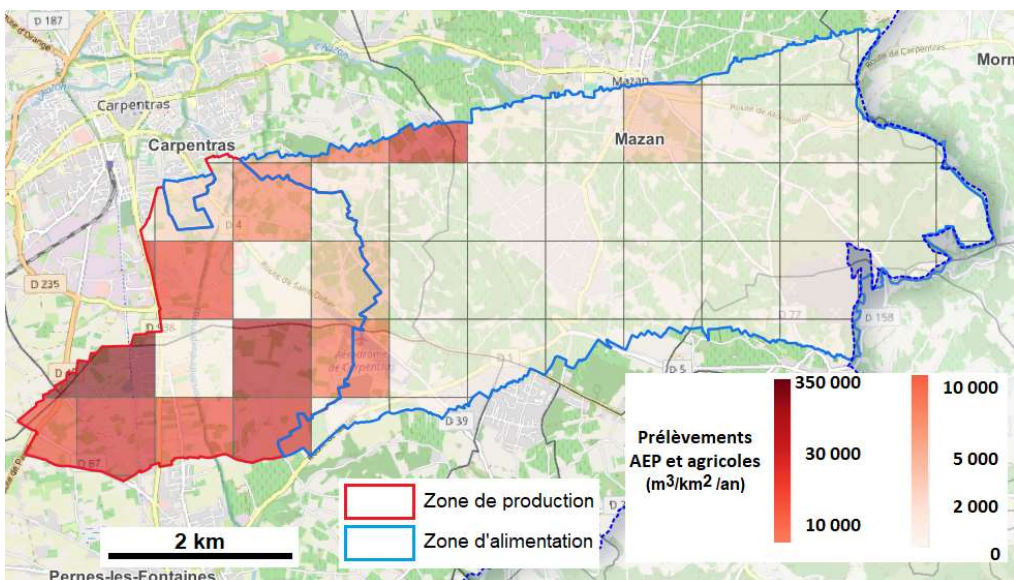
Unité de distribution proche : Jouve Gardy : Carpentras (31228 habitants en 2021)

Population estimée en 2050 : 40358 habitants (Scénario Haut +0,7%/an)

Besoins totaux en 2021 en m³/an : 1 616 267

Besoins totaux estimés en 2050 en m³/an : 1 978 665

Perspectives : un nouveau forage sur la Zone de Sauvegarde Non Exploitée Actuellement de Carpentras permettrait de soulager les prélèvements sur le Rhône (La Jouve)



PRESSION DE PRÉLÈVEMENTS EN M³/KM²/AN (PRÉLÈVEMENTS DÉCLARÉS AEP, INDUSTRIELS ET AGRICOLES)

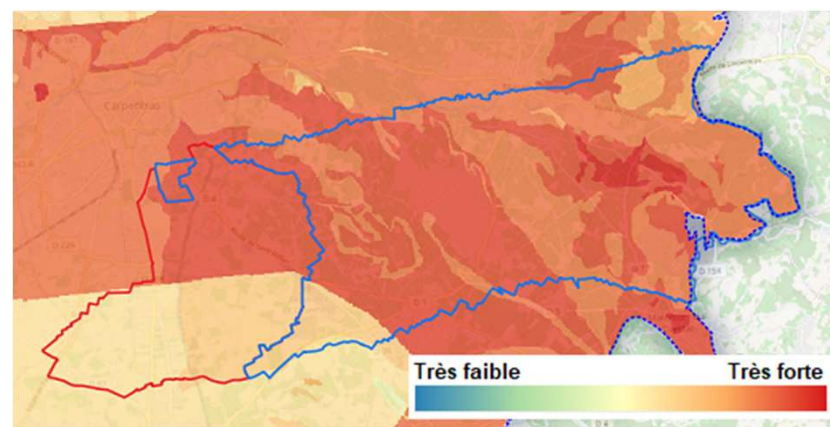
Zones de Sauvegarde	Surface (km ²)	Tranche aquifère	Nombre d'ouvrages OUGC	Nombre d'ouvrages Autres
ZSNEA6	ZP	0 - 50 m	20	0 (1)
		50 à 250 m	21	14 (1)
	ZA	0 - 50 m	6	1 (1)
		50 à 250 m	11	55 (1)

