



# Demande d'examen au cas par cas préalable à la réalisation éventuelle d'une évaluation environnementale

## Article R. 122-3-1 du code de l'environnement

Ce formulaire sera publié sur le site internet de l'autorité chargée de l'examen au cas par cas.  
Avant de remplir cette demande, lire attentivement la notice explicative.

Ce document est émis par le ministère en charge de l'écologie.

Ce formulaire peut se remplir facilement sur ordinateur. Si vous ne disposez pas du logiciel adapté, vous pouvez télécharger Adobe Acrobat Reader gratuitement [via ce lien](#)

Cadre réservé à l'autorité chargée de l'examen au cas par cas

Date de réception : 2 0 / 0 9 / 2 0 2 4

Dossier complet le : 0 7 / 1 0 / 2 0 2 4

N° d'enregistrement : F-076-24-C-0205

## 1 Intitulé du projet

Création de deux sondages carottés de 105 m de profondeur au niveau de la Dent de Marcoule

## 2 Identification du (ou des) maître(s) d'ouvrage ou du (ou des) pétitionnaire(s)

### 2.1 Personne physique

Nom

Prénom(s)

### 2.2 Personne morale

Dénomination

CEA Centre Marcoule

Raison sociale

CEA

N° SIRET

7 7 5 6 8 5 0 1 9 0 0 3 3 0

Type de société (SA, SCI...)

Etablissement public ou régie à caractèr

Représentant de la personne morale :  Madame

Monsieur

Nom

ROGER

Prénom(s)

Florence

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux données nominatives portées dans ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour ces données auprès du service destinataire.

### 3 Catégorie(s) applicable(s) du tableau des seuils et critères annexé à l'article R. 122-2 du code de l'environnement et dimensionnement correspondant du projet

N° de catégorie et sous-catégorie	Caractéristiques du projet au regard des seuils et critères de la catégorie (Préciser les éventuelles rubriques issues d'autres nomenclatures (ICPE, IOTA, etc.)
27°d	Autres forages en profondeur de plus de 100 mètres, à l'exclusion des forages géothermiques de minime importance, au sens de l'article L. 112-3 du code minier

#### 3.1 Le projet fait-il l'objet d'un examen au cas par cas dans le cadre du dispositif prévu aux I et II de l'article R.122-2-1 du code de l'environnement ? (clause-filet) ?

Oui  Non

#### 3.2 Le projet fait-il l'objet d'une soumission volontaire à examen au cas par cas au titre du III de l'article R.122-2-1 ?

Oui  Non

### 4 Caractéristiques générales du projet

Doivent être annexées au présent formulaire les pièces énoncées à la rubrique 8.1 du formulaire.

#### 4.1 Nature du projet, y compris les éventuels travaux de démolition

L'objectif est de réaliser des mesures géophysiques (Down Hole et PSSL) au sein de deux sondages. L'acquisition de mesures géophysiques à ces deux endroits va permettre d'actualiser le modèle sismique du centre CEA de Marcoule et répondre à une demande de l'autorité de sûreté nucléaire en lien avec l'aléa sismique.

#### 4.2 Objectifs du projet

Le projet prévoit la réalisation de deux sondages carottés de plus de 100 m de profondeur (105 m) sur le versant sud de la dent de Marcoule au nord du centre CEA de Marcoule. Ces sondages se situeront dans le périmètre de protection rapprochée des captages autorisés par arrêté préfectoral n°2014265-0013 du 22 septembre 2014 modifié.

---

## 4.3 Décrivez sommairement le projet

### 4.3.1 Dans sa phase travaux

La foration se fera à l'air.

En fin de carottage, le sondage sera équipé d'un tube plein (non crépiné) en PVC/PEHD. L'espace annulaire du sondage sera cimenté sur toute sa hauteur jusqu'à affleurement. Cette cimentation sera réalisée sous pression, par palier, de bas en haut, de sorte que le tuyau d'injection plonge continuellement dans le coulis au cours de l'opération.

Le tube en PVC/PEHD sera équipé d'un capuchon de protection amovible pour protéger l'intérieur pendant les opérations d'aménagement de la margelle.

La tête de l'ouvrage sera protégée des écoulements superficiels.

La durée des travaux est estimée à 1,5 mois pour chaque forage (durée totale estimée à trois mois).

### 4.3.2 Dans sa phase d'exploitation et de démantèlement

L'exploitation des sondages consistera à réaliser des mesures géophysiques (mesures Down Hole / PSSL). L'exploitation de ces sondages est pérenne.

---

## 4.4 À quelle(s) procédure(s) administrative(s) d'autorisation le projet a-t-il été ou sera-t-il soumis ?

① La décision de l'autorité chargée de l'examen au cas par cas devra être jointe au(x) dossier(s) d'autorisation(s).

autre : pas d'autre procédure administrative identifiée à ce stade.

#### 4.5 Dimensions et caractéristiques du projet et superficie globale de l'opération - préciser les unités de mesure utilisées

Grandeurs caractéristiques du projet	Valeurs
Surface d'emprise pour un forage = 100 Superficie globale de l'opération (deux forages) = 200	m2 m2

#### 4.6 Localisation du projet

##### Adresse et commune d'implantation

Numéro :  Voie :

Lieu-dit :

Localité :

Code postal :      BP :    Cedex :

##### Coordonnées géographiques<sup>[1]</sup>

Long. :   °   '   " E Lat. :   °   '   " N

Pour les catégories 5° a), 6° a), b) et c), 7°a), 9°a), 10°, 11°a) b), 12°, 13°, 22°, 32°, 33°, 34°, 35°, 36°, 37°, 38°, 43° a), b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement

Point de départ : Long. :   °   '   "  Lat. :   °   '   "

Point de d'arrivée : Long. :   °   '   "  Lat. :   °   '   "

Communes traversées :

Précisez le document d'urbanisme en vigueur et les zonages auxquels le projet est soumis :

 Joignez à votre demande les annexes n°2 à 6.

#### 4.7 S'agit-il d'une modification/extension d'une installation ou d'un ouvrage existant ?

Oui  Non

4.7.1 Si oui, cette installation ou cet ouvrage avait-il fait l'objet d'une évaluation environnementale ?

Oui  Non

[1] Pour l'outre-mer, voir notice explicative.

**4.7.2 Si oui, décrivez sommairement les différentes composantes de votre projet et indiquez à quelle date il a été autorisé ? En cas de modification du projet, précisez les caractéristiques du projet « avant /après ».**

## 5 Sensibilité environnementale de la zone d'implantation envisagée

① Afin de réunir les informations nécessaires pour remplir le tableau ci-dessous, vous pouvez vous rapprocher des services instructeurs, et vous référer notamment à l'outil de cartographie interactive Géo-IDE, disponible sur le site de chaque direction régionale.

Le site Internet du ministère de l'environnement vous propose, dans la rubrique concernant la demande de cas par cas, la liste des sites internet où trouver les données environnementales par région utiles pour remplir le formulaire.

Le projet se situe-t-il :	Oui	Non	Lequel/Laquelle ?
Dans une zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique de type I ou II (ZNIEFF) ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Les ZNIEFF les plus proches sont : <ul style="list-style-type: none"> <li>• ZNIEFF continentale de type 2 « Rhône et ses canaux », codifiée 910011592 ;</li> <li>• ZNIEFF continentale de type 2 « Le Rhône », codifiée 930012343 ;</li> <li>• ZNIEFF continentale de type 2 « La Vallée aval de la Cèze », codifiée 910011591.</li> </ul>
En zone de montagne ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans une zone couverte par un arrêté de protection de biotope ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Sur le territoire d'une commune littorale ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans un parc national, un parc naturel marin, une réserve naturelle (nationale ou régionale), une zone de conservation halieutique ou un parc naturel régional ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Le projet se situe-t-il :	Oui	Non	Lequel/Laquelle ?
Sur un territoire couvert par un plan de prévention du bruit, arrêté ou le cas échéant, en cours d'élaboration ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans un bien inscrit au patrimoine mondial ou sa zone tampon, un monument historique ou ses abords ou un site patrimonial remarquable ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans une zone humide ayant fait l'objet d'une délimitation ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans une commune couverte par un plan de prévention des risques naturels prévisibles (PPRN) ou par un plan de prévention des risques technologiques (PPRT) ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CHUSCLAN
Si oui, est-il prescrit ou approuvé ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Arrêté n°30-2022-07-22-00007 portant approbation d'un plan de prévention des risques inondation (PPRi) sur la commune de Chusclan
Dans un site ou sur des sols pollués ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans une zone de répartition des eaux ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans un périmètre de protection rapprochée d'un captage d'eau destiné à la consommation humaine ou d'eau minérale naturelle ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Arrêté n°2014265-0013 du 22 septembre 2014 modifié
Dans un site inscrit ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Le projet se situe-t-il dans ou à proximité :	Oui	Non	Lequel et à quelle distance ?
D'un site Natura 2000 ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Les sondages ne se situeront pas sur ou en bordure de sites NATURA 2000. L'entité la plus proche du site d'étude est la SIC « Rhône aval » codifiée FR9301590.
D'un site classé ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

## 6 Caractéristiques de l'impact potentiel du projet sur l'environnement et la santé humaine au vu des informations disponibles

### 6.1 Le projet est-il susceptible d'avoir les incidences notables suivantes ?

Veuillez compléter le tableau suivant :

Incidences potentielles		Oui	Non	De quelle nature ? De quelle importance ? Appréciez sommairement l'impact potentiel
<b>Ressources</b>	Engendre-t-il des prélèvements d'eau ? Si oui, dans quel milieu ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Impliquera-t-il des drainages/ou des modifications prévisibles des masses d'eau souterraines ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Impact négligeable
	Est-il excédentaire en matériaux ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Est-il déficitaire en matériaux ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Volume des deux forages : environ 5 m3 de carottes
	Si oui, utilise-t-il les ressources naturelles du sol ou du sous-sol ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Carottes entreposées sur le centre CEA de Marcoule

Incidences potentielles		Oui	Non	De quelle nature ? De quelle importance ? Appréciez sommairement l'impact potentiel
<b>Ressources</b>	Est-il en adéquation avec les ressources disponibles, les équipements d'alimentation en eau potable/ assainissement ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Impact négligeable sur la ressource en eau potable.
<b>Milieu naturel</b>	Est-il susceptible d'entraîner des perturbations, des dégradations, des destructions de la biodiversité existante : faune, flore, habitats, continuités écologiques ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Impact limité (bruit et vibrations). L'emprise du projet est limitée sur une période restreinte. Par ailleurs, les travaux se feront en période d'automne / hiver.
	Si le projet est situé dans ou à proximité d'un site Natura 2000, est-il susceptible d'avoir un impact sur un habitat / une espèce inscrit(e) au Formulaire Standard de Données du site ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le projet se situe à plus de 660 m d'un site NATURA 2000.
	Engendre-t-il la consommation d'espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Emprise du chantier très restreinte.
<b>Risques</b>	Est-il concerné par des risques technologiques ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le projet se situe dans un périmètre des scénarii accidentels et cinétiques rapides des rejets radioactifs ou chimiques.
	Est-il concerné par des risques naturels ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le projet se situe dans une zone inondable compatible avec l'urbanisation. Le risque incendie (feu de forêt) est présent surtout en période estivale. Ce risque a été pris en compte. Les travaux sont prévus en automne / hiver.
	Engendre-t-il des risques sanitaires ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Est-il concerné par des risques sanitaires ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Les mesures de prévention détaillées dans le dossier permettent d'avoir un impact nul.

Incidences potentielles		Oui	Non	De quelle nature ? De quelle importance ? Appréciez sommairement l'impact potentiel
Nuisances	Engendre-t-il des déplacements/des trafics ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Est-il source de bruit ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Impact limité en journée sur 1,5 mois
	Est-il concerné par des nuisances sonores ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Engendre-t-il des odeurs ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Est-il concerné par des nuisances olfactives ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Engendre-t-il des vibrations ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Impact limité en journée sur 1,5 mois
	Est-il concerné par des vibrations ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Engendre-t-il des émissions lumineuses ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Est-il concerné par des émissions lumineuses ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Émissions	Engendre-t-il des rejets dans l'air ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Engendre-t-il des rejets liquides ?		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Si oui, dans quel milieu ?		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Incidences potentielles		Oui	Non	De quelle nature ? De quelle importance ? Appréciez sommairement l'impact potentiel
Émissions	Engendre-t-il des effluents ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Engendre-t-il la production de déchets non dangereux, inertes, dangereux ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Production de déchets limitée.
Patrimoine/Cadre de vie/Population	Est-il susceptible de porter atteinte au patrimoine architectural, culturel, archéologique et paysager ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Engendre-t-il des modifications sur les activités humaines (agriculture, sylviculture, urbanisme, aménagements), notamment l'usage du sol ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

## 6.2 Les incidences du projet identifiées au 6.1 sont-elles susceptibles d'être cumulées avec d'autres projets existants ou approuvés ?

Oui     Non

**Si oui, décrivez lesquelles :**

---

### 6.3 Les incidences du projet identifiées au 6.1 sont-elles susceptibles d'avoir des effets de nature transfrontière ?

Oui  Non

Si oui, décrivez lesquelles :

---

### 6.4 Description des principaux résultats disponibles issus des évaluations pertinentes des incidences sur l'environnement requises au titre d'autres législations applicables

---

### 6.5 Description, le cas échéant, des mesures et caractéristiques du projet susceptibles d'être retenues ou mises en œuvre pour éviter ou réduire les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine (en y incluant les scénarios alternatifs éventuellement étudiés) et permettant de s'assurer de l'absence d'impacts résiduels notables. Il convient de préciser et de détailler ces mesures (type de mesures, contenu, mise en œuvre, suivi, durée).

La tête de forage sera protégée des écoulements superficiels.

Un plan d'intervention en cas de pollution accidentelle dans la zone de chantier est prévu.

Le risque sanitaire au regard des captages d'eau pour la consommation humaine sur le site CEA de Marcoule est pris en compte par la mise en place d'un suivi physico-chimique de la nappe au droit des captages AEP de la dent de Marcoule. Les mesures des paramètres turbidité, température et pH seront effectuées de façon hebdomadaire pendant la phase de foration sous nappe. Les résultats de ce suivi seront consignés dans un cahier de chantier et mis à la disposition de la DREAL sur demande.

## 7 Auto-évaluation (facultatif)

**i** Au regard du formulaire rempli, estimez-vous qu'il est nécessaire que votre projet fasse l'objet d'une évaluation environnementale ou qu'il devrait en être dispensé ? Expliquez pourquoi.

Ce projet devrait être dispensé d'une évaluation environnementale du fait de sa très faible incidence sur l'environnement (travaux limités sur 1,5 mois, emprise du chantier limité, impacts très faibles).

## 8 Annexes

### 8.1 Annexes obligatoires

Objet		
1	Document CERFA n°14734 intitulé « informations nominatives relatives au maître d'ouvrage ou pétitionnaire » - <b>non publié.</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Si le projet fait l'objet d'un examen au cas par cas dans le cadre du dispositif prévu aux I et II de l'article R.122-2-1 du code l'environnement (clause filet), la décision administrative soumettant le projet au cas par cas.	<input type="checkbox"/>
3	Un plan de situation au 1/25 000 ou, à défaut, à une échelle comprise entre 1/16 000 et 1/64 000 (Il peut s'agir d'extraits cartographiques du document d'urbanisme s'il existe).	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Au minimum, 2 photographies datées de la zone d'implantation, avec une localisation cartographique des prises de vue, l'une devant permettre de situer le projet dans l'environnement proche et l'autre de le situer dans le paysage lointain.	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Un plan du projet ou, pour les travaux, ouvrages ou aménagements visés aux catégories 5° a), 6° a), b) et c), 7° a), 9° a), 10°, 11° a), b), 12°, 13°, 22°, 32°, 33°, 34°, 35°, 36, 37°, 38°, 43° a) et b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement un projet de tracé ou une enveloppe de tracé	<input checked="" type="checkbox"/>
6	Sauf pour les travaux, ouvrages ou aménagements visés aux 5° a), 6° a), b) et c), 7° a), 9° a), 10°, 11° a), b), 12°, 13°, 22°, 32°, 33°, 34°, 35°, 36, 37°, 38°, 43° a) et b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement : plan des abords du projet (100 mètres au minimum) pouvant prendre la forme de photos aériennes datées et complétées si nécessaire selon les évolutions récentes, à une échelle comprise entre 1/2 000 et 1/5 000. Ce plan devra préciser l'affectation des constructions et terrains avoisinants ainsi que les canaux, plans d'eau et cours d'eau	<input checked="" type="checkbox"/>
7	Si le projet est situé dans un site Natura 2000, un plan de situation détaillé du projet par rapport à ce site. Dans les autres cas, une carte permettant de localiser le projet par rapport aux sites Natura 2000 sur lesquels le projet est susceptible d'avoir des effets.	<input checked="" type="checkbox"/>

## 8.2 Autres annexes volontairement transmises par le maître d'ouvrage ou pétitionnaire

 Veuillez compléter le tableau ci-joint en indiquant les annexes jointes au présent formulaire d'évaluation, ainsi que les parties auxquelles elles se rattachent.

Objet		
1	Présentation du projet	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Synthèse des enjeux environnementaux du site	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Contexte géologique et hydrogéologique	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Arrêté n°2014265-0013	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Arrêté 2014265-0013 du 22 09 2014 modifié	<input checked="" type="checkbox"/>

## 9 Engagement et signature

Je certifie sur l'honneur avoir pris en compte les principaux résultats disponibles issus des évaluations pertinentes des incidences sur l'environnement requises au titre d'autres législations applicables

Je certifie sur l'honneur l'exactitude des renseignements ci-dessus

Nom

Prénom

Qualité du signataire

Téledéclaré le 28/06/202

À

Fait le  /  /

Signature du (des) demandeur(s)

## 2.4 Annexes obligatoire n°4 : Présentation du projet

### 2.4.1 Localisation

Les sondages seront implantés sur la commune de Chusclan (301), au droit de la parcelle OA 1837. Le sondage n°1 sera situé au centre de la parcelle. Le sondage n°2 sera situé sur la bordure sud.

Les coordonnées GPS des implantations sont présentées dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 2 : Localisation des sondages**

Sondage 1	
XL93	YL93
836 634	6 340 477
Sondage 2	
XL93	YL93
836 464	6 340 270

### 2.4.2 Programme

Le projet prévoit la réalisation de deux sondages carottés (de 105 m de profondeur chacun) sur le versant sud de la dent de Marcoule au nord du centre CEA de Marcoule, plus précisément au droit du belvédère de la dent de Marcoule.

Les sondages seront réalisés après des travaux préparatoires concernant les précautions à prendre en cas de pollution accidentelle et les moyens mis en œuvre (vérification d'un Plan d'Assurance Environnement, vérification de la présence d'un kit d'urgence, gestion des déchets, ... etc). Ensuite, lors des travaux de foration, les paramètres de forage seront enregistrés pour tous les sondages et fournis en temps réel au CEA. Les niveaux d'eau au droit de chaque sondage seront relevés tous les matins.

Les sondages seront équipés d'un tube PVC/PEHD plein et l'espace annulaire sera rebouché à l'aide d'un coulis de ciment tout le long du sondage jusqu'à la surface.

Les sondages seront équipés d'une margelle de protection.

En fin de chantier, les sondages seront relevés par un géomètre expert pour déterminer leurs coordonnées géographiques, ils seront également nivelés en z.

Après réalisation des sondages, des mesures géophysiques seront réalisés : mesures Down Hole / PSSL.

### 2.4.3 Accès et stationnement

Les accès au chantier seront réglementés :

- le PC sécurité de la Formation Locale de Sécurité devra être prévenu chaque matin,
- Les clefs de la barrière à l'entrée de la voie d'accès, et des deux portails seront à récupérer auprès du chef d'installation des Services communs,
- Les caisses à carottes seront stockées dans le centre de CEA de Marcoule.

#### 2.4.4 Travaux préparatoires

Le chantier sera clos avec des barrières adaptées à l'environnement de travail (type barrière Heras). Le site n'est pas clôturé, les déchets seront donc évacués en fin de journée de travail.

Les entreprises auront un Plan Assurance Environnement avec les données relatives à la protection et à la gestion d'une pollution accidentelle, comprenant :

- Les moyens consacrés au chantier et à son organisation :
  - Précision préalable sur les précautions mises en œuvre pour les installations de chantier, les conditions de stockage/manipulation des hydrocarbures et de tous produits chimiques,
  - Stockage des hydrocarbures et des fluides potentiellement polluants en dehors des périmètres de protection, dans des cuves à double enveloppe, remplissage des réservoirs des engins de chantier sur des aires spécifiques étanches munies de dispositifs de récupération des hydrocarbures,
  - Présence sur le chantier de produits absorbants, de moyens d'excavations d'une zone polluée accidentellement et de containers étanches pour procéder sans délais à l'excavation de cette zone polluée,
  - Mise en place d'une bâche étanche et d'un géotextile absorbant sous la foreuse et le compresseur pour éviter les pollutions liées aux micro-fuites hydrauliques,
  - Mise en place de bac de rétention sous le groupe électrogène et la station d'injection,
  - Utilisation d'huiles hydrauliques de foreuse biodégradables,
  - Utilisation de graisse des tiges et tubes de forages biodégradable,
  - Présence dans chaque véhicule d'un kit d'urgence (gants étanches, sac pour gravats contaminés, et boudin de confinement d'un éventuel déversement),
  - Précision sur l'organisation et la gestion des déchets de chantier, etc.
  - Mise en place d'un suivi physico-chimique de la nappe au droit des captages AEP de la dent de Marcoule. Les mesures des paramètres turbidité, température et pH seront effectuées de façon hebdomadaire pendant la phase de foration sous nappe. Les résultats de ce suivi seront consignés dans un cahier de chantier et mis à la disposition de la DREAL sur demande.
- Procédure d'information et d'alerte en cas de pollution accidentelle : établissement d'un logigramme de déroulement en cas d'alerte pollution, intégrant la communication à l'Autorité sanitaire (ARS) et à l'ensemble des parties prenantes et notamment les exploitants des captages d'eau potables (CEA) et le plan d'action suivant :
  - Arrêt de la source de pollution,
  - Arrêt des pompes (avant échange avec ARS et exploitants du captage),
  - Confinement des produits déversés,
  - Récupération des produits confinés,
  - Stockage dans des bennes étanches,
  - Prélèvement et contrôle de la qualité des eaux et des sols,
  - Rapport de bilan sur la gestion de l'événement polluant.

Le chantier sera organisé de telle sorte que les engins ne restent pas sur le site du chantier (directement en lien avec le PPR) durant les périodes sensibles de la nuit, et du week-end, pour limiter les risques de vandalisme ou de siphonage de carburant. Si tel était le cas, notamment pour l'atelier de forage (et son bac à boue), une protection (clôture fermée) et une surveillance spécifique sera mise en place durant ces périodes (à pied d'œuvre ou via un système de vidéosurveillance).

### 2.4.5 Réalisation des sondages

La méthodologie de foration et cimentation tiendra compte des risques suivant :

- pollution bactériologique de la nappe,
- augmentation de la turbidité de la nappe nuisible pour les installations de captages lors de la foration et de l'injection de ciment.

La méthode de foration sera à l'air.

### 2.4.6 Injection de la cimentation

- En fin de carottage, le sondage sera équipé en PVC/PEHD et l'espace annulaire rebouché au coulis de ciment jusqu'en surface à l'aide d'une canne d'injection depuis le pied de sondage.
- L'espace annulaire du sondage sera cimenté sur toute sa hauteur jusqu'à affleurement. Cette cimentation sera réalisée sous pression, par palier, de bas en haut, de sorte que le tuyau d'injection plonge continuellement dans le coulis au cours de l'opération.
- Le tube PVC/PEHD sera équipé d'un capuchon de protection amovible pour protéger l'intérieur pendant les opérations de terrassement de la margelle.

### 2.4.7 Réalisation des margelles de protection

La tête piézométrique de l'ouvrage comprendra un tube acier dépassant de 0,22 m par rapport au TN, capoté d'une platine et profond de 100 cm sous le TN. Ainsi, sa longueur totale est de 122 cm. Le diamètre du tube acier sera de 150 mm.

Une margelle en béton de 60 cm de long sera ancrée de 10 cm sous le TN, avec une pente divergente vers l'extérieur. La hauteur de la margelle au niveau du tube sera de 7 cm au-dessus du TN, laissant le tube acier dépassé de 15 cm.

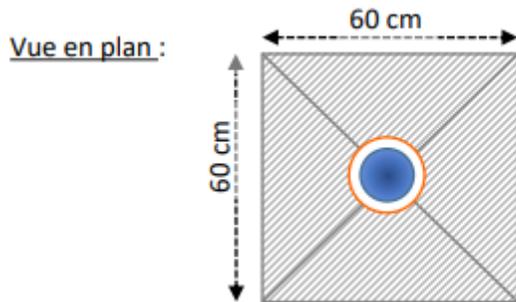
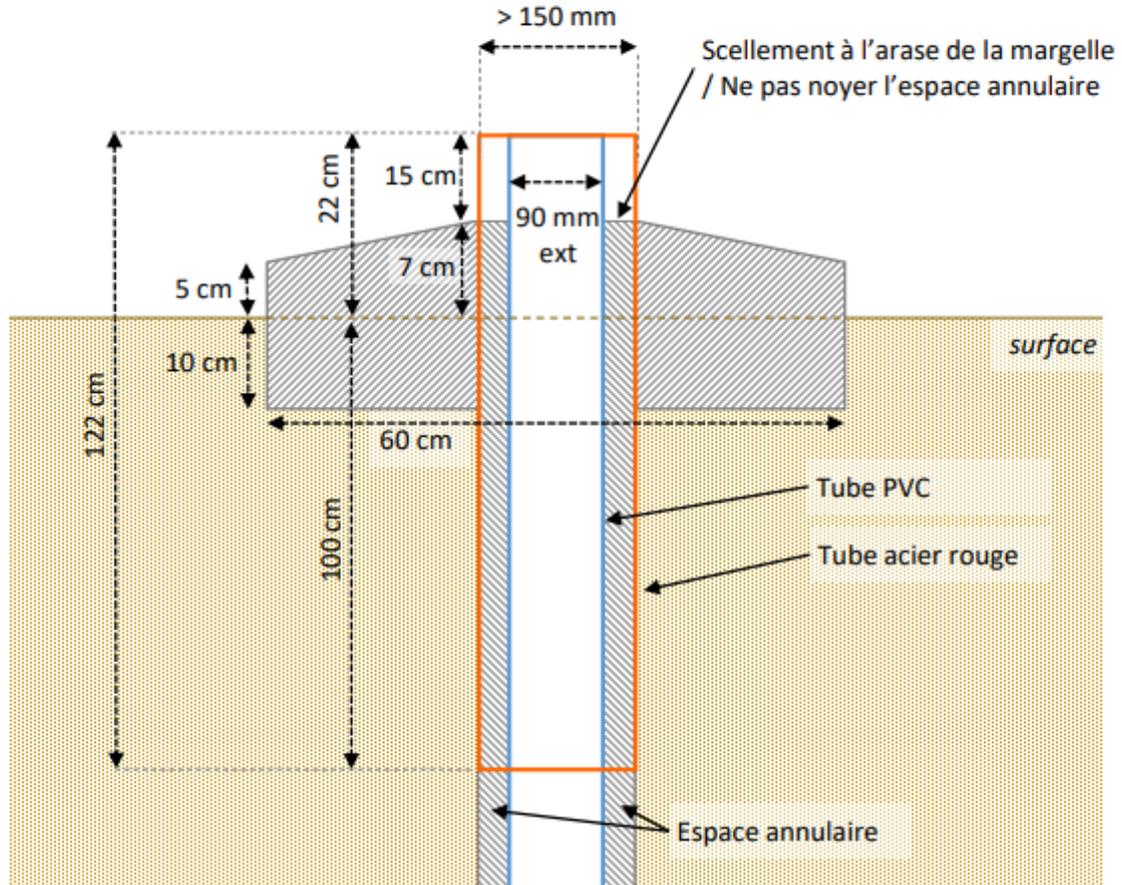
Un pré-terrassement de 1x1m sera effectué avant la réalisation de la margelle. Chaque sondage sera protégé par un abri, comme présenté dans la [Figure 5](#).

La cimentation de la margelle « hors-sol » sera effectuée en une seule fois et à l'aide d'un coffrage.

Un schéma de principe est présenté dans la figure suivante.

Figure 5 : exemple d'un abri de protection, source : CEA de Marcoule

**TÊTE DE PROTECTION « ADAPTÉE MESURES SISMIQUES » – SCHÉMA DE PRINCIPE :**



**Abris métallique amovible**



### 3. Annexes volontairement transmises

#### 3.1 Annexe volontaire n°7 : synthèse des enjeux environnementaux du site

Cette annexe présente une synthèse des enjeux environnementaux du site, et des extraits des conclusions de différentes études réalisées dans le cadre du projet, permettant de compléter certaines affirmations mentionnées dans le CERFA.

##### 3.1.1 Sensibilité environnementales de la zone d'implantation envisagée

###### 3.1.1.1 Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique

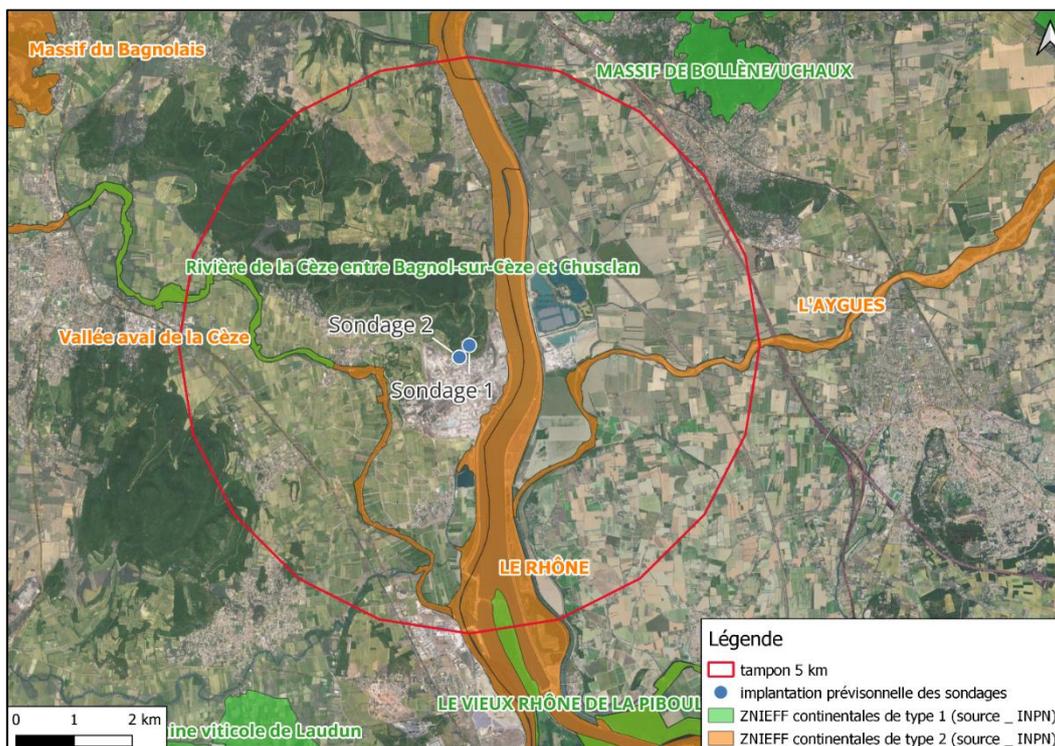
Les ZNIEFF les plus proches de la zone 1 sont :

- ZNIEFF continentale de type 2 « Rhône et ses canaux », codifiée 910011592, localisée à 350 m de distance ;
- ZNIEFF continentale de type 2 « Le Rhône », codifiée 930012343, localisée à 900 m ;
- ZNIEFF continentale de type 2 « La Vallée aval de la Cèze », codifiée 910011591, localisée à 1,5 km.

Les ZNIEFF les plus proches de la zone 2 sont :

- ZNIEFF continentale de type 2 « Rhône et ses canaux », codifiée 910011592, localisée à 870 m de distance ;
- ZNIEFF continentale de type 2 « Le Rhône », codifiée 930012343, localisée à 1,1 km ;
- ZNIEFF continentale de type 2 « La Vallée aval de la Cèze », codifiée 910011591, localisée à 1,3 km.

**Figure 7 : Cartographie des ZNIEFF aux alentours du site d'étude, source : INPN**



### 3.1.1.2 Zones de protection du biotope

Les sondages ne se situent pas dans l'emprise d'une zone de protection du biotope d'après le référentiel Géoportail. La zone de protection la plus proche se situe à 15 km au sud-est, et concerne les étangs de Courthézon, cf [Figure 8](#).

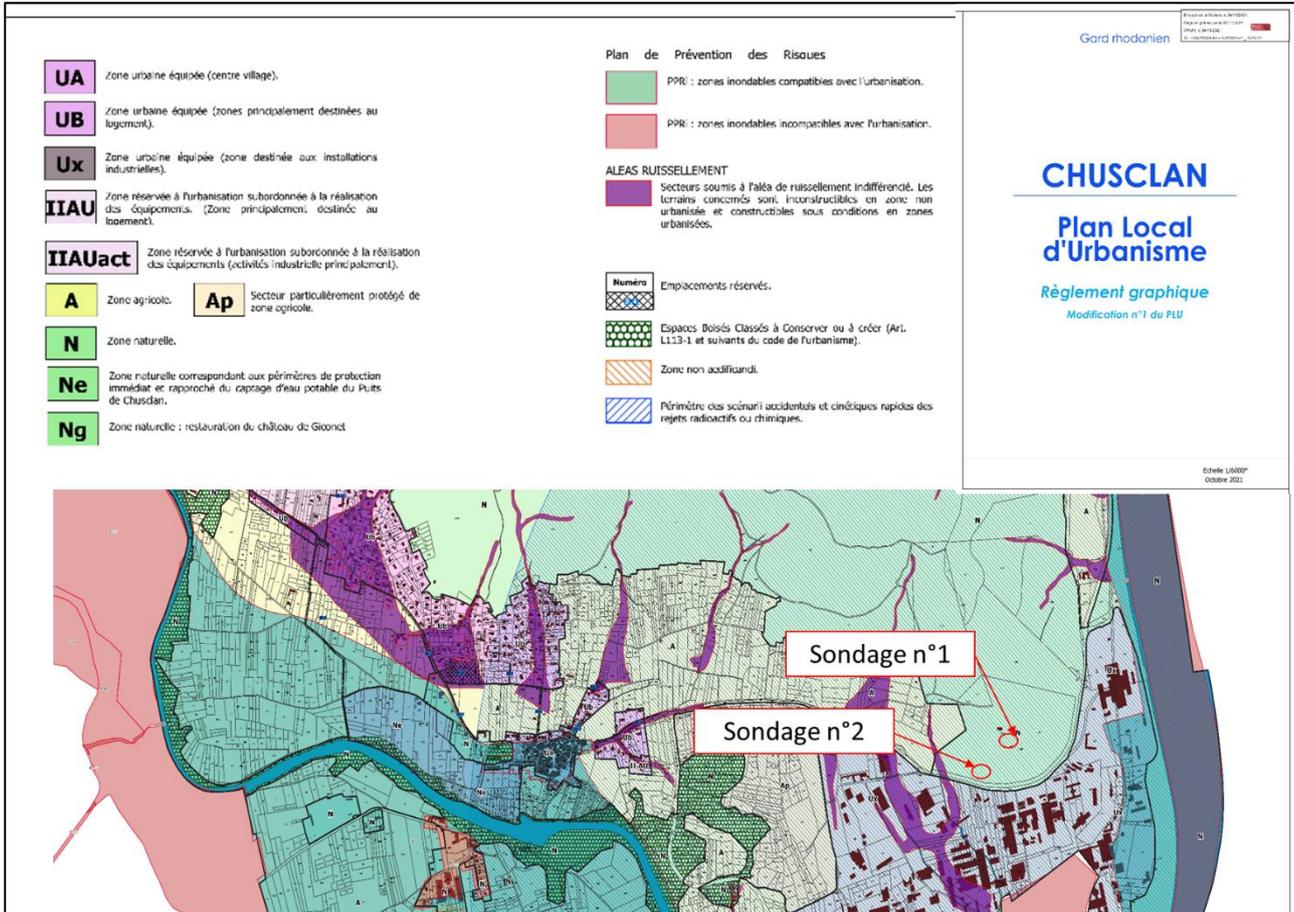
**Figure 8 : Localisation des zones de protection du biotope, source : Géoportail**



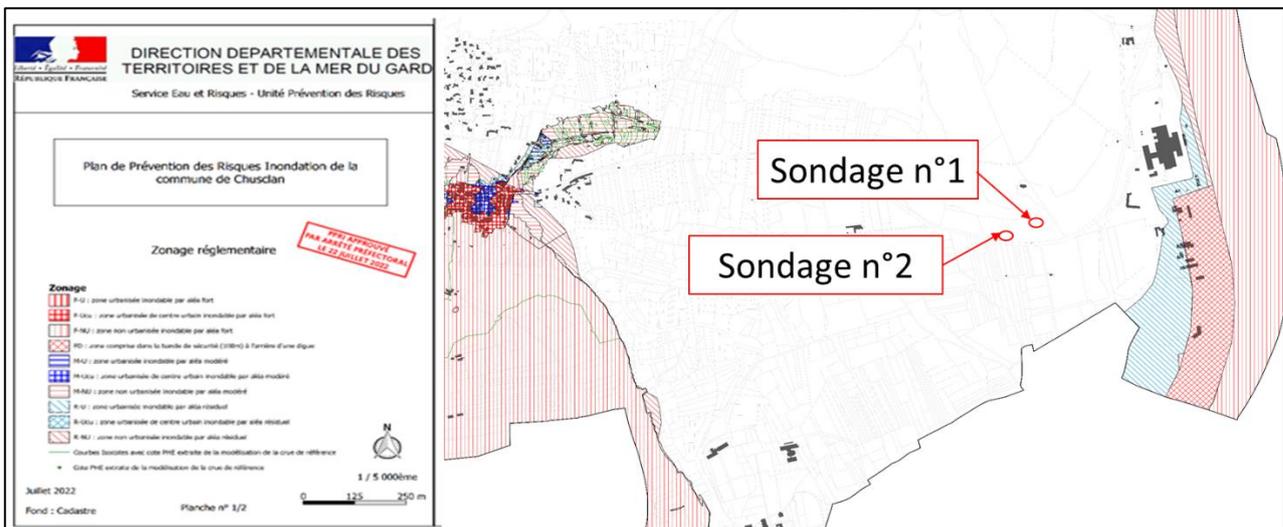
### 3.1.1.3 Zonage du PLU de la commune

Les sondages se situent sur une zone naturelle d'après le PLU de la commune de Chusclan, et ne sont pas concerné par le zonage du PPRI de la commune, mais sont localisés dans le périmètre des scénarios accidentels et cinétiques rapides des rejets radioactifs ou chimiques, cf **Figure 9** et **Figure 10**.

**Figure 9 : Zonage du Plan Local d'Urbanisme de la commune de Chusclan**



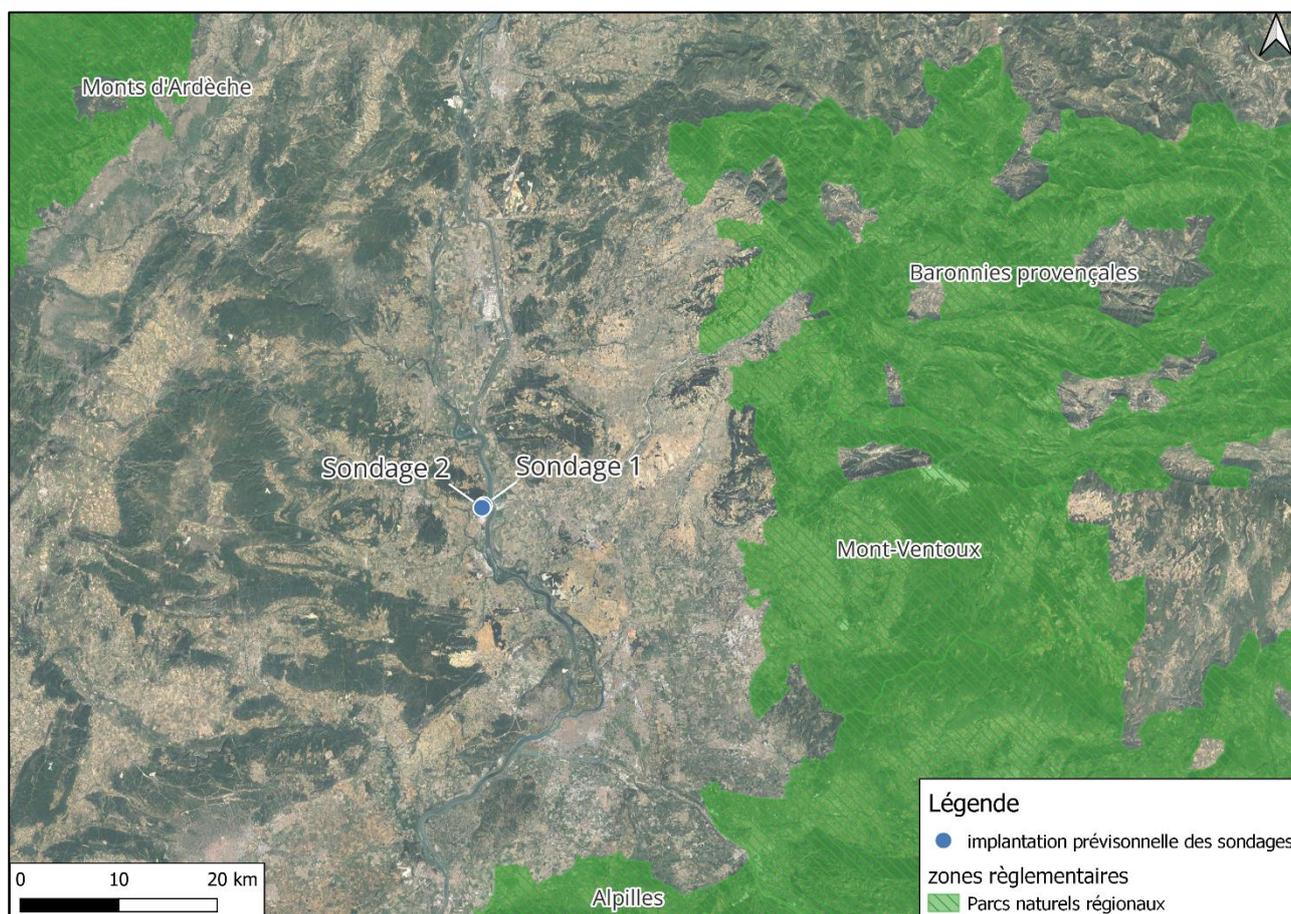
**Figure 10 : Zonage du PPRI de la commune au niveau des sondages**



### 3.1.1.4 Parc naturel

Les sondages ne se situeront pas dans l'emprise d'un parc naturel. Le parc naturel régional le plus proche se situe à environ 30 km à l'est et concerne le Mont Ventoux, cf [Figure 11](#).

**Figure 11 : Localisation des parcs naturels à proximité des sondages, source : Géoportail**



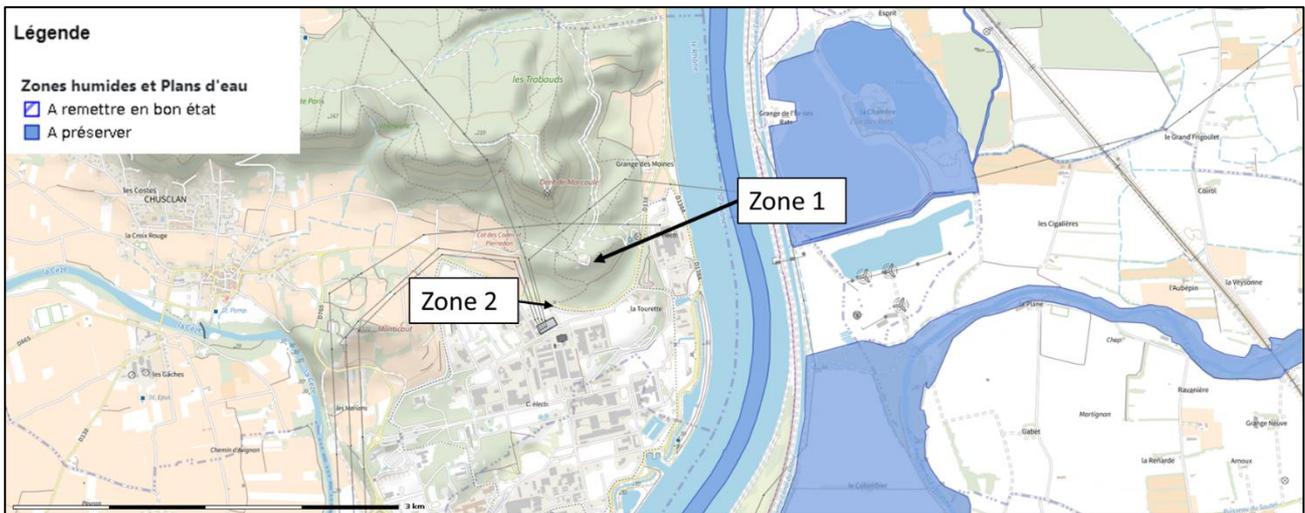
### 3.1.1.5 Zones humides

D'après l'arrêté du 24 juin 2008, un espace peut être considéré comme zone humide dès qu'il présente l'un ou l'autre des critères suivants :

- sa végétation, si elle existe, est caractérisée par des espèces ou communautés d'espèces (habitats) indicatrices de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste d'espèces figurant à l'annexe de l'arrêté ;
- ses sols présentent des signes d'hydromorphie, témoignant d'un engorgement permanent ou temporaire.

Selon les données de la DREAL Provence Alpes Cotes d'Azur, le site d'étude n'est pas concerné par une zone humide. La zone humide la plus proche est localisée à environ 930 m à l'est et correspond au secteur du Rhône, de l'Ardèche incluse à l'Ouvèze.

