



0311 revpos/plumoussac30

Commune de MOUSSAC

Département
du Gard

Plan Local d'Urbanisme

1-1

Rapport de présentation

ANNEXES TECHNIQUES

- n° 1 Mesures vis à vis du risque retrait gonflement des argiles
- n° 2 Mesures vis à vis du risque sismique
- n°3 Mesures relatives au risque de glissement de terrain
- n° 4 Mesures relatives au débroussaillage réglementaire

PROCÉDURE	Prescription ou arrêté	Délibération arrêtant le projet	Délibération d'approbation
Élaboration du P.O.S.	23/11/1984	25/04/1986	11/09/1987
1 ^{ère} modification			01/09/1989
1 ^{ère} mise à jour			28/06/1991
2 ^{ème} modification			1/06/1995
2 ^{ème} mise à jour			23/06/1999
1 ^{ère} révision simplifiée	06/05/2003		09/12/2005
2 ^{ème} révision simplifiée			17/09/2006
1 ^{ère} modification simplifiée			08/07/2010
1 ^{ère} révision du P.O.S.	06/05/2003		abandonné
élaboration du P.L.U	23/06/2015	29/06/2018	03/05/2019

Mai 2019

SOMMAIRE

Annexe technique n°1 : Mesures vis à vis du risque retrait gonflement des argiles	4
1) Mesures générales applicables aux projets de construction de bâtiment.....	4
2) Mesures particulières applicables aux constructions de maisons individuelles et de leurs extensions ...	4
3) Mesures applicables aux bien et activités existants.....	5
4) Mesure de prévention, de protection et de sauvegarde	6
Annexe technique n°2 : Mesures vis à vis du risque sismique.....	23
Annexe technique n°3 : Mesures relatives au risque de glissement de terrain	36
Annexe technique n°4 : Mesures relatives au débroussaillage réglementaire.....	47

Annexe technique n°1 : Mesures vis à vis du risque retrait gonflement des argiles

La commune de Moussac est classée en totalité dans la zone faiblement à moyennement exposée dite B2.

1) Mesures générales applicables aux projets de construction de bâtiment.

En zones B1 et B2, il est recommandé de faire réaliser une série d'études géotechniques sur l'ensemble de la parcelle, définissant les dispositions constructives et environnementales nécessaires pour assurer la stabilité des bâtiments vis-à-vis du risque de tassement différentiel et couvrant les missions géotechniques de type G 12 (étude géotechnique d'avant-projet), G2 (étude géotechnique de projet) et G3 (étude et suivi géotechniques d'exécution) au sens de la norme géotechnique NF P94-500, afin de déterminer les conditions précises de réalisation, d'utilisation et d'exploitation du projet au niveau de la parcelle. Au cours de ces études, une attention particulière devra être portée sur les conséquences néfastes que pourrait créer le nouveau projet sur les parcelles voisines (influence des plantations d'arbres ou rejet d'eau trop proche des limites parcellaires par exemple).

2) Mesures particulières applicables aux constructions de maisons individuelles et de leurs extensions

Rappel : l'article L. 231-1 du code de la construction et de l'habitation définit la maison individuelle comme étant la construction d'un immeuble à usage d'habitation ou d'un immeuble à usage professionnel et d'habitation ne comportant pas plus de deux logements.

En zones B 1 et B2, et en l'absence d'études géotechniques telles que définies ci-dessus, il est recommandé la réalisation de l'ensemble des règles forfaitaires définies ci après :

2-1) Recommandations aux règles de construction

L'exécution d'un sous-sol partiel sous une construction d'un seul tenant, sauf mise en place d'un joint de rupture, est fortement déconseillée. Il est recommandé :

- de réaliser des fondations d'une profondeur minimum de 1,20 m en zone B1 et 0,80 m en zone B2, sauf rencontre de terrains rocheux insensibles à 1' eau à une profondeur inférieure ;
- de réaliser des fondations plus profondes à l'aval qu'à l'amont pour les terrains en pente et pour des constructions réalisées sur plate-forme en déblais ou déblais-remblais afin d'assurer une homogénéité de l'ancrage ;
- de réaliser des fondations continues, armées et bétonnées à pleine fouille, dimensionnées selon les préconisations du DTU 13-12 « Règles pour le calcul des fondations superficielles » et réalisées selon les préconisations du DTU 13-11 « Fondations superficielles - cahier des clauses techniques » lorsqu'elles sont sur semelles ;
- de réaliser un joint de rupture sur toute la hauteur de la construction, pour toutes parties de bâtiment fondées différemment et susceptibles d'être soumises à des tassements différentiels, afin de désolidariser et séparer ceux-ci, cette mesure s'applique aussi aux extensions;
- que les murs porteurs doivent comporter un chaînage horizontal et vertical liaisonné, dimensionné et réalisé selon les préconisations du DTU 20-1 « Ouvrages de maçonnerie en petits éléments : règles de calcul et dispositions constructives minimales » ;
- de réaliser une bêche périphérique, si le plancher bas est réalisé sur radier général ; s'il est constitué d'un dallage sur terre plein, il doit être réalisé en béton armé, après mise en œuvre d'une couche de forme en matériaux sélectionnés et compactés, et répondre à des prescriptions minimales d'épaisseur, de dosage de béton et de ferrailage, selon les préconisations du DTU 13.3 « Dallages- conception, calcul et exécution ». Des dispositions doivent être prises pour atténuer le risque de mouvements différentiels vis-à-vis de l'ossature de la construction et de leurs conséquences, notamment sur les refends, cloisons, doublages

et canalisations ; les solutions de type plancher porté sur vide sanitaire et sous-sol total seront privilégiées ;

- de ne pas positionner le long des murs périphériques des sous-sol une source de chaleur (chaudière ou autres). À défaut, il devra être mis en place un dispositif spécifique d'isolation des murs.

2-2) Dispositions relatives à l'environnement immédiat des projets de bâtiments

Les dispositions suivantes relatives à l'aménagement des abords immédiats des bâtiments à la fois dans les zones B 1 et B2 ont pour objectif de limiter les risques de retrait-gonflement par une bonne gestion des eaux superficielles et de la végétation.

Toute plantation d'arbre ou d'arbuste à une distance de tout bâtiment existant, ou du projet, inférieure à leur hauteur à maturité (1,5 fois en cas d'un rideau d'arbres ou d'arbustes), est fortement déconseillée, sauf mise en place d'un écran anti-racines, d'une profondeur minimale de 2 mètres, interposé entre la plantation et les bâtiments.

Il est recommandé :

- de mettre en place des dispositifs assurant l'étanchéité des canalisations d'évacuation des eaux usées et pluviales (raccords souples notamment) ;
- de mettre en place un dispositif d'évacuation de type caniveau, éloigné d'une distance minimale de 1,50 mètre de tout bâtiment, permettant la récupération et l'évacuation des eaux pluviales et de ruissellement des abords du bâtiment. Le stockage éventuel de ces eaux à des fins de réutilisation doit être étanche et le trop-plein doit être évacué à une distance minimale de 1,50 mètre de tout bâtiment ;
- de mettre en place, pour le captage des écoulements de faibles profondeurs, lorsqu'ils existent, un dispositif de drainage périphérique à une distance minimale du bâtiment de 2 mètres ;
- de rejeter des eaux pluviales ou usées et des dispositifs de drainage dans le réseau collectif lorsque cela est possible. En cas d'assainissement autonome, le rejet devra être fait à l'aval du bâtiment et à une distance minimale d'éloignement de 10 mètres de tout bâtiment ;
- de mettre en place sur toute la périphérie du bâtiment, à l'exception des parties mitoyennes avec un terrain déjà construit ou revêtu., un dispositif s'opposant à l'évaporation (terrasse ou géomembrane enterrée par exemple) et d'une largeur minimale de 1,5 mètre ;
- de mettre en place des écrans anti-racines d'une profondeur minimale de 2 mètres entre le bâtiment projeté et tout arbre ou arbuste existant situé à une distance inférieure à sa propre hauteur à maturité ou, à défaut, d'arracher des arbres concernés ;
- de respecter un délai minimum d'un an entre l'arrachage des arbres ou arbustes situés dans l'emprise du projet et à son bord immédiat et le démarrage des travaux de construction, lorsque le déboisement concerne des arbres de grande taille ou en nombre important (plus de cinq).

3) Mesures applicables aux biens et activités existants

Cette partie définit les adaptations recommandées aux biens construits ou aménagés conformément aux dispositions du code de l'urbanisme. Il s'agit de dispositions visant à diminuer les risques de désordres par le retrait-gonflement des argiles en limitant les variations de teneur en eau dans le sol sous la construction et à sa proximité immédiate.

Compte tenu de la vulnérabilité importante des maisons individuelles face au risque de retrait-

gonflement des argiles, les mesures suivantes n'incombent qu'aux propriétaires des biens de types «maisons individuelles» au sens de l'article L. 231-1 du code de la construction et de l'habitation.

Il est recommandé en zones B 1 et B2 :

- de mettre en place un système approprié permettant la collecte et l'évacuation des eaux pluviales des abords du bâtiment dont le rejet sera éloigné à une distance minimale de 1,50 mètre de tout bâtiment. Le stockage éventuel de ces eaux à des fins de réutilisation doit être étanche et le trop-plein doit être évacué à une distance minimale de 1,50 mètre de tout bâtiment ;
- de mettre en place un dispositif opposant à l'évaporation (terrasse ou géomembrane enterrée) et d'une largeur minimale de 1,50 mètre sur toute la périphérie du bâtiment, à l'exception des parties mitoyennes avec un terrain déjà construit ou revêtu;
- de raccorder des canalisations d'eaux pluviales et usées au réseau collectif lorsque cela est autorisé par le gestionnaire du réseau. À défaut, il est préférable de maintenir une distance minimale d'une dizaine de mètres entre les zones de rejet et des bâtiments ainsi que des limites de parcelle.

4) Mesure de prévention, de protection et de sauvegarde

Les dispositions du présent titre ne s'appliquent pas lorsqu'une étude géotechnique de niveau minimum G2 au sens de la norme NF P94-500 démontre que les fondations de la construction sont suffisamment dimensionnées pour éviter les désordres liés aux aménagements à proximité du bâti.

En l'absence d'étude décrite ci-dessus il est recommandé en zones B1 et B2 :

- d'effectuer un élagage régulier (au minimum tous les trois ans) de tous arbres ou arbustes implantés à une distance de toute maison individuelle inférieure à leur hauteur à maturité, sauf mise en place d'un écran anti-racine d'une profondeur minimale de 2 mètres interposé entre la plantation et les bâtiments ; cet élagage doit permettre de maintenir stable le volume de l'appareil aérien de l'arbre (feuillage et branchage) ;
- lors de toute nouvelle plantation d'arbre ou d'arbuste de respecter une distance d'éloignement par rapport à tout bâtiment au moins égale à la hauteur de la plantation à maturité (1,5 fois en cas d'un rideau d'arbres ou d'arbustes) ou être accompagnée de la mise en place d'un écran anti-racines d'une profondeur minimale de 2 mètres interposés entre la plantation et les bâtiments ;
- de respecter une distance d'éloignement de tout bâtiment d'au moins 10 mètres lors de la création d'un puits pour usage domestique ;
- de mettre en place des dispositifs assurant l'étanchéité des canalisations d'évacuation des eaux usées et/ou pluviales (raccords souples notamment) en cas de remplacement de celles-ci ;
- de réaliser une étude géotechnique de type G12 au sens de la norme NF P94-500 lors de tous travaux de déblais ou de remblais modifiant localement la profondeur d'encastrement des fondations pour vérifier qu'ils n'aggraveront pas la vulnérabilité du bâti ;
- de réaliser régulièrement un contrôle d'étanchéité des canalisations d'évacuation des eaux usées et pluviales existantes et leur étanchéité en tant que de besoin. Cette recommandation concerne les particuliers et les gestionnaires des réseaux ;
- de ne pas pomper d'eau, entre mai et octobre, dans un puits situé à moins de 10 mètres d'un bâtiment existant, lorsque la profondeur du niveau de l'eau (par rapport au terrain naturel) est inférieure à 10 mètres.



MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE,
DU DÉVELOPPEMENT
ET DE L'AMÉNAGEMENT
DURABLES

face aux risques



Le retrait-gonflement des argiles

Comment prévenir les désordres
dans l'habitat individuel ?

Conception et réalisation : **Oréade Conseil** [38420 Domène] et **Graphies** [38240 Meylan] - Impression : **Imprimerie du Pont-de-Claix** [38640 Claix]



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE,
DU DÉVELOPPEMENT
ET DE L'AMÉNAGEMENT
DURABLES

Sommaire

Introduction	2
<i>1. Face à quel phénomène ?</i>	3
1.1 Pourquoi les sols gonflent-ils et se rétractent-ils ?	3
<i>Pourquoi spécifiquement les sols argileux ?</i>	
<i>Les effets de la dessiccation sur les sols</i>	
1.2 Facteurs intervenant dans le phénomène de retrait- gonflement des argiles	5
1.3 Manifestation des désordres	8
<i>Les désordres au gros-œuvre</i>	
<i>Les désordres au second-œuvre</i>	
<i>Les désordres sur les aménagements extérieurs</i>	
<i>L'évaluation des dommages</i>	
<i>2. Le contrat d'assurance</i>	11
<i>3. Comment prévenir ?</i>	12
3.1 La connaissance : cartographie de l'aléa	12
3.2 L'information préventive	13
3.3 La prise en compte dans l'aménagement	14
3.4 Les règles de construction	15
3.5 La réduction de la vulnérabilité du bâti existant	15
<i>4. Organismes de référence, liens internet et bibliographie</i>	16
<i>Fiches</i>	17

Introduction

Le phénomène de retrait-gonflement des argiles, bien que non dangereux pour l'homme, engendre chaque année sur le territoire français des dégâts considérables aux bâtiments, pouvant dépasser 60 millions d'euros cumulés par département entre 1989 et 1998. En raison notamment de leurs fondations superficielles, les maisons individuelles sont particulièrement vulnérables à ce phénomène. Partant de ce constat, le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable a souhaité mettre en place une démarche d'information du grand public.

Ce dossier spécifique au retrait-gonflement des argiles fait partie d'une collection de documents, dont l'objectif est de faciliter l'accès à l'information sur les phénomènes naturels générateurs de dommages et sur les moyens de les prévenir.

Ces dossiers traitent notamment des moyens de mitigation (réduction de la vulnérabilité) qui peuvent être mis en place par les particuliers eux-même et à moindre frais ou pour un coût plus important en faisant appel à un professionnel. Ce dossier a pour objectif d'apporter des informations pratiques sur les différentes techniques de mitigation existantes. Une première partie introductive présente le phénomène et ses conséquences, au moyen de nombreux schémas et illustrations, puis des fiches expliquent chaque technique envisagée et les moyens de la mettre en oeuvre.

Actuellement, seuls le retrait-gonflement des argiles et les inondations font l'objet d'un dossier, mais à terme d'autres phénomènes pourront être traités.

Définitions générales

Afin de mieux comprendre la problématique des risques majeurs, il est nécessaire de connaître quelques définitions générales.

L'**aléa** est la manifestation d'un phénomène naturel ou anthropique d'occurrence et d'intensité données.

L'**enjeu** est l'ensemble des personnes et des biens susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel ou des activités humaines. Il se caractérise par son importance (nombre, nature, etc.) et sa vulnérabilité.

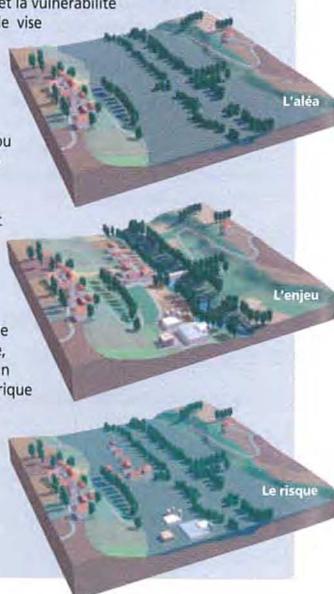
Le **risque majeur** est le produit d'un aléa et d'un enjeu. Il se caractérise par sa faible fréquence, sa gravité et l'incapacité de la société exposée à surpasser l'événement. Des actions sont dans la plupart des cas possibles pour le réduire, soit en atténuant l'intensité de l'aléa, soit en réduisant la vulnérabilité des enjeux.

La **vulnérabilité** exprime et mesure le niveau de conséquences prévisibles de l'aléa sur les enjeux. Elle caractérise la plus ou moins grande résistance d'un enjeu à un événement donné.

La **mitigation** (atténuation, réduction) des risques naturels est une démarche destinée à réduire l'intensité de certains aléas et la vulnérabilité des enjeux. Elle vise

la réduction des dommages, liés à la survenue de phénomènes climatologiques ou géologiques, afin de les rendre supportables - économiquement du moins - par la société.

La **sécheresse géotechnique** est une période de longueur variable, caractérisée par un déficit pluviométrique plus ou moins marqué et se traduisant par une diminution de la teneur en eau de l'horizon du sous-sol.



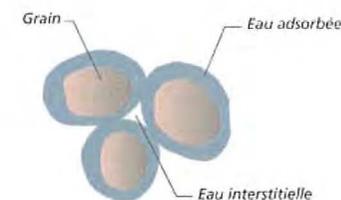
1 - Face à quel phénomène ?

1.1 - Pourquoi les sols gonflent-ils et se rétractent-ils ?

Le matériau **argileux** présente la particularité de voir sa consistance se modifier en fonction de sa teneur en eau. Dur et cassant lorsqu'il est asséché, un certain degré d'humidité le fait se transformer en un matériau **plastique** et malléable. Ces modifications de consistance peuvent s'accompagner, en fonction de la structure particulière de certains minéraux argileux, de variations de volume plus ou moins conséquentes : fortes augmentations de volume (phénomène de gonflement) lorsque la teneur en eau augmente, et inversement, rétractation (phénomène de retrait) en période de déficit pluviométrique marqué.

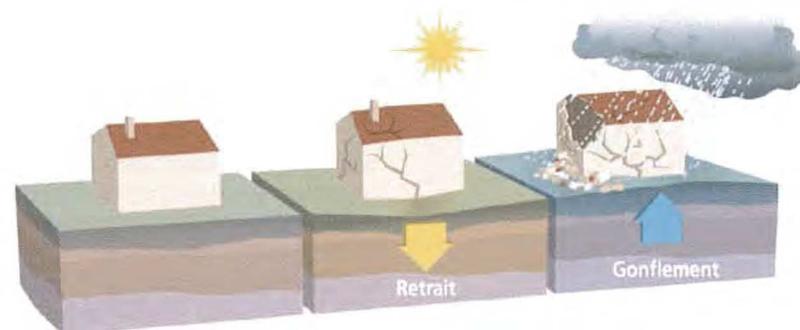
Les phénomènes de **capillarité**, et surtout de **succion**, sont à l'origine de ce comportement. Les variations de volume des sols argileux répondent donc à des variations de teneur en eau (on notera que des variations de contraintes extérieures - telles que les surcharges - peuvent, par ailleurs, également générer des variations de volume).

Tous les sols présentent la particularité de contenir de l'eau en quantité plus ou moins importante :



- de l'**eau de constitution**, faisant partie intégrante de l'organisation moléculaire des grains formant le sol ;
- de l'**eau liée** (ou **adsorbée**), résultant de l'attraction entre les grains et l'eau (pression de succion). On peut se représenter cette couche adsorbée comme un film visqueux entourant le grain ;
- une **eau interstitielle**, remplissant les vides entre les grains du sol (lorsque ceux-ci sont entièrement remplis, le sol est dit saturé).

La part respective entre ces différents « types » d'eau, très variable, dépend de la nature du sol et de son état hydrique. En fonction de cette répartition, les sols auront une réponse différente vis-à-vis des variations de teneur en eau. Plus la quantité d'eau adsorbée contenue dans un sol est grande, plus celui-ci est susceptible de « faire » du retrait.



Pourquoi spécifiquement les sols argileux ?

Les caractéristiques de la structure interne des minéraux argileux expliquent leur comportement face aux variations de teneur en eau :

- ils présentent en effet une structure minéralogique « en feuillets », à la surface desquels les molécules d'eau peuvent s'adsorber sous l'effet de différents phénomènes physico-chimiques, et ce de façon d'autant plus marquée que les grains du sol, fins et aplatis, ont des surfaces développées très grandes. Il en résulte un gonflement, plus ou moins réversible, du matériau. L'eau adsorbée assure les liaisons entre les grains et permet les modifications de structure du sol lors des variations de teneur en eau ;
- certains grains argileux peuvent eux-mêmes voir leur volume changer, par variation de la distance entre les feuillets argileux élémentaires, du fait d'échanges d'ions entre l'eau interstitielle et l'eau adsorbée ;
- les pores du sol sont très fins et accentuent les phénomènes de capillarité.

Toutes les familles de minéraux argileux ne présentent pas la même prédisposition au phénomène de retrait-gonflement. L'analyse de leur structure minéralogique permet d'identifier les plus sensibles. Le groupe des **smectites** et, dans une moindre mesure, le groupe des **interstratifiées** (alternance plus ou moins régulière de feuillets de nature différente) font partie des plus sujets au phénomène (on parle d'*argiles gonflantes*).

Cette sensibilité est liée :

- à des liaisons particulièrement lâches entre les feuillets constitutifs, ce qui facilite l'acquisition ou le départ d'eau. Cette particularité permet à l'eau de pénétrer dans l'espace situé entre les feuillets, autorisant ainsi de fortes variations de volume (on parle de *gonflement interfoliaire* ou *intercristallin*) ;
- au fait que ces argiles possèdent une surface spécifique particulièrement importante (800 m²/g pour la montmorillonite qui appartient

aux smectites, 20 m²/g pour la kaolinite), et que la quantité d'eau adsorbée que peut renfermer un sol est directement fonction de ce paramètre.

Les argiles non gonflantes sont ainsi caractérisées par des liaisons particulièrement lâches et par une surface spécifique de leurs grains peu développée.

Pour une variation de teneur en eau identique, l'importance des variations de volume d'un sol argileux « gonflant » dépend aussi :

- **Des caractéristiques « initiales » du sol**, notamment la densité, la teneur en eau et le degré de saturation avant le début de l'épisode climatique (sécheresse ou période de pluviométrie excédentaire). Ainsi, l'amplitude des variations de volume sera d'autant plus grande que la variation de teneur en eau sera marquée. À ce titre, la succession d'une période fortement arrosée et d'une période de déficit pluviométrique constitue un facteur aggravant prépondérant ;
- **de l'« histoire » du sol**, en particulier de l'existence éventuelle d'épisodes antérieurs de chargement ou de dessiccation. Par exemple, un sol argileux « gonflant » mais de compacité élevée (sur-consolidation naturelle, chargement artificiel, etc.) ne sera que peu influencé par une période de sécheresse. À contrario, un remaniement des terrains argileux (à l'occasion par exemple de travaux de terrassement) pourrait favoriser l'apparition des désordres ou être de nature à les amplifier.

Les effets de la dessiccation sur les sols

S'il est saturé, le sol va d'abord diminuer de volume, de façon à peu près proportionnelle à la variation de teneur en eau, tout en restant quasi saturé. Cette diminution de volume s'effectue à la fois **verticalement**, se traduisant par un tassement, mais aussi **horizontalement** avec l'apparition de fissures de dessiccation (classiquement observées dans les fonds de mares qui s'assèchent).

En deçà d'une certaine teneur en eau (dite *limite de retrait*), le sol ne diminue plus de volume, et



Source : www.argilles.fr

les espaces intergranulaires perdent leur eau au bénéfice de l'air. Des pressions de succion se développent de façon significative.

Lorsque le sol argileux non saturé s'humidifie, il se sature sans changement de volume. Il en résulte une annulation progressive des pressions de succion jusqu'à ce que l'argile retrouve son volume initial, voire le dépasse. Divers paramètres, dont la nature minéralogique de l'argile, conditionnent l'ampleur de ce gonflement. Les déformations verticales (de retrait ou de gonflement) peuvent atteindre 10% de l'épaisseur de sol considérée, voir dépasser cette valeur.

En France métropolitaine, et plus largement dans les régions tempérées, seule la tranche superficielle de sol (1 m à 2 m) est concernée par les variations saisonnières de teneur en eau. À l'occasion d'une sécheresse très marquée et/ou dans un environnement défavorable [cf. paragraphe 1.2], cette influence peut toutefois se faire sentir jusqu'à **une profondeur atteignant 5 m environ**.

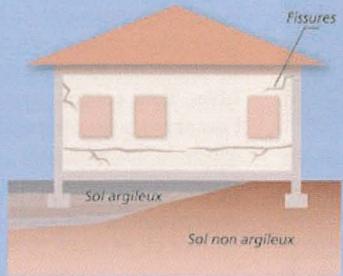
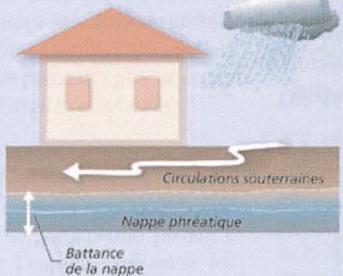
1.2 - Facteurs intervenant dans le phénomène de retrait – gonflement des argiles

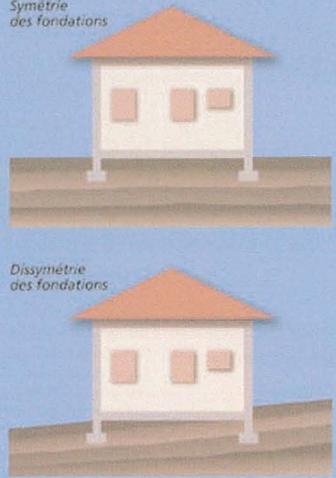
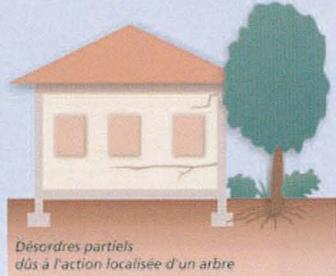
On distinguera les facteurs de prédisposition et les facteurs de déclenchement. Les premiers, par leur présence, sont de nature à induire le phénomène de retrait-gonflement des argiles, mais ne suffisent pas à le déclencher. Il s'agit de facteurs internes (liés à la nature des sols), et de facteurs

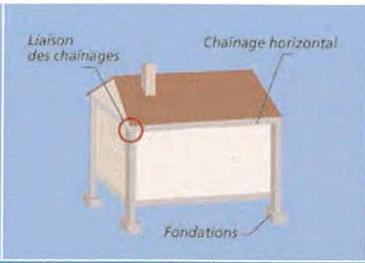
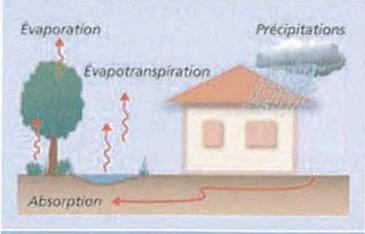
dit d'environnement (en relation avec le site). **Les facteurs de prédisposition permettent de caractériser la susceptibilité du milieu au phénomène et conditionnent sa répartition spatiale.**

Les facteurs de déclenchement sont ceux dont la présence provoque le phénomène de retrait-gonflement, mais n'ont d'effet significatif que s'il existe des **facteurs de prédisposition** préalables. Leur connaissance permet de déterminer **l'occurrence du phénomène** (l'aléa et plus seulement la susceptibilité).

Le tableau ci-après présente succinctement chacun des facteurs en jeu.

TYPE DE FACTEUR	SCHEMA EXPLICATIF	COMMENTAIRE
FACTEUR DE PRÉDISPOSITION		
<p>La nature du sol</p>		<p>Facteur de prédisposition prépondérant : seules les formations géologiques renfermant des minéraux argileux sont a priori concernées.</p> <p>La susceptibilité est fonction, en premier lieu :</p> <ul style="list-style-type: none"> - de la lithologie (importance de la proportion de matériaux argileux au sein de la formation) ; - de la composition minéralogique : les minéraux argileux ne sont pas tous « gonflants » et une formation argileuse sera d'autant plus réactive que la proportion de minéraux argileux « favorables » au phénomène (smectites, etc.) sera forte ; - de la géométrie de l'horizon argileux (profondeur, épaisseur) ; - de l'éventuelle continuité des niveaux argileux. <p>L'hétérogénéité de constitution du sous-sol constitue une configuration défavorable. C'est le cas par exemple avec une alternance entre niveaux argileux sensibles et niveaux plus grossiers propices aux circulations d'eau : ces derniers favorisent les variations de teneur en eau des niveaux argileux se trouvant à leur contact.</p>
<p>Le contexte hydrogéologique</p>		<p>C'est l'un des facteurs environnementaux essentiels. Les deux principaux facteurs néfastes sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la présence éventuelle d'une nappe phréatique à profondeur limitée ; - l'existence de circulations souterraines temporaires, à profondeur relativement faible. Elles peuvent être à l'origine de fréquentes variations de teneur en eau des niveaux argileux, favorisant ainsi le phénomène de retrait-gonflement. <p>Les conditions hydrauliques in situ peuvent varier dans le temps en fonction :</p> <ul style="list-style-type: none"> - de l'évapotranspiration, dont les effets sont perceptibles à faible profondeur (jusqu'à 2 m environ) ; - de la battance de la nappe éventuelle (avec une action prépondérante à plus grande profondeur). <p>La présence d'un aquifère à faible profondeur permet le plus souvent d'éviter la dessiccation de la tranche superficielle du sol. Mais en période de sécheresse, la dessiccation par l'évaporation peut être aggravée par l'abaissement du niveau de la nappe (ou encore par un tarissement naturel et saisonnier des circulations d'eau superficielles). Ce phénomène peut en outre être accentué par une augmentation des prélèvements par pompage.</p>

<p>La géomorphologie</p>		<p>Elle conditionne la répartition spatiale du phénomène :</p> <ul style="list-style-type: none"> - un terrain en pente entraîne souvent une dissymétrie des fondations d'une construction, favorisant une aggravation des désordres sur le bâti. En effet, les fondations reposant le plus souvent à une cote homogène, les fondations amont sont alors plus enterrées et donc moins exposées aux variations de teneur en eau que les fondations aval. - cet effet peut être renforcé par une différence de nature de sol à la base des fondations amont et aval (les couches superficielles du sol étant généralement parallèles à la topographie, les fondations amont reposent donc sur des terrains moins altérés et remaniés que les fondations aval). - alors qu'une pente favorise le drainage par gravité, sur terrains plats les eaux de ruissellement ont tendance à stagner et à s'infiltrer, et ainsi à ralentir la dessiccation du sol. - l'orientation constitue également un paramètre non négligeable. Sur une pente orientée au Sud, les sols à l'aval d'une construction sont soumis à un ensoleillement plus important que ceux situés en amont, à l'ombre de la bâtisse. La dessiccation y sera donc plus marquée.
<p>La végétation</p>		<p>Son rôle est souvent prépondérant. Les racines des végétaux aspirent l'eau du sol par succion. En période de bilan hydrique négatif (les prélèvements par l'arbre sont supérieurs aux apports), cette succion provoque une migration d'eau pouvant se traduire par :</p> <ul style="list-style-type: none"> • un tassement centré sur l'arbre (formation d'une « cuvette ») ; • un lent déplacement du sol vers l'arbre. <p>Une fondation « touchée » subira donc une double distorsion (verticale et horizontale) dont les effets seront particulièrement visibles dans le cas d'une semelle filante. Lorsque le bilan hydrique devient positif, les mécanismes inverses peuvent éventuellement se manifester.</p> <p>On considère en général que l'influence d'un arbre adulte peut se faire sentir jusqu'à une distance équivalente à une fois sa hauteur (et jusqu'à une profondeur de l'ordre de 4 m à 5 m), avec des variations en fonction des essences.</p> <p>Lorsqu'une construction s'oppose à l'évaporation, maintenant ainsi sous sa surface une zone de sol plus humide, les racines se développent de façon préférentielle dans sa direction. Il en est de même avec tout autre élément ayant une attraction positive, par exemple les regards et dispositifs d'assainissement fuyards.</p> <p>Dans le cas de l'urbanisation d'un terrain déboisé depuis peu, ou encore de l'abattage d'un arbre qui était situé à côté d'une construction, des désordres par gonflement peuvent se manifester pendant plusieurs années. Ils résultent d'une augmentation de la teneur en eau générale du sol.</p>

Les défauts de construction		<p>Ce facteur de prédisposition, souvent mis en lumière à l'occasion d'une sécheresse exceptionnelle, se traduit par la survenance ou l'aggravation des désordres.</p> <p>L'examen de dossiers d'expertise indique que les maisons touchées présentent souvent des défauts de conception ou de fondation, ou encore une insuffisance de chaînage (horizontal, vertical, mauvaise liaison entre chaînages). Le respect des règles de l'art « élémentaires » permettrait de minimiser, voire d'éviter, une large partie de ces désordres.</p>
FACTEUR DE DÉCLENCHEMENT		
Les conditions climatiques		<p>Les phénomènes climatiques exceptionnels sont le principal facteur de déclenchement du phénomène. Les variations de teneur en eau du sol sont liées à des variations climatiques saisonnières. Les désordres seront plus importants dans le cas d'une sécheresse particulièrement marquée, intervenant à la suite d'une période fortement arrosée (par sa durée et par les cumuls de pluie observés). Deux paramètres primordiaux entrent en jeu : l'évapotranspiration et les précipitations.</p>
Les facteurs anthropiques		<p>Des modifications de l'évolution « naturelle » des teneurs en eau du sous-sol peuvent résulter de travaux d'aménagement qui auraient pour conséquence :</p> <ul style="list-style-type: none"> - de perturber la répartition des écoulements superficiels et souterrains ; - de bouleverser les conditions d'évaporation. <p>Cela peut être le cas pour des actions de drainage du sol d'un terrain, de pompage, de plantations, d'imperméabilisation des sols, etc.</p> <p>Une fuite, voire la rupture d'un réseau enterré humide ou une infiltration d'eaux pluviales, peuvent avoir un impact significatif sur l'état hydrique du sous-sol et de ce fait provoquer des désordres par gonflement des argiles.</p> <p>L'existence de sources de chaleur en sous-sol près d'un mur insuffisamment isolé peut également aggraver, voire déclencher, la dessiccation et entraîner l'apparition de désordres localisés.</p>

1.3 - Manifestation des désordres

Les désordres aux constructions pendant une sécheresse intense sont dus aux tassements différentiels du sol de fondation, pouvant atteindre plusieurs centimètres. Ils résultent des fortes différences de teneur en eau au droit des façades (zone de transition entre le sol exposé à l'évaporation et celui qui en est protégé) et, le cas échéant,

de la végétation proche. L'hétérogénéité des mouvements entre deux points de la structure va conduire à une déformation pouvant entraîner fissuration, voire rupture de la structure. La réponse du bâtiment sera fonction de ses **possibilités de déformation**. On peut en effet imaginer :

- une structure souple et très déformable, pouvant « suivre » sans dommage les mouvements du sol ;

- une structure parfaitement rigide (horizontalement et verticalement) pouvant résister sans dommage aux mouvements du sol du fait d'une nouvelle répartition des efforts.

Cependant, dans la majorité des cas, la structure ne peut accepter les distorsions générées. Les constructions les plus vulnérables sont les maisons individuelles, notamment en raison :

- de leur structure légère et souvent peu rigide, et de leurs fondations souvent superficielles par rapport aux immeubles collectifs ;
- de l'absence, très souvent, d'une étude géotechnique préalable permettant d'adapter le projet au contexte géologique.

La « construction-sinistrée type » est ainsi une habitation individuelle de plain-pied (l'existence d'un sous-sol impliquant des fondations assez largement enterrées, à une profondeur où les terrains sont moins sujets à la dessiccation), reposant sur des fondations inadaptées et avec présence d'arbres à proximité.



Les désordres au gros-œuvre

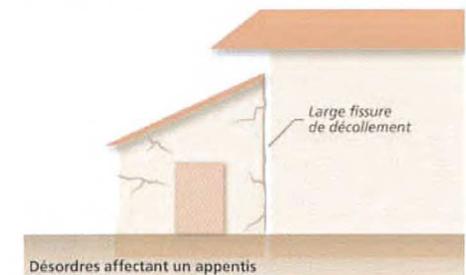
- **Fissuration des structures** (enterrées ou aériennes).

Cette fissuration (lorsque les fissures atteignent une largeur de 30 mm à 40 mm, on parle de lézardes), souvent oblique car elle suit les discontinuités des éléments de maçonnerie, peut également être verticale ou horizontale. Plusieurs orientations sont souvent présentes en même temps. Cette fissuration passe quasi-systématiquement par les points faibles que constituent les



ouvertures (où que celles-ci soient situées - murs, cloisons, planchers, plafonds).

- **Déversement des structures** (affectant des parties du bâti fondées à des cotes différentes) ou **décollement de bâtiments annexes accolés** (garages,...)



- **Désencastrement** des éléments de charpente ou de chaînage.



Fissuration traduisant un décollement de la structure par absence de liaisonnement entre niveau bas et combles.

- **Décollement, fissuration de dallages** et de cloisons.



Source : Alp Géorisques.

Affaissement du plancher mis en évidence par le décollement entre plinthes et dallage - Maison Jourdan.

Les désordres au second-œuvre

- **Distorsion des ouvertures**, perturbant le fonctionnement des portes et fenêtres.



Source : www.argiles.fr.

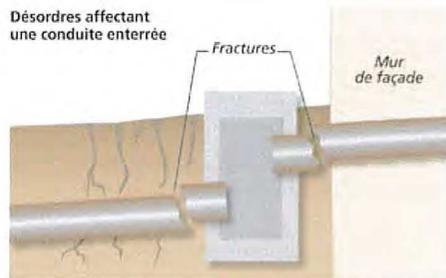
- **Décollement des éléments composites** (enduits et placages de revêtement sur les murs, carrelages sur dallages ou planchers, etc.).



Source : Alp Géorisques.

Fissuration intérieure, tapisserie déchirée - Maison André.

- Étirement, mise en compression, voire **rupture de tuyauteries ou canalisations** enterrées (réseaux humides, chauffage central, gouttières, etc.).

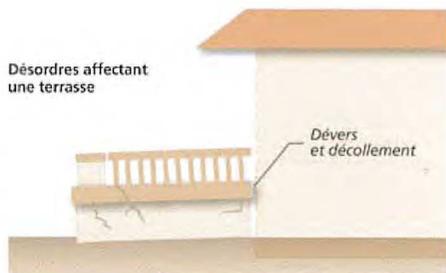


Désordres affectant une conduite enterrée

Fractures
Mur de façade

Les désordres sur les aménagements extérieurs

- **Décollement et affaissement des terrasses, trottoirs et escaliers extérieurs.**



Désordres affectant une terrasse

Dévers et décollement

- **Décollement, fissuration des dalles, carrelage** des terrasses et trottoirs extérieurs.



Désordres aux dallages extérieurs

Décollement

Affaissement et fracture

- **Fissuration de murs de soutènement.**



Source : Alp Géorisques.

L'évaluation des dommages

Le nombre de constructions touchées par ce phénomène en France métropolitaine est très élevé. Suite à la sécheresse de l'été 2003, plus de 7 400 communes ont demandé une reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle. **Depuis 1989**, le montant total des remboursements effectués au titre du régime des catastrophes naturelles a été évalué par la Caisse Centrale de Réassurance, fin 2002, à **3,3 milliards d'euros**. Plusieurs centaines de milliers d'habitations sinistrées, réparties sur plus de 500 communes (sur plus de 77 départements) ont été concernées. Il s'agit ainsi du deuxième poste d'indemnisation après les inondations.

Le phénomène génère des coûts de réparation très variables d'un sinistre à un autre, mais souvent très lourds. Ils peuvent même dans certains cas s'avérer prohibitifs par rapport au coût de la construction (il n'est pas rare qu'ils dépassent 50 % de la valeur du bien). **Le montant moyen d'indemnisation d'un sinistre dû au phénomène de retrait / gonflement des argiles a été évalué à plus de 10 000 € par maison**, mais peut atteindre 150 000 € si une reprise en sous-œuvre s'avère nécessaire. Dans certains cas cependant, la cause principale des désordres peut être supprimée à moindre frais (abattage d'un arbre), et les coûts de réparation se limiter au rebouchage des fissures.

2 - Le contrat d'assurance

La loi n° 82-600 du 13 juillet 1982 modifiée, relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles (art. L.125-1 à L.125-6 du Code des assurances) a fixé pour objectif d'indemniser les victimes de catastrophes naturelles en se fondant sur le principe de solidarité nationale.

Pour que le sinistre soit couvert au titre de la garantie « catastrophes naturelles », il faut que l'agent naturel en soit la cause directe. L'état de catastrophe naturelle, ouvrant droit à la garantie est constaté par un arrêté interministériel (des ministères de l'Intérieur et de l'Économie et des Finances) qui détermine les zones et les périodes où s'est située la catastrophe ainsi que la nature des dommages couverts par la garantie (article L. 125-1 du Code des assurances).

Pour que cette indemnisation s'applique, les victimes doivent avoir souscrit un contrat d'assurance garantissant les « dommages » aux biens ainsi que, le cas échéant, les dommages aux véhicules terrestres à moteur. Cette garantie est étendue aux « pertes d'exploitation », si elles sont couvertes par le contrat de l'assuré.

Les limites

Cependant, l'assuré conserve à sa charge une partie de l'indemnité due par l'assureur. La franchise prévue aux **articles 125-1 à 3 du Code des assurances**, est valable pour les contrats « dommage » et « perte d'exploitation ». Cependant, les montants diffèrent selon les catégories et se déclinent selon le tableau suivant.

Comme on peut le voir dans le tableau, pour les communes non pourvues d'un PPR, le principe de variation des franchises d'assurance s'applique (il a été introduit par l'arrêté du 13 août 2004).

Les franchises sont ainsi modulées en fonction du nombre de constatations de l'état de catastrophe naturelle intervenues pour le même risque, au cours des cinq années précédant l'arrêté.

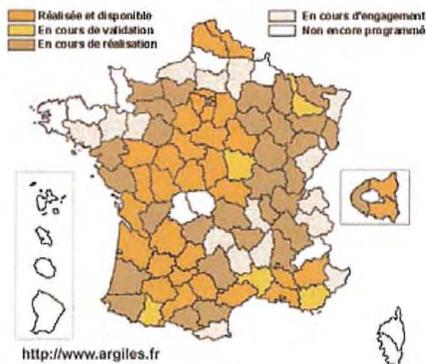
Type de contrat	Biens concernés	Communes dotées d'un PPR*		Communes non dotées d'un PPR
		Franchise pour dommages liés à un risque autre que la sécheresse	Montant concernant le risque sécheresse	Modulation de la franchise en fonction du nombre d'arrêtés de catastrophe naturelle
Contrat « dommage »	Habitations	381 euros	1524 euros	1 à 2 arrêtés : x1 3 arrêtés : x2 4 arrêtés : x3 5 et plus : x4
	Usage professionnel	10% du montant des dommages matériels (minimum 1143 euros)	3084 euros	
Contrat « perte d'exploitation »	Recettes liées à l'exploitation	Franchise équivalente à 3 jours ouvrés (minimum 1143 euros)		Idem

* Communes qui ont un PPR prescrit depuis moins de 4 ans et communes ayant un document valant PPR.

3 - Comment prévenir ?

3.1 - La connaissance : cartographie de l'aléa

Devant le nombre des sinistres et l'impact financier occasionné par le phénomène de retrait-gonflement des argiles, le Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement Durables a chargé le Bureau de Recherches Géologiques et



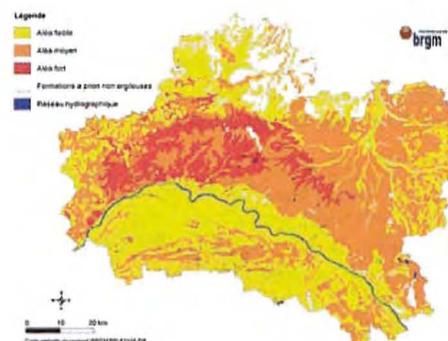
État d'avancement des cartes départementales d'aléa retrait-gonflement réalisées par le BRGM à la demande du MEDAD (mise à jour en juin 2007)

Minières (BRGM) d'effectuer une cartographie de cet aléa. Elle est réalisée en juin 2007 pour les 37 départements français les plus exposés au regard du contexte géologique et du nombre d'arrêtés de catastrophe naturelle. Ce programme de cartographie départementale est aujourd'hui disponible et librement accessible sur Internet à l'adresse www.argiles.fr pour 32 départements. Il est prévu une couverture nationale pour cet aléa.

Ces cartes, établies à l'échelle 1/50 000, ont pour but de délimiter les zones a priori sujettes au phénomène, et de les hiérarchiser selon quatre degrés d'aléa (a priori nul, faible, moyen et fort – cf. tableau ci-contre).

La finalité de ce programme cartographique est **l'information du public, en particulier des propriétaires et des différents acteurs de la construction.**

Par ailleurs, il constitue une étape préliminaire essentielle à l'élaboration de zonages réglementaires au niveau communal, à l'échelle du 1/10 000 : **les Plans de Prévention des Risques** [cf. paragraphe 3.3].



Carte d'aléa retrait-gonflement des argiles dans le département du Loiret.

Niveau d'aléa	Définition
Fort	Zones sur lesquelles la probabilité de survenance d'un sinistre sera la plus élevée et où l'intensité des phénomènes attendus est la plus forte, au regard des facteurs de prédisposition présents.
Moyen	Zones « intermédiaires » entre les zones d'aléa faible et les zones d'aléa fort.
Faible	Zones sur lesquelles la survenance de sinistres est possible en cas de sécheresse importante, mais avec des désordres ne touchant qu'une faible proportion des bâtiments (en priorité ceux qui présentent des défauts de construction ou un contexte local défavorable, proximité d'arbres ou hétérogénéité du sous-sol par exemple).
Nul ou négligeable	Zones sur lesquelles la carte géologique n'indique pas la présence de terrain argileux en surface. La survenue de quelques sinistres n'est cependant pas à exclure, compte tenu de la présence possible, sur des secteurs localisés, de dépôts argileux non identifiés sur les cartes géologiques, mais suffisants pour provoquer des désordres ponctuels.

3.2 - L'information préventive

La loi du 22 juillet 1987 a instauré le droit des citoyens à une information sur les risques majeurs auxquels ils sont soumis sur tout ou partie du territoire, ainsi que sur les mesures de sauvegarde qui les concernent. Cette partie de la loi a été reprise dans l'article L125.2 du Code de l'environnement.

Établi sous l'autorité du préfet, le dossier départemental des risques majeurs (DDRM) recense à l'échelle d'un département l'ensemble des risques majeurs par commune. Il explique les phénomènes et présente les mesures de sauvegarde. À partir du DDRM, le préfet porte à la connaissance du maire les risques dans la commune, au moyen de cartes au 1 : 25 000 et décrit la nature des risques, les événements historiques, ainsi que les mesures d'État mises en place.

Le maire élabore un document d'information communal sur les risques majeurs (DICRIM). Ce document reprend les informations portées à la connaissance du maire par le préfet. Il précise les dispositions préventives et de protection prises au plan local. Il comprend l'arrêté municipal relatif aux modalités d'affichage des mesures de sauvegarde. Ces deux documents sont librement consultables en mairie.

Le plan de communication établi par le maire peut comprendre divers supports de communication, ainsi que des plaquettes et des affiches, conformes aux modèles arrêtés par les ministères chargés de l'environnement et de la sécurité civile (arrêté du 9 février 2005).

Le maire doit apposer ces affiches :

- dans les locaux accueillant plus de 50 personnes,
- dans les immeubles regroupant plus de 15 logements,
- dans les terrains de camping ou de stationnement de caravanes regroupant plus de 50 personnes.

Les propriétaires de terrains ou d'immeubles doivent assurer cet affichage (sous contrôle du maire) à l'entrée des locaux ou à raison d'une affiche par 5 000 m² de terrain.

La liste des arrêtés de catastrophe naturelle dont a bénéficié la commune est également disponible en mairie.

L'information des acquéreurs et locataires de biens immobiliers

Dans les zones sismiques et celles soumises à un PPR, le décret du 15 février 2005 impose à tous les propriétaires et bailleurs d'informer les acquéreurs et locataires de biens immobiliers de l'existence de risques majeurs concernant ces biens. En cela, les propriétaires et bailleurs se fondent sur les documents officiels transmis par l'État : PPR et zonage sismique de la France.

Cette démarche vise à développer la culture du risque auprès de la population.

D'autre part, les vendeurs et bailleurs doivent informer les acquéreurs et locataires lorsqu'ils ont bénéficié d'un remboursement de sinistre au titre de la déclaration de catastrophe naturelle de leur commune.

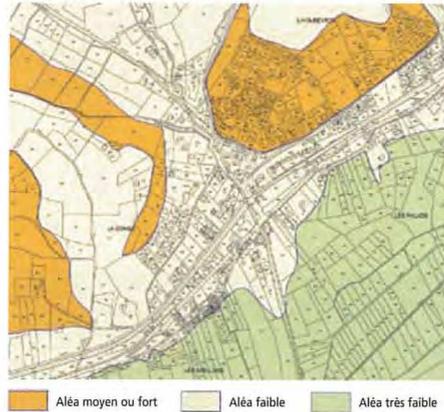
3.3 - La prise en compte dans l'aménagement

Les désordres aux constructions représentent un impact financier élevé pour de nombreux propriétaires et pour la collectivité. C'est dans ce contexte que le MEDAD a instauré le programme départemental de cartographie de l'aléa retrait-gonflement des argiles [cf. paragraphe 3.1]. Il constitue un préalable à l'élaboration des **Plans de Prévention des Risques** spécifiques à l'échelle communale, dont le but est de diminuer le nombre de sinistres causés à l'avenir par ce phénomène, en l'absence d'une réglementation nationale prescrivant des dispositions constructives particulières pour les sols argileux gonflants.

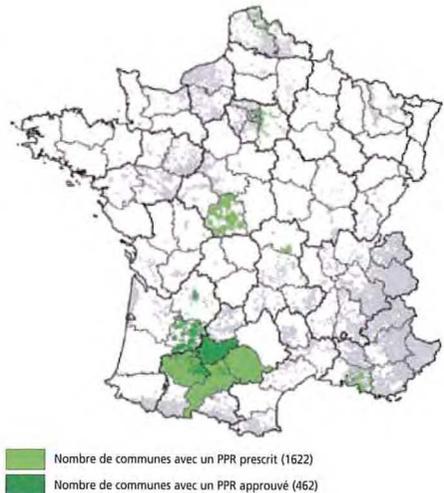
En mai 2007, la réalisation de PPR tassements différentiels a été prescrite dans 1 622 communes. 462 communes possèdent un PPR approuvé. Cet outil réglementaire s'adresse notamment à toute personne sollicitant un permis de construire, mais aussi aux propriétaires de bâtiments

existants. Il a pour objectif de délimiter les zones exposées au phénomène, et dans ces zones, d'y réglementer l'occupation des sols. **Il définit** ainsi, pour les projets de construction futurs et le cas échéant pour le bâti existant (avec certaines limites), **les règles constructives** (mais aussi liées à

Extrait d'une carte d'aléa retrait-gonflement des argiles (DDE 04 - Alp'Géorisques)



État cartographié national des PPR prescrit ou approuvé au 04/05/2007 - Aléa : tassements différentiels.



l'environnement proche du bâti) **obligatoires ou recommandées** visant à réduire le risque d'apparition de désordres. Dans les secteurs exposés, le PPR peut également imposer la réalisation d'une étude géotechnique spécifique, en particulier préalablement à tout nouveau projet.

Du fait de la lenteur et de la faible amplitude des déformations du sol, ce phénomène est sans danger pour l'homme. **Les PPR ne prévoient donc pas d'inconstructibilité**, même dans les zones d'aléa fort. Les mesures prévues dans le PPR ont un coût, permettant de minorer significativement le risque de survenance d'un sinistre, sans commune mesure avec les frais (et les désagréments) occasionnés par les désordres potentiels.

3.4 - Les règles de construction

Dans les communes dotées d'un PPR prenant en compte les phénomènes de retrait-gonflement des argiles, le règlement du PPR définit les règles constructives à mettre en oeuvre (mesures obligatoires et/ou recommandations) dans chacune des zones de risque identifiées.

Dans les communes non dotées d'un PPR, il convient aux maîtres d'ouvrage et/ou aux constructeurs de respecter un certain nombre de mesures afin de réduire l'ampleur du phénomène et de limiter ses conséquences sur le projet en adaptant celui-ci au site. Ces mesures sont détaillées dans les fiches présentes ci-après.

Dans tous les cas, le respect des « règles de l'art » élémentaires en matière de construction constitue un « minimum » indispensable pour assurer une certaine résistance du bâti par rapport au phénomène, tout en garantissant une meilleure durabilité de la construction.

3.5 - La réduction de la vulnérabilité du bâti existant

Les fiches présentées ci-après détaillent les principales mesures envisageables pour réduire l'ampleur du phénomène et ses conséquences sur le bâti. Elles sont prioritairement destinées

aux maîtres d'ouvrages (constructions futures et bâti existant), mais s'adressent également aux différents professionnels de la construction.

Elles ont pour objectif premier de détailler les mesures préventives essentielles à mettre œuvre. Deux groupes peuvent être distingués :

- les fiches permettant de minimiser le risque d'occurrence et l'ampleur du phénomène :
 - fiche 3, réalisation d'une ceinture étanche autour du bâtiment ;
 - fiche 4, éloignement de la végétation du bâti ;
 - fiche 5, création d'un écran anti-racines ;
 - fiche 6, raccordement des réseaux d'eaux au réseau collectif ;
 - fiche 7, étanchéification des canalisations enterrées ;
 - fiche 8, limiter les conséquences d'une source de chaleur en sous-sol ;
 - fiche 10, réalisation d'un dispositif de drainage.
- les fiches permettant une adaptation du bâti, de façon à s'opposer au phénomène et ainsi à minimiser autant que possible les désordres :
 - fiche 1, adaptation des fondations ;
 - fiche 2, rigidification de la structure du bâtiment ;
 - fiche 9, désolidariser les différents éléments de structure.

4 - Organismes de référence, liens internet et bibliographie

Site internet

■ Ministère de l'Écologie, du développement et de l'aménagement durables

<http://www.prim.net>

■ Bureau de recherches Géologiques et Minières

<http://www.argiles.fr>

(consultation en ligne et téléchargement des cartes d'aléas départementales)

■ Agence Qualité Construction (association des professions de la construction)

<http://www.qualiteconstruction.com>

Bibliographie

■ *Sécheresse et construction - guide de prévention* ; 1993, La Documentation française.