NOMBRE DE PRÉLÈVEMENTS PAR ZONE DE PRODUCTION (ZP) ET ZONE D'ALIMENTATION (ZA) DE LA ZONE DE SAUVEGARDE

- Nombre d'ouvrage OUGC : issus de l'inventaire des prélèvements de l'Organisme Unique de Gestion Collective (OUGC) : il s'agit du nombre d'ouvrage agricole à usage irrigation recensés dans la zone ;
- Nombre d'ouvrage Autres : issus de la base de données consolidées de l'étude de 2011 : il s'agit du nombre d'ouvrage agricole à usage AEP ou domestiques recensés dans la zone ;
- Les chiffres entre parenthèse représentent les ouvrages pour lesquels les profondeurs de tranche aquifère ne sont pas renseignées ;

Vulnérabilité

Vulnérabilité intrinsèque : le niveau de la nappe est situé à faible profondeur sous un recouvrement alluvial d'une épaisseur de 10 m ; la vulnérabilité intrinsèque est donc de prime abord considérée moyenne à forte sur cette zone. Toutefois, le caractère captif de la nappe et la présence de niveaux argileux intercalaires diminuent fortement cette vulnérabilité en profondeur, laquelle est jugée plus moyenne.



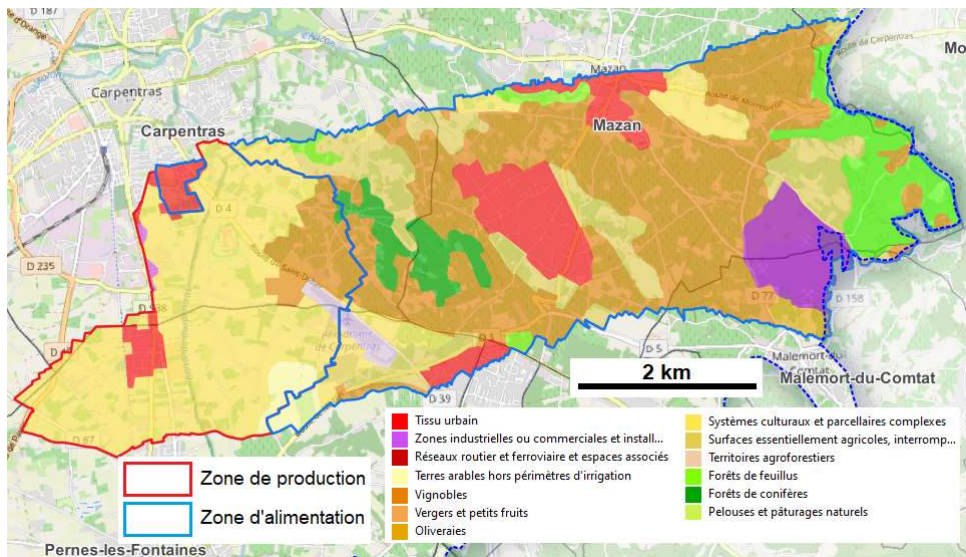
VULNÉRABILITÉ INTRINSÈQUE DE L'AQUIFÈRE DU MIOCÈNE AU NIVEAU DE LA ZSNEA6

Zones de sauvegarde :

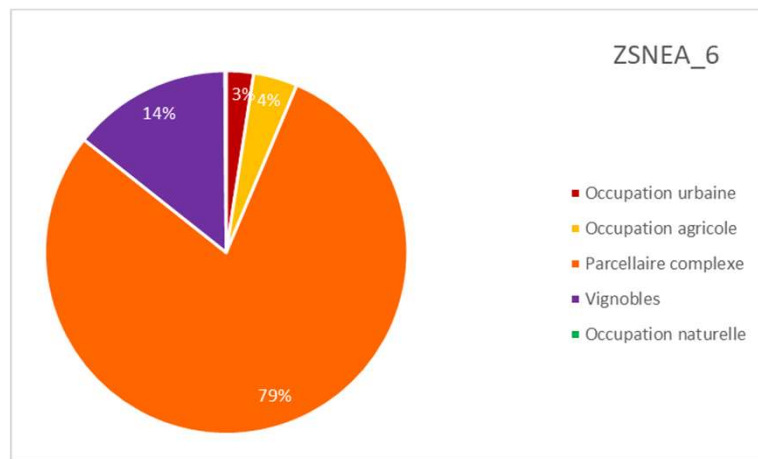
Surface de la zone de production : 10.7 km²