**Figure 12 : Localisation des zones humides autour du projet, source : DREAL PACA**



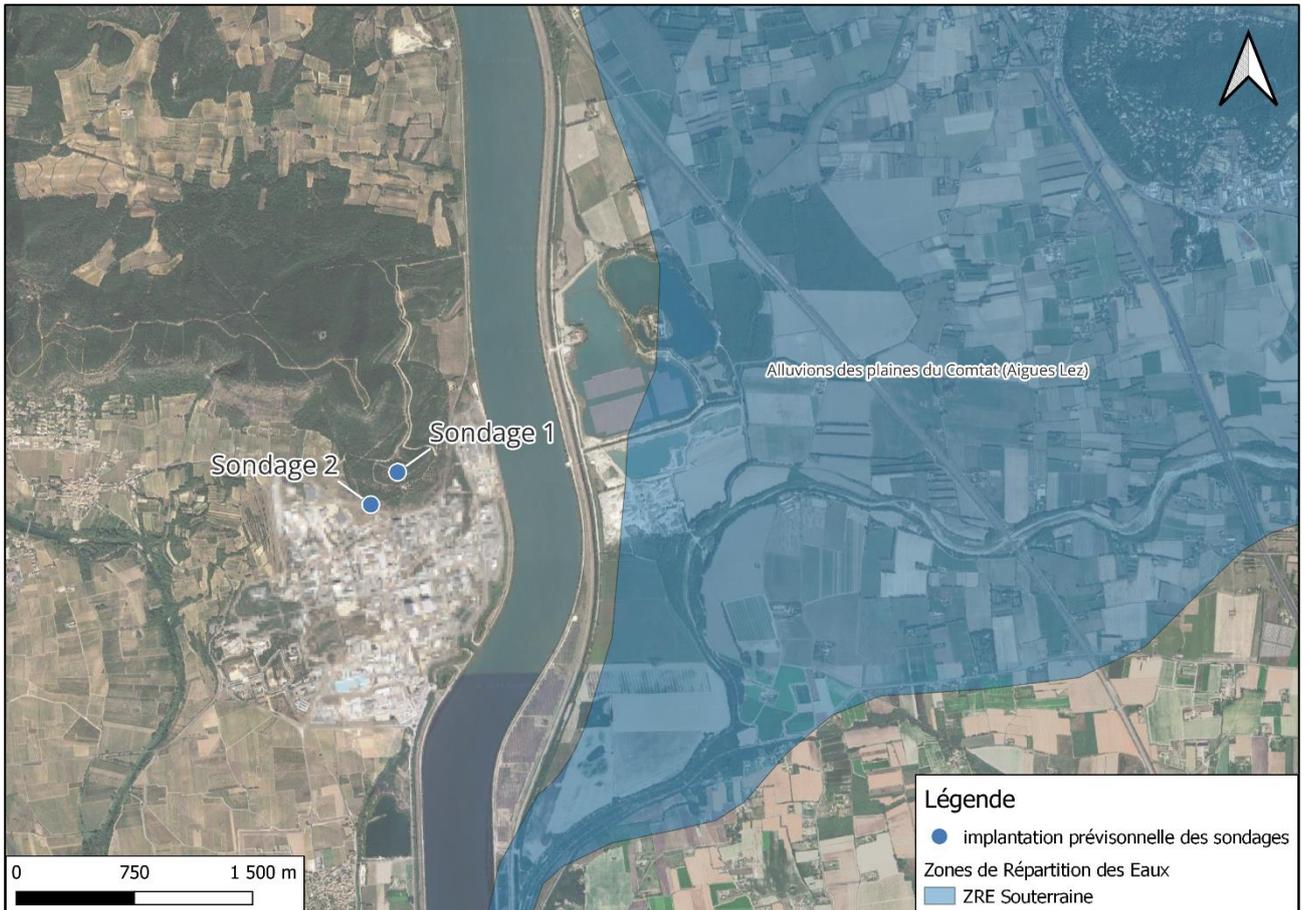
### 3.1.1.6 Protections du patrimoine (bien inscrit au patrimoine mondial, monument historique, site patrimonial remarquable, site inscrit ou classé)

Le projet se situe en milieu forestier, il n'est pas implanté au sein d'un site classé ou inscrit.

### 3.1.1.7 Zone de répartition des eaux

Le projet ne se situe pas dans l'emprise d'une Zone de Répartition des Eaux (ZRE). La ZRE souterraine la plus proche se situe à l'est du Rhône, à environ 1,5 km des sondages. La ZRE concerne les alluvions des plaines du Comtat (Aigues Lez).

**Figure 13 : Localisation des Zones de Répartition des Eaux, source : Sandre**



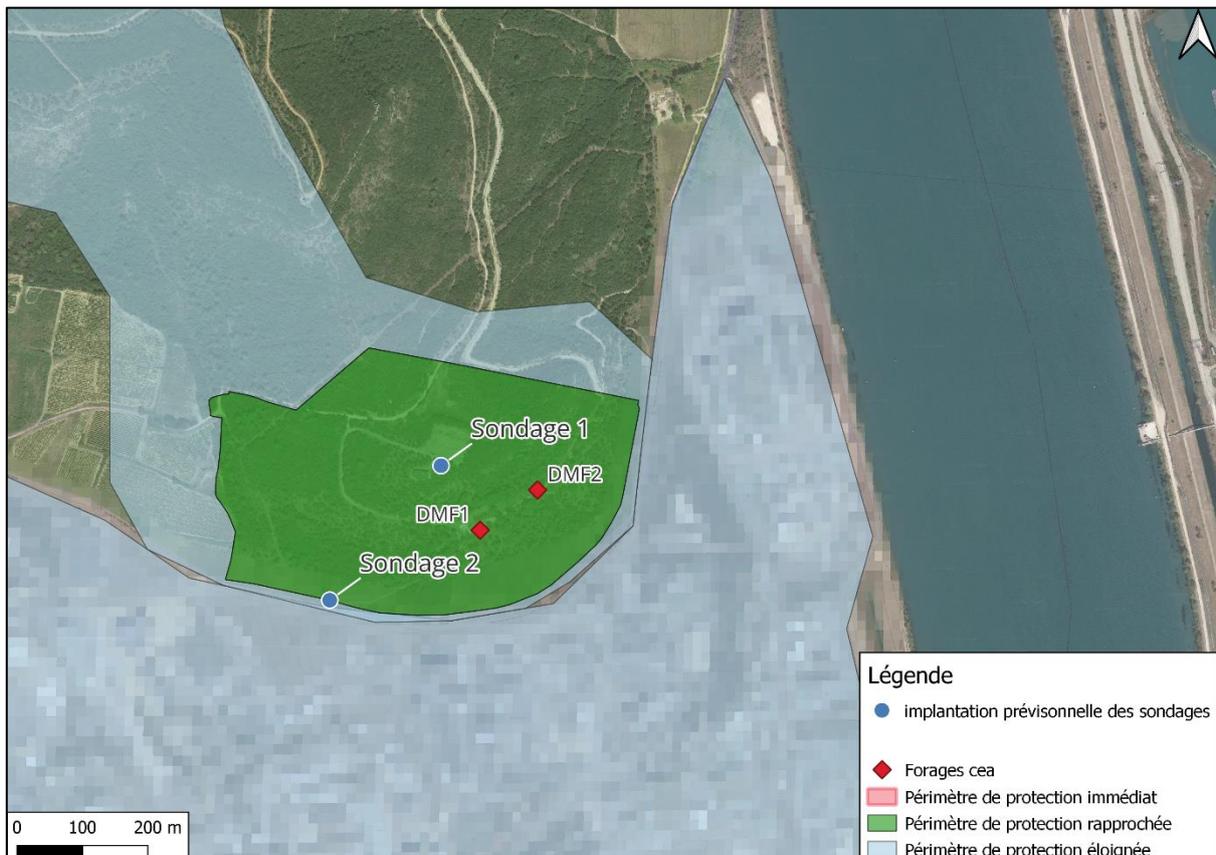
### 3.1.1.8 Périmètre de protection sanitaire des captages pour l'eau potable

Le projet se situe dans l'emprise du périmètre de protection rapprochée des captages DMF1 et DMF2, cf **Figure 14**. Ces captages sont localisés en aval hydraulique des sondages et exploitent l'aquifère du Cénomanien et non l'aquifère du Rhône.

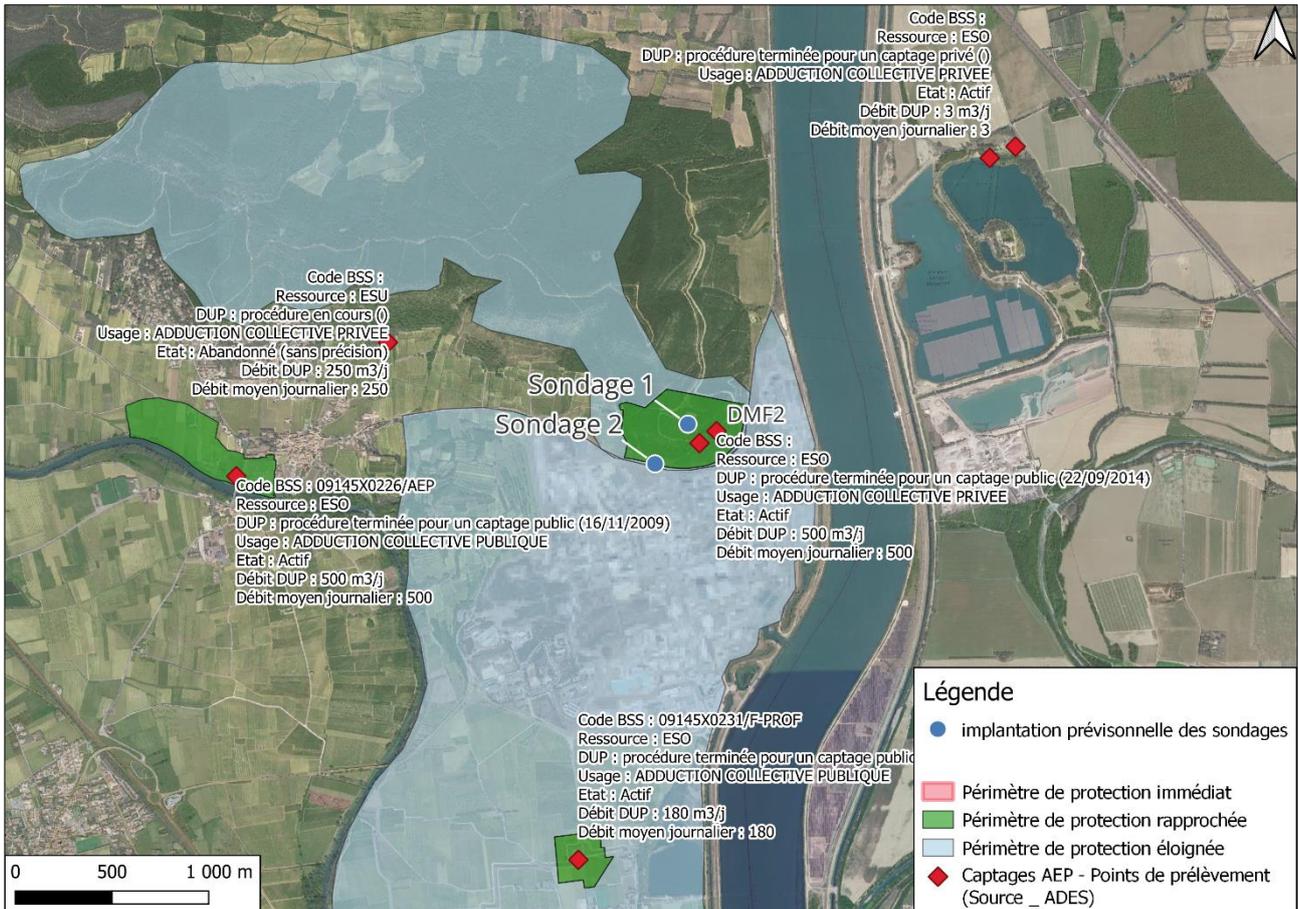
La DUP des forages en date du 22/09/2014 n'interdit pas la réalisation de sondages géologique dans le périmètre de protection rapprochée des captages.

A noter que le projet se situe également à proximité du périmètre de protection éloignée du forage du château d'eau de la commune de Codolet. Ce forage se situe à environ 2,1 km au sud de l'implantation n°2.

**Figure 14 : Périmètre de protection sanitaire des captages d'eau potable à proximité du projet, source : Carteaux, vue rapprochée**



**Figure 15 : Périmètre de protection sanitaire des captages d'eau potable à proximité du projet, source : carteaux, vue large**



### 3.1.2 Sites BASIAS et BASOL

Le projet n'est pas localisé au niveau d'un ancien site industriel. Le tableau suivant donne les principales caractéristiques des sites BASIAS en activité recensés aux alentours du projet, cf [Tableau 3](#) et [Figure 16](#) .

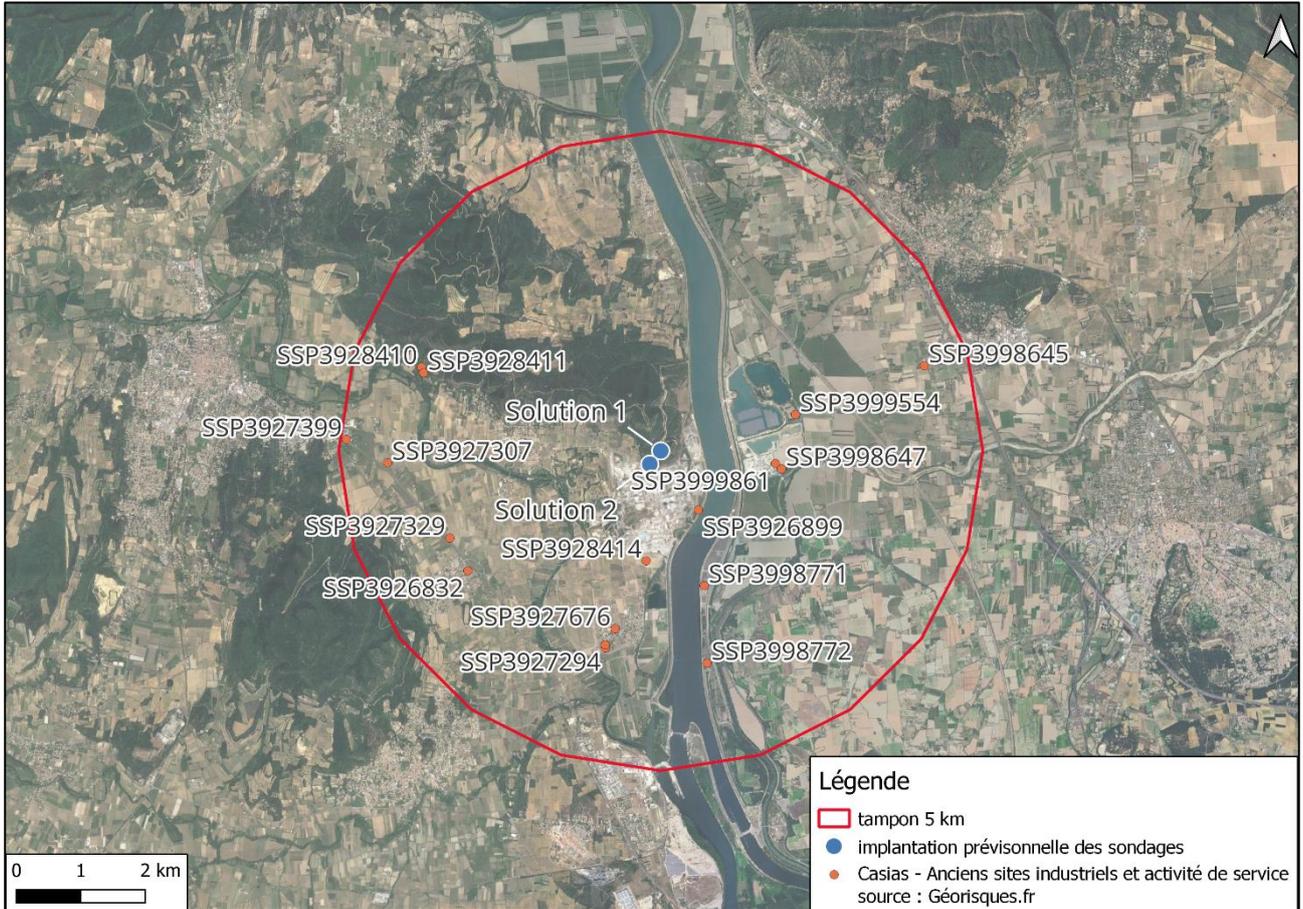
Le site BASIAS le plus proche se situe à environ 1 km au sud et correspond au CEA de Marcoule.

**Tableau 3 : Sites BASIAS recensés en activité autour du site**

Numéro BASIAS	Nom usuel	Etat	Activité	Distance	Direction
SSP3926899	CEA centre de Marcoule	Indéterminé	Utilisation de sources radioactives et stockage de substances radioactives (solides, liquides ou gazeuses) ; Décharge de déchets industriels spéciaux (D.I.S.) ; Centrale nucléaire ; Elaboration et transformation de matières nucléaires	Environ 1km	sud

Numéro BASIAS	Nom usuel	Etat	Activité	Distance	Direction
SSP3927373	SCI GATEC	Indéterminé	Fabrication de tubes, tuyaux, profilés creux et accessoires correspondants en acier; Mécanique industrielle	2,9 km	sud
SSP3927676	SNE	Indéterminé	Garages, ateliers, mécanique et soudure	2,6 km	sud
SSP3928414	-	Indéterminé	Dépôt de déchets	1,5 km	sud
SSP3928411	-	Indéterminé	Dépôt de déchets	2,5 km	nord
SSP3998647	Société "BRAJA VESIGNE"	Indéterminé	Centrale d'enrobage	1,6 km	est
SSP3998771	CNR -station de transit de produits minéraux	En arrêt	Extraction de pierres ornementales et de construction, de calcaire industriel, de gypse, de craie et d'ardoise	2 km	sud
SSP3999554	SNCF	En arrêt	Extraction de pierres ornementales et de construction, de calcaire industriel, de gypse, de craie et d'ardoise	1,6 km	est
SSP3927399	Centre Auto Arc-en-ciel	Indéterminé	Commerce d'équipements automobiles Fabrication de machines agricoles et forestières (tracteurs...) et réparation	4,7 km	ouest
SSP3927307	Station ELF	Indéterminé	Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station service de toute capacité de stockage)	4 km	ouest
SSP3927329	ELF	Indéterminé	Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station service de toute capacité de stockage)	3,6 km	Sud-ouest
SSP3927294	BROCHE FRERES	Indéterminé	Garages, ateliers, mécanique et soudure Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.)	3 km	sud
SSP3998772	CNR	En arrêt	Extraction de pierres ornementales et de construction, de calcaire industriel, de gypse, de craie et d'ardoise	3,4 km	Sud-est

**Figure 16 : Cartographie des anciens site industriels à proximité du projet**



D'après la base de données BASOL, il n'existe aucun site BASOL à proximité. Le site BASOL le plus proche est localisé à environ 4,9 km au sud.

**La zone d'étude n'est pas répertoriée dans la base de données ICPE.**

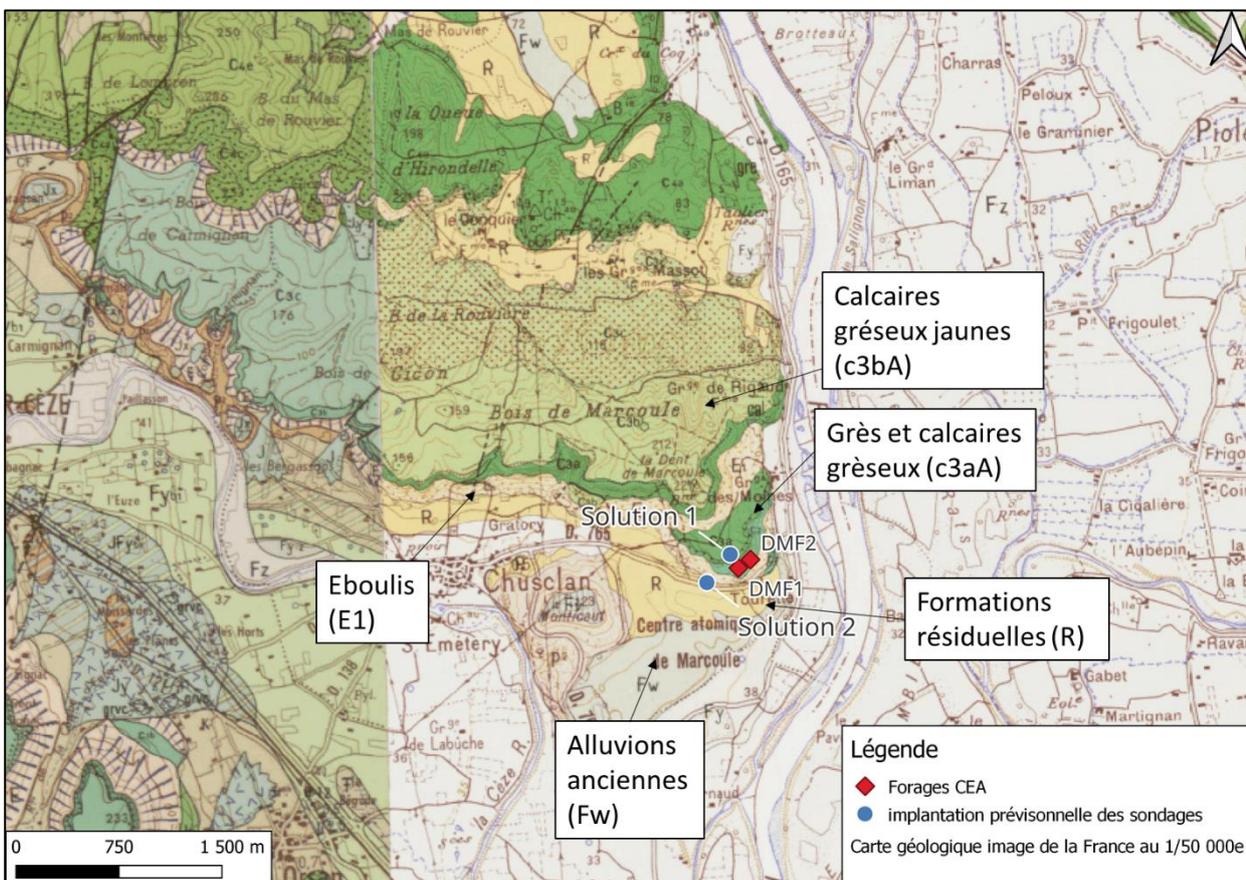
### 3.2 Annexe volontaire n°8 : contexte géologique et hydrogéologique

D'après l'étude préalable à l'avis de l'hydrogéologue agréée réalisée par la société ANTEA, le site de Marcoule est localisé dans le couloir Rhodanien, à quelques kilomètres au nord de la confluence du Rhône et de la Cèze. Il est implanté au cœur du domaine pyrénéo provençal, limité à l'ouest par la faille des Cévennes et à l'est par la faille de Nîmes (Cf. **Figure 17**).

On retrouve 3 grands ensembles géologiques, allant du plus récent au plus ancien :

- Des dépôts superficiels datant du Quaternaire,
- Des Formations du Pliocènes,
- Et des formations crétacées.

**Figure 17 : carte géologique au niveau du projet, source : InfoTerre**



Les forages pour l'alimentation en eau potable du CEA, localisés en aval hydraulique des sondages, sont implantés dans les formations du Cénomaniennes composées d'alternances de grès, de calcaires marneux et d'argiles, cf **Figure 18** et **Figure 19**. Ils ont recoupé cette formation sur toute leur hauteur. Lors de la foration et des observations de terrain réalisées par ANTEA, il apparaît que les formations du Cénomaniennes sont traversées par de grandes fractures subverticales de direction N020°E à N040°E.

La géologie prévisionnelle est attendue proche de celle reconnue sur les captages DMF1 et DMF2, c'est-à-dire :

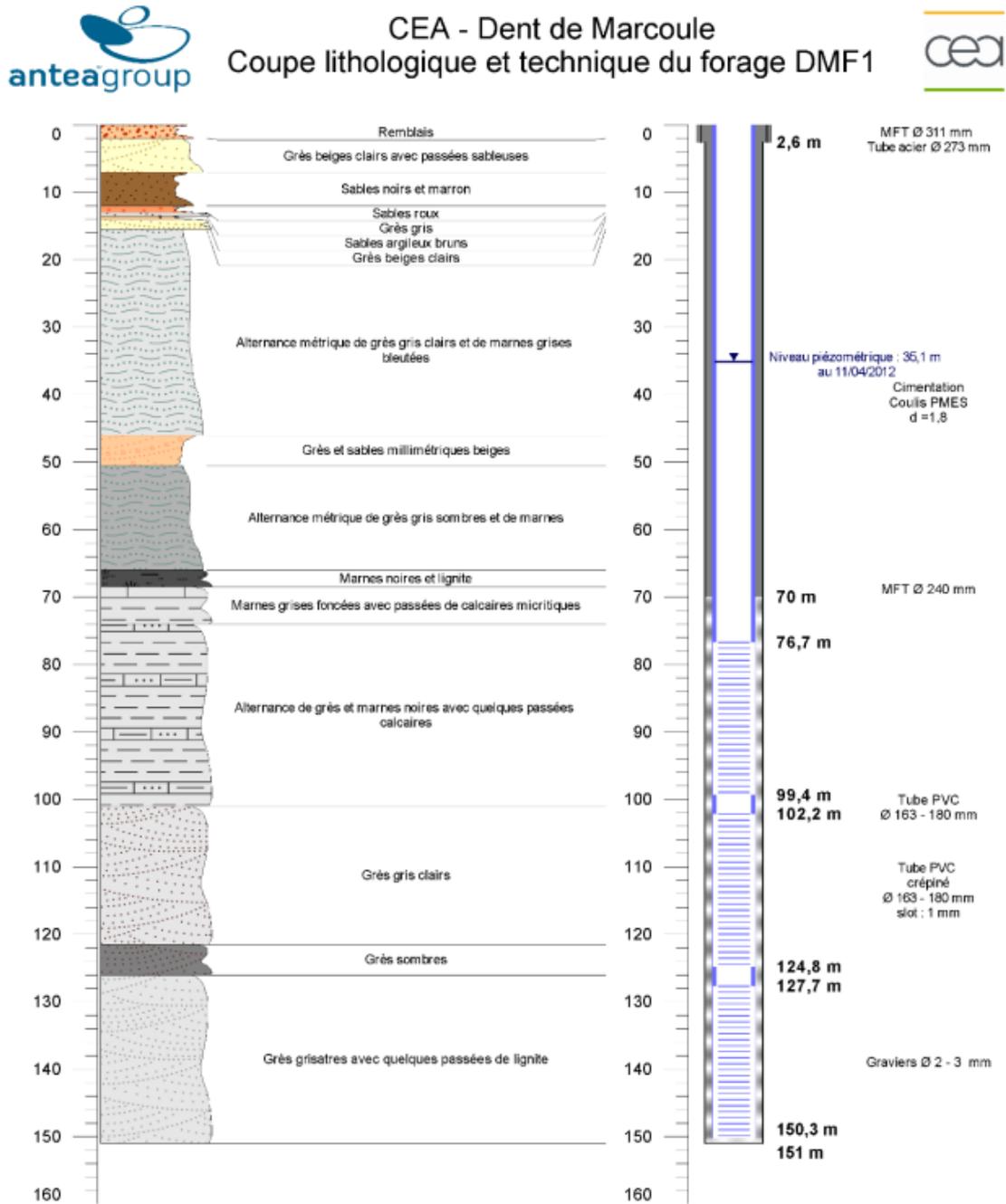
Sondage n°1 :

- De 0 à 22 m : sables et graviers argileux ;
- De 20 à 189 m : marnes bleues ;
- De 189 à 105 m : marnes silteuses.

## Sondage n°2 :

- De 0 à 4 m : calcaire beige, plus ou moins gréseux, fracturé ;
- De 4 à 21 m : grès beige clair à gris foncé, ciment calcaire ;
- De 21 à 28 m : calcaire beige, plus ou moins gréseux, fracturé ;
- De 28 à 45 m : sable grossier parfois conglomératiques ;
- De 45 à 95 m : alternance de grès et marnes ;
- De 95 à 99 m : marnes noires et lignites ;
- De 99 à 103,6 m : alternance de grès et marnes noires avec quelques passages calcaires ;
- De 103,6 à 105 m : grès gris.

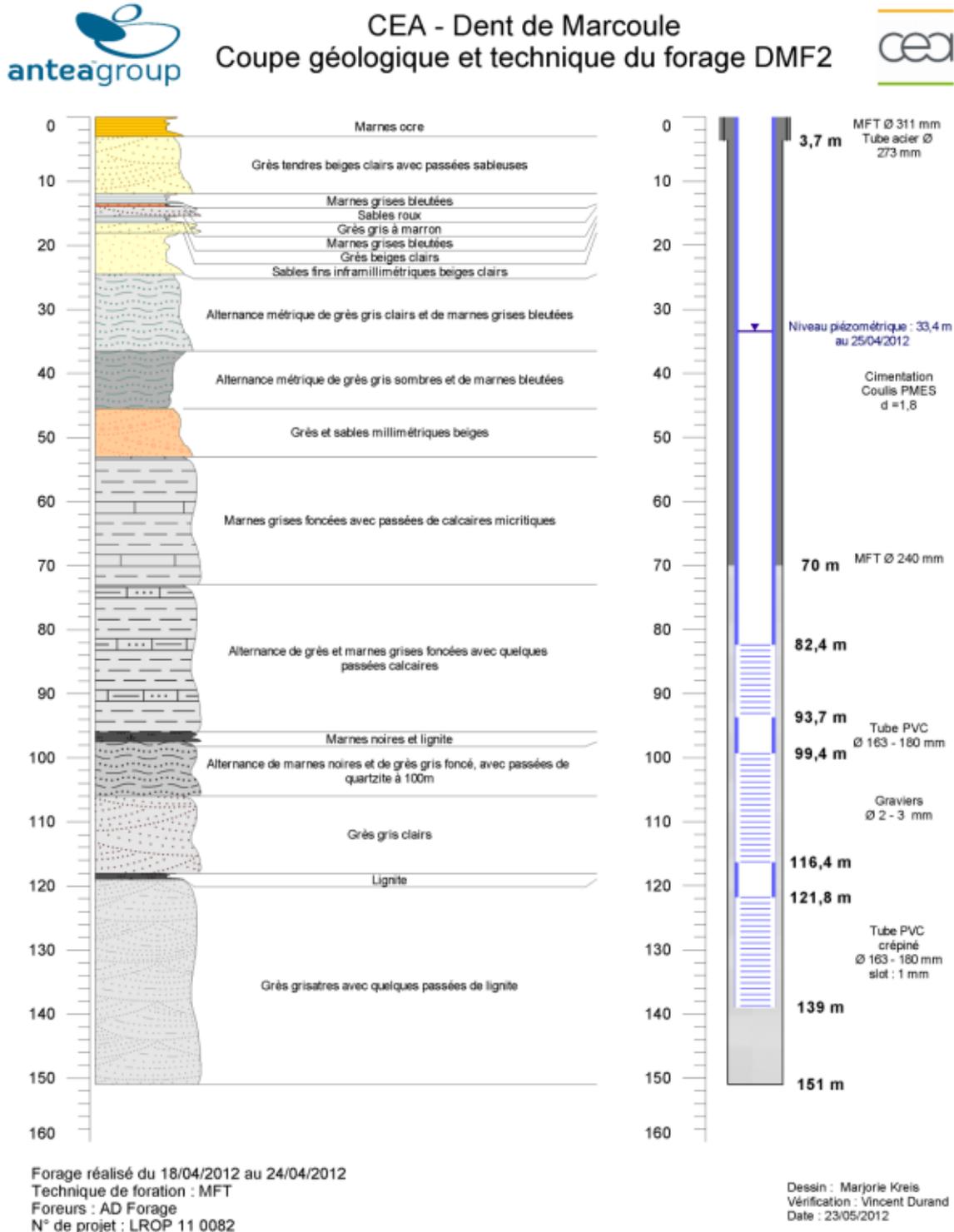
Figure 18 : coupe géologique et technique du forage DMF1



Forage réalisé du 26/03/2012 au 10/04/2012  
Technique de foration : MFT  
Foreurs : AD Forage  
N° de projet : LROP 11 0082

Dessin : Marjorie Kreis  
Vérification : Vincent Durand  
Date : 23/05/2012

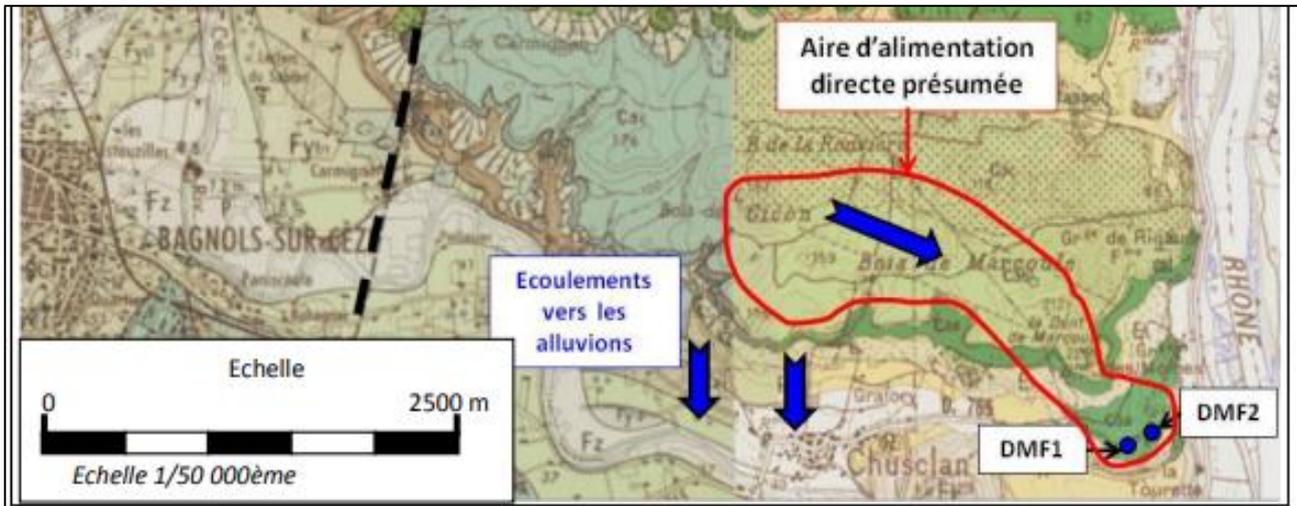
Figure 19 : coupe géologique et technique du forage DMF2



Les calcaires et grès captés par les forages sont surmontés par une couche de formations détritiques, composées de matériaux fins généralement peu perméables, agissant comme un horizon étanche. Ces calcaires affleurent sur environ 20 km<sup>2</sup> principalement au nord-ouest des forages. Le Rhône présent à l'est constitue le niveau de base de cet aquifère.

Les alluvions présents au nord de Chusclan seraient alimentées par les formations du Crétacé. Les écoulements de la nappe du Crétacé se font donc en direction nord-sud à nord-ouest vers le sud-est, cf **Figure 20**.

**Figure 20 : extrait de l'étude préalable à l'avis de l'hydrogéologue agréée pour les forages du CEA, aire d'alimentation supposée des forages pour l'eau potable du CEA**



Des pompages d'essais ont été menés sur les forages du CEA permettant d'évaluer les paramètres hydrodynamiques de la nappe du Cénomanién. La transmissivité calculée est d'environ  $1,2 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ . D'après les coefficients évalués, la nappe serait captive, en charge sous un horizon peu ou pas perméable.

Les forages du CEA disposent d'un arrêté préfectoral en date du 22 septembre 2014, pour un débit de  $30 \text{ m}^3/\text{h}$  au total. Le volume annuel de prélèvement est limité à  $192\,000 \text{ m}^3$ .

La recharge sur l'aire d'alimentation a été estimée à  $120 \text{ mm}$  par an (valeur à priori sous-estimée pour le cas d'une zone naturelle sans surface imperméabilisée). Le volume de prélèvement autorisé ( $192\,000 \text{ m}^3/\text{an}$ ) correspond aux apports de pluie efficace sur une surface de  $1,6 \text{ km}^2$ . Cette surface est inférieure à l'aire d'alimentation estimée ( $4,2 \text{ km}^2$ ), il n'y a donc pas de risque de surexploitation de l'aquifère.

### 2.3 Annexe obligatoire n°3 : Prises de vues du site et de ses abords

Un reportage photographique a été réalisé le 14/12/2023 lors d'une visite de site. Les photographies sont présentées dans les figures ci-dessous.

**Figure 2 : Photographie des abords de l'implantation prévisionnelle 1**



**Figure 3 : Panorama du parking du belvédère à proximité de l'implantation n°1**



**Figure 4 : Photographie des abords de l'implantation prévisionnelle n°2**



## 2.5 Annexe obligatoire n°5 : Présentation des abords du site

Les abords de la zone d'implantation prévisionnelle du sondage n°1 (zone n°1) sont composés d'un parking entouré par des forêts (forêt publique de Marcoule notée F28867G) et du belvédère de la dent de Marcoule. Le belvédère est composé d'un bâtiment sécurisé par l'Apave et d'un préau.

Le centre CEA est situé à 270 m environ au sud.

La zone du sondage n°2 (n°2) est constituée de forêt, le sondage sera implanté à proximité d'une route privée partant du centre CEA de Marcoule qui se situe à environ 40 m au sud et qui mène au belvédère.

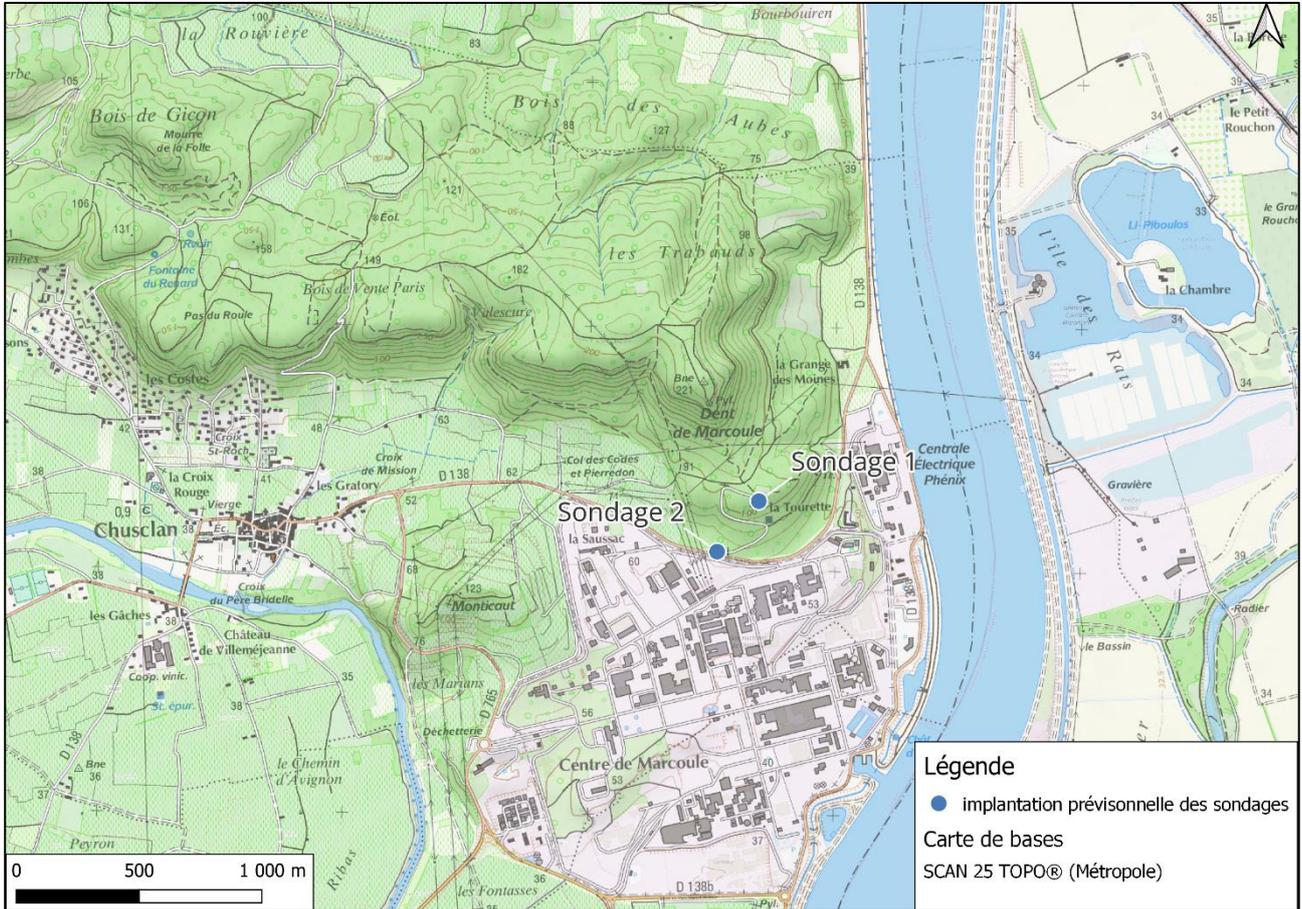
La route menant au belvédère de la Dent de Marcoule est fermée par une barrière et un portail. Les clefs sont détenues par le CEA.

Les deux zones d'intervention sont en domaine public. Des chemins de Grande Randonnée sont présents dans le secteur, notamment le GR42 et le GR42B.

Ces différents éléments sont visibles sur la [Figure 1](#), [Figure 2](#) et [Figure 4](#).

## 2.2 Annexe obligatoire n°2 : Plan de situation du projet

Figure 1 : Localisation du projet au 1/25 000



### 2.3 Annexe obligatoire n°3 : Prises de vues du site et de ses abords

Un reportage photographique a été réalisé le 14/12/2023 lors d'une visite de site. Les photographies sont présentées dans les figures ci-dessous.

**Figure 2 : Photographie des abords de l'implantation prévisionnelle 1**



**Figure 3 : Panorama du parking du belvédère à proximité de l'implantation n°1**



**Figure 4 : Photographie des abords de l'implantation prévisionnelle n°2**



## 2.6 Annexe obligatoire n°6 : situation du projet par rapport aux sites NATURA 2000

Le réseau « Natura 2000 » s'inscrit au cœur de la politique de conservation de la nature de l'Union européenne et est un élément clé du dispositif visant à enrayer l'érosion de la biodiversité.

Ce réseau, mis en place en application de la Directive « Oiseaux » datant de 1979 et de la Directive « Habitats » datant de 1992, vise à assurer la survie à long terme des espèces et des habitats particulièrement menacés, à forts enjeux de conservation en Europe. Il est constitué d'un ensemble de sites naturels, terrestres et marins, identifiés pour la rareté ou la fragilité des espèces de la flore et de la faune sauvage et des milieux naturels qu'ils abritent.

La structuration de ce réseau comprend :

- des Zones de Protection Spéciale (ZPS), visant la conservation des espèces d'oiseaux sauvages figurant à l'annexe I de la Directive « Oiseaux » ou qui servent d'aires de reproduction, de mue, d'hivernage ou de zones de relais à des oiseaux migrateurs ;
- des Zones Spéciales de Conservation (ZSC) visant la conservation des types d'habitats et des espèces animales et végétales figurant aux annexes I et II de la Directive "Habitats".

Les sondages ne se situeront pas sur ou en bordure de sites NATURA 2000.

L'entité la plus proche du site d'étude est la SIC « Rhône aval » codifiée FR9301590. Elle se situe à environ 660 m de la zone d'implantation 1 et à 860 m de la zone d'implantation 2 (cf [Figure 6](#)).

D'un point de vue fonctionnel, il peut exister des connexions hydrauliques et hydrogéologiques entre la zone du Rhône aval et les zones du projet. Cependant, au vu de la nature des terrains (grès, marnes et calcaires), ces interactions sont jugées négligeables.