■ *Effets des phénomènes de retrait-gonflement des sols sur les constructions - Traitement des désordres et prévention* ; 1999, Solen.

■ *Retrait-gonflement des sols argileux - méthode cartographique d'évaluation de l'aléa en vue de l'établissement de PPR* ; 2003, Marc Vincent BRGM.

■ *Cartographie de l'aléa retrait-gonflement des argiles dans le département du Loiret* ; 2004, BRGM.

Glossaire

Aquifère : À prendre dans ce document au sens de nappe d'eau souterraine. Le terme désigne également les terrains contenant cette nappe.

Argile : Selon la définition du Dictionnaire de géologie (A. Foucault, JF Raoult), le terme argile désigne à la fois le minéral (= minéral argileux) et une roche (meuble ou consolidée) composée pour l'essentiel de ces minéraux. La fraction argileuse est, par convention, constituée des éléments dont la taille est inférieure à 2 µm.

Battance : Fluctuation du niveau d'une nappe souterraine entre les périodes de hautes eaux et celles de basses eaux.

Bilan hydrique : Comparaison entre les quantités d'eau fournies à une plante (précipitations, arrosage, etc) et sa « consommation ».

Capillarité : Ensemble des phénomènes relatifs au comportement des liquides dans des tubes très fins (et par lesquels de l'eau par exemple peut remonter dans un tube fin à un niveau supérieur à celui de la surface libre du liquide, ou encore dans un milieu poreux tel qu'un sol meuble).

Chaînage : Élément d'ossature des parois porteuses d'un bâtiment ; ceinturant les murs, le chaînage solidarise les parois et empêche les fissurations et les dislocations du bâtiment. On distingue les chaînages horizontaux, qui ceinturent chaque étage au niveau des planchers, et sur lesquels sont élevées les parois, et les chaînages verticaux qui encadrent les parois aux angles des constructions et au droit des murs de refend (mur porteur formant une division de locaux à l'intérieur d'un édifice).

Évapotranspiration : L'évapotranspiration correspond à la quantité d'eau totale transférée du sol vers l'atmosphère par l'évaporation au niveau du sol (fonction des conditions de température, de vent et d'ensoleillement notamment) et par la transpiration (eau absorbée par la végétation).

Plastique : Le qualificatif plastique désigne la capacité d'un matériau à être modelé.

Semelle filante : Type de fondation superficielle la plus courante, surtout quand le terrain d'assise de la construction se trouve à la profondeur hors gel. Elle se prolonge de façon continue sous les murs porteurs.

Succion : Phénomène dû aux forces capillaires par lequel un liquide, à une pression inférieure à la pression atmosphérique, est aspiré dans un milieu poreux.

Surface spécifique : Elle désigne l'aire réelle de la surface d'un objet par opposition à sa surface apparente.

Code des couleurs

	Mesure simple
	Mesure technique
	Mesure nécessitant l'intervention d'un professionnel

Code des symboles

	Mesure concernant le bâti existant
	Mesure concernant le bâti futur
	Mesure applicable au bâti existant et futur
	Remarque importante

Fiches

Fiche n°1

ADAPTATION DES FONDATIONS



Problème à résoudre : Pour la majorité des bâtiments d'habitation « classiques », les structures sont fondées superficiellement, dans la tranche du terrain concernée par les variations saisonnières de teneur en eau. Les sinistres sont ainsi dus, pour une grande part, à une inadéquation dans la conception et/ou la réalisation des fondations.

Descriptif du dispositif : Les fondations doivent respecter quelques grands principes :

- adopter une profondeur d'ancrage suffisante, à adapter en fonction de la sensibilité du site au phénomène ;
- éviter toute dissymétrie dans la profondeur d'ancrage ;
- préférer les fondations continues et armées, bétonnées à pleine fouille sur toute leur hauteur.

Champ d'application : Concerne sans restriction tout type de bâtiment, d'habitation ou d'activités.

Schéma de principe

Plate-forme en déblais-remblais

Caniveau d'évacuation des eaux de ruissellement

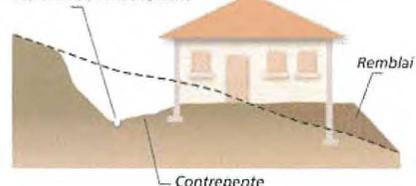


Plate-forme en déblais



Conditions de mise en œuvre :

- La profondeur des fondations doit tenir compte de la capacité de retrait du sous-sol. Seule une étude géotechnique spécifique est en mesure de déterminer précisément cette capacité. À titre indicatif, on considère que cette profondeur d'ancrage (si les autres prescriptions – chaînage, trottoir périphérique, etc. – sont mises en œuvre), qui doit être au moins égale à celle imposée par la mise hors gel, doit atteindre au minimum 0,80 m en zone d'aléa faible à moyen et 1,20 m en zone d'aléa fort. Une prédisposition marquée du site peut cependant nécessiter de rechercher un niveau d'assise sensiblement plus profond.

Un radier généralisé, conçu et réalisé dans les règles de l'art (attention à descendre suffisamment la bêche périmétrique), peut constituer une bonne alternative à un approfondissement des fondations.

- Les fondations doivent être ancrées de manière homogène sur tout le pourtour du bâtiment (ceci vaut notamment pour les terrains en pente (où l'ancrage aval doit être au moins aussi important que l'ancrage amont) ou à sous-sol hétérogène. En particulier, les sous-sols partiels qui induisent des hétérogénéités d'ancrage sont à éviter à tout prix. Sur des terrains en pente, cette nécessité d'homogénéité de l'ancrage peut conduire à la réalisation de redans.

 Lorsque le bâtiment est installé sur une plate-forme déblai/remblai ou déblai, il est conseillé de descendre les fondations « aval » à une profondeur supérieure à celle des fondations « amont ». Les fondations doivent suivre les préconisations formulées dans le DTU 13.12.

Les études permettant de préciser la sensibilité du sous-sol au phénomène et de définir les dispositions préventives nécessaires (d'ordre constructif ou autre) doivent être réalisées par un bureau d'études spécialisé, dont la liste peut être obtenue auprès de l'Union Française des Géologues (tél : 01 47 07 91 95).

Fiche n°2

RIGIDIFICATION DE LA STRUCTURE DU BÂTIMENT

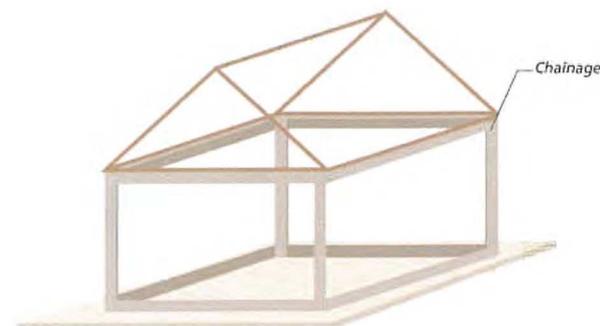


Problème à résoudre : Un grand nombre de sinistres concernent des constructions dont la rigidité, insuffisante, ne leur permet pas de résister aux distorsions générées par les mouvements différentiels du sous-sol. Une structure parfaitement rigide permet au contraire une répartition des efforts permettant de minimiser les désordres de façon significative, à défaut de les écarter.

Descriptif du dispositif : La rigidification de la structure du bâtiment nécessite la mise en œuvre de chaînages horizontaux (haut et bas) et verticaux (poteaux d'angle) pour les murs porteurs liaisonnés.

Champ d'application : concerne sans restriction tout type de bâtiment, d'habitation ou d'activités.

Schéma de principe



Conditions de mise en œuvre : Le dispositif mis en œuvre doit suivre les préconisations formulées dans le DTU 20.1 :

- « Les murs en maçonnerie porteuse et les murs en maçonnerie de remplissage doivent être ceinturés à chaque étage, au niveau des planchers, ainsi qu'en couronnement, par un chaînage horizontal en béton armé, continu, fermé ; ce chaînage ceinture les façades et les relie au droit de chaque refend ». Cette mesure s'applique notamment pour les murs pignons au niveau du rampant de la couverture.

- « Les chaînages verticaux doivent être réalisés au moins dans les angles saillants et rentrant des maçonneries, ainsi que de part et d'autre des joints de fractionnement du bâtiment ».

La liaison entre chaînages horizontaux et verticaux doit faire l'objet d'une attention particulière : ancrage des armatures par retour d'équerre, recouvrement des armatures assurant une continuité.

Les armatures des divers chaînages doivent faire l'objet de liaisons efficaces (recouvrement, ancrage, etc.), notamment dans les angles du bâtiment.

Mesures d'accompagnement : D'autres mesures permettent de rigidifier la structure :

- la réalisation d'un soubassement « monobloc » (préférer les sous-sols complets aux sous-sols partiels, les radiers ou les planchers sur vide sanitaire, plutôt que les dallages sur terre-plein) ;
- la réalisation de linteaux au-dessus des ouvertures.

Fiche n°3

RÉALISATION D'UNE CEINTURE ÉTANCHE AUTOUR DU BÂTIMENT



Problème à résoudre : Les désordres aux constructions résultent notamment des fortes différences de teneur en eau existant entre le sol situé sous le bâtiment qui est à l'équilibre hydrique (terrains non exposés à l'évaporation, qui constituent également le sol d'assise de la structure) et le sol situé aux alentours qui est soumis à évaporation saisonnière. Il en résulte des variations de teneur en eau importantes et brutales, au droit des fondations.

Descriptif du dispositif : Le dispositif proposé consiste à entourer le bâti d'un système étanche le plus large possible (minimum 1,50 m), protégeant ainsi sa périphérie immédiate de l'évaporation et éloignant du pied des façades les eaux de ruissellement.

Champ d'application : concerne sans restriction tout type de bâtiment, d'habitation ou d'activités.

Schéma de principe



Conditions de mise en œuvre : L'étanchéité pourra être assurée, soit :

- par la réalisation d'un trottoir périphérique (selon les possibilités en fonction de l'implantation du bâtiment et de la mitoyenneté), en béton ou tout autre matériau présentant une étanchéité suffisante ;

- par la mise en place sous la terre végétale d'une géomembrane enterrée, dans les cas notamment où un revêtement superficiel étanche n'est pas réalisable (en particulier dans les terrains en pente). La géomembrane doit être raccordée aux façades par un système de couvre-joint, et être protégée par une couche de forme sur laquelle peut être mis en œuvre un revêtement adapté à l'environnement (pavés, etc).

Une légère pente doit être donnée au dispositif, de façon à éloigner les eaux du bâtiment, l'idéal étant que ces eaux soient reprises par un réseau d'évacuation étanche.

 Pour être pleinement efficace, le dispositif d'étanchéité doit être mis en œuvre sur la totalité du pourtour de la construction. Une difficulté peut se poser lorsque l'une des façades est située en limite de propriété (nécessitant un accord avec le propriétaire mitoyen). Le non-respect de ce principe est de nature à favoriser les désordres.

Mesures d'accompagnement : Les eaux de toitures seront collectées dans des ouvrages étanches et évacués loin du bâtiment [cf. fiche n°6].

À défaut de la mise en place d'un dispositif étanche en périphérie immédiate du bâtiment, les eaux de ruissellement pourront être éloignées des façades (aussi loin que possible), par des contre-pentes.

Fiche n°4

ÉLOIGNEMENT DE LA VÉGÉTATION DU BÂTI

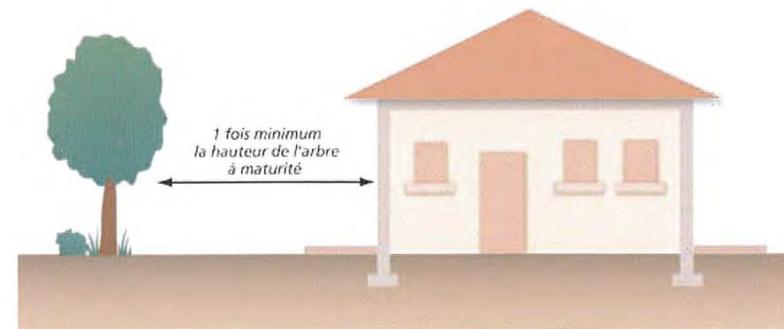


Problème à résoudre : Empêcher le sol de fondation d'être soumis à d'importantes et brutales variations de teneur en eau. Les racines des végétaux soutirant l'eau du sol et induisant ainsi des mouvements préjudiciables au bâtiment, il convient d'extraire le bâti de la zone d'influence de la végétation présente à ses abords (arbres et arbustes).

Descriptif du dispositif : La technique consiste à abattre les arbres isolés situés à une distance inférieure à une fois leur hauteur à maturité par rapport à l'emprise de la construction (une fois et demi dans le cas de rideaux d'arbres ou d'arbustes). Un élagage régulier et sévère, permettant de minimiser la capacité d'évaporation des arbres et donc de réduire significativement leurs prélèvements en eau dans le sol, peut constituer une alternative à l'abattage. Attention, l'abattage des arbres est néanmoins également susceptible de générer un gonflement du fait d'une augmentation de la teneur en eau des sols qui va en résulter ; il est donc préférable de privilégier un élagage régulier de la végétation concernée.

Champ d'application : Concerne tout type de bâtiment d'habitation ou d'activités situé à une distance d'arbres isolés inférieure à 1 fois leur hauteur à maturité (une fois et demi dans le cas de rideaux d'arbres ou d'arbustes). Bien que certaines essences aient un impact plus important que d'autres, il est difficile de limiter cette mesure à ces espèces, car ce serait faire abstraction de critères liés à la nature du sol. De plus, il faut se garder de sous-estimer l'influence de la végétation arbustive, qui devra également, en site sensible, être tenue éloignée du bâti.

Schéma de principe



Suite page suivante

Fiche n°4

ÉLOIGNEMENT DE LA VÉGÉTATION DU BÂTI



Précautions de mise en œuvre : L'abattage des arbres situés à faible distance de la construction ne constitue une mesure efficace que si leurs racines n'ont pas atteint le sol sous les fondations. Dans le cas contraire, un risque de soulèvement n'est pas à exclure.

Si aucune action d'éloignement de la végétation (ou l'absence d'un écran anti-racines – [cf. Fiche n°5]) n'est mise en œuvre ceci pourra être compensé par l'apport d'eau en quantité suffisante aux arbres concernés par arrosage. Mais cette action sera imparfaite, notamment par le fait qu'elle pourrait provoquer un ramollissement du sol d'assise du bâtiment.

Mesure alternative : Mise en place d'un écran anti-racines pour les arbres isolés situés à moins de une fois leur hauteur à maturité par rapport à l'emprise de la construction (une fois et demi dans le cas de rideaux d'arbres ou d'arbustes). [cf. fiche n°5]

À destination des projets nouveaux : Si des arbres existent à proximité de l'emprise projetée du bâtiment, il convient de tenir compte de leur influence potentielle à l'occasion tout particulièrement d'une sécheresse ou de leur éventuelle disparition future, à savoir selon le cas :

- tenter autant que possible d'implanter le bâti à l'extérieur de leur « champ d'action » (on considère dans le cas général que le domaine d'influence est de une fois la hauteur de l'arbre à l'âge adulte pour des arbres isolés, une fois et demi cette hauteur dans le cas de rideaux d'arbres ou d'arbustes) ;
- tenter d'abattre les arbres gênants le plus en amont possible du début des travaux (de façon à permettre un rétablissement des conditions « naturelles » de teneur en eau du sous-sol) ;
- descendre les fondations au-dessous de la cote à laquelle les racines n'influencent plus sur les variations de teneur en eau (de l'ordre de 4 m à 5 m maximum).

Si des plantations sont projetées, on cherchera à respecter une distance minimale équivalente à une fois la hauteur à maturité de l'arbre entre celui-ci et la construction. A défaut, on envisagera la mise en place d'un écran anti-racines.

Fiche n°5

CRÉATION D'UN ÉCRAN ANTI-RACINES

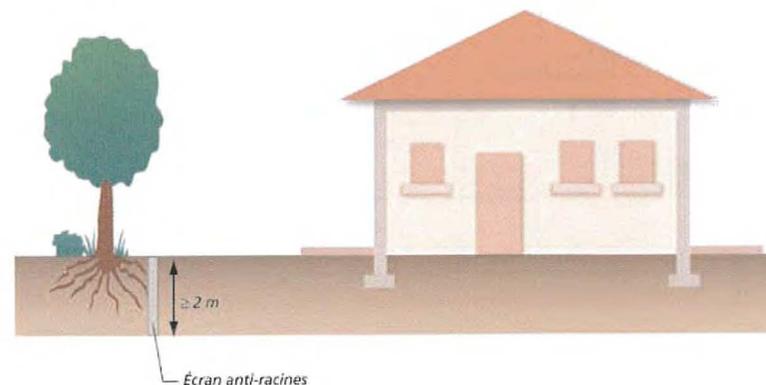


Problème à résoudre : Empêcher le sol de fondation d'être soumis à d'importantes et brutales variations de teneur en eau. Les racines des végétaux soutirant l'eau du sol et induisant ainsi des mouvements préjudiciables au bâtiment, il convient d'extraire le bâti de la zone d'influence de la végétation présente à ses abords.

Descriptif du dispositif : La technique consiste à mettre en place, le long des façades concernées, un écran s'opposant aux racines, d'une profondeur supérieure à celle du système racinaire des arbres présents (avec une profondeur minimale de 2 m). Ce dispositif est constitué en général d'un écran rigide (matériau traité au ciment), associé à une géomembrane (le long de laquelle des herbicides sont injectés), mis en place verticalement dans une tranchée.

Champ d'application : Concerne tout type de bâtiment d'habitation ou d'activités situé à une distance d'arbres isolés inférieure à une fois leur hauteur à maturité.

Schéma de principe



Précautions de mise en œuvre : L'écran anti-racines doit pouvoir présenter des garanties de pérennité suffisantes, notamment vis-à-vis de l'étanchéité et de la résistance. Un soin particulier doit être porté sur les matériaux utilisés (caractéristiques de la géomembrane, etc). L'appel à un professionnel peut s'avérer nécessaire pour ce point, voire également pour la réalisation du dispositif.

Mesure alternative : Abattage des arbres isolés situés à une distance inférieure à une fois leur hauteur à maturité, par rapport à l'emprise de la construction (une fois et demi dans le cas de rideaux d'arbres ou d'arbustes). [Voir fiche n°4]

Fiche n°6

RACCORDEMENT DES RÉSEAUX D'EAUX AU RÉSEAU COLLECTIF

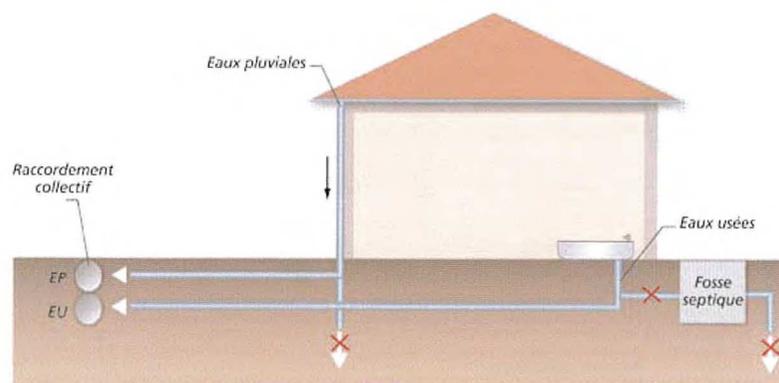


Problème à résoudre : De façon à éviter les variations localisées d'humidité, il convient de privilégier le rejet des eaux pluviales – EP – (ruissellement de toitures, terrasses, etc.) et des eaux usées – EU – dans les réseaux collectifs (lorsque ceux-ci existent). La ré-infiltration in situ des EP et des EU conduit à ré-injecter dans le premier cas des volumes d'eau potentiellement importants et de façon ponctuelle, dans le second cas des volumes limités mais de façon « chronique ».

Descriptif du dispositif : Il vise, lorsque l'assainissement s'effectue de façon autonome, à débrancher les filières existantes (puits perdu, fosse septique + champ d'épandage, etc.) et à diriger les flux à traiter jusqu'au réseau collectif (« tout à l'égout » ou réseau séparatif).

Champ d'application : Concerne tout type de bâtiment d'habitation ou d'activités assaini de façon individuelle avec ré-infiltration in situ (les filières avec rejet au milieu hydraulique superficiel ne sont pas concernées), et situé à distance raisonnable (c'est-à-dire économiquement acceptable) du réseau collectif.

Schéma de principe



Conditions de mise en œuvre : Le raccordement au réseau collectif doit être privilégié, sans préjudice des directives sanitaires en vigueur.

Le raccordement nécessite l'accord préalable du gestionnaire de réseau. Le branchement à un réseau collectif d'assainissement implique pour le particulier d'être assujéti à une redevance d'assainissement comprenant une part variable (assise sur le volume d'eau potable consommé) et le cas échéant une partie fixe.

Mesure alternative : En l'absence de réseau collectif dans l'environnement proche du bâti et du nécessaire maintien de l'assainissement autonome, il convient de respecter une distance d'une quinzaine de mètres entre le bâtiment et le(s) point(s) de rejet (à examiner avec l'autorité responsable de l'assainissement).

Fiche n°7

ÉTANCHÉIFICATION DES CANALISATIONS ENTERRÉES



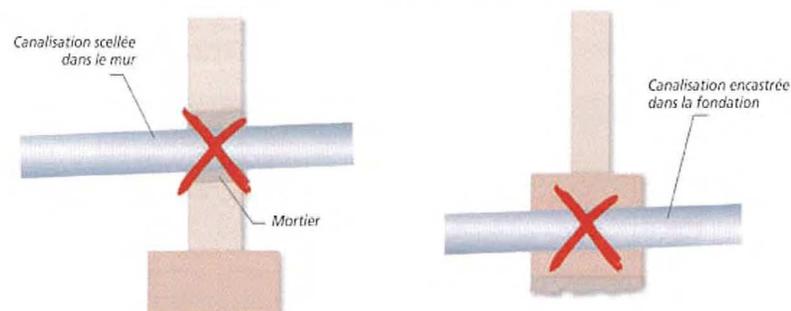
Problème à résoudre : De façon à éviter les variations localisées d'humidité, il convient de s'assurer de l'absence de fuites au niveau des réseaux souterrains « humides ». Ces fuites peuvent résulter des mouvements différentiels du sous-sol occasionnés par le phénomène.

Descriptif du dispositif : Le principe consiste à étanchéifier l'ensemble des canalisations d'évacuation enterrées (eaux pluviales, eaux usées). Leur tracé et leur conception seront en outre étudiés de façon à minimiser le risque de rupture.

Champ d'application : Concerne tout type de bâtiment d'habitation ou d'activités, assaini de façon individuelle ou collective.

Schéma de principe

Les canalisations ne doivent pas être bloquées dans le gros-œuvre



Conditions de mise en œuvre : Les canalisations seront réalisées avec des matériaux non fragiles (c'est-à-dire susceptibles de subir des déformations sans rupture). Elles seront aussi flexibles que possibles, de façon à supporter sans dommage les mouvements du sol.

L'étanchéité des différents réseaux sera assurée par la mise en place notamment de joints souples au niveau des raccords.

De façon à ce que les mouvements subis par le bâti ne se « transmettent » pas aux réseaux, on s'assurera que les canalisations ne soient pas bloquées dans le gros œuvre, aux points d'entrée dans le bâti.

Les entrées et sorties des canalisations du bâtiment s'effectueront autant que possible perpendiculairement par rapport aux murs (tout du moins avec un angle aussi proche que possible de l'angle droit).

Mesures d'accompagnement : Autant que faire se peut, on évitera de faire longer le bâtiment par les canalisations de façon à limiter l'impact des fuites occasionnées, en cas de rupture, sur les structures proches.

Il est souhaitable de réaliser de façon régulière des essais d'étanchéité de l'ensemble des réseaux « humides ».

Fiche n°8

LIMITER LES CONSÉQUENCES D'UNE SOURCE DE CHALEUR EN SOUS-SOL

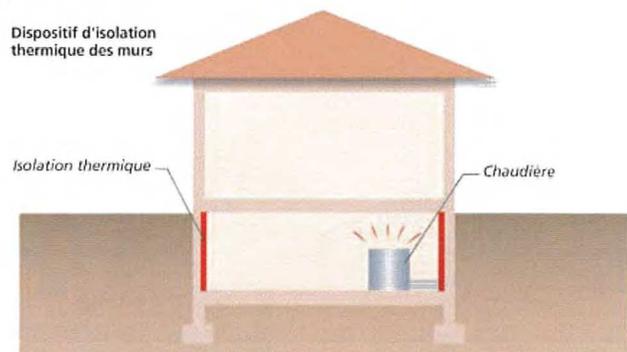


Problème à résoudre : La présence dans le sous-sol d'un bâtiment d'une source de chaleur importante, en particulier d'une chaudière, est susceptible de renforcer les variations localisées d'humidité dans la partie supérieure du terrain. Elles sont d'autant plus préjudiciables qu'elles s'effectuent au contact immédiat des structures.

Descriptif du dispositif : La mesure consiste à prévoir un dispositif spécifique d'isolation thermique des murs se trouvant à proximité de la source de chaleur (limitation des échanges thermiques).

Champ d'application : Concerne tous les murs de la pièce accueillant la source de chaleur, ainsi que toutes parties de la sous-structure du bâtiment au contact de canalisations « chaudes ».

Schéma de principe



Conditions de mise en œuvre : Dans l'Union Européenne, les produits d'isolation thermique pour la construction doivent posséder la marque CE depuis mars 2003 et respecter les normes EN 13162 à EN 13171 (selon leur nature). Il pourra s'agir de produits standards de type polystyrène ou laine minérale.

Remarque : La loi de finances pour 2005 a créé un crédit d'impôt dédié au développement durable et aux économies d'énergie. Destinée à renforcer le caractère incitatif du dispositif fiscal en faveur des équipements de l'habitation principale, cette mesure est désormais ciblée sur les équipements les plus performants au plan énergétique, ainsi que sur les équipements utilisant les énergies renouvelables. Le crédit d'impôt concerne les dépenses d'acquisition de certains équipements fournis par les entreprises ayant réalisé les travaux et faisant l'objet d'une facture, dans les conditions précisées à l'article 90 de la loi de finances pour 2005 et à l'article 83 de la loi de finances pour 2006 : <http://www.industrie.gouv.fr/energie/developp/econo/textes/credit-impot-2005.htm>

Cela concerne notamment l'acquisition de matériaux d'isolation thermique des parois opaques (planchers bas sur sous-sol, sur vide sanitaire ou sur passage ouvert, avec résistance thermique $R \geq 2,4 \text{ M}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$). Pour choisir un produit isolant, il est important de connaître sa résistance thermique «R» (aptitude d'un matériau à ralentir la propagation de l'énergie qui le traverse). Elle figure obligatoirement sur le produit. Plus «R» est important plus le produit est isolant.

Pour ces matériaux d'isolation thermique, le taux du crédit d'impôt est de 25%. Ce taux est porté à 40% à la double condition que ces équipements soient installés dans un logement achevé avant le 1/01/1977 et que leur installation soit réalisée au plus tard le 31 décembre de la 2^e année qui suit celle de l'acquisition du logement.

Fiche n°9

DÉSOLIDARISER LES DIFFÉRENTS ÉLÉMENTS DE STRUCTURE

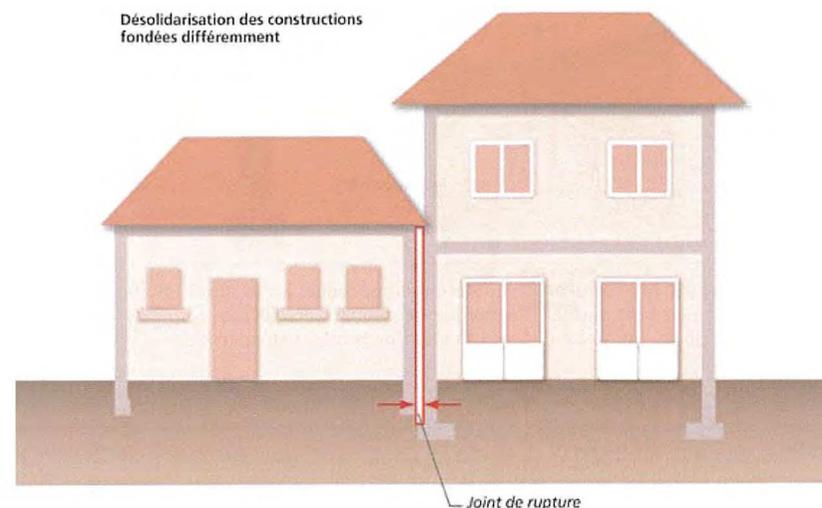


Problème à résoudre : Deux parties de bâtiments accolés et fondés différemment peuvent subir des mouvements d'ampleur variable. Il convient de ce fait de désolidariser ces structures, afin que les sollicitations du sous-sol ne se transmettent pas entre elles et ainsi à autoriser des mouvements différentiels.

Descriptif du dispositif : Il s'agit de désolidariser les parties de construction fondées différemment (ou exerçant des charges variables sur le sous-sol), par la mise en place d'un joint de rupture (élastomère) sur toute la hauteur du bâtiment (y compris les fondations).

Champ d'application : Concerne tous les bâtiments d'habitation ou d'activités présentant des éléments de structures fondés différemment (niveau d'assise, type de fondation) ou caractérisés par des descentes de charges différentes. Sont également concernées les extensions de bâtiments existants (pièce d'habitation, garage, etc.).

Schéma de principe



Conditions de mise en œuvre : Il est indispensable de prolonger le joint sur toute la hauteur du bâtiment.

À destination du bâti existant : La pose d'un joint de rupture sur un bâtiment existant constitue une mesure techniquement envisageable. Mais elle peut nécessiter des modifications importantes de la structure et s'avérer ainsi très délicate (les fondations étant également concernées par cette opération). La mesure doit systématiquement être mise en œuvre dans le cadre des projets d'extension du bâti existant.

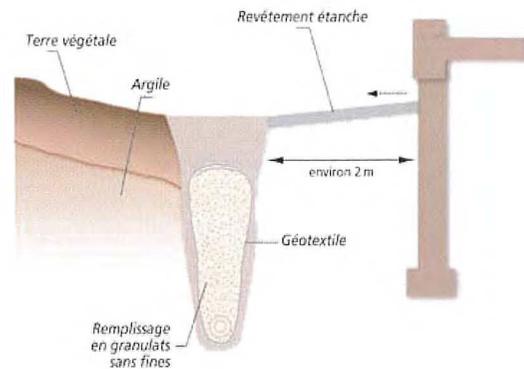


Problème à résoudre : Les apports d'eau provenant des terrains environnants (eaux de ruissellement superficiel ou circulations souterraines), contribuent au phénomène en accroissant les variations localisées d'humidité. La collecte et l'évacuation de ces apports permettent de minimiser les mouvements différentiels du sous-sol.

Descriptif du dispositif : Le dispositif consiste en un réseau de drains (ou tranchées drainantes) ceinturant la construction ou, dans les terrains en pente, disposés en amont de celle-ci. Les volumes collectés sont dirigés aussi loin que possible de l'habitation.

Champ d'application : Concerne sans restriction tout type de bâtiment d'habitation ou d'activités.

Schéma de principe



Conditions de mise en œuvre : Le réseau est constitué de tranchées remplies d'éléments grossiers (protégés du terrain par un géotextile), avec en fond de fouille une canalisation de collecte et d'évacuation (de type « drain routier ») répondant à une exigence de résistance à l'écrasement. Idéalement, les tranchées descendent à une profondeur supérieure à celle des fondations de la construction, et sont disposées à une distance minimale de 2 m du bâtiment. Ces précautions sont nécessaires afin d'éviter tout impact du drainage sur les fondations.

Les règles de réalisation des drains sont données par le DTU 20.1.

⚠ En fonction des caractéristiques du terrain, la nécessité de descendre les drains au-delà du niveau de fondation de la construction peut se heurter à l'impossibilité d'évacuer gravitairement les eaux collectées. La mise en place d'une pompe de relevage peut permettre de lever cet obstacle.

Mesure d'accompagnement : Ce dispositif de drainage complète la mesure détaillée dans la fiche n°3 (mise en place d'une ceinture étanche en périphérie du bâtiment) de façon à soustraire les fondations de la construction aux eaux de ruissellement et aux circulations souterraines.

Annexe technique n°2 : Mesures vis à vis du risque sismique

La cartographie de l'aléa sismique établie en 2005 inclut **en totalité** la commune dans le secteur **d'aléas faible** dénommée **zone de sismicité 2**. La cartographie des zones de sismicité est issue des décrets n°2010-1255 et no 20 10-1254 du 22 octobre 2010 et de l'arrêté du 22 octobre 2010.

Les règles de construction applicables à cette zone ont été publiées le 24 octobre 2010 dans la nouvelle réglementation parasismique. Ces nouveaux textes réglementaires sont d'application obligatoire à compter du 1er mai 2011.

L'objectif de cette nouvelle réglementation est d'assurer le non effondrement des constructions, y compris des maisons individuelles. Ainsi en complément des explications données au paragraphe y afférent dans le présent rapport de présentation, même si le zonage ne définit pas de zones inconstructibles au titre de cet aléa, des dispositions constructives et de gestion, détaillées ci-après, sont à intégrer pour assurer la sécurité d'un bien nouveau ou l'intégrité d'un bien existant.

La nouvelle RÉGLEMENTATION PARASISMIQUE applicable aux bâtiments

dont le permis de construire est déposé
à partir du 1^{er} mai 2011

Janvier 2011



Ressources, territoires, habitats et logement
Énergies et climat Développement durable
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

**Présent
pour
l'avenir**

Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement

www.developpement-durable.gouv.fr

La nouvelle réglementation

Le séisme de la Guadeloupe du 21 novembre 2004 et le séisme d'Epagny-Annecy du 15 juillet 1996 viennent nous rappeler que la France est soumise à un risque sismique bien réel. Les Antilles sont exposées à un aléa fort et ont connu par le passé de violents séismes. De même, bien que considérée comme un territoire à sismicité modérée, la France métropolitaine n'est pas à l'abri de tremblements de terre ravageurs comme celui de Lambesc de juin 1909 (46 victimes).

L'endommagement des bâtiments et leur effondrement sont la cause principale des décès et de l'interruption des activités. Réduire le risque passe donc par une réglementation sismique adaptée sur les bâtiments neufs comme sur les bâtiments existants. L'arrivée de l'Eurocode 8, règles de construction parasismique harmonisées à l'échelle européenne, conduit à la mise à jour de la réglementation nationale sur les bâtiments.

Principe de la réglementation

La réglementation présentée concerne les bâtiments à **risque normal**, pour lesquels les conséquences d'un séisme sont limitées à la structure même du bâtiment et à ses occupants.

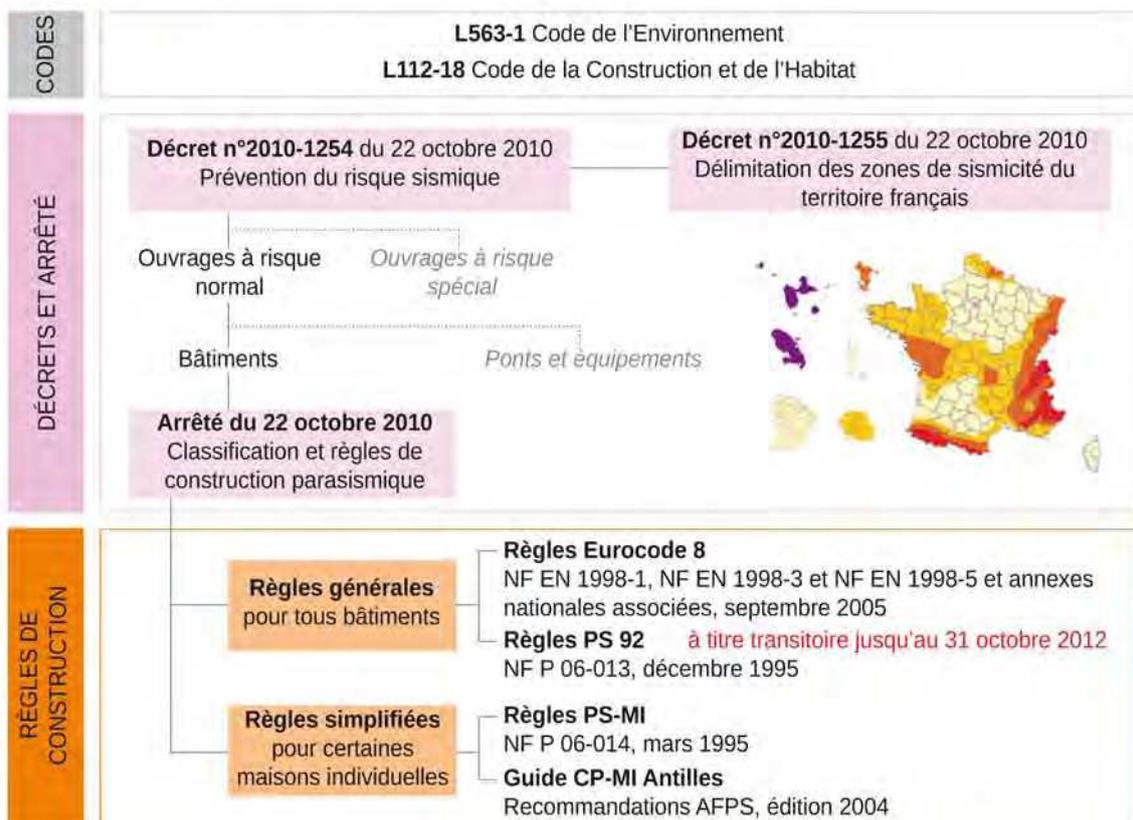
Zonage sismique. Le zonage sismique du territoire permet de s'accorder avec les principes de dimensionnement de l'Eurocode 8. Sa définition a également bénéficié des avancées scientifiques des vingt dernières années dans la connaissance du phénomène sismique.



Réglementation sur les bâtiments neufs. L'Eurocode 8 s'impose comme la règle de construction parasismique de référence pour les bâtiments. La réglementation conserve la possibilité de recourir à des règles forfaitaires dans le cas de certaines structures simples.

Réglementation sur les bâtiments existants. La réglementation n'impose pas de travaux sur les bâtiments existants. Si des travaux conséquents sont envisagés, un dimensionnement est nécessaire avec une minoration de l'action sismique à 60% de celle du neuf. Dans le même temps, les maîtres d'ouvrage volontaires sont incités à réduire la vulnérabilité de leurs bâtiments en choisissant le niveau de confortement qu'ils souhaitent atteindre.

Organisation réglementaire



Construire parasismique

■ Implantation

▪ Étude géotechnique



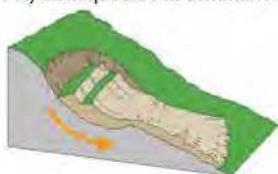
Extrait de carte géologique

Effectuer une étude de sol pour connaître les caractéristiques du terrain.
Caractériser les éventuelles amplifications du mouvement sismique.

▪ Se protéger des risques d'éboulements et de glissements de terrain

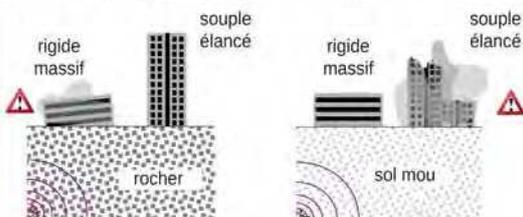
S'éloigner des bords de falaise, pieds de crête, pentes instables.

Le cas échéant, consulter le plan de prévention des risques (PPR) sismiques de la commune.



Glissement de terrain

▪ Tenir compte de la nature du sol



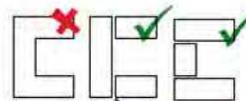
Privilégier des configurations de bâtiments adaptées à la nature du sol.

Prendre en compte le risque de la liquéfaction du sol (perte de capacité portante).

■ Conception

▪ Préférer les formes simples

Privilégier la compacité du bâtiment.



Limiter les décrochements en plan et en élévation.



Fractionner le bâtiment en blocs homogènes par des joints parasismiques continus.

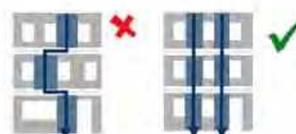
▪ Limiter les effets de torsion

Distribuer les masses et les raideurs (murs, poteaux, voiles...) de façon équilibrée.



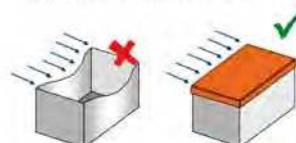
▪ Assurer la reprise des efforts sismiques

Assurer le contreventement horizontal et vertical de la structure.



Superposer les éléments de contreventement.

Créer des diaphragmes rigides à tous les niveaux.



Limitation des déformations : effet «boîte»

▪ Appliquer les règles de construction

■ Exécution

▪ Soigner la mise en oeuvre

Respecter les dispositions constructives.

Disposer d'une main d'oeuvre qualifiée.

Assurer un suivi rigoureux du chantier.

Soigner particulièrement les éléments de connexion : assemblages, longueurs de recouvrement d'armatures...



Nœud de chaînage - Continuité mécanique



Mise en place d'un chaînage au niveau du rampart d'un bâtiment



▪ Utiliser des matériaux de qualité



béton



maçonnerie

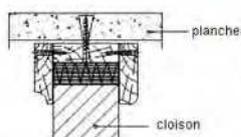


métal



bois

▪ Fixer les éléments non structuraux



Liaison cloison-plancher (extrait des règles PS-MI)

Fixer les cloisons, les plafonds suspendus, les luminaires, les équipements techniques lourds.

Assurer une liaison efficace des cheminées, des éléments de bardage...

Comment caractériser les séismes ?

Le phénomène sismique

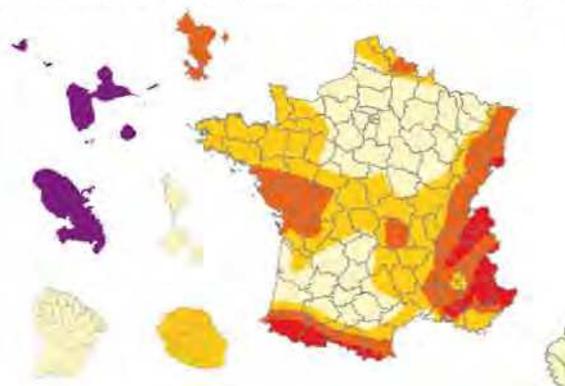
Les ondes sismiques se propagent à travers le sol à partir d'une source sismique et peuvent être localement amplifiées par les dernières couches de sol et la topographie du terrain. Un séisme possède ainsi de multiples caractéristiques : durée de la secousse, contenu fréquentiel, déplacement du sol... La réglementation retient certains paramètres simples pour le dimensionnement des bâtiments.

Zonage réglementaire

Le paramètre retenu pour décrire l'aléa sismique au niveau national est une accélération a_g , accélération du sol «au rocher» (le sol rocheux est pris comme référence).

Le zonage réglementaire définit cinq zones de sismicité croissante basées sur un découpage communal. La zone 5, regroupant les îles antillaises, correspond au niveau d'aléa le plus élevé du territoire national. La métropole et les autres DOM présentent quatre zones sismiques, de la zone 1 de très faible sismicité (bassin aquitain, bassin parisien...) à la zone 4 de sismicité moyenne (fossé rhénan, massifs alpin et pyrénéen).

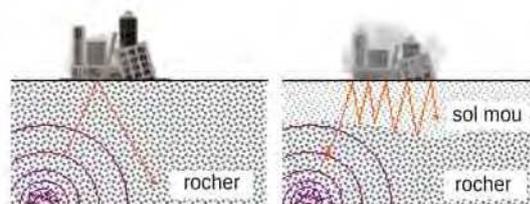
Zone de sismicité	Niveau d'aléa	a_g (m/s ²)
Zone 1	Très faible	0,4
Zone 2	Faible	0,7
Zone 3	Modéré	1,1
Zone 4	Moyen	1,6
Zone 5	Fort	3



Influence du sol

La nature locale du sol (dizaines de mètres les plus proches de la surface) influence fortement la sollicitation ressentie au niveau des bâtiments. L'Eurocode 8 distingue cinq catégories principales de sols (de la classe A pour un sol de type rocheux à la classe E pour un sol mou) pour lesquelles est défini un coefficient de sol S. Le paramètre S permet de traduire l'amplification de la sollicitation sismique exercée par certains sols.

Classes de sol	S (zones 1 à 4)	S (zone 5)
A	1	1
B	1,35	1,2
C	1,5	1,15
D	1,6	1,35
E	1,8	1,4



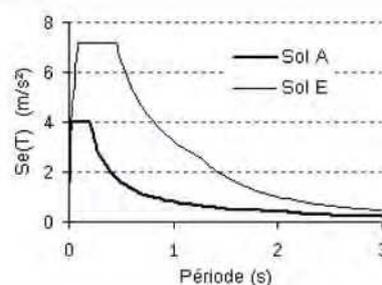
Amplification du signal sismique suivant la nature du sol

POUR LE CALCUL ...

Pour le dimensionnement des bâtiments

Dans la plupart des cas, les ingénieurs structures utilisent des spectres de réponse pour caractériser la réponse du bâtiment aux séismes. L'article 4 de l'arrêté du 22 octobre 2010 définit les paramètres permettant de décrire la forme de ces spectres.

Exemple : spectre horizontal, zone de sismicité 4, catégorie d'importance II



Comment tenir compte des enjeux ?

■ Pourquoi une classification des bâtiments ?

Parmi les bâtiments à risque normal, le niveau de protection parasismique est modulé en fonction de l'enjeu associé. Une classification des bâtiments en catégories d'importance est donc établie en fonction de paramètres comme l'activité hébergée ou le nombre de personnes pouvant être accueillies dans les locaux.

Les conditions d'application de la réglementation dépendent de la catégorie d'importance du bâtiment, tant pour les bâtiments neufs que pour les bâtiments existants. Les paramètres utilisés pour le calcul et le dimensionnement du bâtiment sont également modulés en fonction de sa catégorie d'importance.

■ Catégories de bâtiments

Les bâtiments à risque normal sont classés en quatre catégories d'importance croissante, de la catégorie I à faible enjeu à la catégorie IV qui regroupe les structures stratégiques et indispensables à la gestion de crise.

Catégorie d'importance	Description
I 	<ul style="list-style-type: none">■ Bâtiments dans lesquels il n'y a aucune activité humaine nécessitant un séjour de longue durée.
II 	<ul style="list-style-type: none">■ Habitations individuelles.■ Établissements recevant du public (ERP) de catégories 4 et 5.■ Habitations collectives de hauteur inférieure à 28 m.■ Bureaux ou établissements commerciaux non ERP, h ≤ 28 m, max. 300 pers.■ Bâtiments industriels pouvant accueillir au plus 300 personnes.■ Parcs de stationnement ouverts au public.
III 	<ul style="list-style-type: none">■ ERP de catégories 1, 2 et 3.■ Habitations collectives et bureaux, h > 28 m.■ Bâtiments pouvant accueillir plus de 300 personnes.■ Établissements sanitaires et sociaux.■ Centres de production collective d'énergie.■ Établissements scolaires.
IV 	<ul style="list-style-type: none">■ Bâtiments indispensables à la sécurité civile, la défense nationale et le maintien de l'ordre public.■ Bâtiments assurant le maintien des communications, la production et le stockage d'eau potable, la distribution publique de l'énergie.■ Bâtiments assurant le contrôle de la sécurité aérienne.■ Établissements de santé nécessaires à la gestion de crise.■ Centres météorologiques.

Pour les structures neuves abritant des fonctions relevant de catégories d'importance différentes, la catégorie de bâtiment la plus contraignante est retenue.

Pour l'application de la réglementation sur les bâtiments existants, la catégorie de la structure à prendre en compte est celle résultant du classement après travaux ou changement de destination du bâtiment.

POUR LE CALCUL ...

Le coefficient d'importance γ_I

A chaque catégorie d'importance est associé un coefficient d'importance γ_I qui vient moduler l'action sismique de référence conformément à l'Eurocode 8.

Catégorie d'importance	Coefficient d'importance γ_I
I	0,8
II	1
III	1,2
IV	1,4

Quelles règles pour le bâti neuf ?

Le dimensionnement des bâtiments neufs doit tenir compte de l'effet des actions sismiques pour les structures de catégories d'importance III et IV en zone de sismicité 2 et pour les structures de catégories II, III et IV pour les zones de sismicité plus élevée.

■ Application de l'Eurocode 8

La conception des structures selon l'Eurocode 8 repose sur des principes conformes aux codes parasismiques internationaux les plus récents. La sécurité des personnes est l'objectif du dimensionnement parasismique mais également la limitation des dommages causés par un séisme.

De plus, certains bâtiments essentiels pour la gestion de crise doivent rester opérationnels.

POUR LE CALCUL ...

Décomposition de l'Eurocode 8

La **partie 1** expose les principes généraux du calcul parasismique et les règles applicables aux différentes typologies de bâtiments.

La **partie 5** vient compléter le dimensionnement en traitant des fondations de la structure, des aspects géotechniques et des murs de soutènement.

■ Règles forfaitaires simplifiées

Le maître d'ouvrage a la possibilité de recourir à des règles simplifiées (qui dispensent de l'application de l'Eurocode 8) pour la construction de bâtiments simples ne nécessitant pas de calculs de structures approfondis. Le niveau d'exigence de comportement face à la sollicitation sismique est atteint par l'application de dispositions forfaitaires tant en phase de conception que d'exécution du bâtiment.

- Les règles PS-MI «Construction parasismique des maisons individuelles et bâtiments assimilés» sont applicables aux bâtiments neufs de catégorie II répondant à un certain nombre de critères, notamment géométriques, dans les zones de sismicité 3 et 4.
- Dans la zone de sismicité forte, le guide AFPS «Construction parasismique des maisons individuelles aux Antilles» CP-MI permet de construire des bâtiments simples de catégorie II, sous certaines conditions stipulées dans le guide.

■ Exigences sur le bâti neuf

Les exigences sur le bâti neuf dépendent de la catégorie d'importance du bâtiment et de la zone de sismicité.

	I	II	III	IV
				
Zone 1	aucune exigence			
Zone 2				
Zone 3	PS-MI ¹	Eurocode 8 ³ $a_{gr}=1,1 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 ³ $a_{gr}=1,1 \text{ m/s}^2$	
Zone 4	PS-MI ¹	Eurocode 8 ³ $a_{gr}=1,6 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 ³ $a_{gr}=1,6 \text{ m/s}^2$	
Zone 5	CP-MI ²	Eurocode 8 ³ $a_{gr}=3 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 ³ $a_{gr}=3 \text{ m/s}^2$	

¹ Application possible (en dispense de l'Eurocode 8) des PS-MI sous réserve du respect des conditions de la norme PS-MI

² Application possible du guide CP-MI sous réserve du respect des conditions du guide

³ Application obligatoire des règles Eurocode 8

■ Cas particulier : les établissements scolaires simples en zone 2

Les établissements scolaires sont systématiquement classés en catégorie III. Cependant, pour faciliter le dimensionnement des bâtiments scolaires simples, les règles forfaitaires simplifiées PS-MI peuvent être utilisées en zone 2 sous réserve du respect des conditions d'application de celles-ci, notamment en termes de géométrie du bâtiment et de consistance de sol.

Quelles règles pour le bâti existant ?

■ Gradation des exigences

TRAVAUX	Principe de base	Je souhaite améliorer le comportement de mon bâtiment	Je réalise des travaux lourds sur mon bâtiment	Je crée une extension avec joint de fractionnement
	L'objectif minimal de la réglementation sur le bâti existant est la non-aggravation de la vulnérabilité du bâtiment.	L'Eurocode 8-3 permet au maître d'ouvrage de moduler l'objectif de confortement qu'il souhaite atteindre sur son bâtiment.	Sous certaines conditions de travaux, la structure modifiée est dimensionnée avec les mêmes règles de construction que le bâti neuf, mais en modulant l'action sismique de référence.	L'extension désolidarisée par un joint de fractionnement doit être dimensionnée comme un bâtiment neuf.

■ Travaux sur la structure du bâtiment

Les règles parasismiques applicables à l'ensemble du bâtiment modifié dépendent de la zone sismique, de la catégorie du bâtiment, ainsi que du niveau de modification envisagé sur la structure.

	Cat.	Travaux	Règles de construction
Zone 2	IV	> 30% de SHON créée > 30% de plancher supprimé à un niveau	Eurocode 8³ $a_{gr}=0,42 \text{ m/s}^2$
	Zone 3	II	> 30% de SHON créée > 30% de plancher supprimé à un niveau Conditions PS-MI respectées
> 30% de SHON créée > 30% de plancher supprimé à un niveau			Eurocode 8³ $a_{gr}=0,66 \text{ m/s}^2$
III		> 30% de SHON créée	Eurocode 8³ $a_{gr}=0,66 \text{ m/s}^2$
IV		> 30% de plancher supprimé à un niveau	Eurocode 8³ $a_{gr}=0,66 \text{ m/s}^2$
Zone 4	II	> 30% de SHON créée Conditions PS-MI respectées	PS-MI¹ Zone 3
		> 30% de SHON créée > 30% de plancher supprimé à un niveau	Eurocode 8³ $a_{gr}=0,96 \text{ m/s}^2$
	III	> 20% de SHON créée > 30% de plancher supprimé à un niveau	Eurocode 8³ $a_{gr}=0,96 \text{ m/s}^2$
	IV	> 20% des contreventements supprimés Ajout équipement lourd en toiture	Eurocode 8³ $a_{gr}=0,96 \text{ m/s}^2$
Zone 5	II	> 30% de SHON créée Conditions CP-MI respectées	CP-MI²
		> 20% de SHON créée > 30% de plancher supprimé à un niveau > 20% des contreventements supprimés	Eurocode 8³ $a_{gr}=1,8 \text{ m/s}^2$
	III	> 20% de SHON créée > 30% de plancher supprimé à un niveau	Eurocode 8³ $a_{gr}=1,8 \text{ m/s}^2$
	IV	> 20% des contreventements supprimés Ajout équipement lourd en toiture	Eurocode 8³ $a_{gr}=1,8 \text{ m/s}^2$

¹ Application **possible** (en dispense de l'Eurocode 8) des PS-MI. La zone sismique à prendre en compte est celle immédiatement inférieure au zonage réglementaire (modulation de l'aléa).