Surface de la zone d'alimentation : 26.48 km²

Occupation du sol



CARTE DE L'OCCUPATION DES SOLS DE LA ZONE DE SAUVEGARDE NON EXPLOITÉE ACTUELLEMENT DE CARPENTRAS



RÉPARTITION DE L'OCCUPATION DES SOLS DE LA ZONE DE SAUVEGARDE NON EXPLOITÉE ACTUELLEMENT DE CARPENTRAS

La ZSNEA6 ne dispose pas des couvertures de protection du Pliocène et du Tortonien. La zone est soumise à une forte pression de prélèvement sur la zone de production et à une plus faible pression de prélèvement sur la zone d'alimentation. Les facteurs d'augmentation potentiels de pression identifiés sur le volet quantitatif sont l'augmentation potentielle des forages domestiques en contexte de réchauffement climatique. La zone n'est pas couverte par le canal de Carpentras. L'usage agricole est cadré par la zone de protection renforcée du Miocène et par le futur arrêté d'AUP qui plafonnera les volumes d'irrigation. Des sources de pollution ponctuelles ont été identifiées au niveau de l'ancienne décharge à côté de l'aérodrome.

Réglementation et dispositif de protection existant

Réglementation

Schéma de Cohérence et d'Orientation Territorial : Arc Comtat Ventoux, Bassin de Vie d'Avignon

Autres : Zone de Protection Renforcée du Miocène de la DDT84 (en totalité)
PNR du Mont Ventoux
Trame turquoise
Futur Arrêté d'Autorisation Unique Pluriannuelle (AUP)

Orientation pour le futur programme d'actions :

Enjeu quantitatif :


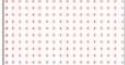

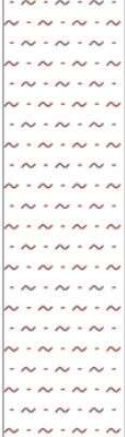

- Limiter l'implantation de nouveaux forages non concernés par les dispositifs de protection de la Zone de Protection Renforcée : les ouvrages non soumis à autorisation ou déclaration relevant des articles L.214-1, dont le seuil de prélèvement est inférieur ou égal à 1 000 m³/an ;
- Proposer des règles de répartition des volumes à usage agricole pour préserver les zones de sauvegarde d'une augmentation de pression de prélèvement (AUP) ;

Enjeu qualité :



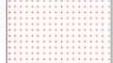




- Orienter les futures dispositions de protection sur les sources de pollution diffuse d'origine agricole, anthropique et sur les sources de pollution ponctuelle en lien avec le réseau routier et les usages domestiques.
- Interdire les forages dans la ZP ;
- Mettre aux normes les forages qui ne présenteraient pas de cimentation. Les nouveaux forages en ZA doivent obligatoirement être cimentés sur au moins 40 à 50 m de profondeur.

La ZSNEA 6 de Carpentras est occupée à 98% par des terres agricoles, dont 14% par des vignes et 79% des parcellaires complexes (terres cultivées)

Coupes de forage

Profondeur	Formation	Lithologie	Lithologie	Stratigraphie
3.00	Fw		Graviers fin à moyen, argile	Mindel
40.00	Sables et grès molassiques de Carpentras		Sable fin jaune brun	Langhien à Serravallien
80.00	Argiles calcaires ou sables marneux de Carpentras		Marne mou bleu	
210.00			Marne mou sableux fin bleu	
245.00	Marnes bleues de Caumont		Sable fin gris vert aquifère	Burdigalien

Coupe lithologique attendue sur la zone de production (Forage BSS002DSRS
(245 m de profondeur) – Carpentras

Profondeur	Formation	Lithologie	Lithologie	Stratigraphie	Altitude
3.00	Alluvions anciennes fluviales ou torrentielles et terrasses fluviales anciennes		Cailloutis et blocs calcaires.	Pléistocène	163.00
30.00			Grès fin micacé peu consolidé.	Langhien à Serravallien	136.00
50.00			Grès fin micacé consolidé.		116.00
90.00	Argiles calcaires ou sables marneux de Carpentras		Alternance de grès et d'argile bleue.	Miocène moyen	76.00
150.00			Argile bleue compacte.		16.00
185.00	Argiles calcaires ou sables marneux de Carpentras		Alternance de grès et d'argile bleue.	Langhien à Serravallien	-19.00
190.00			Argile bleue.	Miocène moyen	-24.00

Coupe lithologique attendue sur la zone de production (Forage BSS002DSKH
(190 m de profondeur) – Carpentras