**Figure 6 : Cartographie des sites Natura 2000 aux alentours du site d'étude, source : INPN**

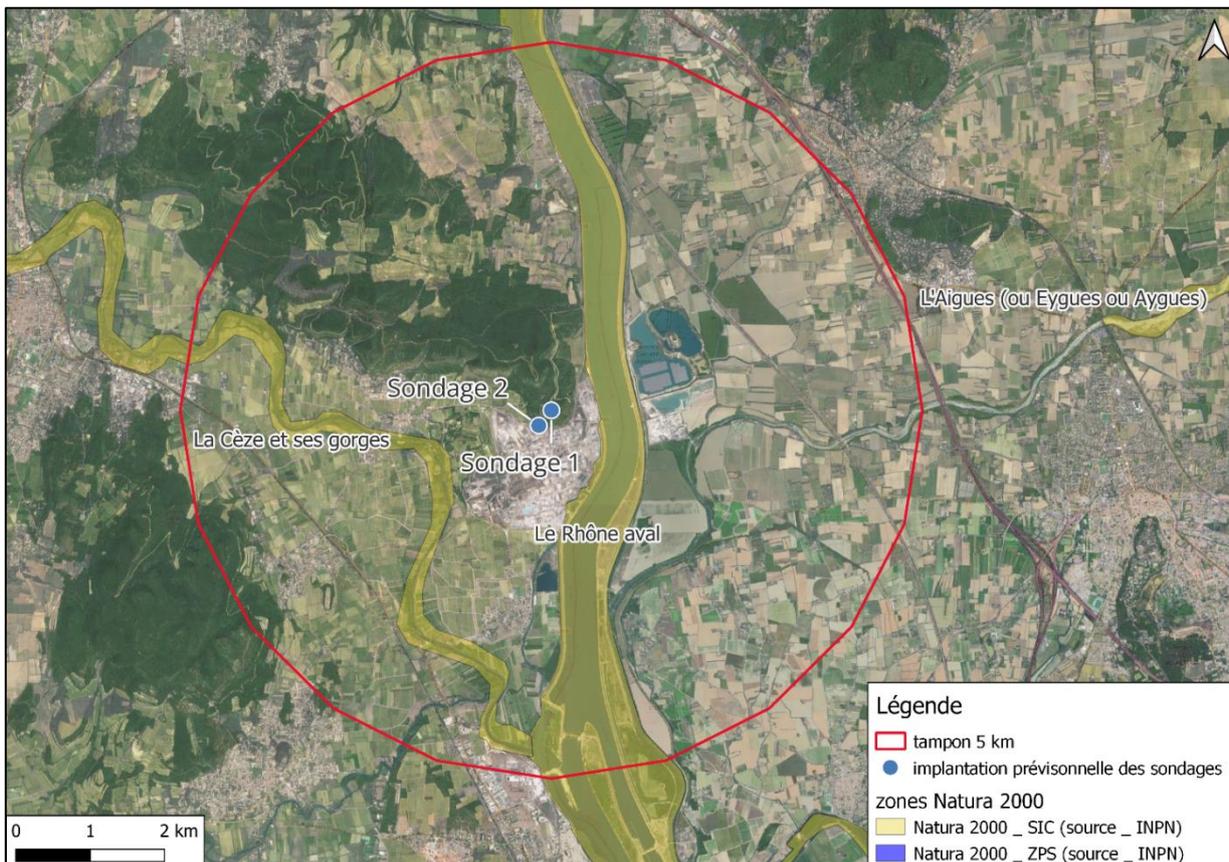
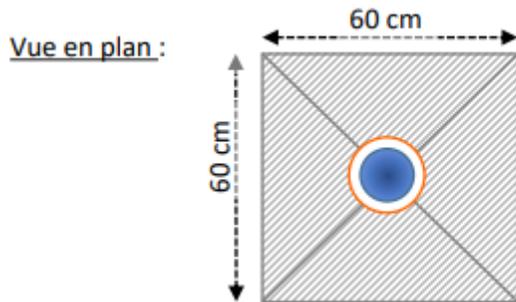
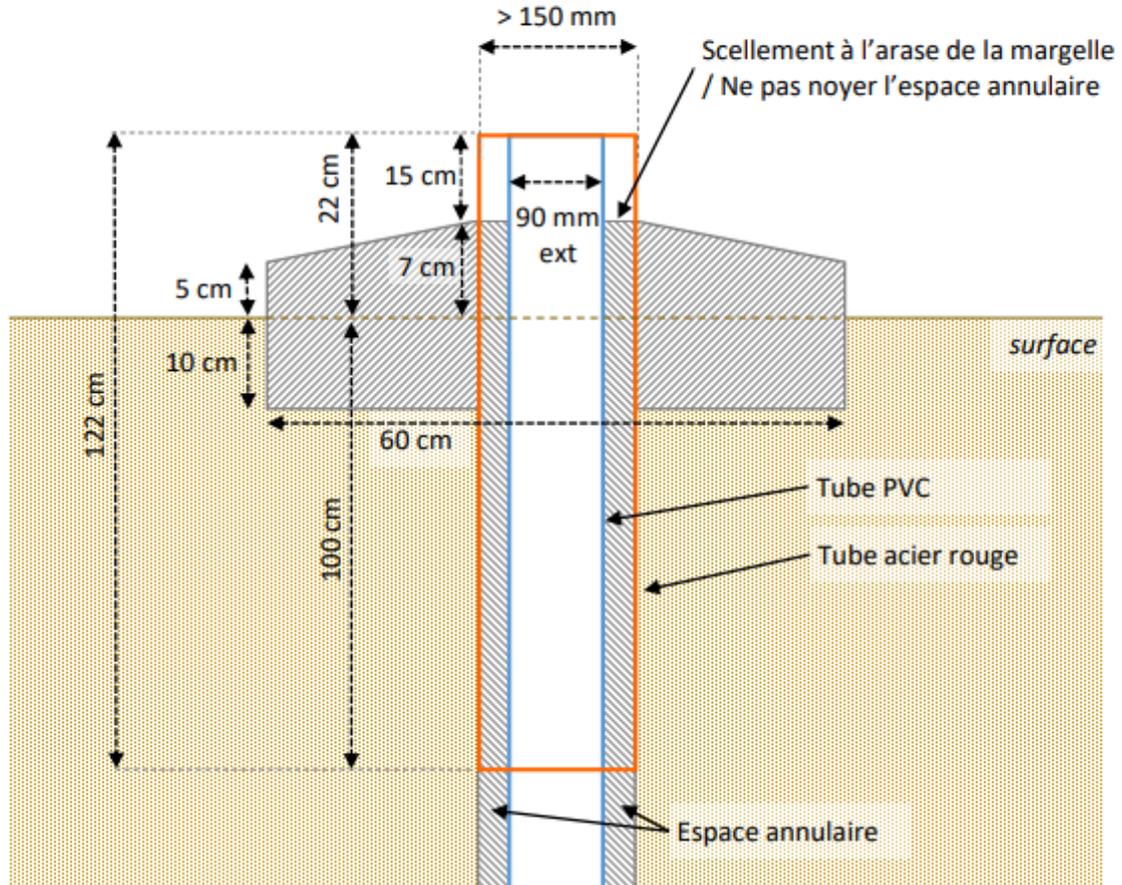


Figure 5 : exemple d'un abri de protection, source : CEA de Marcoule

**TÊTE DE PROTECTION « ADAPTÉE MESURES SISMIQUES » – SCHÉMA DE PRINCIPE :**

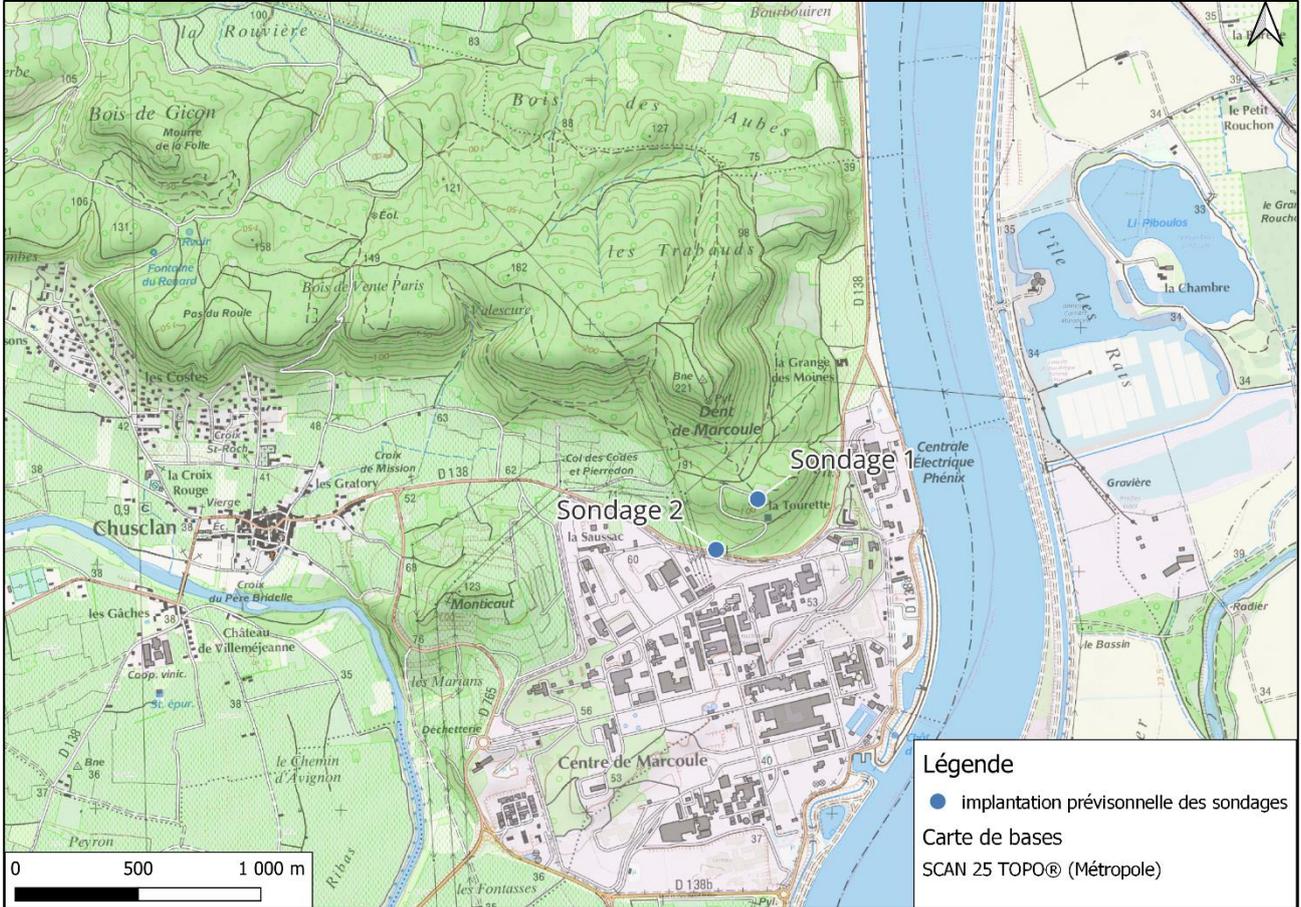


**Abris métallique amovible**



## 2.2 Annexe obligatoire n°2 : Plan de situation du projet

Figure 1 : Localisation du projet au 1/25 000



Bonjour Monsieur,

Vous trouverez en pièces jointes :

- l'arrêté n°2014265-0016 du 22 septembre 2014 portant autorisation d'instauration des périmètres de protection pour les captages dits « forages DMF1 et DMF2 de la Dent de Marcoule »,
- l'arrêté n°30-2017-05-03-30 portant modification de l'arrêté n° 2014265-0013 du 22 septembre 2014.

Vous trouverez ci-dessous le lien pour télécharger le rapport de l'hydrogéologue agréé pour les captages DMF1 et DMF2 :

Restant à votre disposition,

Bien cordialement,

---

Bonjour,

je suis chargé d'instruire votre demande de cas par cas dont le récépissé est ci-joint.

Afin de motiver correctement la décision, pouvez-vous me transmettre l'arrêté préfectoral n° 2014265-0013 du 22 septembre 2014 modifié avec les prescriptions à respecter dans le périmètre de protection rapproché du captage d'eau destiné à la consommation humaine, ainsi que l'étude préalable à l'avis de l'hydrogéologue agréé réalisé par Antea (citée par l'annexe 8 de votre dossier).

Merci beaucoup,

PRÉFET DU GARD

Agence Régionale  
de Santé  
du Languedoc-Roussillon

Nîmes, le 22 SEP. 2014

Délégation Territoriale  
du Gard

ARRÊTÉ n° 2014265-0013

**Portant Autorisation du projet présenté par le Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA) d'instauration des périmètres de protection pour les captages dits « forages DMF1 et DMF2 de la Dent de Marcoule », situés sur le territoire de la commune de CHUSCLAN, au titre des articles L 1321-1 à L 1321-8 du Code de la Santé Publique**

**Portant autorisation de distribuer à la population de l'eau destinée à la consommation humaine**

**Portant autorisation de traitement de l'eau distribuée**

**Déclarant cessibles les terrains nécessaires à l'opération**

**Le Préfet du Gard, Chevalier de la Légion d'Honneur**

- VU la Directive n° 2000-60 du Parlement Européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau,
- VU le Code de l'Expropriation pour cause d'Utilité Publique,
- VU le Code de la Recherche et notamment ses articles L 311-1, L 332-1 et L 332-3,
- VU le Code de la Défense,
- VU le Code de l'Environnement et notamment les articles L 211-1, L 214-1 à L 214-6, L 214-8, L 215-13, L 215-17 et R 214-1 à R 214-70 ;
- VU le Code de la Santé Publique et notamment les articles L 1321-1 à L 1321-10, L 1324-3 et L 1324-4, R 1321-1 à R 1321-63, D 1321-103 et D 1321-105 ;
- VU le Code de l'Urbanisme et notamment les articles L 126-1, R 126-1 et R 126-2 ;
- VU le décret n° 2007-49 du 11 janvier 2007 relatif à la sécurité sanitaire des eaux destinées à la consommation humaine,
- VU l'arrêté ministériel du 29 mai 1997 modifié relatif aux matériaux et objets utilisés dans les installations fixes de production, de traitement et de distribution d'eau destinée à la consommation humaine ;

- VU l'arrêté ministériel du 11 septembre 2003 (*NOR : DEVE0320172A*) modifié fixant les prescriptions générales applicables aux prélèvements d'eau soumis à autorisation en application des articles L 214-1 à L 214-6 du Code de l'Environnement,
- VU l'arrêté ministériel du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R 1321-2, R 1321-3, R 1321-7 et R 1321-38 du Code de la Santé Publique ;
- VU l'arrêté ministériel du 11 janvier 2007 modifié relatif au programme de prélèvements et d'analyses du contrôle sanitaire pour les eaux fournies par un réseau de distribution pris en application des articles R 1321-10, R 1321-15 et R 1321-16 du Code de la Santé Publique ;
- VU l'arrêté ministériel du 20 juin 2007 relatif à la constitution du dossier de la demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine mentionnée aux articles R 1321-6 à R 1321-12 et R 1321-42 du Code de la Santé Publique,
- VU l'arrêté ministériel du 16 avril 2012 autorisant le Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA) à poursuivre les rejets d'effluents liquides et gazeux, les prélèvements et consommations d'eau pour l'exploitation de l'installation nucléaire de base secrète de Marcoule ;
- VU l'arrêté du Préfet Coordonnateur du Bassin Rhône-Méditerranée du 20 novembre 2009 approuvant le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Rhône-Méditerranée et arrêtant le programme pluriannuel de mesures,
- VU l'arrêté préfectoral (n° 2002-214-24) du 2 août 2002 portant actualisation de l'autorisation d'utiliser de l'eau provenant des captages privés dits « puits Raney » et « Bassin Célestin », situés sur le territoire de la commune de CHUSCLAN, pour la préparation ou le conditionnement de denrées alimentaires ou pour la fournir à des tiers en vue de la consommation humaine ;
- VU l'arrêté préfectoral (n° 2013323-0007) du 19 novembre 2013 portant prescriptions spécifiques au titre des articles L 214-1 à L 214-6 du Code de l'Environnement relatives aux captages dits « forages DMF1 et DMF2 de la Dent de Marcoule »,
- VU le dossier soumis aux enquêtes publiques et daté de mars 2014,
- VU le rapport de Monsieur Jean-Louis REILLE, hydrogéologue agréé en matière d'Hygiène Publique par le Ministère chargé de la Santé, en date du 25 février 2014 et relatif à la protection sanitaire des captages d'eau destinée à la consommation humaine dits « forages DMF1 et DMF2 de la Dent de Marcoule » ;
- VU la demande du 21 juin 2012, modifiée le 29 mai 2013, du Directeur de l'« Etablissement de Marcoule » du Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA) visant à obtenir l'autorisation d'utiliser pour la consommation humaine, en application du Code de la Santé Publique, les captages dits « forages DMF1 et DMF2 de la Dent de Marcoule » ;
- VU l'avis du Président de l'Autorité de Sûreté Nucléaire (Divisions de MARSEILLE) du 17 juin 2014,

- VU l'avis du Directeur de l'Autorité de Sûreté Nucléaire de Défense du 9 juillet 2014,
- VU l'avis du Président du Conseil Général du Gard du 16 mai 2014,
- VU l'avis du Président du Syndicat Mixte d'Aménagement du Bassin Versant de la Cèze du 24 avril 2014,
- VU l'avis du Directeur Régional de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Rhône-Alpes du 4 juin 2014,
- VU l'avis du Directeur Régional du Bureau de Recherches Géologiques et Minières du 17 avril 2014,
- VU l'avis du Directeur Départemental des Territoires et de la Mer du 23 avril 2014,
- VU l'arrêté préfectoral du 29 avril 2014 prescrivant l'ouverture de l'enquête préalable à la Déclaration d'Utilité Publique au titre du Code de la Santé Publique relative aux captages dits « forages DMF1 et DMF2 de la Dent de Marcoule »,
- VU les résultats de l'enquête publique qui s'est déroulée du 19 mai au 18 juin 2014,
- VU les conclusions et l'avis du commissaire enquêteur du 11 juillet 2014,
- VU les rapports du service instructeur du 28 mars et du 14 août 2014,
- VU l'avis du Conseil Départemental de l'Environnement et des Risques Sanitaires et Technologiques (CODERST) en date du 9 septembre 2014,

**CONSIDERANT** que les besoins, actuels et futurs, en eau destinée à l'alimentation humaine de l'Etablissement de Marcoule du Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA) énoncés à l'appui du dossier sont justifiés ;

**CONSIDERANT** que les moyens mis en œuvre par le Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA) sont de nature à garantir la salubrité publique en assurant la distribution d'une eau de qualité conforme à la réglementation sanitaire en vigueur et ce, en quantité suffisante ;

**CONSIDERANT** que la demande et les engagements du Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA) doivent être complétés par des prescriptions d'aménagement et de gestion permettant de promouvoir une utilisation efficace, économe et durable de la ressource en eau découlant de l'application de l'article L 211-1 du Code de l'Environnement et de respecter les dispositions du SDAGE ;

## Sur proposition du Secrétaire Général de la Préfecture du Gard

### ARRÊTE

#### DECLARATION D'UTILITE PUBLIQUE

#### ARTICLE 1

Sont déclarés d'utilité publique au bénéfice du Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA) :

- les travaux réalisés en vue de la dérivation des eaux pour la consommation humaine à partir des captages dits « forages DMF1 et DMF2 de la Dent de Marcoule » situés sur le territoire de la commune de CHUSCLAN (Gard),
- la création de Périmètres de Protection Immédiate, Rapprochée et Eloignée autour et en amont de ces ouvrages de captage et l'institution des servitudes associées pour assurer la protection des ouvrages et la qualité de l'eau.

En conséquence, le Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA) est autorisé à acquérir, soit à l'amiable, soit par voie d'expropriation et dans un délai de 5 ans à compter de la signature du présent arrêté, les terrains et les servitudes nécessaires à la réalisation du projet.

#### ARTICLE 2 : Autorisation de prélèvement d'eau destinée à la consommation humaine

Le Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA) est autorisé à prélever et à dériver une partie des eaux souterraines par les captages dits « forages DMF1 et DMF2 de la Dent de Marcoule » dans les conditions fixées par le présent arrêté.

La présente autorisation ne dispense en aucun cas le Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA) de faire les déclarations ou d'obtenir les autorisations requises par des réglementations distinctes du Code de la Santé Publique et du Code de l'Environnement.

#### ARTICLE 3 : Localisation et caractéristiques des captages

Les captages dits « forages DMF1 et DMF2 de la Dent de Marcoule » sont situés sur le territoire de la commune de CHUSCLAN au lieu-dit « Le Moine ».

Les deux captages dits « forages DMF1 et DMF2 de la Dent de Marcoule » sont distants entre eux de 108 mètres, le forage DMF2 étant le plus à l'est.

- Le captage dit « forage DMF1 de la Dent de Marcoule » est situé dans la parcelle n° 1839 de la section A, de la commune de CHUSCLAN. Ses coordonnées topographiques en Lambert 93 sont :

**X = 836 645**

**Y = 6 340 376**

**Z = 79,81 m NGF**

Ce captage porte le n° 09145X0302/D11F1 dans la Banque du Sous-Sol (BSS) du BRGM.

Cet ouvrage correspond au point de surveillance (PSV) n° 0000006931 dans le fichier SISE-Eaux de l'Agence Régionale de Santé.

- Le captage dit « forage DMF2 de la Dent de Marcoule » est situé dans la parcelle n° 1840 de la section A de la commune de CHUSCLAN. Ses coordonnées topographiques en Lambert 93 sont :

$$X = 836\ 727 \quad Y = 6\ 340\ 402 \quad Z = 77,35 \text{ m NGF}$$

Ce captage porte le n° 09145X0303/D11F2 dans la Banque du Sous-Sol (BSS) du BRGM.

Cet ouvrage correspond au point de surveillance (PSV) n° 0000006932 dans le fichier SISE-Eaux de l'Agence Régionale de Santé.

Chacun des deux forages (« forages DMF1 et DMF2 de la Dent de Marcoule ») sera doté d'une pompe immergée située à 79 m de profondeur.

L'eau prélevée sera désinfectée par injection de chlore dans la canalisation de refoulement commune aux deux forages vers un nouveau réservoir de 60 m<sup>3</sup>, dit « réservoir de la Dent de Marcoule », construit à environ 30 mètres à l'ouest du « forage DMF1 de la Dent de Marcoule » sur la parcelle n° 1837, section C, de la commune de CHUSCLAN, au lieu-dit « Le Moine ».

Les captages dits « forages DMF1 et DMF2 de la Dent de Marcoule » solliciteront l'aquifère du Cénomanién. Cet aquifère porte le n° 549e3 (« Grés, calcaires et marnes du Crétacé moyen et supérieur dans le bassin versant du Rhône et dans le secteur de PONT-SAINT-ESPRIT ») dans la nomenclature du BRGM. Cet aquifère est compris dans la masse d'eau souterraine qui porte le code n° 6518 (« Formations tertiaire des côtes du Rhône ») dans le SDAGE Rhône-Méditerranée.

#### **ARTICLE 4 : Capacités de prélèvement autorisées**

Le Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA) est autorisé à prélever, à partir des captages dits « forages DMF1 et DMF2 de la Dent de Marcoule », des débits maximaux horaire, journalier et annuel, tels qu'ils ont été précisés dans l'article n° 5 de l'arrêté préfectoral (n° 2013323-0007) du 19 novembre 2013 portant prescriptions spécifiques au titre des articles L 214-1 à L 214-6 du Code de l'Environnement.

Conformément aux articles L 214-8, R 214-57 et R 214-58 du Code de l'Environnement, un système de comptage adapté a été mis en place sur la colonne d'exhaure de chacun des deux forages. Ces systèmes de comptage permettront de vérifier en permanence les débits réellement prélevés dans le Milieu Naturel avant traitement et mise en distribution.

- Tout système de remise à zéro de ces compteurs sera interdit. Ces dispositifs de comptage devront faire l'objet d'un entretien régulier et d'un contrôle au moins tous les deux ans. Une trace de ce contrôle sera conservée par l'« Etablissement de Marcoule » du Commis-

sariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA) pendant une période de dix ans et pourra être demandée par le Service chargé de la Police de l'Eau. En cas d'anomalie, le dispositif de comptage défectueux devra être remplacé afin de disposer en permanence d'une information fiable.

- L'exploitant devra consigner, sur un registre ou un cahier ou tout autre moyen informatique, les éléments de suivi de l'installation de prélèvement. Ces éléments de suivi des installations de prélèvement comprendront :
- 1/ les volumes prélevés relevés au moins une fois par semaine,
  - 2/ l'usage et les conditions d'utilisation des eaux prélevées et distribuées,
  - 3/ les variations éventuelles et constatées de la qualité des eaux souterraines prélevées et distribuées,
  - 4/ les changements constatés dans le régime des eaux,
  - 5/ les incidents survenus dans l'exploitation de l'installation ou le comptage des prélèvements,
  - 6/ le relevé des incidents signalés par l'installation de télésurveillance dont les caractéristiques sont décrites dans l'**Article 9** et l'**Article 13** du présent arrêté,
  - 7/ les défaillances de l'installation de désinfection.

L'exploitant sera tenu de conserver dix ans les dossiers correspondant à ces mesures et de les tenir à la disposition de l'autorité administrative, en particulier le Service chargé de la Police de l'Eau.

## **ARTICLE 5 : Indemnisations et droits des tiers**

Le Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA) devra indemniser les usiniers, irrigants et autres usagers de l'eau de tous les dommages qu'ils pourront prouver avoir été causés par la dérivation des eaux.

Les indemnités qui pourront être dues aux propriétaires des terrains ou aux occupants concernés par les captages dits « forages DMF1 et DMF2 de la Dent de Marcoule » seront fixées selon les règles applicables en matière d'expropriation pour cause d'utilité publique. Les indemnités dues seront à la charge du Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA).

## **ARTICLE 6 : Périmètres de protection des captages dits « forages DMF1 et DMF2 de la Dent de Marcoule »**

Des Périmètres de Protection Immédiate, Rapprochée et Eloignée seront établis autour et en amont des captages dits « forages DMF1 et DMF2 de la Dent de Marcoule ». Ces périmètres de protection seront situés, pour l'essentiel, sur le territoire de la commune de CHUSCLAN et, très partiellement, sur celui de la commune de SAINT-ETIENNE-DES-SORTS.

Les limites des Périmètres de Protection Immédiate, Rapprochée et Eloignée des captages dits « forages DMF1 et DMF2 de la Dent de Marcoule » s'étendront conformément aux plans portés en **ANNEXE I**, **ANNEXE II** et **ANNEXE III** du présent arrêté.

## Article 6.1 : Périmètres de Protection Immédiate

Les captages dits « forages DMF1 et DMF2 de la Dent de Marcoule » exploiteront par pompage deux forages dont les eaux prélevées rejoindront, après mélange et désinfection dans la canalisation de refoulement, le nouveau « réservoir de la Dent de Marcoule ». L'eau sera ensuite distribuée pour satisfaire les seuls besoins en eau destinée à la consommation humaine de l'« Etablissement de Marcoule » du Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA) et de nouvelles entreprises situées à proximité et réalisées à son initiative.

Le local technique de chacun des deux forages constituant les captages dits de « la Dent de Marcoule » correspondra à une parcelle cadastrée ayant une superficie de 6 m<sup>2</sup>.

- Le **Périmètre de Protection Immédiate** du « forage DMF1 de la Dent de Marcoule » correspondra à la parcelle n° 1839, section A de la commune de CHUSCLAN, au lieu-dit « Le Moine ».
- Le **Périmètre de Protection Immédiate** du « forage DMF2 de la Dent de Marcoule » correspondra à la parcelle n° 1840, section A de la commune de CHUSCLAN, au lieu-dit « Le Moine ».

Ces périmètres de protection sont reportés en **ANNEXE I** du présent arrêté.

Les locaux techniques mentionnés ci-dessus devront rester verrouillés.

Toutes les installations et activités autres que celles liées à l'entretien des captages ou de leurs installations annexes seront interdites à l'intérieur de ces périmètres de protection.

Cette interdiction s'appliquera également à tous les dépôts et stockages de matières ou de matériel quelle qu'en soit la nature.

L'accès dans ces locaux techniques correspondant à des Périmètres de Protection Immédiate sera réservé aux agents chargés de l'entretien des ouvrages et à ceux procédant aux mesures de contrôle et aux prélèvements d'eau.

Ces périmètres de protection devront rester propriétés du Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA).

Ces Périmètres de Protection Immédiate et les installations situées dans leur emprise devront être soigneusement entretenus et contrôlés périodiquement.

L'accès à ces Périmètres de Protection Immédiate se fera par un chemin carrossable appartenant au CEA et ce, à partir de la Route Départementale n° 138. L'accès à ce chemin carrossable restera interdit aux tiers, sauf autorisation du Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA).

## Article 6.2 : Périmètre de Protection Rapprochée

Le Périmètre de Protection Rapprochée des captages dits « forages DMF1 et DMF2 de la Dent de Marcoule » visera à maintenir la situation sanitaire actuellement favorable qui prévaut dans leur environnement.

Ce périmètre de protection comprendra les parcelles n° 1515, 1516, 1584, 1837 et 1841 de la section A de la commune de CHUSCLAN, aux lieux-dits « Dent de Marcoule » et « Le Moine ».

Le tracé de ce Périmètre de Protection Rapprochée est reporté en ANNEXE II du présent arrêté.

Le Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA) conservera la maîtrise foncière des parcelles constitutives de ce Périmètre de Protection Rapprochée.

Dans ce Périmètre de Protection Rapprochée, il sera interdit :

- l'ouverture de carrières, gravières, sablières ;
- la réalisation de fouilles, de fossés, de terrassements ou d'excavations dont la profondeur excéderait 1 m ou la superficie 100 m<sup>2</sup>. Ces travaux seront néanmoins admis dès lors qu'ils auront pour objet d'assurer la desserte en eau destinée à la consommation humaine de l'« Etablissement de Marcoule » du Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives.
- toutes constructions nouvelles hormis :
  - l'extension des logements existants dans des limites n'excédant pas 50 % de leur Surface Hors d'Œuvre Nette (SHON),
  - la construction d'annexes non habitables associées à ces logements (garages, remises...);
- la mise en place de systèmes de collecte ou de traitement d'eaux résiduaires quelle qu'en soit la nature, hormis ceux destinés à l'évacuation des eaux usées domestiques des bâtiments existants mais à l'exception des stations de relevage qui demeurent interdites ;
- l'épandage superficiel ou le rejet des eaux résiduaires dans le sol ou dans le sous-sol,
- la mise en place d'habitations légères et de loisirs, l'établissement d'aires destinées aux gens du voyage et les aires de camping et de stationnement de caravanes ;
- la création ou l'extension de cimetières, les inhumations en terrains privés et l'enfouissement de cadavres d'animaux ;
- les canalisations ou ruissellements d'effluents polluants en provenance d'installations extérieures au Périmètre de Protection Rapprochée,
- toutes les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE),
- les aires de récupération, de démontage et de recyclage de véhicules à moteur ou de matériel d'origine industrielle ;
- les centres de traitement ou de transit d'ordures ménagères,
- le stockage ou le dépôt spécifique de tous produits susceptibles d'altérer la qualité bactériologique ou chimique des eaux, notamment les hydrocarbures et autres produits chimiques, les ordures ménagères, les immondices, les détritiques, les carcasses de véhicules, le fumier, les engrais, etc. *Cette interdiction sera étendue aux entrepôts susceptibles d'abriter les produits susvisés ainsi qu'aux dépôts de matières réputées inertes, telles que les gravats de démolition, les encombrants, etc., vue l'impossibilité pratique d'en contrôler la nature.*
- l'implantation de nouvelles canalisations souterraines transportant des hydrocarbures liquides, des eaux usées de toutes natures, qu'elles soient brutes ou épurées, et tout autre produit susceptible de nuire à la qualité des eaux souterraines ;

- l'épandage ou le stockage « en bouts de champs » de matières issues de vidanges de systèmes d'assainissement non collectif ou de boues résiduaires issues du traitement d'eaux usées,
- toute pratique d'élevage ayant pour objet ou pour effet la concentration d'animaux sur des surfaces réduites (parcs de contention, aires de stockage des animaux, affouragement, etc.).

Dans ce même Périmètre de Protection Rapprochée, les dispositions réglementaires suivantes seront appliquées :

- Les systèmes d'assainissement non collectif existants ou devant être installés pour équiper des habitations existantes non raccordables au réseau public de collecte des eaux usées devront être strictement conformes à la réglementation en vigueur et contrôlés par le Service Public d'Assainissement Non Collectif (SPANC).
- Les établissements non soumis à une procédure administrative et présentant néanmoins des risques pour l'Environnement et les eaux superficielles ou souterraines seront gérés en vertu des pouvoirs de police générale exercés, notamment, par les Maires. A ce titre, ces établissements feront l'objet de prescriptions spéciales et, le cas échéant, de mises en demeure de la part des autorités dépositaires desdits pouvoirs.
- Les pratiques agricoles (épandage de fumier et apports d'engrais et de produits phytosanitaires ou pesticides) ne devront pas dégrader la qualité de l'eau souterraine. Devront être privilégiées les modalités culturelles limitant au maximum l'utilisation de ces produits.
- Les projets et études portant sur de nouvelles infrastructures, en particulier de transports routiers, devront prendre en compte la présence des captages dits « forages DMF1 et DMF2 de la Dent de Marcoule » et examiner les dispositions à adopter en vue de leur protection.
- Les réservoirs d'hydrocarbures liquides destinés à un usage domestique individuel seront conçus ou équipés pour permettre la détection d'une fuite éventuelle. Pour cette raison, leur installation hors-sol sera imposée. Leur capacité maximale sera limitée à 3 000 litres. En outre, ils seront placés dans une enceinte de rétention étanche d'un volume au moins égal au volume stocké.
- Les forages et puits, existants ou futurs, devront être mis en conformité avec la réglementation en vigueur pour ne pas être à l'origine d'une pollution directe des eaux souterraines. *Les ouvrages pour lesquels une mise en conformité s'avèrerait impossible seront supprimés dans les règles de l'art.*

Un entretien régulier du réservoir dit « bassin Pascal » complété d'une inspection visuelle devra être réalisé.

Des mesures appropriées seront prises si la fréquentation du parking du belvédère de Marcoule devait s'accroître sensiblement à l'avenir.

Ces prescriptions auront pour conséquence l'obligation de créer une zone spécifique de protection de captage public d'eau potable correspondant au Périmètre de Protection Rapprochée dans le Plan Local d'Urbanisme de la commune de CHUSCLAN.

En règle générale, toute activité nouvelle devra prendre en compte la protection des ressources en eau souterraine et superficielle de ce secteur dans le cadre de la réglementation applicable à chaque projet. Les dossiers devront comporter les éléments d'appréciation à cet effet.

Tout dossier relatif à des projets, installations, activités ou travaux devra faire l'objet d'un examen attentif des autorités chargées de l'instruire en ce qui concerne les risques éventuels de transfert de substances polluantes en direction de l'aquifère capté.

### **Article 6.3 : Périmètre de Protection Eloignée**

Le Périmètre de Protection Eloignée (PPE) des captages dits « forages DMF1 et DMF2 de la Dent de Marcoule » s'étendra sur le territoire des communes de CHUSCLAN et de SAINT-ETIENNE-DES-SORTS.

Le tracé de ce Périmètre de Protection Eloignée est reporté en ANNEXE III du présent arrêté.

Ce périmètre de protection correspondra à une zone sensible dans laquelle l'impact des installations présentant des risques pour la qualité des eaux souterraines devra être examiné avec un soin particulier. Conformément à la législation, un certain nombre d'activités seront réglementées à l'intérieur de ce périmètre de protection.

Les autorités chargées d'instruire les dossiers relatifs aux projets de constructions, installations, activités ou travaux imposeront aux pétitionnaires toutes mesures visant à éviter les dépôts, écoulements, rejets directs ou indirects, dans le sous-sol ou le réseau hydrographique, de tous produits et matières susceptibles de porter indirectement atteinte à la qualité des eaux souterraines.

Les établissements non soumis à une procédure administrative et présentant néanmoins des risques pour l'Environnement et les eaux souterraines seront gérés en vertu des pouvoirs de police générale, notamment par le Maire de la commune concernée.

## **TRAITEMENT ET DISTRIBUTION DE L'EAU**

### **ARTICLE 7 : Modalités de la distribution**

Le Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA) est autorisé à traiter et à distribuer, dans l'enceinte de son « Etablissement de Marcoule » et dans de nouvelles entreprises situées à proximité et réalisées à son initiative, de l'eau destinée à l'alimentation humaine à partir des captages dits « forages DMF1 et DMF2 de la Dent de Marcoule ».

Les installations ainsi desservies en eau destinée à la consommation humaine seront situées sur le territoire des communes de CHUSCLAN et de CODOLET (Gard).

Cette desserte en eau destinée à la consommation humaine se fera dans le respect des modalités précisées dans les alinéas suivants et dans l'**Article 8** du présent arrêté.

- Dans tous les cas, l'eau distribuée devra respecter les limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine, lesquelles découlent de l'application du Code de la Santé Publique. Le suivi des références de qualité permettra d'optimiser le traitement de l'eau distribuée.
- La concentration en chlore libre devra être au minimum de 0,3 mg/l en sortie du « réservoir de la Dent de Marcoule » et de 0,1 mg/l en tous points du réseau de distribution.
- **Toute interconnexion avec le réseau dit d' « Eau Industrielle » sera proscrite.** Si, en cas d'incident majeur mentionné dans l'Article 13 du présent arrêté, le réseau dit d' « Eau Industrielle » devait être sollicité, l'eau distribuée serait considérée comme ne pouvant, en aucun cas, être utilisée pour la consommation humaine.
- Les canalisations en plomb qui pourraient exister seront supprimés dans les plus courts délais possibles.
- Les canalisations en PolyChlorure de Vinyle (PVC) feront l'objet d'un recensement faisant ressortir leur date de pose. Il sera nécessaire de prévoir le remplacement des canalisations mises en place avant 1980.
- Le rendement du réseau devra être maintenu en permanence à une valeur supérieure à 85 %. Le rendement du réseau sera calculé en faisant le rapport entre le volume consommé et le volume prélevé par les captages dits « forages DMF1 et DMF2 de la Dent de Marcoule ».
- Pour satisfaire à cet objectif de rendement de réseau, le Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA) se dotera des moyens nécessaires à l'évaluation des débits des fuites et de la localisation de celles-ci. Il procédera systématiquement à la réparation des fuites sur le réseau de distribution.
- Le réseau de distribution d'eau destinée à la consommation humaine, l'installation de traitement et le réservoir devront être conçus et entretenus suivant les dispositions de la réglementation en vigueur.

## ARTICLE 8 : Traitement de l'eau distribuée

L'eau produite par les captages dits « forages DMF1 et DMF2 de la Dent de Marcoule » sera désinfectée par injection de chlore gazeux. L'injection de chlore sera assurée au niveau du forage DMF1 et dans la canalisation de refoulement commune aux captages dits « forages DMF1 et DMF2 de la Dent de Marcoule ».

Les bouteilles de chlore seront situées dans la « station de potabilisation de la Dent de Marcoule » implantée au niveau du nouveau réservoir de 60 m<sup>3</sup>. La production de chlore sera assurée par deux bouteilles de chlore reliées entre elles par un inverseur permettant un basculement automatique d'une bouteille vide vers une bouteille pleine.

Dans le cas d'une modification significative de la qualité de l'eau mettant en cause l'efficacité du traitement, la présente autorisation sera à reconsidérer.

## ARTICLE 9 : Surveillance de la qualité de l'eau

1/ Le Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA) veillera au bon fonctionnement de son système de production, de traitement et de distribution et organisera la surveillance de la qualité de l'eau distribuée.

2/ Une installation de télésurveillance et de télégestion permettra d'alerter le CEA et l'exploitant de son réseau d'eau destinée à la consommation humaine, en temps réel, de tout incident et défaut de fonctionnement. En complément, elle permettra d'enregistrer en continu plusieurs paramètres caractéristiques de cette adduction d'eau destinée à la consommation humaine. Cette installation de télésurveillance et de télégestion permettra :

- le suivi de la désinfection, lequel sera assuré par :
  - cinq alarmes pour la gestion des bouteilles de chlore : bouteille de chlore n° 1 vide, bouteille de chlore n° 2 vide, défaut de chlore, etc.
  - la mesure de la concentration en chlore en sortie du « réservoir de la Dent de Marcoule » et avant mise en distribution,
  - la mesure de la concentration en chlore en deux points du réseau de distribution ;
- les intrusions de personnes non autorisées dans les installations sensibles de ce réseau d'eau destinée à la consommation humaine. *Ces informations seront d'abord transmises aux services de sécurité de l' « Etablissement de Marcoule » puis à l'exploitant de ce réseau.* Des dispositifs de détection d'intrusions seront mis en place :
  - au niveau de chacun des deux locaux abritant les forages (deux dispositifs par local),
  - au niveau de la station de potabilisation et du « réservoir de la Dent de Marcoule » (trois dispositifs) ;
- le suivi et l'enregistrement :
  - des volumes d'eau prélevés dans chacun des deux forages (« forages DMF1 et DMF2 de la Dent de Marcoule »),
  - de la hauteur d'eau dans chaque forage,
  - de la durée de fonctionnement de chacune des pompes des forages,
  - du niveau d'eau dans le « réservoir de la Dent de Marcoule » ;
- la détection :
  - de dysfonctionnements des pompes des forages,
  - d'un niveau trop haut ou trop bas dans le « réservoir de la Dent de Marcoule ».

3/ En cas de difficultés particulières ou de dépassements des exigences de qualité, le Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA) préviendra l'Agence Régionale de Santé (ARS) dès qu'il en aura connaissance. Dans ce cas, des analyses complémentaires pourront être prescrites aux frais d'U CEA lui-même.

Les résultats des mesures ou analyses seront enregistrés et tenus trois ans à disposition des services chargés du contrôle, sauf demande particulière du Service chargé de la Police de l'Eau visée dans l'Article 4 du présent arrêté.

## ARTICLE 10 : Contrôle de la qualité de l'eau

La qualité de l'eau destinée à la consommation humaine produite et distribuée par le Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA), dans son « Etablissement de Marcoule » et à dans de nouvelles entreprises situées à proximité et réalisées à son initiative, sera contrôlée selon un programme annuel défini par la réglementation en vigueur et mis en œuvre par un laboratoire agréé par le Ministère chargé de la Santé pour le département du Gard. Les frais d'analyses et de prélèvements seront à la charge de l'exploitant selon les tarifs et modalités également fixés par la réglementation en vigueur.

Le contrôle réglementaire sera réalisé sur les points de surveillance identifiés dans le système informatique SISE-Eaux de l'Agence Régionale de Santé suivants.

Installations				Points de surveillance		
Type	Code	Nom	Classe	Code PSV	Nom	Type
CAP	003507	FORAGES DMF1 ET DMF2 DE LA DENT DE MARCOULE	100 à 1 999 m <sup>3</sup> /j	0000006931	FORAGE DMF1 DE LA DENT DE MARCOULE	P
				0000006931	FORAGE DMF2 DE LA DENT DE MARCOULE	S
TTP		STATION DE LA DENT DE MARCOULE	400 à 999 m <sup>3</sup> /j		SORTIE RESERVOIR DE LA DENT DE MARCOULE	P
UDI	002127	CEA MARCOULE	5 000 à 14 999 habitants	0000002476	RESTAURANT DU CEA MARCOULE (*)	P

(\*) : non compris les points secondaires du réseau de distribution

Ce contrôle sanitaire comprendra un suivi renforcé de la radioactivité.

## ARTICLE 11 : Dispositifs permettant les prélèvements et le contrôle des installations

Les robinets de prélèvements devront permettre :

- le remplissage des flacons : hauteur libre d'au moins 40 cm entre le robinet et le réceptacle permettant l'évacuation des eaux d'écoulement à l'extérieur du bâti ;
- le flambage des robinets,
- l'identification de la nature et de la provenance de l'eau qui s'écoule (panonceau, plaque gravée).

## ARTICLE 12 : Information sur la qualité de l'eau distribuée

L'ensemble des résultats d'analyses des prélèvements effectués au titre du contrôle sanitaire et les synthèses commentées que peut établir l'Agence Régionale de Santé sous la forme de bilans sanitaires de la situation pour une période déterminée seront portés à la connaissance du Personnel de l'« Etablissement de Marcoule » du Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives et des autres entreprises desservies selon les dispositions de la réglementation en vigueur.

## **ARTICLE 13 : Mesures consécutives à une pollution accidentelle et une défaillance des installations de captage et alarmes anti-intrusion**

1/ Suite à une pollution accidentelle ou à une défaillance des installations des captages dits « forages DMF1 et DMF2 de la Dent de Marcoule », le prélèvement sera interrompu sans délai. La remise en service de ces captages pour la desserte en eau destinée à la consommation humaine ne pourra être effectuée qu'au vu d'une ou de plusieurs analyse(s), réalisée(s) par un laboratoire agréé par le Ministère chargé de la Santé, attestant de la bonne qualité de l'eau produite.

Durant la période pendant laquelle les captages dits « forages DMF1 et DMF2 de la Dent de Marcoule » ne pourront pas être utilisés, le réseau dit d' « Eau Industrielle » pourra être sollicité mais à la condition expresse que l'eau soit déclarée impropre à la consommation humaine. Une distribution d'eau embouteillée devra être organisée pour la boisson et la préparation des aliments.

2/ Conformément aux dispositions de l'Article 9 du présent arrêté, des dispositifs d'alarmes permettront de détecter l'intrusion de personnes non autorisées dans les installations sensibles du réseau d'eau destinée à la consommation humaine de l' « Etablissement de Marcoule » du Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA) et permettront de prendre sans délai des dispositions appropriées.

### **FORMALITES AU TITRE DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT**

## **ARTICLE 14 : Situation des captages dits « forages DMF1 et DMF2 de la Dent de Marcoule » par rapport au Code de l'Environnement**

1/ Les captages dits « forages DMF1 et DMF2 de la Dent de Marcoule » relèveront de la rubrique n° 1.1.2.0. de la nomenclature des opérations soumises à déclaration ou à autorisation annexée à l'article R 214-1 du Code de l'Environnement pris en application des articles L 214-1 à L 214-6 de ce même code. Cette rubrique traite des « prélèvements permanents ou temporaires dans un système aquifère, à l'exclusion de nappes d'accompagnement de cours d'eau, par pompage, drainage, dérivation ou tout autre procédé [...] »

Les conditions d'application de cette rubrique sont précisées dans l'article 3 de l'arrêté préfectoral (n° 2013323-0007) du 19 novembre 2013 susvisé.

2/ Ce prélèvement devra respecter les prescriptions fixées par l'arrêté ministériel du 11 septembre 2003 (NOR : DEVE0320172A) susvisé fixant les prescriptions générales applicables aux prélèvements soumis à autorisation en application des articles L 214-1 à L 214-3 du Code de l'Environnement.

3/ Tout sondage, forage, y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, non destiné à un usage domestique, exécuté en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, y compris dans les nappes d'accompagnement de cours d'eau, relèvera d'une procédure de DECLARATION au titre de la rubrique n° 1.1.1.0. de la nomenclature visée dans l'article R. 214-1 du Code de l'Environnement.

## DISPOSITIONS DIVERSES

### **ARTICLE 15 : Abrogation**

L'arrêté préfectoral (n° 2002-214-24) du 2 août 2002 susvisé est abrogé.

La mention dudit arrêté préfectoral dans l'arrêté ministériel du 16 avril 2012 susvisé devra être supprimée. Le contenu de l'article 5 de ce même arrêté ministériel devra faire l'objet d'une mise à jour.

### **ARTICLE 16 : Entretien des ouvrages**

Les ouvrages de captage, les dispositifs de protection et les installations de traitement et de distribution seront régulièrement entretenus et contrôlés.

### **ARTICLE 17 : Respect de l'application du présent arrêté**

Le bénéficiaire du présent acte de Déclaration d'Utilité Publique et d'autorisation veillera au respect de l'application du présent arrêté, y compris des servitudes dans les périmètres de protection.

Les installations, ouvrages, travaux ou activités, objets du présent arrêté, seront situés, installés et exploités conformément aux plans et contenu du dossier de demande d'autorisation.

Tout projet de modification des installations et des conditions d'exploitation, de production et de distribution de l'eau destinée à la consommation humaine de l'« Etablissement de Marcoule » du Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (et de nouvelles entreprises situées à proximité et réalisées à son initiative) mentionnées dans le présent arrêté devra être déclaré au Préfet, accompagné de tous les éléments utiles pour l'appréciation de ce projet préalablement à son exécution. La présente disposition devra, en particulier, respecter les dispositions de l'article R 214-18 du Code de l'Environnement.

Faute pour le bénéficiaire de se conformer, dans le délai fixé, aux dispositions prescrites, l'Administration pourra prononcer la déchéance de la présente autorisation et prendre les mesures nécessaires pour faire disparaître, aux frais du Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA), tout dommage provenant de son fait ou pour prévenir ces dommages dans l'intérêt de l'Environnement, de la Sécurité et de la Santé Publique, sans préjudice de l'application des dispositions pénales relatives aux contraventions au Code de l'Environnement.

Il en sera de même dans le cas où, après s'être conformé aux mesures prescrites, le Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA) changeait ensuite l'état des lieux fixé par le présent arrêté sans y être préalablement autorisé ou s'il ne maintenait pas constamment les installations en état normal de bon fonctionnement.

Les agents du Service de l'Etat chargé de la Police de l'Eau et ceux de l'Agence Régionale de Santé devront avoir accès à tout moment aux installations dans les conditions fixées par le Code de l'Environnement et le Code de la Santé Publique. Ils pourront demander la communication de toute pièce utile au contrôle de la bonne exécution du présent arrêté.

## **ARTICLE 18 : Délais et durée de validité**

Les installations, activités, dépôts, ouvrages et occupations du sol existants, ainsi que les travaux et aménagements décrits, devront satisfaire aux obligations du présent arrêté dans un délai maximal de 2 ans, sauf mention particulière précisée aux articles concernés.

Les dispositions du présent arrêté pris au titre du Code de la Santé Publique demeureront applicables tant que les captages dits « forages DMF1 et DMF2 de la Dent de Marcoule » participeront à l'approvisionnement de l'« Etablissement de Marcoule » du Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (et de nouvelles entreprises situées à proximité et réalisées à son initiative) dans les conditions fixées par celui-ci.

Si les principes mentionnés à l'article L 211-1 du Code de l'Environnement n'étaient pas garantis par l'exécution des prescriptions du présent arrêté, le Préfet pourrait imposer par arrêté complémentaire toutes prescriptions spécifiques nécessaires.

Dans le cas où le Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA) transférerait ses installations à un autre établissement ou à une collectivité locale, le nouveau bénéficiaire de l'autorisation devrait en faire la déclaration au Préfet, dans les trois mois qui suivraient le transfert de ces installations, conformément aux dispositions de l'article R 214-45 du Code de l'Environnement.