² Application **possible** du guide CP-MI

³ Application **obligatoire** des règles Eurocode 8

■ Agir sur les éléments non structuraux

Les éléments non structuraux du bâti (cloisons, cheminées, faux-plafonds etc.) peuvent se révéler dangereux pour la sécurité des personnes, même sous un séisme d'intensité modérée. Pour limiter cette vulnérabilité, l'ajout ou le remplacement d'éléments non structuraux dans le bâtiment doit s'effectuer conformément aux prescriptions de l'Eurocode 8 partie 1 :

- pour les bâtiments de catégories III et IV en zone de sismicité 2,
- pour l'ensemble des bâtiments de catégories II, III et IV dans les zones 3, 4 et 5.

Cadre d'application

■ Entrée en vigueur et période transitoire

Les décrets n°2010-1254 et n°2010-1255 entrent en vigueur le 1^{er} mai 2011.

Pour tout permis de construire déposé avant le 31 octobre 2012, les règles parasismiques PS92 restent applicables pour les bâtiments de catégorie d'importance II, III ou IV ayant fait l'objet d'une demande de permis de construire, d'une déclaration préalable ou d'une autorisation de début de travaux.

Cependant, les valeurs d'accélération à prendre en compte sont modifiées.

POUR LE CALCUL ...

Valeurs d'accélération modifiées (m/s²) pour l'application des PS92 (à partir du 1^{er} mai 2011)

	II	III	IV
Zone 2	1,1	1,6	2,1
Zone 3	1,6	2,1	2,6
Zone 4	2,4	2,9	3,4
Zone 5	4	4,5	5

■ Plan de prévention des risques (PPR) sismiques

Les plans de prévention des risques sismiques constituent un outil supplémentaire pour réduire le risque sismique sur le territoire.

Ils viennent compléter la réglementation nationale en affinant à l'échelle d'un territoire la connaissance sur l'aléa (microzonage), la vulnérabilité du bâti existant (prescriptions de diagnostics ou de travaux) et les enjeux.

■ Attestation de prise en compte des règles parasismiques

Lors de la demande du permis de construire pour les bâtiments où la mission PS est obligatoire, une attestation établie par le contrôleur technique doit être fournie. Elle spécifie que le contrôleur a bien fait connaître au maître d'ouvrage son avis sur la prise en compte des règles parasismiques au niveau de la conception du bâtiment.

A l'issue de l'achèvement des travaux, le maître d'ouvrage doit fournir une nouvelle attestation stipulant qu'il a tenu compte des avis formulés par le contrôleur technique sur le respect des règles parasismiques.

■ Contrôle technique

Le contrôleur technique intervient à la demande du maître d'ouvrage pour contribuer à la prévention des aléas techniques (notamment solidité et sécurité). Le contrôle technique est rendu obligatoire pour les bâtiments présentant un enjeu important vis-à-vis du risque sismique (article R111-38 du code de la construction et de l'habitation). Dans ces cas, la mission parasismique (PS) doit accompagner les missions de base solidité (L) et sécurité (S).

POUR EN SAVOIR PLUS

Les organismes que vous pouvez contacter :

- Le ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement (MEDDTL) www.developpement-durable.gouv.fr
- La direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature (DGALN)
- La direction générale de la prévention des risques (DGPR)
- Les services déconcentrés du ministère :
 - Les Directions départementales des territoires (et de la mer) - DDT ou DDTM
 - Les Directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement - DREAL
 - Les Directions de l'environnement, de l'aménagement et du logement - DEAL
 - Les Centres d'études techniques de l'équipement - CETE

Des références sur le risque sismique :

- Le site du Plan Séisme, programme national de prévention du risque sismique www.planseisme.fr
- Le portail de la prévention des risques majeurs www.prim.net

Janvier 2011



Direction générale de l'aménagement,
du logement et de la nature
Direction de l'habitat, de l'urbanisme
et des paysages
Sous-direction de la qualité et du développement
durable dans la construction
Arche sud 92055 La Défense cedex
Tél. +33 (0)1 40 81 21 22



Renforcer le bâti existant en zone sismique



La prévention sismique par renforcement du bâti existant

Cette plaquette est destinée aux professionnels, en particulier ceux ayant des missions de maîtrise d'œuvre et de conception. Elle concerne aussi les maîtres d'ouvrage.

Elle a pour objet de les sensibiliser aux mesures de prévention à prendre dans le cas d'une rénovation en zone sismique. Elle ne traite pas de façon exhaustive l'ensemble des questions, mais présente des exemples qui peuvent alerter les acteurs sur la problématique générale et faciliter leur compréhension.

Le renforcement du bâti existant est une préoccupation récente du génie parasismique; les règles correspondantes n'ont pas encore intégré ces aspects, excepté la partie 3 de l'Eurocode 8 (présentée ci-après). Les méthodes à utiliser combinent à la fois les principes indiqués dans les textes relatifs aux ouvrages neufs, et les pratiques courantes de renforcement des structures soumises aux charges sismiques.

Dans tous les cas il convient de faire appel à un professionnel compétent.

Cette plaquette concerne :

Les bâtiments courants, particulièrement dans les zones de sismicité faible à forte du nouveau zonage sismique national (décrets du 22/10/2010).

Cette plaquette ne concerne pas :

Les bâtiments construits sur des sols a priori suspects de liquéfaction (sables et silts saturés, à granulométrie assez uniforme...). Dans ce cas, contacter un spécialiste.

Rappel de la réglementation

Un bâtiment ancien conçu et réalisé sans considération parasismique, mais situé dans une zone géographique sismique, est-il soumis à une obligation réglementaire de renforcement parasismique ?

La réponse est contrastée :

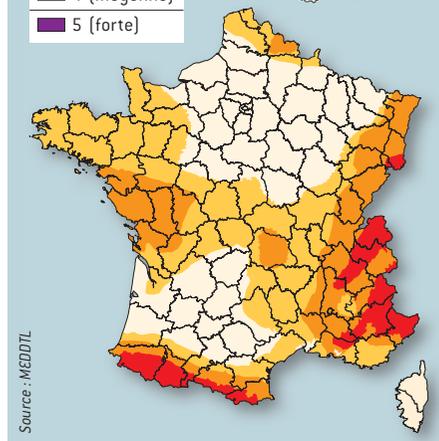
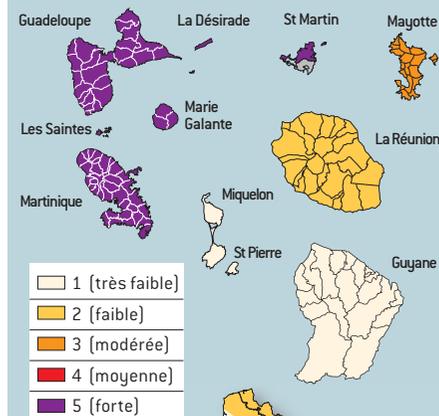
- oui, s'il existe un Plan de prévention des risques naturels séisme (PPRS) annexé au Plan local

d'urbanisme (PLU), et que le règlement du PLU impose des dispositions pour le type et la catégorie de bâtiment concerné ;

- oui, dans certains cas, si des travaux de modification des structures ou d'ajouts de locaux sont entrepris. Cf. « Renforcement obligatoire en cas de travaux sur le bâti existant » ;
- non, dans les autres cas. Il peut cependant y avoir une démarche volontaire de renforcement.

Nouveau zonage*

* Zonage à appliquer: voir les articles R563-1 à R563-8 du Code de l'Environnement.



Source: MEDDTL

Quel renforcement pour mon bâtiment ?

Différents niveaux de renforcement (article 3 de l'arrêté du 22 octobre 2010)

OBJECTIF DE BASE de la réglementation : non-aggravation de la vulnérabilité du bâtiment.

Différents niveaux d'exigences sont à distinguer :

- **RENFORCEMENT OBLIGATOIRE** : lorsque l'on réalise des travaux lourds sur un bâtiment (voir le tableau ci-dessous), la réglementation impose de le renforcer. Les règles de construction à respecter sont issues des règles du neuf (Eurocode 8 partie 1 ou PSMI 89) mais sont atténuées pour tenir compte des enjeux du bâti existant. Les techniques de renforcement ci-après permettent de répondre aux objectifs imposés.

	Cat.	Travaux	Règles de construction
Zone 2	IV	> 30 % de SHON créée	Eurocode 8-1 $a_{gr} = 0,42 \text{ m/s}^2$
		> 30 % de plancher supprimé à un niveau	
Zone 3	II	> 30 % de SHON créée	PS-MI ⁽¹⁾ Zone 2 si conditions PSMI respectées
		> 30 % de plancher supprimé à un niveau	
	III	> 30 % de SHON créée	Eurocode 8-1 $a_{gr} = 0,66 \text{ m/s}^2$
		> 30 % de plancher supprimé à un niveau	
IV	> 30 % de SHON créée	Eurocode 8-1 $a_{gr} = 0,66 \text{ m/s}^2$	
	> 30 % de plancher supprimé à un niveau		
Zone 4	II	> 30 % de SHON créée	PS-MI ⁽¹⁾ Zone 3 si conditions PSMI respectées
		> 30 % de plancher supprimé à un niveau	
	III	> 20 % de SHON créée	Eurocode 8-1 $a_{gr} = 0,96 \text{ m/s}^2$
		> 30 % de plancher supprimé à un niveau	
IV	> 20 % des contreventements supprimés	Eurocode 8-1 $a_{gr} = 0,96 \text{ m/s}^2$	
	Ajout équipement lourd en toiture		
Zone 5	II	> 30 % de SHON créée	CPMI ⁽²⁾ si conditions CPMI respectées
		> 20 % de SHON créée	
	III	> 30 % de plancher supprimé à un niveau	Eurocode 8-1 $a_{gr} = 1,8 \text{ m/s}^2$
		> 20 % des contreventements supprimés	
IV	> 20 % de SHON créée	Eurocode 8-1 $a_{gr} = 1,8 \text{ m/s}^2$	
	> 30 % de plancher supprimé à un niveau		
		> 20 % des contreventements supprimés	
		Ajout équipement lourd en toiture	

Source : MEDDTL - ministère de l'Écologie

- (1) Application possible (en dispense de l'Eurocode 8) des PSMI. La zone sismique à prendre en compte est celle immédiatement inférieure au zonage réglementaire (modulation de l'aléa).
- (2) Application possible du guide CPMI (en dispense de l'Eurocode 8).
- Eurocode 8-1 : application obligatoire des règles Eurocode 8, partie 1.

Catégorie des bâtiments

Les règles définissent les catégories de bâtiments en fonction du type d'exploitation (le détail est précisé dans l'arrêté du 22 octobre 2010, la liste suivante n'est qu'indicative) :

- **Catégorie d'importance I** : bâtiment avec peu d'activité humaine (hangars, ouvrages extérieurs, ...);
- **Catégorie d'importance II** : bâtiment à risque courant pour les personnes (habitations, bureaux, locaux à usage commercial...) et de hauteur inférieure à 28 mètres;
- **Catégorie d'importance III** : bâtiment à risque élevé pour les personnes (établissements recevant du public de 1^{er}, 2^e et 3^e catégories, bâtiments d'habitation ou de bureaux de plus de 28 mètres de haut...);
- **Catégorie d'importance IV** : bâtiment lié à la sécurité publique (hôpitaux, casernes de pompiers, gendarmerie,...).



- **RENFORCEMENT VOLONTAIRE** : choix délibéré de renforcer un bâtiment pour réduire sa vulnérabilité au séisme. On doit respecter l'Eurocode 8 « partie 3 » et choisir parmi un des 3 niveaux croissants de dimensionnement. Les principales techniques de renforcement sont l'objet des pages suivantes.

- **LORS D'UNE EXTENSION**, au cas où la nouvelle partie de la structure est désolidarisée par un joint parasismique, elle doit respecter les règles pour le bâti neuf (voir la plaquette « Prendre en compte le risque sismique pour les bâtiments neufs dès la conception »).

Renforcement volontaire

Principe à respecter

Une démarche volontaire de renforcement a besoin d'être cadrée pour aboutir. C'est pourquoi l'Eurocode 8, « partie 3 », donne les principes à suivre en cas de renforcement.

Eurocode 8, partie 3

L'EC 8-3 définit le nombre d'états limites à envisager et les niveaux d'inspection et de tests à effectuer. Trois états limites fondamentaux définissent l'état d'endommagement de la structure :

- E.L. de quasi-effondrement (N.C) ;
- E.L. de dommages significatifs (S.D) ; et E.L. # ELU + non-effondrement ;
- E.L. de limitation de dommages (D.L).

Le choix de l'état limite et donc le niveau de renforcement du bâtiment relève du maître d'ouvrage.

L'Eurocode 8-3 se base sur le principe suivant : plus la connaissance de la structure existante est importante, plus le dimensionnement du renforcement est adapté et optimisé et plus le coût de renforcement est faible.

La suite de cette plaquette présente les objectifs, stratégies et principales techniques de renforcement parasismique au sens de l'Eurocode 8-3.

Méthodologie de diagnostic

Pré-diagnostic

- Recolement des plans disponibles, notes éventuelles de calculs...
- Examen visuel : vérifier que les porteurs (poteaux, murs) sont « plombés » à la verticale, constat de situation, identifier les éléments de contreventement, estimer la vulnérabilité du bâtiment.
- Définir une campagne de sondages destructifs ou non (Ferroskan) sur les matériaux et le sol de fondation ; les sondages doivent être réalisés aux endroits adéquats, notamment sous l'emprise du bâtiment ; cette étude du sol doit être jointe au dossier de consultation des entreprises.
- Compléter, si nécessaire, les connaissances du sol par des essais géotechniques.

Diagnostic simplifié

- Définir les résistances des matériaux.
- Calcul simplifié, et comportement du bâtiment.
- Établir un catalogue des méthodes de renforcement possibles, avec analyse des avantages et inconvénients.
- Choix de la solution optimale (cf. « Principes de renforcement et stratégie ») et du procédé de renforcement.

La modélisation finale

- La modélisation doit intégrer le renforcement choisi.

Projet d'exécution

- Chiffrer le coût, préciser la durée des travaux, définir avec l'entreprise retenue la méthodologie, le phasage des travaux et leur suivi.



Choix d'une stratégie de renforcement

La stratégie consiste à trouver, parmi une gamme de solutions possibles, le renforcement optimal qui tient compte du coût, de la durée des travaux, de la gêne apportée aux occupants (délégés ou non).

Un choix peut être fait entre deux méthodes :

- soit **renforcer la structure existante**, souvent par l'intérieur du bâtiment, avec la gêne qu'elle représente (voir ci-après « Principales techniques de renforcement ») ;
- soit **concevoir une nouvelle structure**, souvent à l'extérieur du bâtiment si possible, et qui résiste seule à l'action totale du séisme provenant de sa

masse et de la masse du bâtiment ancien, à laquelle il revient d'assurer uniquement sa descente de charge, compte tenu du déplacement horizontal. Cette variante est souvent optimale.

Elle consiste à retrouver dans chaque direction horizontale deux murs de contreventement fondés sur une nouvelle semelle avec parfois des micropieux (ou tirants) pour reprendre les tractions (fig. 1 et 2).

Ces murs de contreventement peuvent aussi être réalisés à l'intérieur du bâtiment (fig. 3, 4, voir également fig. 10 et 11).

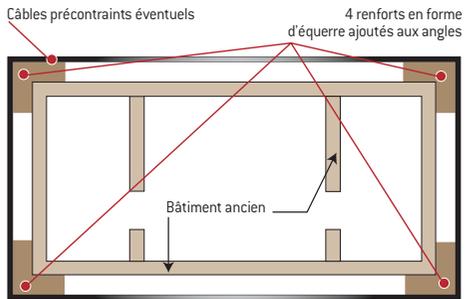


Figure 1. Exemple de renforcement par ajout de 4 renforts en forme d'équerre + serrage en précontraint (vue en plan)

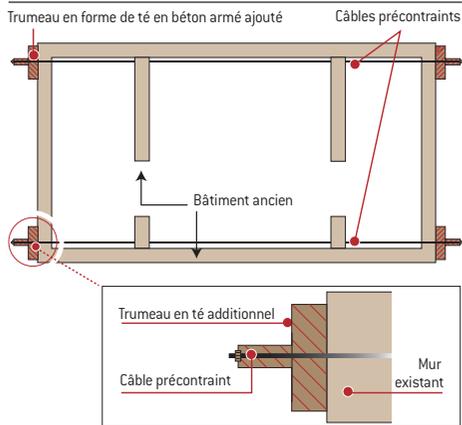


Figure 2. Exemple de renforcement par ajout de murs en béton à l'extérieur + serrage par précontraint (vue en plan)

NOTA : le contreventement dans le sens perpendiculaire est assuré par les murs de refend.

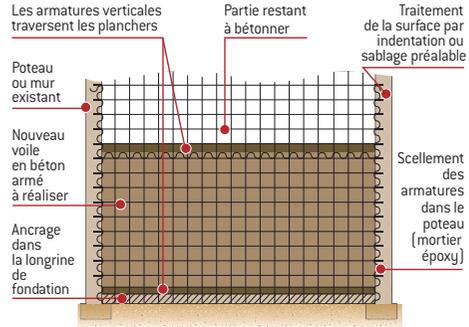


Figure 3. Exemple de renforcement du contreventement d'un bâtiment par création de murs nouveaux entre deux poteaux existants (élévation)

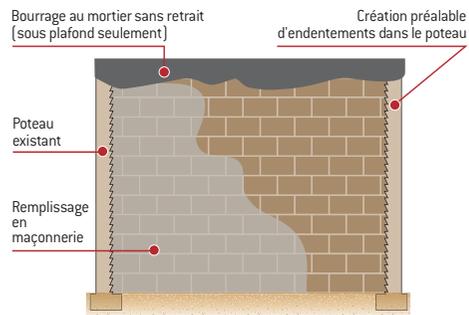


Figure 4. Création d'un mur en maçonnerie entre 2 poteaux existants (élévation)

Principales techniques de renforcement

- Réduction des masses pour réduire l'action sismique (ex. supprimer le béton de forme de pente en terrasse et prévoir l'étanchéité adéquate).
- Solidarisation de deux blocs de bâtiment lorsqu'il est impossible de réaliser un joint de désolidarisation (fig. 5).
- Renforcement du système de fondations (fig. 6, 7, 8, 9).

Objectifs :

- augmentation de la surface d'assise pour réduction de la pression sur le sol ;
- augmentation de la rigidité et renforcement du ferrailage de la semelle.

- Renforcement par application de matériaux composites (fibres carbone, verre...) ou par chemisage en béton armé (fig. 8, 10 et 11).
- Renforcement par remplissage des portiques (fig. 3 et 4).

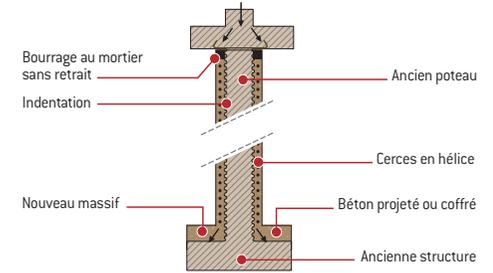


Figure 8. Chemisage en béton armé d'un poteau + fondation renforcée (coupe transversale)

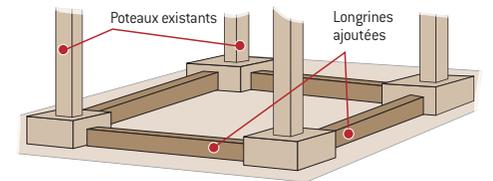


Figure 9. Fondations solidarifiées par ajout de longrines

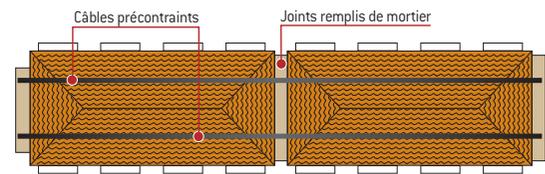


Figure 5. Solidarisation de 2 bâtiments par brélage de câbles précontraints (vue en plan)

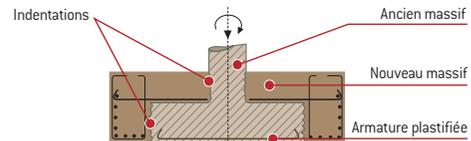


Figure 6. Fondations : renforcement avec surépaisseur de la semelle (coupe transversale)

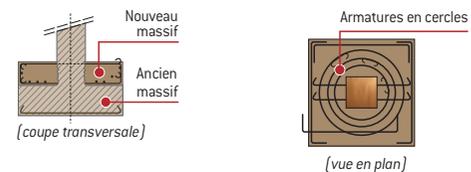


Figure 7. Fondations : sans augmentation de la surface de semelle

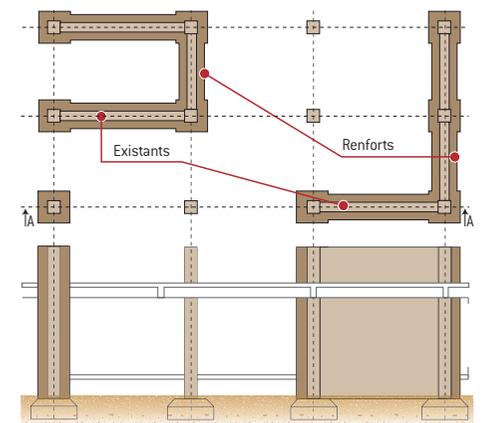


Figure 10. Exemple de renforcement de poteaux, murs, par chemisage en béton projeté (vue en plan et coupe AA)

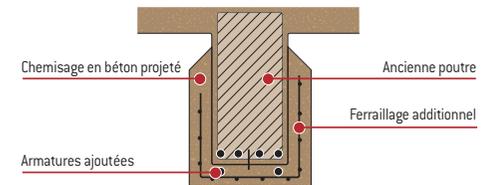


Figure 11. Exemple de renforcement d'une poutre par béton projeté (coupe transversale)

- Renforcement par ajout de croix de contreventement en charpente (fig. 12).
- Renforcement par ajout de chaînages en béton armé en vue d'améliorer la ductilité (fig. 13).
- Renforcement par chemisage d'un mur existant à l'aide de treillis soudé et béton projeté, ou bien par application de tissus en fibres de carbone qui se raccordent au travers des planchers par l'intermédiaire de mèches de liaison. La liaison avec les fondations se fait avec des mèches d'ancrage (fig. 14).
- Renforcement par engravures d'armatures dans un mur (fig. 15).

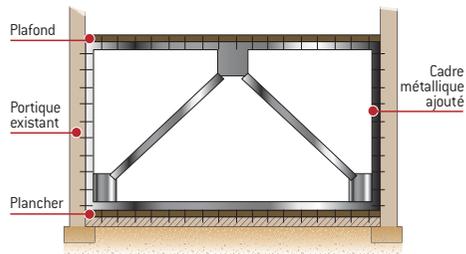


Figure 12. Exemple de renforcement du contreventement par ajout de croix type K ou Saint-André en charpente métallique ou en poutre de béton armé à un portique existant [coupe transversale]

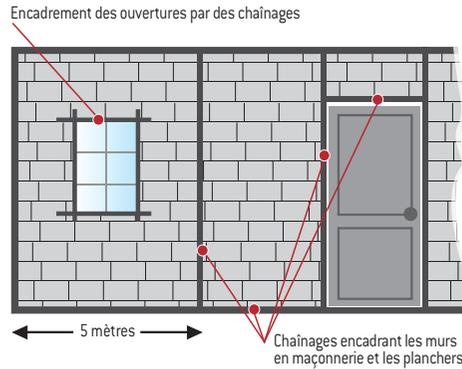


Figure 13. Ajout de chaînages horizontaux et verticaux encadrant les maçonneries (élévation)

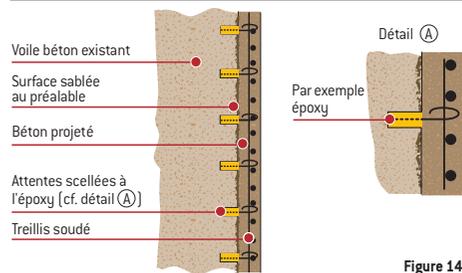


Figure 14

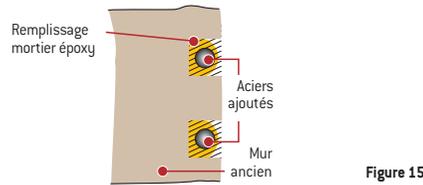


Figure 15

Éléments non structuraux

- Prévenir leur effondrement par liaisonnement adapté aux structures (fig. 16).
- Mettre en œuvre des systèmes d'accrochage pour éviter la chute de parties d'éléments (auvents, ...) ou d'équipements lourds (chauffe-eau, ...).
- L'occupant veillera à l'agencement et à la stabilisation des mobiliers susceptibles de présenter un risque en cas de séisme (étagères, meubles hauts, ...).

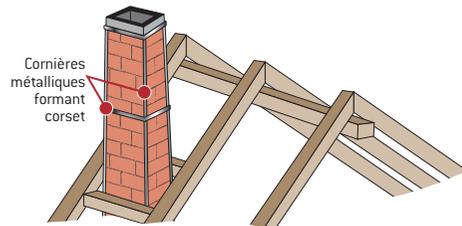


Figure 16. Renforcement des structures secondaires : cheminées, marquises, etc. Exemple de renforcement par chemisage extérieur et cornières métalliques

Textes de référence

- Décret N° 2010-1254 du 22 oct 2010.
 - Décret N° 2010-1255 du 22 oct 2010.
 - Arrêté du 22 oct 2010 • Articles R563-1 à R563-8 du Code de l'environnement.
 - Articles R111-38 à R111-42 du Code de la construction et de l'habitation.
 - Articles A431-10 à A431-11 du Code de l'urbanisme.
 - Articles A462-1 à A462-4 du Code de l'urbanisme.
 - Référence des normes AFNOR EC8 [EN F 1998] et PS92. [NF P 06-013] et PSMI [NF P 06-014].
- « Diagnostic et Renforcement du bâti existant vis-à-vis du séisme » réalisé par le CSTB et l'AFPS sur demande du ministère de l'Écologie (MEDDTL).

Pour en savoir plus

Vous trouverez des informations complémentaires sur les sites suivants :

- LEGIFRANCE : www.legifrance.gouv.fr
- MEDDTL (ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement) : www.planseisme.fr
www.developpement-durable.gouv.fr
www.prim.net
<http://macommune.prim.net>
- AFPS (Association Française du Génie Parasismique) : www.afps-seisme.org
- BRGM (Bureau de Recherche Géologique et Minière) : www.brgm.fr
- AFNOR : www.afnor.org
- CSTB et REEF (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment) : www.cstb.fr
- AQC (Agence Qualité Construction) : www.qualiteconstruction.com

Sources

- Rédaction Amadeus Consult (W. Jalil) en lien avec le MEDDTL et les professionnels.
- Certaines illustrations : Ponts formation [ENPC], N. Taillefer [CSTB], Eyrolles.

Cette plaquette a été réalisée avec l'appui du Ministère de l'Écologie et du Développement Durable, des Transports et du Logement, et des professionnels.

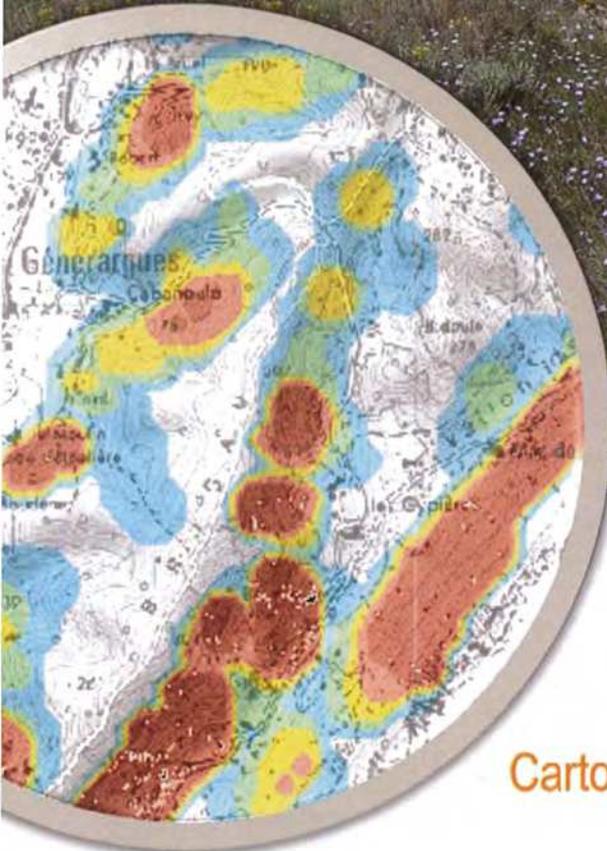
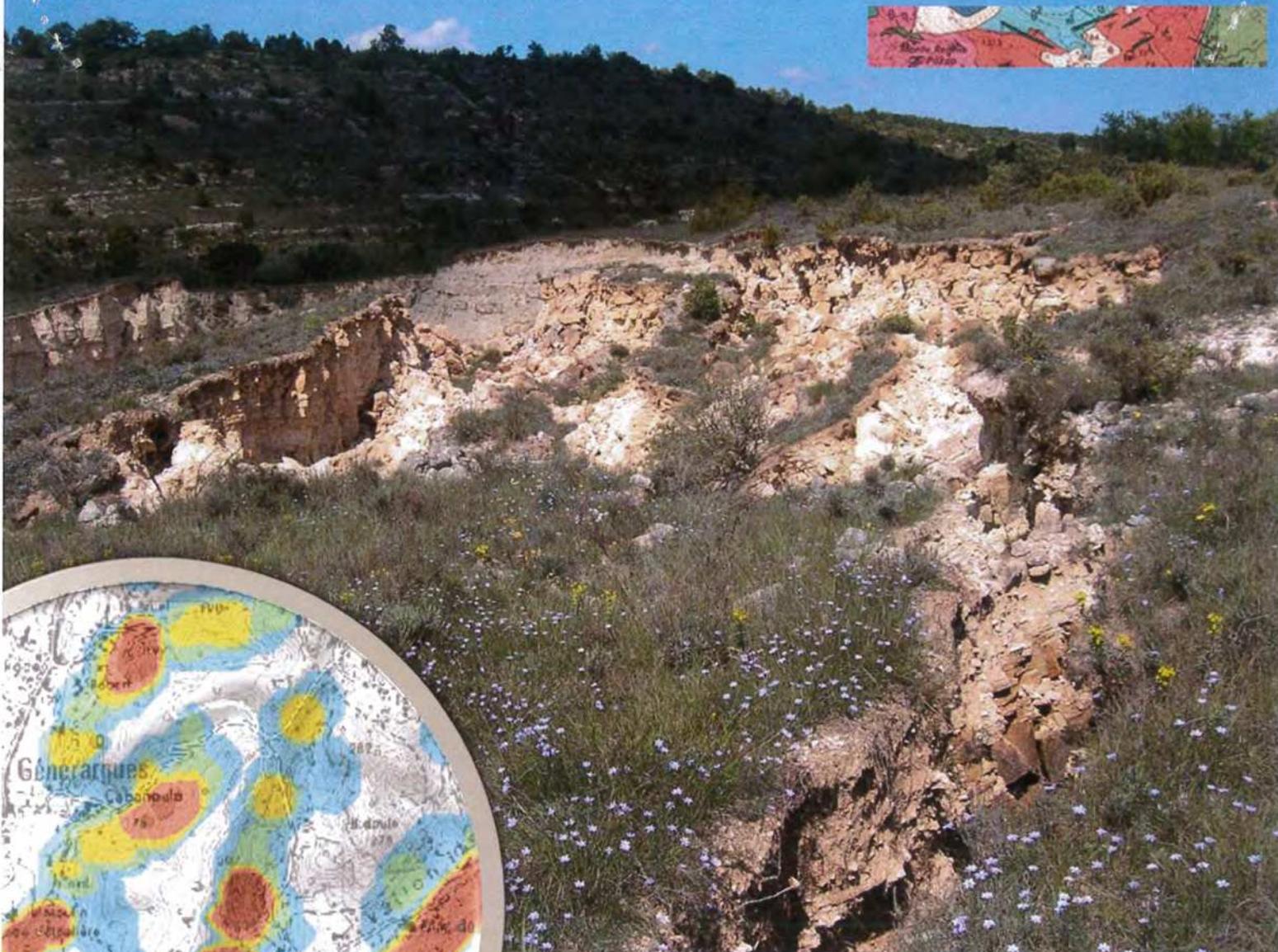


Annexe technique n°3 : Mesures relatives au risque de glissement de terrain

Dans le Gard, le risque de glissement de terrain a fait l'objet d'une étude spécifique réalisée en 2014 par le Bureau de la Recherche Géologique et Minière. Cet organisme a analysé et cartographié ces phénomènes. À Moussac, le risque de glissement de terrain identifié comporte un secteur présentant un aléa faible. Celui-ci est reporté sur les plans de zonage n° 3.1 et 3.2. Il concerne le site ancien du village situé sur une proéminence et s'étend sur le versant sud-ouest jusqu'au lit du Gardon en englobant une petite partie de la rive droite de la rivière La Droude

Le principe est de porter à la connaissance des propriétaires, pétitionnaire et maîtres d'œuvre cet aléa en recommandant de réaliser une étude géotechnique de stabilité.

Le document ci-après précise la manière dont a été établie la carte de ce risque.



Glissement de terrain du Valat de Costerine (Montclus) © P. Bérard

Prévention des risques naturels géologiques

Cartographie de l'aléa « glissement de terrain » dans le département du Gard

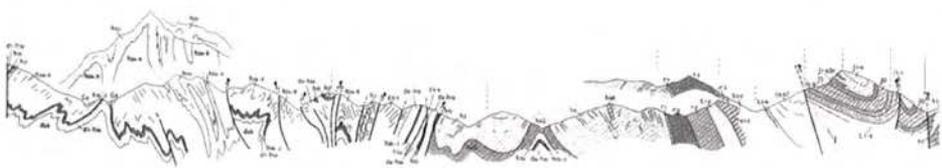
BRGM
Direction Régionale
Languedoc-Roussillon
Réalisation fév. 2014

Rapport BRGM RP-63325-FR
b.colas@brgm.fr

en savoir plus : www.brgm.fr

Dans le cadre de sa mission d'appui aux politiques publiques, le BRGM collecte et met à disposition des outils et des données nécessaires aux politiques publiques en matière de prévention des risques naturels et d'aménagement du territoire.

Afin d'aboutir à une connaissance continue et homogène de la susceptibilité aux glissements de terrain sur le département du Gard et en vue de la mise en œuvre d'actions de prévention et de communication sur ces phénomènes, la DDTM du Gard et le BRGM ont mis en commun leurs moyens pour réaliser une cartographie de l'aléa glissement de terrain du département à l'échelle du 1/50 000.





1/ Un contexte propice aux glissements de terrains

La géologie du département, la morphologie et le contexte climatique avec les épisodes cévenols constituent les facteurs de prédispositions des phénomènes de glissement.

Le glissement est un déplacement de vitesse très variable (quelques millimètres par an à quelques mètres par jour, plusieurs mètres par minute à la rupture) sur une pente, le long d'une **surface de rupture** (surface de cisaillement) souvent identifiable, d'une masse de terrain cohérente, de volume et d'épaisseur variables.

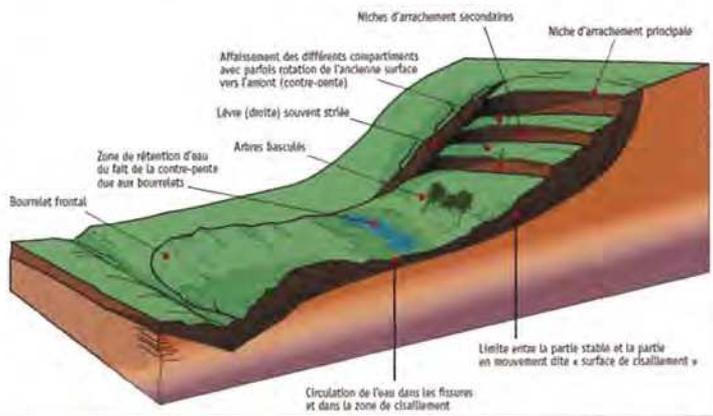


Schéma en coupe d'un glissement de terrain © A. Fric

Cette surface est généralement courbe (glissement circulaire), mais elle peut aussi se développer à la faveur d'une discontinuité préexistante telle qu'un joint de stratification (glissement plan) ou à l'interface d'une zone altérée / substratum sain. Les profondeurs des surfaces de glissement sont très variables : de quelques mètres le plus fréquemment à plusieurs dizaines de mètres, voire la centaine de mètres pour certains glissements de versant exceptionnels.

Des indices caractéristiques peuvent être observés dans les glissements de terrain actifs : niche d'arrachement, fissures, replats, bourrelets, arbres basculés, zone de rétention d'eau, etc.

La terminologie « glissement » est large et s'applique aussi bien aux matériaux meubles qu'aux matériaux rocheux (glissement plan, complexe...). A cet égard, certains glissements affectant des roches pourraient également être considérés comme des éboulements.

Des indices caractéristiques peuvent être observés dans les glissements de terrain actifs : niche d'arrachement, fissures, replats, bourrelets, arbres basculés, zone de rétention d'eau, etc.

2/ Des phénomènes destructeurs

Historiquement des glissements d'ampleur sont connus dans le département engendrant des dommages, essentiellement aux biens.

Quelques événements marquants renseignent sur les susceptibilités des faciès présents dans le département et sur les conditions morpho-climatiques nécessaires à l'apparition des phénomènes :

- ✓ Glissement de Lasfont : un glissement d'ampleur s'est produit sur la commune de Molières-Cavaillac entre janvier et mars 1996, emportant la RD999. La rupture a affecté les formations du Trias argileux (marnes à gypse du Keuper). La zone en mouvement est estimée d'un volume estimé de 100 000 m³. La profondeur de rupture a été estimée à 8 m lors des études. Le trafic de la RD999 a été interrompu pendant plus d'une année pour la réalisation des travaux de confortement.



RD999, mars 1996 © CETE

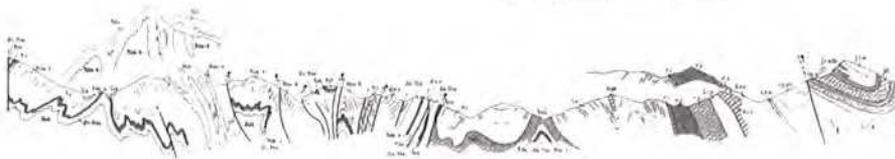


Géosciences pour une Terre durable

brgm

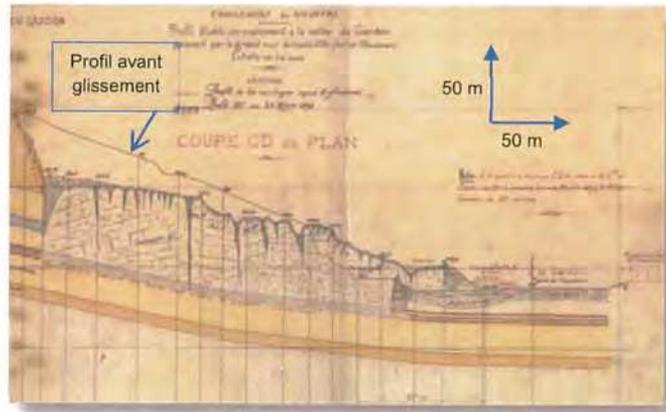


Direction Départementale
des Territoires et de
la Mer du Gard





✓ **Glissement de la Montagne du Gouffre (La Grand-combe, Trescol)** : ce glissement de versant historique survenu en 1896, d'un volume estimé à 8 millions de m³, est le glissement de référence dans le département. Les causes d'apparition du phénomène sont très diverses et complexes, dans des contextes géologique et géotechnique naturellement défavorables. Les premiers signes d'instabilité se sont révélés en 1888. L'éboulement généralisé, amorcé en janvier 1896 correspond à la perte de butée du massif triasique. Le rejet vertical en tête de glissement est évalué à près de 30 m et le déplacement frontal de la zone glissée de l'ordre de 35 m dans le lit du Gardon, emportant la voie de chemin de fer. Une épaisseur de terrain de près de 50 m a été mise en mouvement lors de la rupture généralisée.



Eboulement du Gouffre, archives départementales



Valat de Costerine © www.geoportail.fr

✓ **Glissement du Valat de Costerine (Montclus)** : en 2007, un glissement de plusieurs dizaines de milliers de m³ a affecté la formation des marnes de Pied Couvert (Priabonien sup.-Stampien inf. ?). Le volume total glissé est estimé en première approche à au moins 75 000 m³ suivant un arrachement circulaire qui correspond à un décrochement d'une masse de terrain évoluant en glissement plan le long de la stratification.

Glissement de Prades (Thoiras) : en février 2009 un glissement de terrain d'ampleur s'est déclaré sur la commune de Thoiras en amont de la RD57 au niveau du hameau de Prades. Deux habitations ont été évacuées. La RD57 a également été fortement affectée. La zone en mouvement s'étend au moins 3 ha. Les déplacements sont évolutifs et variables de quelques centimètres à plusieurs mètres selon la zone impactée. Ce mouvement évolutif entre janvier et



Niche d'arrachement © France 3



Habitation concernée © France 3

et mars 2009 au moins est directement lié à la saturation progressive des argiles du Trias constitutives des terrains d'assise du pied du versant. Il s'agit de glissements circulaires emboîtés, avec des surfaces de rupture qualifiées de « listrique » fortement redressées au niveau des niches d'arrachements et sub-horizontales en partie aval de la zone glissée.

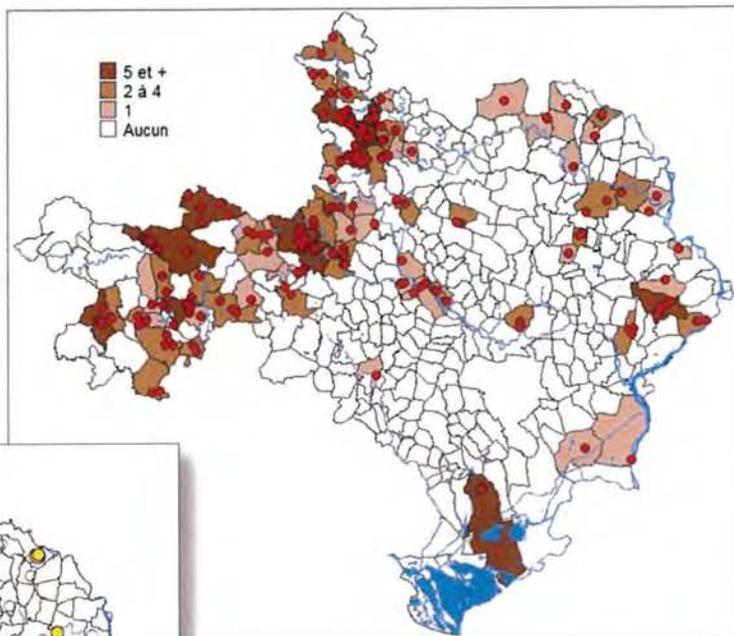




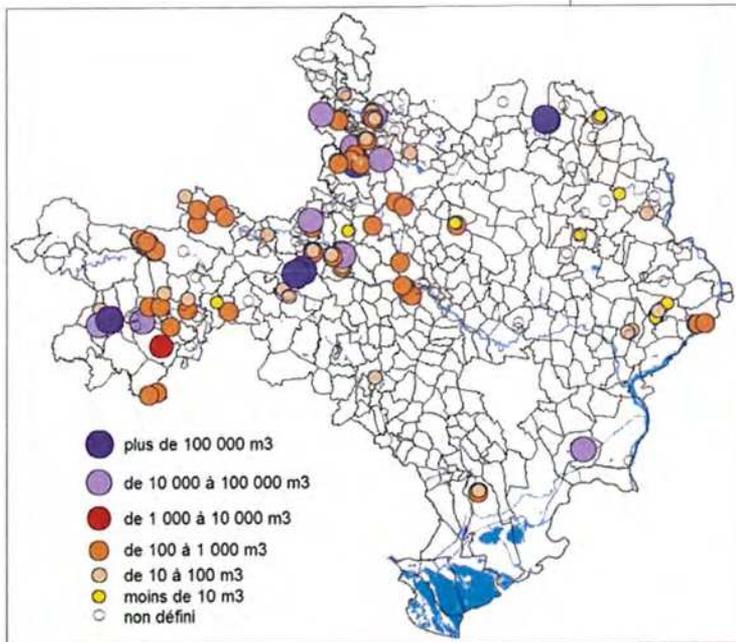
La connaissance des événements « glissement » est appréciée à partir de la base de données nationale sur les mouvements de terrain (www.mouvementsdeterrain.fr – MEDDE / BRGM / RTM / IFSTTAR) et de l'enrichissement réalisé dans le cadre du programme. Finalement 208 événements « glissement » sont recensés et caractérisés dans le département.



Glissement des Ribas, sept. 2002 © BRGM



Glissements recensés par commune © BRGM



Répartition des volumes glissés © BRGM



Fosses de Fournès © <http://issanlat.free.fr>

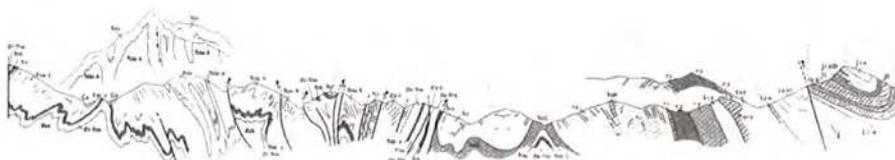


Géosciences pour une Terre durable

brgm



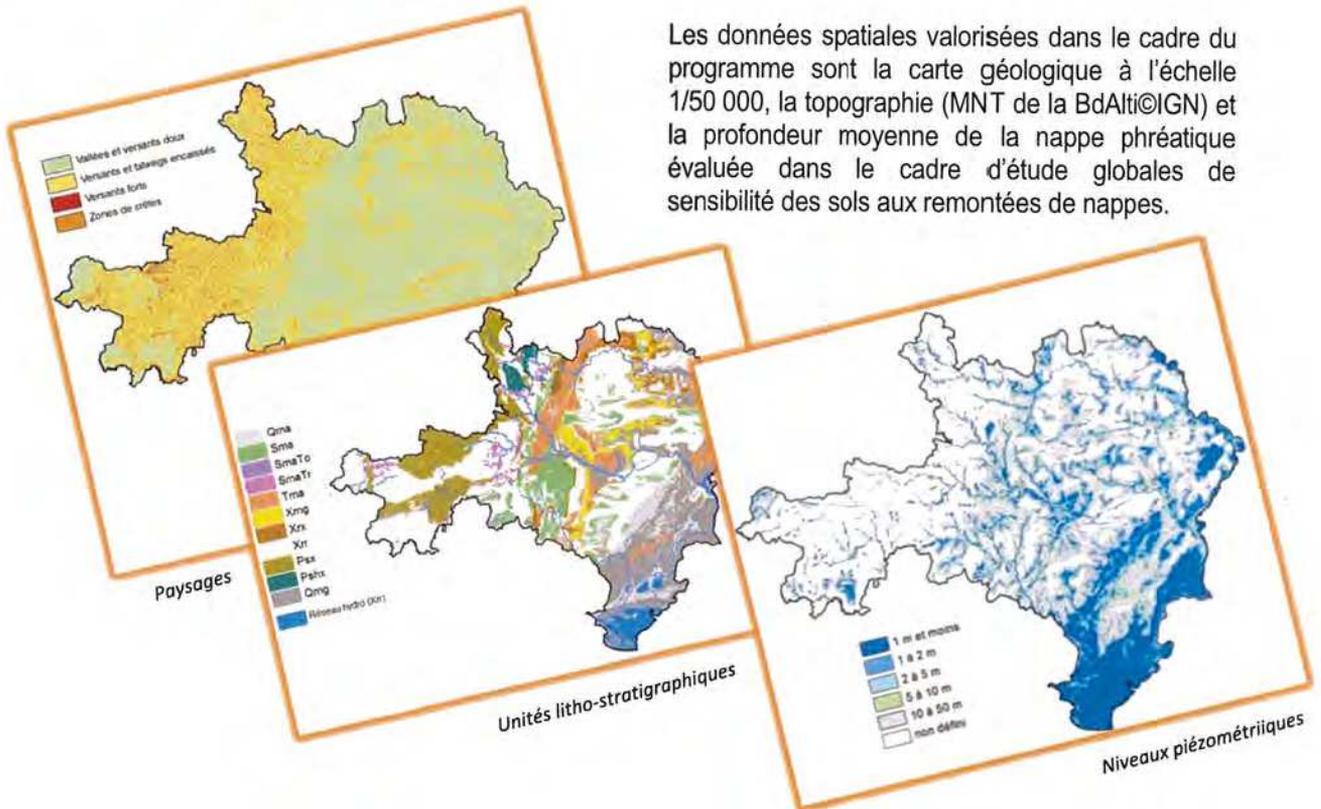
Direction Départementale
des Territoires et de
la Mer du Gard





3/ Une connaissance continue du territoire

A partir de la typologie des glissements, le regroupement d'entités géomorphologiques homogènes permet la spatialisation de la sensibilité des terrains aux phénomènes.



4/ Evaluation de l'aléa « glissement de terrain »

L'aléa « glissement » est évalué de façon continue sur le territoire à partir d'un outil d'aide à la cartographie basé sur le retour d'expérience d'évènements passés.

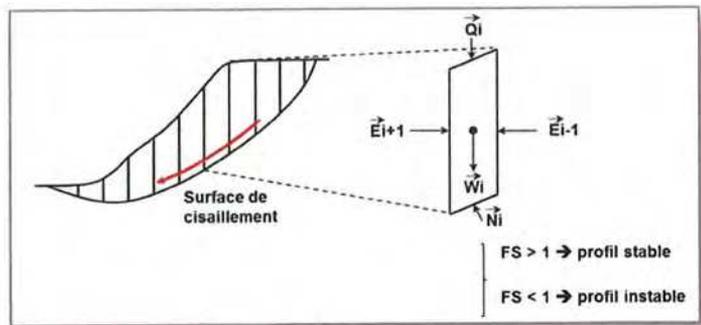
De façon générale, l'aléa est défini comme « la probabilité d'apparition d'un phénomène donné, d'intensité donnée, sur un territoire donné, dans une période de référence donnée ». La cartographie de l'aléa glissement de terrain repose traditionnellement sur l'expertise de terrain avec relevé d'indices géomorphologiques traduisant des phénomènes passés ou avérés. Le programme s'est appuyé, outre sur l'analyse de terrain incontournable, sur un outil d'aide à la cartographie développé par le BRGM : ALICE® (Assessment of Landslides Induced by Climatic Events), logiciel permettant une approche quantifiée du risque.

L'outil est un modèle d'évaluation basé sur une approche mécanique (géotechnique), pour lesquels les principales propriétés physiques du milieu sont utilisées pour le calcul d'un facteur de sécurité (Aleotti & Chowdhury, 1999). Ce modèle met en œuvre un SIG où l'information est spatialisée sous forme de grilles





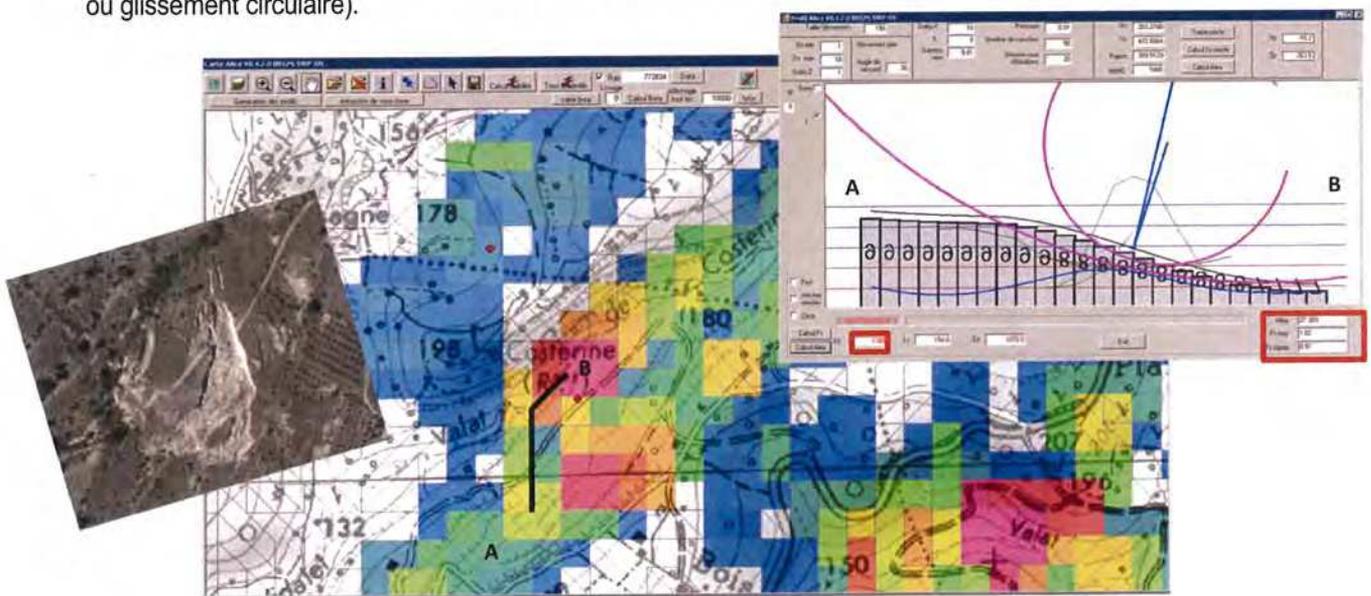
(raster). L'outil ALICE® se caractérise par la mise en œuvre d'un modèle de stabilité de pente finie, avec géométrie de rupture quelconque, utilisant les équations de Morgenstern et Price (Morgenstern & Price 1965, 1967), appliquées le long de profils topographiques 2D de versant régulièrement espacés et couvrant l'ensemble du département.



Méthode par tranche de calcul à l'équilibre limite © BRGM

L'outil permet en outre, la gestion de la variabilité et des incertitudes des paramètres géotechniques au moyen de distributions probabilistes permettant l'expression des résultats non pas par une valeur du facteur de sécurité (FS), mais par une probabilité de FS inférieure à 1 (i.e. instabilité).

La cartographie résultante met en évidence les zones soumises à l'aléa glissement de terrain en intégrant la variabilité spatiale des faciès rencontrés. Cette carte peut être réalisée pour des glissements d'emprise variable (correspondant à l'intensité des phénomènes), suivant deux types de mécanisme (glissement plan ou glissement circulaire).

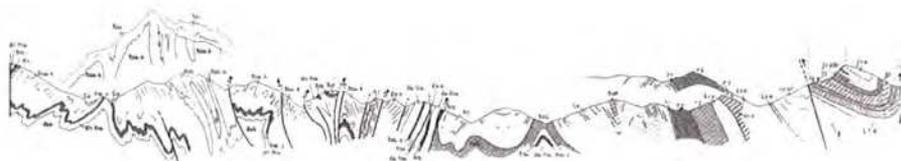


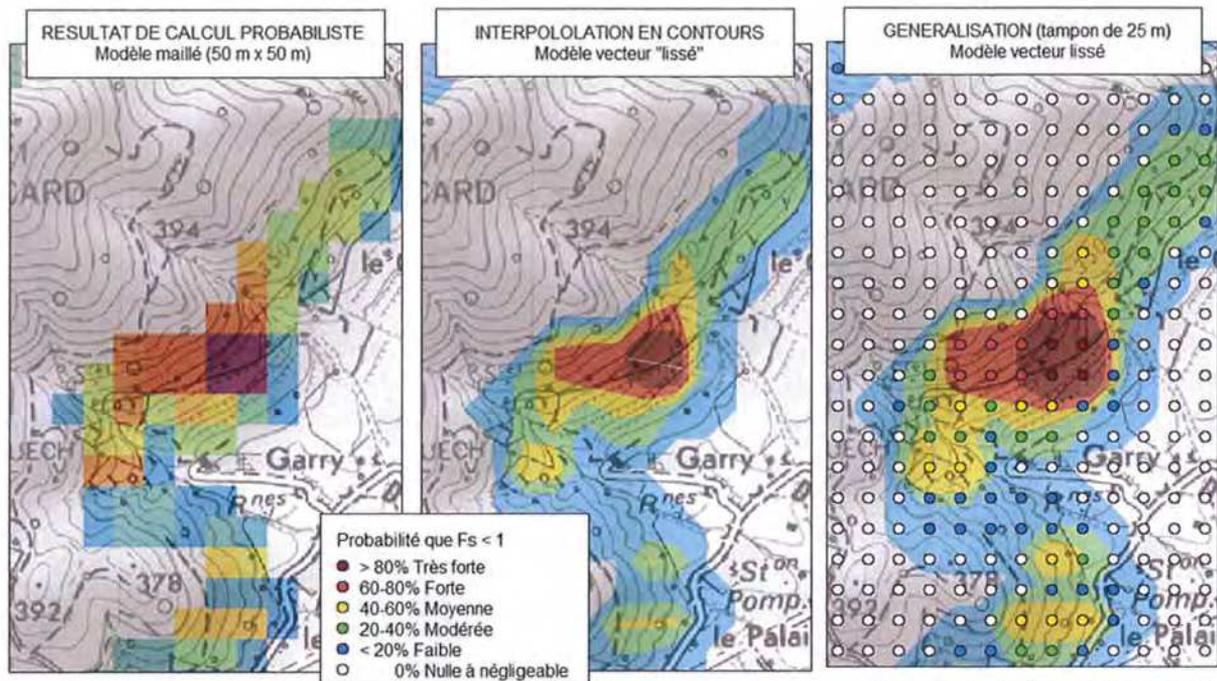
Rétro-analyse sur un profil ALICE® sur une zone de glissement identifiée © BRGM

5/ Résultats de la cartographie

Le résultat de la cartographie est une probabilité de rupture en tout point du territoire, sur un modèle maillé (50 m x 50 m). Des traitements SIG permettent une vision plus réaliste de l'aléa.

La cartographie de l'aléa glissement de terrain est réalisée sur l'ensemble du département sur les profils topographiques générés à partir du MNT avec tirages aléatoires fournissant la dispersion du coefficient de sécurité en tout point de chaque profil. Pour le rendu final, un travail sur la restitution des résultats a été mené pour améliorer le rendu cartographique et éliminer le phénomène de « pixelisation ».





Process de lissage des résultats maillés © BRGM

Outre la comparaison de la cartographie résultante avec les zones de glissement connues, les secteurs de glissement d'ampleur avérées dont les emprises sont connues précisément et géoréférencées ont été intégrées « manuellement » à la cartographie résultante, si besoin était.

Cette carte est produite pour des glissements d'ampleur moyenne (emprise de 50 m) correspondant à des volumes glissés de l'ordre de 3000 à 10 000 m³, selon les profondeurs de rupture.

Limites de valorisation de la carte

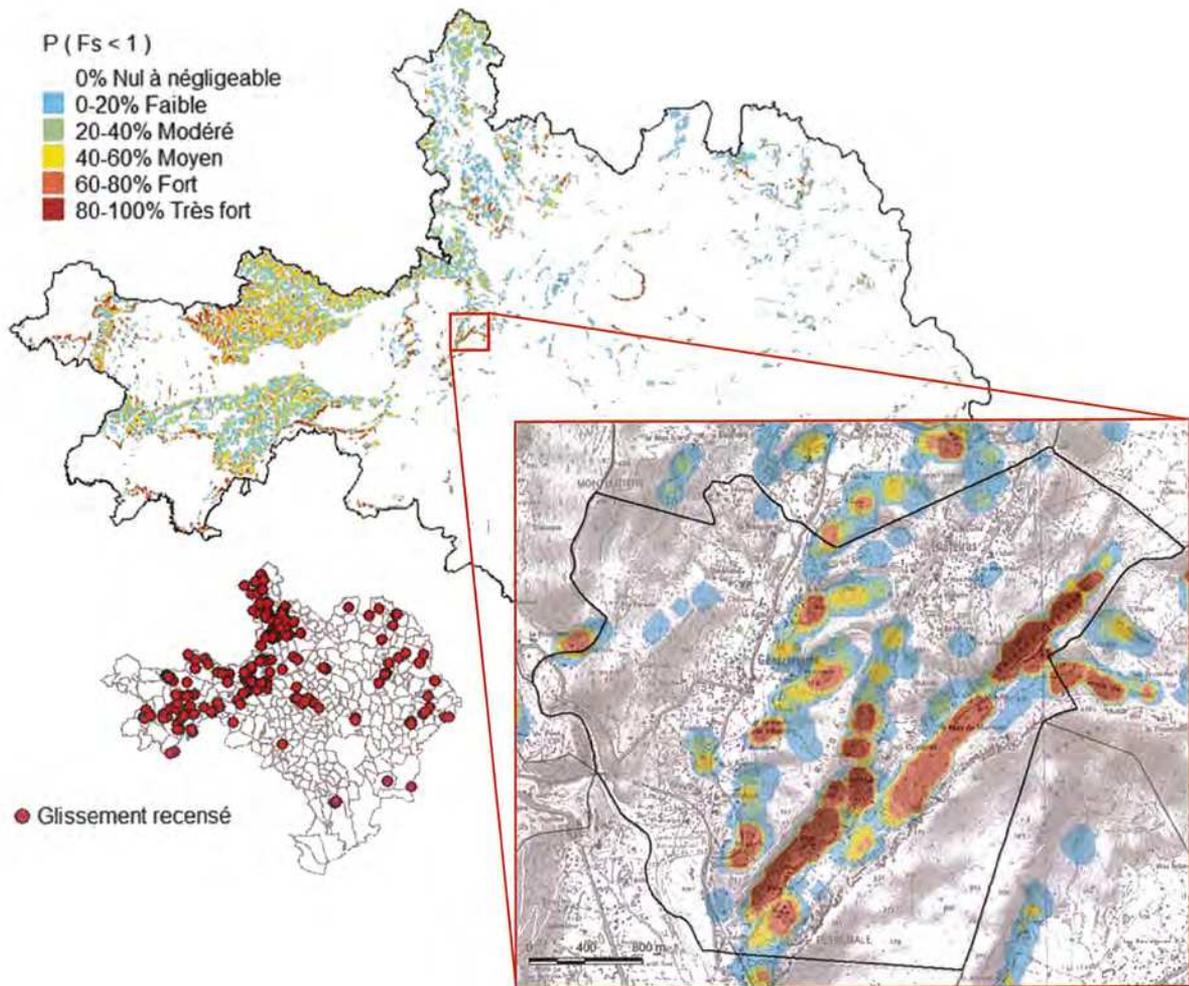
L'échelle de travail est le 1/50 000. Au long du déroulement du programme, des regroupements de faciès et de morphologies sont proposées de manière à faciliter la prise en charge de divers facteurs de causalité et à compléter l'impossibilité de visites de terrain systématiques du fait d'une trop vaste échelle d'étude (départementale).

A ce titre, des imprécisions locales existent, liées en particulier à l'échelle de travail :

- ✓ précision des limites de classe de l'ordre de 50 m (selon la précision d'échelle de 1/50 000 des données de base, MNT, géologie...);
- ✓ absence locale de falaises ou de talus cartographiés dans des zones de pentes inférieures aux seuils décrits;
- ✓ de façon générale non prise en compte des berges des cours d'eau comme talus.

Un des effets majeurs de l'étude à l'échelle départementale est le lissage du MNT et des pentes MNT localement faibles différemment de cas réel. De même, une hypothèse forte repose sur la prise en compte des niveaux piézométriques à l'échelle départementale puisque des conditions locales peuvent générer des mouvements dans des zones a priori peu voire non sensibles. Ce point est très délicat à intégrer de façon homogène, tout au plus une accentuation de l'aléa dans des secteurs connus comme particulièrement sensibles, pourrait être réalisée à l'échelle communale.





Carte départementale d'aléa glissement de terrain © BRGM

5/ Valorisation des travaux

La valorisation des travaux se décline à l'échelle départementale pour orienter et aider la décision en matière de planification d'action d'information préventive et à l'échelle communale.

L'exposition des enjeux à l'aléa est proposée à partir des données d'urbanisation de la base OCSOL (SIG-LR, 2010). Cette base de données recense l'ensemble des éléments d'occupation du sol entre 1999 et 2006 issus du croisement de plusieurs données (orthophotos, Scan 25, BD Topo, Corine Land Cover etc.). La qualité des données permet une étude dans des gammes d'échelles comprises entre le 1/50 000 et le 1/100 000, ce qui correspond à l'analyse sur l'aléa. Les zones soumises à enjeux sont marquées par les territoires artificialisés regroupant :

- ✓ les zones urbaines (bâtis diffus et tissus urbains continus ou discontinus) ;
- ✓ les réseaux routiers et ferroviaires ainsi que les espaces associés (péages, gares...) ;
- ✓ les zones d'activités industrielles et commerciales (commerces, industries, zones portuaires et aéroports) ;
- ✓ les carrières, les mines, les décharges et les chantiers ;
- ✓ les espaces verts urbains non-agricoles (équipements sportifs et de loisirs et espaces verts).



Géosciences pour une Terre durable

brgm

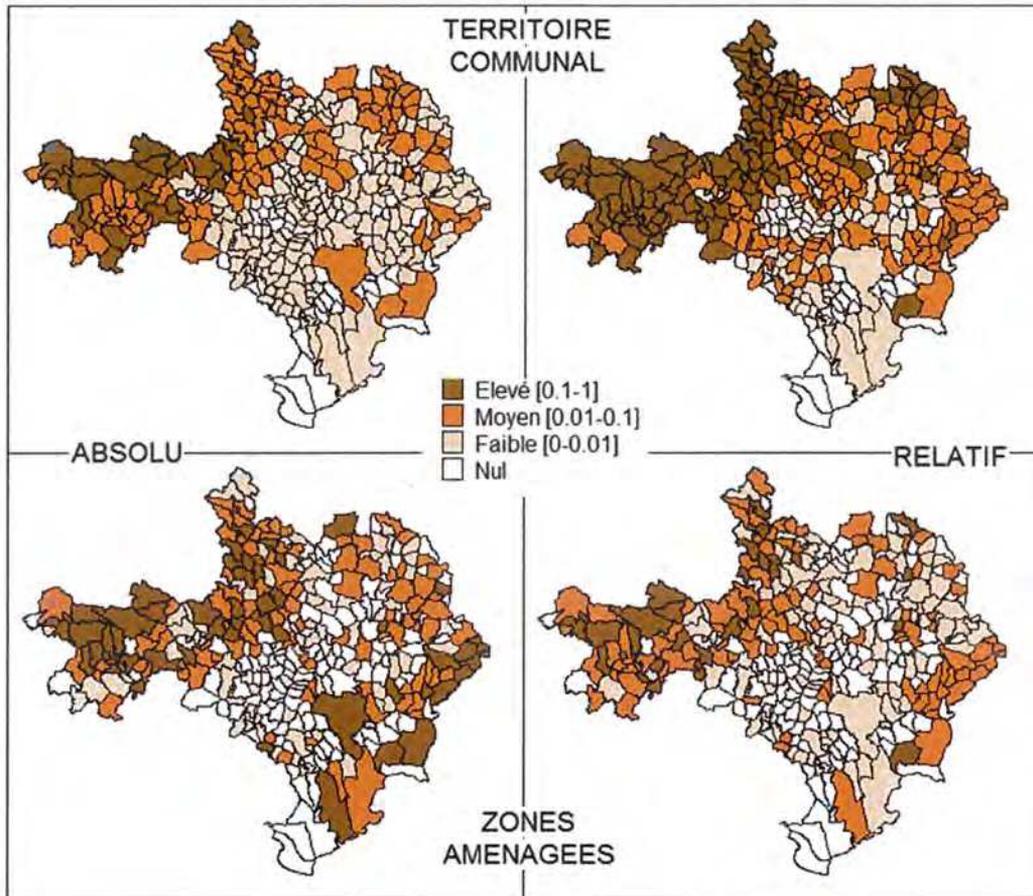


Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Direction Départementale
des Territoires et de
la Mer du Gard





La hiérarchisation du risque résulte de la confrontation entre les cartes d'exposition aux différents phénomènes et la présence des enjeux retenus (commune et zone aménagée). Le niveau de risque est fonction de l'exposition globale de la zone, mais aussi de sa surface : à niveau d'exposition moyen identique, une zone deux fois plus vaste qu'une autre va présenter un niveau de risque deux fois plus élevé. A cet égard les notions de risque absolu (somme des surfaces pondérées par leur niveau d'exposition) et relatif (taux d'exposition) sont introduites. La comparaison de l'exposition des communes est réalisée à l'échelle du territoire et de la zone aménagée.

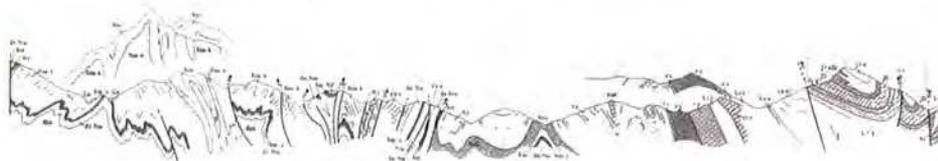


Cartes départementales du risque glissement de terrain © BRGM

La déclinaison des actions d'information préventive pourra notamment passer, outre la diffusion des résultats des travaux, par la priorisation d'actions locales dans les communes les plus sensibles et l'actualisation future du DDRM. A l'échelle départementale des réflexions pourront être engagées sur l'affichage du risque à partir des cartes produites.

Les résultats doivent permettre d'améliorer la prise en compte du risque glissement de terrain dans l'aménagement à l'échelle infra-communale (cartes d'aléa local) par l'actualisation des Porters à Connaissance (PAC) notamment.

A ce titre, un exemple de fiche communale est réalisé avec la potentielle déclinaison au 1/10 000, sous conditions, de la cartographie réalisée. Les dispositions d'aménagement à mener dans le cadre de cette transcription pour le PAC, en l'absence de PPR existant, devrait s'appuyer sur une doctrine orientant les décisions en matière d'aménagement avec la préconisation d'études géotechniques locales par exemple.



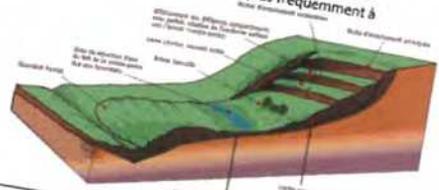


COMMUNE : GENERARGUES
INSEE : 30129

LE PHENOMENE GLISSEMENT DE TERRAIN

Le glissement est un déplacement de vitesse très variable (quelques millimètres par an à quelques mètres par jour) sur une pente, le long d'une surface de rupture (surface de cisaillement) souvent identifiable, d'une masse de terrain cohérente, de volume et d'épaisseur variables. Cette surface est généralement courbe (glissement circulaire), mais elle peut aussi se développer à la faveur d'une discontinuité préexistante telle qu'un joint de stratification (glissement plan) ou à l'interface d'une zone altérée / substratum sain. Les profondeurs des surfaces de glissement sont très variables : de quelques mètres le plus fréquemment à plusieurs dizaines de mètres.

Des indices caractéristiques peuvent être observés dans les glissements de terrain actifs : niche d'arrachement, fissures, replats, bourrelets, arbres basculés, zone de rétention d'eau, etc. La terminologie « glissement » est large et s'applique aussi bien aux matériaux meubles qu'aux matériaux rocheux (glissement plan, complexe ...).



COMMUNE : GENERARGUES
INSEE : 30129

LE PHENOMENE GLISSEMENT DE TERRAIN
PRISE EN COMPTE DE L'ALEA GLISSEMENT DE TERRAIN

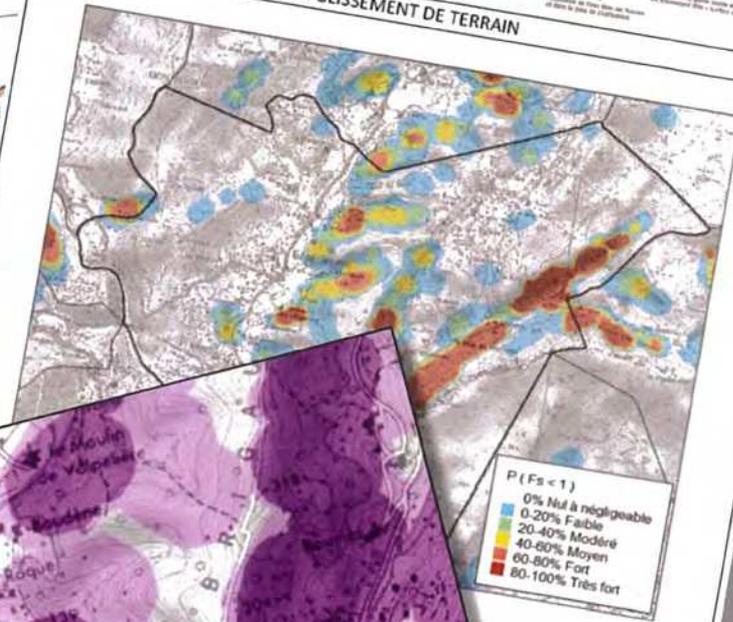
Aleas glissement de terrain ● Glissement de terrain recensé

Nul à négligeable
Faible
Moyen à fort



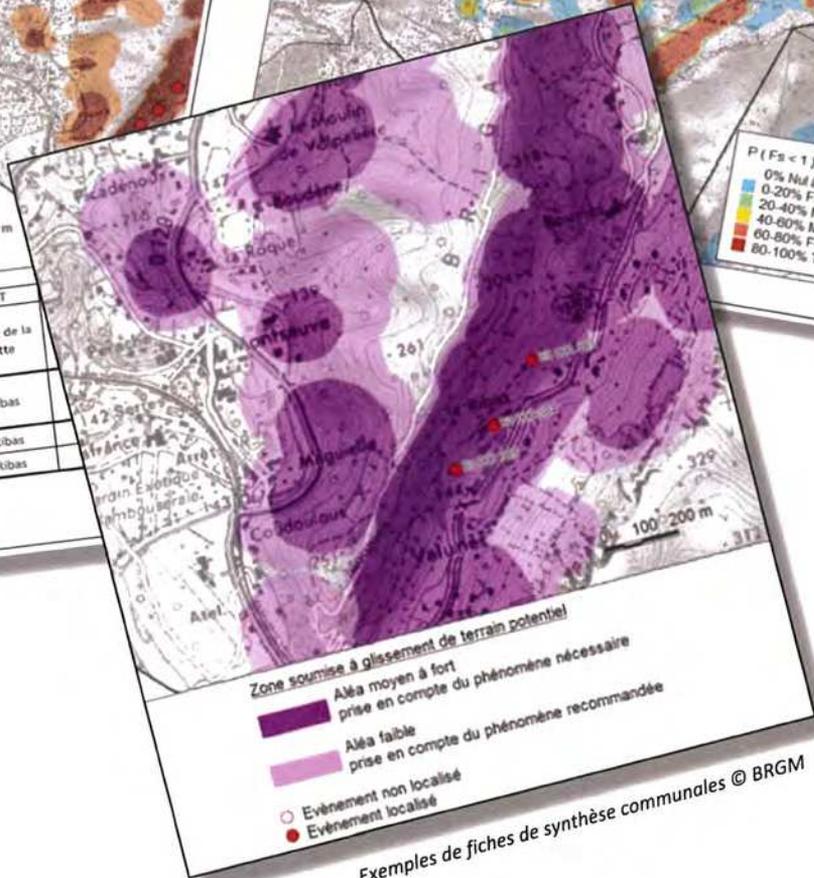
ID	LIEU-DIT
63000194	Montagne de la Gleysette
63000383	Les Ribas
63000384	Les Ribas
63000385	Les Ribas

CARTE DEPARTEMENTALE D'ALEA GLISSEMENT DE TERRAIN



P (Fs < 1)

0% Nul à négligeable
0-20% Faible
20-40% Modéré
40-60% Moyen
60-80% Fort
80-100% Très fort



Zone soumise à glissement de terrain potentiel

■ Alea moyen à fort prise en compte du phénomène nécessaire

■ Alea faible prise en compte du phénomène recommandée

○ Evénement non localisé

● Evénement localisé

Exemples de fiches de synthèse communales © BRGM



Annexe technique n°4 : Mesures relatives au débroussaillage réglementaire

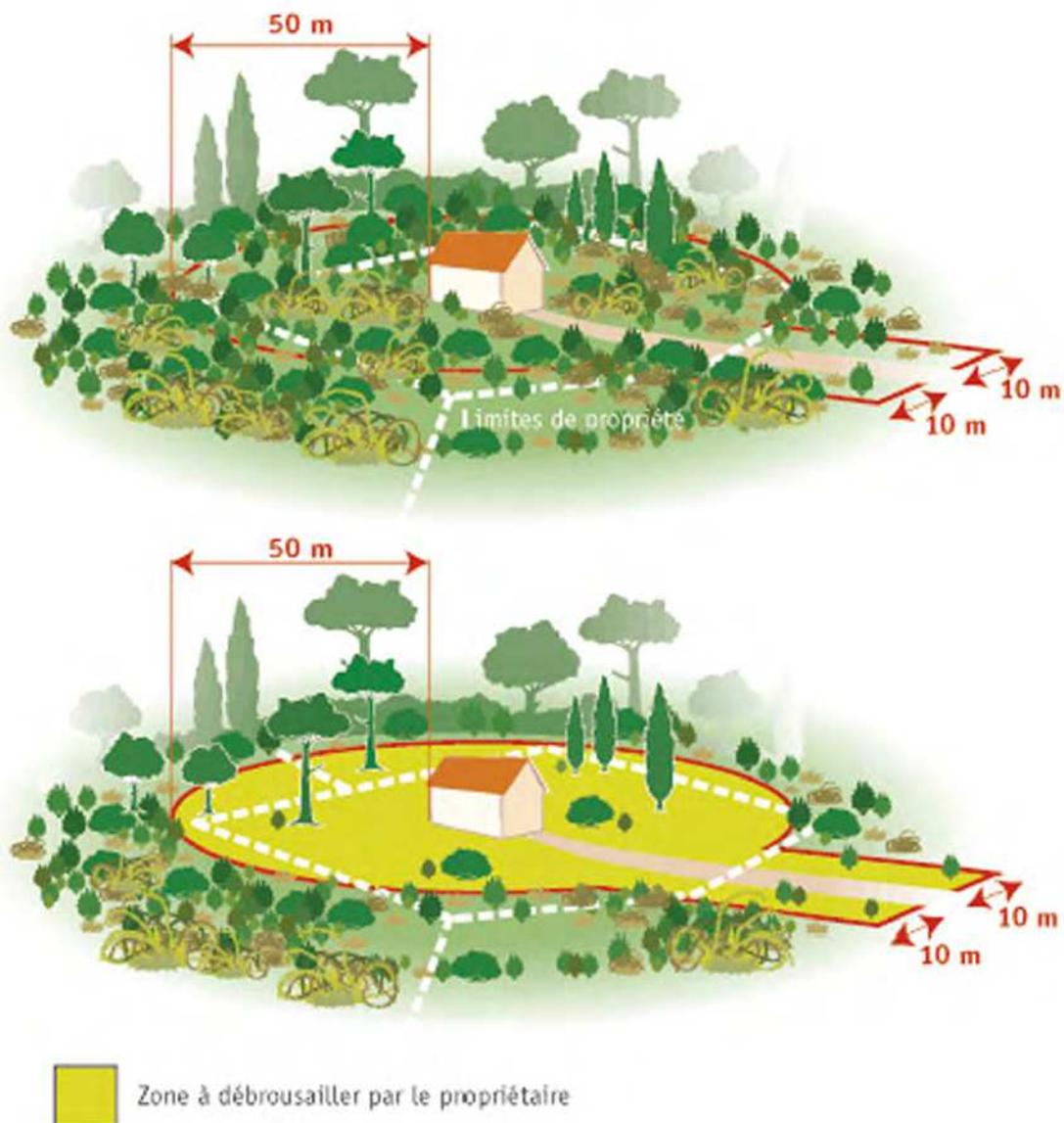


Schéma de principe du débroussaillage en d'un bâtiment

PRÉFET DU GARD

**Direction Départementale
des Territoires et de la Mer**

Service Environnement Forêt
Réf. : DDTM/SEF/DFCI/JLC
Affaire suivie par : Jean-Louis Cros
☎ 04 66 62 63 48
Mél : jean-louis.cros@gard.gouv.fr

- 8 JAN. 2013

ARRETE N° 2013008-0007

relatif au débroussaillage réglementaire destiné à diminuer
l'intensité des incendies de forêt et à en limiter la propagation

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

- Vu** le code forestier, notamment les articles L131-10, L131-12 à 15, L133-1 et 2, L134-6 à 18, L135-1, R131-13 à 15, R134-4 et 5, R163-2 et 3 ;
- Vu** le code général des collectivités territoriales ;
- Vu** le code de l'urbanisme ;
- Vu** le code pénal ;
- Vu** la loi n° 87-565 du 22 juillet 1987 relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection des forêts contre les incendies et à la prévention des risques majeurs ;
- Vu** l'ordonnance n° 2012-92 du 26 janvier 2012 relatif à la partie législative du code forestier ;
- Vu** le décret n° 2002-679 du 29 avril 2002 relatif à la défense et à la lutte contre l'incendie et modifiant le code forestier ;
- Vu** le décret n° 2010-146 du 16 février 2010 modifiant le décret n° 2004-374 du 29 avril 2004 relatif aux pouvoirs des préfets, à l'organisation et à l'action des services de l'État dans les régions et départements ;
- Vu** le décret du 31 mai 2012 nommant Monsieur Hugues BOUSIGES, Préfet du Gard ;

Vu le décret n° 2012-836 du 29 juin 2012 relatif à la partie réglementaire du code forestier ;

Vu l'arrêté préfectoral n° 2010-117-6 du 27 avril 2010 relatif au débroussaillage réglementaire destiné à diminuer l'intensité des incendies de forêt et à en limiter la propagation ;

Vu le plan départemental de protection des forêts contre les incendies approuvé le 27 décembre 2005 ;

Vu l'avis émis par la sous-commission pour la sécurité contre les risques d'incendies de forêts, landes, maquis et garrigues lors de sa séance du 27 janvier 2010 ;

Considérant que les bois et forêts du département du Gard sont exposés à l'aléa incendie de forêt, et qu'il convient par conséquent d'édicter des mesures de prévention pour limiter les risques et faciliter la lutte ;

Considérant qu'à la suite de la publication de l'ordonnance du 26 janvier 2012 et du décret du 29 juin 2012, les parties législatives et réglementaires du code forestier ont été recodifiées et qu'il convient d'adapter en conséquence l'arrêté préfectoral du 27/04/2010 relatif à l'emploi du feu dans le Gard ;

ARRETE

Article 1 : Territoire concerné par les dispositions de l'arrêté

Tous les bois, forêts, landes, maquis, garrigues, plantations et reboisements dans les communes du Gard à l'exception de ceux situés sur les territoires des communes de Aimargues, Aubord, Fourques, Redessan, Rodilhan, Savignargues, sont **réputés particulièrement exposés au risque d'incendie** en application de l'article L133-1 du code forestier.

Article 2 : Modalités d'application des dispositions de l'arrêté - cas général

A défaut d'une étude communale spécifique telle que définie à l'article 6 du présent arrêté, proposée par le maire et approuvée par le préfet après avis de la sous-commission départementale pour la sécurité contre les risques d'incendies de forêts, landes, maquis et garrigues, les dispositions applicables en matière de débroussaillage sont celles définies aux articles 4 et 5 du présent arrêté.

Article 3 : Définitions

Au sens du présent arrêté, les définitions suivantes s'appliquent :

- **végétation ligneuse basse** : arbustes ligneux spontanés ou plantés **de moins de 50 centimètres de hauteur** (lavandes, romarins, cistes...);
- **arbustes** : tous les végétaux ligneux spontanés ou plantés **de plus de 50 centimètres de hauteur et de moins de 3 mètres de hauteur** ;
- **arbres** : tous les végétaux ligneux spontanés ou plantés **de plus de 3 mètres de hauteur** ;

- houppier : ensemble des branches, des rameaux et du feuillage d'un arbre ;
- bouquet : ensemble d'arbres dont le couvert (projection verticale des houppiers sur le sol) occupe une **surface maximale de 80 mètres carrés** ;
- massif arbustif : ensemble de ligneux bas et d'arbustes d'une **surface maximale de 20 mètres carrés** ;
- rémanents : résidus de coupe d'arbres et d'arbustes ;
- élimination : enlèvement, broyage ou incinération dans le strict respect de l'arrêté préfectoral relatif à l'emploi du feu ;
- ayant droit : personne physique ou morale bénéficiant de l'usage du terrain par voie contractuelle ;

Article 4 : Zone d'application des dispositions de l'arrêté

Les zones exposées aux incendies sur lesquels s'appliquent toute l'année les dispositions du présent arrêté sont les suivants :

- **les bois, forêts, landes, maquis, garrigues, plantations et reboisements** d'une surface de plus de 4 hectares, et les boisements linéaires d'une surface de plus de 4 hectares ayant une largeur minimale de 50 mètres,
- **ainsi que tous les terrains situés à moins de 200 mètres de ces formations.**

Article 5 : Finalités du débroussaillage réglementaire et modalités de mise en oeuvre

On entend par débroussaillage les opérations de réduction des combustibles végétaux de toute nature dans le but de diminuer l'intensité et de limiter la propagation des incendies. Ces opérations assurent une rupture suffisante de la continuité du couvert végétal. Elles peuvent comprendre l'élagage des sujets maintenus et l'élimination des rémanents de coupes. (article L131-10 du code forestier).

Le débroussaillage et le maintien en état débroussaillé doivent être pratiqués de manière sélective et intégrer des objectifs paysagers. Pour le département du Gard, ces travaux consistent à :

- tondre la végétation herbacée,
- couper et éliminer les arbustes morts ou dépérissants et les arbres morts ou dépérissants,
- tailler les arbres et le cas échéant couper les arbres surnuméraires afin de mettre les branches des arbustes isolés ou en massif, les houppiers des arbres isolés ou en bouquet, à une distance de 3 mètres les uns des autres et des constructions,
- éliminer les arbustes sous les bouquets d'arbres conservés,
- élaguer les arbres conservés sur une hauteur 2 mètres depuis le sol si leur hauteur totale est supérieure ou égale à 6 mètres ou sur 1/3 de leur hauteur si leur hauteur totale est inférieure à 6 mètres,
- éliminer les rémanents de coupe.

Par dérogation aux dispositions énoncées ci-dessus :

- les terrains agricoles, les vergers, les oliveraies, les plantations de chênes truffiers cultivés régulièrement entretenus ne nécessitent pas de traitement spécifique,
- les plantations d'alignement (arbustes ou arbres) peuvent être conservées à condition d'être distantes d'au moins 3 mètres des branches ou houppiers des autres végétaux conservés.

- des arbres isolés, des ligneux bas isolés ou en massif peuvent être conservés à proximité des constructions et installations à condition que les branches ou parties d'arbres surplombant la toiture soient supprimées.

Le maintien en état débroussaillé signifie que les conditions ci-dessus sont remplies et que les végétations herbacée et ligneuse basse ne dépassent pas 50 centimètres de hauteur.

Article 6 : Application des dispositions de l'arrêté - cas particulier des études communales

L'étude communale spécifique mentionnée à l'article 2 est réalisée à l'initiative du maire pour tenir compte des spécificités ou particularités de son territoire communal par rapport au risque feux de forêt.

Cette étude précise la zone d'application des obligations légales de débroussaillage (carte des obligations de débroussaillage) et définit les modalités de réalisation des travaux de débroussaillage.

Article 7 : Obligation de débroussaillage des terrains

Les terrains situés dans les zones citées à l'article 4 sont soumis à l'obligation de débroussaillage et de maintien en état débroussaillé dans les conditions décrites dans les situations suivantes :

A – Aux abords des constructions, chantiers, et installations de toute nature et aux abords des voies privées donnant accès à ces constructions, chantiers, et installations de toute nature

Le débroussaillage et le maintien en état débroussaillé sont obligatoires sur une profondeur de 50 mètres aux abords des constructions, chantiers, et installations de toute nature.

Le maire peut porter par arrêté municipal **l'obligation de débroussailler de 50 à 100 mètres de profondeur.**

Les voies d'accès privés doivent être dégagées de toute végétation sur une hauteur de 5 mètres à l'aplomb de la voie ainsi que sur la voie et ses accotements de manière à obtenir un gabarit de sécurité de 5 mètres.

Les travaux sont à la charge du propriétaire des constructions, chantiers, travaux et installations de toute nature.

B – Terrains situés dans les zones urbaines délimitées par un document d'urbanisme

Rappel : la zone urbaine, dite zone U, délimitée par un document d'urbanisme rendu public ou approuvé, est la zone dans laquelle les capacités des équipements publics existants ou en cours de réalisation permettent d'admettre immédiatement des constructions.

Le débroussaillage et le maintien en état débroussaillé sont obligatoires **sur la totalité des terrains situés dans ces zones urbaines** délimitées par un plan local d'urbanisme rendu public ou approuvé ou un document d'urbanisme en tenant lieu.

Les travaux sont à la charge du propriétaire du terrain.

C – Terrains servant d’assiette à l’une des opérations régies par les articles L311-1 (zones d’aménagement concerté), L322-2 (associations foncières urbaines), L442-1 (lotissements) du code de l’urbanisme

Le débroussaillage et le maintien en état débroussaillé sont obligatoires **sur la totalité des terrains** servant d’assiette aux opérations susmentionnées.

D– Terrains mentionnés aux articles L443-1 (terrains de camping, parc résidentiels de loisirs et aires à HLL), L443-4 (terrains pour caravanes, RML, HLL), L444-1 (aires d'accueil des gens du voyage) du code de l’urbanisme

Le débroussaillage et le maintien en état débroussaillé sont obligatoires **sur la totalité des terrains** susmentionnés.

E – Terrains soumis à la réglementation situés à cheval sur une zone urbaine et une zone non urbaine

Le débroussaillage et le maintien en état débroussaillé sont obligatoires **sur la totalité de la parcelle** qui se trouve en zone urbaine et sur les parties qui se trouvent en zone non urbaine situées dans un rayon de **50 mètres** à partir de la construction.

Le maire peut porter par arrêté municipal **l’obligation de débroussailler de 50 à 100 mètres de profondeur.**

Article 8 : Débroussaillage sur la propriété d’autrui

Lorsque la présence sur une propriété de constructions, chantiers et installations de toute nature entraîne une obligation de débroussaillage qui s’étend au-delà des limites de cette propriété, le propriétaire des constructions, chantiers, et installations de toute nature cités au A de l'article 7 à qui incombe la charge des travaux prend les dispositions suivantes à l’égard du propriétaire et de l’occupant du fonds voisin s’il n’est pas le propriétaire :

1° Les informer par tout moyen permettant d’établir date certaine des obligations qui s’étendent à ce fonds ;

2° Leur demander l’autorisation de pénétrer sur ce fonds aux fins de réaliser ces obligations ;

3° Rappeler au propriétaire qu’à défaut d’autorisation donnée dans un délai d’un mois ces obligations sont mises à sa charge.

Lorsque l’autorisation n’a pas été donnée, il en informe le maire.

Le propriétaire, ou l’occupant, des fonds voisins compris dans le périmètre soumis à cette obligation ne peut s’opposer à leur réalisation par celui de qui résulte l’obligation et à qui en incombe la charge. Il peut réaliser lui-même ces travaux.

Article 9 : Contrôle et exécution d’office des travaux

Le maire assure le contrôle de l’exécution des obligations de débroussaillage réglementaire sur les espaces privés. En cas de non exécution des travaux de débroussaillage par les intéressés, la commune y pourvoit d’office après mise en demeure du propriétaire et à la charge de celui-ci (cf. modèle en annexe). Les dépenses auxquelles donnent lieu ces travaux sont des dépenses obligatoires pour la commune.

Le maire émet un titre de perception du montant correspondant aux travaux effectués à l'encontre des propriétaires des constructions. Il est procédé au recouvrement de cette somme au bénéfice de la commune comme en matière de créances de l'Etat étrangères à l'impôt et au domaine.

Article 10 : Débroussaillage des infrastructures publiques

A – Voies ouvertes à la circulation publique

Dans les zones citées à l'article 4, **l'Etat et les collectivités territoriales propriétaires de voies ouvertes à la circulation publique, ou leurs regroupements**, procèdent, à leurs frais, au débroussaillage et au maintien en l'état débroussaillé de ces voies. Les voies publiques concernées par cette obligation sont en priorité celles retenues comme voirie publique à intérêt DFCI dans les documents cadres en vigueur (réseau structurant DFCI défini dans les plans de massif DFCI ou les études spécifiques validées en sous-commission départementale pour la sécurité contre les risques d'incendies de forêts, landes, maquis et garrigues).

Ces dispositions sont également applicables aux propriétaires des voies privées ouvertes à la circulation publique. Sur ces voies publiques ou privées ouvertes à la circulation publique, le débroussaillage bilatéral sera réalisé sur une largeur de 10 mètres de part et d'autre du bord extérieur de la chaussée.

La société concessionnaire d'autoroutes procède à ses frais au débroussaillage et au maintien en état débroussaillé des abords de l'autoroute conformément aux conclusions de l'étude des enjeux exposés à l'aléa feux de forêt des autoroutes A9 et A 54 approuvée par la sous-commission départementale pour la sécurité contre les risques d'incendies de forêts, landes, maquis et garrigues.

B – Infrastructures de transport et de distribution d'énergie

A défaut d'une étude spécifique validée par la sous-commission départementale pour la sécurité contre les risques d'incendies de forêts, landes, maquis et garrigues, **le transporteur ou distributeur d'énergie électrique** exploitant des lignes aériennes procède à ses frais à la construction de lignes en conducteurs isolés, ou toutes autres dispositions techniques appropriées évitant les mises à feu, ou au débroussaillage et au maintien en l'état débroussaillé d'une bande de terrain dont la largeur de part et d'autre de l'axe de la ligne est fixée en fonction de la largeur et de la hauteur de la ligne et de ses caractéristiques dans leur traversée des bois, forêts, landes, maquis, garrigues, plantations et reboisements.

C – Infrastructures ferroviaires

A défaut d'une étude spécifique validée par la sous-commission départementale pour la sécurité contre les risques d'incendies de forêts, landes, maquis et garrigues, **les propriétaires d'infrastructures ferroviaires** procèdent à leurs frais au débroussaillage et au maintien en l'état débroussaillé d'une bande d'une largeur de 20 mètres à partir du bord extérieur de la voie, dans leur traversée des bois, forêts, landes, maquis, garrigues, plantations et reboisements.

Article 11 : Sanctions

Le fait pour le propriétaire de ne pas procéder aux travaux de débroussaillage ou de maintien en état débroussaillé prescrits à l'article 7 est puni de l'amende prévue pour les contraventions de 4^e classe dans les situations mentionnées aux A et B de l'article 7 et de l'amende prévue pour les contraventions de 5^e classe dans les situations mentionnées aux C et D de l'article 7 .

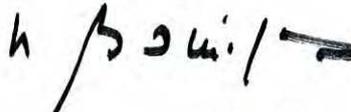
Article 12 : Abrogation

Le présent arrêté abroge et remplace l'arrêté préfectoral n° 2010-117-6 du 27 avril 2010 relatif à la prévention des incendies de forêts.

Article 13

Sont chargés de l'exécution du présent arrêté qui sera inséré au recueil des actes administratifs de la préfecture du Gard, le Secrétaire Général de la préfecture du Gard, les Sous-Préfets d'Alès et du Vigan, les Maires du département, le Directeur Départemental des Territoires et de la Mer, le Directeur de l'Agence Interdépartementale Hérault-Gard de l'Office National des Forêts, le Directeur des Services Départementaux d'Incendie et de Secours, le Colonel commandant le Groupement de Gendarmerie du Gard, le Directeur Départemental de la Sécurité Publique, le Chef du service départemental de l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, le Chef du service départemental de l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques, le Directeur du Parc National des Cévennes.

Le Préfet


Hugues BOUSIGES

Le présent arrêté peut faire l'objet d'un recours contentieux auprès du tribunal administratif de Nîmes dans les deux mois qui suivent la date de sa publication.

Il peut également faire l'objet d'un recours gracieux auprès du préfet du Gard, auteur de l'arrêté. Cette démarche prolonge le délai de recours contentieux qui doit alors être introduit dans les deux mois suivant la réponse (l'absence de réponse au terme de deux mois vaut rejet implicite du recours gracieux).

Arrêté préfectoral n° 2012-..... du

relatif à la prévention des incendies de forêts
« débroussaillage et maintien en état
débroussaillé incluant la mise à distance des arbres »
dans le département du Gard

Préfecture du Gard

Direction départementale
des Territoires et de la Mer

**Procédure d'exécution d'office des travaux de débroussaillage
effectués par le maire**
(articles 7, 8, et 9 du présent arrêté préfectoral)

L'exécution d'office est licite dans les deux cas suivants :

- lorsque la loi l'autorise expressément, ce qui est le cas pour les travaux de débroussaillage visés à l'article L131-11 du code forestier
- lorsqu'il y a urgence.

1 – Travaux d'office effectués par le maire (article L134-9 du code forestier)

Le maire est susceptible de pourvoir d'office aux travaux prescrits par les dispositions législatives relatives aussi bien aux pouvoirs de police générale, qu'aux pouvoirs de police conférés par le code forestier.

L'article R134-5 du code forestier prévoit qu'il ne peut être procédé à l'exécution d'office des travaux de débroussaillage prévue à l'article L134-9, que si un mois après la mise en demeure mentionnée au même article, il est constaté par le maire ou son représentant que ces travaux n'ont pas été exécutés.

L'article L134-9 du code forestier prévoit expressément une mise en demeure et non une invitation, un rappel, une recommandation ou un simple avertissement. Il doit donc s'agir d'une invite solennelle, sur un ton impératif, sous la forme d'un courrier recommandé avec accusé de réception adressé aux propriétaires concernés.

En ce qui concerne l'extension éventuelle des travaux sur le fonds d'autrui, le maire doit se substituer au propriétaire de la construction ou de l'installation, et mettre en œuvre à l'égard des tiers la procédure de l'article R134-5 du code forestier. Cependant, en cas d'absence d'autorisation de pénétrer sur le fonds voisin, le maire peut engager une procédure de référé auprès du tribunal de grande instance ; il peut également, le cas échéant, pourvoir d'office aux travaux sans avoir recours à une décision de justice, du fait des dispositions législatives expresses.

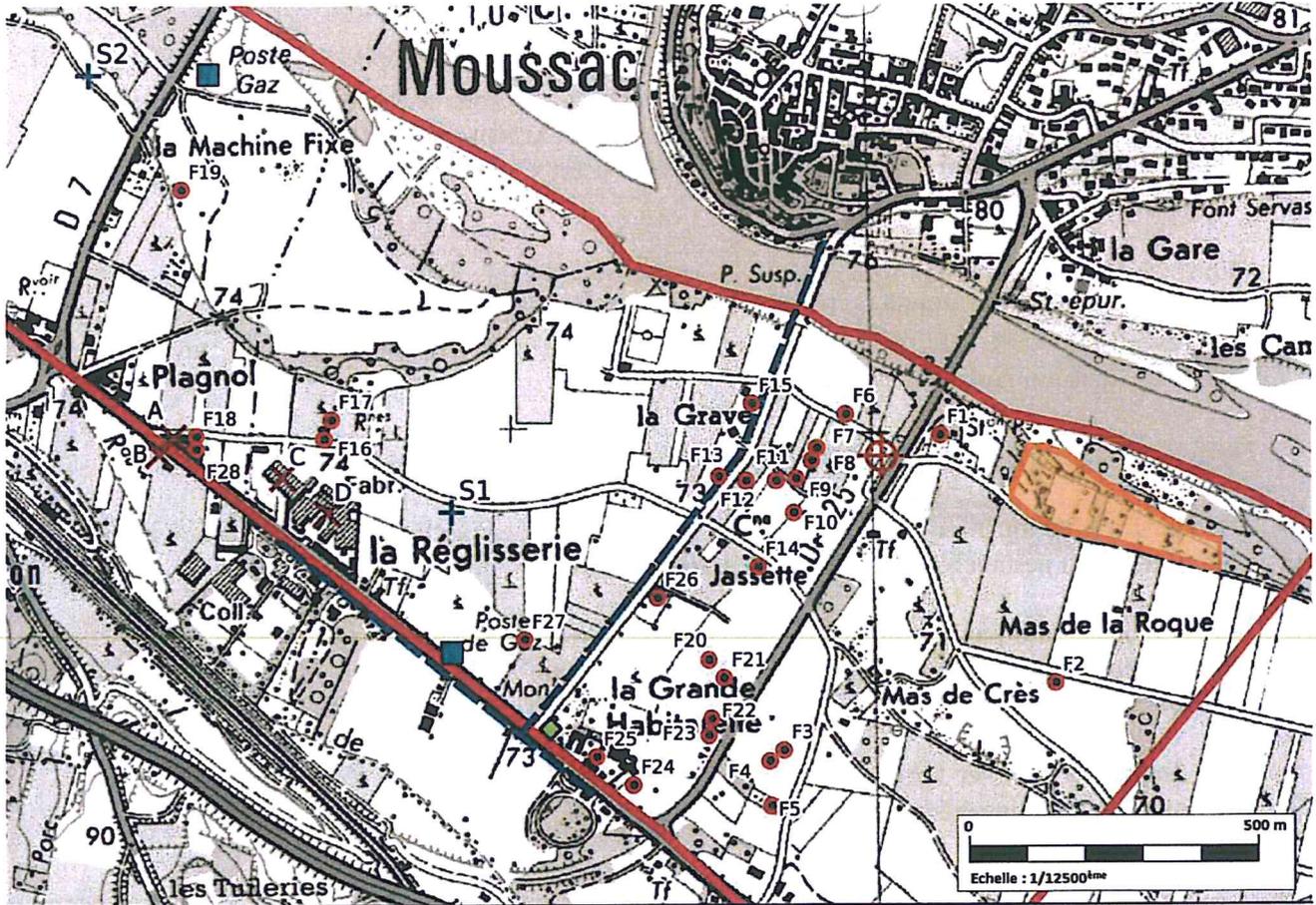
2 - Procédure comptable (article L134-9 du code forestier)

Les dépenses auxquelles donnent lieu les travaux d'office sont des dépenses obligatoires pour la commune.

Une fois les travaux de débroussaillage réalisés, le maire émet un titre de perception du montant correspondant aux travaux effectués, à l'encontre des propriétaires intéressés. Il est procédé au recouvrement de cette somme au bénéfice de la commune comme en matière de créances de l'Etat étrangères à l'impôt et au domaine.

le 24 OCT. 2018

Commune de MOUSSAC (Gard)
Détermination des périmètres de protection du captage public
d'eau destinée à la consommation humaine de la commune de MOUSSAC (30190)



- | | | | |
|--|---|--|---|
| | Captage du puits amont du pont de Moussac | | Réseau d'assainissement collectif
(positionnement donné oralement
par la commune) |
| | Forage ou puits recensé | | A : Garage automobile CROUZAT
B : Station essence
C : Futurplast
D : Réglièserie (usine désaffectée) |
| | Stockage de déchet | | Carrière DELEUZE |
| | Poste de relevage | | |
| | Poste gaz | | |

Figure 14 - Inventaire des nuisances sur la zone d'étude prédéfinie¹⁹

¹⁹ Cette zone d'étude a été délimitée dans le rapport préliminaire du 31 décembre 2012 (Dossier PhC 2012/04-30 Version n° 1).

Puits et forage

Il a été effectué un recensement des puits et forages sur la zone d'étude. Sur les trois mairies concernées et consultées (MOUSSAC, BRIGNON-LE-PLAGNOL et BOUCOIRAN-et-NOZIERES), seul un forage est déclaré en mairie de MOUSSAC. Il est situé en dehors de la zone d'étude, en rive gauche du Gardon.

En revanche, de nombreux forages et puits ont été repérés lors de la reconnaissance de terrain. Ils sont décrits dans l'annexe IV du dossier préparatoire. L'inventaire établi englobe les ouvrages non visualisés mais fortement pressentis (présence d'une piscine, tuyaux de pompage dans un jardin potager etc.).

9.3. Conclusions sur la vulnérabilité du captage communal de MOUSSAC

La vulnérabilité intrinsèque de la nappe alluviale est atténuée par la présence d'une couverture limoneuse peu perméable retardant l'infiltration des éventuelles pollutions.

Le principal risque anthropique à retenir est la Route Départementale n°725 qui longe le Périmètre de Protection Immédiate. Des déversements de produits polluants dans ce périmètre de protection sont en effet possibles en cas de sortie de route de véhicules.

Les nombreux puits et forages privés recensés constituent également des vecteurs potentiels de pollution, certains étant situés à proximité immédiate du captage communal de MOUSSAC.

10. Définition du débit d'exploitation du captage communal de MOUSSAC

10.1. Evaluation des besoins en eau

Les différentes informations de ce paragraphe concernant la population et les besoins en eau de la commune de MOUSSAC sont issues du rapport *CEREG* « Demande de déclaration d'Utilité Publique pour la dérivation des eaux et l'instauration des périmètres de protection du Puits de MOUSSAC ». Ce rapport a été retenu car il est postérieur au dossier préparatoire de BERGA SUD qui s'était appuyé sur le Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable. Certaines données ont ainsi pu être actualisées.

La population permanente de la commune de MOUSSAC est passée de 816 habitants en 1968 à 1 306 habitants en 2012, soit une augmentation moyenne annuelle de 1,1 % sur la période et de 2,3 % depuis 2007.

La commune de MOUSSAC compte une vingtaine de résidences secondaires ainsi que six gîtes et chambres d'hôtes. Il n'existe aucun camping, village de vacances ou hôtel, si bien que la capacité d'accueil saisonnière reste limitée. Ainsi, la population en période estivale a été estimée à 1 480 habitants en 2014 avec l'accueil de 113 personnes supplémentaires. La commune accueille quelques activités économiques raccordées au réseau public d'eau destinée à la consommation humaine de la collectivité : une cave viticole, deux restaurants, un café, une entreprise de BTP et une entreprise de fabrication d'emballage (FUTURPLAST).

En se basant sur un taux de croissance annuel moyen de 2,3 % comme celui observé ces dernières années, la population permanente à l'horizon 2035 a été estimée à 2 200 habitants.

Le tableau ci-dessous récapitule les prévisions d'évolution de la population permanente prévue sur la commune de MOUSSAC (*Source : SDAEP de la commune de MOUSSAC, Juin 2015 ; INSEE*)

	2014	2020	2025	2035
Population permanente	1 367	1 567	1 755	2 205
Population en pointe	1 480	1 680	1 868	2 318

Le volume total prélevé au niveau du Puits communal de MOUSSAC pour l'année 2014²⁰ a été de 273 115 m³, ce qui correspond à un débit journalier moyen de production de 748 m³/j (représentant un ratio de production par habitant de 536 l/j/hab.)

Le débit journalier de production est :

- de l'ordre de 700 m³/j en période creuse ;
- de l'ordre de 900 m³/j un en période de pointe estivale (donnée issue de la relève du compteur du puits de MOUSSAC lors de l'été 2014).

²⁰ Le puits de MOUSSAC n'est équipé d'un compteur que depuis fin 2013.

Commune de MOUSSAC (Gard)
*Détermination des périmètres de protection du captage public
d'eau destinée à la consommation humaine de la commune de MOUSSAC*

L'analyse des volumes consommés sur la commune de MOUSSAC pour la période 2010-2014 met en évidence les éléments suivants :

- la consommation d'eau destinée à la consommation humaine se situe entre 70 000 et 80 000 m³/an, avec des fluctuations observées d'une année sur l'autre (une plus forte consommation en période estivale étant notamment observée les années sèches) ;
- le débit moyen journalier consommé en 2014 (hors volumes de service, volumes non comptabilisés et volumes fournis aux gros consommateurs) a été de 132 litres par jour et par habitant (moyenne nationale comprise entre 150 et 200 l/j/habitant).

L'entreprise de fabrication d'emballages FUTURPLAST est le plus gros consommateur avec un volume annuel de l'ordre de 6 000 m³/an. Les autres activités économiques présentes sur la commune de MOUSSAC n'ont pas d'incidence sur le fonctionnement actuel du système d'alimentation en eau destinée à la consommation humaine de la collectivité.

Plusieurs fuites ont été repérées et le réseau a été réparé en fin d'année 2014, ce qui a permis, début 2015, de réduire la consommation en période creuse à environ 400 - 500 m³/jour (soit moins de 300 m³/jour de fuites, ce qui correspond à 12,5 m³/h).