## **ARTICLE 19 : Notification et publicité de l'arrêté**

Le présent arrêté est transmis à :

- Monsieur le Directeur de l'« Etablissement de Marcoule » du Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA) en vue de la mise en œuvre des dispositions de cet arrêté autres que celles mentionnées ci-dessous,
- Monsieur le Maire de CHUSCLAN afin de créer une zone spécifique de protection de captage public d'eau potable dans le Plan Local d'Urbanisme de cette commune correspondant au Périmètre de Protection Rapprochée des captages dits « forages DMF1 et DMF2 de la Dent de Marcoule ». Les prescriptions dans cette zone seront celles énoncées dans l'**Article 6.2** du présent arrêté.
- Monsieur le Maire de SAINT-ETIENNE-DES-SORTS afin d'insérer le présent arrêté dans les annexes sanitaires du Plan Local d'Urbanisme de cette commune.
- Messieurs les Maires des communes de CHUSCLAN, CODOLET et SAINT-ETIENNE-DES-SORTS pour mettre à disposition du public par affichage en Mairies pendant une durée de deux mois ledit arrêté.

Le procès-verbal de l'accomplissement des formalités d'affichage sera dressé par les soins de Messieurs les Maires des communes de CHUSCLAN, CODOLET et SAINT-ETIENNE-DES-SORTS.

Un extrait de cet arrêté sera inséré, par les soins du Préfet et aux frais du Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA), dans deux journaux locaux ou régionaux.

Monsieur le Directeur de l' « Etablissement de Marcoule » du Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA) transmettra à l'Agence Régionale de Santé (Délégation Territoriale du Gard), dans un délai de 6 mois après la date de la signature du présent arrêté, une note faisant état de l'insertion dudit arrêté dans les Plans Locaux d'Urbanisme des communes de CHUSCLAN et SAINT-ETIENNE-DES-SORTS.

## **ARTICLE 20 : Délais de recours et droits des tiers**

Le présent arrêté peut faire l'objet d'un recours contentieux auprès du Tribunal Administratif de NÎMES (16, avenue Feuchères / CS 88010 / 30941 NÎMES CEDEX 09) :

- en ce qui concerne la Déclaration d'Utilité Publique :

En application de l'article R. 421-1 du Code de Justice Administrative : par toute personne ayant intérêt pour agir dans un délai de deux mois à compter de son affichage en mairie ;

- en ce qui concerne les Servitudes d'Utilité Publique :

En application de l'article R. 421-1 du Code de Justice Administrative : par les propriétaires concernés dans un délai de deux mois à compter de sa notification ;

- en ce qui concerne le Code de l'Environnement :

En application des articles L. 211-6, L. 214-10 et L. 216-2 du Code de l'Environnement :

- par le bénéficiaire, dans un délai de deux mois à compter de sa notification ;
- par les tiers dans un délai de 4 ans à compter de sa publication ou de son affichage, ce délai étant le cas échéant prolongé jusqu'à la fin d'une période de deux années suivant la mise en activité de l'installation.

## **ARTICLE 21 : Sanctions applicables en cas de non respect de la protection des ouvrages**

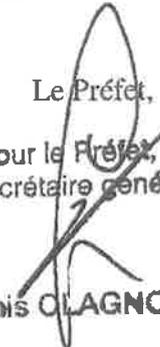
En application de l'article L 1324-3 du Code de la Santé Publique, le fait de ne pas se conformer aux dispositions des actes portant Déclaration d'Utilité Publique est puni d'un an d'emprisonnement et de 15 000 € d'amende.

En application de l'article L 1324-4 du Code de la Santé Publique, le fait de dégrader des ouvrages publics destinés à recevoir ou à conduire des eaux d'alimentation, de laisser introduire des matières susceptibles de nuire à la salubrité dans l'eau des source, des fontaines, des puits, des citernes, des conduites, des aqueducs et des réservoirs d'eau servant à l'alimentation publique est puni de trois ans d'emprisonnement et 45 000 € d'amende.

En cas de non respect des dispositions du présent arrêté, il pourra être fait application, à l'encontre du Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA), des sanctions administratives prévues aux articles L 216-1 et suivants du Code de l'Environnement ainsi que des sanctions pénales prévues par les articles L 216-9 à 216-12 de ce même code.

## ARTICLE 22

Le Secrétaire Général de la Préfecture du Gard,  
Le Directeur de l' « Etablissement de Marcoule » du Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA),  
Les Maires des communes de CHUSCLAN, CODOLET et SAINT-ETIENNE-DES-SORTS,  
Le Président de l'Autorité de Sûreté Nucléaire (Divisions de MARSEILLE),  
Le Directeur de l'Autorité de Sûreté Nucléaire de Défense,  
Le Chef de la Délégation Inter Services de l'Eau,  
Le Directeur Général de l'Agence Régionale de Santé,  
Le Directeur Départemental Territoires et de la Mer,  
sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au Recueil des Actes Administratifs de la Préfecture du Gard.

Le Préfet,  
Pour le Préfet,  
le secrétaire général  
  
Denis CLAGNON

### **Pièces annexées :**

**ANNEXE I** : Périmètres de Protection Immédiate des captages dits « forages DMF1 et DMF2 de la Dent de Marcoule »

**ANNEXE II** : Périmètre de Protection Rapprochée des captages dits « forages DMF1 et DMF2 de la Dent de Marcoule »

**ANNEXE III** : Périmètre de Protection Eloignée des captages dits « forages DMF1 et DMF2 de la Dent de Marcoule »

ANNEXE I

CEA  
Commune de CHUSCLAN  
Section A

Captages DMF1 et DMF2  
de la Dent de Marcoule

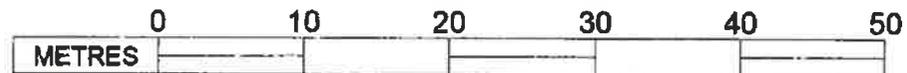
Périmètres de Protection Immédiate

1837

1840 (DMF2)



1839 (DMF1)

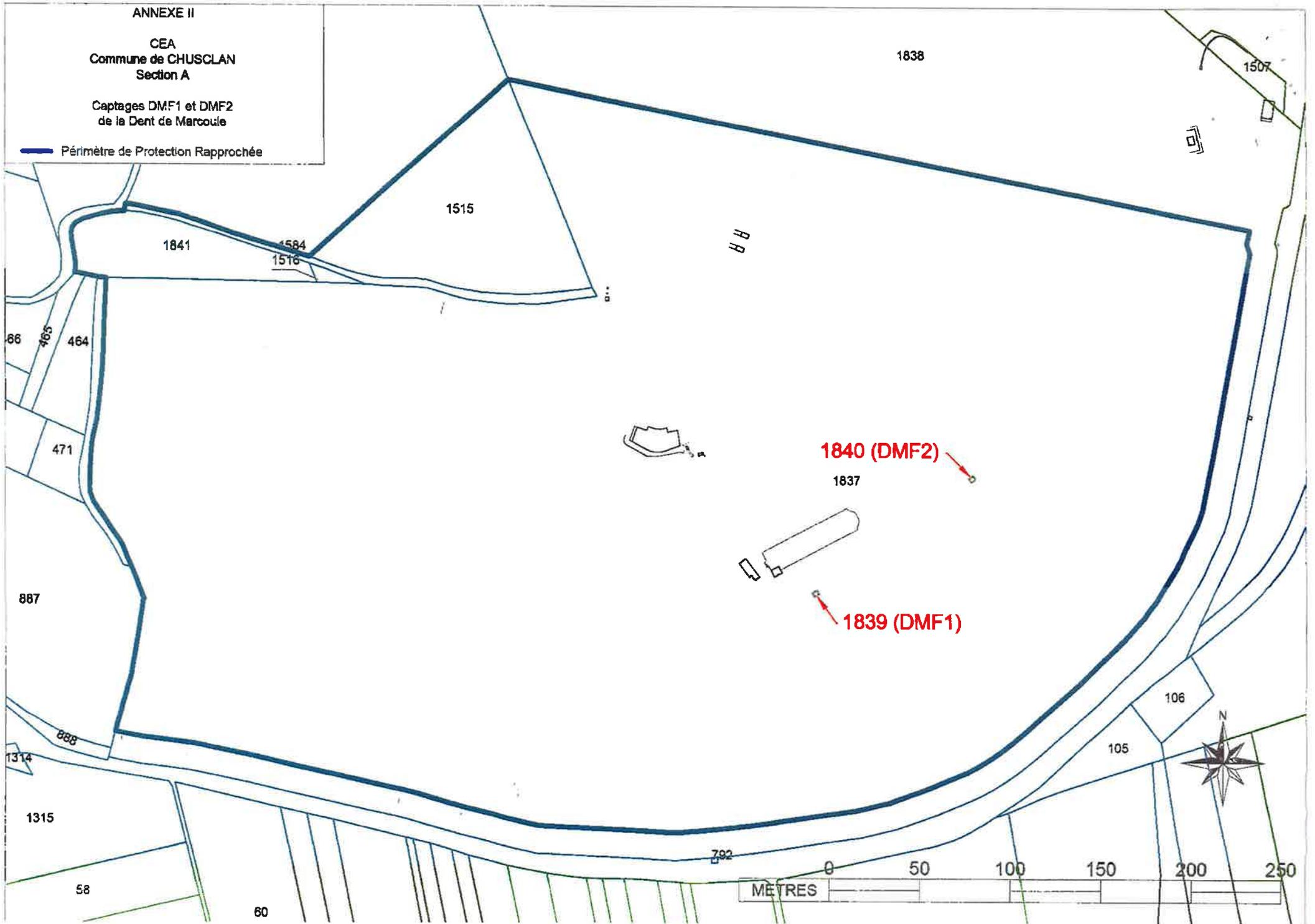


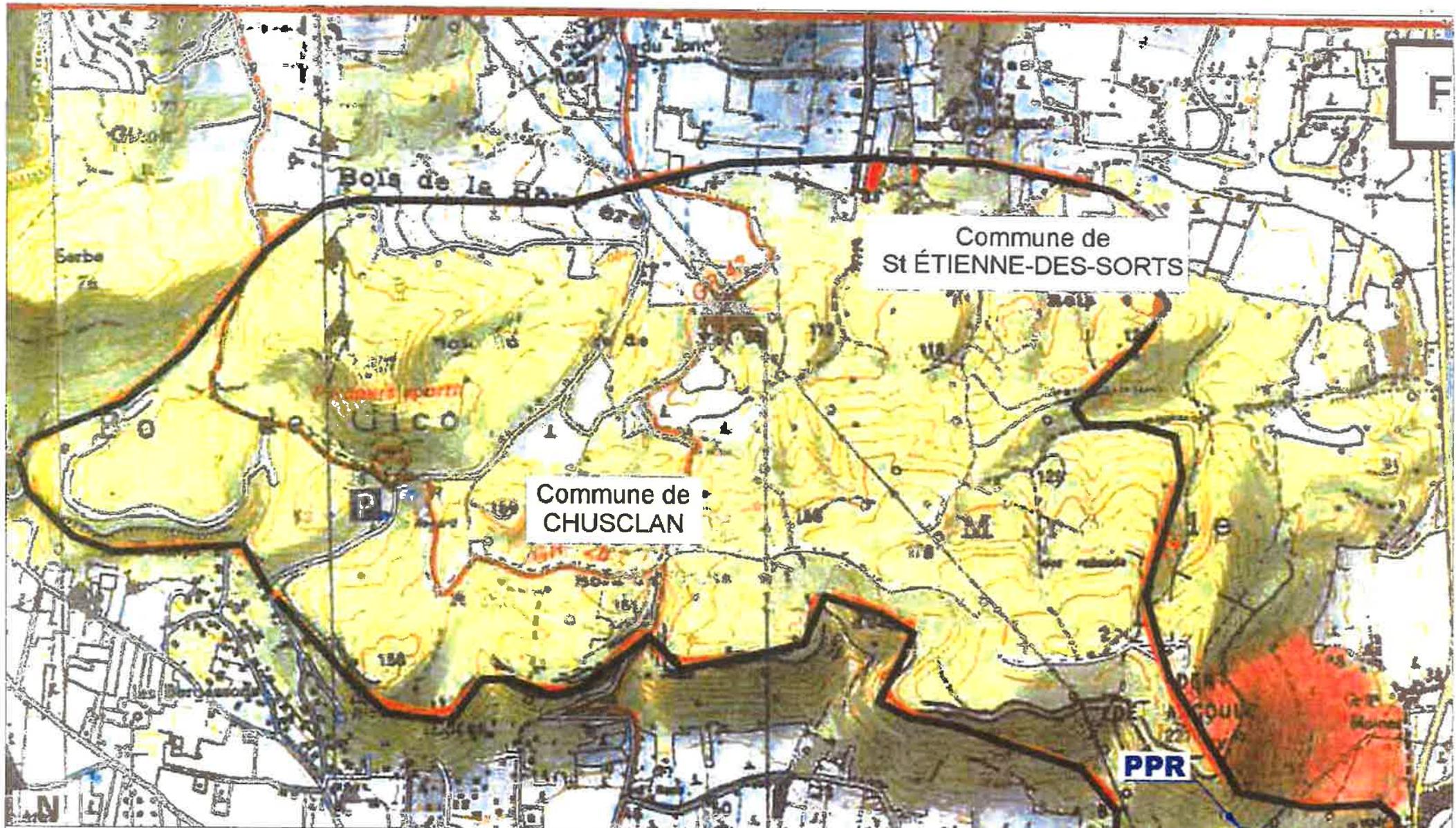
ANNEXE II

CEA  
Commune de CHUSCLAN  
Section A

Captages DMF1 et DMF2  
de la Dent de Marcoule

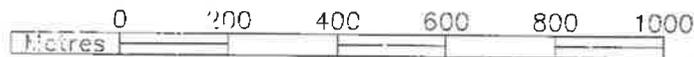
 Périmètre de Protection Rapprochée





ANNEXE III  
 CEA  
 Commune de CHUSCLAN  
 Captages DMF1 et DMF2  
 de la Dent de Marcoule

- PPE : Périmètre de Protection Eloignée
- PPR : Périmètre de Protection Rapprochée
- PPI : Périmètre de Protection Immédiate





Date	Clt	Action	Copie	Circ	Attrib
19/05/17	C-3-1				
	DIR			X	
	DIR/A			X	
	DIR/DDSS			X	
	AS Scient				
	As Proct				
	As Int. DDCC				
	CSNSQ		X		
	ISE				
	PVSI				
	UCAP				
	DSTG		X		
	DMRC				
	DE2D				
	DNSN				
	DUSP				
	ICSM				
	DDCC MAR				
	Sacr				

LISTE IN FINE

Service émetteur : Pôle Santé Publique et Environnementale  
Affaire suivie par : Mr Veaute  
Courriel : [Ars-lrmp-dd30-sante-environnement@sante.fr](mailto:Ars-lrmp-dd30-sante-environnement@sante.fr)  
Téléphone : 04 66 76 80 64  
Réf. Interne : ML/NOTIFSARRETECEAchusclan  
Date : 15 mai 2017

## BORDEREAU D'ENVOI

<p>Je vous prie de trouver ci-joint copie de l'Arrêté n° 30-2017-05-09-30 :</p> <p><b>COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE ET AUX ENERGIES ALTERNATIVES (CEA)</b></p> <p>Arrêté n° 30-2017-05-03-30 portant modification de l'Arrêté n° 2014265-0013 du 22 septembre 2014 autorisant le projet présenté par le CEA d'instauration des périmètres de protection pour les captages dits « forages DMF1 et DMF2 de la Dent de Marcoule » situés sur la commune de CHUSCLAN.</p>	<p>1</p>	<p>Pour attribution et suite donner.</p>
---	----------	--

Pour la directrice générale et par délégation  
Le délégué départemental adjoint du Gard

Mohamed MEHENNI

899

COURRIER ARRIVE MAR/CSNSQ

Date	ACTION	INFO
09 JUN 2017		
DIR		
DIR/A		
ISE		
ICJ		
IRE		
GIPCS		
CSN		
GES		
Secretariat		

Handwritten notes: 899, 09 JUN 2017, 13, MB, CD, B.D, DPG

**LISTE DES DESTINATAIRES :**

**Monsieur le Secrétaire Général de la PREFECTURE DU GARD**

**Monsieur le Directeur du CEA MARCOULE  
BP 17171  
30207 BAGNOLS SUR CEZE CEDEX.**

**Monsieur le Président de l'Autorité de Sûreté Nucléaire  
Division de MARSEILLE  
67,69 avenue du Prado  
13286 MARSEILLE CEDEX**

**Monsieur le Directeur de l'Autorité de Sûreté Nucléaire de Défense  
25 rue Leblanc – Immeuble le Ponant D  
75015 PARIS**

**Monsieur le Maire  
Mairie  
30200 CHUSCLAN**

**Monsieur le Chef de la Délégation Inter Services de l'Eau  
89 rue Wéber  
CS 52002  
30907 NIMES CEDEX 2**

**Monsieur le Directeur Départemental des Territoires et de la Mer  
Service Eaux et milieux aquatique  
CS 52002 – 89 rue Wéber  
30907 NIMES CEDEX 2**



PRÉFET DU GARD

Nîmes, le 09 MAI 2017

Agence Régionale  
de Santé  
d'Occitanie

Délégation Départementale  
du Gard

ARRÊTÉ n° 30-2017-05-09-30

**Portant modification de l'arrêté préfectoral n° 2014265-0013 du 22 septembre 2014 portant autorisation du projet présenté par le Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA) d'instauration des périmètres de protection pour les captages dits « forages DMF1 et DMF2 de la Dent de Marcoule », situés sur le territoire de la commune de CHUSCLAN, au titre des articles L 1321-1 à L 1321-8 du Code de la Santé Publique**

**Portant autorisation de distribuer à la population de l'eau destinée à la consommation humaine**

**Portant autorisation de traitement de l'eau distribuée**

**Le Préfet du Gard, Chevalier de la Légion d'honneur**

- VU l'arrêté préfectoral (n° 2014265-0013) du 22 septembre 2014 portant autorisation du projet présenté par le Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA) d'instauration des périmètres de protection pour les captages dits « forages DMF1 et DMF2 de la Dent de Marcoule », situés sur le territoire de la commune de CHUSCLAN, au titre des articles des articles L 1321-1 à L 1321-8 du Code de la Santé Publique / Portant autorisation de distribuer à la population de l'eau destinée à la consommation humaine / Portant autorisation de traitement de l'eau distribuée / Déclarant cessibles les terrains nécessaires à l'opération ;
- VU le Code de la Santé Publique et notamment les articles L 1321-1, L 1321-4, L 1321-5, L 1321-7, L 1321-9, R 1321-2, R 1321-3, R 1321-6 et suivants ;
- VU l'arrêté ministériel du 11 janvier 2007 modifié, en particulier, par un arrêté ministériel du 9 décembre 2015, relatif aux limites et références de qualité eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R 1321-2, R 1321-3, R 1321-7 et R 1321-38 du Code de la Santé Publique ;
- VU les conclusions d'une réunion de travail tenue dans les locaux de l'« Etablissement de Marcoule » du Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA) le 24 février 2017,
- VU le rapport du service instructeur (Délégation Départementale du Gard de l'Agence Régionale de Santé d'Occitanie) du 28 mars 2017,
- VU l'avis du Conseil Départemental de l'Environnement et des Risques Sanitaires et Technologiques (CODERST) en date du 18 avril 2017,

**CONSIDERANT** que le traitement de l'eau prélevée par les captages dits « forages DMF1 et DMF2 de la Dent de Marcoule » prévu dans l'arrêté préfectoral du 22 septembre 2014 susvisé doit être complété pour permettre une desserte en eau destinée à la consommation humaine répondant intégralement aux références et limites de qualité fixées en application du Code de la Santé Publique,

**CONSIDERANT** que les modifications proposées ne sont pas de nature à rendre nécessaire une nouvelle Enquête Publique,

### **Sur proposition du Secrétaire Général de la Préfecture du Gard**

## **ARRÊTE**

### **ARTICLE 1**

L'Article 8 de l'arrêté préfectoral du 22 septembre 2014 susvisé portant sur le traitement de l'eau prélevée par les captages dits « forages DMF1 et DMF2 de la Dent de Marcoule » est abrogé et rédigé comme suit :

« Préalablement au traitement de désinfection de l'eau brute, un prétraitement par stripping de l'eau sera mis en place. Les principales étapes de ce prétraitement puis de ce traitement seront les suivantes :

- diminution du pH pour le porter à environ 6,5 en amont du stripping,
- stripping à l'air de l'hydrogène sulfuré (H<sub>2</sub>S),
- traitement de l'air avant rejet,
- désinfection de l'eau par injection de chlore gazeux.

L'eau produite par les captages dits « forages DMF1 et DMF2 de la Dent de Marcoule » sera désinfectée par injection de chlore gazeux après l'étape de stripping.

Le prétraitement de l'eau par stripping et le traitement de désinfection seront installés dans la « station de potabilisation de la Dent de Marcoule », station dont une extension sera prévue. Ce bâtiment sera implanté au niveau du nouveau réservoir de 60m<sup>3</sup>.

L'extension du bâtiment de la « station de potabilisation de la Dent de Marcoule » abritera les équipements nécessaires à l'acidification de l'eau, à la mise en œuvre du stripping, au traitement de l'air et, pour partie, à la chloration. Cette extension n'excèdera pas 50% de la surface initiale du bâtiment déjà en place.

Les bouteilles de chlore seront situées dans la « station de potabilisation de la Dent de Marcoule ». La chloration sera assurée par deux bouteilles de chlore reliées entre elles par un inverseur permettant un basculement automatique d'une bouteille vide vers une bouteille pleine.

Des mesures appropriées seront prises pour traiter l'air après stripping et pallier les fuites accidentelles de chlore gazeux.

Dans le cas d'une modification significative de la qualité de l'eau mettant en cause l'efficacité du traitement, la présente autorisation sera à reconsidérer. »

## ARTICLE 2

Dans l'Article 3 de l'arrêté préfectoral susvisé, la mention : « L'eau prélevée sera désinfectée... » est remplacée par : « L'eau prélevée sera prétraitée par stripping puis désinfectée... »

Dans l'Article 6.1 de l'arrêté préfectoral susvisé, la mention : « ... les eaux prélevées rejoindront après mélange et désinfection... » devient : «... les eaux prélevées rejoindront après mélange, prétraitement par stripping puis désinfection...»

## ARTICLE 3

Dans l'Article 6.2 de l'arrêté préfectoral susvisé, l'alinéa suivant :

« Dans ce Périmètre de Protection Rapprochée, il sera interdit :

[...]

- toutes constructions nouvelles hormis :
  - l'extension des logements existants dans des limites n'excédant pas 50 % de leur Surface Hors d'Œuvre Nette (SHON),
  - la construction d'annexes non habitables associées à ces logements (garages, remises...).

devient :

« Dans ce Périmètre de Protection Rapprochée, il sera interdit :

[...]

- toutes constructions nouvelles hormis :
  - l'extension des logements existants et d'ouvrages destinés à la desserte en eau destinée à la consommation humaine de l'« Etablissement de Marcoule » du Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA) dans des limites n'excédant pas 50 % de leur Surface Hors d'Œuvre Nette (SHON),
  - la construction d'annexes non habitables associées à ces logements (garages, remises...).

## ARTICLE 4

L'Article 18 de l'arrêté préfectoral susvisé précise :

« Les installations, activités, dépôts, ouvrages et occupations du sol existants, ainsi que les travaux et aménagements décrits, devront satisfaire aux obligations du présent arrêté dans un délai maximal de 2 ans [...] ».

Cet alinéa devient :

« Les installations, activités, dépôts, ouvrages et occupations du sol existants, ainsi que les travaux et aménagements décrits, devront satisfaire aux obligations du présent arrêté **avant le 1<sup>er</sup> juillet 2018** [...] ».

## ARTICLE 5

Le Secrétaire Général de la Préfecture du Gard,  
Le Directeur de l'« Etablissement de Marcoule » du Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA),  
Le Maire de la commune de CHUSCLAN,  
Le Président de l'Autorité de Sûreté Nucléaire (Divisions de MARSEILLE),  
Le Directeur de l'Autorité de Sûreté Nucléaire de Défense,  
Le Chef de la Délégation Inter Services de l'Eau,

La Directrice Générale de l'Agence Régionale de Santé,  
Le Directeur Départemental des Territoires et de la Mer,  
sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au  
Recueil des Actes Administratifs de la Préfecture du Gard.

Le Préfet,

  
Pour le Préfet,  
le secrétaire général

François LALANNE

# ***CEA de Marcoule***

## ***Forages DMF1 et DMF2 destinés à l'alimentation en eau potable du site de Marcoule***

*Dossier préalable  
à l'avis de l'hydrogéologue agréé  
Bagnols-sur-Cèze (Gard)*

*Avril 2013  
A 67785/C*

**CEA MARCOULE**  
BP 17171  
30 207 BAGNOLS SUR CEZE

*Agence Rhône Alpes Méditerranée  
Métier « Gestion de l'Eau »  
Parc d'Activité de l'Aéroport  
180 impasse John Locke  
34470 PEROLS  
Tél. : + 33 (0)4.67.15.91.10.  
Fax. : + 33 (0)4.67.15.91.11.*

## Sommaire

	<b>Pages</b>
<b>1. Introduction.....</b>	<b>5</b>
<b>2. Situation des captages .....</b>	<b>6</b>
<b>3. Informations générales sur l'alimentation en eau .....</b>	<b>9</b>
3.1. Distribution actuelle en eau du site .....	9
3.2. Distribution envisagée à partir des forages DMF1 et DMF2.....	9
<b>4. Description des captages .....</b>	<b>11</b>
4.1. Forage DMF1 .....	11
4.2. Forage DMF2 .....	12
<b>5. Contexte géologique .....</b>	<b>14</b>
5.1. Contexte géologique général .....	14
5.2. Contexte géologique local.....	16
<b>6. Contexte hydrogéologique .....</b>	<b>20</b>
6.1. Description de l'aquifère .....	20
6.2. Pompages d'essai .....	20
6.2.1. Pompages d'essai d'avril 2012 sur le forage DMF1 .....	21
6.2.2. Influence du forage DMF2 sur le forage DMF1.....	26
6.2.3. Pompages d'essai d'avril 2012 sur le forage DMF2 .....	26
6.2.4. Pompage longue durée d'aout 2012 sur le forage DMF2 .....	31
6.3. Calcul de l'isochrone à 50 jours.....	34
6.4. Définition du débit d'exploitation.....	36
<b>7. Qualité de l'eau .....</b>	<b>37</b>
<b>8. Environnement et vulnérabilité aux pollutions.....</b>	<b>41</b>
8.1. Vulnérabilité de la ressource.....	41
8.2. Risques de pollution de la ressource sur le périmètre de protection sanitaire...	41
8.3. Conclusions sur la vulnérabilité.....	42
8.4. Inventaire des nuisances potentielles.....	43
<b>9. Proposition de périmètres de protection .....</b>	<b>46</b>
9.1. Périmètre de Protection Immédiate .....	46
9.2. Proposition de Périmètre de Protection Rapprochée.....	46
9.3. Périmètre de Protection Eloignée .....	49

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Forage DMF1 - Evolution du rabattement lors des paliers de débit .....	21
Tableau 2 : Forage DMF2 - Evolution des rabattements lors des paliers de débit .....	27
Tableau 3 : Résultats des calculs par la méthode de Wyslling.....	35
Tableau 4 : Analyse du 24 avril 2012 du forage DMF1 .....	38
Tableau 5 : Analyse du 27 avril 2012 du forage DMF2 (laboratoire Eurofins IPL Sud – Echantillon n°216803).....	39
Tableau 6 : Report des activités classées des anions et des cations exprimées en pourcentages-Forage FDM1.....	40
Tableau 7 : Report des activités classées des anions et des cations exprimées en pourcentages-Forage FDM2.....	40
Tableau 8 : Récapitulatif des risques de pollution .....	42
Tableau 9 : Synthèse des risques de pollution vis-à-vis des critères de vulnérabilité de la ressource.....	42

## Liste des figures

Figure 1 : Carte de localisation des forages d'exploitation .....	7
Figure 2 : Localisation des captages DMF1 et DMF2 sur plan cadastral au 1/5000 <sup>ème</sup> .....	8
Figure 3 : Contexte géologique général (extraits des cartes géologiques de Pont-Saint-Esprit et d'Orange).....	15
Figure 4 : Coupes géologique et technique du forage DMF1 .....	17
Figure 5: Coupes géologique et technique du forage DMF2 .....	18
Figure 6 : Photographies des diverses formations crétacées constituant l'aquifère au nord de la Dent de Marcoule .....	19
Figure 7 : Aire d'alimentation supposée sur extrait de la carte géologique.....	21
Figure 8 : Forage DMF1 - Niveaux dynamiques et débits lors du pompage par paliers ...	22
Figure 9 : Forage DMF1 - Interprétation des pompages d'essai par paliers – Calcul des pertes de charge .....	22
Figure 10 : Forage DMF1 - Evolution du niveau dynamique et du débit lors du pompage de longue durée .....	23
Figure 11 : Forage DMF1 - Représentation semi-logarithmique de l'évolution des rabattements pendant le pompage de longue durée.....	24
Figure 12: Forage DMF1 – Courbe d'interprétation du pompage d'essai de longue durée .....	25
Figure 13: Impact de la foration du forage DMF2 sur le forage DMF1.....	26

Figure 14: Forage DMF2 - Evolutions du niveau dynamique et du débit lors du pompage par paliers.....	27
Figure 15: Forage DMF2 - Evolutions des niveaux dynamiques et du débit lors du pompage de longue durée .....	28
Figure 16: Forage DMF2 - Représentation semi-logarithmique du pompage de longue durée .....	29
Figure 17: Forage DMF2 – Courbe d’interprétation du pompage d’essai de longue durée .....	30
Figure 18 : Forage DMF1 – Courbe d’interprétation du pompage d’essai de longue durée sur le forage DMF2.....	30
Figure 19 : Evolution des niveaux dynamique sur les forages DMF1 et DMF2.....	31
Figure 20 : Interprétation du pompage d’essai longue durée .....	32
Figure 21: Coupe géologique SSW-NNE passant par le forage DMF1 .....	33
Figure 22 : Suivi effectué sur les piézomètres situés au nord de la Dent de Marcoule....	34
Figure 23 : Isochrones 50 jours des forages DMF1 et DMF2 sur fond orthophotographique .....	35
Figure 24 : Cartes d’occupation des sols (extrait de CORINE Land Cover à droite) .....	44
Figure 25 : Légende de la carte CORINE Land Cover.....	45
Figure 26 : Plan masse des forages DMF1 et DMF2 au 1/5 000 <sup>ème</sup> .....	47
Figure 27 : Proposition de Périmètre de Protection Rapprochée sur plan cadastral (échelle : 1/5000 <sup>ème</sup> ).....	48
Figure 28 :- Limites du Périmètre de Protection Eloignée sur carte au 1/25000 <sup>ème</sup> .....	49

## Liste des annexes

Annexe A : Bordereau d’analyse du forage DMF1

Annexe B : Bordereau d’analyse du forage DMF2

## 1. Introduction

L'établissement CEA de Marcoule utilise d'importantes quantités d'eau principalement pour le fonctionnement de ses installations industrielles et dans une moindre mesure pour l'alimentation en eau potable du site. Actuellement, ces eaux sont majoritairement puisées dans le Rhône avec un complément au travers de sa nappe alluviale à partir d'un puits à drains rayonnants (le puits Ranney).

Le schéma d'alimentation en eau actuel nécessite de traiter les eaux du Rhône avant utilisation pour en éliminer les matières en suspension. Ce traitement consomme une quantité d'eau importante et génère des boues résiduelles. Cette contrainte a amené le CEA à engager une réflexion sur les possibilités d'alimenter l'établissement de Marcoule uniquement à partir de ressources en eau souterraine afin de répondre aux besoins futurs en eau potable et industrielle. Par ailleurs, dans ce nouveau schéma, il est prévu la séparation des réseaux de distribution d'eau potable et d'eau industrielle.

La consommation en eau potable sur l'ensemble du site de Marcoule est actuellement de l'ordre de 300 m<sup>3</sup>/ jour en semaine et 150 m<sup>3</sup>/jour les week-ends, avec un débit nécessaire de 30 m<sup>3</sup>/h en période de pointe.

Le choix des ressources en eau potentiellement envisageables en substitution du Rhône a été apprécié à partir du croisement des critères hydrogéologiques, environnementaux, territoriaux et des coûts associés aux travaux à réaliser. Cette démarche a abouti à la sélection d'un premier secteur, la « Dent de Marcoule », avec comme cible l'aquifère constitué par les calcaires et les grès du Cénomaniens. Les ouvrages, compte tenu de la protection naturelle de la ressource qu'ils présentent, notamment vis-à-vis de l'activité du site de Marcoule, sont destinés prioritairement à l'alimentation en eau potable du site.

Deux forages d'exploitation DMF1 et DMF2 ont ainsi été réalisés du 19 mars au 2 mai 2012. Des pompages d'essai par paliers de débit et de longue durée (48 heures et deux mois) ont été mis en œuvre à l'issue de la foration des ouvrages afin de quantifier la ressource souterraine disponible.

Ce rapport constitue le dossier préalable à l'avis de l'hydrogéologue agréé conformément à l'arrêté du 20 juin 2007 et ses annexes. Il rassemble les études géologiques et hydrogéologiques réalisées sur les deux forages DMF1 et DMF2 destinés à alimenter en eau potable le site de Marcoule.

## 2. Situation des captages

L'établissement de Marcoule se situe dans le département du Gard, à 5 km au sud-est de Bagnols-sur-Cèze. Il s'étend sur une superficie de 279 ha sur les deux communes de Codolet et Chusclan. Il est localisé immédiatement au sud de la Dent de Marcoule, entre la Cèze à l'ouest et le Rhône à l'est (cf. figure 1).

Les deux forages d'exploitation DMF1 et DMF2 ont été implantés à l'extérieur du site de Marcoule, à mi-pente sur le versant sud du massif de la Dent de Marcoule. Ils sont localisés sur la carte IGN au 1/25 000ème de la figure 1 et sur le plan cadastral de la figure 2.

Ces ouvrages sont situés respectivement sur les parcelles 1508 et à la limite des parcelles 1508 et 1509 section OA de la commune de Chusclan (Cf. figure 2), propriété du CEA de Marcoule.

Les coordonnées géographiques des ouvrages sont les suivantes (Lambert 93) :

DMF1 : X = 836 645    Y = 6 340 376    Z bride de tête = 79.81 m NGF

DMF2 : X = 836 727    Y = 6 340 402    Z bride de tête = 77.35 m NGF

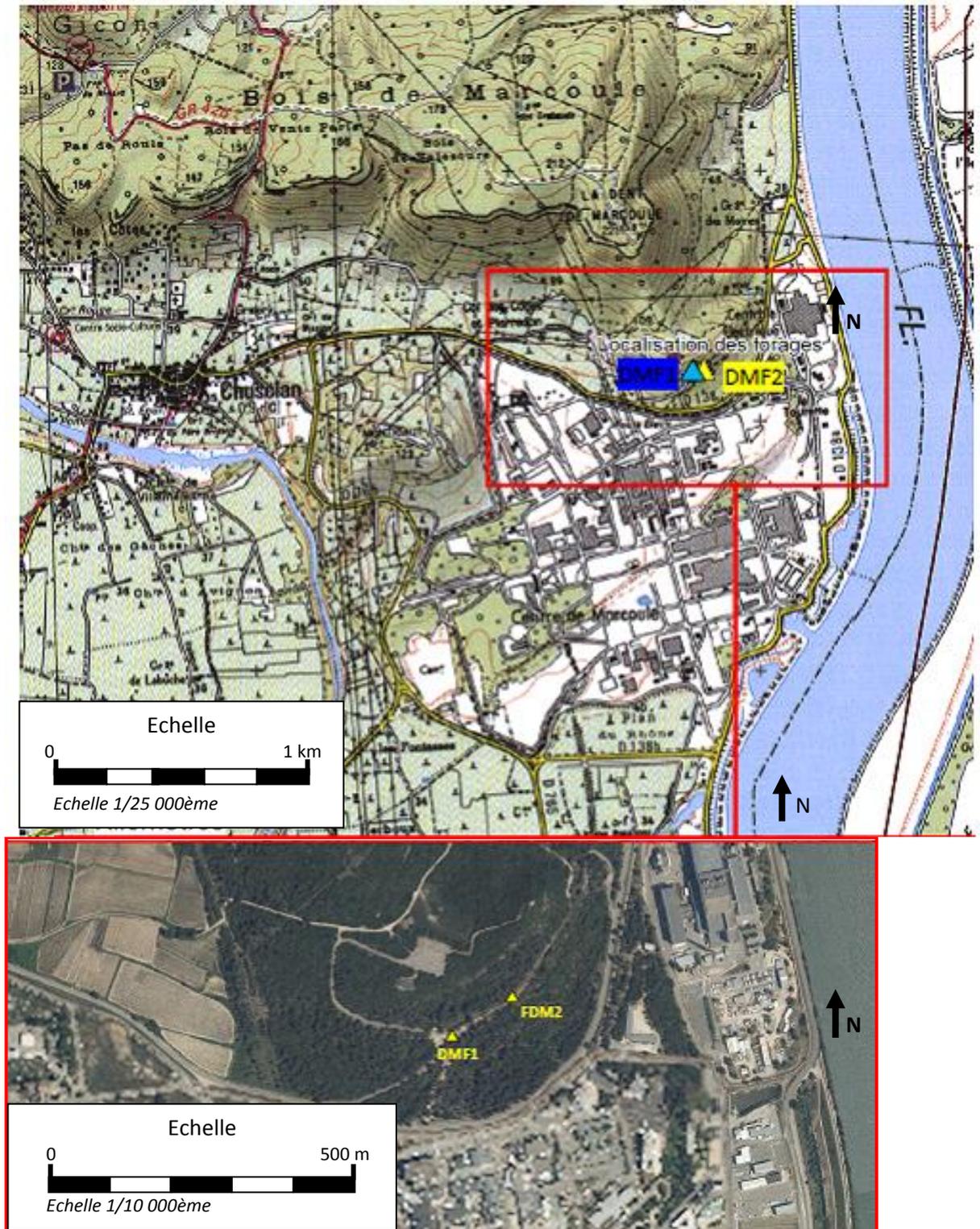


Figure 1 : Carte de localisation des forages d'exploitation  
(Extraits photo aérienne au 1/10 000<sup>ème</sup> et carte IGN au 1/25000<sup>ème</sup>)

CEA Marcoule  
 Secteur de la Dent de Marcoule - Forages DMF1, FDM2 et FDM3 destinés à l'alimentation en eau potable du  
 site de Marcoule – Etude préalable à l'avis de l'hydrogéologue agréé  
 A67785/C

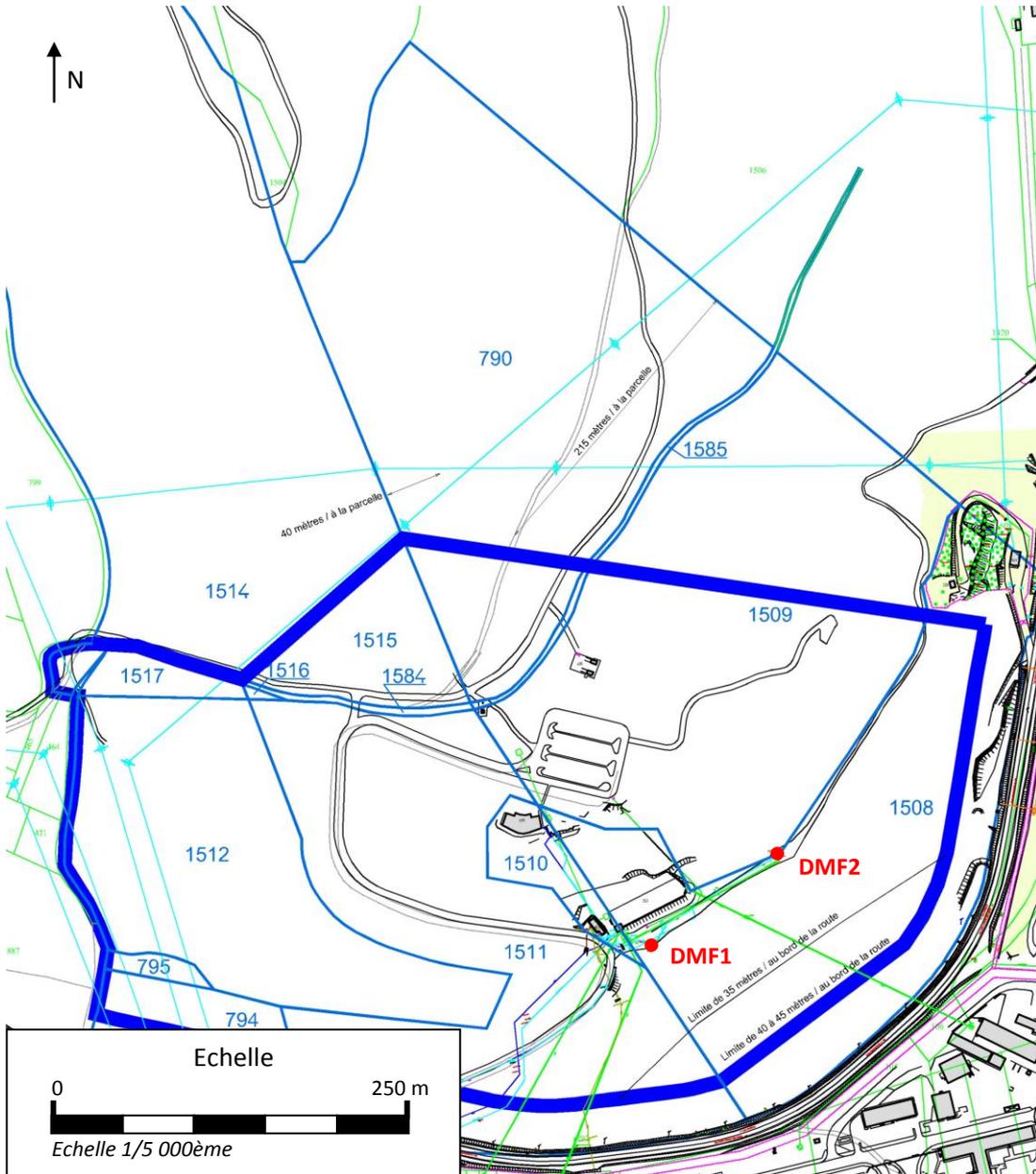


Figure 2 : Localisation des captages DMF1 et DMF2 sur plan cadastral au 1/5000<sup>ème</sup>  
 (en bleu : périmètre de protection rapprochée)

## 3. Informations générales sur l'alimentation en eau

### 3.1. Distribution actuelle en eau du site

Le CEA assure actuellement la maîtrise d'ouvrage des installations d'alimentation en eau potable du site de Marcoule. Cette alimentation s'effectue aujourd'hui à partir de deux ressources :

- le Rhône (prise d'eau dans le Bassin CELESTIN),
- le Puits RANNEY captant la nappe alluviale d'accompagnement du Rhône.

L'exploitation, le traitement et la distribution de l'eau sont assurés par la société GMEC DALKIA / EOS, avec VEOLIA en sous-traitance, dans le cadre d'un contrat passé avec le CEA dont l'échéance est fixée au 31 décembre 2020.

A partir des stations de production Eau Industrielle (EI) et Eau Potable (EP), situées au sud-est du site, l'eau est ensuite dirigée par l'intermédiaire d'une conduite de refoulement diamètre 700 mm vers le château d'eau dénommé Bassin PASCAL (réservoir de 2 500 m<sup>3</sup>), implanté sur la Dent de Marcoule. Ce bassin alimente gravitairement le site de Marcoule par deux conduites principales de diamètres 500 et 700 mm. Le réservoir est équipé d'une surverse dont l'exutoire débouche en contrebas du Bassin PASCAL dans l'espace boisé de la Dent de Marcoule. Le fonctionnement des pompes des stations de production EI et EP est asservi à des niveaux bas et hauts dans le Bassin PASCAL.

Le traitement s'effectue actuellement par injection directe de chlore gazeux dans la conduite de refoulement BONNA de diamètre 700 mm, au départ des stations de production EI et EP en direction du Bassin PASCAL.

L'eau distribuée est un mélange des eaux du Rhône et du Puits RANNEY qui capte la nappe alluviale du Rhône. Le suivi effectué de la qualité de l'eau distribuée montre que celle-ci respecte les normes de potabilité conformément à la réglementation.

### 3.2. Distribution envisagée à partir des forages DMF1 et DMF2

L'eau pompée dans le forage DMF2 sera envoyée *via* une canalisation en PE Ø 90 mm vers une nourrice de distribution en inox installée au niveau du forage DMF1. Les eaux des deux forages seront par la suite refoulées, à travers une canalisation en PE Ø 125 mm, vers la station de potabilisation, située à une trentaine de mètres du forage DMF1 et équipée d'un réservoir de 60 m<sup>3</sup>.

CEA Marcoule

Secteur de la Dent de Marcoule - Forages DMF1, FDM2 et FDM3 destinés à l'alimentation en eau potable du site de Marcoule – Etude préalable à l'avis de l'hydrogéologue agréé  
A67785/C

L'eau sera traitée par un système de chloration (injection de chlore gazeux), installé dans la station de potabilisation. La solution de chlore transitera par une canalisation en PE Ø 32 mm d'environ 40 m de longueur pour atteindre le point d'injection installé sur la nourrice de distribution dans le local du DMF1 afin de favoriser le mélange dans la canalisation de refoulement vers le réservoir. A partir de celui-ci, l'eau traitée sera desservie en gravitaire par une canalisation qui alimentera le réseau de distribution en eau potable du Centre de Marcoule.

## 4. Description des captages

### 4.1. Forage DMF1

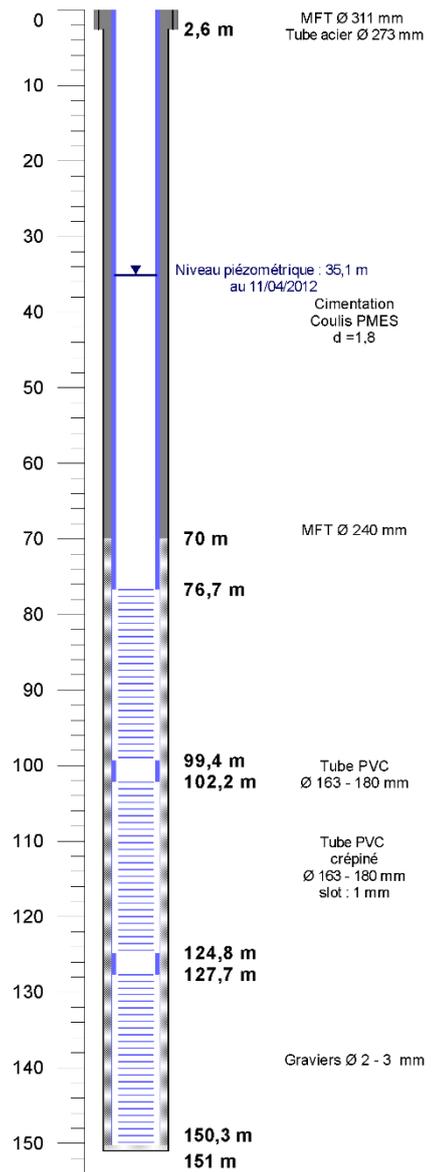
Le forage DMF1 a été réalisé du 19 mars au 10 avril 2012, par la société AD Forage (Villemoustaussou). Il atteint la profondeur finale de 150 mètres. La coupe technique de l'ouvrage est rappelée ci-contre.