Le tableau ci-dessous récapitule les besoins prévisionnels estimés dans le futur jusqu'en 2035.

	2020	2025	2035
Besoins annuels en production (m ³ /an)	151 632	161 381	192 422
Débit journalier de production moyen (m ³ /jour)	415	442	527
Volume annuel de fuites (m ³ /an)	47 743	48 414	57 727
Volume journalier moyen de fuites (m ³ /jour)	131	133	158
Débit journalier de production en pointe (m ³ /jour)	586	631	759

10.2. Débit d'exploitation du captage communal de MOUSSAC

Pour répondre aux besoins en eau destinée à la consommation humaine de la commune de MOUSSAC, les conditions d'exploitation suivantes ont été retenues :

- débit instantané de pointe : **40 m³/h** ,
- débit journalier de pointe : **760 m³/jour** (ce qui représente un débit journalier moyen d'environ 32 m³/h) ,
- volume maximal annuel prélevé : **200 000 m³**

Ces conditions d'exploitation sont compatibles avec la ressource disponible.

La réalisation d'un nouveau réservoir permettra de favoriser des périodes de pompage plus longues par rapport aux mises en marche à répétition de la pompe qui sont observées actuellement.



11. Périmètres de protection du captage communal de MOUSSAC

11.1. Aménagement du captage

Lors de la visite préliminaire du 25 octobre 2012, plusieurs non conformités sont apparues au niveau de l'aménagement du captage :

- le puits était simplement recouvert par une plaque métallique qui pouvait être ouverte par toute personne pénétrant à l'intérieur du Périmètre de Protection Immédiate. Un système de fermeture à clef devra impérativement être mis en place afin d'éviter tout risque d'intrusion dans l'ouvrage de captage ou d'acte de malveillance ;
- le puits étant situé en zone inondable, il conviendra de le protéger par un abri étanche qui comprendra une ventilation haute évitant les intrusions de petits animaux. Les hauteurs de l'abri et de la ventilation seront définies sur la base du niveau du Gardon lors des crues exceptionnelles (surélévation jusqu'à une hauteur de 50 cm au-dessus de la cote des Plus Hautes Eaux Connues [PHEC] du Gardon au droit du captage) ;
- il sera réalisé une dalle bétonnée étanche de 4 mètres de largeur au minimum, centrée sur le puits, et raccordée à l'abri. Cette dalle sera à une cote supérieure à celle du sol et avec une pente permettant d'évacuer les eaux parasites vers l'extérieur ;
- la canalisation au départ du puits était enterrée. Il devra être réalisé une nouvelle canalisation extérieure surélevée par rapport au sol.

11.2. Périmètre de Protection Immédiate

Ce périmètre de protection est reporté à la figure 15 page suivante.

Il est situé sur les parcelles n°2033 et 2151 de la section C02 feuille 2 de la commune de MOUSSAC. Son emprise a été modifiée par rapport à partir du levé effectué par le cabinet de Géomètres SCP DANIS-REPELLIN afin qu'il soit uniquement sur ces deux parcelles sans empiéter sur la parcelle 2152 et ni sur l'emprise de la Route Départementale n°725.

Il est constitué par un pseudo carré d'environ 12 mètres de côté, clôturé avec un portail d'accès cadencé. Le grillage est haut de 1,80 m et constitué de mailles métalliques de 5x5 cm. Le portail possède un maillage de 10x10 cm. Le sol est enherbé.

L'accès à cet espace 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 de ce Périmètre de Protection Immédiate seront maintenus propres. Le sol sera conservé en bon état, sans creux où l'eau puisse stagner. L'herbe sera régulièrement fauchée et maintenue rase par un entretien régulier avec des moyens mécaniques et, notamment, sans désherbage chimique.

Commune de MOUSSAC (Gard)
*Détermination des périmètres de protection du captage public
d'eau destinée à la consommation humaine de la commune de MOUSSAC*

Planimétrie rattachée au système LAMBERT 82(C44)
 Altimétrie rattachée au système NGF-RN 69

PLAN TOPOGRAPHIQUE

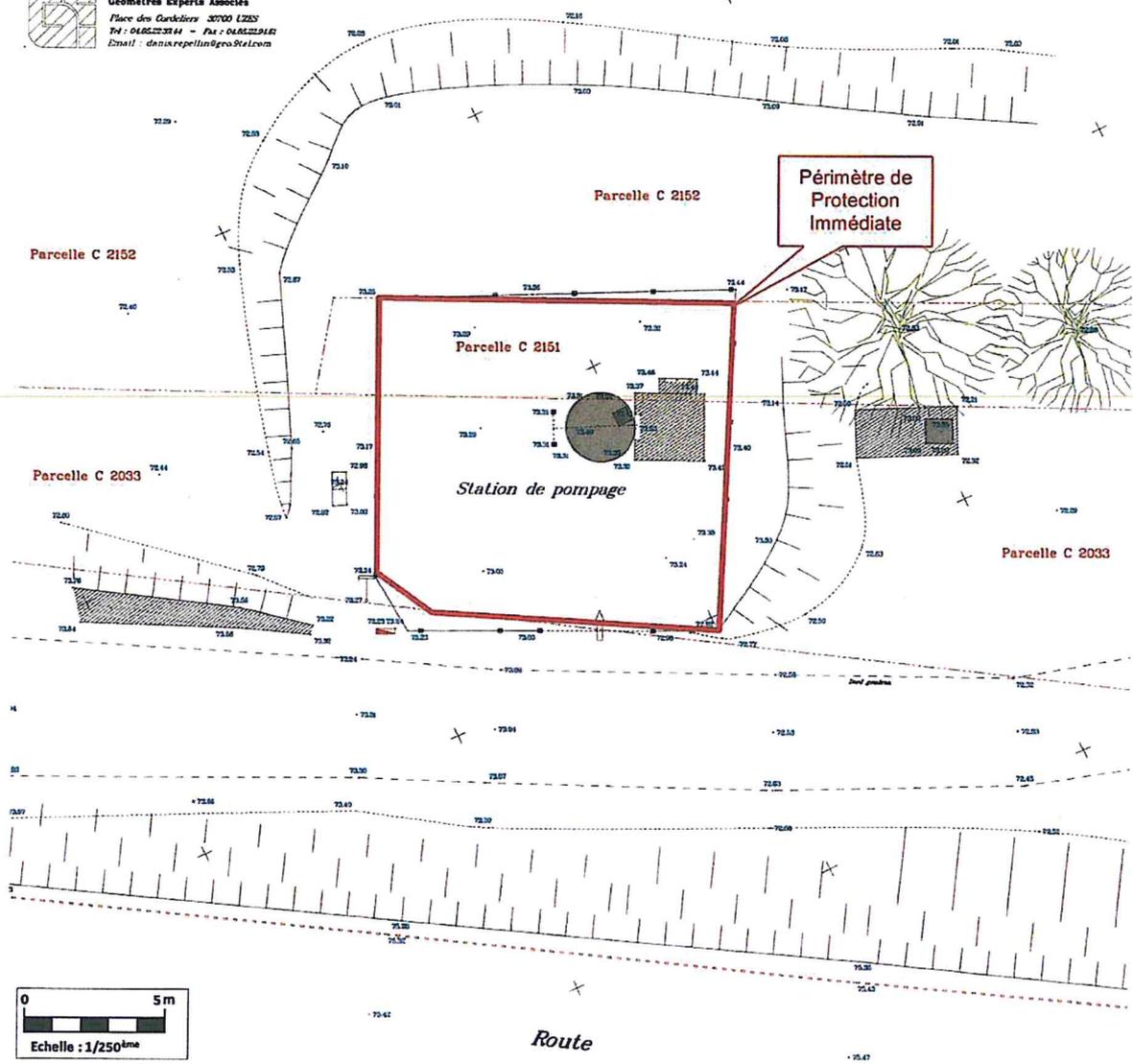
Commune de Moussac - Section C



Référence dossier : 061215
 Plan dressé le 22 Janvier 2016



SCP DANIS-REPELLIN
 Géomètres Experts Associés
 Place des Carrières 30700 UZES
 Tél : 04.66.22.33.44 - Fax : 04.66.22.91.62
 Email : danis.repellin@geo30.com



Le périmètre a été modifié par rapport à ses limites actuelles pour ne pas empiéter sur la parcelle C 2152 et sur l'emprise de la route Nationale n°725 Départementale

Figure 15 - Périmètre de Protection Immédiate du puits communal de MOUSSAC (section C de la commune de MOUSSAC)

Commune de MOUSSAC (Gard)
*Détermination des périmètres de protection du captage public
 d'eau destinée à la consommation humaine de la commune de MOUSSAC*

COURRIER REÇU
 le 24 OCT. 2018
 à MOUSSAC (30190)

Le bureau d'études CEREG a proposé pour l'aménagement du puits une solution alternative consistant en une tête de puits submersible étanche avec la mise en place d'une plateforme métallique permettant de mettre hors d'eau les équipements électriques et la chloration pour une crue de période de retour au moins centennale (3,50 m au dessus du terrain naturel, c'est-à-dire 50 cm au-dessus de la cote des Plus Hautes Eaux Connues). Un schéma de principe est reporté à la figure 16 ci-dessous.

L'échelle à crinoline serait escamotable et remontée en dehors des périodes d'utilisation (sécurité par rapport aux équipements électriques mais également pour éviter la création d'embâcles en cas de crue). Un portique de manutention serait installé dans l'axe d'écoulement. Le bâti existant serait détruit. Il faut noter que les volumes remblayés en zone inondable seront moins importants en état futur (15,9 m³) qu'en état actuel (16,8 m³). Le nouveau bâti sera moins haut si bien que les impacts pour l'aléa de référence resteront négligeables.

Cet aménagement répondrait ainsi aux objectifs de la protection de la ressource. Il sera donc pertinent qu'il soit étudié dans le cadre des dossiers d'autorisation établis au titre du Code de la Santé Publique et du Code de l'Environnement. Si cette solution était retenue, il conviendrait que la commune de MOUSSAC assure un contrôle approfondi des ouvrages après chaque épisode de submersion par le Gardon et réalise sans délai le cas échéant les travaux de réhabilitation qui pourraient s'avérer nécessaires.

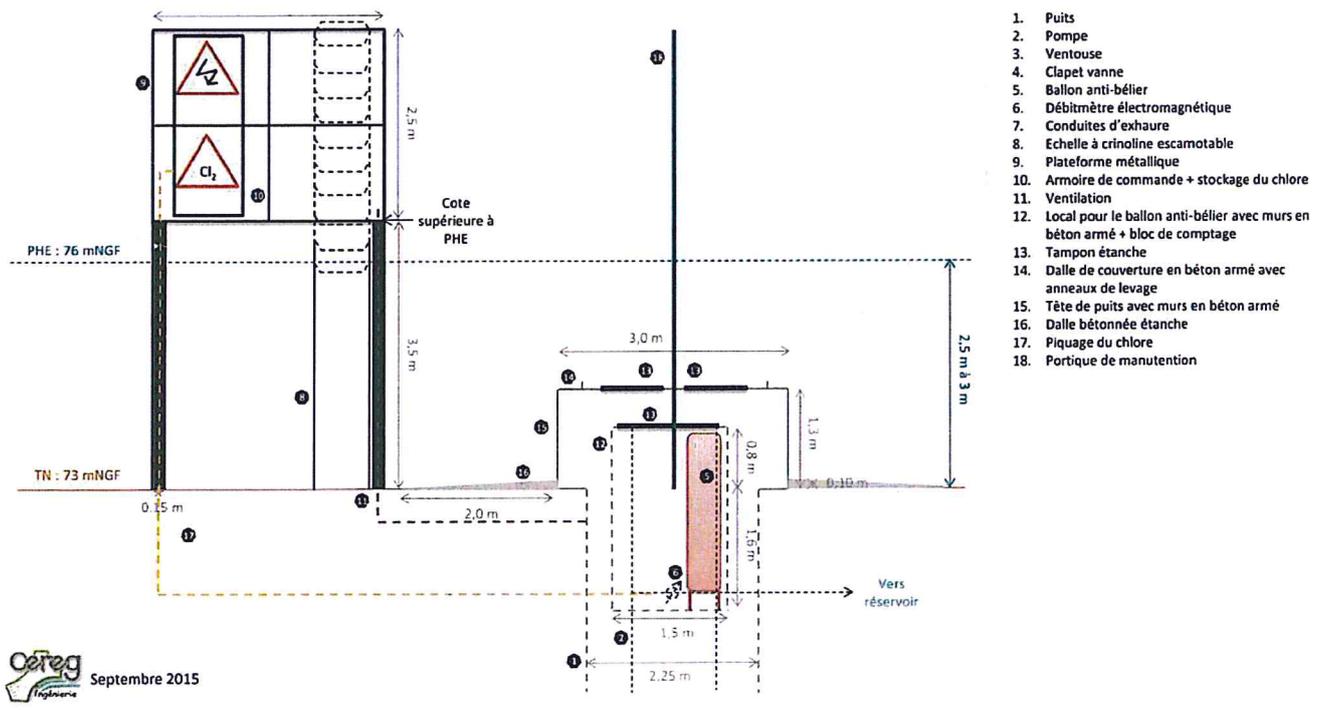


Figure 16 - Aménagement du captage proposé par le bureau d'études CEREG

 Septembre 2015

11.3. Périmètre de Protection Rapprochée

Le Périmètre de Protection Rapprochée du puits amont du Pont de MOUSSAC est reporté sur la carte au 1/25000^{ème} de la figure 17 (page 42) et sur l'extrait de plan cadastral de la figure 18 (page 43). Ce périmètre de protection sera situé sur le seul territoire de la commune de MOUSSAC. L'extension de ce périmètre de protection a pris en compte le calcul indicatif de l'isochrone à 50 jours. Il est ainsi plus étendu que celui qui avait retenu dans l'avis sanitaire précédent²¹.

Préconisations générales

Dans ce Périmètre de Protection Rapprochée, seront interdits :

- ❑ le rejet direct des réseaux d'eau pluviale ;
- ❑ tout creusement, remblai d'excavation ou construction souterraine d'une profondeur supérieure à 1 mètre ;
- ❑ l'épandage ou l'infiltration d'eaux usées d'origine domestique ou industrielle ;
- ❑ tous dépôts d'hydrocarbures liquides ou d'autres produits chimiques ;
- ❑ tout nouvel ouvrage de transport d'eaux usées d'origine domestique qu'elles soient brutes ou épurées ;
- ❑ les installations ou dispositifs épuratoires, exception faite des systèmes d'assainissement non collectif des habitations existantes et pour lesquels des prescriptions sont proposées dans les préconisations spécifiques ;
- ❑ les dépôts d'ordures ménagères, les centres de transit, de traitement, de broyage ou de tri de déchets, les dépositaires de matières de vidange de systèmes d'assainissement non collectif, les dépôts de matériaux inertes, de déblais, de gravats de démolition, d'encombrants, de métaux et de carcasses de véhicules ;
- ❑ les installations de traitement et de stockage d'ordures ménagères et résidus urbains ;
- ❑ les installations de traitement (récupération, démontage, recyclage) et de stockage de déchets industriels, d'encombrants, de métaux et de véhicules ;
- ❑ le stockage, le dépôt, ou le rejet de tout produit et matière susceptibles d'altérer la qualité de l'eau (notamment les produits phytosanitaires ou pesticides) ;
- ❑ les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) ;
- ❑ les exploitations de carrière ou gravière ;
- ❑ tout enclos d'élevage, fumières, abreuvoirs ou abris destinés au bétail. Le pâturage extensif est autorisé à condition que le taux de chargement à l'hectare n'excède pas 1,4 UGB²²/ha/an.

²¹ Commune de MOUSSAC (Gard) - Enquête géologique réglementaire relative à la détermination des Périmètres de Protection d'un nouveau puits d'AEP (C. Sauvel, rapport 85 LRO 07 ER)

²² UGB : Unité de Gros Bétail

Commune de MOUSSAC (Gard)
*Détermination des périmètres de protection du captage public
d'eau destinée à la consommation humaine de la commune de MOUSSAC*



- les cimetières et les inhumations en terrains privés, les aires de camping et caravaning ainsi que les aires d'accueil des gens du voyage ;
- l'exécution de tous nouveaux forages autres que ceux nécessaires pour le renforcement de la desserte en eau destinée à la consommation humaine de la commune de MOUSSAC et ce, après autorisation préfectorale.

Maîtrise des pollutions accidentelles

Compte tenu de sa position en contrebas de la Route Départementale n°725, le captage communal de MOUSSAC est exposé aux accidents de la circulation et, en corollaire, aux déversements accidentels de produits toxiques et/ou polluants. Il apparaît nécessaire de prévoir un aménagement évitant les sorties de route des véhicules légers et des poids lourds. Ce dispositif pourrait consister en la mise en place sur un linéaire d'environ 100 m d'une glissière de sécurité de type GBA (Glissière en Béton Armé) ou DBA (Dispositif Barrière Autoroutière). Ce point devra faire très rapidement l'objet d'une étude de faisabilité dans le cadre de l'application de l'arrêté de Déclaration d'Utilité Publique en relation avec le Conseil Départemental en tant que responsable de cette voirie. Un plan d'alerte et de prévention devra être préparé par la commune de MOUSSAC en relation avec notamment :

- le Service Interministériel de Défense et de Protection Civile (SIDPC) de la Préfecture,
- le Conseil Départemental du Gard,
- le Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS).

Risques présentés par la canalisation d'eaux usées

La canalisation d'eaux usées reliant les hameaux de la Réglisserie et La Grande Habitarelle traverse le Périmètre de Protection Rapprochée sur un linéaire d'environ 400 mètres, 250 mètres en amont hydraulique du captage. Il s'agit d'une conduite en refoulement en polyéthylène soudé qui a été testée sous pression à 16 bars. Cette canalisation a été entièrement réhabilitée il y a trois ans environ.

Le bureau d'études CETRA a effectué une analyse technico économique des solutions envisageables :

- détournement de la canalisation à l'extérieur du Périmètre de Protection Rapprochée ;
- maintien de la canalisation actuelle avec mise en œuvre d'un contrôle périodique de la canalisation permettant de détecter une fuite avec une appréciation de l'efficacité des tests proposés ;
- pose d'une double enveloppe sur le tronçon de conduite à l'intérieur du Périmètre de Protection Rapprochée sur 500 ml (conduite en refoulement en polyéthylène soudé testé sous pression, 16 bars).

La première solution s'avère peu réaliste techniquement. Concernant la seconde, elle ne présente pas toutes les garanties requises contre les pollutions accidentelles. La maîtrise du risque sanitaire imposera donc la mise en place d'une canalisation d'eau usées dans une double enveloppe.

Commune de MOUSSAC (Gard)

*Détermination des périmètres de protection du captage public
d'eau destinée à la consommation humaine de la commune de MOUSSAC*

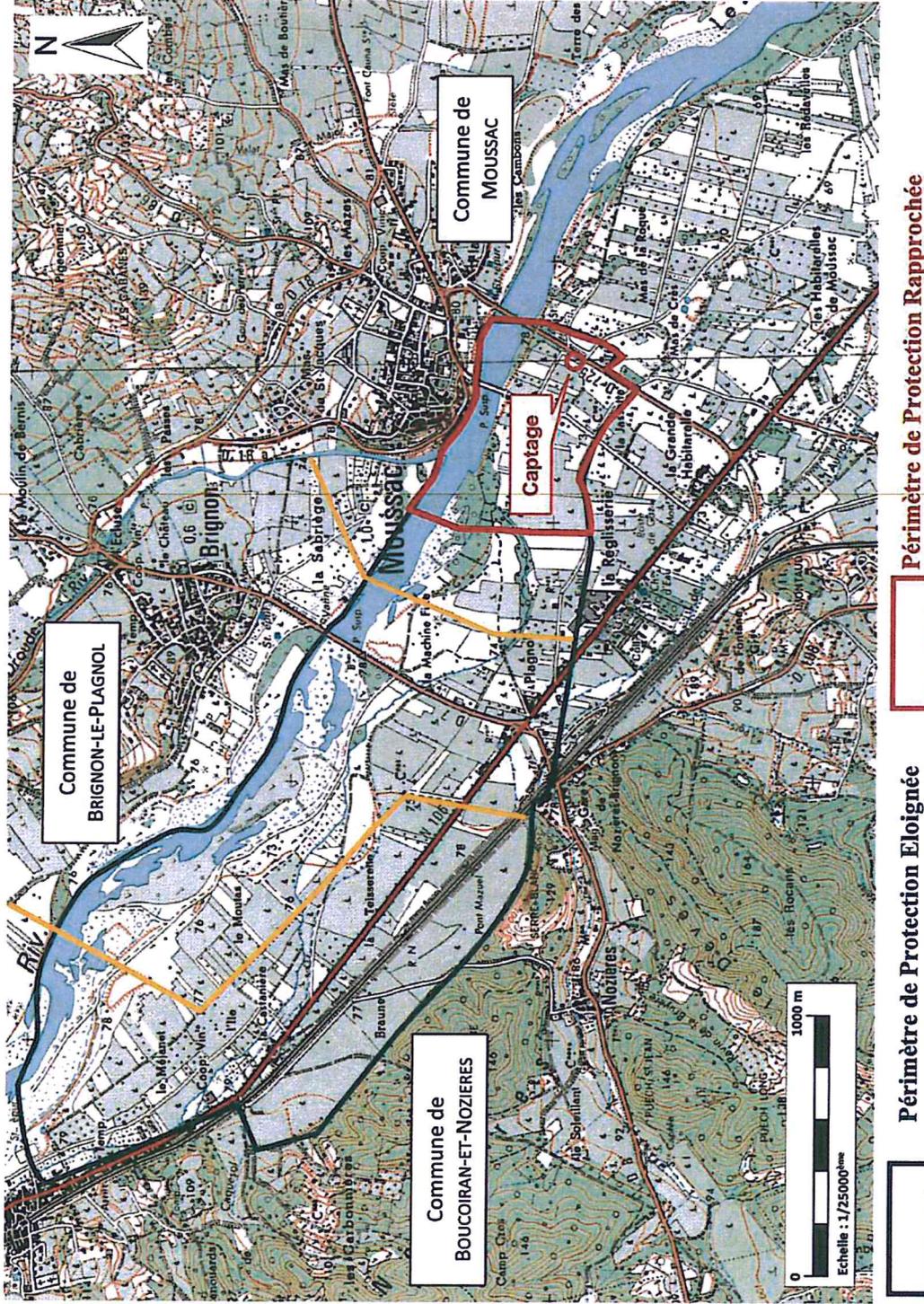


Figure 17 - Périmètres de Protection Rapprochée et Eloignée du puits amont du Pont de Moussac (carte au 1/25 000^{ème})

Commune de MOUSSAC (Gard)
Détermination des périmètres de protection du captage public
d'eau destinée à la consommation humaine de la commune de MOUSSAC

COURRIER REÇU

le 24 OCT. 2018

à MOUSSAC (30190)

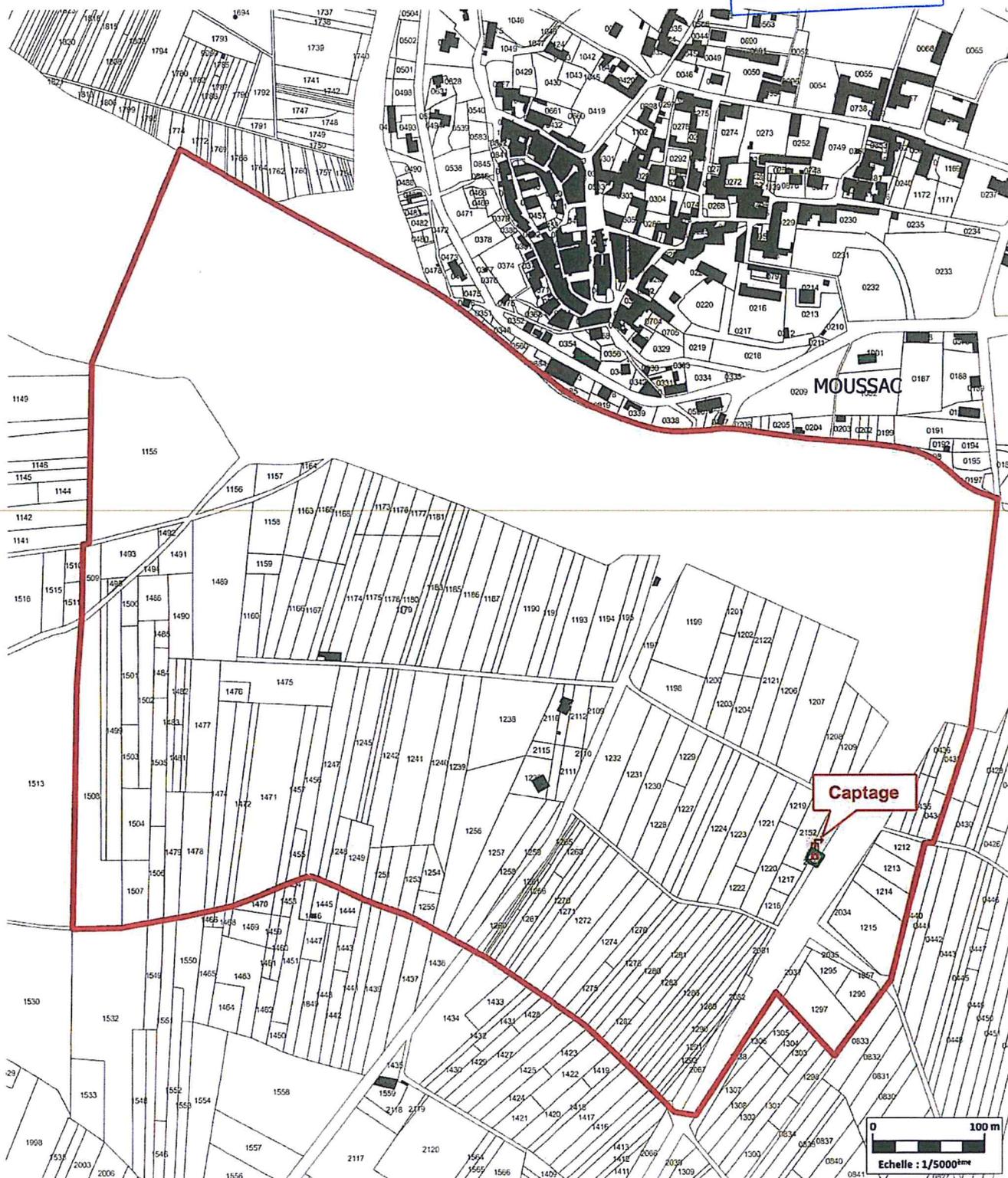


Figure 18 - Périmètre de Protection Rapprochée du puits amont du Pont de MOUSSAC
(plan cadastral)

Commune de MOUSSAC (Gard)
*Détermination des périmètres de protection du captage public
d'eau destinée à la consommation humaine de la commune de MOUSSAC*

Il existe également un risque notable de pollution compte tenu de la présence dans le Périmètre de Protection Rapprochée d'habitations disposant d'un système d'assainissement non collectif. Il conviendra que des visites de contrôle soient effectuées régulièrement par le Service Public d'Assainissement Non Collectif (SPANC) afin de vérifier le bon fonctionnement de ces dispositifs.

Enfin, les puits privés et agricoles situés en amont immédiat du captage communal de MOUSSAC peuvent constituer des vecteurs préférentiels de pollution vers la nappe sollicitée. Tous les puits situés à l'intérieur du Périmètre de Protection Rapprochée devront donc être mis aux normes avec notamment la mise en place d'une dalle de béton de 2 m de rayon raccordée au tubage évitant les infiltrations directes (puits n° F6, F7, F8, F9, F10, F11, F12, F13, F14 et F15 positionnés sur la carte de l'inventaire des nuisances de la figure 14 page 33). Ceux qui sont inutilisés ou abandonnés devront être comblés dans le respect des règles de l'art et sous le contrôle d'un hydrogéologue.

11.4. Périmètre de Protection Eloignée

Le Périmètre de Protection Eloignée est délimité sur la carte de la figure 17 (page 42). Il correspond aux limites de l'aquifère alluvial en amont hydraulique du puits communal de MOUSSAC. Ce périmètre de protection s'étend sur les communes de BOUCOIRAN-ET-NOZIERES, BRIGNON-LE-PLAGNOL et MOUSSAC.

A l'intérieur de ce périmètre, la réglementation nationale en vigueur devra être suivie scrupuleusement et des dispositions devront être prises avant de créer toute activité analogue à celles interdites sur le périmètre de protection rapprochée.

11.5. Plan d'alerte et d'intervention de contrôle en cas de pollution du Gardon

Concernant l'éventualité d'un déversement accidentel de produits dangereux dans le Gardon en amont du Périmètre de Protection Rapprochée du puits amont du pont de MOUSSAC, un plan d'alerte et d'intervention devra être élaboré par le Maire de MOUSSAC, avec la participation notamment du Service Interministériel de Défense et de Protection Civile de la Préfecture du Gard et la Gendarmerie.

Consécutivement à un accident, la qualité de l'eau du puits communal de MOUSSAC fera l'objet d'un contrôle analytique spécifique dont la nature et la durée seront déterminées par l'autorité sanitaire.



12. Avis sanitaire

Un avis sanitaire favorable est donné à l'utilisation des eaux souterraines exploitées par le captage communal dit « Puits amont du Pont de MOUSSAC » aux fins d'alimentation en eau destinée à la consommation humaine de la commune de MOUSSAC, sous réserve du respect des différentes prescriptions énumérées aux paragraphes 11.1 (Périmètre de Protection Immédiate), 11.2 (Aménagement du captage), 11.3 (Périmètre de Protection Rapprochée) et 11.4 (Périmètre de Protection Eloignée).

L'aquifère sollicité est constitué par les alluvions du Gardon. Les limons les recouvrant sur une épaisseur estimée entre 3 et 4 mètres assurent localement une protection contre les infiltrations rapides vers la nappe.

L'inspection vidéo de ce captage communal a montré un bon état structurel général du puits. Toutefois une reprise complète de la tête de cet ouvrage s'avère nécessaire afin d'empêcher toute infiltration d'eau ou intrusion animale depuis la surface. Une proposition d'aménagement a été effectuée par le bureau d'études CEREG. Elle consiste en une tête de puits submersible étanche avec la mise en place d'une plateforme métallique permettant de mettre hors d'eau les équipements électriques et la chloration pour une crue de période de retour au moins centennale. Cette proposition devra être étudiée comme solution alternative à la rehausse complète de la tête de puits 50 cm au-dessus de la cote du Niveau des Plus Hautes Eaux Connues (PHEC) du Gardon. Le dispositif d'injection des eaux de BRL (provenant de forages captant l'aquifère karstique de l'Urgonien) devra être supprimé.

L'analyse dite de « Première Adduction » a confirmé la bonne qualité de l'eau produite par le captage. Cette eau respecte les limites et références des eaux destinées à la consommation humaine « au robinet du consommateur » telles que définies dans l'annexe II de l'arrêté ministériel du 11 janvier 2007. L'historique des analyses du contrôle sanitaire montre toutefois des contaminations bactériologiques récurrentes vraisemblablement liées au défaut d'étanchéité de l'ouvrage.

Les pompages d'essai réalisés sur le puits communal ont mis en évidence que le captage était apte à fournir un débit de 35 m³/h. Ces essais n'ont pas mis en évidence de réalimentation directe par le Gardon, mais la participation du cours d'eau à la recharge de l'aquifère semble évidente compte tenu de la stabilisation des niveaux observée dans le puits en période d'étiage. Cette hypothèse a par ailleurs été confirmée par la baisse observée de plus d'un mètre du niveau de la nappe dans le puits communal de MOUSSAC après que le seuil ait été emporté par une crue du Gardon en 2003. Le seuil sur le Gardon joue donc un rôle important dans l'alimentation de la nappe et son maintien semble primordial pour assurer la pérennité de l'ouvrage en regard des volumes prélevés.

Un risque notable de pollution du puits amont du Pont de MOUSSAC est constitué par la Route Départementale n°725 qui surplombe le Périmètre de Protection Immédiate. Le captage se trouve ainsi exposé aux accidents de la circulation et, en corollaire, aux déversements accidentels de produits toxiques et/ou polluants. Il apparaît nécessaire de prévoir un aménagement évitant les sorties de route des véhicules légers et des poids lourds. Ce point devra faire très rapidement l'objet d'une étude de faisabilité dans le cadre de l'application de

Commune de MOUSSAC (Gard)
*Détermination des périmètres de protection du captage public
d'eau destinée à la consommation humaine de la commune de MOUSSAC*

l'arrêté préfectoral de Déclaration d'Utilité Publique en relation avec le Conseil Départemental.

Par ailleurs, la canalisation d'eaux usées en provenance des hameaux de la Réglisserie et de La Grande Habitarelle devra être mise sous double enveloppe et faire l'objet d'un contrôle au moins quinquennal.

S'agissant des débits prélevés, il est proposé de retenir :

- un débit instantané de pointe : **40 m³/h** ;
- un débit journalier de pointe : **760 m³** (ce qui représente un débit journalier moyen d'environ 32 m³/h ;
- un volume maximal annuel : **200 000 m³**

Ces débits sont établis indépendamment des contraintes du Code de l'Environnement qui visent à limiter les incidences des prélèvements sur le Milieu Naturel

Enfin, un suivi automatisé du niveau d'eau dans le puits, des volumes pompés et du temps de fonctionnement des pompes devra être mis en œuvre de manière à affiner l'exploitation notamment en période de basses eaux et de demande maximale.



Philippe CROCHET

Ingénieur ISIM
Docteur ingénieur en hydrogéologie - USTL MONTPELLIER
Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique
pour le département du Gard

Il est rappelé que l'hydrogéologue agréé en matière d'Hygiène Publique par le Ministère de la Santé, désigné par le Directeur Général de l'Agence Régionale de Santé sur proposition du Coordonnateur départemental, est mandaté par l'Administration. Le contenu de son rapport est intégralement destiné aux services de l'Etat et de l'Agence Régionale de Santé en tant que document préparatoire aux décisions de l'autorité administrative. Sa prestation ne peut, en aucun cas, être assimilée à une étude technique dont le pétitionnaire pourrait se prévaloir pour entreprendre

Commune de MOUSSAC (Gard)
*Détermination des périmètres de protection du captage public
d'eau destinée à la consommation humaine de la commune de MOUSSAC*



Annexe

Analyse dite de "Première Adduction" Prélèvement du 26 juin 2014

ANNEXE II

copie d'usage



Hydrologie



COMMUNE DE MOUSSAC/ARS
Le responsable
RUE CENTRALE
MAIRIE - SERVICES FINANCIERS
30190 MOUSSAC

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-IG-041644-01
Dossier N° : 14T016360

Version du : 08/07/2014
Date de réception : 26/06/2014

Page 1/16

N° Eau	Nature	Référence échantillon	Observations
001	Eau souterraine, de nappe phréatique	0300000000346-MOUSSAC	
002	Eau souterraine, de nappe phréatique	0300000000346-MOUSSAC	

Conservation de vos échantillons

Les échantillons seront conservés sous conditions contrôlées pendant 2 semaines après validation des échantillons. Sans avis contraire, ils seront détruits après cette période sans aucune communication de notre part.

La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Ce document comporte 16 page(s). Le laboratoire n'est pas responsable de la représentativité d'un échantillon, ni des conditions d'acheminement d'un échantillon dont il n'a pas assuré la prélèvement ; dans ce cadre le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *

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.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terraines 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 27/10/2011

- portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Tous les éléments de traçabilité et les incertitudes sont disponibles sur demande.

Eurofins IPL Sud
75 Chemin des Sommières - 30 310 Vergèze
Tél. + 33 (0)4 66 73 15 70 - Fax + 33 (0)1 57 67 36 83 - site web : www.eurofins-ipl.com - www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 4 782 990 € - RCS NIMES 415 110 808 - Siret 415 110 808 00086 - TVA FR70 415 110 808

Accréditation n° 1-0903
Site de Vergèze
Portée disponible sur
www.cofrac.fr




RAPPORT D'ANALYSE

 N° de rapport d'analyse : AR-14-IG-041644-01
 Dossier N° : 14T016360

 Version du : 08/07/2014
 Date de réception : 26/06/2014

Page 2/16

Réglementation : Code de santé publique et Arrêté du 11/01/2007 et modifications Arrêté 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

 Référence client : 030000000346-MOUSSAC
 Référence du devis utilisé : FNEV2014001302
 Type d'eau : B
 Type de visite : AU : AUTRE TYPE DE VISITE
 Analyse : 00077851

 Prélevé à : Commune de MOUSSAC
 Nom du point : PUIS AMONT DU PONT DE MOUSSAC
 Localisation Exacte : DANS LE PUIS
 Installation (Nom / Type) : PUIS AMONT DU PONT DE MOUSSAC / CAP (000312)
 Motif de prélèvement : AU : Autre
 Prélèvement effectué le 26/06/2014 10:17 par Eric Lefort
 Type d'analyse : PAS02

N° Echantillon : 14T016360-001

Date de prélèvement : 26/06/2014

Début d'analyse : 26/06/2014

PARAMÈTRES DE PRÉLÈVEMENT

IXP20 : Prélèvement d'eau souterraine ou piézométrique + Fiche (Interne)

 Prestation réalisée par nos soins
 Prélèvement instantané (prise d'un échantillon unique) réalisé par un laboratoire interne
 Pour un ouvrage (piézomètre), merci de nous préciser les informations ci-dessous :
 - Diamètre de l'ouvrage
 - Profondeur de la nappe
 - FD T 90-523-3

MÉTAUX

 CW225 : Mercure (Hg) Prestation soustraitée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685
 Dosage par SAA/vapeurs froides - MQMA1/CM/MTX/04 - Méthode interne

Résultat

Unité

Limite de qualité

Révisé

Validé

<0,05

µg/l

1

 IX072 : Aluminium (Al) Prestation soustraitée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685
 ICP/AES - NF EN ISO 11885

Résultat

Unité

Limite de qualité

Révisé

Validé

7

µg/l

 IX07D : Manganèse (Mn) Prestation soustraitée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685
 ICP/AES - NF EN ISO 11885

Résultat

Unité

Limite de qualité

Révisé

Validé

<1,0

µg/l

 IX07R : Fer (Fe) Prestation soustraitée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685
 ICP/AES - NF EN ISO 11885

Résultat

Unité

Limite de qualité

Révisé

Validé

7

µg/l

 IX08L : Arsenic (As) Prestation soustraitée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685
 ICP / MS - NF EN ISO 17294-2

Résultat

Unité

Limite de qualité

Révisé

Validé

2,76

µg/l

100

 IX08Q : Nickel (Ni) Prestation soustraitée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685
 ICP / MS - NF EN ISO 17294-2

Résultat

Unité

Limite de qualité

Révisé

Validé

0,6

µg/l

MÉTAUX

 IX08W : Antimoine (Sb) Prestation soustraitée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685
 ICP / MS - NF EN ISO 17294-2

Résultat

Unité

Limite de qualité

Révisé

Validé

1,14

µg/l

 IX0C0 : Bore (B) Prestation soustraitée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685
 ICP / MS - NF EN ISO 17294-2

Résultat

Unité

Limite de qualité

Révisé

Validé

30

µg/l

La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Ce document comporte 16 page(s). Le laboratoire n'est pas responsable de la représentativité d'un échantillon, ni des conditions d'acheminement d'un échantillon dont il n'a pas assuré le prélèvement ; dans ce cadre le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *. 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.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux

- portée détaillée de l'accréditation disponible sur demande -

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011

 - portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Tous les éléments de traçabilité et les incertitudes sont disponibles sur demande.

Eurofins IPL Sud

75 Chemin des Sommières - 30 310 Vergèze

 Tél. + 33 (0)4 66 73 15 70 - Fax + 33 (0)1 57 67 36 83 - site web : www.eurofins-ipl.com - www.eurofins.fr/env

SAS au capital de 4 782 890 € - RCS NIMES 415 110 808 - Siret 415 110 808 00088 - TVA FR70 415 110 808

Accréditation n° 1-0903

Site de Vergèze

Portée disponible sur

www.cofrac.fr


RAPPORT D'ANALYSE

 N° de rapport d'analyse : AR-14-IG-041644-01
 Dossier N° : 14T016360

 Version du : 08/07/2014
 Date de réception : 26/06/2014

Page 3/16

N° Echantillon : 14T016360-001 Date de prélèvement : 26/06/2014 Début d'analyse : 26/06/2014

Code	Paramètre	Unité	Valeur	Limite
IX0C2	Plomb (Pb) Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 ICP / MS - NF EN ISO 17294-2	µg/l	0,7	50
IX0DB	Cuivre (Cu) Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 ICP / MS - NF EN ISO 17294-2	µg/l	1,2	
IX0DC	Chrome (Cr) Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 ICP / MS - NF EN ISO 17294-2	µg/l	<0,5	50
IX6X3	Cadmium Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 ICP / MS - NF EN ISO 17294-2	µg/l	0,01	5
IX6X4	Sélénium Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 ICP / MS - NF EN ISO 17294-2	µg/l	<0,5	10
IX6X8	Zinc Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 ICP / MS - NF EN ISO 17294-2	µg/l	19	5 mg/l
IX6XK	Baryum Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 ICP / MS - NF EN ISO 17294-2	µg/l	65	

PARAMETRES INDESIRABLES

Code	Paramètre	Unité	Valeur	Limite
IX069	Agents de surface anioniques Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 Bleu de méthylène - NF EN 903	mg/l	0,05	0,5
IX081	Fluorures Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 Chromatographie ionique - NF EN ISO 10304-1	mg/l	0,12	
IX98A	Indices Hydrocarbures (C10-C40) dissous Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 Extraction L/L - GC / FID après filtration - NF EN ISO 8377-2	mg/l	<0,1	1

PHYSICO-CHIMIE

Code	Paramètre	Unité	Valeur	Limite
IG018	Turbidité Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0903 Spectrométrie - NF EN ISO 7027	NFU	0,38	
IG103	Mesure du pH Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0903 Potentiométrie - NF EN ISO 10523		7,7	
	pH à T°C		7,7	
	Température de mesure du pH	°C	21	
IGK98	Conductivité à 25°C Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0903 Potentiométrie - NF EN 27888	µS/cm	520	
	Conductivité à 25°C	µS/cm	520	
	Température de mesure de la conductivité	°C	21	
IX07V	Phosphore (P) ICP / AES - NF EN ISO 11885	mg P/l	0,02	
IX0LL	Titre Alcalimétrique Complet (TAC) Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 Titrimétrie automatique - Méthode Interne	°F	16,52	
IX38F	Titre Alcalimétrique (TA) Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 Titrimétrie automatique - Méthode Interne	°F	16,52	

La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Ce document comporte 16 page(s). Le laboratoire n'est pas responsable de la représentativité d'un échantillon, ni des conditions d'acheminement d'un échantillon dont il n'a pas assuré le prélèvement ; dans ce cadre le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

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.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux

- portée détaillée de l'accréditation disponible sur demande -

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011

- portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Tous les éléments de traçabilité et les incertitudes sont disponibles sur demande.

Eurofins IPL Sud

75 Chemin des Sommières - 30 310 Vergèze

 Tél. + 33 (0)4 66 73 15 70 - Fax + 33 (0)1 57 67 36 83 - site web : www.eurofins-ipl.com - www.eurofins.fr/evn

SAS au capital de 4 782 990 € - RCS NIMES 415 110 808 - Siret 415 110 808 00086 - TVA FR70 415 110 808

 accréditation n° 1-0903
 Site de Vergèze
 Portée disponible sur
www.cofrac.fr


RAPPORT D'ANALYSE

 N° de rapport d'analyse : AR-14-IG-041644-01
 Dossier N° : 14T016360

 Version du : 08/07/2014
 Date de réception : 26/06/2014

Page 4/16

 N° Echantillon : **14T016360-001** Date de prélèvement : 26/06/2014 Début d'analyse : 26/06/2014

IXA21 : Dureté Totale (TH) Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 <i>Calcul - Calcul</i>	220	°f		
IXA45 : Carbone Organique Total (COT) Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 <i>combustion ou oxydation persulfate / IR - NF EN 1484</i>	<0.5	mg C/l	10	
IXA87 : Phosphore (P2O5) Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS <i>Calcul - Calcul</i>	0.04	mg P2O5/l		

ANIONS				
	Résultat	Unité	Unités Suppl	Unités Suppl
IG856 : Nitrates Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0903 <i>Flux continu - NF EN ISO 13395</i>	<10	mg NO3/l	100	
IG857 : Nitrites Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0903 <i>Flux continu - NF EN ISO 13395</i>	<0.02	mg NO2/l		
IX02Z : Sulfates (SO4) Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 <i>Chromatographie Ionique - NF EN ISO 10304-1</i>	88.1	mg SO4/l	250	
IX0LI : Hydrogénocarbonates (HCO3) Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 <i>Expression du résultat suite à dosage par titrimétrie automatique - Méthode Interne</i>	202	mg HCO3/l		
IX0LK : Carbonates (CO3) Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 <i>Expression du résultat suite à dosage par titrimétrie automatique - Méthode Interne</i>	<0.3	mg CO3/l		
IX38G : Chlorures Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 <i>Chromatographie Ionique - NF EN ISO 10304-1</i>	17	mg/l	200	

CATIONS				
	Résultat	Unité	Unités Suppl	Unités Suppl
IX128 : Calcium (Ca) Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 <i>Chromatographie Ionique - NF EN ISO 14911</i>	67	mg/l		
IX133 : Magnésium (Mg) Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 <i>Chromatographie Ionique - NF EN ISO 14911</i>	13.2	mg/l		
IX138 : Potassium (K) Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 <i>Chromatographie Ionique - NF EN ISO 14911</i>	2.9	mg/l		
IX143 : Sodium (Na) Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 <i>Chromatographie Ionique - NF EN ISO 14911</i>	270	mg/l	200	

MICROBIOLOGIE				
	Résultat	Unité	Unités Suppl	Unités Suppl
UM8B0 : Germes revivifiables à 22°C, 68h (sans dilution) Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0903 <i>Ensemencement - Inclusion - NF EN ISO 6222</i>	31	ufc/ml		
UMJWS : Entérocoques Intestinaux (/100 ml) Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0903 <i>Filtration sur membrane - NF EN ISO 7899-2</i>	0	ufc/100 ml	10000	
UMLLE : Colliformes-Escherichia Coll (/100 ml) Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0903 <i>Filtration sur membrane - NF EN ISO 9308-1</i>				
Bactéries colliformes	0	ufc/100 ml		
Escherichia coli	0	ufc/100 ml	20000	

La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Ce document comporte 16 page(s). Le laboratoire n'est pas responsable de la représentativité d'un échantillon, ni des conditions d'acheminement d'un échantillon dont il n'a pas assuré le prélèvement ; dans ce cadre le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole "A". 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.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux

- portée détaillée de l'accréditation disponible sur demande -

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011

- portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Tous les éléments de traçabilité et les incertitudes sont disponibles sur demande.

Eurofins IPL Sud
 75 Chemin des Sommlères - 30 310 Vergèze
 Tél. + 33 (0)4 66 73 15 70 - Fax + 33 (0)1 57 67 36 83 - site web : www.eurofins-lpl.com - www.eurofins.fr/env
 SAS au capital de 4 782 990 € - RCS NIMES 415 110 808 - Siret 415 110 808 00086 - TVA FR70 415 110 808

Accréditation n° 1-0903
 Site de Vergèze
 Portée disponible sur
www.cofrac.fr





RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-IG-041644-01
Dossier N° : 14T016360

Version du : 08/07/2014
Date de réception : 26/06/2014

Page 5/16

N° Echantillon : 14T016360-001 Date de prélèvement : 26/06/2014 Début d'analyse : 26/06/2014

UMRLK : Germes revivifiables à 36°C, 44h (sans dilution) Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0903 Ensemencement - Inclusion - NF EN ISO 6222	ufc/ml			
UMWGU : Spores bact. anaérob. sulfite-réducteurs (/100 ml) Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0903 Pasteurisation - Filtration sur membrane - EN 26461-2	6	ufc/100 ml		

PARAMÈTRES TOXIQUES	Résultat	Unité	Unités Qualit.	Ref. Qualit.
IX226 : Cyanures totaux Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 Flux continu - NF EN ISO 14403	<10	µg/l	50	

COMPOSÉS BÉNZENIQUES	Résultat	Unité	Unités Qualit.	Ref. Qualit.
IXR9W : Benzène Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 HS - GC / MS - NF ISO 11423-1	<0,2	µg/l		

COMPOSÉS ORGA VOLATILS	Résultat	Unité	Unités Qualit.	Ref. Qualit.
IX1WG : Chlorure de Vinyle Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 HS - GC / MS - NF EN ISO 10301	<0,5	µg/l		
IX1WH : Trichloroéthylène Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 HS - GC / MS - NF EN ISO 10301	<0,5	µg/l		
IX1XI : 1,2-dichloroéthane Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 HS - GC / MS - NF EN ISO 10301	<1,0	µg/l		
IXKP5 : Tetrachloroéthylène et Trichloroéthylène Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 HS - GC / MS - NF EN ISO 10301	<0,5	µg/l		
IXRCA : Tetrachloroéthylène Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 HS - GC / MS - NF EN ISO 10301	<0,5	µg/l		

DESINFECTANTS RESIDUELS	Résultat	Unité	Unités Qualit.	Ref. Qualit.
IX0L6 : Chlore libre (in situ) Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0903 Colorimétrie (DPD) - NF EN ISO 7393-2	<0,02	mg/l		
IX0L7 : Chlore total (in situ) Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0903 Colorimétrie (DPD) - NF EN ISO 7393-2	<0,02	mg/l		

EQUIL CALCO-CARBONIQUE	Résultat	Unité	Unités Qualit.	Ref. Qualit.
IG118 : Equilibre calco-carbonique Prestation réalisée par nos soins Méthode LEGRAND POIRIER - Méthode Interne	A l'équilibre			

ESSAIS ORGANOLEPTIQUES	Résultat	Unité	Unités Qualit.	Ref. Qualit.
IX017 : Couleur apparente Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 selon NF EN ISO 7887 (T 90-034) - Colorimétrie automatique - MO/MA/CM/ONS/13 - Méthode Interne	<5	mg Pt/l	200	

La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Ce document comporte 16 page(s). Le laboratoire n'est pas responsable de la représentativité d'un échantillon, ni des conditions d'acheminement d'un échantillon dont il n'a pas assuré le prélèvement ; dans ce cadre le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

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.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain 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 27/10/2011
- portée disponible sur <http://www.labeauv.ecologie.gouv.fr>
Tous les éléments de traçabilité et les incertitudes sont disponibles sur demande.

Eurofins IPL Sud
75 Chemin des Sommières - 30 310 Vergèze
Tél. + 33 (0)4 66 73 15 70 - Fax + 33 (0)1 57 67 36 83 - site web : www.eurofins-ipl.com - www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 4 782 990 € - RCS NIMES 415 110 808 - Siret 415 110 808 00086 - TVA FR70 415 110 808

Accréditation n° 1-0903
Site de Vergèze
Portée disponible sur
www.cofrac.fr



RAPPORT D'ANALYSE

 N° de rapport d'analyse : AR-14-IG-041644-01
 Dossier N° : 14T016360

 Version du : 08/07/2014
 Date de réception : 26/06/2014

Page 6/16

 N° Echantillon : **14T016360-001** Date de prélèvement : 26/06/2014 Début d'analyse : 26/06/2014

IXOKU : Aspect (In situ) Prestation réalisée par nos soins

Examen visuel - Observation visuelle

ABSENCE

IXOKV : Couleur qualitative (In situ) Prestation réalisée par nos soins

Méthode qualitative - Observation visuelle

ABSENCE

HERBICIDES AZOTES

Substance	Concentration	Unité	Classe	Autres
IXOWN : Atrazine désisopropyl Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0,005	µg/l	2	
IXOX0 : Terbutometon Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0,005	µg/l	2	
IXOX9 : Terbutylazine Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0,005	µg/l	2	
IXOXP : Hydroxysimazine Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0,005	µg/l	2	
IXOXQ : 2-Hydroxy-terbutylazine Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0,005	µg/l	2	
IXOXU : Atrazine-Deséthyl Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0,005	µg/l	2	
IXOY8 : Terbutéon-déséthyl Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0,005	µg/l	2	
IXOYA : Sebuthylazine Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0,005	µg/l	2	
IXOYY : Hexazinone Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0,005	µg/l	2	
IXOYZ : Deséthyl-terbutylazine Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0,005	µg/l	2	
IXOZ3 : Amétryne Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0,005	µg/l	2	
IXOZ5 : Atrazine Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0,005	µg/l	2	
IXOZA : Cyanazine Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0,005	µg/l	2	
IXOZW : Pendiméthaline Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0,005	µg/l	2	
IX10B : Propazine Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0,005	µg/l	2	
IX10E : Simazine Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0,005	µg/l	2	
IX10G : Terbutryne Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0,005	µg/l	2	
IX19L : Trifluraline Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 Extraction L/L - GC / MS - Méthode Interne	<0,005	µg/l	2	

La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Ce document comporte 16 page(s). Le laboratoire n'est pas responsable de la représentativité d'un échantillon, ni des conditions d'acheminement d'un échantillon dont il n'a pas assuré le prélèvement ; dans ce cadre le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

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.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terraines 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 27/10/2011

- portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Tous les éléments de traçabilité et les incertitudes sont disponibles sur demande.