La foration s'est déroulée en plusieurs étapes :

- de 0 à 2,6 m :
  - foration au Marteau Fond de Trou  $\varnothing$  311 mm ;
  - mise en place d'un tubage à l'avancement en acier  $\varnothing$  273 mm ;
  - cimentation à l'extrados du tubage en acier  $\varnothing$  273 mm avec 10 litres de ciment ;
- de 2,6 à 150 m :
  - foration au Marteau Fond de Trou  $\varnothing$  240 mm avec injection de mousse ;
  - mise en place d'un tubage en acier de soutènement  $\varnothing$  219 mm de 0 à 34 m en raison de la présence de terrain boulant (ce tube en acier  $\varnothing$  219 mm a été retiré avant la mise en place de l'équipement tubulaire de l'ouvrage).

L'ouvrage est équipé d'un tubage PVC  $\varnothing$  163 – 180 mm de la surface à 150 m de profondeur composé des éléments suivants, vissés entre eux d'une longueur unitaire de 2,83 m :

- de + 0,7 à 76,7 m : tube plein,
- de 76,7 à 99,4 m : tube crépiné slot 1 mm,
- de 99,4 à 102,2 m : tube plein,
- de 102,2 à 124,8 m : tube crépiné slot 1 mm,
- de 124,8 à 127,7 m : tube plein,
- de 127,7 à 150,3 m : tube crépiné slot 1 mm et bouchon de fond.



De 50 à 150 m de profondeur, l'extrados du tubage en PVC a été comblé par un massif filtrant constitué de graviers siliceux. Il a ensuite été recouvert par 1 mètre de sable fin et cimenté jusqu'en surface. Le tube en acier dépasse de + 0,7 m par rapport au sol naturel.

La pompe immergée a été installée à 79 m de profondeur. Elle est connectée à une colonne d'exhaure en inox 304I DN 2''1/2 équipé de raccords rapides à joncs.

## 4.2. Forage DMF2

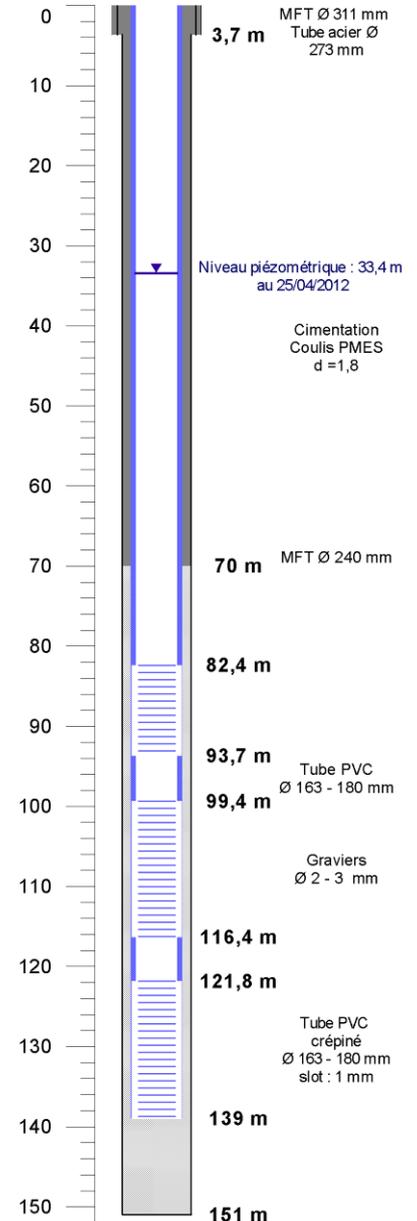
Le forage DMF2 a été réalisé du 16 au 24 avril 2012, par la société AD Forage (Villemoustaussou). Il atteint la profondeur finale de 139 mètres. La coupe technique de l'ouvrage est rappelée ci-contre.

La foration s'est déroulée en plusieurs étapes :

- de 0 à 3,7 m :
  - foration au Marteau Fond de Trou  $\varnothing$  311 mm ;
  - mise en place d'un tubage à l'avancement en acier  $\varnothing$  273 mm ;
  - cimentation à l'extrados du tubage en acier  $\varnothing$  273 mm avec 10 litres de ciment ;
- de 3,7 à 150 m :
  - foration au Marteau Fond de Trou  $\varnothing$  240 mm avec injection de mousse ;
  - mise en place d'un tubage en acier de soutènement  $\varnothing$  219 mm de 0 à 31 m en raison de la présence de terrain bouillant (ce tube en acier  $\varnothing$  219 mm a été retiré avant la mise en place de l'équipement tubulaire de l'ouvrage).

L'ouvrage est équipé d'un tubage PVC  $\varnothing$  163 – 180 mm de la surface à 139 m de profondeur (le fond de l'ouvrage s'est rebouché avec le terrain naturel) composé des éléments suivants vissés entre eux d'une longueur unitaire de 2,83 m :

- de + 0,7 à 82,4 m : tube plein,
- de 82,4 à 93,7 m : tube crépiné slot 1 mm,
- de 93,7 à 99,4 m : tube plein,
- de 99,4 à 116,4 m : tube crépiné slot 1 mm,
- de 116,4 à 121,8 m : tube plein,
- de 121,8 à 139,0 m : tube crépiné slot 1 mm et bouchon de fond.



De 70 à 139 m de profondeur, l'extrados du tubage en PVC a été comblé par un massif filtrant constitué de graviers siliceux. Il a ensuite été recouvert par 1 mètre de sable fin et cimenté jusqu'en surface.

La pompe immergée a été installée à 79 m de profondeur comme pour le forage DMF1. Elle est connectée à une colonne d'exhaure en inox 304I DN 2''<sup>1/2</sup> équipé de raccords rapides à joncs.

CEA Marcoule

Secteur de la Dent de Marcoule - Forages DMF1, FDM2 et FDM3 destinés à l'alimentation en eau potable du site de Marcoule – Etude préalable à l'avis de l'hydrogéologue agréé  
A67785/C

L'eau pompée dans le forage DMF2 est envoyée *via* une canalisation en PE100 (Ø 90 mm) vers une nourrice de distribution en inox installée dans le local du forage DMF1. Les eaux des deux forages sont par la suite refoulées à travers une canalisation en PE100 (Ø 125 mm) vers la station de potabilisation, située à une vingtaine de mètres du forage DMF1, et équipée d'un réservoir de 60 m<sup>3</sup>.

L'eau est par ailleurs traitée par un système de chloration. Le point d'injection de la solution de chlore est situé dans la nourrice de collecte des deux forages afin d'assurer une meilleure homogénéisation.

## 5. Contexte géologique

### 5.1. Contexte géologique général

Le site de Marcoule se situe dans le couloir Rhodanien, à quelques kilomètres au nord de la confluence du Rhône et de la Cèze. Il est implanté au cœur du domaine pyrénéo-provençal, limité à l'ouest par la faille des Cévennes et à l'est par la faille de Nîmes (Cf. figure 3).

Un extrait de la carte géologique de Bagnols-sur-Cèze est reporté à la figure 2. Trois grands ensembles géologiques définissent le contexte morphologique, géologique et lithologique du site de Marcoule. Il s'agit, depuis la surface vers les couches profondes :

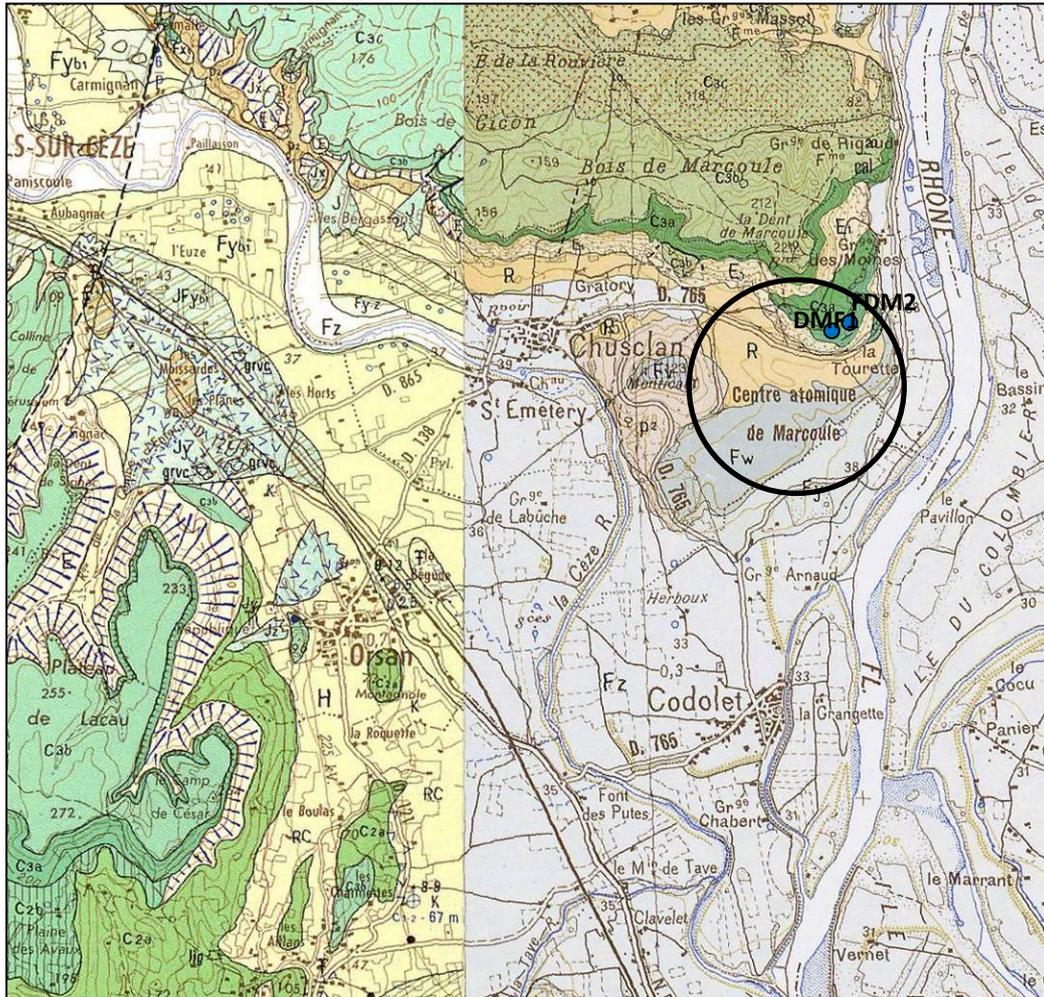
- des dépôts superficiels quaternaires (-2,6 Ma à l'actuel),
- des formations pliocènes (-5,3 à -2,6 Ma),
- et des formations crétacées (-145 Ma à -89 Ma).

Les deux forages DMF1 et DMF2 situés en hauteur sur les pentes du massif de la Dent de Marcoule ne recoupent sur toute leur hauteur que les formations crétacées composées de grès, calcaires, marnes et argiles datant du Cénomaniens.

Les pendages de ces formations sont faibles (10 à 30°) avec des directions variant de N020°E (secteur de la Dent de Marcoule) à N100°E (secteur du bois du Mas de Rouvier) d'après les éléments fournis par la carte géologique et les levés de terrain effectués sur le secteur.

CEA Marcoule

Secteur de la Dent de Marcoule - Forages DMF1, FDM2 et FDM3 destinés à l'alimentation en eau potable du site de Marcoule – Etude préalable à l'avis de l'hydrogéologue agréé A67785/C



Echelle : 1/50 000<sup>ème</sup>

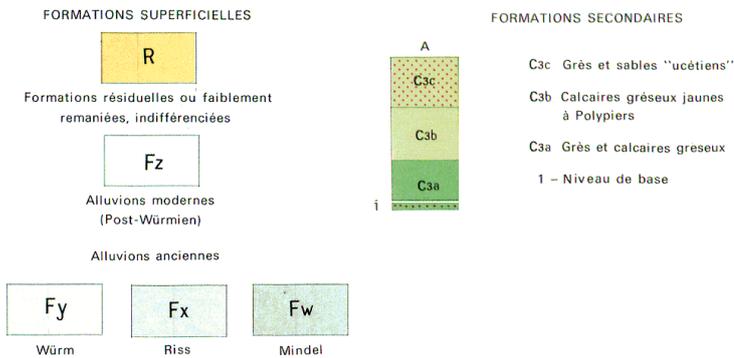


Figure 3 : Contexte géologique général (extraits des cartes géologiques de Pont-Saint-Espirit et d'Orange)

## 5.2. Contexte géologique local

Les coupes géologiques et techniques des deux ouvrages DMF1 et DMF2 sont fournies sur les figures 4 et 5.

D'après la carte géologique, les deux ouvrages sont implantés dans les formations du Cénomaniens composées d'alternances de grès, calcaires, marnes et argiles. Des passées ligniteuses sont également une de caractéristiques du Cénomaniens dans ce secteur.

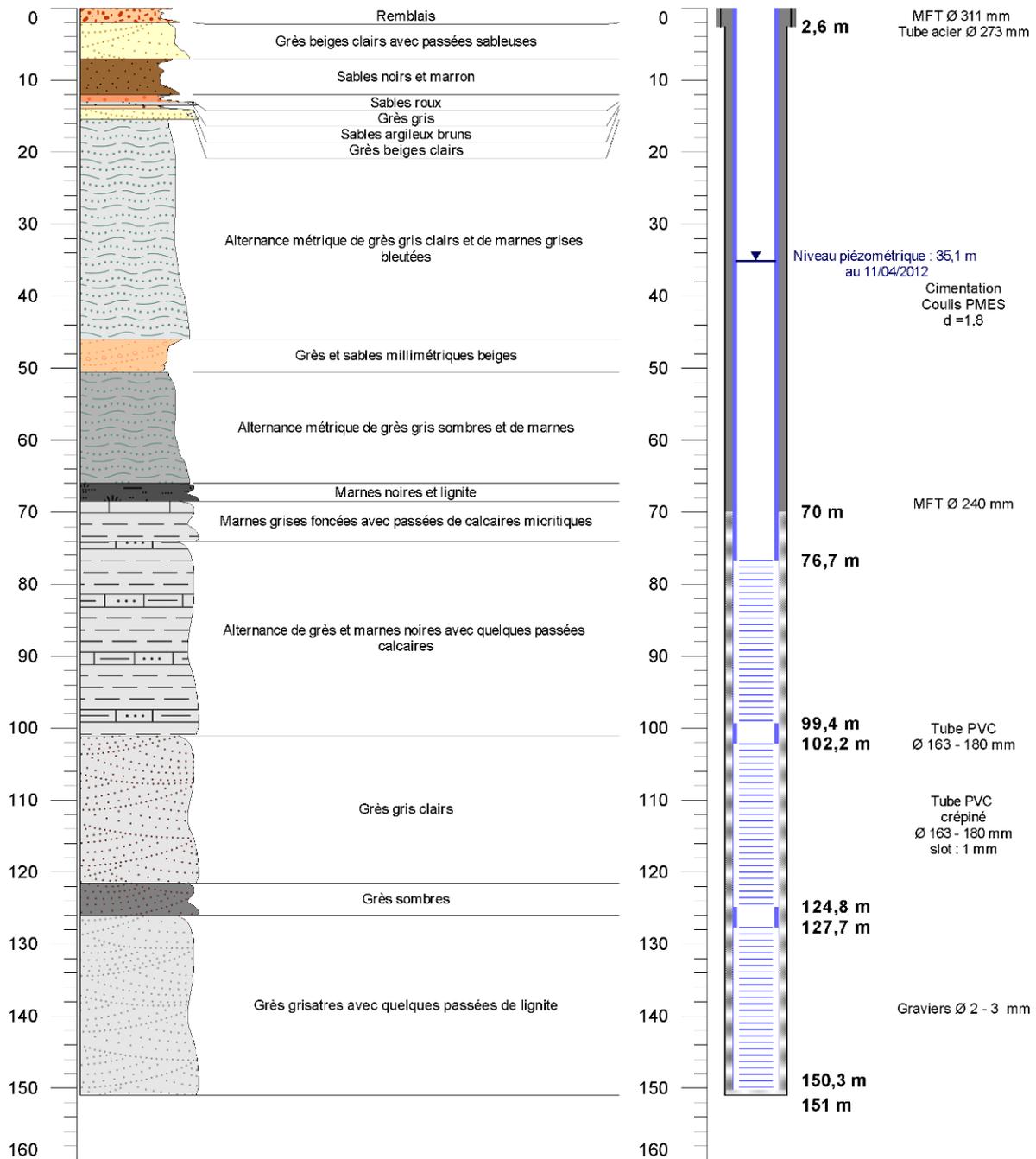
Les terrains recoupés par les deux forages sont les suivants :

- les 15 premiers mètres sont constitués par des grès siliceux beiges clairs avec une passée caractéristique de sable roux sur une hauteur d'un mètre environ ;
- de 15 à 100 mètres, on trouve une alternance de marnes grises bleutées avec des grès et des calcaires également de couleur grise. Au centre de cet ensemble, vers 50 m de profondeur, les deux ouvrages ont recoupé une couche de quelques mètres de grès et de sable très fins de couleur beige. Signalons, par ailleurs, qu'à partir de 68 mètres sur le forage DMF1 et de 96 mètres de profondeur sur le forage DMF2, des couches pluri-décimétriques de lignite ont été recoupées. Les premières venues d'eau ont été observées à 35 m (forage DMF1) et 30 m (forage DMF2) ;
- à partir de 100 mètres de profondeur environ, les formations sont essentiellement gréseuses avec quelques passées de lignites. Des venues d'eau significatives ont été observées, tout particulièrement entre 100 et 120 m de profondeur.

Par ailleurs, d'après les observations réalisées sur le terrain, les diverses formations d'âge crétacé (du Cénomaniens au Coniacien), constituées d'une alternance de bancs massifs de nature gréseuse, calcaire et de passages plus argilo-marneux, sont traversées par de grandes fractures subverticales. Ces dernières de direction N020°E à N040°E découpent les massifs rocheux de la région et peuvent favoriser l'infiltration des eaux en profondeur au sein de l'aquifère.



## CEA - Dent de Marcoule Coupe lithologique et technique du forage DMF1



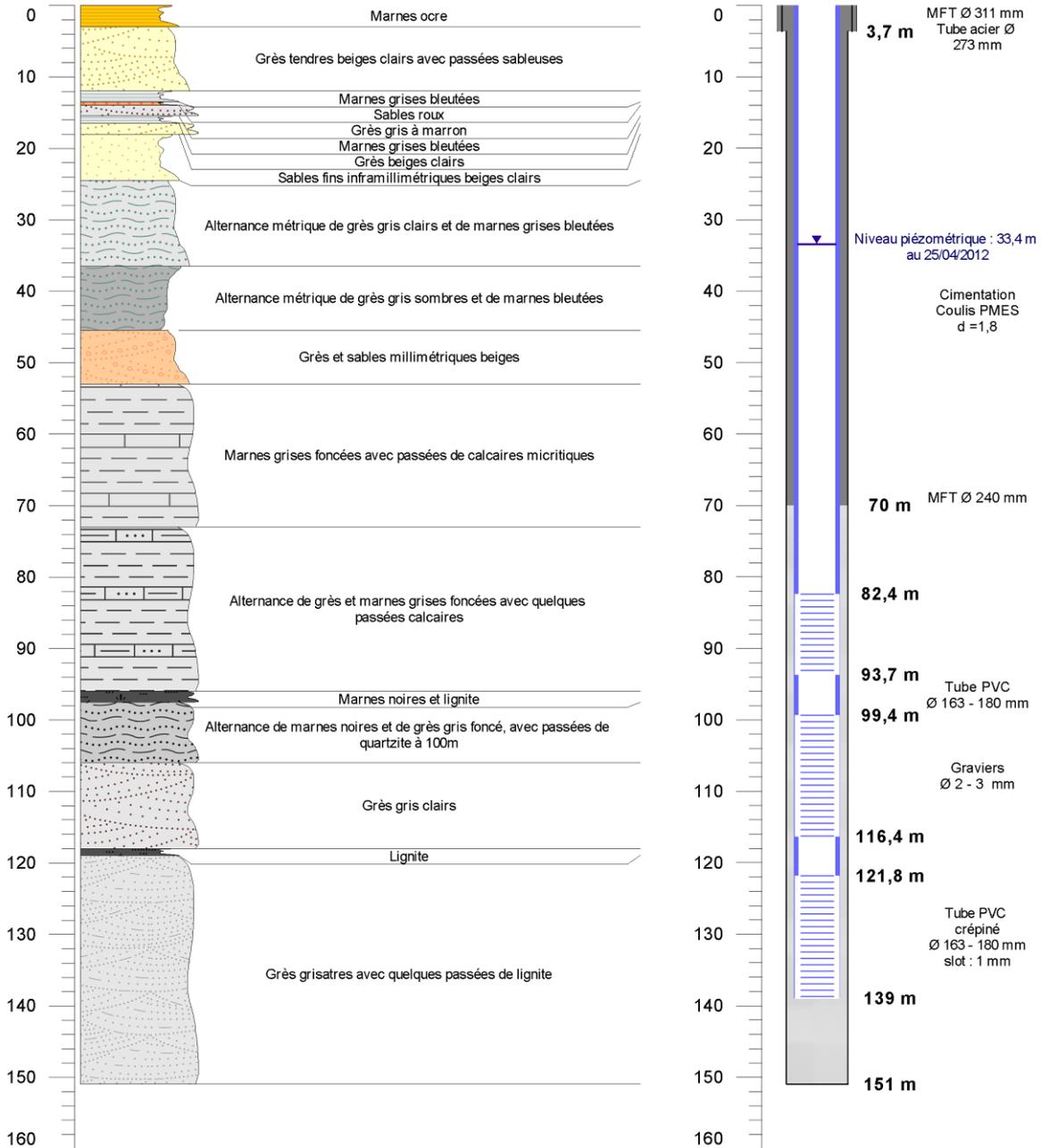
Forage réalisé du 26/03/2012 au 10/04/2012  
Technique de foration : MFT  
Foreurs : AD Forage  
N° de projet : LROP 11 0082

Dessin : Marjorie Kreis  
Vérification : Vincent Durand  
Date : 23/05/2012

Figure 4 : Coupes géologique et technique du forage DMF1



## CEA - Dent de Marcoule Coupe géologique et technique du forage DMF2



Forage réalisé du 18/04/2012 au 24/04/2012  
 Technique de foration : MFT  
 Foreurs : AD Forage  
 N° de projet : LROP 11 0082

Dessin : Marjorie Kreis  
 Vérification : Vincent Durand  
 Date : 23/05/2012

Figure 5: Coupes géologique et technique du forage DMF2

Les calcaires et grès crétacés sont recouverts de formations détritiques subactuelles plus ou moins épaisses (Cf. photographies de la figure 6) sur la plupart de la zone d'étude. Celles-ci sont constituées de matériaux fins généralement peu perméables constituant une protection naturelle pour la ressource.

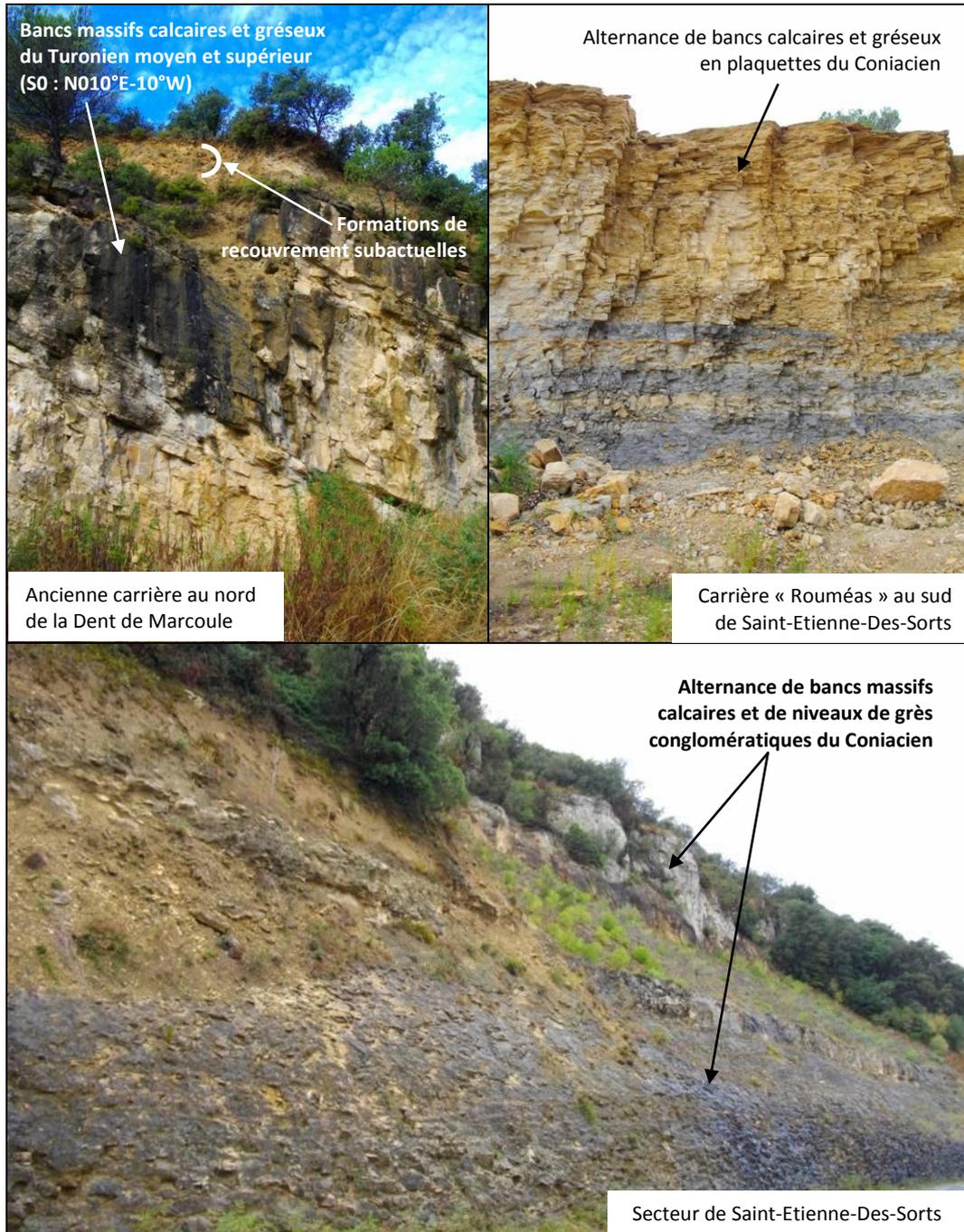


Figure 6 : Photographies des diverses formations crétacées constituant l'aquifère au nord de la Dent de Marcoule

## 6. Contexte hydrogéologique

### 6.1. Description de l'aquifère

Les formations crétacées captées par les deux forages (qui couvrent les étages géologiques du Cénomaniens au Coniacien) sont constituées par des grès calcaires avec des passées marneuses. Elles affleurent sur une superficie de près de 20 km<sup>2</sup> principalement au nord-ouest des forages. Elles constituent un aquifère à porosité de matrice. Le recouvrement colluvionnaire au droit des deux forages est extrêmement réduit voire nul.

Le niveau de base est constitué par le Rhône. Les écoulements souterrains seraient donc globalement dirigés vers l'est.

Il existe à l'ouest un grand accident tectonique orienté nord-sud qui recoupe l'ensemble des formations crétacées (Cf. figure 7). Cet accident présente un rejet horizontal latéral significatif qui pourrait constituer une barrière aux écoulements souterrains. Trois sources ont été identifiées au nord, sur le secteur de Vénéjan. Deux d'entre elles émergent à la limite de l'accident tectonique majeur, ce qui tendrait à confirmer le rôle de ce dernier dans les écoulements souterrains.

Enfin, il faut noter que les alluvions de la Cèze sont alimentées au nord de Chusclan par les formations du Crétacé, ce qui met en évidence que les écoulements de la nappe contenue dans les grès se ferait localement selon une direction nord-sud à NW-SE.

### 6.2. Pompages d'essai

Suite aux travaux de foration, les pompages d'essai suivants ont été réalisés par les sociétés AD Forage et ANTEA :

- ❑ 11 au 14 avril : mise en œuvre des pompages d'essai par paliers de débits croissants (7,2 ; 18,6 ; 30,1 et 39,6 m<sup>3</sup>/h) et de longue durée (48 heures à 34,5 m<sup>3</sup>/h) sur le forage DMF1 ;
- ❑ 24 avril au 2 mai : mise en œuvre des pompages d'essai par paliers de débits croissants (6,4 ; 15,8 et 25,1 m<sup>3</sup>/h) et de longue durée (48 heures à 34,5 m<sup>3</sup>/h) sur le forage DMF2 ;
- ❑ 9 aout au 11 octobre : mise en œuvre d'un nouveau pompage longue durée de 9 semaines sur le forage DMF2 à un débit de 50 m<sup>3</sup>/h pour confirmer le débit exploitable.

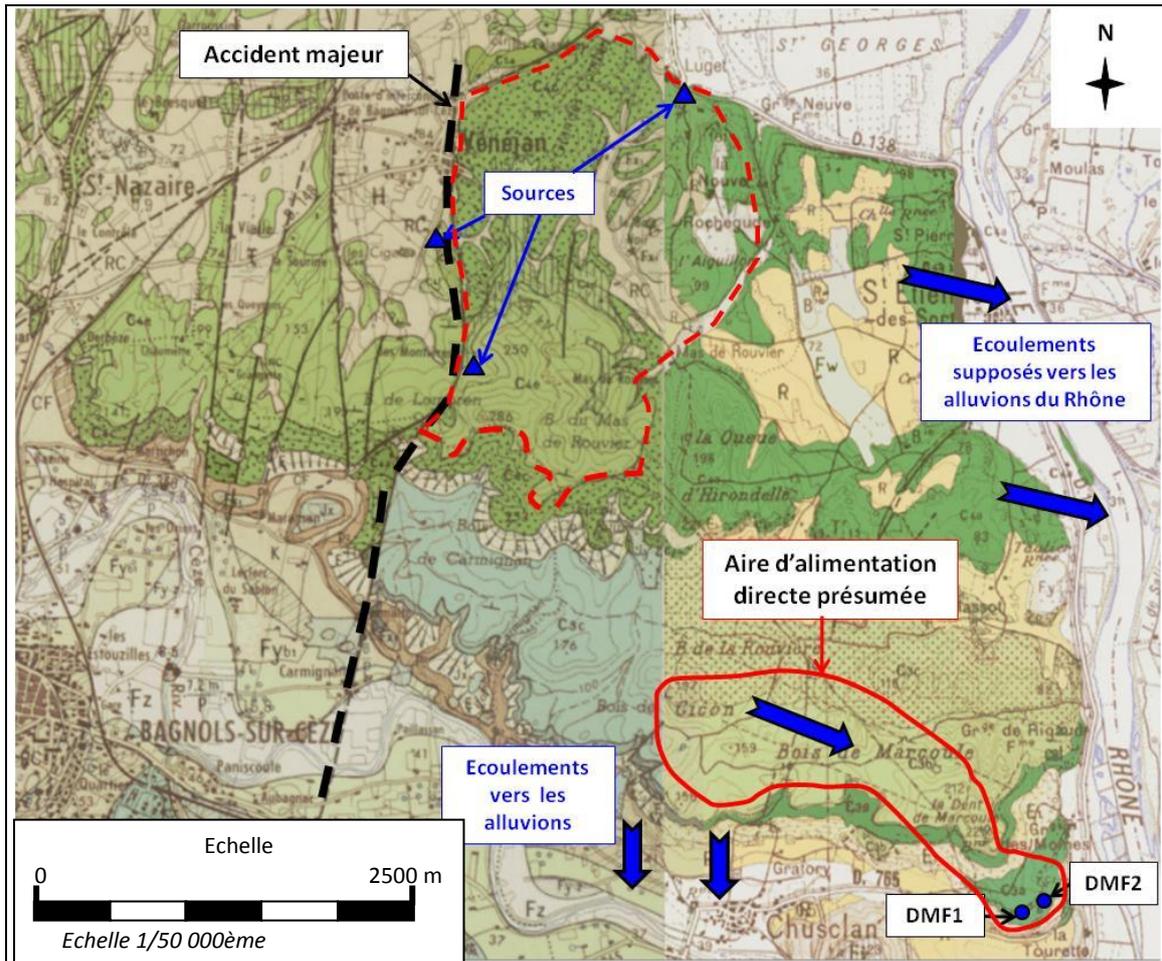


Figure 7 : Aire d'alimentation supposée sur extrait de la carte géologique

### 6.2.1. Pompages d'essai d'avril 2012 sur le forage DMF1

#### 6.2.1.1. Pompage par paliers

Les pompages par paliers de débits croissants se sont déroulés le 11 avril 2012. Ils ont compris des créneaux d'une heure entrecoupés d'une heure d'arrêt. Au début de l'essai, le niveau statique de l'eau était situé à 35,1 m / tête de puits. Le tableau ci-dessous récapitule les résultats de ce pompage.

	Durée de pompage (min)	Débit (m <sup>3</sup> /h)	Rabattement (m)	Débit spécifique (m <sup>3</sup> /h)/m
<b>Palier 1</b>	60	7,3	1,03	7,0
<b>Palier 2</b>	60	18,7	2,83	-
<b>Palier 3</b>	60	30,2	4,69	-
<b>Palier 4</b>	60	39,7	6,42	-

Tableau 1 : Forage DMF1 - Evolution du rabattement lors des paliers de débit

Les évolutions du niveau dynamique et du débit sont présentées sur la figure 8.

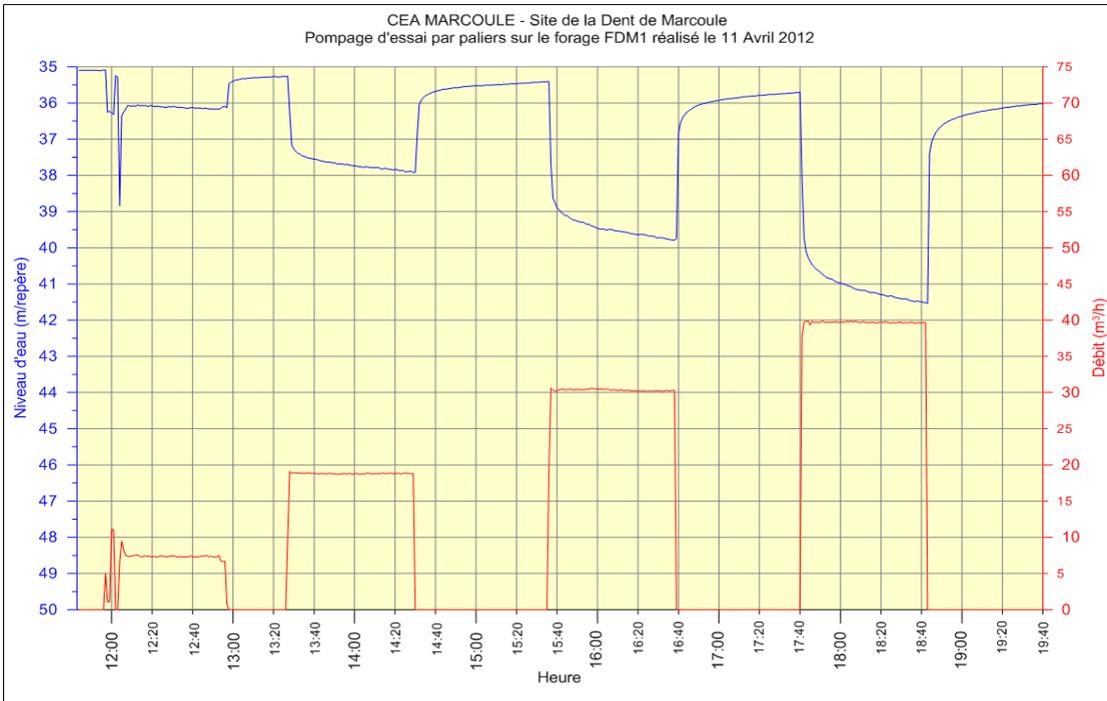


Figure 8 : Forage DMF1 - Niveaux dynamiques et débits lors du pompage par paliers

A la fin du premier palier, le niveau de l'eau était stabilisé mais il ne remontait pas totalement à son niveau initial après l'arrêt du pompage. Lors des trois paliers suivants, le niveau de l'eau n'était toujours pas stabilisé après 60 minutes de pompage.

Les pertes de charges de l'ouvrage ont été estimées à partir des rabattements observés à la fin de chaque palier de débits. Les résultats de l'interprétation sont les suivants (cf. figure 9) :

- coefficient de pertes de charge linéaires : 480 m/(m<sup>3</sup>/s)
- coefficient de pertes de charge quadratiques : 9 720 m/(m<sup>3</sup>/s)<sup>2</sup>

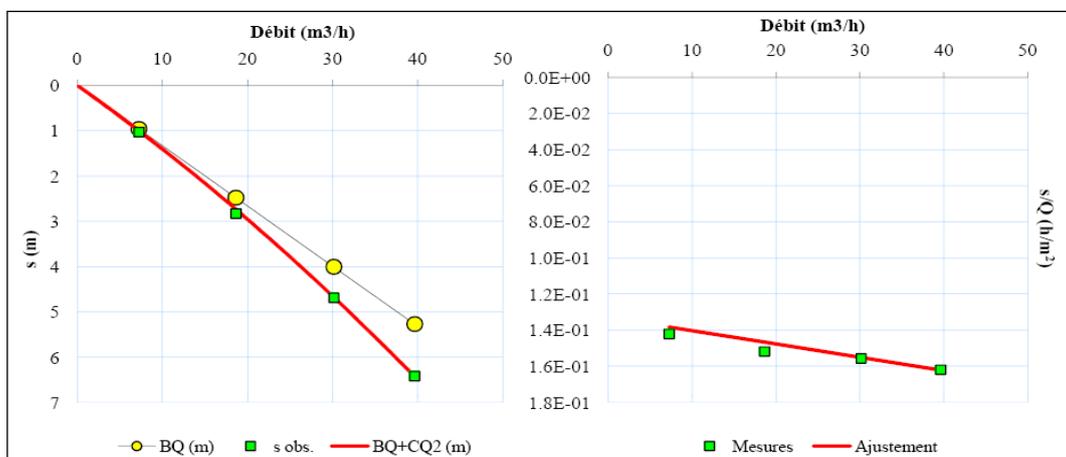


Figure 9 : Forage DMF1 - Interprétation des pompages d'essai par paliers – Calcul des pertes de charge

Le débit critique de l'ouvrage peut être évalué à 80 m<sup>3</sup>/h (débit pour lequel les pertes de charge quadratiques représenteraient environ 30 % du rabattement total). Au débit maximum de 30 m<sup>3</sup>/h envisagé par ouvrage, les pertes charges quadratiques ne seraient que de 0,67 m, soit 14 % du rabattement total, ce qui correspond à des conditions d'exploitation tout-à-fait satisfaisantes.

Le débit d'exploitation maximum envisagé de 30 m<sup>3</sup>/h est donc une valeur sécuritaire vis-à-vis de ces résultats.

6.2.1.2. *Pompage de 48h*

Le pompage de longue durée a été mis en œuvre à l'issue du pompage par paliers. Il s'est déroulé du 11 au 13 avril à un débit moyen de 34,5 m<sup>3</sup>/h pendant 48 heures. Les évolutions du niveau dynamique et du débit sont présentées sur la figure 10 (ci-dessous).

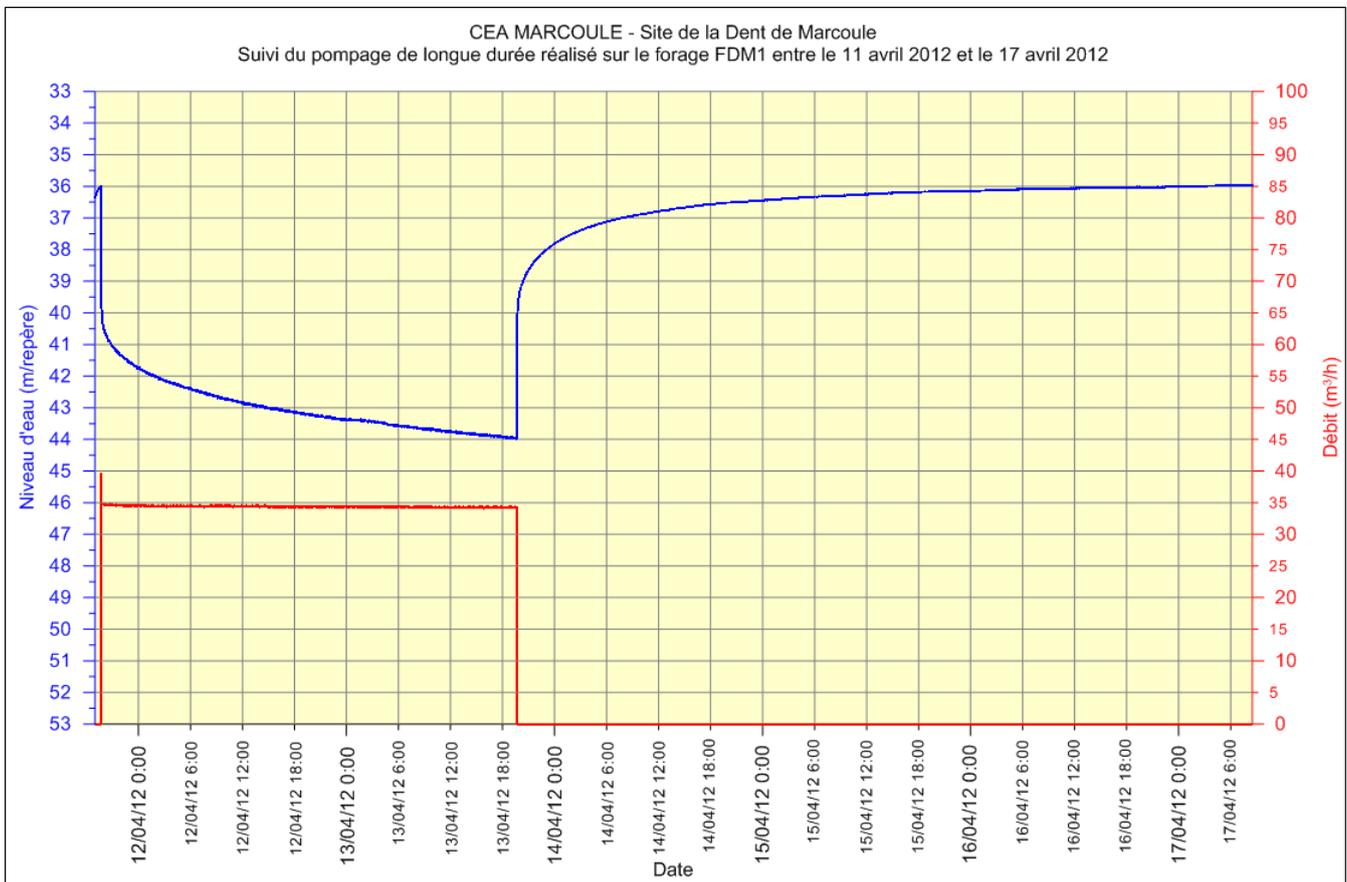


Figure 10 : Forage DMF1 - Evolution du niveau dynamique et du débit lors du pompage de longue durée

A la fin de l'essai, le rabattement était d'environ 6 mètres.

Le graphique de l'évolution des rabattements en fonction du temps sur un graphique semi-logarithmique (cf. figure 11) montre une rupture de pente après environ 4 heures après le démarrage du pompage. Elle indiquerait une limite étanche qui correspondrait soit à une limite stratigraphique, soit à un accident géologique étanche.

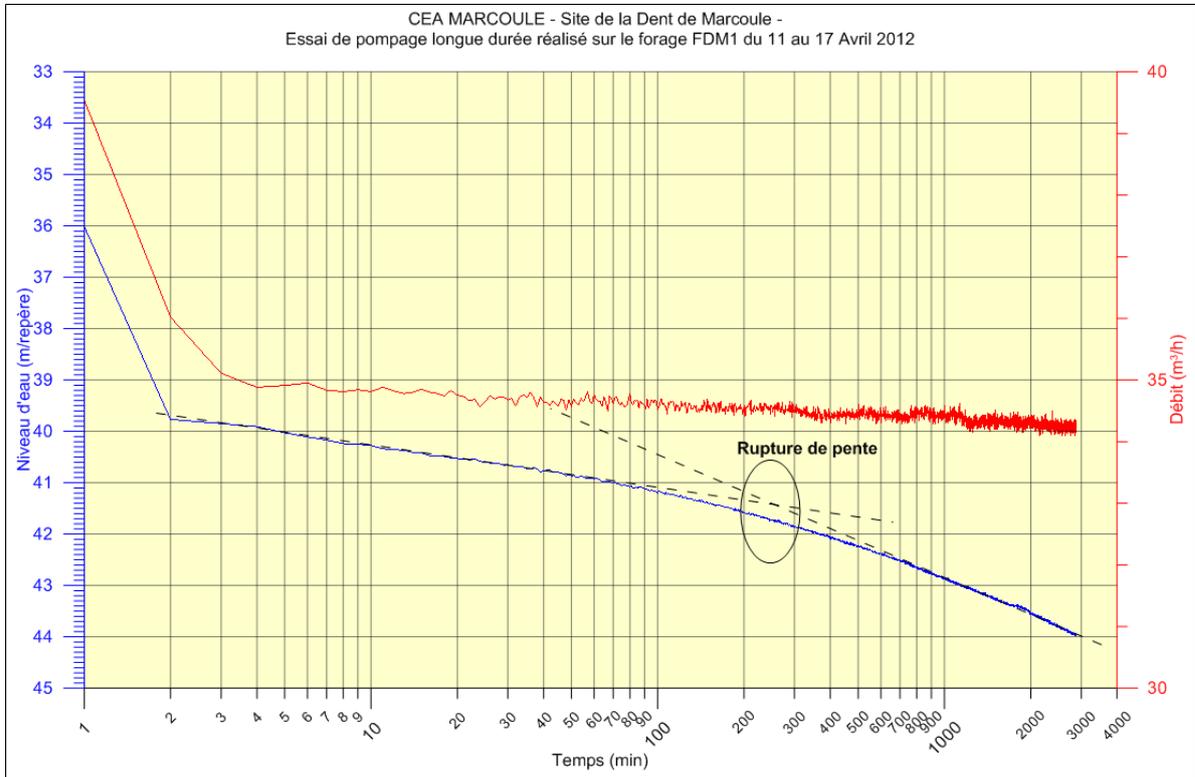


Figure 11 : Forage DMF1 - Représentation semi-logarithmique de l'évolution des rabattements pendant le pompage de longue durée

L'interprétation des pompages a été réalisée à l'aide du logiciel ISAPE, développé par ANTEA : ce logiciel permet de caler les paramètres hydrodynamiques et géométriques caractéristiques de l'aquifère étudié par rapport à l'évolution des rabattements observée. Il offre la possibilité d'intégrer tous les phénomènes réels ayant pu intervenir lors des tests (pertes de charge au puits de production, effet de capacité, variation du débit pendant les tests, influence de limites plus ou moins distantes).