Eurofins IPL Sud

75 Chemin des Sommières - 30 310 Vergèze

Tél. + 33 (0)4 66 73 15 70 - Fax + 33 (0)1 57 67 36 83 - site web : www.eurofins-ipl.com - www.eurofins.fr/env

SAS au capital de 4 782 990 € - RCS NIMES 415 110 808 - Siret 415 110 808 00086 - TVA FR70 415 110 808

Accréditation n° 1-0903
 Site de Vergèze
 Portée disponible sur
www.cofrac.fr




RAPPORT D'ANALYSE

 N° de rapport d'analyse : AR-14-IG-041644-01
 Dossier N° : 14T016360

 Version du : 08/07/2014
 Date de réception : 26/06/2014

Page 7/16

N° Echantillon : 14T016360-001

Date de prélèvement : 26/06/2014

Début d'analyse : 26/06/2014

HERBICIDES DIVERS	Conc. la	Unité	Unités jugées Ré. stratif.	de
IX0W4 : Carfentrazone-ethyl Prestation soustraitée à Eurofins IPL Est SAS SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0.005	µg/l	2	
IX0WA : Métazachlore Prestation soustraitée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0.005	µg/l	2	
IX0WF : Norflurazon Prestation soustraitée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0.005	µg/l	2	
IX0X8 : Tebutame Prestation soustraitée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0.005	µg/l	2	
IX0XG : Oryzalin Prestation soustraitée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0.005	µg/l	2	
IX0YX : Bromacile Prestation soustraitée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0.005	µg/l	2	
IX0ZP : Métochlorure Prestation soustraitée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0.005	µg/l	2	
IX0ZS : Myclobutanil Prestation soustraitée à Eurofins IPL Est SAS SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0.005	µg/l	2	
IX0ZT : Oxadiazon Prestation soustraitée à Eurofins IPL Est SAS SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0.005	µg/l	2	
IX10T : Diméthachlor Prestation soustraitée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0.005	µg/l	2	
IX11D : Sulcotriane Prestation soustraitée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0.005	µg/l	2	
IX11W : Diméthénamide Prestation soustraitée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0.005	µg/l	2	
IX12C : Bromoxynil Prestation soustraitée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0.005	µg/l	2	
IX12E : Triclopyr Prestation soustraitée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0.005	µg/l	2	
IX12G : 2,4-MCPP (mécoprop) Prestation soustraitée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0.005	µg/l	2	
IX12K : 2,4-D (sels et/ou acide) Prestation soustraitée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0.005	µg/l	2	
IX12M : 2,4-DP (Dichloroprop) (sels et/ou acide) Prestation soustraitée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0.005	µg/l	2	
IX12N : 2,4-MCPA (sels et/ou acide) Prestation soustraitée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0.005	µg/l	2	
IX12Q : Dicamba Prestation soustraitée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0.005	µg/l	2	
IX13B : Bentazone Prestation soustraitée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0.005	µg/l	2	

La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Ce document comporte 16 page(s). Le laboratoire n'est pas responsable de la représentativité d'un échantillon, ni des conditions d'acheminement d'un échantillon dont il n'a pas assuré le prélèvement ; dans ce cadre le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *

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.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain 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 27/10/2011

- portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Tous les éléments de traçabilité et les incertitudes sont disponibles sur demande.

Eurofins IPL Sud
 75 Chemin des Sommières - 30 310 Vergèze
 Tél. + 33 (0)4 66 73 15 70 - Fax + 33 (0)1 57 67 36 83 - site web : www.eurofins-ipl.com - www.eurofins.fr/env
 SAS au capital de 4 782 990 € - RCS NIMES 415 110 808 - Siret 415 110 808 00086 - TVA FR70 415 110 808

Accréditation n° 1-0903
 Site de Vergèze
 Portée disponible sur
www.cofrac.fr



RAPPORT D'ANALYSE

 N° de rapport d'analyse : AR-14-IG-041644-01
 Dossier N° : 14T016360

 Version du : 08/07/2014
 Date de réception : 26/06/2014

Page 8/16

 N° Echantillon : **14T016360-001** Date de prélèvement : **26/06/2014** Début d'analyse : **26/06/2014**

IX13C : Ioxynil Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 <i>SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne</i>	<0,005	µg/l	2
IX13R : Aminotriazole Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 <i>Dérivation - LC / FLUO - Méthode Interne</i>	<0,1	µg/l	2
IX17V : Diflufenicanil Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS <i>Extraction LL - GC / MS - Méthode Interne</i>	<0,02	µg/l	2
IX18A : Aclonifen Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS <i>Extraction LL - GC / MS - Méthode Interne</i>	<0,04	µg/l	2
IX1FG : Acetochlor Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 <i>Extraction LL - GC / MS - Méthode Interne selon NF EN ISO 6468</i>	<0,05	µg/l	2
IX1FK : Alachlore Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 <i>Extraction LL - GC / MS - Méthode Interne selon NF EN ISO 6468</i>	<0,02	µg/l	2
IX27W : Picloram Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS <i>SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne</i>	<0,005	µg/l	2
IX2HK : Glyphosate Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 <i>Dérivation - LC / MS / MS - Méthode Interne</i>	<0,02	µg/l	2
IX2HL : Acide aminométhylphosphonique (AMPA) Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 <i>Dérivation - LC / MS / MS - Méthode Interne</i>	<0,02	µg/l	2
IX2HM : Glufosinate Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 <i>Dérivation - LC / MS / MS - Méthode Interne</i>	<0,02	µg/l	2
IX38T : Prochloraz Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 <i>ID - LC / MS / MS - Méthode Interne</i>	<0,02	µg/l	2
IXRF0 : Dichlorprop P Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS <i>SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne</i>	<0,005	µg/l	2
IXRF1 : Mecoprop-P Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS <i>SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne</i>	<0,005	µg/l	2
IXSBJ : Mépiquate Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS <i>SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne</i>	<0,02	µg/l	2
IXSBK : Paraquat Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS <i>SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne</i>	<0,02	µg/l	2
IXSBL : Diquat Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS <i>SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne</i>	<0,02	µg/l	2
IXSBM : Chlorméquate Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS <i>SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne</i>	<0,02	µg/l	2

HYDROCARB. POLYCYCLIQUES

	résultat	unité	n° de Qualité
IX1U3 : Somme des HAP6 Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 <i>Extraction LL - LC / FLUO / DAD - NF EN ISO 17893</i>	<0,01	µg/l	1
IX1U7 : Fluoranthène Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 <i>Extraction LL - LC / FLUO / DAD - NF EN ISO 17893</i>	<0,01	µg/l	
IX1UA : Benzo(b)fluoranthène Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 <i>Extraction LL - LC / FLUO / DAD - NF EN ISO 17893</i>	<0,005	µg/l	
IX1UB : Benzo(k)fluoranthène Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 <i>Extraction LL - LC / FLUO / DAD - NF EN ISO 17893</i>	<0,005	µg/l	

La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Ce document comporte 16 page(s). Le laboratoire n'est pas responsable de la représentativité d'un échantillon, ni des conditions d'acheminement d'un échantillon dont il n'a pas assuré le prélèvement ; dans ce cadre le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

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.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terraines et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux

- portée détaillée de l'accréditation disponible sur demande -

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011

- portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Tous les éléments de traçabilité et les incertitudes sont disponibles sur demande.

Eurofins IPL Sud
 75 Chemin des Sommières - 30 310 Vergèze
 Tél. + 33 (0)4 68 73 15 70 - Fax + 33 (0)1 57 67 36 83 - site web : www.eurofins-ipl.com - www.eurofins.fr/env
 SAS au capital de 4 782 990 € - RCS NIMES 415 110 808 - Siret 415 110 808 00086 - TVA FR70 415 110 808

Accréditation n° 1-0803
 Site de Vergèze
 Portée disponible sur
www.cofrac.fr





RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-IG-041644-01
Dossier N° : 14T016360

Version du : 08/07/2014
Date de réception : 26/06/2014

Page 9/16

N° Echantillon : 14T016360-001 Date de prélèvement : 26/06/2014 Début d'analyse : 26/06/2014

IX1UC : Benzo(ghi)Pérylène Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 Extraction LL - LC/FLUO/DAD - NF EN ISO 17993	≤ 0,005	µg/l		
IX1UF : Indeno (1,2,3,c,d) pyrène Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 Extraction LL - LC/FLUO/DAD - NF EN ISO 17993	≤ 0,005	µg/l		
IX1UP : Benzo(a)pyrène Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 Extraction LL - LC/FLUO/DAD - NF EN ISO 17993	≤ 0,005	µg/l		

INSECTICIDES PYRETHROIDES

IX18M : Deltaméthrine Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS Extraction LL - GC/MS - Méthode interne	≤ 0,05	µg/l	2	
IX19P : Cyperméthrine Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS Extraction LL - GC/MS - Méthode interne	≤ 0,05	µg/l	2	

OBSERVATIONS IN SITU

IG301 : Sulfure d'hydrogène (H2S) (in situ) Prestation réalisée par nos soins Méthode organoleptique - Méthode Interne	Absence			
IX04U : Température de l'eau (in situ) Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0903 Méthode à la sonde - Méthode Interne	16,0	°C	25	
IX0KJ : Saveur qualitative (in situ) Prestation réalisée par nos soins Examen sensoriel - Observation sensorielle	ABSENCE			
IX124 : Mesure du pH (in situ) Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0903 Potentiométrie - NF EN ISO 10523	7,6			
IX38E : Odeur qualitative (in situ) Prestation réalisée par nos soins Méthode qualitative - Observation sensorielle	ABSENCE			

PESTICIDES ORGANOPHOSPHORÉS

IX0WM : Phoxime Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS SPE - LC/MS/MS - Méthode Interne	≤ 0,005	µg/l	2	
IX0WP : Oxydéméton méthyl Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC/MS/MS - Méthode Interne	≤ 0,005	µg/l	2	
IX0ZD : Dichlorvos Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS SPE - LC/MS/MS - Méthode Interne	≤ 0,005	µg/l	2	
IX11E : Féntrothion Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 Extraction LL - GC/MS - Méthode Interne	≤ 0,01	µg/l	2	
IX11J : Méthidathion Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS Extraction LL - GC/MS - Méthode Interne	≤ 0,05	µg/l	2	
IX11Z : Temephos Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS Extraction LL - GC/MS - Méthode Interne	≤ 0,05	µg/l	2	
IX1J1 : Chlorpyrifos-éthyl Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 Extraction LL - GC/MS - Méthode Interne	≤ 0,005	µg/l	2	
IX1J7 : Diazinon Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 Extraction LL - GC/MS - Méthode Interne	≤ 0,02	µg/l	2	

La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Ce document comporte 16 page(s). Le laboratoire n'est pas responsable de la représentativité d'un échantillon, ni des conditions d'acheminement d'un échantillon dont il n'a pas assuré le prélèvement ; dans ce cadre la présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

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.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux

- portée détaillée de l'accréditation disponible sur demande -
Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le Ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011

- portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>
Tous les éléments de traçabilité et les incertitudes sont disponibles sur demande.

Eurofins IPL Sud
75 Chemin des Sommières - 30 310 Vergèze
Tél. + 33 (0)4 66 73 15 70 - Fax + 33 (0)1 57 67 36 83 - site web : www.eurofins-ipl.com - www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 4 782 990 € - RCS NIMES 415 110 808 - Siret 415 110 808 00086 - TVA FR70 415 110 808

Accréditation n° 1-0903
Site de Vergèze
Portée disponible sur
www.cofrac.fr



RAPPORT D'ANALYSE

 N° de rapport d'analyse : AR-14-IG-041644-01
 Dossier N° : 14T016360

 Version du : 08/07/2014
 Date de réception : 26/06/2014

Page 10/16

 N° Echantillon : **14T016360-001** Date de prélèvement : **26/06/2014** Début d'analyse : **26/06/2014**

Produit	Préparation	Résultat	Unité	Limites de limite	Qualité
IX1JA : Malathion	Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS Extraction LL - GC / MS - Méthode Interne	<0.05	µg/l	2	
IX1JE : Ethyl parathion	Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 Extraction LL - GC / MS - Méthode Interne	<0.04	µg/l	2	
IX1JH : Methyl Parathion	Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 Extraction LL - GC / MS - Méthode Interne	<0.05	µg/l	2	
IX38L : Chlorfenvinphos	Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 ID - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0.02	µg/l	2	

PESTICIDES URÉES CARBAMATES

Produit	Préparation	Résultat	Unité	Limites de limite	Qualité
IX0XZ : 1-(3,4-Dichlorophenyl)-3-méthyl urée (DCPMU)	Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0.005	µg/l	2	
IX0Y1 : Desméthyl-isoproturon	Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0.005	µg/l	2	
IX0Z7 : Carbofuran	Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0.005	µg/l	2	
IX0ZG : Diuron	Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0.005	µg/l	2	
IX0ZM : Linuron	Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0.005	µg/l	2	
IX0ZN : Méthomyl	Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0.005	µg/l	2	
IX0ZR : Monolinuron	Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0.005	µg/l	2	
IX10R : Chlortoluron	Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0.005	µg/l	2	
IX10U : Fenuron	Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0.005	µg/l	2	
IX10V : Isoproturon	Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0.005	µg/l	2	
IX10W : Métoxuron	Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0.005	µg/l	2	
IX11H : 3-Hydroxycarbofuran	Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0.005	µg/l	2	
IX1AC : Metobromuron	Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS Extraction LL - GC / MS - Méthode Interne	<0.05	µg/l	2	
IX27U : Benfuracarbe	Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0.005	µg/l	2	
IX55I : ETU (Ethylène thiourée)	Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS ID - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0.05	µg/l		

PESTICIDES DIVERS

Résultat Unité Limites de limite Qualité

La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Ce document comporte 16 page(s). Le laboratoire n'est pas responsable de la représentativité d'un échantillon, ni des conditions d'acheminement d'un échantillon dont il n'a pas assuré le prélèvement ; dans ce cadre le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

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.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux

- portée détaillée de l'accréditation disponible sur demande -

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011

- portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Tous les éléments de traçabilité et les incertitudes sont disponibles sur demande.

Eurofins IPL Sud

75 Chemin des Sommières - 30 310 Vergèze

 Tél. + 33 (0)4 66 73 15 70 - Fax + 33 (0)1 57 67 36 83 - site web : www.eurofins-ipl.com - www.eurofins.fr/env

SAS au capital de 4 782 990 € - RCS NIMES 415 110 808 - Siret 415 110 808 00088 - TVA FR70 415 110 808

Accréditation n° 1-0903

Site de Vergèze

Portée disponible sur

www.cofrac.fr


RAPPORT D'ANALYSE

 N° de rapport d'analyse : AR-14-IG-041644-01
 Dossier N° : 14T016360

 Version du : 08/07/2014
 Date de réception : 26/06/2014

Page 11/16

 N° Echantillon : **14T016360-001** Date de prélèvement : **26/06/2014** Début d'analyse : **26/06/2014**

 IX435 : Atrazine-déséthyl-désopropyl Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS
 ID - LC / MS / MS - Méthode Interne

PESTICIDES DIVERS	Résultat	Unité	Amplitude (µg/l)	Précision (%)
IX0VP : Benoxacor Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0.005	µg/l	2	
IX0VR : Isoxaflutole Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0.005	µg/l	2	
IX0W9 : Fenpropimorphe Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0.005	µg/l	2	
IX0WG : Napropamide Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0.005	µg/l	2	
IX0WV : 2,6-Dichlorobenzamide Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0.005	µg/l	2	
IX0XC : Metalaxyl Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0.005	µg/l	2	
IX0YR : Fenamidone Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0.005	µg/l	2	
IX0YS : Carbendazime Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0.005	µg/l	2	
IX0ZB : Cymoxanil Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0.005	µg/l	2	
IX0ZJ : Flusilazole Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0.005	µg/l	2	
IX0ZK : Hexaconazole Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0.005	µg/l	2	
IX0ZU : Oxadixyl Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0.005	µg/l	2	
IX10F : Tébuconazole Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0.005	µg/l	2	
IX10P : Azoxystroline Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0.005	µg/l	2	
IX11E : Diméthomorphe Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0.005	µg/l	2	
IX11R : Imidaclopride Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0.005	µg/l	2	
IX12S : Fluroxypyr Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	<0.005	µg/l	2	
IX17A : Dichlobénil Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS Extraction L/L - GC / MS - Méthode Interne	<0.02	µg/l	2	
IX17B : Fénaïmole Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS Extraction L/L - GC / MS - Méthode Interne	<0.02	µg/l	2	

La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Ce document comporte 16 page(s). Le laboratoire n'est pas responsable de la représentativité d'un échantillon, ni des conditions d'acheminement d'un échantillon dont il n'a pas assuré le prélèvement ; dans ce cadre le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

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.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain 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 27/10/2011

- portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Tous les éléments de traçabilité et les incertitudes sont disponibles sur demande.

Eurofins IPL Sud

75 Chemin des Sommières - 30 310 Vergèze

Tél. + 33 (0)4 66 73 15 70 - Fax + 33 (0)1 57 67 36 83 - site web : www.eurofins-ipl.com - www.eurofins.fr/env

SAS au capital de 4 782 990 € - RCS NIMES 415 110 808 - Siret 415 110 808 00086 - TVA FR70 415 110 808

Accréditation n° 1-0903
 Site de Vergèze
 Portée disponible sur
www.cofrac.fr



RAPPORT D'ANALYSE

 N° de rapport d'analyse : AR-14-IG-041644-01
 Dossier N° : 14T016360

 Version du : 08/07/2014
 Date de réception : 26/06/2014

Page 12/16

 N° Echantillon : **14T016360-001** Date de prélèvement : 26/06/2014 Début d'analyse : 26/06/2014

IX17M : Chlorothalonil Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS <i>Extraction LL - GC / MS - Méthode Interne</i>	<0.01	µg/l	2	
IX17Y : Quinoxifen Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS <i>Extraction LL - GC / MS - Méthode Interne</i>	<0.05	µg/l	2	
IX17Z : Famoxadone Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS <i>Extraction LL - GC / MS - Méthode Interne</i>	<0.05	µg/l	2	
IX18K : Cyprodinil Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS <i>Extraction LL - GC / MS - Méthode Interne</i>	<0.01	µg/l	2	
IX18Y : Kresoxime-méthyle Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 <i>Extraction LL - GC / MS - Méthode Interne</i>	<0.01	µg/l	2	
IX19U : Fluroxypyr-Méthylheptyl Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS <i>Extraction LL - GC / MS - Méthode Interne</i>	<0.05	µg/l	2	
IX19V : S-Metolachlor Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS <i>Extraction LL - GC / MS - Méthode Interne</i>	<0.05	µg/l	2	
IX1A2 : Butoxyde de Pipéronyle (PBO) Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS <i>Extraction LL - GC / MS - Méthode Interne</i>	<0.04	µg/l	2	
IX1BJ : Procymidone Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS <i>Extraction LL - GC / MS - Méthode Interne</i>	<0.01	µg/l	2	
IX206 : Somme des pesticides détectés Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS <i>Calcul - Calcul</i>	<0.500	µg/l	5	
IX27I : Spiroxamine Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 <i>SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne</i>	<0.005	µg/l	2	
IX27M : Fenpropiidone Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 <i>SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne</i>	<0.005	µg/l	2	
IX27N : Iprodione Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS <i>SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne</i>	<0.005	µg/l	2	
IXREZ : Dinocap Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS <i>Extraction LL - GC / MS - Méthode Interne</i>	<0.1	µg/l	2	
IXRNU : Trifloxystrobine Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS <i>SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne</i>	<0.005	µg/l	2	
IXRPT : Penconazole Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS <i>SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne</i>	<0.005	µg/l	2	
PESTICIDES DIVERS				
IX38M : Difénoconazole Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 <i>ID - LC / MS / MS - Méthode Interne</i>	<0.005	µg/l	2	
IX38R : Oxyfluorène Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS <i>ID - LC / MS / MS - Méthode Interne</i>	<0.02	µg/l	2	
IX38V : Iprovalicarbe Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 <i>ID - LC / MS / MS - Méthode Interne</i>	<0.005	µg/l	2	
IX38Z : Rimsulfuron Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 <i>ID - LC / MS / MS - Méthode Interne</i>	<0.005	µg/l	2	
IX3A6 : Methabenzthiazuron Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 <i>ID - LC / MS / MS - Méthode Interne</i>	<0.005	µg/l	2	
IXSWA : Fosétyl-aluminium Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS <i>ID - LC / MS / MS - Méthode Interne</i>	<0.1	µg/l	2	

La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Ce document comporte 16 page(s). Le laboratoire n'est pas responsable de la représentativité d'un échantillon, ni des conditions d'acheminement d'un échantillon dont il n'a pas assuré le prélèvement ; dans ce cadre le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

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. Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain 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 27/10/2011
 - portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Tous les éléments de traçabilité et les incertitudes sont disponibles sur demande.

Eurofins IPL Sud
 75 Chemin des Sommières - 30 310 Vergèze
 Tél. + 33 (0)4 66 73 15 70 - Fax + 33 (0)1 57 67 36 83 - site web : www.eurofins-ipl.com - www.eurofins.fr/evn
 SAS au capital de 4 782 990 € - RCS NIMES 415 110 808 - Siret 415 110 808 00086 - TVA FR70 415 110 808

Accréditation n° 1-0903
 Site de Vergèze
 Portée disponible sur
www.cofrac.fr



COURRIER REÇU
 le 24 OCT. 2018
 à MOUSSAC (30190)

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-IG-041644-01
 Dossier N° : 14T016360

Version du : 08/07/2014
 Date de réception : 26/06/2014

Page 13/16

N° Echantillon : **14T016360-001** Date de prélèvement : **26/06/2014** Début d'analyse : **26/06/2014**

IXSXN : Norflurazon desméthyl Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685
 SPE - LG / MS / MS - Méthode Interne

PESTICIDES ORGANO-CHLORÉS

Nom du produit	Résultat	Unité	Nbre. Analyses	Re. Qualité
IX18G : Captane Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS <i>Extraction LL - GC / MS - Méthode Interne</i>	<0.02	µg/l	2	
IX19S : Folpel (Folpet) Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS <i>Extraction LL - GC / MS - Méthode Interne</i>	<0.08	µg/l	2	
IX1EM : Heptachlore époxyde (cis, trans) Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 <i>Extraction LL - GC / MS - Méthode Interne selon NF EN ISO 6468</i>	<0.01	µg/l	2	
IX1ER : Heptachlore époxyde cis Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 <i>Extraction LL - GC / MS - Méthode Interne selon NF EN ISO 6468</i>	<0.005	µg/l	2	
IX1EW : Heptachlore époxyde trans (A) Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 <i>Extraction LL - GC / MS - Méthode Interne selon NF EN ISO 6468</i>	<0.01	µg/l	2	
IX1F3 : Béta-endosulfan Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 <i>Extraction LL - GC / MS - Méthode Interne selon NF EN ISO 6468</i>	<0.01	µg/l	2	
IX1F6 : Endosulfan (total) Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 <i>Extraction LL - GC / MS - Méthode Interne selon NF EN ISO 6468</i>	<0.02	µg/l	2	
IX1FF : Endosulfan sulfate Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS <i>Extraction LL - GC / MS - Méthode Interne selon NF EN ISO 6468</i>	<0.01	µg/l	2	
IX1FP : Hexachlorobenzène (HCB) Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 <i>Extraction LL - GC / MS - Méthode Interne selon NF EN ISO 6468</i>	<0.005	µg/l	2	
IX1FV : Endosulfan alpha Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 <i>Extraction LL - GC / MS - Méthode Interne selon NF EN ISO 6468</i>	<0.02	µg/l	2	
IX1FZ : Aldrine Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 <i>Extraction LL - GC / MS - Méthode Interne selon NF EN ISO 6468</i>	<0.01	µg/l	2	
IX1G0 : Dieldrine Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 <i>Extraction LL - GC / MS - Méthode Interne selon NF EN ISO 6468</i>	<0.01	µg/l	2	
IX1G1 : Endrine Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS <i>Extraction LL - GC / MS - Méthode Interne selon NF EN ISO 6468</i>	<0.01	µg/l	2	
IX1G3 : Heptachlore Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 <i>Extraction LL - GC / MS - Méthode Interne selon NF EN ISO 6468</i>	<0.005	µg/l	2	
IX1G6 : HCH, gamma - Lindane Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 <i>Extraction LL - GC / MS - Méthode Interne selon NF EN ISO 6468</i>	<0.001	µg/l	2	

PRODUITS ORGA DIVERS

IX1BI : Anthraquinone Prestation soustraite à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 <i>Extraction LL - GC / MS - Méthode Interne</i>	<0.08	µg/l	2	
---	-------	------	---	--

SULFONYL-UREES

La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Ce document comporte 16 page(s). Le laboratoire n'est pas responsable de la représentativité d'un échantillon, ni des conditions d'acheminement d'un échantillon dont il n'a pas assuré le prélèvement ; dans ce cadre le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *

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.
 Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain 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 27/10/2011
 - portée disponible sur <http://www.laboau.ecologie.gouv.fr>

Tous les éléments de traçabilité et les incertitudes sont disponibles sur demande.

Eurofins IPL Sud

75 Chemin des Sommières - 30 310 Vergèze
 Tél. + 33 (0)4 66 73 15 70 - Fax + 33 (0)1 57 67 36 83 - site web : www.eurofins-ipl.com - www.eurofins.fr/evn
 SAS au capital de 4 782 990 € - RCS NIMES 415 110 808 - Siret 415 110 808 00086 - TVA FR70 415 110 808

Accréditation n° 1-0803
 Site de Vergèze
 Portée disponible sur
www.cofrac.fr



RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-IG-041644-01
Dossier N° : 14T016360

Version du : 08/07/2014
Date de réception : 26/06/2014

Page 14/16

N° Echantillon : **14T016360-001** Date de prélèvement : 26/06/2014 Début d'analyse : 26/06/2014

Paramètre	Unité	Valeur	Limite
IX0VU : Metsulfuron méthyle Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	µg/l	<0,005	2
IX0W2 : Nicosulfuron Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	µg/l	<0,005	2
IX0YE : Sulfosulfuron Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	µg/l	<0,005	2
IX0YM : Flazasulfuron Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS SPE - LC / MS / MS - Méthode Interne	µg/l	<0,005	2

FOXINES			
Paramètre	Unité	Valeur	Limite
IX1CH : Somme des microcystines LR, RR et YR Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 ID - LC / MS / MS - méthode Interne selon ISO 20179	µg/l	<0,50	
IX1CI : Microcystine LR Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 ID - LC / MS / MS - méthode Interne selon ISO 20179	µg/l	<0,5	
IX1CJ : Microcystine RR Prestation soustraillée à Eurofins IPL Est SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0685 ID - LC / MS / MS - méthode Interne selon ISO 20179	µg/l	<0,5	
IX1CK : Microcystine YR ID - LC / MS / MS - méthode Interne selon ISO 20179	µg/l	<0,5	

Conclusions

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



Stéphanie De Arrieta
Coordinateur de Projets Clients

(1) Valeurs données en référence à la réglementation en vigueur. Pour déclarer ou non la conformité aux limites ou références de qualité, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat.

(a) Limite et référence de qualité applicables au point de mise en distribution, avant traitement de neutralisation ou reminéralisation, pour les eaux superficielles, et pour les eaux d'origine souterraines provenant de milieux fissurés présentant une turbidité périodique supérieure à 2,0 NFU (cf Arr. 11 janvier 2007)

La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Ce document comporte 16 page(s). Le laboratoire n'est pas responsable de la représentativité d'un échantillon, ni des conditions d'acheminement d'un échantillon dont il n'a pas assuré le prélèvement ; dans ce cadre le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.
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.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain 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 27/10/2011
- portée disponible sur <http://www.jabaau.ecologie.gouv.fr>

Tous les éléments de traçabilité et les incertitudes sont disponibles sur demande.

Eurofins IPL Sud
75 Chemin des Sommières - 30 310 Vergèze
Tél. + 33 (0)4 66 73 15 70 - Fax + 33 (0)1 57 67 36 83 - site web : www.eurofins-ipl.com - www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 4 782 990 € - RCS NIMES 415 110 808 - Siret 415 110 808 00086 - TVA FR70 415 110 808

Accréditation n° 1-0903
Site de Vergèze
Portée disponible sur
www.cofrac.fr





RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-14-IG-041644-01 Version du : 08/07/2014 Page 15/16
 Dossier N° : 14T016360 Date de réception : 26/06/2014

Réglementation : Code de santé publique et Arrêté du 11/01/2007 et modifications Arrêté 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

Référence client : 030000000346-MOUSSAC
 Référence du devis utilisé : FNEV2014001001
 Type d'eau : B
 Type de visite : AU : AUTRE TYPE DE VISITE
 Analyse : 00086515
 PLV : 00077789
 Code UGE / UGE : 0109 / MOUSSAC
 Code PSV : 000000346

Prélevé à : Commune de MOUSSAC
 Nom du point : PUIITS AMONT DU PONT DE MOUSSAC
 Localisation Exacte : DANS LE PUIITS
 Installation (Nom / Type) : PUIITS AMONT DU PONT DE MOUSSAC / CAP (000312)
 Motif de prélèvement : AU : Autre
 Prélèvement effectué le 26/06/2014 10:17 par Eric Lefort
 Type d'analyse : RADIO

N° Echantillon : 14T016360-002 Date de prélèvement : 26/06/2014 Début d'analyse : 07/07/2014

PARAMETRES DE PRELEVEMENT	Résultat	Unité	Limites applicables	Particularité
IXPZO : Prélèvement d'eau souterraine ou piézométrique + Fiche (Interne) Prestation réalisée par nos soins Prélèvement Instantané (prise d'un échantillon unique) réalisé par un laboratoire Interne Pour un ouvrage (piézomètre), merci de nous préciser les informations ci-dessous : - Diamètre de l'ouvrage - Profondeur de la nappe - FD T 90-523-3				
DESINFECTANTS RESIDUELS	Résultat	Unité	Limites applicables	Particularité
IX0L6 : Chlore libre (in situ) Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0903 Colorimétrie (DPD) - NF EN ISO 7393-2	0,02	mg/l		
IX0L7 : Chlore total (in situ) Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0903 Colorimétrie (DPD) - NF EN ISO 7393-2	0,02	mg/l		
ESSAIS ORGANOLEPTIQUES	Résultat	Unité	Limites applicables	Particularité
IX0KU : Aspect (in situ) Prestation réalisée par nos soins Examen visuel - Observation visuelle	ABSENCE			
OBSERVATIONS IN SITU	Résultat	Unité	Limites applicables	Particularité
IX04U : Température de l'eau (in situ) Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-0903 Méthode à la sonde - Méthode Interne	16,0	°C	25	
IX0KJ : Saveur qualitative (in situ) Prestation réalisée par nos soins Examen sensoriel - Observation sensorielle	ABSENCE			
IX38E : Odeur qualitative (in situ) Prestation réalisée par nos soins Méthode qualitative - Observation sensorielle	ABSENCE			
RADIOACTIVITE	Résultat	Unité	Limites applicables	Particularité

La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Ce document comporte 16 page(s). Le laboratoire n'est pas responsable de la représentativité d'un échantillon, ni des conditions d'acheminement d'un échantillon dont il n'a pas assuré le prélèvement ; dans ce cadre le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.
 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.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain 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 27/10/2011
 - portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Tous les éléments de traçabilité et les incertitudes sont disponibles sur demande.

RAPPORT D'ANALYSE

 N° de rapport d'analyse : AR-14-IG-041644-01
 Dossier N° : 14T016360

 Version du : 08/07/2014
 Date de réception : 26/06/2014

Page 16/16

 N° Echantillon : **14T016360-002** Date de prélèvement : 26/06/2014 Début d'analyse : 07/07/2014

RA001 : Activité alpha globale Prestation soustraite à Eurofins Hydrologie France SAS NF EN * ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-2259 Comptage proportionnel à gaz - NF ISO 10704	0,03	Bq/l		
RA002 : Activité Bêta globale Prestation soustraite à Eurofins Hydrologie France SAS NF EN * ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-2259 Comptage proportionnel à gaz - NF ISO 10704	0,10	Bq/l		
RA003 : Activité Bêta globale hors potassium K40 Prestation soustraite à Eurofins Hydrologie France SAS Calcul - NF ISO 10704	<0,1	Bq/l		
RA005 : Activité en Tritium Prestation soustraite à Eurofins Hydrologie France SAS NF EN * ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-2259 Scintillation liquide - NF M 60-802-3	<7	Bq/l		
RA08U : Dose Totale Indicative (DTI) estimation Prestation soustraite à Eurofins Hydrologie France SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-2259 Estimation -	<0,1	mSv/année		

Conclusions

Eau de qualité radiologique satisfaisante.


Stéphanie De Arrieta
 Coordinateur de Projets Clients

(1) Valeurs données en référence à la réglementation en vigueur. Pour déclarer ou non la conformité aux limites ou références de qualité, il n'a pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat.

(a) Limite et référence de qualité applicables au point de mise en distribution, avant traitement de neutralisation ou reminéralisation, pour les eaux superficielles, et pour les eaux d'origine souterraines provenant de milieux fissurés présentant une turbidité périodique supérieure à 2,0 NFU (cf Arr. 11 Janvier 2007)

La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Ce document comporte 16 page(s). Le laboratoire n'est pas responsable de la représentativité d'un échantillon, ni des conditions d'acheminement d'un échantillon dont il n'a pas assuré le prélèvement ; dans ce cadre le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

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.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain 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 27/10/2011
 - portée disponible sur <http://www.labaau.ecologie.gouv.fr>

Tous les éléments de traçabilité et les incertitudes sont disponibles sur demande.

Eurofins IPL Sud

75 Chemin des Sommières - 30 310 Vergèze

 Tél. + 33 (0)4 66 73 15 70 - Fax + 33 (0)1 57 67 36 83 - site web : www.eurofins-ipl.com - www.eurofins.fr/env

SAS au capital de 4 782 990 € - RCS Nîmes 415 110 808 - Siret 415 110 808 00086 - TVA FR70 415 110 808

 Accréditation n° 1-0903
 Site de Vergèze
 Portée disponible sur
www.cofrac.fr


Xavier TSCHANZ
Géologue Docteur ès Sciences
Hydrogéologue agréé
en matière d'hygiène publique
Pour le département du Gard



La Garde Adhémar
B.P.177
26702 PIERRELATTE Cedex 02
TEL 04 75 97 26 26
FAX 04 75 04 40 20
E-MAIL hydroc@wanadoo.fr

La Garde Adhémar, le 20/11/2007

Avis hydrogéologique
 Mise en conformité des périmètres de protection
 Forage CNABRL de la Maissonnette
 Commune de MOUSSAC

CONSEIL GENERAL DU GARD
DIRECTION DES ROUTES ET DE L'EQUIPEMENT
HOTEL DU DEPARTEMENT
3 RUE GUILLEMETTE
30044 NIMES CEDEX

Monsieur le Président,

Préambule :

Comme suite à ma nomination par Monsieur le Préfet, afin de donner un avis hydrogéologique concernant l'affaire citée en objet, je porte à votre connaissance que :

Suite à notre visite du 26 Avril 2006, et après analyse des documents existants, des études complémentaires sont à réaliser afin de pouvoir donner un avis concernant les périmètres de protection du forage BRL de la Maissonnette, situé sur le territoire de la commune de MOUSSAC, quartier SAUZE de BARRE.

Les documents existants en notre possession et spécifiques au forage de MOUSSAC sont constitués par :

- Un rapport d'analyse des eaux destinées à la consommation humaine « de première adduction » (Bouisson Bertrand, Laboratoires) réalisée sur un échantillon prélevé le 27 mars 2007.
- Un rapport de maîtrise d'oeuvre de l'aquifère karstique de l'Urgonien (préparé par BRL et le Conseil Général, Avril 1998).
- Un rapport géologique et hydrogéologique réalisé en Mars 2007 par Monsieur G. RACHOU Ingénieur Principal Hydrogéologue du Département du Gard.

Contexte géographique :

Le forage se situe sur la commune de MOUSSAC, à proximité même de l'ancienne voie ferrée reliant Nozière à Uzès, transformée depuis en chemin communal de desserte agricole. Le forage se situe dans un contexte de parcelles cultivées, sans urbanisation périphérique.

Coordonnées Lambert III : X : 753,520 ; Y : 3188,365; Z : 75 m.
 Parcelle N°55 et 56 section B1
 Code BSS 0938-7x-1002 ?!

Contexte géologique et hydrogéologique général :

La zone de captage correspond à une assise détritique de l'Oligocène inférieur composée de grès grossiers siliceux et de marnes sableuses qui surmontent les calcaires et marnes du Ludien inférieur et les sables argileux du Bartonien inférieur et moyen. L'aquifère correspond au calcaire massif cristallin blanc karstifié du Barrémien supérieur de faciès Urgonien. Le mur du réservoir aquifère est représenté par les marnes et calcaires argileux du Barrémien inférieur.

Le contexte hydrogéologique est celui de l'aquifère karstique de l'Urgonien. Le réservoir recèle une nappe plus ou moins continue dans des formations calcaires. Les caractéristiques peuvent varier très significativement d'un point à un autre du fait de l'hétérogénéité du réservoir. Le système étant plus ou moins lenticulaire, les influences géographiques concernant la circulation des eaux souterraines ne peuvent être appréhendées qu'avec une modélisation résultant de l'interprétation de nombreux paramètres.

Xavier TSCHANZ
Géologue Docteur ès Sciences
Hydrogéologue agréé
en matière d'hygiène publique
Pour le département du Gard

La Garde Adhémar
B.P.177
26702 PIERRELATTE Cedex 02
TEL 04 75 97 26 26
FAX 04 75 04 40 20
E-MAIL hydroc@wanadoo.fr

Caractéristiques du forage :

Coupe technique

0-151 m : foré en 584 mm, tubé en 384 mm acier
151-438 : foré en 445 mm, tubé en 322 mm acier
438-530 : foré en 311 mm, crépiné en 228 mm

Coupe géologique

0-100 m	limons, puis argiles jaunes
100-115 m	calcaire et marnes
115-150 m	marnes jaunes
150-165 m	calcaires et sables
165-420 m	marnes brunes à vertes avec niveaux de calcaires intercalés
420-530 m	calcaires massifs blancs très fracturés.

Caractéristiques hydrogéologiques :

Elles sont déduites par des essais de pompage réalisés sur le forage d'exploitation FG4 et le piézomètre FG3, la Transmissivité est de l'ordre de $3 \text{ à } 5 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$.

Tous les tests confirment l'exploitation de l'aquifère karstique de l'Urgonien, ici très perméable, avec un débit spécifique de l'ordre de $180 \text{ m}^3/\text{h/m}$

Environnement :

L'environnement immédiat autour du forage est satisfaisant. Il est constitué d'un périmètre clôturé bien entretenu, on notera la présence d'une bache de reprise aérienne qu'il conviendra de sécuriser.

On notera au Sud, la présence d'un chemin de desserte rurale, qui ne présente pas de risque significatif de pollution.

Plus loin, au Nord, en amont topographique, l'environnement correspond en quelque sorte à un plateau sur lequel l'activité est strictement agricole. La zone n'est pas urbanisée.

Il n'existe pas à proximité d'autres forages profonds qui atteignent le même aquifère.

En ce qui concerne la définition des périmètres de protection :

Le périmètre de protection immédiate

Il est actuellement assez bien entretenu. La bache de reprise aérienne devra être sécurisée.

Le périmètre clôturé concerne une partie des parcelles N° 56 et 55, section B1 commune de MOUSSAC, l'accès devra y être réservé aux personnes autorisées.

Le périmètre de protection rapprochée

La profondeur du forage ainsi que l'environnement géologique permettent de penser que les périmètres de protection devront plutôt s'établir sur les zones d'alimentation ou de recharge qui ne se trouvent pas à proximité de l'ouvrage.

La délimitation du périmètre de protection rapprochée concerne les parcelles N° 55, 56, 53, 54, 323, 324, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 321, 202, 203, 204, 205, 206, 208.

Sur ces parcelles il sera interdit toute activité ou installation ICPE, le stockage de produits potentiellement polluants, la création de nouveaux forages, autres que ceux destinés au renforcement du réseau AEP existant.

Xavier TSCHANZ
Géologue Docteur ès Sciences
Hydrogéologue agréé
en matière d'hygiène publique
Pour le département du Gard



La Garde Adhémar
B.P.177
26702 PIERRELATTE Cedex 02
TEL 04 75 97 26 26
FAX 04 75 04 40 20
E-MAIL hydroc@wanadoo.fr

Le périmètre de protection éloignée

Le périmètre de protection éloignée concerne la zone probable de recharge de l'aquifère concerné, cette zone étant située à plusieurs kilomètres du forage, la répercussion d'une pollution se trouvera amenuisée par les différents effets liés à la distance et au régime karstique.

Ce périmètre de protection est à prendre en compte afin d'alerter les services de l'état quant aux aménagements pouvant avoir un impact sur les eaux souterraines ainsi que pour pouvoir prendre les dispositions nécessaires en cas de pollution accidentelle.

Le périmètre de protection éloignée correspond aux zones d'apport des eaux pour un temps de transfert de 50 jours. Il apparaît en premier lieu que les zones considérées sont représentées par les affleurements d'Urgonien situés au Nord Ouest (Ners -Boucoiran et Nozières), et que si il y a des pertes du Gardon qui alimentent le forage, ces pertes se retrouvent probablement dans ce secteur.

En l'absence de traçages et de reconnaissances approfondies des zones d'alimentation qui intéressent directement le forage, on peut arbitrairement définir comme périmètre de protection, une zone d'environ 150 km² qui englobe à la fois la zone où le Gardon s'écoule sur l'Urgonien et les affleurements des calcaires urgoniens situés dans un rayon de 5 km.

Conclusions :

La couverture imperméable au-dessus de l'aquifère est d'environ 500 m, elle représente à elle seule une bonne protection de la ressource, c'est pourquoi le périmètre de protection rapprochée est peu développé et que les servitudes sont peu nombreuses.

Pour déterminer le périmètre de protection éloignée, il est indispensable de prendre en compte les zones d'apport des eaux pour un temps de transfert de 50 jours et de déterminer les risques de pollution à partir de ces espaces.

Il apparaît en premier lieu que les zones considérées sont représentées par les affleurements d'Urgonien situés au Nord Ouest (Ners -Boucoiran et Nozières), et que si il y a des pertes du Gardon qui alimentent le forage, ces pertes se retrouvent probablement dans ce secteur.

Des connaissances nouvelles peuvent intéresser l'aquifère capté par le forage de la Maisonnette, il conviendra d'en tenir compte afin de modifier les prescriptions énoncées ci-dessus, le cas échéant.

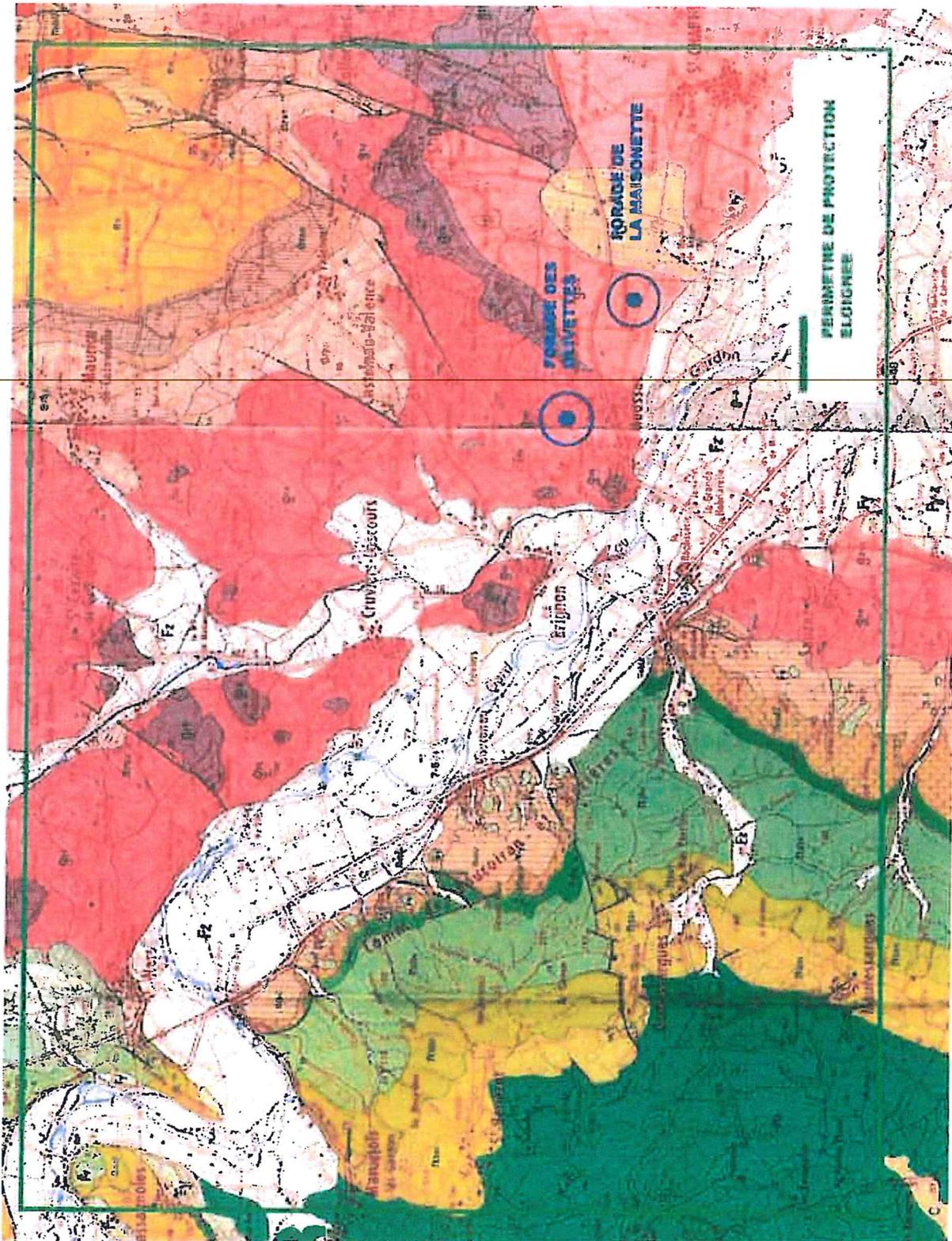
Je donne un avis favorable à l'exploitation du captage de La Maisonnette à des fins d'Alimentation en eau potable, sous réserve d'un contrôle et d'une correction de la turbidité ainsi que de la bactériologie.

LA GARDE-ADHEMAR LE 29/11/2007

Docteur Xavier TSCHANZ

Xavier TSCHANZ
Géologue Docteur ès Sciences
Hydrogéologue agréé
en matière d'hygiène publique
Pour le département du Gard

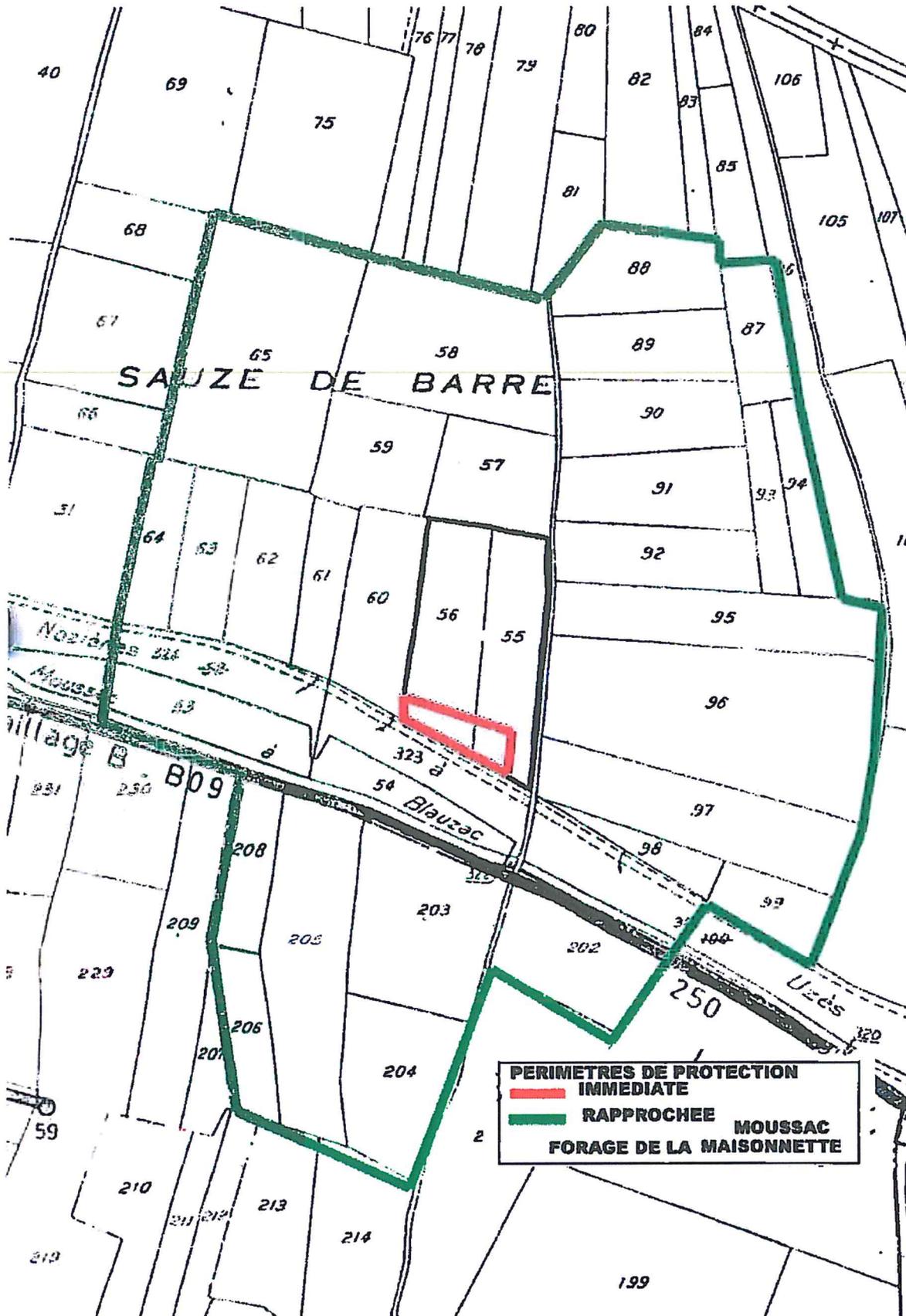
La Garde Adhémar
B.P.177
26702 PIERRELATTE Cedex 02
TEL 04 75 97 26 26
FAX 04 75 04 40 20
E-MAIL hydroc@wanadoo.fr



Xavier TSCHANZ
Géologue Docteur ès Sciences
Hydrogéologue agréé
en matière d'hygiène publique
Pour le département du Gard

COURRIER REÇU
le 24 OCT. 2018
à MOUSSAC (30190)

La Garde Adhémar
B.P.177
26702 PIERRELATTE Cedex 02
TEL 04 75 97 26 26
FAX 04 75 04 40 20
E-MAIL hydroc@wanadoo.fr





729

Xavier TSCHANZ
Géologue Docteur ès Sciences
Hydrogéologue agréé
en matière d'hygiène publique
Pour le département du Gard

La Garde Adhémar
B.P.177
26702 PIERRELATTE Cedex 02
TEL 04 75 97 26 26
FAX 04 75 04 40 20
E-MAIL hydroc@wanadoo.fr

La Garde Adhémar, le 20/11/2007

Avis hydrogéologique
Mise en conformité des périmètres de protection
Forage CNABRL des Olivettes-
Commune de MOUSSAC

CONSEIL GENERAL DU GARD
DIRECTION DES ROUTES ET DE L'EQUIPEMENT
HOTEL DU DEPARTEMENT
3 RUE GUILLETTE
30044 NIMES CEDEX

Monsieur le Président,

Préambule :

Comme suite à ma nomination par Monsieur le Préfet, afin de donner un avis hydrogéologique concernant l'affaire citée en objet, je porte à votre connaissance que :

X Suite à notre visite du 26 Avril 2006, et après analyse des documents existants, des études complémentaires sont à réaliser afin de pouvoir donner un avis concernant les périmètres de protection du forage BRL des Olivettes, situé sur le territoire de la commune de MOUSSAC, quartier des Vignasses.

Les documents existants en notre possession et spécifiques au forage de MOUSSAC sont constitués par :

- Un rapport d'analyse des eaux destinées à la consommation humaine « de première adduction » (Bouisson Bertrand, Laboratoires) réalisée sur un échantillon prélevé le 27 mars 2007.
- Un rapport de maîtrise d'œuvre de l'aquifère karstique de l'Urgonien (préparé par BRL et le Conseil Général, Avril 1998).
- Un rapport géologique et hydrogéologique réalisé en Mars 2007 par Monsieur G. RACHOU Ingénieur Principal Hydrogéologue du Département du Gard.

Contexte géographique : Cede BSS 09 328 X 0094

Le forage se situe sur la commune de MOUSSAC, à proximité même de la Départementale 186 reliant les communes de MOUSSAC et CASTELNAUD-VALENCE. Le forage se trouve sur les hauteurs du village, au Nord-Est sur une zone très peu urbanisée.

Coordonnées Lambert III : X : 752,115 ; Y : 3189,090 ; Z : 108.
Parcelle N°606 section A

Contexte géologique et hydrogéologique général :

La zone de captage correspond à une assise détritique de l'Oligocène inférieur composée de grès grossiers siliceux et de marnes sableuses qui surmontent les calcaires et marnes du Ludien inférieur et les sables argileux du Bartonien inférieur et moyen. L'aquifère correspond au calcaire massif cristallin blanc karstifié du Barrémien supérieur de faciès Urgonien. Le mur du réservoir aquifère est représenté par les marnes et calcaires argileux du Barrémien inférieur.

Le contexte hydrogéologique est celui de l'aquifère karstique de l'Urgonien. Le réservoir recèle une nappe plus ou moins continue dans des formations calcaires.

Les caractéristiques hydrogéologiques peuvent varier très significativement d'un point à un autre du fait de l'hétérogénéité du réservoir. Le système étant plus ou moins lenticulaire, les influences géographiques concernant la circulation des eaux souterraines ne peuvent être appréhendées qu'avec une modélisation résultant de l'interprétation de nombreux paramètres.

Caractéristiques du forage :

Le forage est constitué d'un tubage de 0,30 mètre de diamètre.
La profondeur est de 609 mètres par rapport au TN.
Le puits est abrité dans un local bâti, hors de terre, facilement accessible.

Xavier TSCHANZ
Géologue Docteur ès Sciences
Hydrogéologue agréé
en matière d'hygiène publique
Pour le département du Gard

La Garde Adhémar
B.P.177
26702 PIERRELATTE Cedex 02
TEL 04 75 97 26 26
FAX 04 75 04 40 20
E-MAIL hydroc@wanadoo.fr

Caractéristiques hydrogéologiques :

Elles sont déduites de 2 pompages d'essai type « Air lift » sur deux périodes différentes, l'une de six jours et l'autre de quatre jours au débit moyen de 45 à 75 l/s, mais aussi d'un essai de pompage longue durée avec analyse sur un piézomètre.

Une valeur de transmissivité a été déduite de cet essai longue durée : $T = 2.10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$.

Les essais de pompage « Air lift » comportent eux, trois paliers avec trois rabattements différents (4,61 m, 6,13 m et 6,85 m) pour trois paliers de débits de pompages différents (respectivement $45,8 \cdot 10^3 \text{ m}^3/\text{s}$, $61,1 \cdot 10^3 \text{ m}^3/\text{s}$ et $69,5 \cdot 10^3 \text{ m}^3/\text{s}$) et nous montrent que sur cette plage d'essai, il n'y a aucun débit critique et le rabattement est proportionnel au débit. Le niveau initial était de 48 mètres en Mai 1984.

Résultat des analyses :

La synthèse analytique porte uniquement sur les eaux brutes en sortie et en entrée de forage.

Après analyse des différents paramètres de qualité de l'eau, seule la turbidité montre un dépassement des limites de qualité. Toutes les mesures utiles devront être prises afin de réduire au maximum cette turbidité et de se conformer aux normes en vigueur.

L'origine Karstique des eaux peut entraîner une pollution bactériologique sporadique, il conviendra donc de continuer à s'en prémunir par des mesures de correction appropriées.

Environnement :

L'environnement immédiat autour du forage est satisfaisant. Il est constitué d'un périmètre clôturé bien entretenu.

On notera au Sud et à l'Ouest, la présence de chemins mais aussi de la départementale 186. Il sera donc nécessaire de prendre en considération les risques liés à une pollution accidentelle.

Plus loin, au Nord, en amont topographique, l'environnement correspond en quelque sorte à un plateau sur lequel l'activité est réduite : garrigues et vignobles. La zone n'est pas urbanisée.

A l'Est et à l'Ouest, l'environnement est le même qu'au Nord (garrigues et vignobles).

Au Sud, en aval topographique, la zone est urbanisée sans activité industrielle. On observera tout de même une activité agricole avec la présence d'une coopérative vinicole.

On notera aussi le projet d'aménagement d'un lotissement d'une superficie de 26 600 m² à environ 250 mètres du forage. Ce projet ne devrait avoir aucun impact sur le forage situé en amont hydrographique. La réalisation de ce lotissement a fait l'objet d'un avis favorable de ma part le 23 novembre 2006.

En ce qui concerne la définition des périmètres de protection :

Le périmètre de protection immédiate

Il est actuellement bien entretenu, il est constitué par un périmètre clôturé : parcelle N° 606 sur la quelle s'élève une station de pompage bâtie.

L'accès à ce périmètre ne doit être autorisé que pour des raisons de service.

Le périmètre de protection rapprochée

En raison de la proximité de l'infrastructure routière (départementale 186), il apparaît nécessaire de prendre en considération un risque de pollution accidentelle et de mettre en place un plan d'intervention avec un arrêt de la distribution et un contrôle de la qualité des eaux préalables à la reprise de la distribution. Cependant la profondeur du forage ainsi que l'environnement géologique permettent de penser que les périmètres de protection devront plutôt s'établir sur les zones d'alimentation ou de recharge qui ne se trouvent pas à proximité de l'ouvrage.

La délimitation du périmètre de protection rapprochée concerne les parcelles : 384, 385, 386, 394, 395, 396, 400, 401, 402, 403, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 607, 608, 609, 610, 611.

Sur ce périmètre devront être interdits toute mise en œuvre pouvant affecter la qualité des eaux souterraines captées.

Carrières, Stockages souterrains de produits potentiellement polluants, nouveaux forages, en dehors de ceux exploités par la collectivité.

Xavier TSCHANZ
Géologue Docteur ès Sciences
Hydrogéologue agréé
en matière d'hygiène publique
Pour le département du Gard



La Garde Adhémar
B.P.177
26702 PIERRELATTE Cedex 02
TEL 04 75 97 26 26
FAX 04 75 04 40 20
E-MAIL hydroc@wanadoo.fr

Le périmètre de protection éloignée

Le périmètre de protection éloignée concerne la zone probable de recharge de l'aquifère concerné, cette zone étant située à plusieurs kilomètres du forage, la répercussion d'une pollution se trouvera amenuisée par les différents effets liés à la distance et au régime karstique.

Ce périmètre de protection est à prendre en compte afin d'alerter les services de l'état quant aux aménagements pouvant avoir un impact sur les eaux souterraines ainsi que pour pouvoir prendre les dispositions nécessaires en cas de pollution accidentelle.

Le périmètre de protection éloignée correspond aux zones d'apport des eaux pour un temps de transfert de 50 jours. Il apparaît en premier lieu que les zones considérées sont représentées par les affleurements d'Urgonien situés au Nord Ouest (Ners -Boucoiran et Nozières), et que si il y a des pertes du Gardon qui alimentent le forage, ces pertes se retrouvent probablement dans ce secteur.

En l'absence de traçages et de reconnaissances approfondies des zones d'alimentation qui intéressent directement le forage, on peut arbitrairement définir comme périmètre de protection, une zone d'environ 150 km² qui englobe à la fois la zone où le Gardon s'écoule sur l'Urgonien et les affleurements des calcaires urgoniens situés dans un rayon de 5 km.

Conclusions :

La couverture imperméable au-dessus de l'aquifère est d'environ 500 m, elle représente à elle seule une bonne protection de la ressource, c'est pourquoi le périmètre de protection rapprochée est peu développé et que les servitudes sont peu nombreuses.

Pour déterminer le périmètre de protection éloignée, il est indispensable de prendre en compte les zones d'apport des eaux pour un temps de transfert de 50 jours et de déterminer les risques de pollution à partir de ces espaces.

Il apparaît en premier lieu que les zones considérées sont représentées par les affleurements d'Urgonien situés au Nord Ouest (Ners -Boucoiran et Nozières), et que si il y a des pertes du Gardon qui alimentent le forage, ces pertes se retrouvent probablement dans ce secteur.

Des connaissances nouvelles peuvent intéresser l'aquifère capté par le forage des Olivettes, il conviendra d'en tenir compte afin de modifier les prescriptions énoncées ci-dessus, le cas échéant.

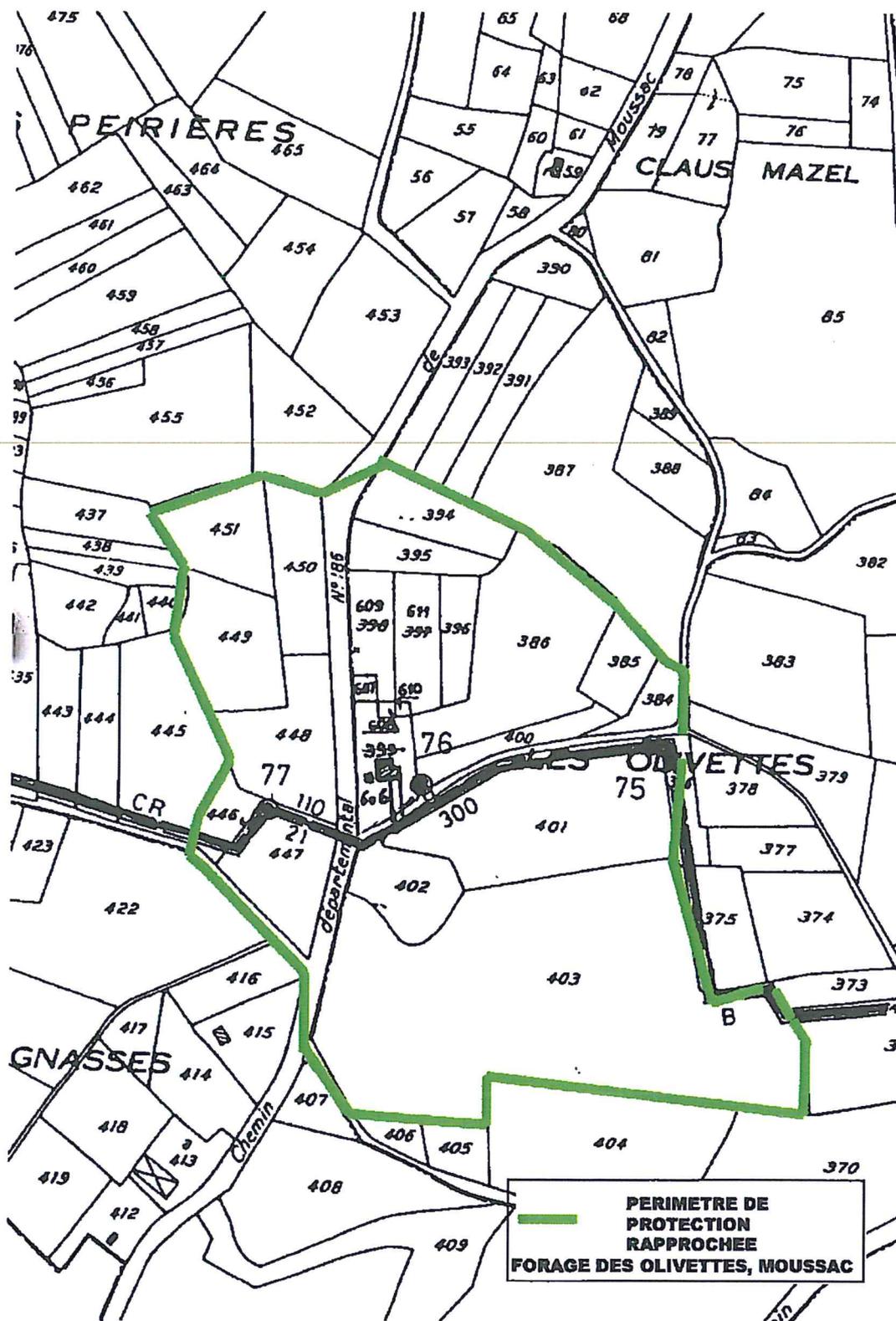
Je donne un avis favorable à l'exploitation du captage des Olivettes à des fins d'Alimentation en eau potable, sous réserve d'un contrôle et d'une correction de la turbidité ainsi que de la bactériologie.

LA GARDE-ADHEMAR LE 20/11/2007

Docteur Xavier TSCHANZ

Xavier TSCHANZ
Géologue Docteur ès Sciences
Hydrogéologue agréé
en matière d'hygiène publique
Pour le département du Gard

La Garde Adhémar
B.P.177
26702 PIERRELATTE Cedex 02
TEL 04 75 97 26 26
FAX 04 75 04 40 20
E-MAIL hydroc@wanadoo.fr



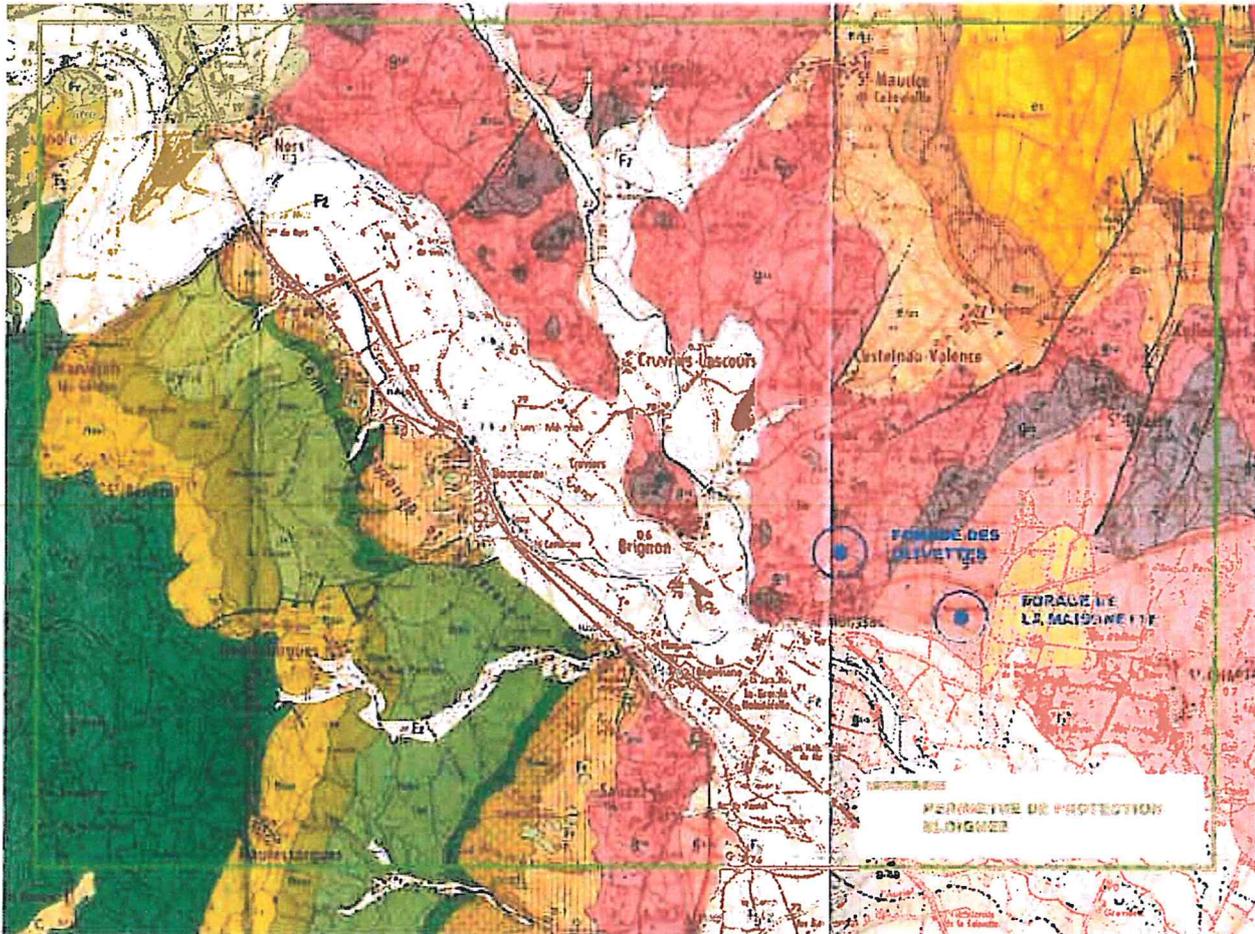
COURRIER REÇU

le 24 OCT. 2018

à MOUSSAC (30190)

Xavier TSCHANZ
Géologue Docteur ès Sciences
Hydrogéologue agréé
en matière d'hygiène publique
Pour le département du Gard

La Garde Adhémar
B.P.177
26702 PIERRELATTE Cedex 02
TEL 04 75 97 26 26
FAX 04 75 04 40 20
E-MAIL hydroc@wanadoo.fr



Périmètre de protection du Forage des Olivettes, Commune de MOUSSAC (30)



0311 revpos/plumoussac30

Commune de MOUSSAC

Département
du Gard

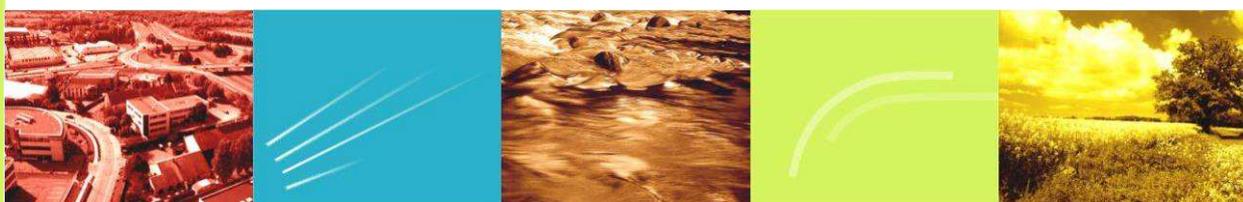
Plan Local d'Urbanisme

4-6

ANNEXES SANITAIRES

PROCÉDURE	Prescription ou arrêté	Délibération arrêtant le projet	Délibération d'approbation	
Élaboration du P.O.S.	23/11/1984	25/04/1986	11/09/1987	- Schémas Directeur d'Adduction d'Eau Potable mai 2015 (synthèse).
1 ^{ère} modification			01/09/1989	- Schémas Directeur d'Eaux Usées de décembre 2009 (synthèse).
1 ^{ère} mise à jour			28/06/1991	- Rapport de l'hydrogéologue agréé pour la détermination des périmètres de protection du captage AEP de Moussac.
2 ^{ème} modification			1/06/1995	- Avis hydrogéologique
2 ^{ème} mise à jour			23/06/1999	Mise en conformité des périmètres de protection des forages CNABRL des Olivettes et de la Maissonnette.
1 ^{ère} révision simplifiée	06/05/2003		09/12/2005	
2 ^{ème} révision simplifiée			17/09/2006	
1 ^{ère} modification simplifiée			08/07/2010	
1 ^{ère} révision du P.O.S. élaboration du P.L.U	06/05/2003		abandonné	
	23/06/2014	29/06/2018	03/05/2019	Mai 2019

Commune de Moussac



SCHEMA DIRECTEUR D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

Rapport de synthèse
Pièce 4

MAÎTRE D'OUVRAGE

Commune de Moussac

OBJET DE L'ETUDE

**SCHEMA DIRECTEUR D'ALIMENTATION
EN EAU POTABLE**

N° AFFAIRE

M14058

INTITULE DU RAPPORT

Rapport de synthèse

V1	Mai 2015	Fabien TERISSE	Maxime ROCHE	
<i>N° de Version</i>	<i>Date</i>	<i>Établi par</i>	<i>Vérifié par</i>	<i>Description des Modifications / Évolutions</i>

ORGANISATION DES RAPPORTS

Pièce n°1	<p>Schéma directeur d'alimentation en eau potable</p> <ul style="list-style-type: none"> - Synthèse de l'état des lieux - Scénarii - Programme des travaux - Zonage d'Eau Potable
Pièce n°2	Rapport d'état des lieux et Diagnostic
Pièce n°3	<ul style="list-style-type: none"> - Plan des réseaux AEP - Carnet de vannage
Pièce n°4	Rapport de Synthèse

TABLE DES MATIÈRES

A. CHIFFRES CLES	4
A.I DONNEES GEOGRAPHIQUES ET HUMAINES.....	5
A.II ALIMENTATION EN EAU POTABLE.....	6
B. SYNTHÈSE DU PROGRAMME DES TRAVAUX ET ZONAGE	11
B.I PROGRAMME DE TRAVAUX	12
B.II ZONAGE ACTUEL D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE	15

A. CHIFFRES CLES

A.I DONNEES GEOGRAPHIQUES ET HUMAINES

➤ *Planche : Localisation géographique et plan des réseaux*

➤ *Planche : Synoptique altimétrique des réseaux*

1.1. Population et nombre d'habitations

Population permanente INSEE 2012	1322 habitants
Nombre d'habitations permanentes (2012)	600 résidences
Nombre d'habitations secondaires (2012)	38 résidences
Population en pointe estivale actuelle :	1486
Document d'urbanisme	PLU en cours d'élaboration

1.2. Modalités d'alimentation en eau potable

Mode de gestion du service	Régie
Nombre d'abonnés au service de l'eau potable (2014)	685 abonnés
Nombre d'habitations non desservies par le réseau AEP	0 habitations
Taux de raccordement	100%

1.3. Types d'urbanisation et gros consommateurs

Secteurs raccordés aux réseaux d'eau potable	Totalité de la commune
Secteurs non raccordés aux réseaux d'eau potable	Aucun
Gros consommateurs raccordés aux réseaux d'eau potable	9 abonnés gros consommateurs > 400 m³/j : 11 420 m ³ /an en 2014, soit 15,6% du volume facturé.

1.4. Milieux naturels, usages de l'eau et incidences éventuelles

Présence de forages, puits ou sources d'eau potable à usage privé (particuliers ou entreprises)	Sans objet
Prélèvements d'eaux brutes à usage industriel ou agricole	2 Forages BRL recensés sur la commune (les Olivettes et la Maisonnette)
Milieux naturels particuliers	Znieff type I : Rivière Gardon entre Moussac et Russan Znieff type II : Vallée moyenne des Gardons Zico : Gorges de du Gardon Espace Naturel Sensible (ENS) : Gardon d'Alès Inférieur
Zone inondable	Concernée par le PPRI du Gardon Amont : 70% de la commune en zone inondable et puits de Moussac concerné par ce PPRI

A.II ALIMENTATION EN EAU POTABLE**2.1. Ouvrages de Production**

Captages	Puits de Moussac
Caractéristiques techniques	Puits situé dans la nappe alluviale du Gardon Profondeur = 7,6 m/ TN Diamètre : 2,25 m Fonctionnement : 2 Pompes de 40 m ³ /h Chloration (Chlore gazeux) au puit
Périmètre de protection	DUP en cours d'élaboration
Régularisation	DUP en cours de régularisation

2.2. Ouvrages de stockage

Réservoirs	Réservoir de la Tour, 210 m ³ . 100 m ³ de réserve incendie
Caractéristiques techniques	Cote du radier : 120 m NGF 2 débitmètres : adduction et distribution By-pass maintenu ouvert en permanence

2.3. Réseaux d'eau potable

Total réseaux	16 200 ml
Réseaux de distribution gravitaire	11 900 ml
Réseaux d'adduction / distribution gravitaire	4 300 ml
Particularité des réseaux	By-pass du réservoir maintenu ouvert pour assurer l'alimentation du quartier de la Plaine lorsque les pompes sont à l'arrêt.

2.4. Autres équipements sur les réseaux d'eau potable

Débitmètres/Compteurs	6 (2 en production et 4 en distribution)
Poteaux incendie	17
Vannes	93
Ventouses	4
Vidanges	4
Dont organes non localisés (inconnus exploitants, enrobés...)	Sans objet

2.5. Ratios de fonctionnement

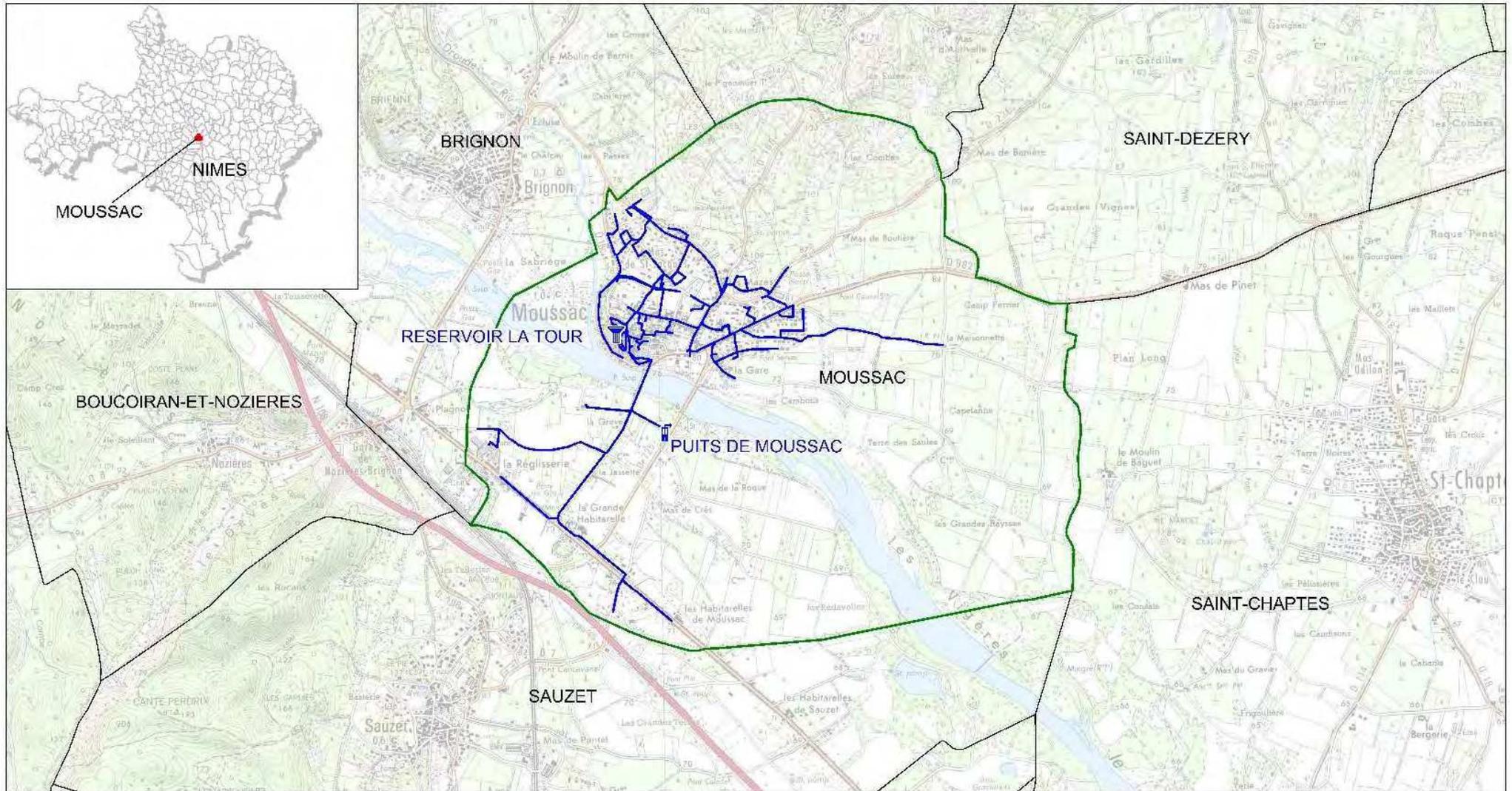
Nombre d'abonnés AEP - 2014	685 abonnés
Volume produit (m ³ /an) - 2014	273 115 m ³ /an
Production en pointe estivale - 2014	Environ 900 m ³ /j
Volume facturé aux abonnés - 2014	73 382 m ³ /an
Volumes non facturés en 2014	20850 m ³ /an
Volume de fuites théoriques - 2014	190 000 m ³ /an
Rendement brut - 2014	34,5 %
Indice Linéaire de Consommation Net théorique - 2014	12,4 m ³ /j/km (Semi-rural)
Indice Linéaire de Perte Net mesuré - 2014	32,1 m ³ /j/km (mauvais pour réseau semi-rural)

Réparation de nombreuses fuites entre Décembre 2014 et Mai 2015 :

Volume produit (m ³ /j) – mai 2015	330 m ³ /j
Volume de fuite (m ³ /j) – mai 2015	132 m ³ /j
Volume consommé (m ³ /j) – mai 2015	198 m ³ /j
Rendement brut – mai 2015	60 %
Indice Linéaire de Perte Net mesuré – mai 2015	8,1 m ³ /j/km (médiocre pour réseau semi-rural)

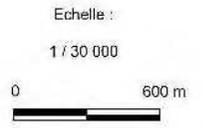
Localisation géographique - Contexte de l'Etude

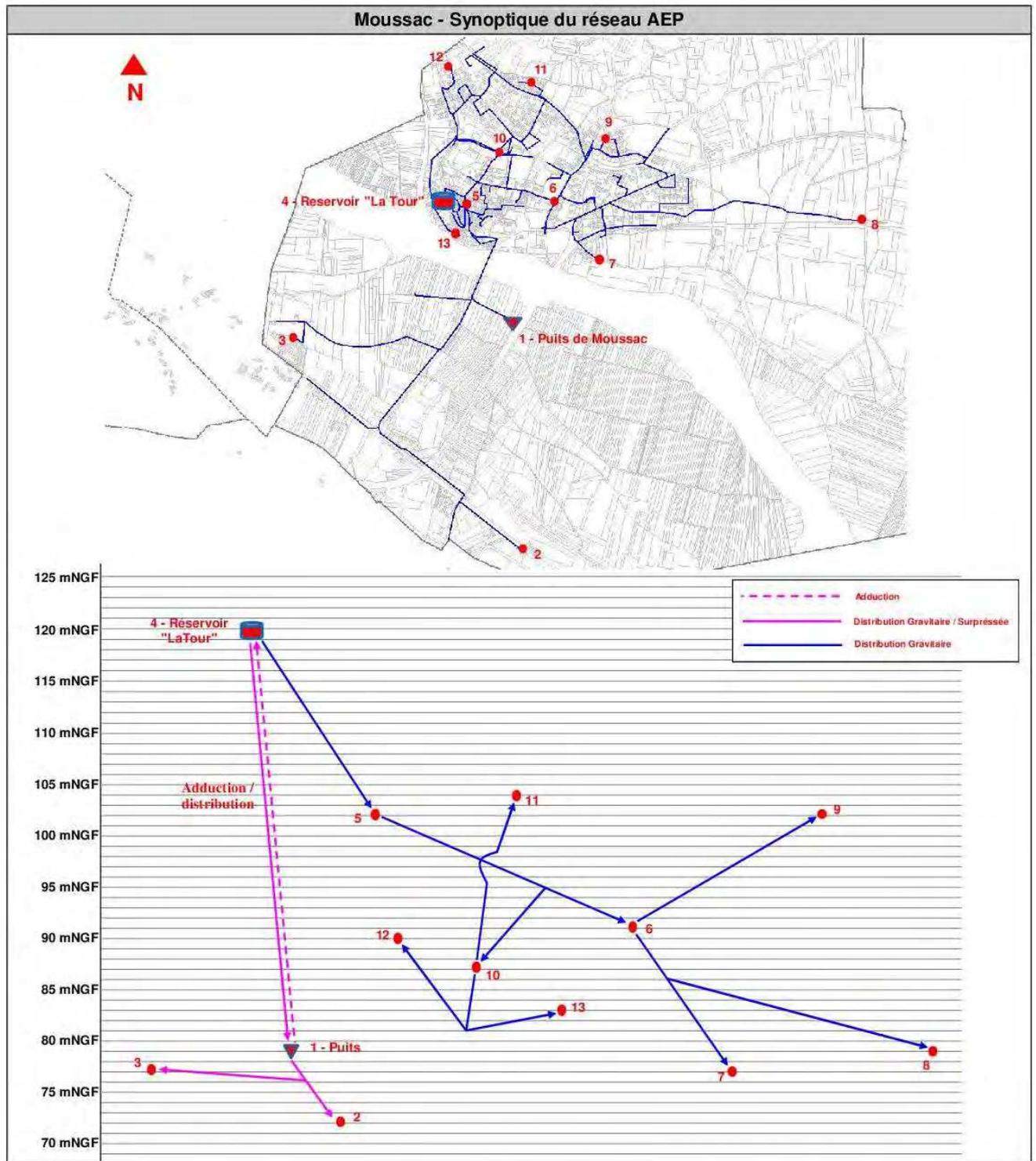
Source : fonds de carte IGN



LEGENDE

	Réseau AEP		Limite communale
	Puits		
	Réservoir		





Synoptique Altimétrique du réseau AEP

N°	Localisation	mNGF	N°	Localisation	mNGF	N°	Localisation	mNGF	N°	Localisation	mNGF
1	Puits	80	5	Le village	103	9	Les mazes	102	13	Route de la Comcihe	83
2	Les habitarellles	73	6	Avenue de la république	91	10	Allé des pins / Rue du Rieu	87			
3	La réglisserie	77	7	La gare	77	11	Lotissement les Peirières	104			
4	Réservoir la Tour	120	8	La Maisonnette	79	12	Chemin des Quatre Vents	90			

B. SYNTHÈSE DU PROGRAMME DES TRAVAUX ET ZONAGE

B.I PROGRAMME DE TRAVAUX

➤ *Planche : Programme des travaux*

➤ *Planche : Plan de synthèse du programme des travaux*

Le programme des travaux préconise un total de 11 actions, listées dans le tableau page suivante.

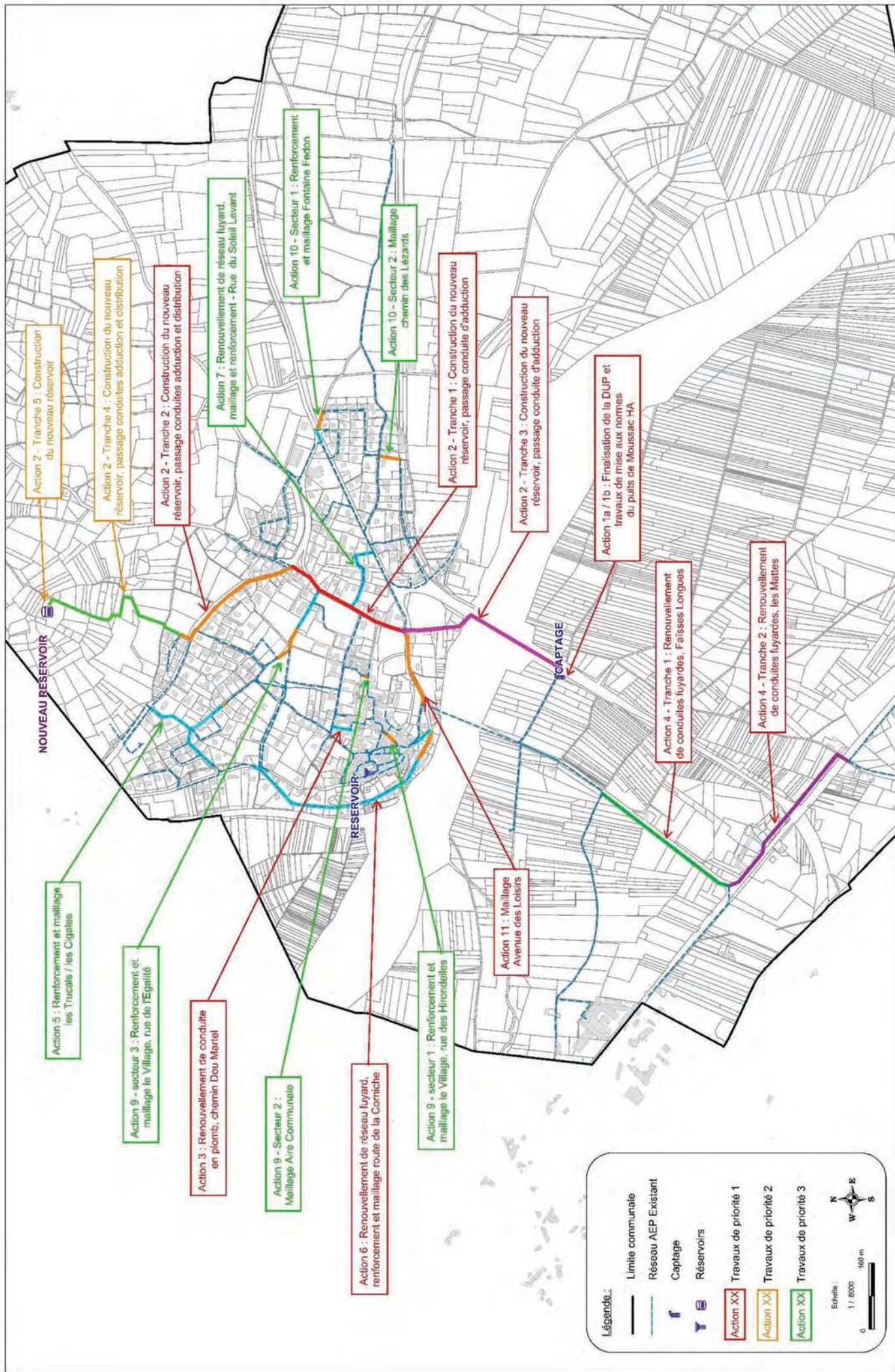
Le montant total HT de ces travaux est estimé à **2 226 990 €**.

Le montant des travaux restant à la collectivité après prise en compte des subventions est de : **1 549 558 euros**

Le volume de travaux s'étale sur 15 ans selon la hiérarchisation et la priorisation définis dans le programme des travaux.

Le financement de ces travaux devrait entraîner une augmentation de 0,67 € HT/m³ du prix de l'eau (0,25 € HT/m³ dès 2015 et 0,42 € HT/m³ en 2020 pour financer la construction du nouveau réservoir).

Synthèse des actions du programme de travaux



Légende :

- Limite communale
- Réseau AEP Existant
- Ⓜ Captage
- Ⓜ Réservoirs
- Ⓜ Action XX Travaux de priorité 1
- Ⓜ Action XX Travaux de priorité 2
- Ⓜ Action XX Travaux de priorité 3

Echelle : 1 / 8000
0 100 m

N°	SDAEP Moussac : SYNTHÈSE DES TRAVAUX PRIORISÉS Actions proposées	Montant HT estimé (y compris imprévus)	Subventions		Montant HT à la charge de la collectivité			Commentaires	
			%	Euros	Priorité 1	Priorité 2	Priorité 3		
					(2015-2020)	(2020-2025)	(2025-2030)		
1a	Finalisation du dossier de Déclaration d'Utilité Publique (DUP) du Puits de Moussac	13 500 €	%	11 000 €	2 500 €			Dossier de DUP en cours de rédaction	
1b	Travaux de mise aux normes du puits de Moussac Hydrogéologue agréé	108 000 €	50%	54 000 €	54 000 €			Puits en zone inondable et proche de la RD725	
2a	Nouveau réservoir - Tranche 1 : Rue de la République Pose de la conduite d'adduction Fonte 150	62 160 €	30%	18 648 €	43 512 €			365 m sous route communale goudronnée - Travaux de réfection de la chaussée prévus	
2b	Nouveau réservoir - Tranche 2 : Rue Fontaine de Barre (Roule de Brignon) Pose de la conduite d'adduction Fonte 150 et distribution Fonte 200	165 600 €	30%	49 680 €	115 920 €			405 m de conduite sous route départementale et dans le bas côté	
2c	Nouveau réservoir - Tranche 3 : Jonction puits/Rue de la République Pose de la conduite d'adduction Fonte 150	130 800 €	30%	39 240 €	91 560 €			545 m de conduite - travaux en partie sur Route départementale - Encorbellement de conduite sur le pont du Gardon	
2d	Nouveau réservoir - Tranche 4 : Raccordement route de Fontaine de Barre au nouveau réservoir Pose de la conduite d'adduction Fonte 150 et distribution Fonte 200	149 760 €	30%	44 928 €	104 832 €			520 m de franchée sur chemin communal partiellement goudronné	
2e	Nouveau réservoir - Tranche 5 : Construction du nouveau réservoir de 1000 m³	855 600 €	30%	256 680 €	598 920 €			Prévoir acquisition des terrains	
3	Renouvellement de réseau - Conduite en plomb	17 910 €	0%	0 €	17 910 €			Protection de la santé des consommateurs	
4a	Renouvellement de réseau : Réseau Iuyard - La plaine Tranche 1	79 200 €	60%	47 520 €	31 680 €			Diminution du débit de fuites de 2 m³/h soit 30% du débit de fuite sur la commune - atteinte du rendement objectif (67 % de rendement) - Dévoiement de réseau privé	
4b	Renouvellement de réseau : Réseau Iuyard - La plaine Tranche 2	134 640 €	60%	80 784 €	53 856 €			Diminution du débit de fuites de 2 m³/h soit 30% du débit de fuite sur la commune - atteinte du rendement objectif (67 % de rendement) - Dévoiement de réseau privé	
5	Renforcement de réseau et maillage : Chemin des Cigales/Lotissement les Trucals	95 400 €	0%	0 €	95 400 €			Facilitation des interventions réseaux, stabilisation des pressions des secteurs concernés, amélioration du confort des usagers.	
6	Renouvellement de réseau : Réseau Iuyard - Route de la Corniche (ypp maillage, renforcement et sécurisation)	192 240 €	30%	57 672 €	134 568 €			Travaux de voirie projetés	
7	Renouvellement de réseau : Réseau Iuyard - Rue du Soleil Levant (ypp maillage, renforcement et sécurisation)	57 600 €	30%	17 280 €	40 320 €			Diminution du débit de fuites de 2 m³/h soit 22% du débit de fuite sur la commune - gain de rendement de 7 points	
8	Mise en place de quatre hydrants sur Moussac	9 000 €	0%	0 €	9 000 €			Travaux ne concernent pas le budget de l'eau mais le budget général	
9	Création de maillage et renforcement de réseau : Secteur le Village	76 200 €	0%	0 €	76 200 €			Optimisation du réseau - gestion patrimoniale - meilleur confort des usagers	
10	Création de maillage et renforcement de réseau : Secteur de la Cave Coopérative	29 700 €	0%	0 €	29 700 €			Optimisation du réseau - gestion patrimoniale - meilleur confort des usagers	
11	Maillage du réseau : Avenue des Loisirs	49 680 €	0%	0 €	49 680 €			Optimisation du réseau - gestion patrimoniale - meilleur confort des usagers	
Montant HT des Travaux :					2 226 990 €	595 186 €	712 752 €	241 620 €	TOTAL HT A LA CHARGE DE LA COLLECTIVITE = 1 549 558 €

B.II ZONAGE ACTUEL D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

➤ *Planche : Zonage d'alimentation en eau potable*

L'élaboration d'un Zonage d'eau Potable permet de déterminer les secteurs dans lesquels la collectivité s'engage à assurer la distribution en eau.

La Planche suivante délimite le Zonage d'Alimentation en Eau Potable déterminé par la collectivité. Ce document présente les zones dans lesquelles la collectivité s'engage à distribuer l'eau potable par le biais de ses infrastructures :

- Zones desservies par les réseaux ;
- Zones futures qui seront desservies par des extensions de réseaux.

Les zones futures d'urbanisation seront précisées à la suite de la finalisation du document d'urbanisme (PLU) en cours d'élaboration.

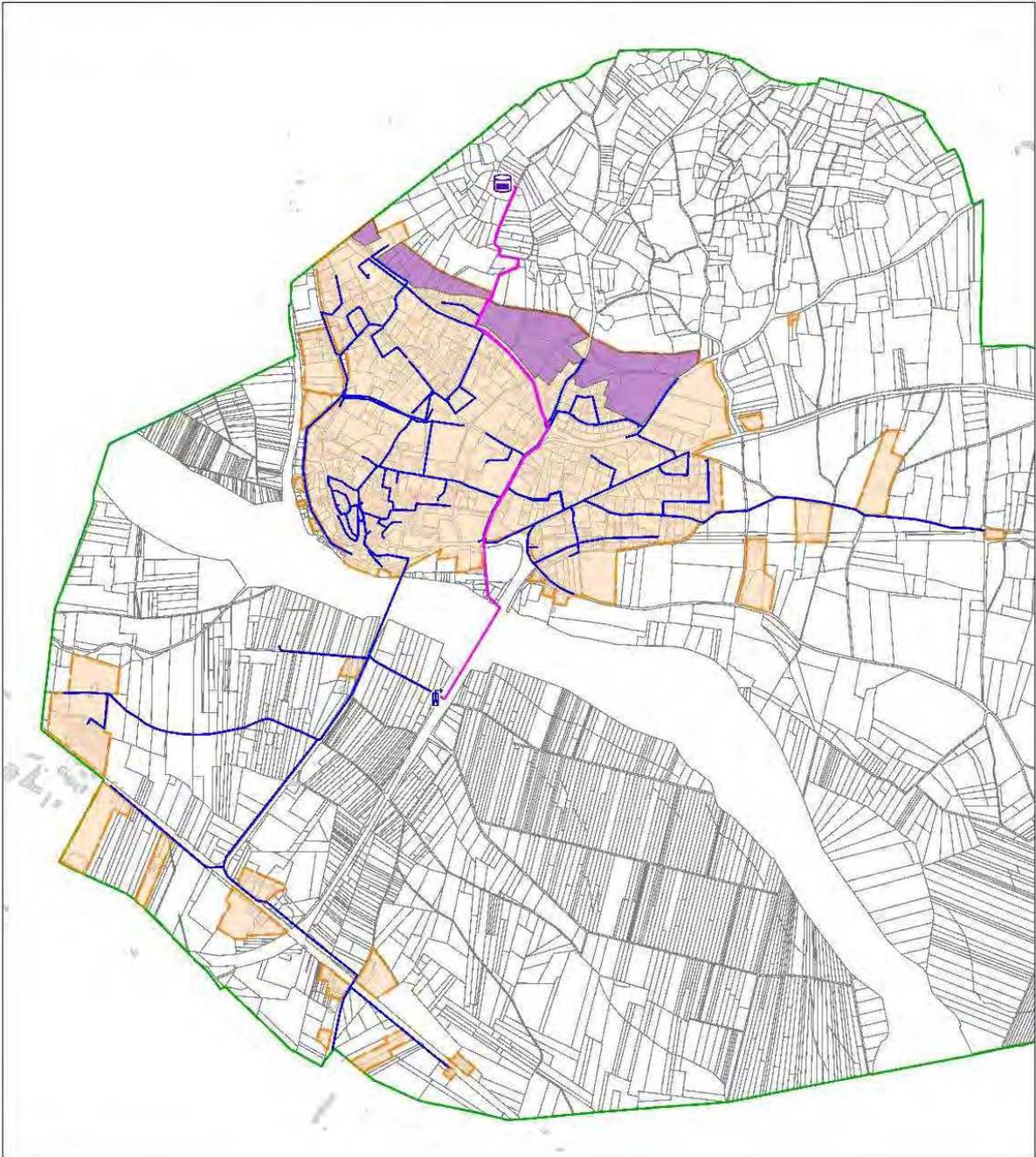
Les cartographies présentées sont donc provisoires, et données à titre indicatif, ne pouvant être validées en l'absence du zonage de la carte communale définitif.

Le système d'alimentation en eau potable de la commune de Moussac dessert la quasi-totalité des habitations.

Commune de Moussac
Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable
Repartition des zones d'urbanisation future



Source : cadastre



LEGENDE

Réseau AEP	Limite communale
Nouvelle conduite d'adduction	Zonage AEP futur
Nouveau Réservoir	Parcelles anciennement raccordées
Puits	Nouvelles parcelles futurement raccordées

Echelle :
1 / 15 000

Commune de Moussac



SCHEMA DIRECTEUR D'ASSAINISSEMENT

Note de synthèse

MAÎTRE D'OUVRAGE

Commune de Moussac

OBJET DE L'ETUDE

**SCHEMA DIRECTEUR
D'ASSAINISSEMENT**

N° AFFAIRE

M08103

INTITULE DU RAPPORT

Note de synthèse

<i>N° de Version</i>	<i>Date</i>	<i>Établi par</i>	<i>Vérifié par</i>	<i>Description des Modifications / Évolutions</i>
V2	10/12/2009	Nicolas CHARRAS		Intégration des remarques de M Palard
V1	1/09/2009	Thibault RACHER	Nicolas CHARRAS	



Décembre 2009

Établi par CEREG Ingénierie

TABLE DES MATIÈRES

A.	CONTEXTE D'ETUDE ET CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES.....	5
B.	POPULATION ET DEVELOPPEMENT URBANISTIQUE.....	5
C.	ASSAINISSEMENTS COLLECTIF ET NON COLLECTIF	6
I.	GESTION DE L'ASSAINISSEMENT.....	6
II.	OUVRAGES ET RESEAUX	7
III.	FLUX HYDRAULIQUES PAR TEMPS SEC	9
IV.	FLUX HYDRAULIQUES PAR TEMPS DE PLUIE.....	10
D.	SYNTHESE DU PROGRAMME DES TRAVAUX	11
I.	FINALITES ET SYNTHESE DU PROGRAMME D' ACTIONS	11
II.	SYNTHESE DES TRAVAUX D'ELIMINATION DES EAUX CLAIRES PARASITES.....	11
III.	CONSTRUCTION D'UNE NOUVELLE STATION D'EPURATION (ACTIONS 5 ET 8).....	12
A.	OBJECTIFS ET FINALITES	12
B.	JUSTIFICATION DU DIMENSIONNEMENT DE LA FUTURE STATION D'EPURATION.....	12
C.	RAPPEL DES ETUDES PREALABLES	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
D.	IDENTIFICATION DU POINT ET DU MILIEU DE REJET,.....	12
E.	NIVEAU DE TRAITEMENT ENVISAGE EN COHERENCE AVEC LE MILIEU RECEPTEUR.....	14
F.	IMPACT DES TRAVAUX SUR LA CONFORMITE DU SYSTEME D'ASSAINISSEMENT ET LA POLLUTION DEVERSEE	14
G.	DESCRIPTIF DE LA FILIERE BOUES ET JUSTIFICATION ACTUELLE ET FUTURE DE LA DESTINATION DES BOUES.	14
H.	JUSTIFICATION DU CHOIX DE LA PARCELLE	15
I.	DESCRIPTION DES TRAVAUX.....	15
J.	ESTIMATION DE LEUR MONTANT	16
<i>Priorité</i>		16
IV.	RACCORDEMENT DU COLLEGE ET DU HAMEAU DE LA REGLISSERIE (ACTION 6).....	16
A.	OBJECTIFS	16
B.	JUSTIFICATION DU CHOIX DE LA SOLUTION.....	16
C.	DESCRIPTION DE LA SOLUTION RETENUE ET ESTIMATION DES MONTANTS.....	16
V.	SYNTHESE DU PROGRAMME DES TRAVAUX.....	18
VI.	IMPACT SUR LE PRIX DE L'EAU	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.

PRÉAMBULE

Conformément à la réglementation, les communes doivent établir un programme des travaux d'assainissement suite à l'élaboration d'un diagnostic du fonctionnement de leur système d'assainissement.

Le programme des travaux a été établi sur la base de :

- l'état des lieux du système d'assainissement ayant permis de mettre en évidence :
- tous les dysfonctionnements du système actuel,
- tous les points non conformes à la réglementation en vigueur,
- du zonage de l'assainissement retenu par les élus,
- des perspectives de l'évolution urbanistique et des activités économiques.

Le programme des travaux a ainsi pour but de définir les travaux à réaliser afin de :

- résoudre les anomalies existantes,
- mettre en conformité l'assainissement de la commune avec la réglementation en vigueur
- et mettre en adéquation le fonctionnement futur de l'assainissement avec les perspectives de développement de la commune.

Le présent rapport synthétise les principaux éléments de l'état des lieux et du programme des travaux établis lors du schéma directeur d'assainissement de Moussac.

A. Contexte d'étude et contraintes environnementales

- **Localisation** : Commune du Gard située à mi-chemin entre Nîmes et Alès, dans le canton de Saint Chaptès
- **Topographie** : Le centre du village de Moussac est implanté sur une colline, avec des **topographies marquées** (entre 80 et 100 m NGF). La plaine du Gardon, comprenant quelques habitations, se situe à une altitude de 65 m NGF environ.
- **Réseau hydrographique** :
 - **Gardon et Droude** aux débits très variables (étiage prononcé, crues catastrophiques). **Qualité bonne à très bonne pour le Gardon en aval de Moussac** pour de nombreux paramètres (Réseau SEQ-Eau);
 - Canal latéral de Boucoiran déviant puis réalimentant le Gardon en rive droite ainsi que quelques cours d'eau temporaires en rive gauche.
 - SAGE et Contrat de rivière depuis 2001 sur le Bassin Versant du Gardon.
- **Captages AEP** : Trois captages en eau potable sur le territoire communal :
 - le « Puits du Pont de Moussac » qui alimente la commune de Moussac ;
 - les deux forages BRL de « la Maissonnette » et des « Olivettes » utilisés pour l'irrigation et l'alimentation du SIVOM de Collorgues.
 - Seuls les périmètres de protection de ces captages couvrent le territoire communal et engendrent des contraintes pour l'assainissement collectif et non collectif. Les prescriptions applicables au sein de ces périmètres de protection sont décrites dans le rapport état des lieux.
- **Zones inondables** : **70 %** du territoire communal sont classés en **zone inondable** (PPRI) sur les rives du Gardon et de la Droude et de leurs affluents.
 - Le village est situé hors zone inondable sauf le long des cours d'eau,
 - L'ensemble des habitations de la rive droite en zone inondable,
 - **Ouvrages du réseau d'eaux usées en zone inondable** (poste de refoulement, station d'épuration).

B. Population et Développement urbanistique

- Population actuelle :
 - **Population permanente : 1156 habitants**
 - **Population saisonnière** : évaluée à 200 habitants (maisons secondaires principalement + quelques gîtes) mais **influence relativement peu marquée** car les arrivées sont en grande partie couvertes par les départs des permanents.

- Trois types d'habitat :
 - Habitat dense et contigu dans le centre du village,
 - Habitat pavillonnaire (lotissements) en périphérie immédiate du bourg
 - Habitat isolé en rive droite, le long de l'ancienne RN 106 essentiellement.
- **Activités économiques** : Aucune activité économique marquante susceptible de perturber le système d'assainissement collectif.
- **Document d'urbanisme** : POS en vigueur –PLU en cours d'élaboration
- **Potentiel urbanistique de la commune** : Perspective d'environ 1550 habitants permanents à l'horizon 2018 (terme PLU), et 1750 en 2030 ; soit un taux de croissance annuel de 3,3 % puis plus maîtrisé à 1,1 %, conforme aux souhaits des élus municipaux et au SCOT de l'Uzège mais à long terme.

C. Assainissements collectif et non collectif

I. Gestion de l'assainissement

Assainissement collectif	<p>Gestion en Régie Communale</p> <p>556 abonnés AEP dont 516 abonnés AEP-assainissement</p> <p><u>Taux de raccordement : 93 %.</u></p>
Assainissement non collectif	<p>Gestion par le SPANC de la Communauté de Communes de Leins Gardonnenque délégué à la SAUR</p> <p>40 habitations équipées de dispositifs d'assainissement autonome :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 4 habitations sont classées en priorité 1 : Réhabilitation urgente de l'installation ▪ 6 habitations sont classées en priorité 2 : Réhabilitation différée de l'installation ▪ 26 habitations sont classées en priorité 3: Réhabilitation non indispensable de l'installation ▪ 4 habitations n'ont pas encore fait l'objet de visite.