Un calage satisfaisant a été obtenu en utilisant le schéma de Theis et en intégrant la présence d'une limite étanche, les courbes théoriques se superposant de façon satisfaisante aux rabattements mesurés (cf. figure 12 ci-après).

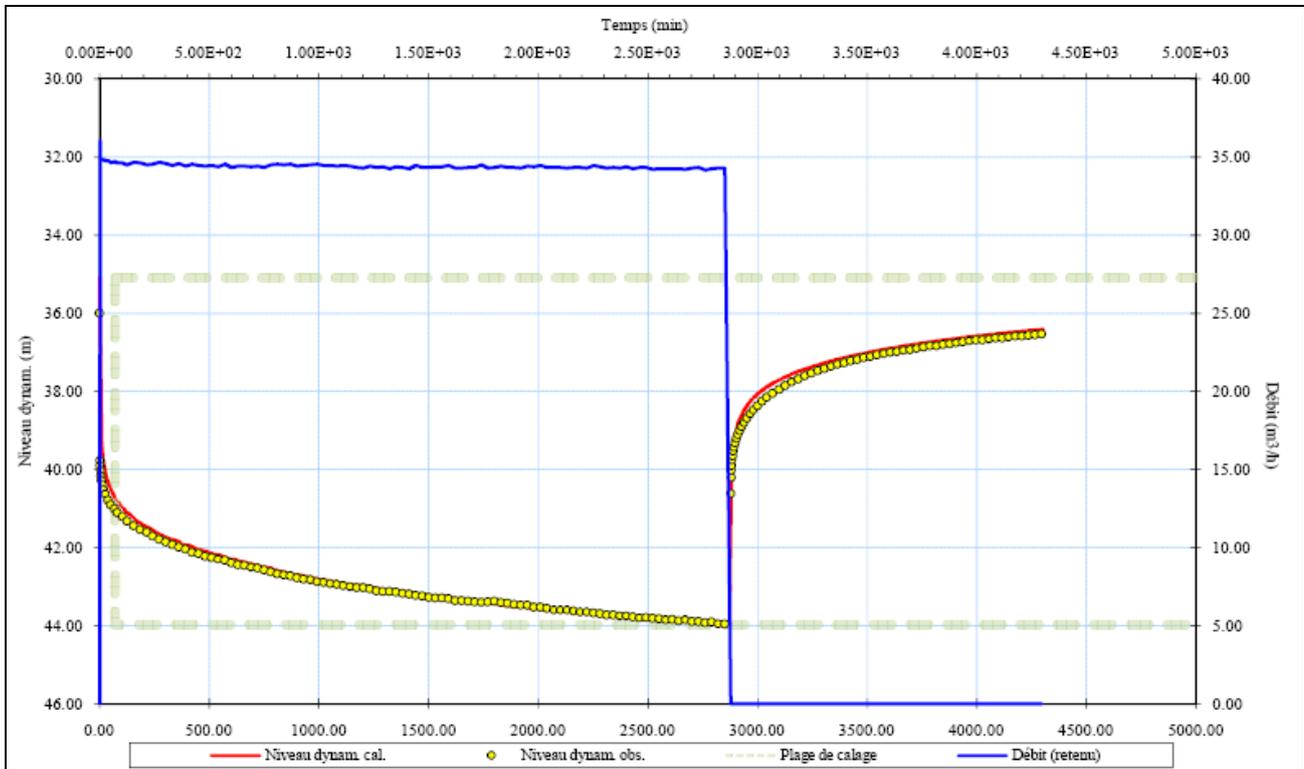


Figure 12: Forage DMF1 – Courbe d'interprétation du pompage d'essai de longue durée

Les paramètres de calage sont les suivants :

- transmissivité :  $1,1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$
- coefficient d'emmagasinement :  $4,3 \cdot 10^{-3}$
- temps d'influence de la limite : 250 minutes.

### 6.2.2. Influence du forage DMF2 sur le forage DMF1

Pendant les travaux de réalisation du forage DMF2, le niveau d'eau du forage DMF1, situé à 108 mètres, a fait l'objet d'un suivi en continu par le biais d'un capteur de pression autonome (enregistrement des données avec un pas de temps d'une minute).

A partir de 36 mètres de profondeur, la foration de DMF2 a influencé le niveau d'eau du forage DMF1, notamment les 17 et 18 avril. Lors des travaux de foration du DMF2, le débit d'eau a été jaugé à plus de 90 m<sup>3</sup>/h à l'aide d'un canal Venturi. Cette mise en production a induit un rabattement sur la piézométrie du forage DMF1 d'environ 4 mètres lors du dernier jour de foration (cf. figure 13 ci-après).

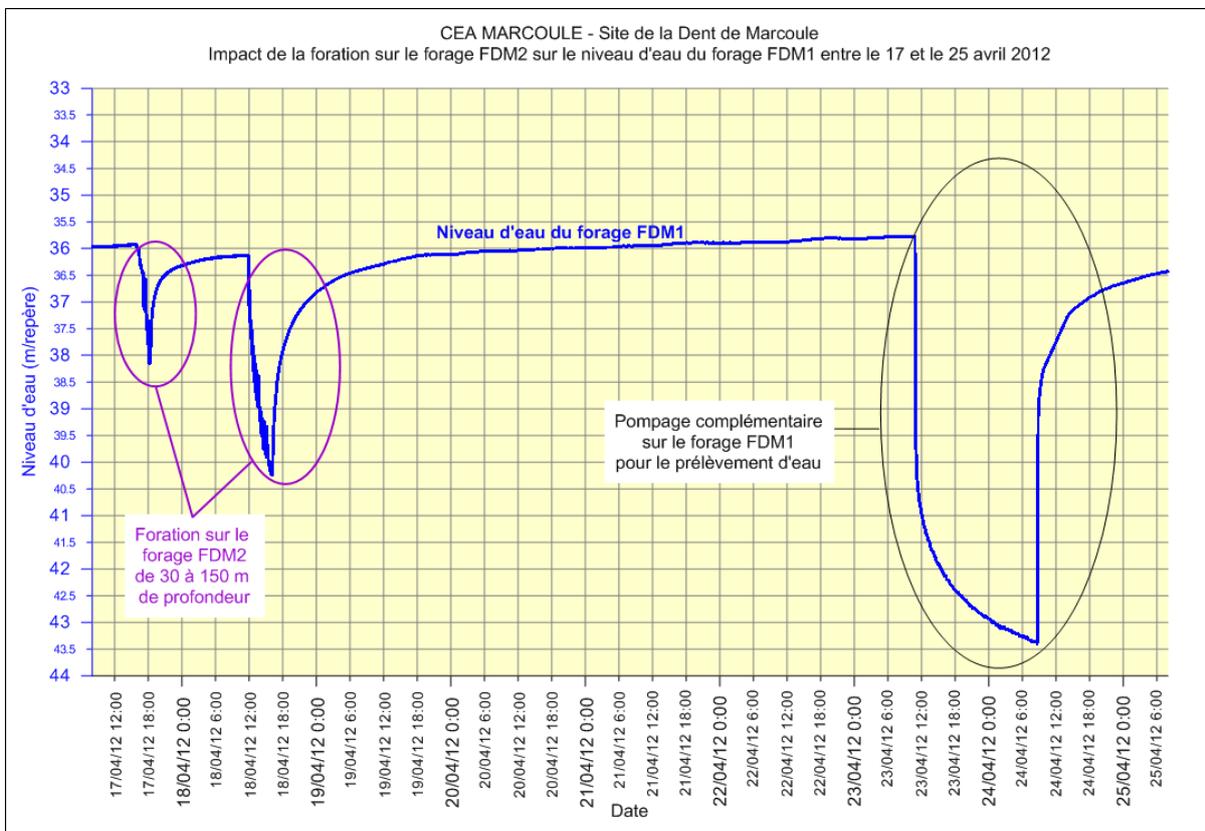


Figure 13: Impact de la foration du forage DMF2 sur le forage DMF1

### 6.2.3. Pompages d'essai d'avril 2012 sur le forage DMF2

#### 6.2.3.1. Pompage par paliers sur le forage DMF2

Les pompages par paliers de débits croissants d'une heure, entrecoupés d'une heure d'arrêt, se sont déroulés le 25 avril 2012 aux débits suivants : 6,4 ; 15,8 et 25,1 m<sup>3</sup>/h.

Au début de l'essai, le niveau statique de l'eau était situé à 33,42 m / tête de puits.

Les évolutions des niveaux dynamiques des deux forages et du débit de pompage du forage DMF2 sont présentées à la figure 14 ci-dessous.

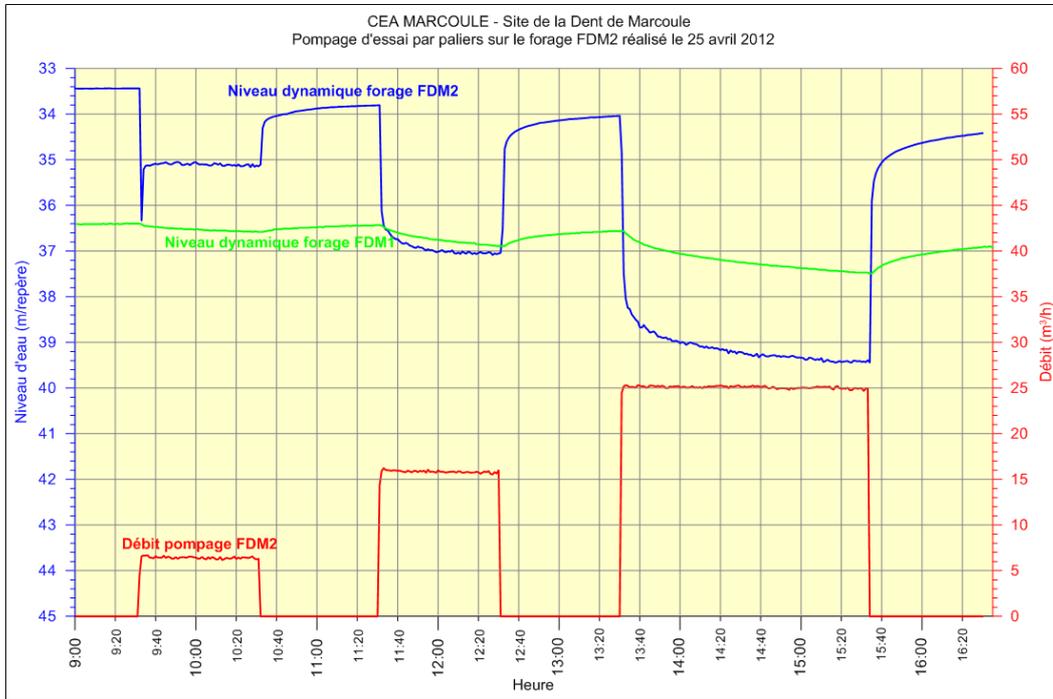


Figure 14: Forage DMF2 - Evolutions du niveau dynamique et du débit lors du pompage par paliers

A la fin du premier et du second palier, le niveau de l'eau était stabilisé mais il ne remontait pas à son niveau initial après l'arrêt du pompage. Lors du dernier palier, le niveau de l'eau n'étant pas stabilisé après 60 minutes de pompage, si bien que le pompage a été maintenu pendant 2 heures. A l'issue de ce troisième palier, le rabattement observé était de l'ordre de 6 mètres avec une stabilisation incomplète. Une heure après l'arrêt du pompage, le niveau d'eau n'était pas revenu à son niveau initial. Le tableau 3 ci-dessous récapitule le résultat des essais.

	Durée de pompage	Débit (m <sup>3</sup> /h)	Rabattement sur le forage DMF2	Rabattement sur le forage DMF1	Débit spécifique (m <sup>3</sup> /h)/m
Palier 1	60 mn	6,4	1,72 m	0,17 m	3,70
Palier 2	60 mn	15,8	3,63 m	0,48 m	4,35
Palier 3	120 mn	25,1	5,97 m	1,06 m	4,20

Tableau 2 : Forage DMF2 - Evolution des rabattements lors des paliers de débit

L'augmentation du débit spécifique lors des différents paliers indique un développement de l'ouvrage en début d'essai de pompage.

Par ailleurs, le débit critique retenu pour le forage DMF2 est identique à celui du DMF1, soit 80 m<sup>3</sup>/h.

6.2.3.2. *Pompage de 48h sur le forage DMF2*

Le pompage de longue durée a été mis en œuvre à l'issue du pompage par paliers du 25 au 27 avril à un débit moyen de 34,5 m<sup>3</sup>/h pendant 48 heures.

Après 48 heures de pompage, le niveau dynamique de l'eau sur le forage DMF2 n'était pas stabilisé et présentait un rabattement d'environ 10 mètres. Sur le forage DMF1, distant de 108 mètres environ, l'influence du pompage s'est traduite par un rabattement du niveau d'eau de 3,3 mètres environ. Les évolutions des niveaux dynamiques et du débit sont présentées à la figure 15 ci-dessous.

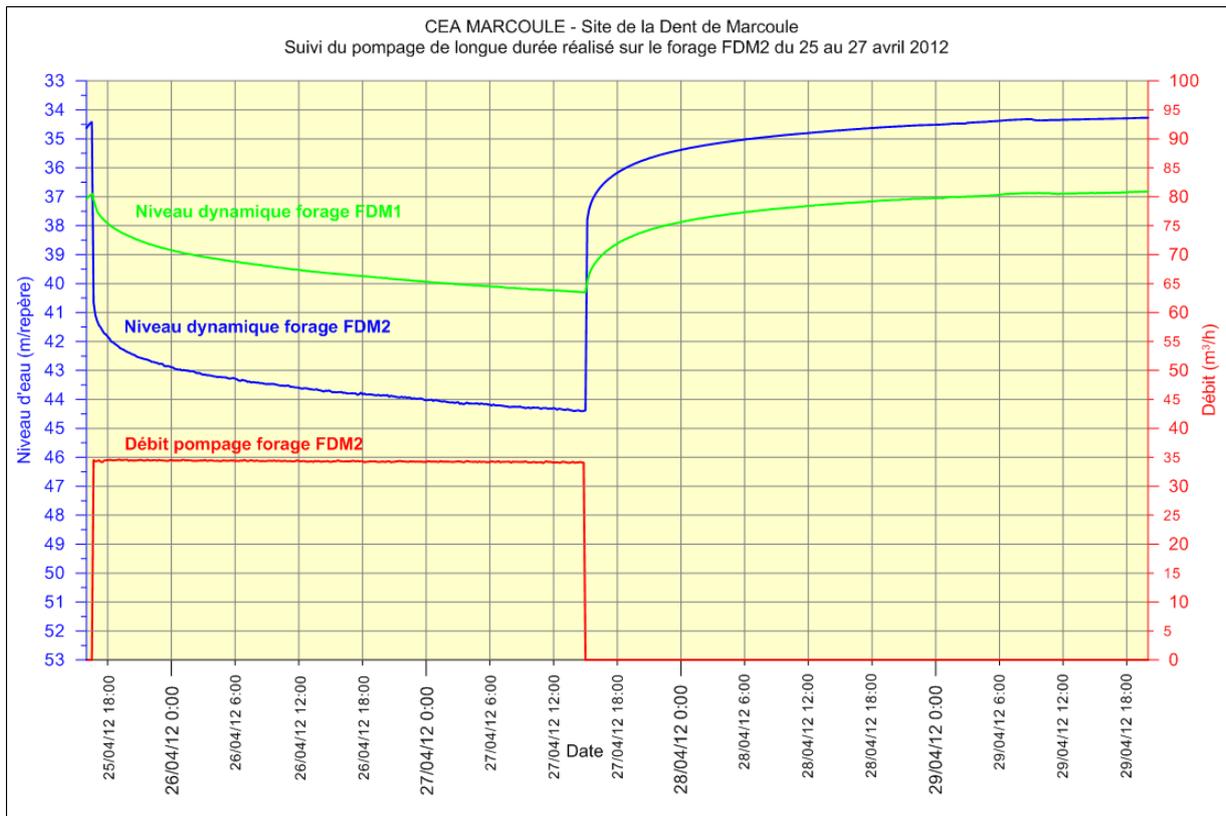


Figure 15: Forage DMF2 - Evolutions des niveaux dynamiques et du débit lors du pompage de longue durée

Après l'arrêt du pompage, la remontée du niveau s'est effectuée en deux temps : une remontée quasi-instantanée de 7 mètres suivie d'une remontée plus lente d'environ 1,5 m en 24 heures. Le retour à l'équilibre a été lent (environ 40 heures).

Comme observé sur le forage DMF1, l'interprétation du pompage de longue durée indique qu'une limite étanche a été atteinte au bout de 250 minutes de pompage environ (soit 4 heures après le démarrage), (cf. graphique semi-logarithmique de la figure 16). Elle est due soit à une limite stratigraphique soit à une faille étanche. Les résultats des interprétations sont donc cohérents d'un forage à l'autre.

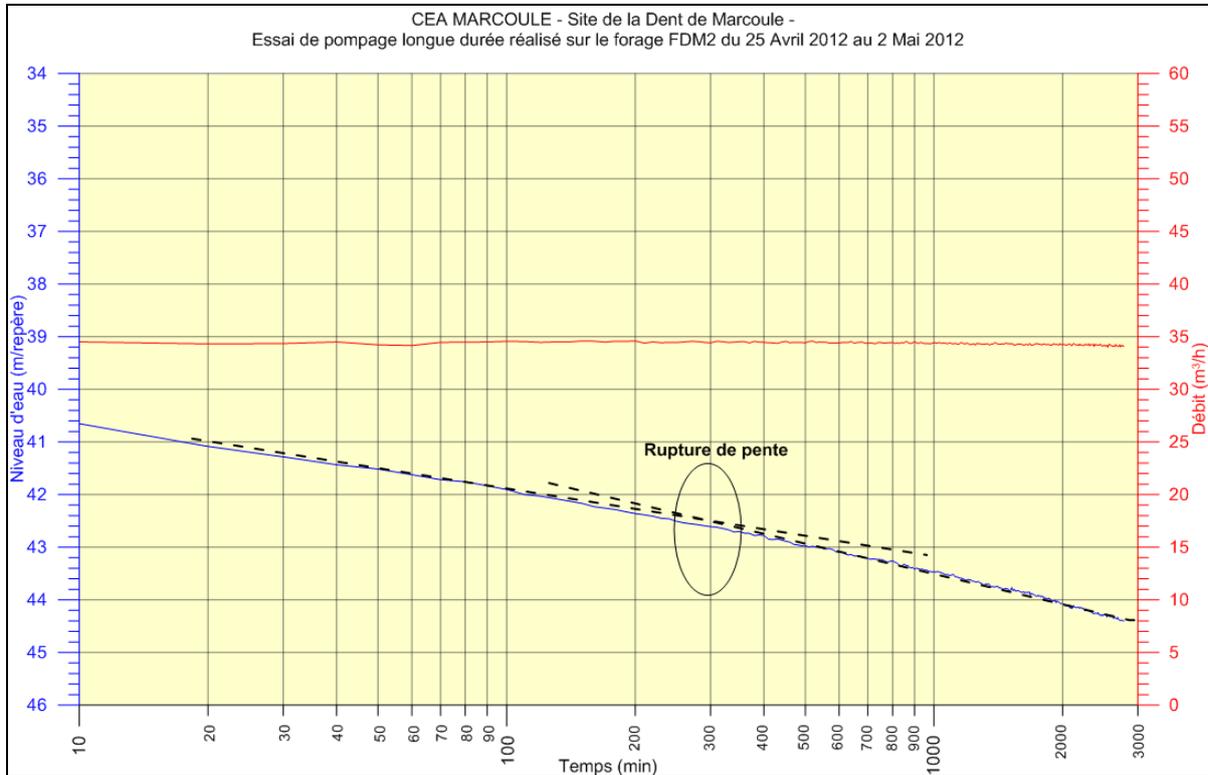


Figure 16: Forage DMF2 - Représentation semi-logarithmique du pompage de longue durée

L'interprétation de ces pompages a été réalisée à l'aide du logiciel ISAPE. Des calages satisfaisants ont été obtenus en utilisant le schéma de Theis et en intégrant la présence de la limite étanche, les courbes théoriques se superposant de façon satisfaisante aux rabattements mesurés (Cf. figures 17 et 18 page suivante).

Le tableau ci-dessous récapitule les paramètres du calage.

	DMF1	DMF2
Transmissivité	$1,3 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$	$1,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$
Coefficient d'emmagasinement	$2,9 \cdot 10^{-3}$	$1,9 \cdot 10^{-4}$

Le coefficient d'emmagasinement faible traduit un état captif de la nappe qui serait ainsi en charge sous un horizon pas ou peu perméable.

CEA Marcoule  
 Secteur de la Dent de Marcoule - Forages DMF1, FDM2 et FDM3 destinés à l'alimentation en eau potable du  
 site de Marcoule – Etude préalable à l'avis de l'hydrogéologue agréé  
 A67785/C

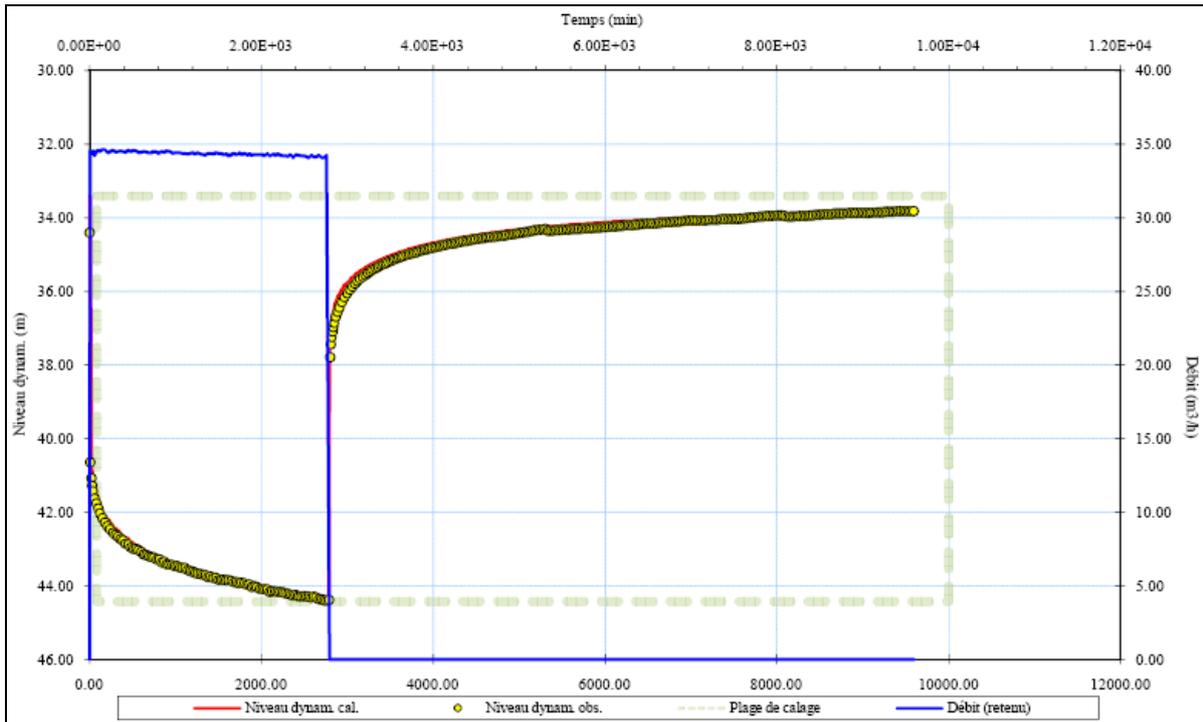


Figure 17: Forage DMF2 – Courbe d'interprétation du pompage d'essai de longue durée

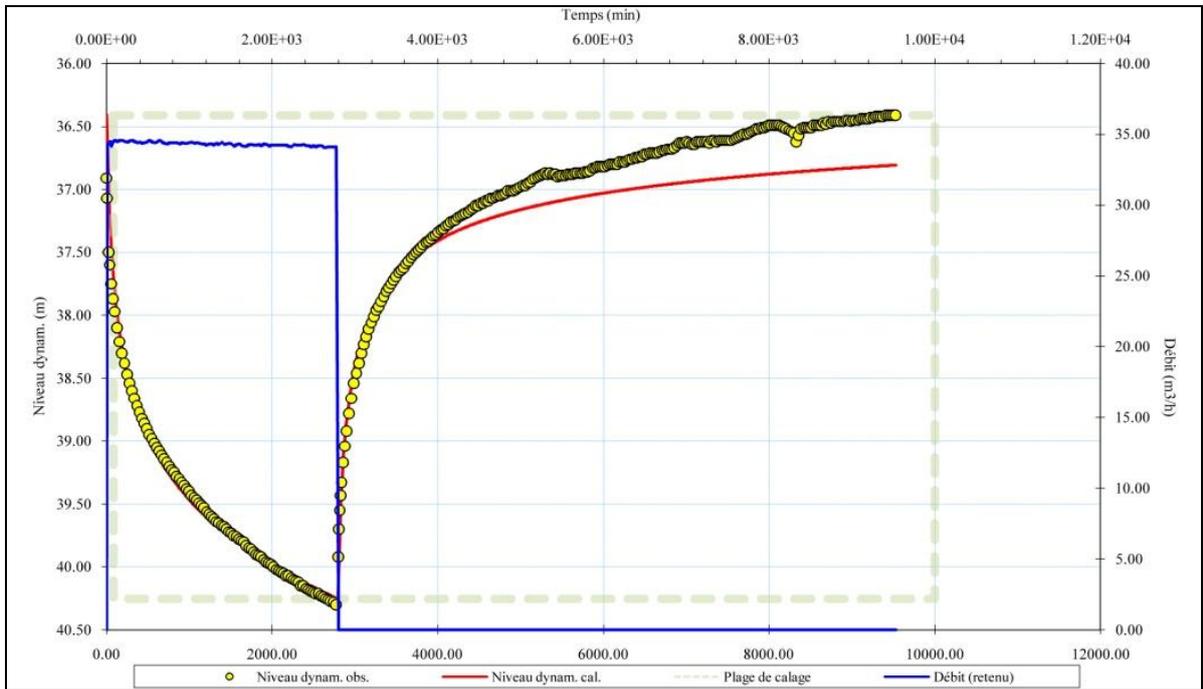


Figure 18 : Forage DMF1 – Courbe d'interprétation du pompage d'essai de longue durée sur le forage DMF2

### 6.2.4. Pompage longue durée d'août 2012 sur le forage DMF2

Les résultats des premiers pompages d'essai ont mis en évidence une productivité des deux ouvrages de l'ordre de 80 m<sup>3</sup>/h en débit instantané (débit critique) mais ils ont aussi fait apparaître une limite étanche dans la zone d'alimentation de ces captages, restreignant à terme leur productivité.

Compte tenu de ces résultats, il a été décidé de réaliser un nouveau pompage de plus longue durée sur le forage DMF2 avec l'équipement définitif afin :

- de mieux apprécier le rôle de la limite étanche dans la zone d'alimentation des captages ;
- d'apprécier les débits maximum qui pourraient être exploités avec une utilisation conjointe des forages DM1 et DM2.

Le pompage de longue durée a été mis en œuvre du 9 août au 11 octobre 2012 à un débit constant de 50 m<sup>3</sup>/h.

Au début de l'essai, le niveau statique de l'eau était situé à 45 m NGF. Les évolutions des niveaux dynamiques des deux forages sont présentées sur la figure 19 ci-dessous.

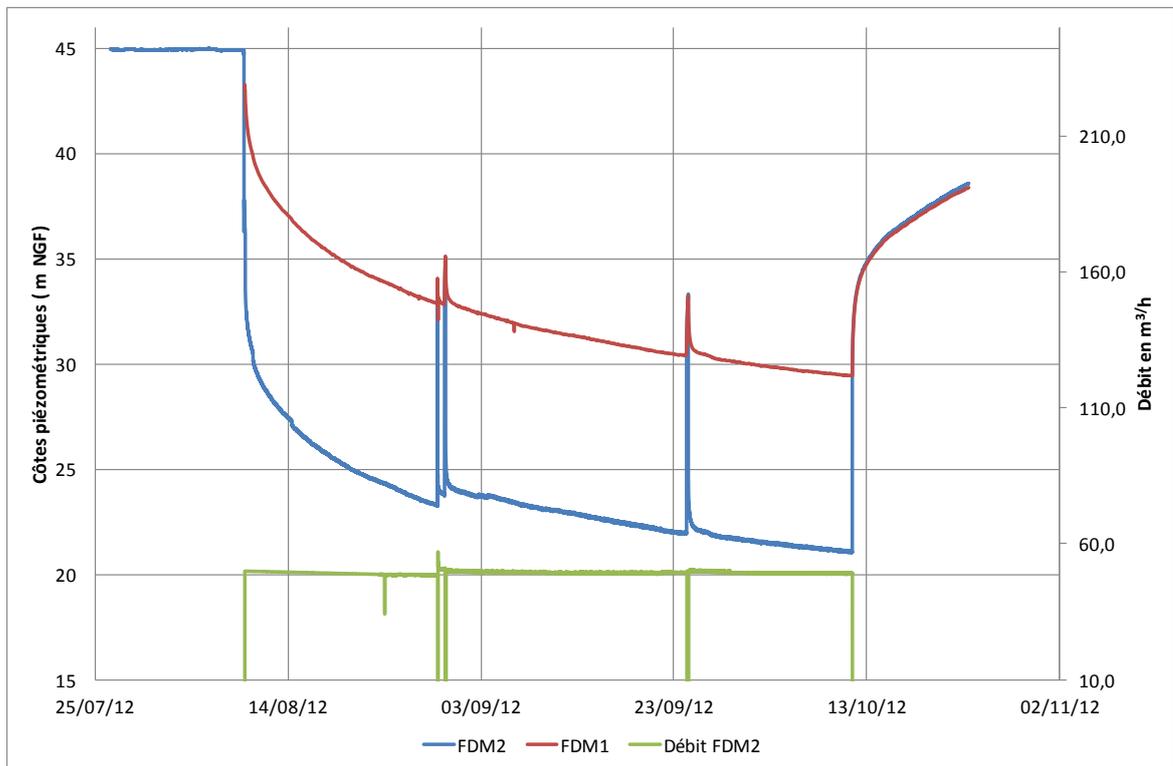


Figure 19 : Evolution des niveaux dynamique sur les forages DMF1 et DMF2

Après neuf semaines de pompage, le rabattement sur les forages DMF2 et DMF1 était d'environ 25 mètres pour le forage DMF2 et 15 mètres pour le forage DMF1. Lors de l'arrêt du pompage, la remontée sur les deux forages a été quasi-immédiate.

Les rabattements observés au niveau du forage DMF2 sont reportés à la figure 20.

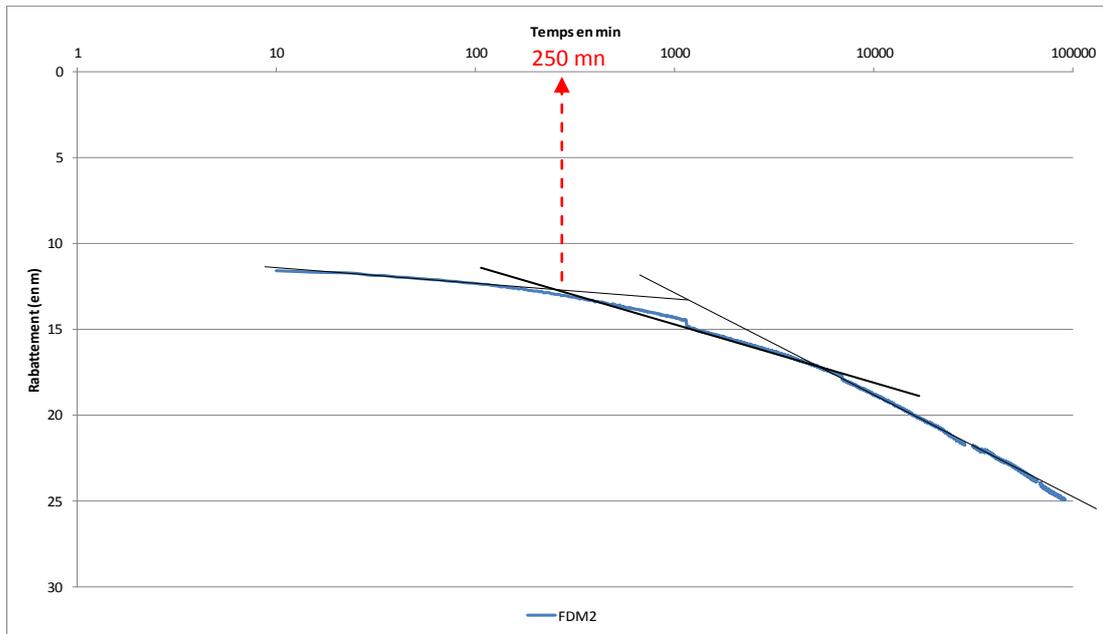


Figure 20 : Interprétation du pompage d'essai longue durée

Les paramètres hydrodynamiques de l'aquifère ont été déterminés en utilisant la formule de Jacob<sup>1</sup> sur le début du pompage. La transmissivité obtenue est de  $9,8 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ , soit du même ordre de grandeur que pour les pompages d'essai précédents.

La courbe obtenue montre une première rupture de pente pour une durée équivalente à l'interprétation du pompage de 48 H (vers 250 minutes). Au-delà, il apparaît une seconde rupture de pente qui traduit le caractère compartimenté de l'aquifère avec l'apparition d'autres limites.

La distance de la première limite étanche a été évaluée avec la formule du rayon d'influence du pompage :

$$R \approx 1,5 \sqrt{\frac{T}{S} t}$$

(avec t = temps de la rupture de pente)

<sup>1</sup> La formule de Jacob est une approximation de la formule de Theis :  $s = 0,183 \frac{Q}{T} \log \frac{2,25 \cdot T \cdot t}{S \cdot r^2}$ .

Elle ne s'applique que lorsque  $u = \frac{S \cdot r^2}{4 \cdot T \cdot t} < 0,01$ , ce qui suppose des faibles valeurs du coefficient d'emmagasinement et du rayon d'observation (distance puits - piézomètre). Cette condition est remplie dans le cas présent.

La distance obtenue est à 250 mètres, ce qui correspond approximativement à la limite nord du site de Marcoule.

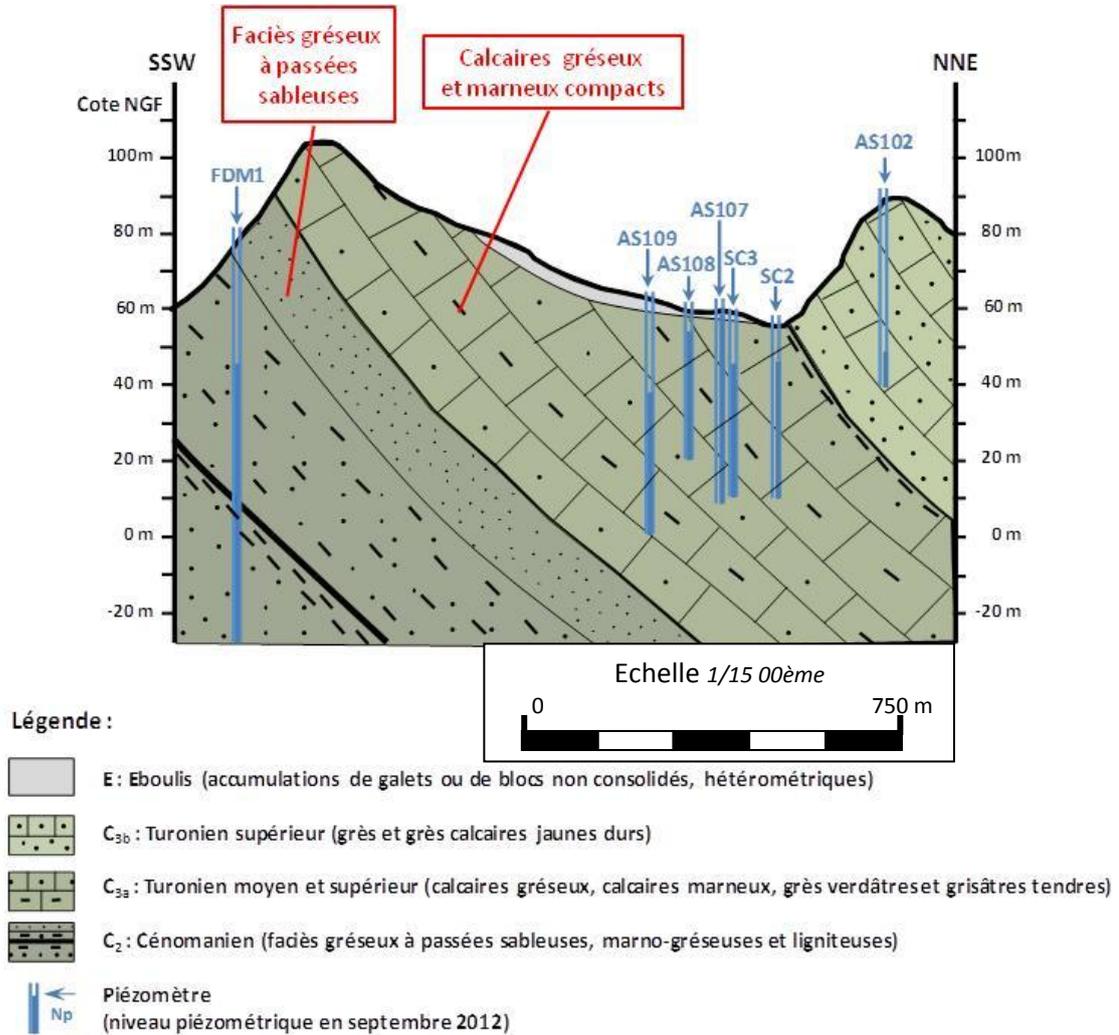


Figure 21: Coupe géologique SSW-NNE passant par le forage DMF1

Il existe plusieurs piézomètres réalisés par le CEA au nord-est de la Dent de Marcoule dans les formations de calcaires gréseux du Cénomaniens afin d'apprécier plus précisément l'hydrogéologie de ce secteur (cf. localisation à la figure 20). La coupe géologique de la figure 24 ci-dessous les positionne par rapport aux forages DMF1 et DMF2.

Le suivi piézométrique effectué sur ces piézomètres a montré qu'ils ne réagissaient ni aux précipitations, ni aux différents pompages réalisés sur les forages DMF1 et DMF2 (cf. figure 22). Les calcaires gréseux et marneux compacts situés immédiatement au nord apparaissent donc non aquifères.

Ces deux limites imperméables constituées, d'une part au sud, par les marnes bleues du Plaisancien, et d'autre part au nord, par les calcaires compacts, expliquent le compartimentage de l'aquifère mis en évidence par les pompages d'essai.

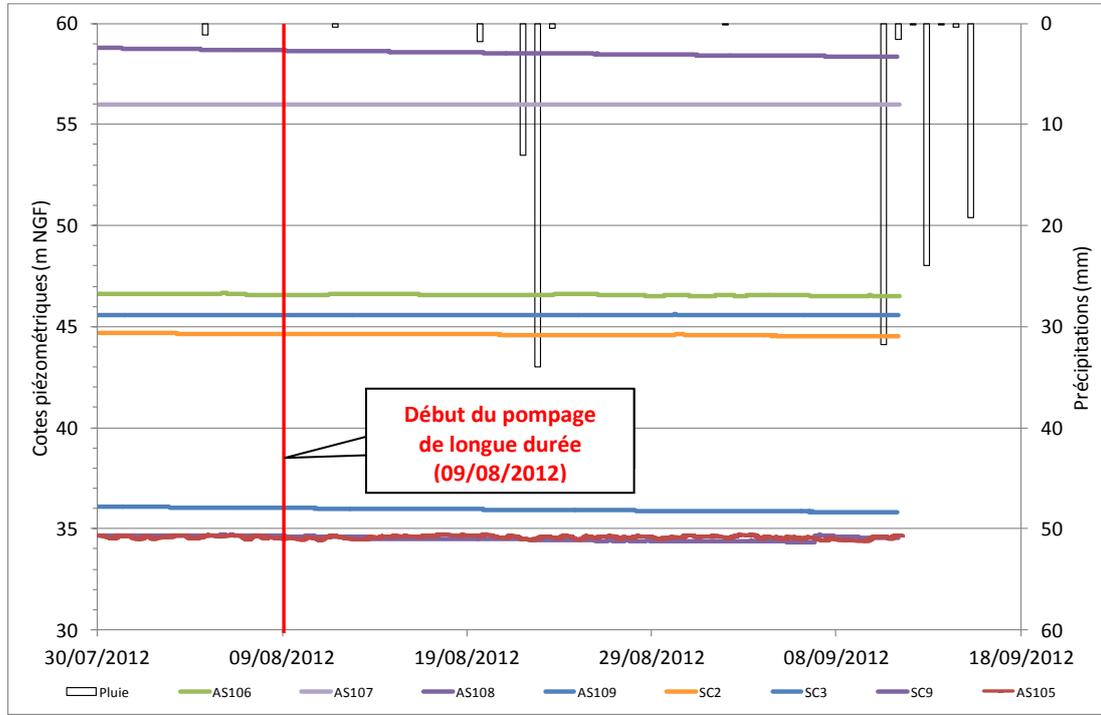


Figure 22 : Suivi effectué sur les piézomètres situés au nord de la Dent de Marcoule

### 6.3. Calcul de l'isochrone à 50 jours

A partir des connaissances acquises sur les caractéristiques de l'aquifère grâce aux pompages d'essai, il a été effectué un calcul du front de la zone d'appel et des isochrones de transfert à l'aide de la formule de Wyssling.

Les paramètres retenus sont les suivants :

- transmissivité =  $1.10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$
- épaisseur de la nappe = 50 m
- perméabilité =  $2.10^{-5} \text{ m/s}$
- débit d'exploitation  $Q = 30 \text{ m}^3/\text{h}$

Une analyse de sensibilité a été effectuée sur le gradient hydraulique et la porosité efficace compte tenu d'une incertitude plus importante sur ces paramètres :

- gradient :  $i = 4 \text{ ‰}$  et  $8 \text{ ‰}$
- porosité efficace :  $\omega = 2 \text{ ‰}$  et  $8 \text{ ‰}$

Les résultats obtenus sont récapitulés dans le tableau 4 ci-après.

	Valeurs minimales (i = 8 ‰ et ω = 8 ‰)	Valeurs moyennes	Valeurs maximales (i = 4 ‰ et ω = 2 ‰)
Vitesse effective	0,1 m/jour	0,3 m/jour	0,7 m/jour
Rayon d'appel	165 m	250 m	330 m
Distances isochrones à 50 jours <sup>2</sup> - amont	50 m	90 m	120 m
- aval	50 m	70 m	100 m

Tableau 3 : Résultats des calculs par la méthode de Wysling

Les isochrones des forages DMF1 et DMF2 sont reportés sur la figure 23 ci-dessous.



Figure 23 : Isochrones 50 jours des forages DMF1 et DMF2 sur fond orthophotographique

<sup>2</sup> L'isochrone 50 jours, représentant la durée théorique de dégradation d'un polluant bactériologique, est généralement retenue pour définir les limites des Périmètres de Protection Rapprochée.

## 6.4. Définition du débit d'exploitation

Les forages DMF1 et FDM2 sont destinés à l'alimentation en eau potable de l'ensemble du Centre de Marcoule. D'après les relevés de consommation des mois de juin et de juillet 2012 fournis par le CEA Marcoule, il apparaît que le débit de consommation en pointe ne dépasse pas 30 m<sup>3</sup>/h.

Si l'on prend en compte une consommation unitaire de 100 l/jour par personne (valeur sécuritaire dans le cas d'un site industriel), sachant que le CEA Marcoule comprend environ 5 000 personnes, le volume d'eau potable consommée théorique serait de 500 m<sup>3</sup>/jour. De plus, si l'on considère un rendement moyen du réseau (donnée inconnue à l'heure actuelle) de 70 %, valeur compatible avec l'ancienneté d'une partie du réseau, le volume théorique à produire atteindrait 720 m<sup>3</sup>/jour, soit un débit moyen journalier de 30 m<sup>3</sup>/h.

Par ailleurs, le nouveau réseau d'eau potable a été équipé de compteurs de sectorisation afin de pouvoir connaître et contrôler la consommation en eau potable. Le débit total consommé en eau potable par tout l'établissement de Marcoule a ainsi pu être évalué à partir de trois compteurs de sectorisation qui sont à l'entrée du site. Sur une période de 10 mois, il est constaté une assez grande homogénéité entre les consommations journalières sur les jours travaillés de la semaine (autour de 300 m<sup>3</sup>/j) et sur les jours de week-ends, jours fériés et jours de fermeture du Site (autour de 150 m<sup>3</sup>/j). Les besoins journaliers réels apparaissent ainsi significativement inférieurs à la valeur théorique basée sur une approche sécuritaire de l'évaluation de la consommation.

Compte tenu de leur productivité démontrée par les pompages d'essai réalisés, les deux forages peuvent tout à fait fournir ce débit.

Sur cette base de l'ensemble de ces données, il a été retenu pour la demande d'autorisation un prélèvement journalier moyen de l'ordre de 525 m<sup>3</sup>/jour afin de prendre en compte une éventuelle évolution de la consommation sur le site. Le débit d'exploitation maximum retenu est de **30 m<sup>3</sup>/h au total soit sur un seul des deux ouvrages, soit sur les deux ouvrages exploités conjointement. La priorité sera donnée au forage situé le plus en amont hydraulique (DMF1).** Le volume annuel maximum prélevé sera limité à **192 000 m<sup>3</sup>.**

Concernant la pérennité de la ressource, la recharge (ou pluie efficace) est estimée sur le site de Marcoule à une lame d'eau de 120 mm par an (valeur a priori sous-estimée dans le cas d'une zone naturelle sans surfaces imperméabilisées). Le volume annuel maximum envisagé (192 000 m<sup>3</sup>) correspond aux apports sur une surface d'environ 1,6 km<sup>2</sup> (volume annuel consommé / recharge) largement inférieure à l'aire d'alimentation minimale retenue pour les deux forages (cf. paragraphe 9.3 – Périmètre de Protection Eloignée), sachant qu'il n'existe par ailleurs aucun autre captage exploitant localement la même nappe. Il n'y a donc pas de risque de surexploitation de l'aquifère.

## 7. Qualité de l'eau

Deux prélèvements pour analyses physico-chimiques et bactériologiques dites de "Première Adduction" ont été réalisés par laboratoire EUROFINS de Montpellier :

- ❑ le 24 avril 2012 sur le forage DMF1 suite à un pompage de 48 heures,
- ❑ le 27 avril 2012 sur le forage DMF2 à la fin du pompage de longue durée (48 heures).

Les résultats des deux analyses vis-à-vis des limites et références de qualité des eaux brutes destinées à la consommation humaine (fixées par l'arrêté ministériel du 11 janvier 2007) sont détaillés dans les deux tableaux 5 et 6 en pages suivantes. Les bordereaux d'analyse sont fournis en annexes A et B.

Il en ressort les principales caractéristiques de l'eau suivantes :

- ❑ un pH sensiblement basique ;
- ❑ une conductivité moyenne de 580  $\mu\text{S}/\text{cm}$  traduisant une bonne minéralisation ;
- ❑ la présence de sulfates (34 mg/l en moyenne) ;
- ❑ l'absence de nitrates ;
- ❑ pas de contamination par les éléments suivants : oligo-éléments, micropolluants minéraux, composés organohalogénés semi-volatils, HAP et pesticides ;
- ❑ une eau de bonne qualité d'un point de vue bactériologique (seul DMF2 présente une faible quantité de coliformes). Les résultats sont inférieurs aux limites de qualité pour les eaux brutes destinées à la consommation humaine.

Il est à noter que l'ammonium est le seul paramètre dépassant les références de qualité dans les deux ouvrages, avec une concentration de 0,29 mg/l pour un seuil défini à 0,1 mg/l par l'arrêté ministériel du 11/01/2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine du code de la santé publique. Cependant, cet arrêté précise que « *s'il est démontré que l'ammonium a une origine naturelle, la valeur à respecter est de 0,50 mg/L pour les eaux souterraines* ». Cette concentration en ammonium est *a priori* due à la présence de l'horizon de lignite identifié lors des travaux de foration et indiqué sur la coupe lithologique des deux ouvrages. L'origine de l'ammonium dans l'eau serait donc bien naturelle et sa concentration inférieure à la valeur seuil de 0,50 mg/l.

Par ailleurs, une analyse spécifique d'ammonium a été effectuée à la fin du pompage d'essai de deux mois réalisé d'août à octobre 2012 (prélèvement effectué le 11 octobre 2012). La concentration avait baissé à 0,2 mg/l.

**I. Limites de qualité**

Elément	Unité	Résultats	Seuil
<b>Paramètres microbiologiques</b>			
Escherichia coli	/ 100 ml	0	
Entérocoques	/ 100 ml	0	
<b>Paramètres chimiques</b>			
Antimoine	µg/l	<1	5
Arsenic	µg/l	2	10
Baryum	mg/l	0.077	0,7
Benzène	µg/l		1
Benzo[a]pyrène	µg/l		0,01
Bore	mg/l	0.13	1
Cadmium	µg/l	<0.5	5
Chrome	µg/l		50
Cuivre	mg/l	<0.02	2
Cyanures totaux	µg/l	<10	50
Dichloroéthane (1,2)	µg/l		3
Fluorures	mg/l	0.73	1,5
H.A.P. (6 substances)	µg/l		0,1
Mercuré total	µg/l	<0.3	1
Nickel	µg/l	<5	20
Nitrates	mg/l	<1	50
Nitrites	mg/l	<0.05	0,5
Pesticides (par élément)	µg/l		0,1
Pesticides (total)	µg/l		0,5
Pesticides (aldrine et dieldrine)	µg/l		0,03
Plomb	µg/l	<1	10
Sélénium	µg/l	<1	10
Tétrachloroéthylène (1,1,2,2)	µg/l		10
Trichloroéthylène	µg/l		10
Turbidité	NFU	0.90	1

**II. Références de qualité**

Elément	Unité	Résultats	Seuil
<b>Paramètres microbiologiques</b>			
Bactéries coliformes	/ 100 ml	0	
Bactéries sulfito-réductrices	/ 100 ml	0	
<b>Paramètres chimiques</b>			
Aluminium total	µg/l	<10	200
Ammonium	mg/l	<b>0.29</b>	0,1
Chlorures	mg/l	11	250
Conductivité (à 25°C)	µS/cm	590	180 à 1000
COT	mg/l	<0.5	2
Cuivre	mg/l	<0.02	1
Fer	µg/l	120	200
Manganèse	µg/l	<5	50
pH	µg/l	7.52	6,5 à 9
Sodium	mg/l	69	200
Sulfates	mg/l	35	250
Température	°C	21.2	25
Turbidité	NFU	0.90	2

**Indicateurs de radioactivité**

Radioactivité alpha	Bq/l		0,1
Radioactivité bêta	Bq/l		1,0
Tritium	Bq/l		100

L'ensemble de ces valeurs sont issues de l'arrêté ministériel du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R.1321-2, R.1321-3, R.1321-7 et R.1321-38 du code de la santé publique (seuils applicables aux eaux distribuées au « robinet du consommateur »).

N'ont pas été mentionnés les éléments spécifiques aux résidus de traitement de l'eau pour les limites de qualité : acrylamide, bromates, chlorure de vinyle, épichlorhydrine

Tableau 4 : Analyse du 24 avril 2012 du forage DMF1 (Laboratoire Eurofins IPL Sud – Echantillon n°215726)

**I. Limites de qualité**

Elément	Unité	Résultats	Seuil
<b>Paramètres microbiologiques</b>			
Escherichia coli	/ 100 ml	0	
Entérocoques	/ 100 ml	0	
<b>Paramètres chimiques</b>			
Antimoine	µg/l	<1	5
Arsenic	µg/l	<1	10
Baryum	mg/l	0.11	0,7
Benzène	µg/l	<0.2	1
Benzo[a]pyrène	µg/l	<0.005	0,01
Bore	mg/l	0.13	1
Cadmium	µg/l	<0.5	5
Chrome	µg/l		50
Cuivre	mg/l	<0.02	2
Cyanures totaux	µg/l	<10	50
Dichloroéthane (1,2)	µg/l	<1	3
Fluorures	mg/l	0.55	1,5
H.A.P. (6 substances)	µg/l	<0.5	0,1
Mercuré total	µg/l	<0.3	1
Nickel	µg/l	<5	20
Nitrates	mg/l	<1	50
Nitrites	mg/l	<0.05	0,5
Pesticides (par élément)	µg/l	<0.1	0,1
Pesticides (total)	µg/l	<0.1	0,5
Pesticides (aldrine et dieldrine)	µg/l	<0.02	0,03
Plomb	µg/l	<1	10
Sélénium	µg/l	<1	10
Tétrachloroéthylène (1,1,2,2)	µg/l	<0.5	10
Trichloroéthylène	µg/l	<0.5	10
Turbidité	NFU	0.54	1

**II. Références de qualité**

Elément	Unité	Résultats	Seuil
<b>Paramètres microbiologiques</b>			
Bactéries coliformes	/ 100 ml	13	
Bactéries sulfito-réductrices	/ 100 ml	0	
<b>Paramètres chimiques</b>			
Aluminium total	µg/l	<10	200
Ammonium	mg/l	<b>0.29</b>	0,1
Chlorures	mg/l	10	250
Conductivité (à 25°C)	µS/cm	570	180 à 1000
COT	mg/l	<0.5	2
Cuivre	mg/l	<0.02	1
Fer	µg/l	55	200
Manganèse	µg/l	<5	50
pH	µg/l	7.55	6,5 à 9
Sodium	mg/l	45	200
Sulfates	mg/l	33	250
Température	°C	17.2	25
Turbidité	NFU	0.54	2

**Indicateurs de radioactivité**

Radioactivité alpha	Bq/l	0,1	0,1
Radioactivité bêta	Bq/l	0,38	1,0
Tritium	Bq/l	<7	100

L'ensemble de ces valeurs sont issues de l'arrêté ministériel du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R.1321-2, R.1321-3, R.1321-7 et R.1321-38 du code de la santé publique (seuils applicables aux eaux distribuées au « robinet du consommateur »).

N'ont pas été mentionnés les éléments spécifiques aux résidus de traitement de l'eau pour les limites de qualité : acrylamide, bromates, chlorure de vinyle, épichlorhydrine.

Tableau 5 : Analyse du 27 avril 2012 du forage DMF2 (laboratoire Eurofins IPL Sud – Echantillon n°216803)

Les concentrations en ions majeurs sont récapitulées dans les deux tableaux et le schéma ci-dessous :

Anions	Concentrations	
	mg/l	mé/l
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	350	5,74
CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	<1	-
Cl <sup>-</sup>	11	0,31
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	35	0,73
Total		6,78

Cations	Concentrations	
	mg/l	mé/l
Ca <sup>2+</sup>	45	2,25
Mg <sup>2+</sup>	19	1,58
Na <sup>+</sup>	69	3,00
K <sup>+</sup>	11	0,28
Total		7,12

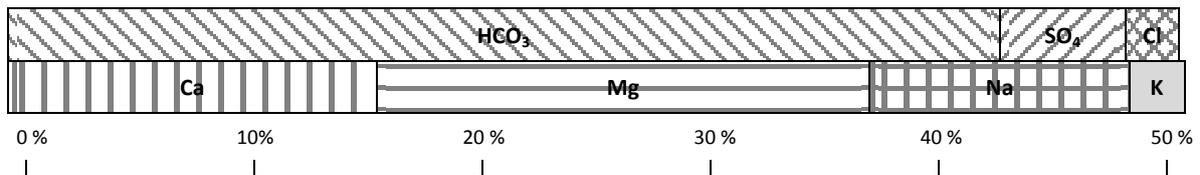


Tableau 6 : Report des activités classées des anions et des cations exprimées en pourcentages- Forage FDM1

Anions	Concentrations	
	mg/l	mé/l
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	330	5,41
CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	<1	-
Cl <sup>-</sup>	10	0,28
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	33	0,69
Total		6,38

Cations	Concentrations	
	mg/l	mé/l
Ca <sup>2+</sup>	49	2,45
Mg <sup>2+</sup>	21	1,75
Na <sup>+</sup>	45	1,96
K <sup>+</sup>	10	0,26
Total		6,41

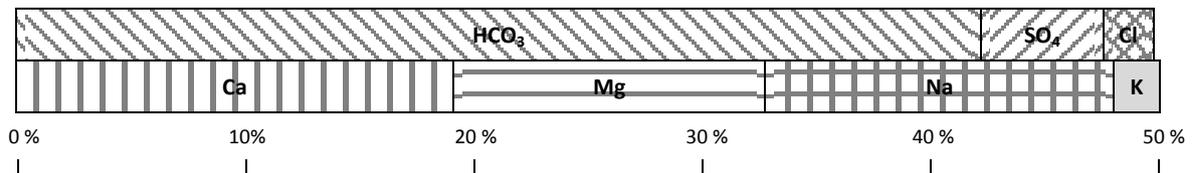


Tableau 7 : Report des activités classées des anions et des cations exprimées en pourcentages- Forage FDM2

Le faciès chimique des eaux des deux ouvrages est identique (eaux bicarbonatées calciques). On notera des teneurs en sodium légèrement plus élevées sur DMF1 que sur DMF2.

## 8. Environnement et vulnérabilité aux pollutions

### 8.1. Vulnérabilité de la ressource

La vulnérabilité d'un aquifère dépend principalement de deux critères régissant le transfert vertical d'un polluant vers la nappe :

- l'épaisseur et la perméabilité des formations de recouvrement (susceptibles de constituer une barrière protectrice) ;
- l'épaisseur de la zone non saturée de l'aquifère (pouvant retarder et étaler l'arrivée du polluant dans la nappe).

Sur les deux ouvrages d'exploitation réalisés, les formations de recouvrement atteignent une quinzaine de mètres d'épaisseur sur le DMF1 et 25 m sur le DMF2. Les formations de recouvrement sont constituées d'alternance de grès, de marnes et de sables formant un ensemble vraisemblablement peu perméable.

Les premières venues d'eau ont été recoupées à partir d'une trentaine de mètres de profondeur. L'épaisseur de la zone non saturée de l'aquifère peut donc être estimée à une dizaine de mètres en moyenne.

Par ailleurs, une grande partie du bassin versant (notamment sur la moitié est) est recouverte par des formations résiduelles et remaniées de nature lœssique et/ou argileuse pouvant atteindre plusieurs mètres d'épaisseur. Ces formations se rencontrent principalement dans les dépressions topographiques et masquent souvent des limites de formations géologiques et des accidents tectoniques. Elles peuvent être assimilées à une protection naturelle pour l'aquifère sous-jacent.

**Au vu de ces éléments, la ressource souterraine peut donc être considérée comme faiblement vulnérable aux pollutions de surface.**

### 8.2. Risques de pollution de la ressource sur le périmètre de protection sanitaire

Le tableau 9 ci-après récapitule les risques identifiés sur la zone de sensibilité définie à partir de l'extension des isochrones à 50 jours.

Le seul risque identifié est lié à la présence du belvédère de Marcoule et au parking attenant, positionnés à environ 200 m au nord-ouest des forages. Le risque engendré par la présence du parking est relativement faible compte tenu du peu de véhicules y circulant et y stationnant en raison de l'accès strictement réglementé par le CEA au belvédère.

Activités	Eléments recherchés	Observations	Risque
Activités domestiques	Habitations	Néant	Nul
	Assainissement individuel	Néant	Nul
	Assainissement collectif	Néant	Nul
Transports	Infrastructures routières	Présence du parking du belvédère	Faible
	Infrastructures ferroviaires	Néant	Nul
	Gestion des eaux pluviales	Néant	Nul
Activités industrielles	ICPE	Néant	Nul
	Stockage de produits polluants	Néant	Nul
Activités agricoles	Occupation des sols	Néant	Nul
	Bâtiments agricoles	Néant	Nul
	Stockage de produits et d'effluents	Néant	Nul
	Epanchage d'effluents organiques	Néant	Nul
	Activités forestières	Néant	Nul
Activités susceptibles de polluer la ressource	Décharges de toute nature	Néant	Nul
	Cimetière	Néant	Nul
	Carrières / mines	Néant	Nul
	Forages et puits	Néant	Nul
Eaux de surface	Cours d'eau, canaux	Néant	Nul
	Risques d'inondation	Néant	Nul

Tableau 8 : Récapitulatif des risques de pollution

### 8.3. Conclusions sur la vulnérabilité

Le tableau 10 ci-dessous récapitule la vulnérabilité aux pollutions de la ressource captée.

Critères		Contexte	Risque
Formations de recouvrement	Epaisseur	Plusieurs mètres	Faible
	Nature	Grès, sables et marnes	
Zone non saturée	Epaisseur	10 m en moyenne	Moyen
Caractéristiques de l'aquifère	Type d'aquifère	poreux (matrice)	Moyen
	Vitesse d'écoulement	faible	
Activités potentiellement polluantes		Cf. tableau	Faible

Tableau 9 : Synthèse des risques de pollution vis-à-vis des critères de vulnérabilité de la ressource

La vulnérabilité de la ressource peut être globalement considérée comme **faible**, le seul risque étant inhérent à la présence du parking du belvédère.

## 8.4. Inventaire des nuisances potentielles

Un recensement des risques de pollution a été effectué à l'échelle des formations crétacées subaffleurantes, s'étendant bien au-delà de la zone d'alimentation supposée des forages.

Afin d'identifier ces risques, la banque de données BASIAS (répertoriant les anciens sites industriels et activités de service) a été dans un premier temps consultée. Un site a été recensé en bordure nord de la zone sur la commune de Vénéjan. Ce site (identifiant n° LRO3001123) est en activité à l'heure actuelle et correspond à une coopérative agricole (entrepôt de produits agricoles stockage de phytosanitaires, pesticides et dépôt de liquides inflammables).

Dans un deuxième temps, après avoir parcouru une partie de la zone d'étude, il apparaît que les sources de pollution potentielles sont peu nombreuses. En effet, la surface de cette zone est en très grande majorité recouverte de forêt, peu d'activités anthropiques ont été identifiées. Les risques de pollution pourraient être liés à :

- ❑ l'activité agricole recensée qui consiste essentiellement en de la viticulture. Ce type d'activité agricole nécessite périodiquement des traitements phytosanitaires adaptés (fongicides notamment), telle que la bouillie bordelaise à base de sulfates de cuivre pour remédier au problème du mildiou. Il faut cependant noter qu'aucune trace de ce type de produits n'a été mise en évidence dans les analyses réalisées (Cf. annexes A et B) ;
- ❑ l'activité humaine par l'exploitation forestière et notamment la création des pistes ainsi que par l'existence de chemins de Grande Randonnée qui parcourent le secteur (GR42 et GR42B, Cf. figures 24 et 25). Ces derniers n'étant pas praticables en véhicule motorisé, aucune pollution éventuelle aux hydrocarbures ne paraît cependant envisageable ;
- ❑ la présence de deux carrières en bordure ouest du bassin versant. La plus au sud est une petite carrière abandonnée probablement depuis de nombreuses années. Quant à celle située plus au nord, elle n'est semble-t-il plus en activité à l'heure actuelle ;
- ❑ la présence de zones d'habitation, appartenant aux communes de Vénéjan et de Saint-Etienne-Des-Sorts, sur la partie nord de la zone représente un risque potentiel de pollution (de nature bactériologique, chimique, etc.). Après avoir consulté les mairies de Vénéjan et de Saint-Etienne-Des-Sorts, il apparaît que les quartiers de la moitié est de Vénéjan, situés à l'intérieur de la zone d'étude, fonctionnent en systèmes d'assainissement autonome, seule la partie ouest du village est raccordée à un réseau collectif. Quant à Saint-Etienne-Des-Sorts, la commune possède un réseau collectif dont le rejet s'effectue directement au Rhône selon le maire.

Un premier plan d'occupation des sols de la zone d'étude élargie, sur fond orthophotographique, est proposé en page suivante et a été réalisé à partir des recherches bibliographiques et des investigations de terrain. Une seconde carte présente quant à elle les résultats de la consultation de la base de données CORINE Land Cover dans le secteur d'étude. Ces deux cartes sont quasiment identiques (hormis la présence des carrières et de quelques zones d'habitations).

CEA Marcoule  
 Secteur de la Dent de Marcoule - Forages DMF1 et DFM2 destinés à l'alimentation en eau potable du site de Marcoule  
 Etude préalable à l'avis de l'hydrogéologue agréé  
 A67785/C

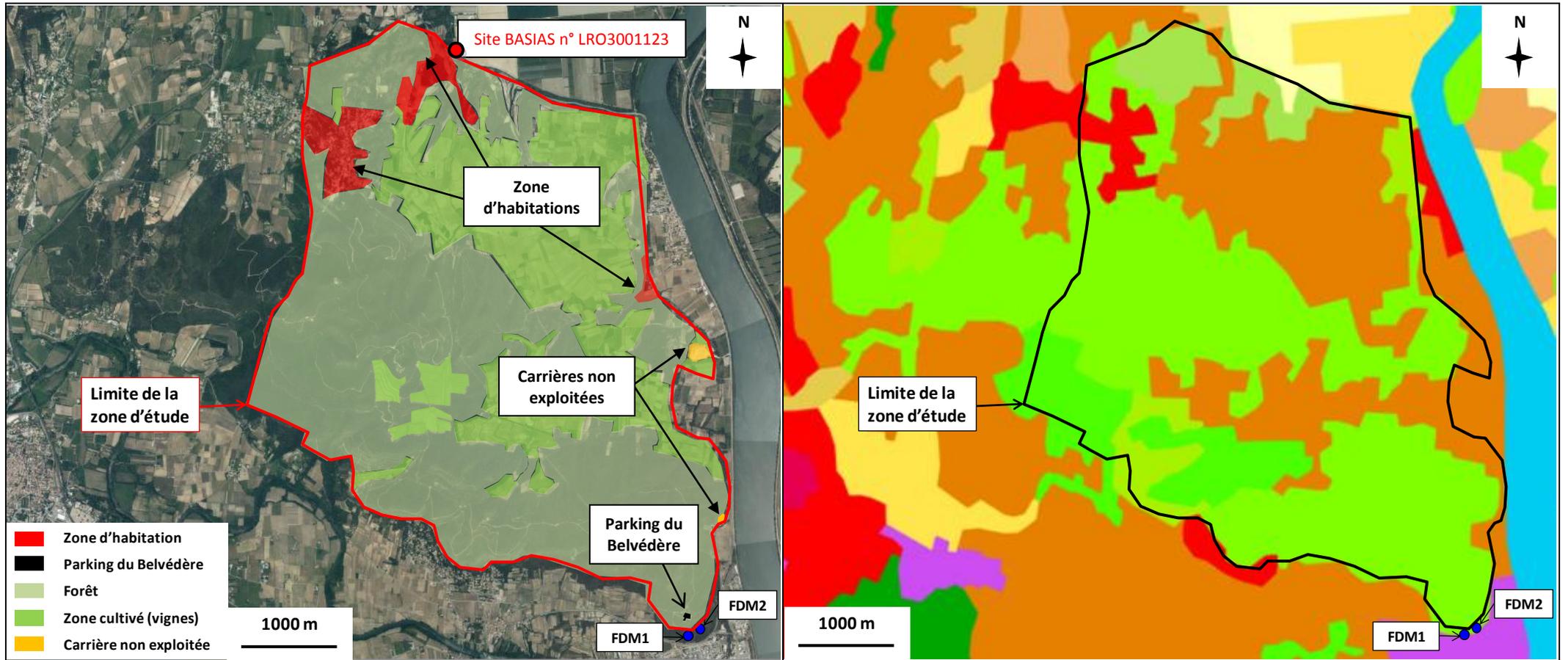


Figure 24 : Cartes d'occupation des sols (extrait de CORINE Land Cover à droite)

CEA Marcoule  
Secteur de la Dent de Marcoule - Forages DMF1 et DMF2 destinés à l'alimentation en eau potable du site de Marcoule  
Etude préalable à l'avis de l'hydrogéologue agréé  
A67785/C

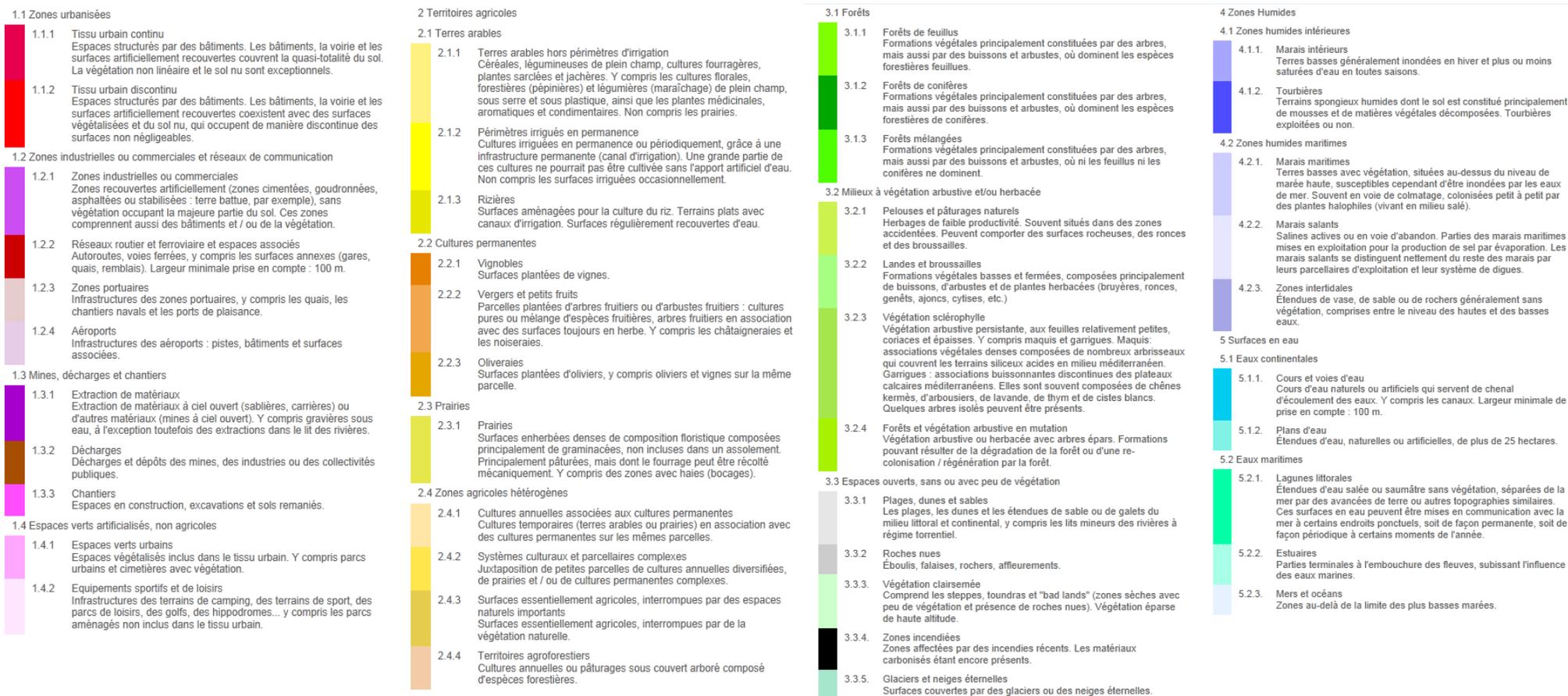


Figure 25 : Légende de la carte CORINE Land Cover

## 9. Proposition de périmètres de protection

### 9.1. Périmètre de Protection Immédiate

Un plan de masse englobant la position des deux forages est reporté à la figure 26.

A l'heure actuelle, les têtes de puits des deux forages sont protégées par des locaux maçonnés. Ces derniers sont situés sur la parcelle cadastrée n°1508 section OA de la commune de Chusclan pour les forages DMF1 et DMF2, ces parcelles étant propriété du CEA Marcoule. Chaque local technique renferme l'armoire de commande de la pompe et est fermé à clef.

Il est proposé de limiter les Périmètres de Protection Immédiate des deux forages à ces locaux qui ferment à clef. La mise en place d'une clôture grillagée s'avère en effet difficile compte tenu de la configuration des lieux et de la présence de la piste.

Il faut noter qu'une barrière limite l'accès à la piste aux seuls personnels autorisés. Par ailleurs, des caméras de surveillance gérées par la FLS (Formation Locale de Sécurité) du site de Marcoule permettent d'identifier les éventuelles intrusions sur cette piste et d'intervenir immédiatement.

L'accès aux locaux sera réservé aux agents chargés de la maintenance du captage et à ceux procédant aux mesures de contrôle et aux prélèvements d'eau. Les terrains correspondant à l'emprise du périmètre seront maintenus propres.

### 9.2. Proposition de Périmètre de Protection Rapprochée

Deux critères ont été pris en compte dans la définition du Périmètre de Protection Rapprochée :

- le contexte géologique avec la présence d'un horizon très peu perméable (calcaires gréseux et marneux compacts) identifié au nord-est des forages ;
- le calcul de l'isochrone 50 jours effectué avec les paramètres hydrodynamiques déduits des pompages d'essai.

Les limites du Périmètre de Protection Rapprochée retenues sont reportées sur l'extrait de plan cadastral en figure 27.

La zone ne concerne que la seule commune de Chusclan. Ce périmètre englobe les parcelles suivantes dont le CEA a la maîtrise foncière : 790, 794, 795, 1508, 1509, 1510, 1511, 1512, 1515, 1516 et 1517. Il conviendra d'effectuer les démarches administratives pour diviser les quatre parcelles 790, 794, 1508 et 1509.

CEA Marcoule  
 Secteur de la Dent de Marcoule - Forages DMF1, FDM2 et FDM3 destinés à l'alimentation en eau potable du site de Marcoule – Etude préalable à l'avis de l'hydrogéologue agréé  
 A67785/C

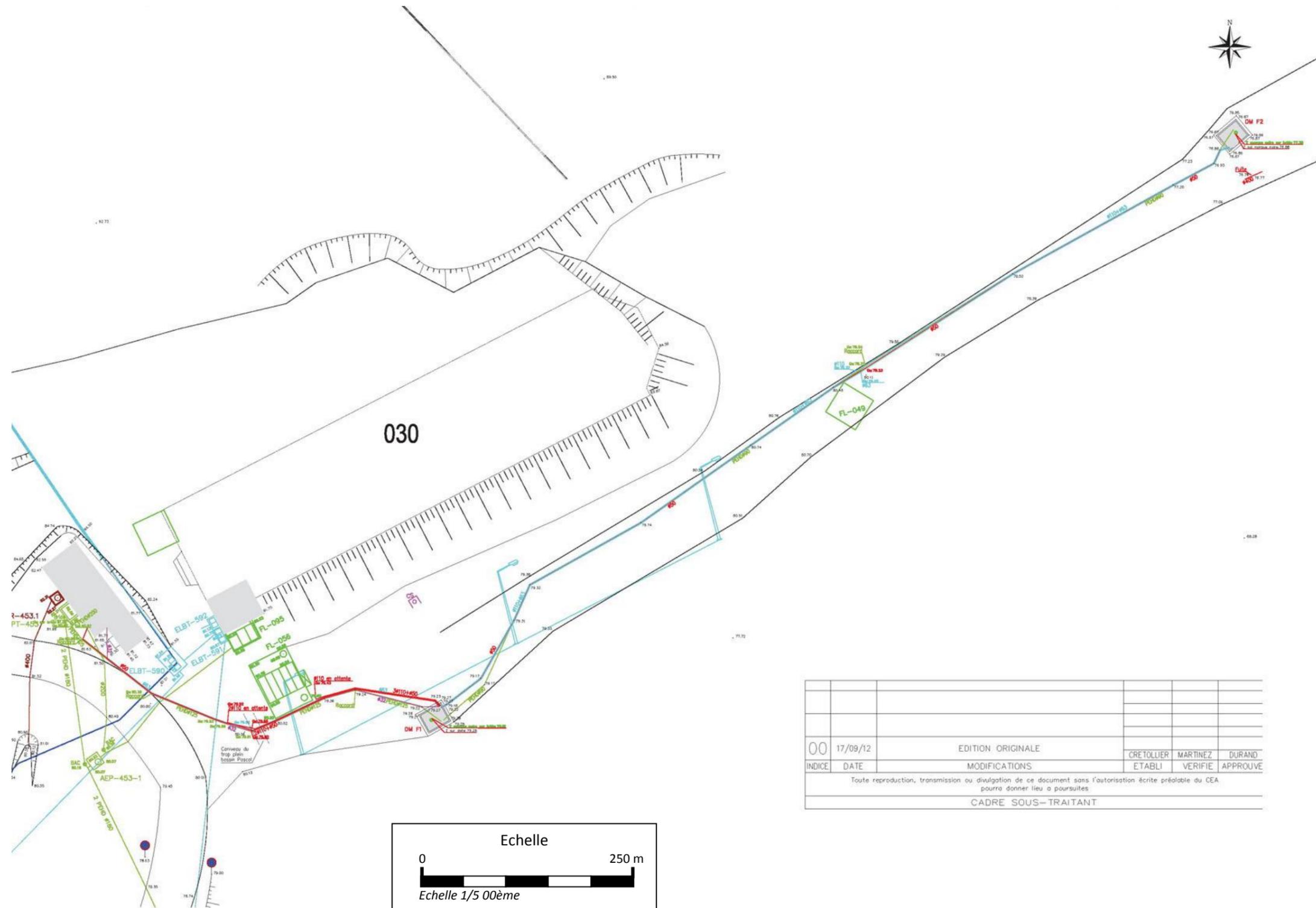


Figure 26 : Plan masse des forages DMF1 et DMF2 au 1/5 000<sup>ème</sup>

CEA Marcoule  
 Secteur de la Dent de Marcoule - Forages DMF1, FDM2 et FDM3 destinés à l'alimentation en eau potable du  
 site de Marcoule – Etude préalable à l'avis de l'hydrogéologue agréé  
 A67785/C

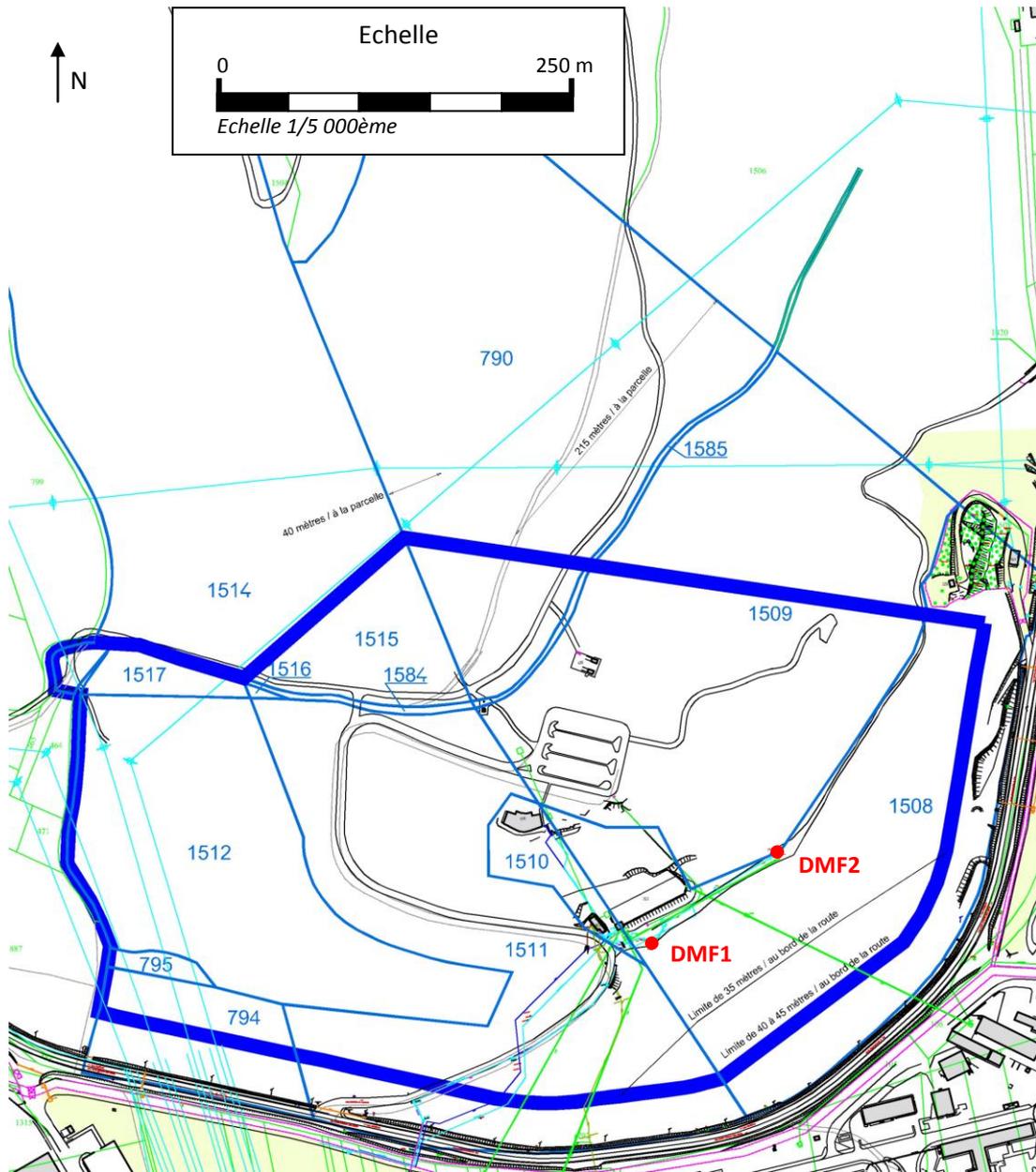


Figure 27 : Proposition de Périmètre de Protection Rapprochée sur plan cadastral (échelle : 1/5000<sup>ème</sup>)

### 9.3. Périmètre de Protection Eloignée

Compte tenu, d'une part, du compartimentage de l'aquifère mis en évidence par les pompages d'essai, et d'autre part, de la continuité possible de l'aquifère crétacé sous les marnes du Plaisancien au sud, le bassin d'alimentation des forages a été limité à une zone d'environ 4,2 km<sup>2</sup> englobant les affleurements des grès calcaires au nord-ouest des forages, selon la direction présumée des écoulements, en prenant en compte la morphologie de surface. Il s'agit d'une évaluation a minima compte tenu des incertitudes sur les écoulements souterrains en amont du captage.

Cette zone a été reportée sur la carte topographique à l'échelle 1/25000<sup>ème</sup> de la figure 28 ci-dessous.

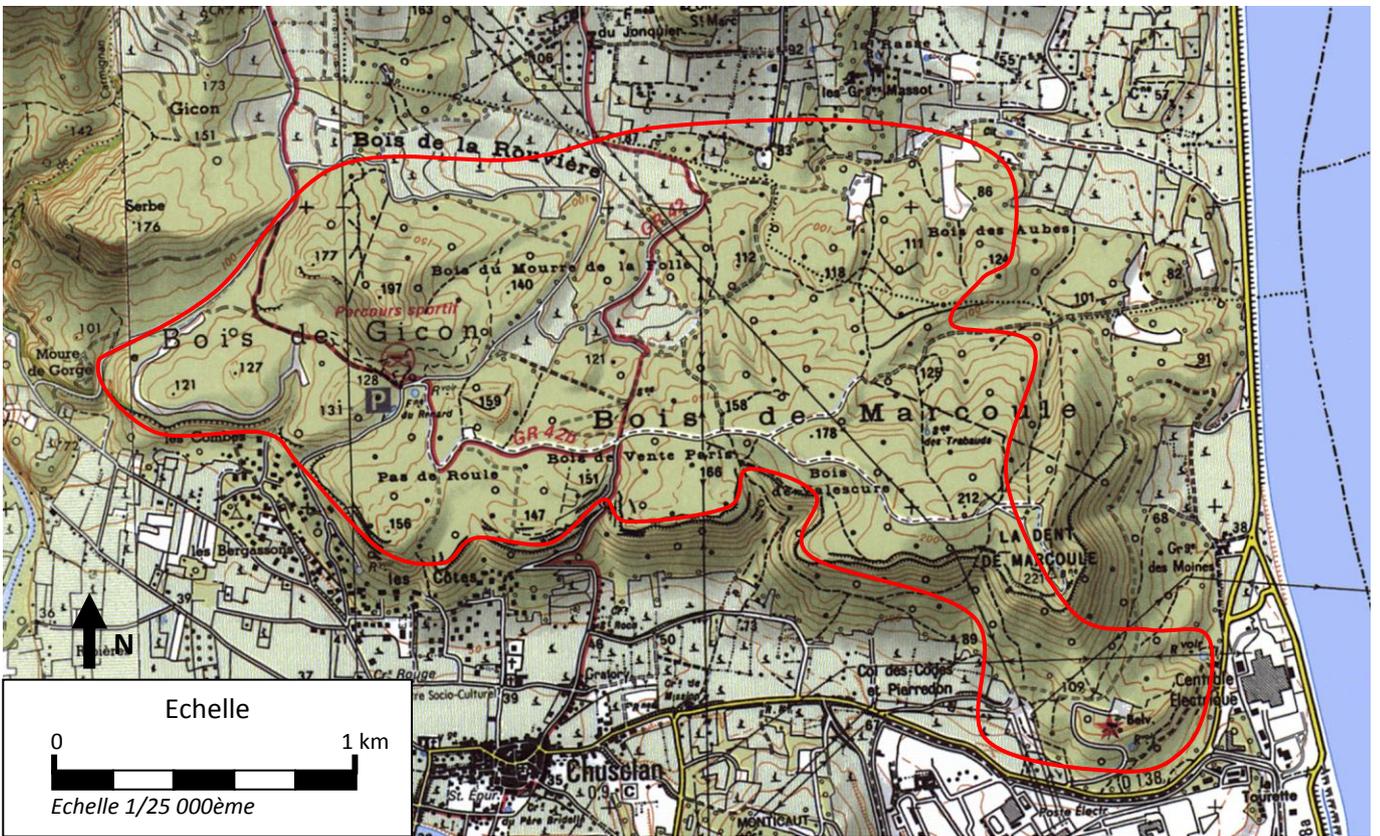


Figure 28 :- Limites du Périmètre de Protection Eloignée sur carte au 1/25000<sup>ème</sup>

CEA Marcoule

Secteur de la Dent de Marcoule - Réalisation des forages DMF1 et FDM2 destinés à l'alimentation en eau potable du site de Marcoule – Rapport de fin de travaux  
A66722/C

## **Annexe A :**

Bordereau d'analyses du forage DMF1

(6 pages)

Département : 30

Commune : CHUSCLAN

FORAGE F1 MARCOULE

FORAGES EAU BRUTE

EAU TYPE B

No : 1 FORAGE F1 MARCOULE

DENT DE MARCOULE

JULIEN COUDERC

VEOLIA EAU

PARC LES PLEIADES 2 - BAT A

730 RUE RENE DESCARTES

AIX EN PROVENCE

13857 AIX EN PROVENCE CEDEX 3

T = mesure de terrain

M = mesure du laboratoire de Montpellier

\* = mesure sous accréditation

I = prestation Groupe IPL SED

N = mesure du laboratoire de Nîmes

Paramètre

Méthode

Résultat

Unité

Réf. qualité / limites qualité /  
valeurs guides val. impératives

PREMIERE ADDUCTION EAU SOUTER.

RADIOACTIVITE

Activite due au Tritium	NF M 60-802	I	Non mesure	Bq/l	
Indice alpha en equivalent 239Pu	NF ISO 10704	I	Non mesure	Bq/l	
Indice beta en equiv. 90Sr/90Y	NF ISO 10704	I	Non mesure	Bq/l	
Dose Totale Indicative (calcul)	Calcul	I	Non mesure	mSv / an	
Date d'évaporation (activ.alpha)	-	I	.	.	
Date d'évaporation (activi.beta)	-	I	.	.	
Date de mesure (activite alpha)	-	I	.	.	
Date de mesure (activite beta)	-	I	.	.	
Date de mesure(activite tritium)	-	I	.	.	
Incertitude mesure alpha (k=2)	Calcul	I	.	Bq/l	
Incertitude mesure beta (k=2)	Calcul	I	.	Bq/l	
Incertitude mesure tritium (k=2)	Calcul	I	.	Bq/l	

MICROBIOLOGIE

Germes revivifiables a 22C 68h	NF EN ISO 6222	* M	42	/ml	
Germes revivifiables a 36C 44h	NF EN ISO 6222	* M	29	/ml	
Coliformes	NF EN ISO 9308-1	* M	0	/100ml	
Escherichia coli	NF EN ISO 9308-1	* M	0	/100ml	≤ 20000
Enterocoques	NF EN ISO 7899-2	* M	0	/100ml	≤ 10000
Spores de sulfito-réducteurs	NF EN 26461-2 (T 90-417)	* M	0	/100ml	

TEMPERATURES

Temperature de l'eau	Information de terrain	T	NON COMMUN	degres C	≤ 25
----------------------	------------------------	---	------------	----------	------

ESSAIS ORGANOLEPTIQUES

Couleur apparente (Pt/Co)	NF EN ISO 7887	* M	13	mg/l	≤ 200
Odeur		T	NON COMMUN	.	

PHYSICO-CHIMIE

pH a temp.echant. terrain	Information de terrain	T	NON COMMUN	u.pH	
Conductivite a 25 C	NF EN 27888	* M	590	uS/cm	
Conductivite a 20 C	NF EN 27888	* M	530	uS/cm	
Temp. mesure de pH Conductivite	Thermometrie	M	21.2	degres C	
Turbidite	NF EN ISO 7027	* M	0.90	NFU	
Carbone organique total	NF EN 1484	* M	<0.50	mg/l C	≤ 10
Durete calculee	Calcul	M	19	degres f	
TAC	NF EN ISO 9963-1	* M	29	degres f	

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*.

La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme d'un facsimile photographique intégral. Ce document comporte 6 pages et 0 annexe.

Les incertitudes ne sont pas prises en compte dans les déclarations de conformité et sont disponibles sur demande. Ce rapport d'essai ne concerne que les objets soumis aux analyses.

Origine des critères de qualité : Code de sante publique.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrains et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux  
- portée détaillée de l'agrément disponible sur demande -

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 29/11/2006.

Eurofins IPL Sud

SAS au capital de 783 000 euros RCS Montpellier 415 110 808 Siret 415 110 808 00011 TVA FR 70 415 110 808

Siège social Parc Euromédecine 778 rue de la Croix Verte 34196 MONTPELLIER cedex 5 T 04 67 84 74 00 F 04 67 04 17 67

Etablissement parc Georges Besse 145 allée Charles Babbage 30035 NIMES cedex

Laboratoire accrédité par  
la section essai du COFRAC  
sous les numéros  
1-0903 (M) et 1-1181 (N).

cofrac



ESSAIS

Portées disponibles  
sur www.cofrac.fr

Département : 30

Commune : CHUSCLAN

FORAGE F1 MARCOULE

FORAGES EAU BRUTE

EAU TYPE B

No : 1 FORAGE F1 MARCOULE

DENT DE MARCOULE

JULIEN COUDERC

VEOLIA EAU

PARC LES PLEIADES 2 - BAT A

730 RUE RENE DESCARTES

AIX EN PROVENCE

13857 AIX EN PROVENCE CEDEX 3

T = mesure de terrain

M = mesure du laboratoire de Montpellier

\* = mesure sous accréditation

I = prestation Groupe IPL SED

N = mesure du laboratoire de Nîmes

Paramètre	Méthode	Résultat	Unité	Réf. qualité / limites qualité / valeurs guides / val. impératives
Titre alcalimétrique	NF EN ISO 9963-1	* M <1.0	degres f	
EQUIL. CALCO-CARBONIQUE				
CO2 libre calcule	LEGRAND POIRIER	M 13	mg/l	
pH equilibre à temp.echantillon	LEGRAND POIRIER	M 7.52	u.pH	
Equilibre calco carbonique	LEGRAND POIRIER	M Equilibre	.	
ANIONS				
Nitrites	NF EN ISO 10304-1	* M <0.05	mg/l NO2	
Nitrates	NF EN ISO 10304-1	* M <1	mg/l NO3	≤ 100
Chlorures	NF EN ISO 10304-1	* M 11	mg/l	≤ 200
Hydrogenocarbonates	NF EN ISO 9963-1	* M 350	mg/l	
Carbonates	NF EN ISO 9963-1	* M <12	mg/l	
Sulfates	NF EN ISO 10304-1	* M 35	mg/l	≤ 250
CATIONS				
Ammonium	NF EN ISO 11732	* M 0.29	mg/l NH4	≤ 4
Calcium	NF EN ISO 14911	* M 45	mg/l	
Magnesium	NF EN ISO 14911	* M 19	mg/l	
Sodium	NF EN ISO 14911	* M 69	mg/l	≤ 200
Potassium	NF EN ISO 14911	* M 11	mg/l	
METAUX				
Aluminium	NF EN ISO 11885	* M <10	ug/l	
Arsenic	NF EN ISO 17294-2	* M 2.0	ug/l	≤ 100
Baryum	NF EN ISO 11885	* M 0.077	mg/l	
Bore	NF EN ISO 11885	* M 0.13	mg/l	
Cadmium	NF EN ISO 17294-2	* M <0.5	ug/l	≤ 5
Cuivre	NF EN ISO 11885	* M <0.02	mg/l	
Fer total	NF EN ISO 11885	* M 120	ug/l	
Mercuré total	NF EN ISO 17852	* M <0.3	ug/l	≤ 1
Manganese	NF EN ISO 11885	* M <5.0	ug/l	
Nickel	NF EN ISO 17294-2	* M <5.0	ug/l	
Plomb	NF EN ISO 17294-2	* M <1.0	ug/l	≤ 50
Antimoine	NF EN ISO 17294-2	* M <1.0	ug/l	
Selenium	NF EN ISO 17294-2	* M <1	ug/l	≤ 10
Zinc	NF EN ISO 11885	* M <0.020	mg/l	≤ 5
PARAMETRES TOXIQUES				
Cyanures totaux	NF EN ISO 14403	* M <10	ug/l	≤ 50

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*.

La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme d'un facsimile photographique intégral. Ce document comporte 6 pages et 0 annexe.

Les incertitudes ne sont pas prises en compte dans les déclarations de conformité et sont disponibles sur demande. Ce rapport d'essai ne concerne que les objets soumis aux analyses.

Origine des critères de qualité : Code de sante publique.

 Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrains et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux  
 - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande -

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 29/11/2006.

Eurofins IPL Sud

SAS au capital de 783 000 euros RCS Montpellier 415 110 808 Siret 415 110 808 00011 TVA FR 70 415 110 808

Siège social Parc Euromédecine 778 rue de la Croix Verte 34196 MONTPELLIER cedex 5 T 04 67 84 74 00 F 04 67 04 17 67

Etablissement parc Georges Besse 145 allée Charles Babbage 30035 NIMES cedex

 Laboratoire accrédité par  
 la section essai du COFRAC  
 sous les numéros  
 1-0903 (M) et 1-1181 (N).




ESSAIS

 Portées disponibles  
 sur www.cofrac.fr

Département : 30

Commune : CHUSCLAN

FORAGE F1 MARCOULE

FORAGES EAU BRUTE

EAU TYPE B

No : 1 FORAGE F1 MARCOULE

DENT DE MARCOULE

JULIEN COUDERC

VEOLIA EAU

PARC LES PLEIADES 2 - BAT A

730 RUE RENE DESCARTES

AIX EN PROVENCE

13857 AIX EN PROVENCE CEDEX 3

T = mesure de terrain

M = mesure du laboratoire de Montpellier

\* = mesure sous accréditation

I = prestation Groupe IPL SED

N = mesure du laboratoire de Nîmes

Paramètre	Méthode	Résultat	Unité	Réf. qualité / valeurs guides	limites qualité / val. impératives
<b>PARAMETRES INDESIRABLES</b>					
Fluorures	NF EN ISO 10304-1	* M <b>0.73</b>	mg/l		
Détergents anioniques	NF EN 903	* M <b>&lt;0.10</b>	mg/l		
Indice Hydrocarbures C10 a C40	NF EN ISO 9377-2	* I <b>&lt; 0.10</b>	mg/l		≤ 1
<b>HYDROCARB. POLYCYCLIQUES</b>					
Fluoranthene	NF EN ISO 17993	* I <b>&lt; 0.010</b>	ug/l		≤ 1
Benzo(b)fluoranthene	NF EN ISO 17993	* I <b>&lt; 0.0050</b>	ug/l		≤ 1
Benzo(k)fluoranthene	NF EN ISO 17993	* I <b>&lt; 0.0050</b>	ug/l		≤ 1
Benzo(a)pyrene	NF EN ISO 17993	* I <b>&lt; 0.0050</b>	ug/l		≤ 1
Benzo(ghi)perylene	NF EN ISO 17993	* I <b>&lt; 0.010</b>	ug/l		≤ 1
Indeno (1,2,3-cd) pyrene	NF EN ISO 17993	* I <b>&lt; 0.010</b>	ug/l		≤ 1
Somme des HPA detectes	Calcul	I <b>&lt;0.010</b>	ug/l		≤ 1
<b>PESTICIDES ORGANO-CHLORES</b>					
Hexachlorobenzene	LL GC MS s.NF EN ISO 6468* I	<b>&lt; 0.005</b>	ug/l		≤ 2
Gamma-hexachlorocyclohexane	LL GC MS s.NF EN ISO 6468* I	<b>&lt; 0.001</b>	ug/l		≤ 2
Heptachlore	LL GC MS s.NF EN ISO 6468* I	<b>&lt; 0.005</b>	ug/l		≤ 2
Heptachlore epoxyde trans	LL GC MS s.NF EN ISO 6468* I	<b>&lt; 0.01</b>	ug/l		≤ 2
Aldrine	LL GC MS s.NF EN ISO 6468* I	<b>&lt; 0.01</b>	ug/l		≤ 2
Dieldrine	LL GC MS s.NF EN ISO 6468* I	<b>&lt; 0.01</b>	ug/l		≤ 2
Endosulfan-alpha	LL GC MS s.NF EN ISO 6468* I	<b>&lt; 0.020</b>	ug/l		≤ 2
Endosulfan-beta	LL GC MS s.NF EN ISO 6468* I	<b>&lt; 0.01</b>	ug/l		≤ 2
Endosulfan sulfate	LL GC MS s.NF EN ISO 6468 I	<b>&lt; 0.01</b>	ug/l		≤ 2
Somme endosulfans A, B, Sulfate	Calcul	I <b>&lt;0.02</b>	ug/l		≤ 2
Captane	LL/GC/MS	I <b>&lt; 0.050</b>	ug/l		≤ 2
Folpel	LL/GC/MS	I <b>&lt; 0.080</b>	ug/l		≤ 2
<b>PESTIC. ORGANO-PHOSPHORES</b>					
Methyl parathion	LL-GCMS Selon NF EN 12918 I	<b>&lt; 0.050</b>	ug/l		≤ 2
Parathion	LL-GCMS Selon NF EN 12918 I	<b>&lt; 0.040</b>	ug/l		≤ 2
Fenitrothion	LL-GCMS Selon NF EN 12918 I	<b>&lt; 0.010</b>	ug/l		≤ 2
Malathion	LL-GCMS Selon NF EN 12918 I	<b>&lt; 0.050</b>	ug/l		≤ 2
Oxydemeton methyl	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369<	<b>0.005</b>	ug/l		≤ 2
Diazinon	LL-GCMS Selon NF EN 12918 I	<b>&lt; 0.020</b>	ug/l		≤ 2
Chlorpyrifos ethyl	LL GC MS s.NF EN ISO 6468* I	<b>&lt; 0.0050</b>	ug/l		≤ 2
Chlorfenvinphos	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369<	<b>0.005</b>	ug/l		≤ 2
Dichlorvos	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369<	<b>0.005</b>	ug/l		≤ 2

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*.

La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme d'un facsimile photographique intégral. Ce document comporte 6 pages et 0 annexe.

Les incertitudes ne sont pas prises en compte dans les déclarations de conformité et sont disponibles sur demande. Ce rapport d'essai ne concerne que les objets soumis aux analyses.

Origine des critères de qualité : Code de sante publique.

 Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrains et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux  
 - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande -

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 29/11/2006.

Eurofins IPL Sud

SAS au capital de 783 000 euros RCS Montpellier 415 110 808 Siret 415 110 808 00011 TVA FR 70 415 110 808

Siège social Parc Euromédecine 778 rue de la Croix Verte 34196 MONTPELLIER cedex 5 T 04 67 84 74 00 F 04 67 04 17 67

Etablissement parc Georges Besse 145 allée Charles Babbage 30035 NIMES cedex

 Laboratoire accrédité par  
 la section essai du COFRAC  
 sous les numéros  
 1-0903 (M) et 1-1181 (N).

**cofrac**

**ESSAIS**

 Portées disponibles  
 sur www.cofrac.fr

Département : 30

Commune : CHUSCLAN

FORAGE F1 MARCOULE

FORAGES EAU BRUTE

EAU TYPE B

No : 1 FORAGE F1 MARCOULE

DENT DE MARCOULE

JULIEN COUDERC

VEOLIA EAU

PARC LES PLEIADES 2 - BAT A

730 RUE RENE DESCARTES

AIX EN PROVENCE

13857 AIX EN PROVENCE CEDEX 3

T = mesure de terrain

M = mesure du laboratoire de Montpellier

\* = mesure sous accréditation

I = prestation Groupe IPL SED

N = mesure du laboratoire de Nîmes

Paramètre	Méthode	Résultat	Unité	Réf. qualité / valeurs guides	limites qualité / val. impératives
Phoxim	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Temephos	LL-GCMS Selon NF EN 12918	< 0.050	ug/l		≤ 2
Methidathion	LL-GCMS Selon NF EN 12918	< 0.050	ug/l		≤ 2
<b>HERBICIDES AZOTES</b>					
Trifluraline	LL GC MS s.NF EN ISO 6468*	< 0.0050	ug/l		≤ 2
Simazine	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Hydroxysimazine	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Atrazine	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Desethylatrazine	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Desisopropyl atrazine	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Terbutylazine	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Desethylterbutylazine	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Hydroxyterbutylazine	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Cyanazine	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Propazine	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Terbumeton	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Ametryne	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Terbutryne	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Pendimethaline	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Hexazinone	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
<b>PESTIC. UREES CARBAMATES</b>					
Isoproturon	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Desmethylisoproturon	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Methabenzthiazuron	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Diuron	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
1-(3,4-diClphenyl)-3-methyl uree	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Metoxuron	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Linuron	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Monolinuron	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Chlortoluron	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Carbofuran	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Hydroxycarbofuran	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Metobromuron	LL GC MS s.NF EN ISO 6468	< 0.050	ug/l		≤ 2
<b>SULFONYL-UREES</b>					
Metsulfuron methyl	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*.

La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme d'un facsimile photographique intégral. Ce document comporte 6 pages et 0 annexe.

Les incertitudes ne sont pas prises en compte dans les déclarations de conformité et sont disponibles sur demande. Ce rapport d'essai ne concerne que les objets soumis aux analyses.

Origine des critères de qualité : Code de sante publique.

 Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrains et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux  
 - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande -

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 29/11/2006.

Eurofins IPL Sud

SAS au capital de 783 000 euros RCS Montpellier 415 110 808 Siret 415 110 808 00011 TVA FR 70 415 110 808

Siège social Parc Euromédecine 778 rue de la Croix Verte 34196 MONTPELLIER cedex 5 T 04 67 84 74 00 F 04 67 04 17 67

Etablissement parc Georges Besse 145 allée Charles Babbage 30035 NIMES cedex

 Laboratoire accrédité par  
 la section essai du COFRAC  
 sous les numéros  
 1-0903 (M) et 1-1181 (N).




ESSAIS

 Portées disponibles  
 sur www.cofrac.fr

Département : 30

Commune : CHUSCLAN

FORAGE F1 MARCOULE

FORAGES EAU BRUTE

EAU TYPE B

No : 1 FORAGE F1 MARCOULE

DENT DE MARCOULE

JULIEN COUDERC

VEOLIA EAU

PARC LES PLEIADES 2 - BAT A

730 RUE RENE DESCARTES

AIX EN PROVENCE

13857 AIX EN PROVENCE CEDEX 3

T = mesure de terrain

M = mesure du laboratoire de Montpellier

\* = mesure sous accréditation

I = prestation Groupe IPL SED

N = mesure du laboratoire de Nîmes

Paramètre	Méthode	Résultat	Unité	Réf. qualité / valeurs guides	limites qualité / val. impératives
Flazasulfuron	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Sulfosulfuron	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
<b>HERBICIDES DIVERS</b>					
MCPA	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Triclopyr	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Oxadiazon	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Mecoprop (MCP)	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Mecoprop-P	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Norflurazon	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Desmethylnorflurazon	LL/GC/MS	< 0.020	ug/l		≤ 2
2,4-D	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Dichlorprop(2,4-DP)	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Dichlorprop-p	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Metolachlore	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
S-Metolachlore	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.050	ug/l		≤ 2
Metazachlor	LL GC MS s.NF EN ISO 6468	< 0.050	ug/l		≤ 2
Alachlore	LL GC MS s.NF EN ISO 6468*	< 0.020	ug/l		≤ 2
Bentazone	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Bromacil	SPE LC MS MS	*   < 0.005	ug/l		≤ 2
Bromoxynil	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
loxynil	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Acetochlore	LL GC MS s.NF EN ISO 6468*	< 0.050	ug/l		≤ 2
Mepiquat	SPE/HPLC/MSMS	< 0.100	ug/l		≤ 2
Tebutame	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.050	ug/l		≤ 2
Aminotriazole	Derivation/HPLC/Fluo	< 0.10	ug/l		≤ 2
Glyphosate	Derivation/HPLC/MSMS	*   < 0.050	ug/l		≤ 2
Paraquat	SPE/HPLC/MSMS	< 0.100	ug/l		≤ 2
Sulcotrione	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Aminomethyl phosphonic acid	Derivation/HPLC/MSMS	*   < 0.050	ug/l		≤ 2
Diquat	SPE/HPLC/MSMS	< 0.100	ug/l		≤ 2
Chlormequat	SPE/HPLC/MSMS	< 0.10	ug/l		≤ 2
Gluphosinate	Derivation/HPLC/MSMS	*   < 0.050	ug/l		≤ 2
Carfentrazone ethyl	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
<b>PESTICIDES DIVERS</b>					
Cymoxanil	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*.

La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme d'un facsimile photographique intégral. Ce document comporte 6 pages et 0 annexe.

Les incertitudes ne sont pas prises en compte dans les déclarations de conformité et sont disponibles sur demande. Ce rapport d'essai ne concerne que les objets soumis aux analyses.

Origine des critères de qualité : Code de sante publique.

 Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrains et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux  
 - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande -

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 29/11/2006.

 Laboratoire accrédité par  
 la section essai du COFRAC  
 sous les numéros  
 1-0903 (M) et 1-1181 (N).


ESSAIS

 Portées disponibles  
 sur www.cofrac.fr

Eurofins IPL Sud

SAS au capital de 783 000 euros RCS Montpellier 415 110 808 Siret 415 110 808 00011 TVA FR 70 415 110 808

Siège social Parc Euromédecine 778 rue de la Croix Verte 34196 MONTPELLIER cedex 5 T 04 67 84 74 00 F 04 67 04 17 67

Etablissement parc Georges Besse 145 allée Charles Babbage 30035 NIMES cedex

Département : 30

Commune : CHUSCLAN

FORAGE F1 MARCOULE

FORAGES EAU BRUTE

EAU TYPE B

No : 1 FORAGE F1 MARCOULE

DENT DE MARCOULE

JULIEN COUDERC

VEOLIA EAU

PARC LES PLEIADES 2 - BAT A

730 RUE RENE DESCARTES

AIX EN PROVENCE

13857 AIX EN PROVENCE CEDEX 3

T = mesure de terrain

M = mesure du laboratoire de Montpellier

\* = mesure sous accréditation

I = prestation Groupe IPL SED

N = mesure du laboratoire de Nîmes

Paramètre	Méthode	Résultat	Unité	Réf. qualité / valeurs guides	limites qualité / val. impératives
Iprovalicarb	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.10	ug/l		≤ 2
Famoxadone	LL/GC/MS	< 0.050	ug/l		≤ 2
Fenamidone	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.05	ug/l		≤ 2
Cypermethrine	LL GC MS s.NF EN ISO 6468	< 0.080	ug/l		≤ 2
Fenpropidine	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Dimethomorphe	LL GC MS s.NF EN ISO 6468	< 0.050	ug/l		≤ 2
Kresoxim methyl	LL/GC/MS	*   < 0.010	ug/l		≤ 2
Hexaconazole	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Metalaxyl	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Azoxystrobin	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Carbendazime	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Oxadixyl	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Imidaclopride	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Prochloraze	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Tebuconazole	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Napropamide	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Spiroxamine	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Dinocap	LL/GC/MS	< 0.10	ug/l		≤ 2
Dimethachlore	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
2,6 dichlorobenzamide	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Piperonyl butoxide	LL/GC/MS	< 0.040	ug/l		≤ 2
Somme pesticides	Calcul	0.006	ug/l		≤ 5
<b>COMPOSES ORGA. VOLATILS</b>					
Chlorure de vinyle	NFEN ISO 15680	*   < 0.5	ug/l		
1,2 dichloroethane	NFEN ISO 15680	*   < 1.0	ug/l		
Trichlorethylene	NFEN ISO 15680	*   < 0.5	ug/l		
Tetrachlorethylene	NFEN ISO 15680	*   < 0.5	ug/l		
Somme Tri et Tetrachloethylene	Calcul	< 0.5	ug/l		
<b>COMPOSES BENZENIQUES</b>					
Benzene	NFEN ISO 15680	*   < 0.20	ug/l		
<b>INSECTICIDES PYRETHROIDES</b>					
Deltamethrine	LL-GCMS s.NF EN ISO 10695	< 0.080	ug/l		≤ 2

A Montpellier, le 20/08/2012

Le Chef de Laboratoire,

**Commentaire / conformité :**

Eau de forage

**MICROBIOLOGIE:** Les éléments recherchés sur cet échantillon respectent les exigences de qualité (limites et références) des eaux brutes d'alimentation, (Code de la Santé Publique).

**CHIMIE:** Les éléments recherchés sur cet échantillon respectent les exigences, de qualité (limites et références) des eaux brutes d'alimentation (Code de la Santé Publique).

  
 J-F HERNANDEZ, Directeur

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*.

La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme d'un facsimile photographique intégral. Ce document comporte 6 pages et 0 annexe.

Les incertitudes ne sont pas prises en compte dans les déclarations de conformité et sont disponibles sur demande. Ce rapport d'essai ne concerne que les objets soumis aux analyses.

Origine des critères de qualité : Code de santé publique.

 Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrains et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux  
 - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande -

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 29/11/2006.

Eurofins IPL Sud

SAS au capital de 783 000 euros RCS Montpellier 415 110 808 Siret 415 110 808 00011 TVA FR 70 415 110 808

Siège social Parc Euromédecine 778 rue de la Croix Verte 34196 MONTPELLIER cedex 5 T 04 67 84 74 00 F 04 67 04 17 67

Etablissement parc Georges Besse 145 allée Charles Babbage 30035 NIMES cedex

 Laboratoire accrédité par  
 la section essai du COFRAC  
 sous les numéros  
 1-0903 (M) et 1-1181 (N).

**cofrac**

**ESSAIS**

 Portées disponibles  
 sur www.cofrac.fr

CEA Marcoule

Secteur de la Dent de Marcoule - Réalisation des forages DMF1 et FDM2 destinés à l'alimentation en eau potable du site de Marcoule – Rapport de fin de travaux  
A66722/C

## **Annexe B :**

Bordereau d'analyses du forage DMF2

(7 pages)

Département : 30

Commune : CHUSCLAN

FORAGE F2 MARCOULE

FORAGES EAU BRUTE

EAU TYPE B

No : 1 FORAGE F2 MARCOULE

FORAGE NUMERO 2 MARCOULE

Remarques :

DENT DE MARCOULE

JULIEN COUDERC

VEOLIA EAU

PARC LES PLEIADES 2 - BAT A

730 RUE RENE DESCARTES

AIX EN PROVENCE

13857 AIX EN PROVENCE CEDEX 3

T = mesure de terrain

M = mesure du laboratoire de Montpellier

\* = mesure sous accréditation

I = prestation Groupe IPL SED

N = mesure du laboratoire de Nîmes

Paramètre

Méthode

Résultat

Unité

 Réf. qualité / limites qualité /  
valeurs guides val. impératives

### PREMIERE ADDUCTION EAU SOUTER.

#### RADIOACTIVITE

Activite due au Tritium	NF M 60-802	I <7	Bq/l	
Indice alpha en equivalent 239Pu	NF ISO 10704	* I 0.100	Bq/l	
Indice beta en equiv. 90Sr/90Y	NF ISO 10704	* I 0.38	Bq/l	
Dose Totale Indicative (calcul)	Calcul	I <0.1	mSv / an	
Date d'évaporation (activ.alpha)	-	I 04/05/2012	.	
Date d'évaporation (activi.beta)	-	I 04/05/2012	.	
Date de mesure (activite alpha)	-	I 11/05/2012	.	
Date de mesure (activite beta)	-	I 14/05/2012	.	
Date de mesure(activite tritium)	-	I 09/05/2012	.	
Incertitude mesure alpha (k=2)	Calcul	I 0.030	Bq/l	
Incertitude mesure beta (k=2)	Calcul	I 0.010	Bq/l	
Incertitude mesure tritium (k=2)	Calcul	I .	Bq/l	

#### MICROBIOLOGIE

Germes revivifiables a 22C 68h	NF EN ISO 6222	* M 100	/ml	
Germes revivifiables a 36C 44h	NF EN ISO 6222	* M 66	/ml	
Coliformes	NF EN ISO 9308-1	* M 13	/100ml	
Escherichia coli	NF EN ISO 9308-1	* M 0	/100ml	≤ 20000
Enterocoques	NF EN ISO 7899-2	* M 0	/100ml	≤ 10000
Spores de sulfito-réducteurs	NF EN 26461-2 (T 90-417)	* M 0	/100ml	

#### TEMPERATURES

Temperature de l'eau	Information de terrain	T NON COMMUN	degres C	≤ 25
----------------------	------------------------	--------------	----------	------

#### ESSAIS ORGANOLEPTIQUES

Couleur apparente (Pt/Co)	NF EN ISO 7887	* M <5.0	mg/l	≤ 200
Odeur		T non communiqué	.	

#### PHYSICO-CHIMIE

pH a temp.echant. terrain		T non mesuré	u.pH	
Conductivite a 25 C	NF EN 27888	* M 570	uS/cm	
Conductivite a 20 C	NF EN 27888	* M 510	uS/cm	
Temp. mesure de pH Conductivite	Thermometrie	M 17.2	degres C	
Turbidite	NF EN ISO 7027	* M 0.54	NFU	
Carbone organique total	NF EN 1484	* M <0.50	mg/l C	≤ 10
Durete calculee	Calcul	M 21	degres f	
TAC	NF EN ISO 9963-1	* M 27	degres f	

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*.

La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme d'un facsimile photographique intégral. Ce document comporte 7 pages et 0 annexe.

Les incertitudes ne sont pas prises en compte dans les déclarations de conformité et sont disponibles sur demande. Ce rapport d'essai ne concerne que les objets soumis aux analyses.

Origine des critères de qualité : Code de sante publique.

 Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrains et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux  
- portée détaillée de l'agrément disponible sur demande -

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 29/11/2006.

Eurofins IPL Sud

SAS au capital de 783 000 euros RCS Montpellier 415 110 808 Siret 415 110 808 00011 TVA FR 70 415 110 808

Siège social Parc Euromédecine 778 rue de la Croix Verte 34196 MONTPELLIER cedex 5 T 04 67 84 74 00 F 04 67 04 17 67

Etablissement parc Georges Besse 145 allée Charles Babbage 30035 NIMES cedex

 Laboratoire accrédité par  
la section essai du COFRAC  
sous les numéros  
1-0903 (M) et 1-1181 (N).




ESSAIS

 Portées disponibles  
sur www.cofrac.fr

Département : 30

Commune : CHUSCLAN

FORAGE F2 MARCOULE

FORAGES EAU BRUTE

EAU TYPE B

No : 1 FORAGE F2 MARCOULE

FORAGE NUMERO 2 MARCOULE

Remarques :

DENT DE MARCOULE

JULIEN COUDERC

VEOLIA EAU

PARC LES PLEIADES 2 - BAT A

730 RUE RENE DESCARTES

AIX EN PROVENCE

13857 AIX EN PROVENCE CEDEX 3

T = mesure de terrain

M = mesure du laboratoire de Montpellier

\* = mesure sous accréditation

I = prestation Groupe IPL SED

N = mesure du laboratoire de Nîmes

Paramètre	Méthode	Résultat	Unité	Réf. qualité / limites qualité / valeurs guides / val. impératives
<b>EQUIL. CALCO-CARBONIQUE</b>				
Titre alcalimétrique	NF EN ISO 9963-1	* M <1.0	degres f	
CO2 libre calcule	LEGRAND POIRIER	M 14	mg/l	
pH equilibre à temp.echantillon	LEGRAND POIRIER	M 7.55	u.pH	
Equilibre calco carbonique	LEGRAND POIRIER	M Equilibre	.	
<b>ANIONS</b>				
Nitrites	NF EN ISO 10304-1	* M <0.05	mg/l NO2	
Nitrates	NF EN ISO 10304-1	* M <1	mg/l NO3	≤ 100
Chlorures	NF EN ISO 10304-1	* M 10	mg/l	≤ 200
Hydrogenocarbonates	NF EN ISO 9963-1	* M 330	mg/l	
Carbonates	NF EN ISO 9963-1	* M <12	mg/l	
Sulfates	NF EN ISO 10304-1	* M 33	mg/l	≤ 250
<b>CATIONS</b>				
Ammonium	NF EN ISO 11732	* M 0.29	mg/l NH4	≤ 4
Calcium	NF EN ISO 14911	* M 49	mg/l	
Magnesium	NF EN ISO 14911	* M 21	mg/l	
Sodium	NF EN ISO 14911	* M 45	mg/l	≤ 200
Potassium	NF EN ISO 14911	* M 10	mg/l	
<b>METAUX</b>				
Aluminium	NF EN ISO 11885	* M <10	ug/l	
Arsenic	NF EN ISO 17294-2	* M <1	ug/l	≤ 100
Baryum	NF EN ISO 11885	* M 0.11	mg/l	
Bore	NF EN ISO 11885	* M 0.13	mg/l	
Cadmium	NF EN ISO 17294-2	* M <0.5	ug/l	≤ 5
Cuivre	NF EN ISO 11885	* M <0.02	mg/l	
Fer total	NF EN ISO 11885	* M 55	ug/l	
Mercuré total	NF EN ISO 17852	* M <0.3	ug/l	≤ 1
Manganese	NF EN ISO 11885	* M <5.0	ug/l	
Nickel	NF EN ISO 17294-2	* M <5.0	ug/l	
Plomb	NF EN ISO 17294-2	* M <1.0	ug/l	≤ 50
Antimoine	NF EN ISO 17294-2	* M <1.0	ug/l	
Selenium	NF EN ISO 17294-2	* M <1.0	ug/l	≤ 10
Zinc	NF EN ISO 11885	* M <0.02	mg/l	≤ 5
<b>PARAMETRES TOXIQUES</b>				
Cyanures totaux	NF EN ISO 14403	* M <10	ug/l	≤ 50

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*.

La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme d'un facsimile photographique intégral. Ce document comporte 7 pages et 0 annexe.

Les incertitudes ne sont pas prises en compte dans les déclarations de conformité et sont disponibles sur demande. Ce rapport d'essai ne concerne que les objets soumis aux analyses.

Origine des critères de qualité : Code de sante publique.

 Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrains et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux  
 - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande -

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 29/11/2006.

Eurofins IPL Sud

SAS au capital de 783 000 euros RCS Montpellier 415 110 808 Siret 415 110 808 00011 TVA FR 70 415 110 808

Siège social Parc Euromédecine 778 rue de la Croix Verte 34196 MONTPELLIER cedex 5 T 04 67 84 74 00 F 04 67 04 17 67

Etablissement parc Georges Besse 145 allée Charles Babbage 30035 NIMES cedex

 Laboratoire accrédité par  
 la section essai du COFRAC  
 sous les numéros  
 1-0903 (M) et 1-1181 (N).




ESSAIS

 Portées disponibles  
 sur www.cofrac.fr

Département : 30

Commune : CHUSCLAN

FORAGE F2 MARCOULE

FORAGES EAU BRUTE

EAU TYPE B

No : 1 FORAGE F2 MARCOULE

FORAGE NUMERO 2 MARCOULE

Remarques :

DENT DE MARCOULE

JULIEN COUDERC

VEOLIA EAU

PARC LES PLEIADES 2 - BAT A

730 RUE RENE DESCARTES

AIX EN PROVENCE

13857 AIX EN PROVENCE CEDEX 3

T = mesure de terrain

M = mesure du laboratoire de Montpellier

\* = mesure sous accréditation

I = prestation Groupe IPL SED

N = mesure du laboratoire de Nîmes

Paramètre	Méthode	Résultat	Unité	Réf. qualité / valeurs guides	limites qualité / val. impératives
<b>PARAMETRES INDESIRABLES</b>					
Fluorures	NF EN ISO 10304-1	* M <b>0.55</b>	mg/l		
Détergents anioniques	NF EN 903	* M <b>&lt;0.10</b>	mg/l		
Indice Hydrocarbures C10 a C40	NF EN ISO 9377-2	* I <b>&lt; 0.100</b>	mg/l		≤ 1
<b>HYDROCARB. POLYCYCLIQUES</b>					
Fluoranthene	NF EN ISO 17993	* I <b>&lt; 0.010</b>	ug/l		≤ 1
Benzo(b)fluoranthene	NF EN ISO 17993	* I <b>&lt; 0.0050</b>	ug/l		≤ 1
Benzo(k)fluoranthene	NF EN ISO 17993	* I <b>&lt; 0.0050</b>	ug/l		≤ 1
Benzo(a)pyrene	NF EN ISO 17993	* I <b>&lt; 0.0050</b>	ug/l		≤ 1
Benzo(ghi)perylene	NF EN ISO 17993	* I <b>&lt; 0.010</b>	ug/l		≤ 1
Indeno (1,2,3-cd) pyrene	NF EN ISO 17993	* I <b>&lt; 0.010</b>	ug/l		≤ 1
Somme des HPA detectes	Calcul	I <b>&lt;0.5</b>	ug/l		≤ 1
<b>PESTICIDES ORGANO-CHLORES</b>					
Hexachlorobenzene	LL GC MS s.NF EN ISO 6468* I	<b>&lt; 0.005</b>	ug/l		≤ 2
Gamma-hexachlorocyclohexane	LL GC MS s.NF EN ISO 6468* I	<b>&lt; 0.001</b>	ug/l		≤ 2
Heptachlore	LL GC MS s.NF EN ISO 6468* I	<b>&lt; 0.005</b>	ug/l		≤ 2
Heptachlore epoxyde trans	LL GC MS s.NF EN ISO 6468* I	<b>&lt; 0.01</b>	ug/l		≤ 2
Aldrine	LL GC MS s.NF EN ISO 6468* I	<b>&lt; 0.01</b>	ug/l		≤ 2
Dieldrine	LL GC MS s.NF EN ISO 6468* I	<b>&lt; 0.01</b>	ug/l		≤ 2
Endosulfan-alpha	LL GC MS s.NF EN ISO 6468* I	<b>&lt; 0.020</b>	ug/l		≤ 2
Endosulfan-beta	LL GC MS s.NF EN ISO 6468* I	<b>&lt; 0.01</b>	ug/l		≤ 2
Endosulfan sulfate	LL GC MS s.NF EN ISO 6468 I	<b>&lt; 0.01</b>	ug/l		≤ 2
Somme endosulfans A, B, Sulfate	Calcul	I <b>&lt;0.5</b>	ug/l		≤ 2
Captane	LL/GC/MS	I <b>&lt; 0.050</b>	ug/l		≤ 2
Folpel	LL/GC/MS	I <b>&lt; 0.080</b>	ug/l		≤ 2
<b>PESTIC. ORGANO-PHOSPHORES</b>					
Methyl parathion	LL-GCMS Selon NF EN 12918 I	<b>&lt; 0.050</b>	ug/l		≤ 2
Parathion	LL-GCMS Selon NF EN 12918 I	<b>&lt; 0.040</b>	ug/l		≤ 2
Fenitrothion	LL-GCMS Selon NF EN 12918 I	<b>&lt; 0.010</b>	ug/l		≤ 2
Malathion	LL-GCMS Selon NF EN 12918 I	<b>&lt; 0.050</b>	ug/l		≤ 2
Oxydemeton methyl	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369<	<b>0.005</b>	ug/l		≤ 2
Diazinon	LL-GCMS Selon NF EN 12918 I	<b>&lt; 0.020</b>	ug/l		≤ 2
Chlorpyrifos ethyl	LL GC MS s.NF EN ISO 6468* I	<b>&lt; 0.0050</b>	ug/l		≤ 2
Chlorfenvinphos	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369<	<b>0.005</b>	ug/l		≤ 2
Dichlorvos	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369<	<b>0.005</b>	ug/l		≤ 2

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*.

La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme d'un facsimile photographique intégral. Ce document comporte 7 pages et 0 annexe.

Les incertitudes ne sont pas prises en compte dans les déclarations de conformité et sont disponibles sur demande. Ce rapport d'essai ne concerne que les objets soumis aux analyses.

Origine des critères de qualité : Code de sante publique.

 Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrains et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux  
 - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande -

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 29/11/2006.

Eurofins IPL Sud

SAS au capital de 783 000 euros RCS Montpellier 415 110 808 Siret 415 110 808 00011 TVA FR 70 415 110 808

Siège social Parc Euromédecine 778 rue de la Croix Verte 34196 MONTPELLIER cedex 5 T 04 67 84 74 00 F 04 67 04 17 67

Etablissement parc Georges Besse 145 allée Charles Babbage 30035 NIMES cedex

 Laboratoire accrédité par  
 la section essai du COFRAC  
 sous les numéros  
 1-0903 (M) et 1-1181 (N).

**cofrac**

**ESSAIS**

 Portées disponibles  
 sur www.cofrac.fr

Département : 30

Commune : CHUSCLAN

FORAGE F2 MARCOULE

FORAGES EAU BRUTE

EAU TYPE B

No : 1 FORAGE F2 MARCOULE

FORAGE NUMERO 2 MARCOULE

Remarques :

DENT DE MARCOULE

JULIEN COUDERC

VEOLIA EAU

PARC LES PLEIADES 2 - BAT A

730 RUE RENE DESCARTES

AIX EN PROVENCE

13857 AIX EN PROVENCE CEDEX 3

T = mesure de terrain

M = mesure du laboratoire de Montpellier

\* = mesure sous accréditation

I = prestation Groupe IPL SED

N = mesure du laboratoire de Nîmes

Paramètre	Méthode	Résultat	Unité	Réf. qualité / valeurs guides	limites qualité / val. impératives
Phoxim	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Temephos	LL-GCMS Selon NF EN 12918	< 0.050	ug/l		≤ 2
Methidathion	LL-GCMS Selon NF EN 12918	< 0.050	ug/l		≤ 2
<b>HERBICIDES AZOTES</b>					
Trifluraline	LL GC MS s.NF EN ISO 6468*	< 0.0050	ug/l		≤ 2
Simazine	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Hydroxysimazine	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Atrazine	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Desethylatrazine	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Desisopropyl atrazine	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Terbutylazine	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Desethylterbutylazine	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Hydroxyterbutylazine	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Cyanazine	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Propazine	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Terbumeton	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Ametryne	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Terbutryne	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Pendimethaline	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Hexazinone	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
<b>PESTIC. UREES CARBAMATES</b>					
Isoproturon	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Desmethylisoproturon	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Methabenzthiazuron	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Diuron	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
1-(3,4-diClphenyl)-3-methyl uree	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Metoxuron	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Linuron	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Monolinuron	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Chlortoluron	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Carbofuran	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Hydroxycarbofuran	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Metobromuron	LL GC MS s.NF EN ISO 6468	< 0.050	ug/l		≤ 2
<b>SULFONYL-UREES</b>					
Metsulfuron methyl	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*.

La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme d'un facsimile photographique intégral. Ce document comporte 7 pages et 0 annexe.

Les incertitudes ne sont pas prises en compte dans les déclarations de conformité et sont disponibles sur demande. Ce rapport d'essai ne concerne que les objets soumis aux analyses.

Origine des critères de qualité : Code de sante publique.

 Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrains et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux  
 - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande -

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 29/11/2006.

Eurofins IPL Sud

SAS au capital de 783 000 euros RCS Montpellier 415 110 808 Siret 415 110 808 00011 TVA FR 70 415 110 808

Siège social Parc Euromédecine 778 rue de la Croix Verte 34196 MONTPELLIER cedex 5 T 04 67 84 74 00 F 04 67 04 17 67

Etablissement parc Georges Besse 145 allée Charles Babbage 30035 NIMES cedex

 Laboratoire accrédité par  
 la section essai du COFRAC  
 sous les numéros  
 1-0903 (M) et 1-1181 (N).

**cofrac**

**ESSAIS**

 Portées disponibles  
 sur www.cofrac.fr

Département : 30

Commune : CHUSCLAN

FORAGE F2 MARCOULE

FORAGES EAU BRUTE

EAU TYPE B

No : 1 FORAGE F2 MARCOULE

FORAGE NUMERO 2 MARCOULE

Remarques :

DENT DE MARCOULE

JULIEN COUDERC

VEOLIA EAU

PARC LES PLEIADES 2 - BAT A

730 RUE RENE DESCARTES

AIX EN PROVENCE

13857 AIX EN PROVENCE CEDEX 3

T = mesure de terrain

M = mesure du laboratoire de Montpellier

\* = mesure sous accréditation

I = prestation Groupe IPL SED

N = mesure du laboratoire de Nîmes

Paramètre	Méthode	Résultat	Unité	Réf. qualité / valeurs guides	limites qualité / val. impératives
Flazasulfuron	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Sulfosulfuron	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
<b>HERBICIDES DIVERS</b>					
MCPA	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Triclopyr	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Oxadiazon	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Mecoprop (MCP)	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Mecoprop-P	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Norflurazon	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Desmethylnorflurazon	LL/GC/MS	< 0.020	ug/l		≤ 2
2,4-D	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Dichlorprop(2,4-DP)	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Dichlorprop-p	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Metolachlore	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
S-Metolachlore	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.050	ug/l		≤ 2
Metazachlor	LL GC MS s.NF EN ISO 6468	< 0.050	ug/l		≤ 2
Alachlore	LL GC MS s.NF EN ISO 6468*	< 0.020	ug/l		≤ 2
Bentazone	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Bromacil	SPE LC MS MS	*   < 0.005	ug/l		≤ 2
Bromoxynil	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
loxynil	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Acetochlore	LL GC MS s.NF EN ISO 6468*	< 0.050	ug/l		≤ 2
Mepiquat	SPE/HPLC/MSMS	< 0.100	ug/l		≤ 2
Tebutame	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.050	ug/l		≤ 2
Aminotriazole	Derivation/HPLC/Fluo	< 0.10	ug/l		≤ 2
Glyphosate	Derivation/HPLC/MSMS	*   < 0.050	ug/l		≤ 2
Paraquat	SPE/HPLC/MSMS	< 0.100	ug/l		≤ 2
Sulcotrione	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Aminomethyl phosphonic acid	Derivation/HPLC/MSMS	*   < 0.050	ug/l		≤ 2
Diquat	SPE/HPLC/MSMS	< 0.100	ug/l		≤ 2
Chlormequat	SPE/HPLC/MSMS	< 0.10	ug/l		≤ 2
Gluphosinate	Derivation/HPLC/MSMS	*   < 0.050	ug/l		≤ 2
Carfentrazone ethyl	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
<b>PESTICIDES DIVERS</b>					
Cymoxanil	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*.

La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme d'un facsimile photographique intégral. Ce document comporte 7 pages et 0 annexe.

Les incertitudes ne sont pas prises en compte dans les déclarations de conformité et sont disponibles sur demande. Ce rapport d'essai ne concerne que les objets soumis aux analyses.

Origine des critères de qualité : Code de sante publique.

 Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrains et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux  
 - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande -

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 29/11/2006.

 Laboratoire accrédité par  
 la section essai du COFRAC  
 sous les numéros  
 1-0903 (M) et 1-1181 (N).


ESSAIS

 Portées disponibles  
 sur www.cofrac.fr

Eurofins IPL Sud

SAS au capital de 783 000 euros RCS Montpellier 415 110 808 Siret 415 110 808 00011 TVA FR 70 415 110 808

Siège social Parc Euromédecine 778 rue de la Croix Verte 34196 MONTPELLIER cedex 5 T 04 67 84 74 00 F 04 67 04 17 67

Etablissement parc Georges Besse 145 allée Charles Babbage 30035 NIMES cedex

Département : 30

Commune : CHUSCLAN

FORAGE F2 MARCOULE

FORAGES EAU BRUTE

EAU TYPE B

No : 1 FORAGE F2 MARCOULE

FORAGE NUMERO 2 MARCOULE

Remarques :

DENT DE MARCOULE

JULIEN COUDERC

VEOLIA EAU

PARC LES PLEIADES 2 - BAT A

730 RUE RENE DESCARTES

AIX EN PROVENCE

13857 AIX EN PROVENCE CEDEX 3

T = mesure de terrain

M = mesure du laboratoire de Montpellier

\* = mesure sous accréditation

I = prestation Groupe IPL SED

N = mesure du laboratoire de Nîmes

Paramètre	Méthode	Résultat	Unité	Réf. qualité / valeurs guides	limites qualité / val. impératives
Iprovalicarb	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.10	ug/l		≤ 2
Famoxadone	LL/GC/MS	< 0.050	ug/l		≤ 2
Fenamidone	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.05	ug/l		≤ 2
Cypermethrine	LL GC MS s.NF EN ISO 6468	< 0.080	ug/l		≤ 2
Fenpropidine	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Dimethomorphe	LL GC MS s.NF EN ISO 6468	< 0.050	ug/l		≤ 2
Kresoxim methyl	LL/GC/MS	*   < 0.010	ug/l		≤ 2
Hexaconazole	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Metalaxyl	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Azoxystrobin	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Carbendazime	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Oxadixyl	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Imidaclopride	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Prochloraze	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Tebuconazole	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Napropamide	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Spiroxamine	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Dinocap	LL/GC/MS	< 0.10	ug/l		≤ 2
Dimethachlore	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
2,6 dichlorobenzamide	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	< 0.005	ug/l		≤ 2
Piperonyl butoxide	LL/GC/MS	< 0.040	ug/l		≤ 2
Somme pesticides	Calcul	< 0.1	ug/l		≤ 5
<b>COMPOSES ORGA. VOLATILS</b>					
Chlorure de vinyle	NFEN ISO 15680	*   < 0.5	ug/l		
1,2 dichloroethane	NFEN ISO 15680	*   < 1.0	ug/l		
Trichlorethylene	NFEN ISO 15680	*   < 0.5	ug/l		
Tetrachlorethylene	NFEN ISO 15680	*   < 0.5	ug/l		
Somme Tri et Tetrachloethylene	Calcul	< 0.5	ug/l		
<b>COMPOSES BENZENIQUES</b>					
Benzene	NFEN ISO 15680	*   < 0.20	ug/l		
<b>INSECTICIDES PYRETHROIDES</b>					
Deltamethrine	LL-GCMS s.NF EN ISO 10695	< 0.080	ug/l		≤ 2

### AUTRES ANALYSES

PHYSICO-CHIMIE

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*.

La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme d'un facsimile photographique intégral. Ce document comporte 7 pages et 0 annexe.

Les incertitudes ne sont pas prises en compte dans les déclarations de conformité et sont disponibles sur demande. Ce rapport d'essai ne concerne que les objets soumis aux analyses.

Origine des critères de qualité : Code de sante publique.

 Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrains et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux  
 - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande -

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 29/11/2006.

Eurofins IPL Sud

SAS au capital de 783 000 euros RCS Montpellier 415 110 808 Siret 415 110 808 00011 TVA FR 70 415 110 808

Siège social Parc Euromédecine 778 rue de la Croix Verte 34196 MONTPELLIER cedex 5 T 04 67 84 74 00 F 04 67 04 17 67

Etablissement parc Georges Besse 145 allée Charles Babbage 30035 NIMES cedex

 Laboratoire accrédité par  
 la section essai du COFRAC  
 sous les numéros  
 1-0903 (M) et 1-1181 (N).




ESSAIS

 Portées disponibles  
 sur www.cofrac.fr

Département : 30

Commune : CHUSCLAN

FORAGE F2 MARCOULE

FORAGES EAU BRUTE

EAU TYPE B

No : 1 FORAGE F2 MARCOULE

FORAGE NUMERO 2 MARCOULE

Remarques :

DENT DE MARCOULE

JULIEN COUDERC

VEOLIA EAU

PARC LES PLEIADES 2 - BAT A

730 RUE RENE DESCARTES

AIX EN PROVENCE

13857 AIX EN PROVENCE CEDEX 3

T = mesure de terrain

M = mesure du laboratoire de Montpellier

\* = mesure sous accréditation

I = prestation Groupe IPL SED

N = mesure du laboratoire de Nîmes

Paramètre	Méthode	Résultat	Unité	Réf. qualité / valeurs guides	limites qualité / val. impératives
pH a temp.echant.	NF T 90-008	* M 7.600	u.pH		

A Montpellier, le 03/07/2012

Le Chef de Laboratoire,

Commentaire / conformité :

Eau de forage

MICROBIOLOGIE: Les éléments recherchés sur cet échantillon respectent les exigences de qualité (limites et références) des eaux brutes d'alimentation, (Code de la Santé Publique).

CHIMIE: Les éléments recherchés sur cet échantillon respectent les exigences, de qualité (limites et références) des eaux brutes d'alimentation (Code de la Santé Publique).

J-F HERNANDEZ, Directeur

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole \*.

La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme d'un facsimile photographique intégral. Ce document comporte 7 pages et 0 annexe.

Les incertitudes ne sont pas prises en compte dans les déclarations de conformité et sont disponibles sur demande. Ce rapport d'essai ne concerne que les objets soumis aux analyses.

Origine des critères de qualité : Code de santé publique.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrains et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande -

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 29/11/2006.

Laboratoire accrédité par la section essai du COFRAC sous les numéros 1-0903 (M) et 1-1181 (N).



Eurofins IPL Sud

SAS au capital de 783 000 euros RCS Montpellier 415 110 808 Siret 415 110 808 00011 TVA FR 70 415 110 808

Siège social Parc Euromédecine 778 rue de la Croix Verte 34196 MONTPELLIER cedex 5 T 04 67 84 74 00 F 04 67 04 17 67

Etablissement parc Georges Besse 145 allée Charles Babbage 30035 NIMES cedex

ESSAIS  
Portées disponibles  
sur [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)

### **Rapport**

---

Titre : Secteur de la Dent de Marcoule – Forages DMF1 et DMF2 destinés à l'alimentation en eau potable du site de Marcoule – Etude préalable à l'avis de l'hydrogéologue agréé

Numéro et indice de version :	A 67785 / C
Date d'envoi : février 2013	Nombre d'annexes dans le texte : 2
Nombre de pages : 52	Nombre d'annexes en volume séparé : 0
Diffusion (nombre et destinataires) :	
3 ex. <i>Client</i>	
1 ex. <i>Agence</i>	1 ex. <i>Auteur</i>

### **Client**

---

Coordonnées complètes :

CEA MARCOULE  
BP17171  
30207 BAGNOLS SUR CEZE

Nom et fonction des interlocuteurs :

Contact : *Mme Bouchard*  
Tel : 04.66.79.60.16

### **Antea Group**

---

Unité réalisatrice : Implantation de Montpellier Equipe « **Gestion de l'eau** »

Nom des intervenants et fonction remplie dans le projet :

*Interlocuteur commercial : Philippe CROCHET*

*Responsable de projet : Vincent DURAND*

*Auteurs: Marjorie CLERGUE, Fabrice REY et Philippe CROCHET*

*Secrétariat : Virginie GAUTHIER*

### **Qualité**

---

Contrôlé par : *Vincent DURAND et Philippe CROCHET*

Date : Septembre 2012 – *Version C*  
Février 2013

N° du projet : *LRO P 11 0082*

Références et date de la commande : 4000498855 du 07/12/11

**Mots clés : Eau potable, Forage, Eau souterraine, Analyse d'eau**