II. Ouvrages et Réseaux

Réseaux d'assainissement :

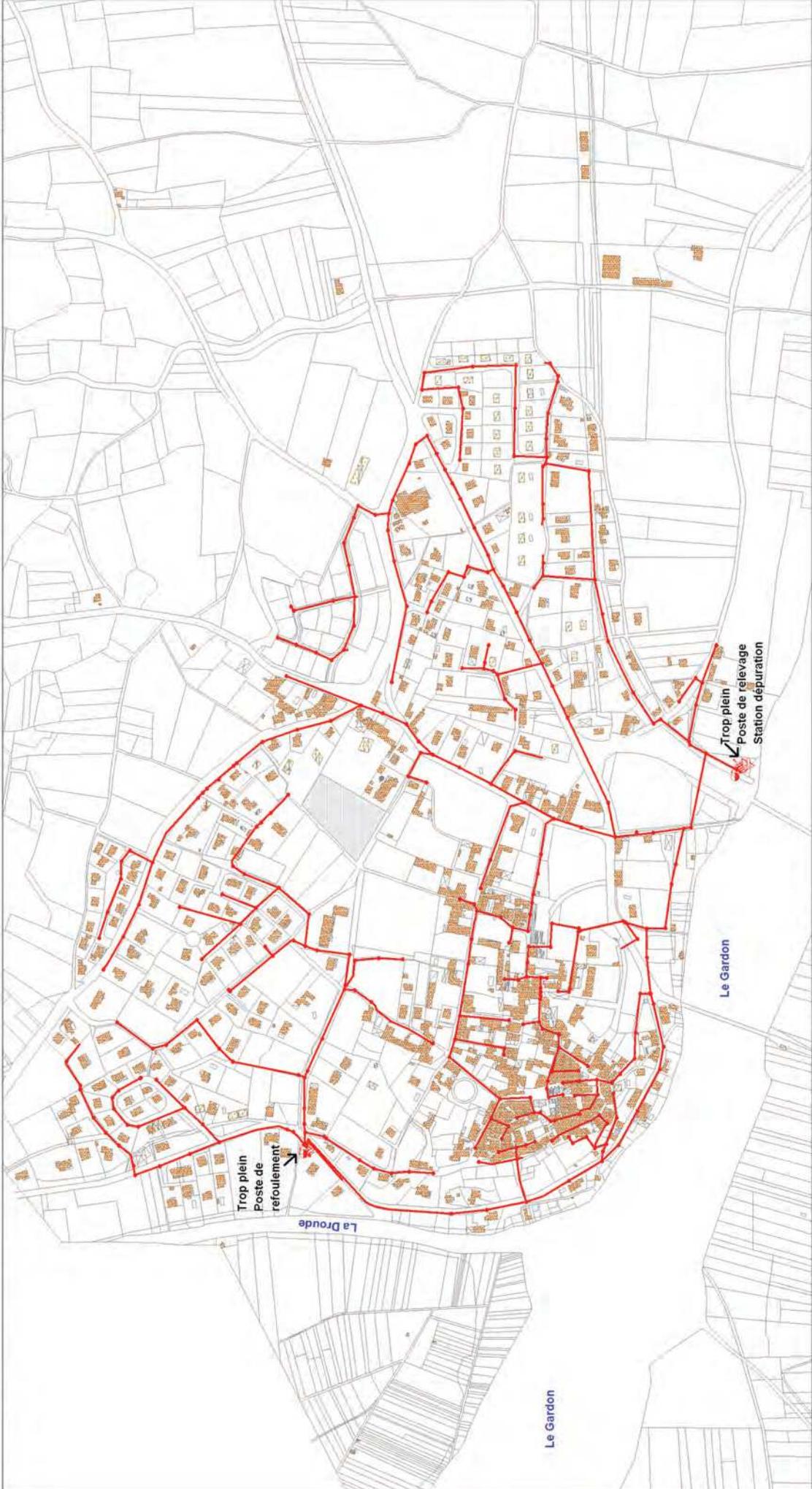
Collecteurs	<p>11 100 ml de réseaux séparatifs</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Plus de 50% des réseaux en Fibro-ciment (ø150 mm majoritairement) ▪ Plus de 30 % en PVC (ø200 mm majoritairement) ▪ Gravitaire sur 10 900 ml : topographie favorable
Regards	<p>255 regards recensés</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ accès pour seulement 181 regards (forte proportion sous enrobé) ▪ anomalies sur 87 regards (racines, étanchéité, obstacles, ...)
Poste de Relevage	<p>1 PR sur réseaux (200 ml de conduite sous pression)</p> <p>1 PR en entrée de station d'épuration</p>
Ouvrages de délestage	<p>2 trop-pleins sur des bassins versants < 2000 EH :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ en amont du PR des Crosses avec rejet dans la Droude (via EP) ▪ en amont du PR en entrée de STEP avec un rejet dans le Gardon dans le périmètre de protection rapprochée du Captage du Puits du Pont de Moussac : déplacement du rejet du trop-plein prévu. <p>Fonctionnement en cas de mise en charge du réseau ou par temps de pluie dû à une surcharge hydraulique (événement remarqué 1 fois en entrée de STEP en mars 2009)</p>

Station d'Épuration :

Construction et filière	Mise en service en 1975 - Boues activées faible charge de capacité nominale 1400 EH
Dimensionnement et capacité réels de la station d'épuration	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Poste relevage : 63 m³/h à chaque démarrage > 21 m³/h toléré par le clarificateur ▪ Bassin d'aération : 85,8 kg BDO5/j soit 1430 EH ▪ Clarificateur : 252 m³/j soit 1260 EH ▪ Lits de séchage des boues (inutilisés actuellement) : 512 EH
Charges à traiter (Bilan du 23 au 24/03/2009) :	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Charge hydraulique : 220 m³ soit 1100 EH ▪ => important volume d'eaux parasites ▪ Charge polluante : 37,4 kg DBO5 soit 623 EH ▪ => charge polluante inférieure à la capacité des ouvrages
Milieu récepteur :	Le Gardon en Rive gauche, dans le périmètre de protection rapprochée du captage du "Puits du Pont de Moussac"
Niveau de Rejet	Non défini car absence d'arrêté de déclaration mais rejet non-conforme aux exigences du niveau e-NK1 (DBO5<25 mg/L, MES<125 mg/L, DCO<35 mg/L).

Commune de Moussac
 Schéma Directeur d'Assainissement
Plan des réseaux d'eaux usées

Source : fonds cadastral



M08103

0 100 m

Echelle : 1 / 5 000

Chemin d'accès : VICEREG Ingénierie d'Affaires EN COURS M08103 SDA MOUSSAC M08103_sda_dwg_Plan_reseau.vor

24/03/2009	Phase 1	A	TRA	NCH
DATE	RAPPORT	INDICE - VERSION	MODIFIE PAR	VERIFIE PAR

Etudes - Maîtrise d'œuvre
 Assainissement - AEP - Hydraulique
 Environnement - Acoustique - Air - Santé
 3254, boulevard des Pyrénées - 2^e A - Troncheville
 M08103 SAINT-CLEMENT-FRANCE-57100
 Tél. 03 87 41 60 30
 Fax 03 87 41 60 31
 E-mail : contact@vicereg.com



→ La Station d'épuration est vétuste et sous dimensionnée, rejet dans un PPR de captage, niveau de traitement insuffisant, gestion insuffisante des boues, localisation en zone inondable.

III. Flux hydrauliques par temps sec

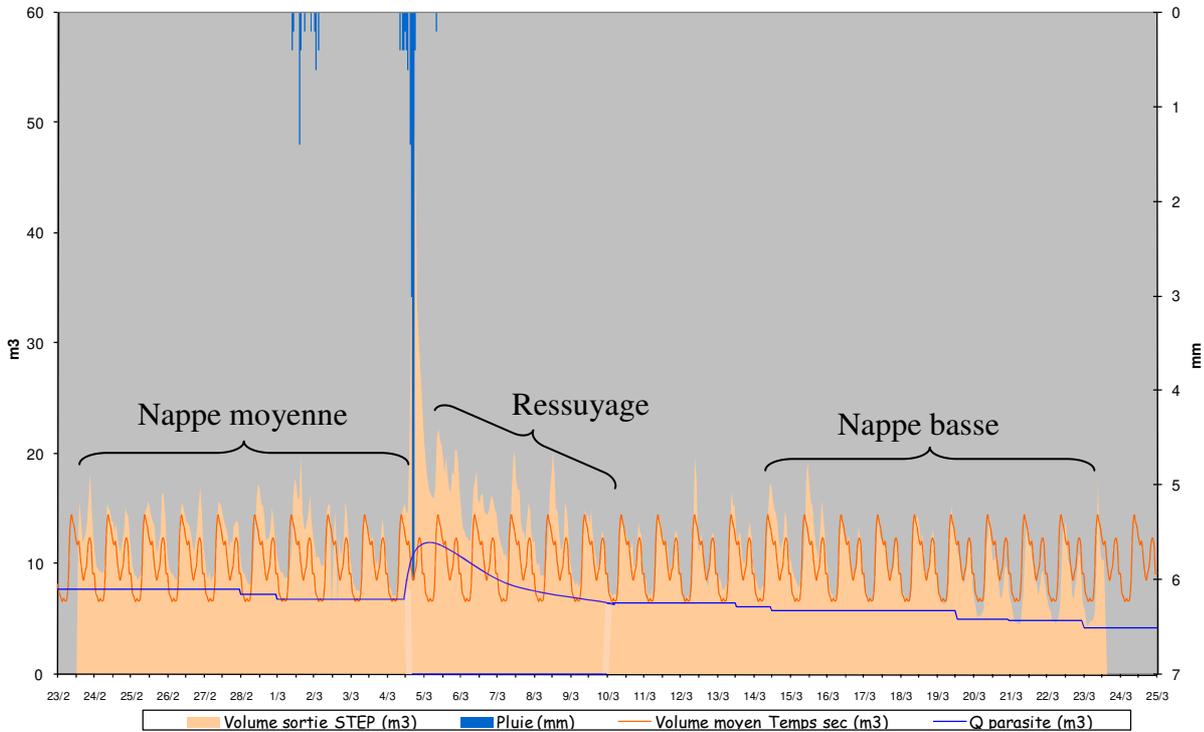
a. Campagne de mesures de débit

Mesures réalisées en continu sur 4 semaines (Fin février-Fin mars 2009) sur 4 points : 2 sur réseau et 2 en station d'épuration (entrée et sortie).

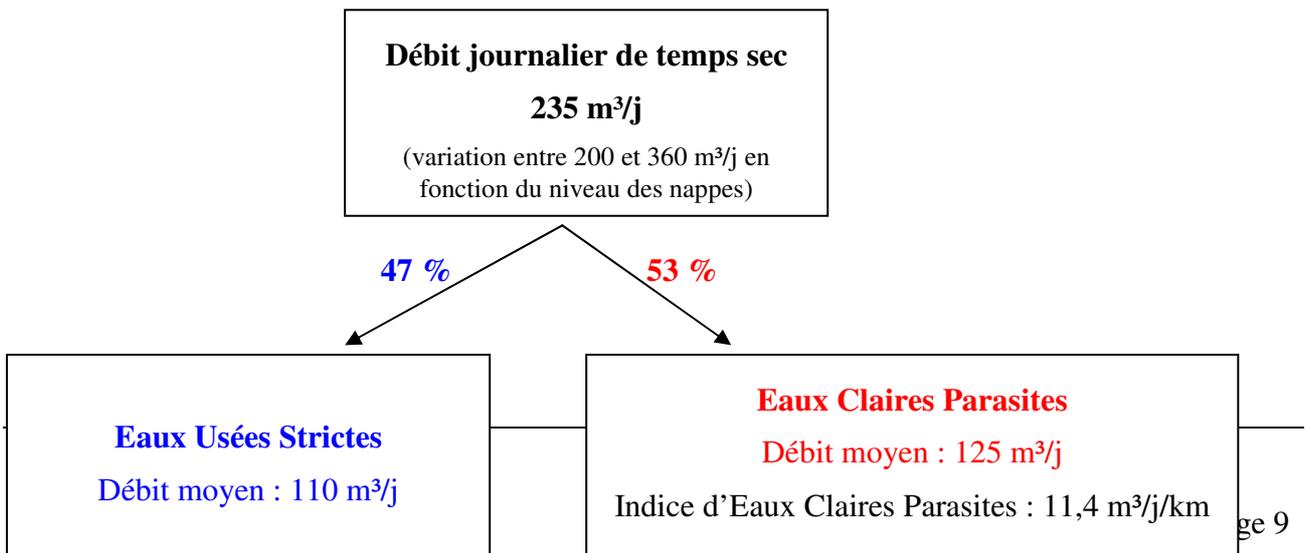
Contexte pluviométrique et de nappe : Favorable pendant la période de mesures (forte pluviométrie et excédent pluviométrique à l'automne et l'hiver 2008-2009).

Données en sortie de station d'épuration :

- Campagne de mesures : Le graphique suivant représente les débits mesurés en sortie de station : débit mesuré en direct, débit moyen de temps sec, débit d'ECP. La pluviométrie est indiquée également.



- Détermination de la part d'eaux usées strictes et des eaux claires parasites :



b. Recherche des Eaux Parasites de Temps Sec

- Très grande sensibilité de l'intrusion d'ECP au niveau de la nappe et du Gardon
- **Deux visites de nuit** des réseaux fin mars et mi-avril (nappe haute-ressuyage) + **une nuit** de confirmation de la sensibilité du tronçon sous le pont de la route départementale
Localisation de 6 tronçons sensibles à très sensibles aux ECP (Intrusion > 2m³/h/km)
- **Inspection caméra** sur 2 500 m de réseaux :
 - Nombreuses anomalies repérées mais aucune très grave, excepté le réseau écrasé sous le pont de la route départementale juste en amont de la station d'épuration.
 - **Collecteurs en fibrociment ou en béton en mauvais état**
 - Intrusion plutôt diffuse d'ECP sur ces tronçons

IV. Flux hydrauliques par temps de pluie

a. Campagne de mesures de débit

- Un épisode pluvieux enregistré durant la campagne de mesures : 19,8 mm le 04/03/2009
- Surface Active moyenne raccordée, déterminée par les mesures : **9400 m²**
 - => Volume d'eaux de pluie arrivant en station de 94 m³ pour une pluie de 10 mm/h
 - => **Forte sensibilité aux intrusions d'eaux de ruissellement** malgré le caractère séparatif du réseau
- Réseaux sensibles au ressuyage des sols vers la partie terminale (amont STEP)

b. Recherche des Eaux Parasites Météoriques

- Campagne de **tests à la fumée** réalisée du 30 mars au 1er avril : totalité du linéaire inspecté
- Mise en évidence de **29 anomalies** dont 5 gouttières et 14 défauts sur des branchements ou des boîtes de branchement
- Surface Active moyenne raccordée, déterminée par les tests : **600 m² minimum**

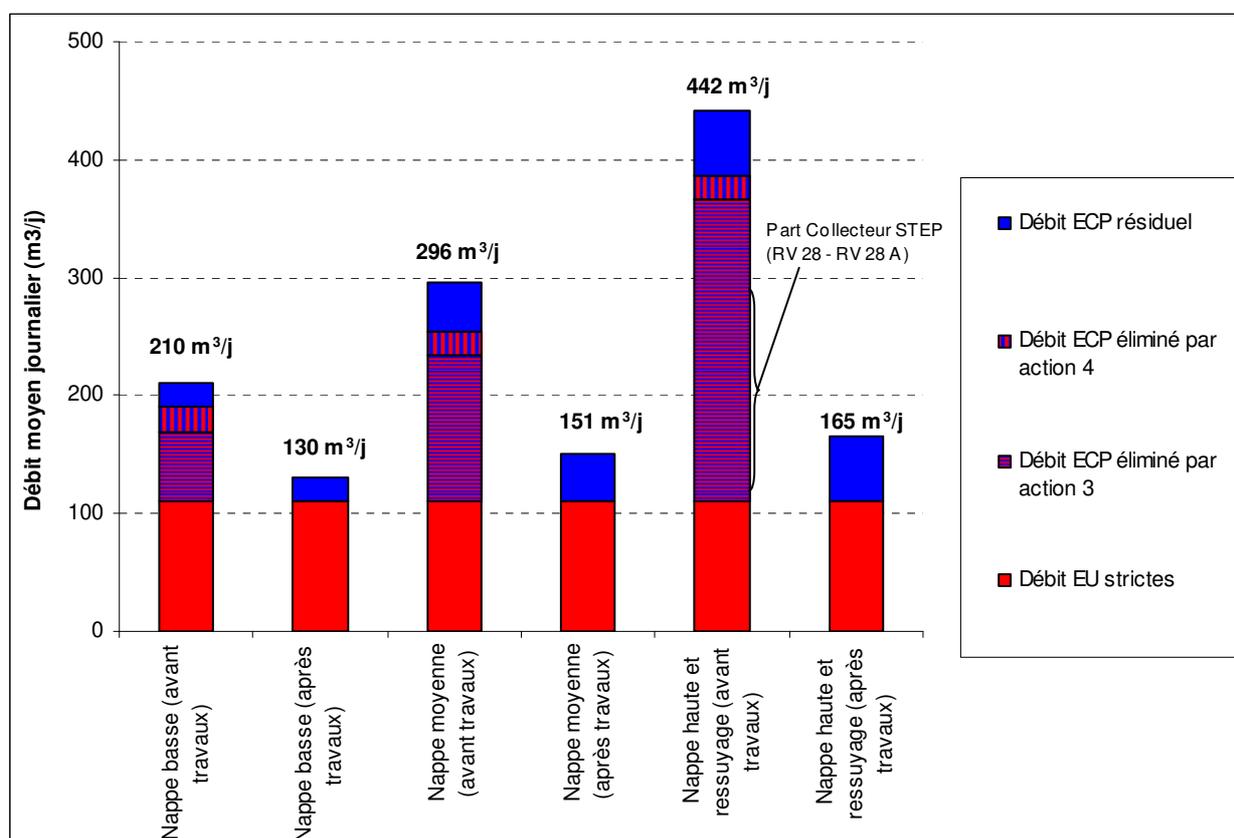
D. Synthèse du programme des travaux

I. Finalités et synthèse du programme d'actions

Toutes les anomalies mises en évidence lors de la phase de diagnostic ont fait l'objet d'une proposition de solutions. A l'issue de la phase de diagnostic, **le programme d'actions a établi 8 actions** permettant de répondre aux différentes problématiques observées ainsi qu'aux différents objectifs fixés.

II. Synthèse des travaux d'élimination des eaux claires parasites

Les actions 1 à 4 permettent d'éliminer une grande partie des ECPP du réseau d'eaux usées. Le graphique suivant montre les contributions de chaque action à cette élimination en fonction du contexte de nappe :



III. Construction d'une nouvelle station d'épuration (Actions 5 et 8)

A. Objectifs et Finalités

La station d'épuration de Moussac est de type boues activées et date de 1975. Elle présente plusieurs points faibles : état vétuste, surcharge hydraulique répétée, non-conformité du rejet, rejet dans un périmètre de protection rapprochée de captage, gestion insuffisante des boues, localisation en zone inondable. De plus, sa capacité réelle de traitement est moindre que la capacité nominale annoncée. Les travaux ont pour finalités la mise en conformité de l'épuration et la mise en adéquation avec le développement urbanistique de la commune.

B. Justification du dimensionnement de la future station d'épuration

La charge polluante future à traiter dépassera la charge actuelle en raison du raccordement d'une partie de la rive droite du Gardon (Collège, La Réglisserie, La Grande Habitarelle) et du raccordement de logements futurs (maison de retraite, nouveaux lotissements) réalisés en accord avec le POS et le futur PLU en terme d'urbanisation et de densification souhaitée.

La charge hydraulique future sera moindre que la charge actuelle en raison de la part importante d'eaux parasites de temps sec. Les travaux préconisés sur les réseaux et branchements (Actions 3 et 4) devraient permettre de réduire de près de 100 m³/j le débit d'ECP en contexte moyen de nappe et de près de 290 m³/j en période de ressuyage et de nappe très haute.

Ainsi, aussi bien au niveau hydraulique que pollution, la charge de la station ne dépassera pas 1700 EH sans le Collège et 1900 EH avec le Collège.

C. Identification du point et du milieu de rejet,

L'impact sur les milieux est approfondi dans le dossier loi sur l'eau. Les rejets de la future station d'épuration s'effectueront dans le fossé de Font Cauna rejoignant le Gardon après un parcours d'un km. Sur la première partie, le fossé enherbé se situe dans des sols profonds argilo-limoneux quasiment imperméables. La nature des sols apportera une protection accrue vis-à-vis des nappes. Le fossé permettra à une partie des effluents de s'infiltrer, mais essentiellement à circuler dans le fossé.

Ce fossé sera curé et aménagé de petits seuils successifs permettant l'oxygénation du rejet. Des accès seront aménagés pour permettre la récupération des matières en suspension, en cas de dysfonctionnements majeurs de la station.

En aval des zones de stagnation permettront une infiltration des eaux dans la nappe alluviale du Gardon avant de se rejeter dans le Gardon. Le fossé permettra donc une autoépuration avant rejet et/ou infiltration dans la nappe alluviale du Gardon.

La nappe karstique sera protégée par la nature des sols en amont. En aval, le point de rejet dans le Gardon s'effectue en aval des zones de pertes du Gardon et d'alimentation de cette nappe.

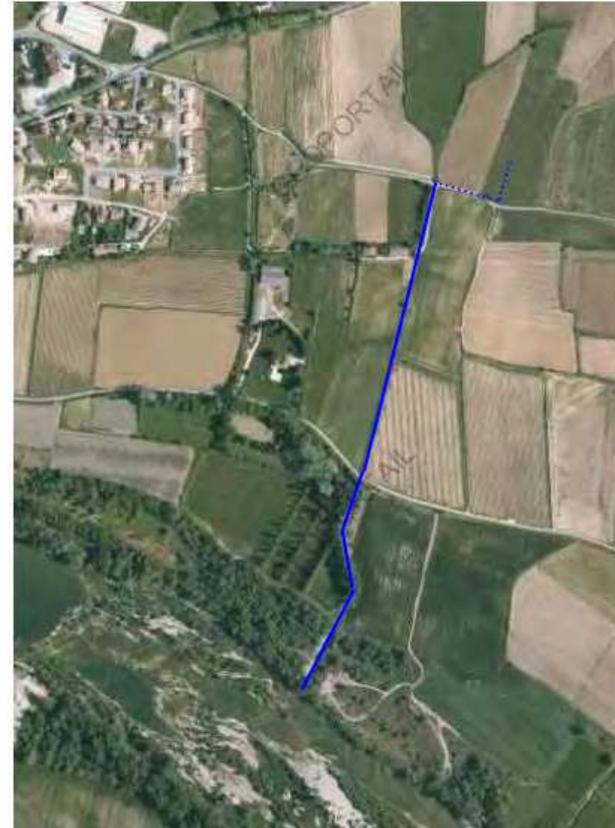
Le fossé ne traverse aucun périmètre de protection rapprochée. Il se situe dans les périmètres de protection éloignée des captages BRL (Maisonnette et Olivette) qui puisent l'eau à 450 m de profondeur et avec une couche de 400 m d'épaisseur imperméable assurant une protection accrue.

Il n'existe aucune alimentation d'eau potable à partir d'eaux superficielles sur la zone d'études. La plus proche recensée est la prise en rivière à Saint-Chaptes, en aval de Moussac et à proximité du

Gardon. La distance entre le point de rejet dans le Gardon et la prise en rivière est de près de 4 km. **Cette dernière sera toutefois abandonnée à très court terme et également remplacée par le forage du Mas Combet situé en amont.**

Le site de baignade déclaré le plus proche de Moussac se situe à Collias, **30 km à l'aval de Moussac.**

Aucune contrainte concernant la baignade et l'alimentation en eau potable n'a été relevée à l'aval des rejets de la future station d'épuration. Un traitement bactériologique n'est donc pas justifié en sortie de station d'épuration. Toutefois, le fossé entre la station d'épuration et le Gardon assurera un rôle d'autoépuration permettant un abattement de la bactériologie et de la pollution résiduelle tout au long de son parcours.



D. Niveau de traitement envisagé en cohérence avec le milieu récepteur

La justification du niveau de rejet est détaillée dans le dossier de déclaration. Toutefois après concertation avec les services de l'état, la Mise a proposé le niveau de rejet suivant :

Paramètre	Concentration maximale du rejet	Rendement épuratoire minimal
DBO ₅	25 mg/L	70 %
DCO	125 mg/L	75 %
MES	90 mg/L	90 %
NTK	40 mg/L	70 %

La filière de traitement retenue permettra d'atteindre aisément ce niveau de rejet.

E. Impact des travaux sur la conformité du système d'assainissement et la pollution déversée

Tant au niveau des rendements que de la concentration, les rejets de la station d'épuration sont non conformes au niveau e pour lequel cette station a été construite.

La construction d'une nouvelle station d'épuration permettra ainsi à la commune de Moussac de mettre en conformité son système d'assainissement et de diminuer la part de pollution rejetée au Gardon avec :

- un niveau de traitement plus performant
- un fossé enherbé sur 1 km permettant une autoépuration à la place d'un rejet dans le Gardon
- la mise en place d'un bassin d'orage permettant de minimiser les fréquences de by-pass et retenir une grande partie de la pollution par temps de pluie.

F. Descriptif de la filière boues et justification actuelle et future de la destination des boues.

A sa capacité nominale, la station d'épuration produira 115 kg MS/j. En considérant une siccité de 0,8% (8 g MS/l), en sortie de clarificateur, nous pouvons définir les volumes de boues à traiter :

Volume journalier de boues à traiter (5j/7) : 20 m³/j,

Volume annuel de boues à traiter : 5 250 m³/an.

Nous retenons la construction de 8 lits plantés de roseaux de dimensions intérieures : 7,5 m x 10,0 m soit une surface globale de 600 m². Cela correspond aux apports spécifiques suivants :

44 kg MS/ m².an (à 1 200 EH / Charge actuelle) avec un temps de stockage de 7 ans,

69 kg MS/ m².an (à capacité nominale des ouvrages) avec un temps de stockage de 5 ans.

G. Justification du choix de la parcelle

Le choix de la parcelle est motivé essentiellement par la nécessité d'implanter la future station **en dehors des zones inondables du PPRI** et à s'éloigner au maximum des zones urbanisées et urbanisables.

La station d'épuration sera construite sur la parcelle n°17, section B1 du cadastre de la commune de Moussac, en cours d'acquisition par la commune. Ce site répond aux exigences du projet à savoir :

- **emprise foncière suffisante**, tout en garantissant une continuité de service des ouvrages existants, conservés pendant les travaux,
- éloignement suffisant par rapport au village et aux premières habitations (première habitation située à 120 m au sud-ouest des futurs ouvrages ; **village à 380 m**),

H. Description des travaux

La filière de traitement proposée permet de répondre à l'ensemble des contraintes du site. L'avant projet de la station (CEREG 2009) détaille plus précisément les ouvrages à créer.

Les prétraitements comprendront un tamisage fin en remplacement du traditionnel dessableur dégraisseur pour faciliter l'exploitation des ouvrages. Cet équipement permettra d'éliminer les matières fines de diamètre supérieur ou égale à 1 mm. L'ensemble des prétraitements est de capacité : 30 m³/h (débit horaire en pointe sur la station).

Le traitement secondaire comprend :

Une zone de contact de 20 m³

Un bassin d'aération de 515 m³

Une turbine d'aération de 22 kW permettant une capacité d'oxygénation de 32 kg O₂/h.

Un ouvrage de dégazage d'une surface de 1,5 m²

Les caractéristiques du clarificateur seront les suivantes :

Diamètre au miroir : 9 m,

Vitesse ascensionnelle en pointe : 0,5 m/h,

Vitesse ascensionnelle moyenne : 0,25 m/h,

Surface au miroir : 63,6 m².

La goulotte périphérique sera accessible sur toute sa longueur, permettant à l'exploitant de contrôler la surverse. Les mousses raclées en surface sont stockées dans un ouvrage spécifique et font l'objet d'un curage régulier, lors de l'évacuation des graisses.

Le poste de recirculation sera équipé de 2 pompes de 41,5 m³/h (dont 1 en secours). Les boues recirculées sont dirigées vers la zone de contact.

Le comptage des eaux traitées sera réalisé sur un canal de comptage en U équipé d'une sonde ultrasons avec report de débit sur la télésurveillance.

Pour le traitement des boues, il est prévu la construction de 8 lits plantés de roseaux de dimensions intérieures : 7,5 m x 10,0 m soit une surface globale de 600 m².

I. Estimation de leur montant

Cette solution présente un coût d'investissement de 1 360 000 € HT :

- Travaux – 1 191 000,00 €/HT,
 - Etudes et divers – 169 000,00 €/HT,
- Soit un total de : 1 360 000,00 €/HT donc 1 626 560,00 €/TTC.**

Priorité

Au vu de l'urgence de la situation, cette action est classée en priorité 1.

IV. Raccordement du collège et du hameau de la Réglisserie (Action 6)

A. Objectifs

Ces travaux ont pour but de mettre en conformité l'assainissement du Collège de Brignon en le raccordant au réseau d'eaux usées municipal de Moussac, bien que l'établissement scolaire ne soit pas situé sur la commune. De plus, **grâce à cette extension, il est envisagé que la Réglisserie et la Grande Habitable (12 habitations et l'entreprise Futurplast) situées sur le tracé ou à proximité du réseau projeté, soient également raccordées.** Ceci entraîne l'augmentation du dimensionnement de la future station d'épuration de Moussac de 200 EH.

B. Justification du choix de la solution

Le Conseil général a retenu le scénario visant à raccorder le collège de Brignon sur le système d'assainissement de Moussac. Le financement des surcoûts d'investissement et d'exploitation lié à l'épuration du collège sera pris en charge par le conseil général (réseau de transfert, Poste de relevage, station d'épuration).

Ainsi, la création d'un réseau de transfert entre le collège et le système d'assainissement pris en charge par le Conseil Général permet à la commune de Moussac de raccorder les habitations du hameau de la Réglisserie et les habitations environnantes. Ce raccordement aurait été économiquement inacceptable sans le financement du raccordement du collège. L'extension de l'assainissement permettra de fiabiliser l'assainissement notamment du hameau de la Réglisserie et de mettre en conformité les habitations non desservies disposant de systèmes d'assainissement non collectifs non-conformes.

Compte tenu des enjeux sur le secteur (proximité du captage de Moussac) et de la possibilité du financement du réseau de transfert par le Conseil Général, la commune a opté pour le raccordement du secteur au système d'assainissement de Moussac.

De plus, le scénario 5 présente les coûts d'investissements et d'exploitation par équivalents habitants les plus faibles.

C. Description de la solution retenue et estimation des montants

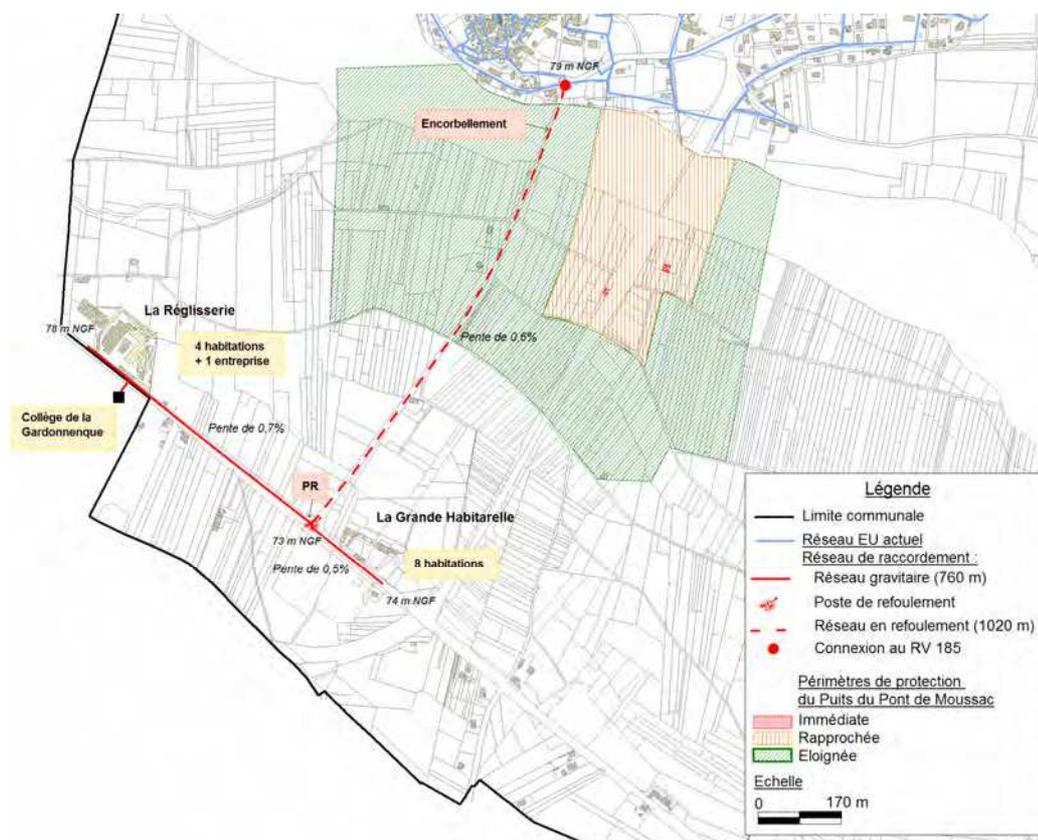
Compte tenu de la topographie de la zone, la collecte se fera de manière **gravitaire le long de l'ancienne RN 106** puis un **poste de refoulement** permettra l'acheminement des eaux usées dans un **collecteur par refoulement jusqu'au regard de visite 185**, situé vers les terrains de tennis. Le passage du Gardon se fait par encorbellement au niveau de la passerelle piéton, du côté aval.

Le montant des investissements est entièrement pris en charge par le Conseil Général dans le cadre du raccordement du Collège même pour les 190 m de réseau gravitaire propres à la Grande Habitarelle et rejoignant le poste de refoulement. L'exploitation du poste de refoulement et du réseau est prise en charge par le Conseil Général.

De plus, l'augmentation de la capacité de traitement de la station est prise en charge au prorata de la population raccordée : 1700 EH pour Moussac 200 EH pour le Conseil Général.

L'investissement total à la charge de la mairie s'élève à 0 €. La part du Conseil Général est la suivante :

Détails des travaux préconisés	Désignation	Quantité	Prix Unitaires	Montant Total HT
Collecteur de refoulement sur Chemin communal	φ 60 mm PEHD	1 020 m	120 €	122 400 €
Collecteur gravitaire en bordure de RN 106	φ 200 mm PVC	760 m	200 €	152 000 €
Encorbellement sur la passerelle piéton	φ 200 mm PVC	150 m	150 €	22 500 €
Poste de Refoulement		1	40 000 €	40 000 €
Branchements des particuliers	Collecteur	Au cas par cas		
	Boîte de branchement	13	1 000 €	
Raccordement au réseau existant		1		0 €
Etudes, Maitrise d'Œuvre et Imprévus (20%) :				67 380 €
MONTANT TOTAL DES TRAVAUX :				336 900 €



V. Synthèse du programme des travaux

Le montant total des travaux à réaliser d'ici 2020 est estimé à près de 2 500 000 € HT.

Certaines opérations peuvent faire l'objet d'obtentions de subventions de la part du Conseil Général et de l'Agence de L'eau.

Le tableau suivant présente les 8 actions et synthétise leur finalité, les techniques mises en œuvre, les impacts avec les ratios calculés pour chacune, le niveau de priorité et date prévisionnelle

Synthèse des actions proposées - Programmation 2010-2020

N°	Action	Localisation de l'action	Désignation des travaux	Niveau de priorité	Planification	Coût HT estimé (y compris 20 % pour imprévus études et maîtrise d'œuvre)	FINALITES						Impact - RATIO	Gains / Ratios
							Typos de renouvellements	Élimination des eaux parasites de temps sec	Élimination des eaux parasites de temps de pluie / Gestion des réseaux par temps de pluie	Élimination de rejets directs : extension de réseaux, suivi des D.O. mise en conformité des branchements	Renouvellement des réseaux et équipements	Surveillance des ouvrages : autosurveillance, télésurveillance, ...		
1	Réhabilitation des regards et des boîtes de branchement	Répartition sur l'ensemble du système d'assainissement	Fraisage - réaffectage - étanchéification Remplacement cadra et lampion Remplacement regard PEHD Remplacement boîte de branchement Remplacement couvercle boîte branchement	1	2010-2012	31 380 €	Oui						Amélioration du fonctionnement du système Élimination des Eaux parasites de temps sec Élimination des Eaux parasites de temps de pluie Élimination de rejets directs au milieu	Nb d'habitants Concernés : 1 070 habitants ECPP éliminée : 18 m ³ /an ECPM éliminée : 0,0 m ³ /an Kg DBO5 rejetés éliminés : 0,0 kg DBO5/an
2	Élimination des eaux parasites de temps de pluie	Sur l'ensemble du village	Déconnexion des gouttières Goudronnage de la chaussée Réparation branchement	1	2010-2012	8 400 €		Oui					Amélioration du fonctionnement du système Élimination des Eaux parasites de temps sec Élimination des Eaux parasites de temps de pluie Élimination de rejets directs au milieu	Nb d'habitants Concernés : 1 070 habitants ECPP éliminée : 0 m ³ /an ECPM éliminée : 464 m ³ /an Kg DBO5 rejetés éliminés : 0 kg DBO5/an
3	Réhabilitation et renouvellement des réseaux	Remplacement des tronçons 1 à 6	Remplacement de réseaux	1 à 3	2010-2020	637 118 €	Oui		Oui				Amélioration du fonctionnement du système Élimination des Eaux parasites de temps sec Élimination des Eaux parasites de temps de pluie Élimination de rejets directs au milieu	Nb d'habitants Concernés : 1 100 habitants ECPP éliminée : 54 662 m ³ /an ECPM éliminée : 0 m ³ /an Kg DBO5 rejetés éliminés : 0 kg DBO5/an
4	Élimination d'ECPP provenant de branchements particuliers	Route de Font de Barre et Rue Centrale	Enquête auprès des particuliers	1	2010	2 400 €	Oui						Amélioration du fonctionnement du système Élimination des Eaux parasites de temps sec Élimination des Eaux parasites de temps de pluie Élimination de rejets directs au milieu	Nb d'habitants Concernés : 10 habitants ECPP éliminée : 7 992 m ³ /an ECPM éliminée : 0 m ³ /an Kg DBO5 rejetés éliminés : 0 kg DBO5/an
5	Réaménagement de l'actuelle STEP en bassin d'orage + mise en place d'un réseau de re foulement	Station d'épuration actuelle - Font Servas - Font Cauna	Dégrillage grossier Bassin d'orage et aménagements Poste de re foulement général 1200 m de re foulement	1	2010	298 800 €	Oui		Oui		Oui		Amélioration du fonctionnement du système Élimination des Eaux parasites de temps sec Élimination des Eaux parasites de temps de pluie Élimination de rejets directs au milieu	Nb d'habitants Concernés : 1 070 habitants ECPP éliminée : 0 m ³ /an ECPM éliminée : 0 m ³ /an Volumen non adéquat : 1 296 m ³ /an Kg DBO5 rejetés éliminés : 389 kg DBO5/an
6	Raccordement de la rive droite du Gardon à l'assainissement collectif	La Régisserie et la Grande Habitaille	Poste de Re foulement Réseau de transfert	1	2011-2012	336 900 €			Oui		Oui		Amélioration du fonctionnement du système Élimination des Eaux parasites de temps sec Élimination des Eaux parasites de temps de pluie Élimination de rejets directs au milieu	Nb d'habitants Concernés : 230 habitants ECPP éliminée : 0 m ³ /an ECPM éliminée : 0 m ³ /an Kg DBO5 rejetés éliminés : 12 583 kg DBO5/an
7	Raccordement des habitations du bourg en assainissement non collectif	Route de Brignon - Route de la Corniche - Chemin de Saint Chaples	Pompe de relevage individuelle Collecteur en re foulement Boîte de branchement	1	2010-2015	0 €	Oui		Oui				Amélioration du fonctionnement du système Élimination des Eaux parasites de temps sec Élimination des Eaux parasites de temps de pluie Élimination de rejets directs au milieu	Nb d'habitants Concernés : 27 habitants ECPP éliminée : 0 m ³ /an ECPM éliminée : 0 m ³ /an Kg DBO5 rejetés éliminés : 1 478 kg DBO5/an
8	Création d'une nouvelle STEP	Site de Font Cauna - Parcelle B1 - 17	Dossier de déclaration "Loi sur l'Eau" Etudes géotechnique et topographie Station d'épuration 1 900 EH Honoraires et imprévus	1	2010	1 105 000 €	Oui		Oui		Oui		Amélioration du fonctionnement du système Élimination des Eaux parasites de temps sec Élimination des Eaux parasites de temps de pluie Élimination de rejets directs au milieu	Nb d'habitants Concernés : 1 100 habitants ECPP éliminée : 0 m ³ /an ECPM éliminée : 0 m ³ /an Kg DBO5 rejetés éliminés : 12 045 kg DBO5/an
						TOTAL HT							2 419 988 €	

Philippe CROCHET
Ingénieur ISIM
Docteur ingénieur en hydrogéologie
USTL - Montpellier



MISSION D'HYDROGÉOLOGUE AGRÉÉ
en matière d'Hygiène Publique
par le Ministère chargé de la Santé
DÉPARTEMENT DU GARD

Détermination des périmètres de protection
du captage public d'eau destinée à la consommation
humaine de la commune de MOUSSAC

Dossier PhC 2012/04-30

Version n° 4 du 14 novembre 2016

Rapport définitif

Portée de l'avis et responsabilité de l'hydrogéologue agréé

Le présent paragraphe précise, d'une part, la portée des avis fournis à l'administration par les hydrogéologues agréés et, d'autre part, la responsabilité de ces derniers pour les avis qu'ils fournissent. L'avis de l'hydrogéologue (signé par ce dernier) comporte notamment une proposition de délimitation de périmètres de protection des captages d'eaux et de servitudes associées.

Sur la base notamment de l'avis technique fourni par l'hydrogéologue dans son champ de compétences, le préfet prend sa décision quant à la définition des périmètres de protection. En règle générale, le préfet s'appuie sur les propositions qui lui sont faites, mais d'autres considérations peuvent le conduire à fixer des mesures différentes, le rapport de l'hydrogéologue n'étant bien entendu pas modifié. Chaque acteur de la procédure (hydrogéologue et préfet) assure donc chacun pour ce qui le concerne ses propres propositions et décisions.

Autrement dit, si, par nécessité, d'autres facteurs ou contraintes sont pris en compte par le préfet (compromis divers...), ces éléments ne relèvent pas de la responsabilité des hydrogéologues agréés, ce dernier ne se prononçant que sur ce dont il est compétent.

Il convient donc de considérer :

- que la décision du préfet pourrait être contestée, par exemple, s'il avait modifié substantiellement les bases de l'avis technique de l'hydrogéologue agréé ;
- que l'hydrogéologue agréé quant à lui ne pourrait voir sa responsabilité engagée que s'il a commis une faute grave personnelle en tant que « détenteur de la connaissance technique » et que cette faute, suffisamment lourde, a un lien direct établi avec le dommage causé.

En tant que collaborateur de service public, tout appui à l'hydrogéologue sera fourni par l'administration pour la défense devant la justice au cas où l'hydrogéologue serait mis en cause.

Autrement dit, la responsabilité de l'hydrogéologue agréé ne peut être confondue avec celle du décideur (le préfet), son devoir consistant à donner un avis technique au préfet, avec toute la compétence et le soin que l'autorité publique est en droit d'attendre d'un professionnel « normalement éclairé et diligent ». L'hydrogéologue agréé doit dire ce qu'il sait, tout ce qu'il a à dire : il livre un constat. Il ne peut éliminer des considérations qui peuvent concerner la santé publique, fussent-elles gênantes pour l'administration. L'hydrogéologue agréé propose et le préfet dispose.

Toutes les mesures conseillées par l'hydrogéologue agréé doivent être nécessaires et suffisantes. Tout ce qui n'est pas nécessaire pour assurer la protection des ressources en eau n'a pas à être imposé inutilement et, de même, tout ce qui n'est pas suffisant s'irrite l'hydrogéologue agréé en deçà de ses obligations. Les indications données par l'hydrogéologue agréé doivent être claires et précises. Si la probabilité de survenue du risque est évoquée (sans chiffrage), l'hydrogéologue agréé ne peut être mis en cause. Si l'hydrogéologue agréé a un doute scientifique, il doit en informer le préfet, l'administration le prendra ou non en compte.

En conclusion, les avis, ne constituant pas a priori une décision, ne sont pas des actes dont on peut obtenir l'annulation. En revanche, ils peuvent engager la responsabilité de l'État, celle de l'hydrogéologue agréé ne pouvant l'être qu'en cas d'erreur technique manifeste ou de faute personnelle grave (délibérée) ayant conduit à un dommage.

Extrait du Guide technique du Ministère de la Santé et des Sports :
Protection des captages d'eau - Acteurs et stratégie (mai 2008)



Sommaire

1. Préambule	5
2. Documents consultés	6
3. Situation du captage.....	7
4. Informations sur l'alimentation en eau de la commune de MOUSSAC	12
5. Contexte géologique	13
6. Contexte hydrogéologique	15
6.1. Présentation du contexte hydrogéologique du puits communal de MOUSSAC	15
6.2. Pompage d'essai réalisé sur le puits amont du Pont de de MOUSSAC	17
6.3. Suivi piézométrique du Puits amont du Pont de MOUSSAC.....	21
6.4. Critères de délimitation du Périmètre de Protection Rapprochée	22
7. Caractéristiques du captage communal de MOUSSAC	24
7.1. Description du captage communal de MOUSSAC	24
7.2. Etat du Puits amont du Pont de MOUSSAC	26
8. Qualité de l'eau du Puits amont du Pont de MOUSSAC	28
9. Vulnérabilité aux pollutions du Puits amont du Pont de MOUSSAC.....	30
9.1. Vulnérabilité de la ressource	30
9.2. Risques de pollution de la ressource	30
9.3. Conclusions sur la vulnérabilité du captage communal de MOUSSAC	34
10. Définition du débit d'exploitation du captage communal de MOUSSAC.....	35
10.1. Evaluation des besoins en eau	35
10.2. Débit d'exploitation du captage communal de MOUSSAC	36
11. Périmètres de protection du captage communal de MOUSSAC	37
11.1. Aménagement du captage	37
11.2. Périmètre de Protection Immédiate	37
11.3. Périmètre de Protection Rapprochée	40
11.4. Périmètre de Protection Eloignée	44
11.5. Plan d'alerte et d'intervention de contrôle en cas de pollution du Gardon.....	44
12. Avis sanitaire	45

Commune de MOUSSAC (Gard)
*Détermination des périmètres de protection du captage public
d'eau destinée à la consommation humaine de la commune de MOUSSAC*

Figures

- Figure 1 - Localisation du puits communal de MOUSSAC et des anciens ouvrages réalisés
- Figure 2 - Localisation du puits communal de MOUSSAC sur plan cadastral au 1/2 000^{ème} (section C de la commune de MOUSSAC)
- Figure 3 - Localisation du puits communal de MOUSSAC sur le levé du géomètre au 1/250^{ème} (section C de la commune de MOUSSAC)
- Figure 4 - Extrait du Plan de Prévention des Risques d'inondation du Gardon Amont
Zonage réglementaire
- Figure 5 - Contexte géologique du puits communal de MOUSSAC
- Figure 6 - Evolution de la hauteur d'eau dans le puits amont du Pont de de MOUSSAC
- Figure 7 - Evolution des niveaux dans le puits amont du Pont de MOUSSAC pendant l'essai de pompage par paliers de débits
- Figure 8 - Courbe caractéristique du puits amont du Pont de MOUSSAC
- Figure 9 - Evolution des niveaux dans le puits amont du Pont de MOUSSAC pendant le pompage d'essai de longue durée
- Figure 10 - Interprétation de l'essai de longue durée sur le puits communal de MOUSSAC
- Figure 11 - Variations du niveau d'eau du puits communal de MOUSSAC
- Figure 12 - Vue schématique en plan des aménagements existants du puits communal de MOUSSAC
- Figure 13 - Coupe technique du Puits amont du Pont de MOUSSAC
- Figure 14 - Inventaire des nuisances sur la zone d'étude prédéfinie¹
- Figure 15 - Périmètre de Protection Immédiate du puits communal de MOUSSAC (section C de la commune de MOUSSAC)
- Figure 16 - Aménagement du captage proposé par le bureau d'études CEREG
- Figure 17 - Périmètres de Protection Rapprochée et Eloignée du puits amont du Pont de MOUSSAC (carte au 1/25 000^{ème})
- Figure 18 - Périmètre de Protection Rapprochée du puits amont du Pont de MOUSSAC (plan cadastral)

Annexe

Bordereaux des analyses chimiques - Prélèvement du 26 juin 2014.

¹ Cette zone d'étude a été délimitée dans le rapport préliminaire du 31 décembre 2012 (*Dossier PhC 2012/04-30 Version n° 1*).



1. Préambule

Ce rapport constitue l'avis définitif de l'Hydrogéologue Agréé en matière d'Hygiène Publique par le Ministère chargé de la Santé sur le captage public d'eau dit "Puits amont du Pont de MOUSSAC " destiné à la consommation humaine de la commune de MOUSSAC,. Cette mission a été réalisée à la demande de la commune de MOUSSAC auprès de la Délégation Départementale du Gard de l'Agence Régionale de Santé (ARS) Languedoc Roussillon-Midi-Pyrénées. Ce captage, réalisé en 1984, avait fait l'objet d'un avis sanitaire² mais la procédure de Déclaration d'Utilité Publique n'avait pas été menée à son terme.

Une visite du captage a été effectuée le mercredi 25 octobre 2012 en présence de :

- Mme Antonia PEREZ et M. Jean-Luc ALVES de l'ARS (Délégation Départementale du Gard) ;
- Mme Sandrine GAUBIAC du Conseil Départementale du Gard (Service d'Assistance Technique à l'Eau) ;
- Mme Marie LAURENT, Maire de MOUSSAC ;
- M. Johan TROUPEL, Secrétaire Général de la Mairie ;
- M. Max MEJEAN, premier adjoint, responsable des travaux.

Il avait été défini à ce stade les informations complémentaires nécessaires pour l'avis définitif de l'hydrogéologue agréé (dossier n° PhC 2012/04-30 du 05 décembre 2012) :

- (a) levé précis par un géomètre expert du Périmètre de Protection Immédiate et calcul des coordonnées du puits (dans les systèmes Lambert II étendu et Lambert 93) ;
- (b) plan cadastral au format numérique,
- (c) description de l'organisation générale de l'alimentation en eau de la collectivité ;
- (d) réalisation d'un pompage d'essai par paliers à débit croissant afin d'apprécier plus précisément les caractéristiques de l'ouvrage et de l'aquifère ;
- (e) passage d'une caméra pour, d'une part, préciser la profondeur actuelle de l'ouvrage, et, d'autre part, apprécier l'état et la position des barbacanes ;
- (f) réalisation d'un prélèvement pour analyse physico-chimique et bactériologique dite de "Première Adduction" ;
- (g) estimation des besoins en eau actuels et à court, moyen et long termes de la population desservie par le captage ;
- (h) inventaire des pollutions potentielles ;
- (i) étude de faisabilité pour la mise en place d'un aménagement évitant les sorties de route des véhicules légers et des poids lourds sur la Route Départementale n°725 au droit du captage.

Le dossier préparatoire à l'avis de l'hydrogéologue agréé, réalisé par le bureau d'études BERGA SUD de MONTPELLIER, a été fourni le 20 août 2015.

² Commune de MOUSSAC (Gard) - Enquête géologique réglementaire relative à la détermination des Périmètres de Protection d'un nouveau puits d'AEP (C. Sauvel, rapport 85 LRO 07 ER)

2. Documents consultés

- Carte géologique du B.R.G.M. 1/50 000° : ANDUZE (n° 938)
- Commune de MOUSSAC (Gard) - Enquête géologique réglementaire relative à la détermination des Périmètres de Protection d'un nouveau puits d'AEP (*C. Sauvel, rapport 85 LRO 07 ER*)
- Détermination des périmètres de protection du captage public d'eau destinée à la consommation humaine de la commune de MOUSSAC - Rapport préliminaire (*Dossier PhC 2012/04-30 Version n° 1 du 31 décembre 2012*)
- Commune de MOUSSAC - Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable - Rapport de synthèse - Pièce 4 (*Rapport CEREG Ingénierie M14056, Mai 2015*)
- Département du Gard - Commune de MOUSSAC - Lieu-dit "Les Mattes" - Rapport hydrogéologique - Dossier préparatoire à l'avis de l'Hydrogéologue agréé - Captage communal de MOUSSAC : Puits amont du Pont de MOUSSAC (*Rapport BERGA SUD n° 30/184 A 15 006 - 20 août 2015*)
- Commune de MOUSSAC - Demande de Déclaration d'Utilité Publique pour la dérivation des eaux et l'instauration des périmètres de protection du « Puits de MOUSSAC » - Demande d'autorisation de traitement et de distribution des eaux produites par le puits de MOUSSAC (*Rapport CEREG Ingénierie M16103, Septembre 2015 v1 provisoire*)



3. Situation du captage

La commune de MOUSSAC se situe dans le Gard, à une vingtaine de kilomètres au nord-ouest de NIMES, dans le bassin versant du Gardon. Elle fait partie des 41 communes du Pays Garrigues Costières. L'habitat est développé autour de deux secteurs distincts séparés par le Gardon : le centre-village avec l'habitat périphérique attenant en rive gauche du Gardon et, en rive droite, La Réglisserie et les quartiers de l'Habitarelle le long de l'ex Route Nationale 106, devenue Route Départementale n°936.

Le captage communal dit "Puits amont du Pont de MOUSSAC" se situe à environ 650 mètres au sud du centre du village de MOUSSAC. Il est localisé en rive droite du Gardon, en amont du pont de MOUSSAC et en contrebas de la Route Départementale n° 725 (cf. figure 1).

Le captage est situé sur les parcelles n°2033 et 2151 (section C02, feuille 2, de la commune de MOUSSAC) au lieu dit "Les Mattes" (cf. figures 2 et 3). Il faut noter que d'après le levé effectué par le cabinet de Géomètres SCP DANIS-REPELLIN, la clôture du Périmètre de Protection Immédiate empiète très légèrement à la fois sur la parcelle 2152 et sur l'emprise de la Route Départementale n°725.

Les coordonnées³ du puits sont les suivantes :

	Coordonnées NTF Projection Lambert II étendu	Coordonnées RGF93 ⁴ Projection CC44
x (m)	751 823,51	798 440,10
y (m)	1 887 856,13	6 320 402,86

L'altitude du puits est de 73 m NGF (Nivellement Général de la France).

Il est répertorié dans la Banque du Sous-Sol sous le numéro 0938/8X/0101/AEP⁵. Son code SISE-Eaux⁶ est 030000312.

³ Les coordonnées ont été relevées sur le terrain par le bureau d'études BERGA SUD à l'aide d'un GPS (Evadeo IGN - 8 satellites)

⁴ Le réseau géodésique français 1993 (RGF93) succède depuis le 1^{er} janvier 2001 à la NTF (Nouvelle Triangulation de la France parfois abusivement appelée "Système Lambert"). Il est désormais le système géodésique officiel en France pour tous les travaux de nature publique de plus d'un hectare. Il comprend neuf projections Coniques Conformes Lambert (allant de CC42 à CC50).

⁵ Le code BSS correspond au code national du dossier d'un ouvrage souterrain au sein de la Banque du Sous-Sol (BSS) du Bureau de Recherches Géologiques et Minières. Il permet de désigner tout point d'eau d'origine souterraine qu'il s'agisse d'un puits, d'une source ou d'un forage.

⁶ SISE-Eaux est une Banque Nationale de la Qualité des Eaux Destinées à l'Alimentation Humaine. Elle est gérée par le Ministère chargé de la Santé.

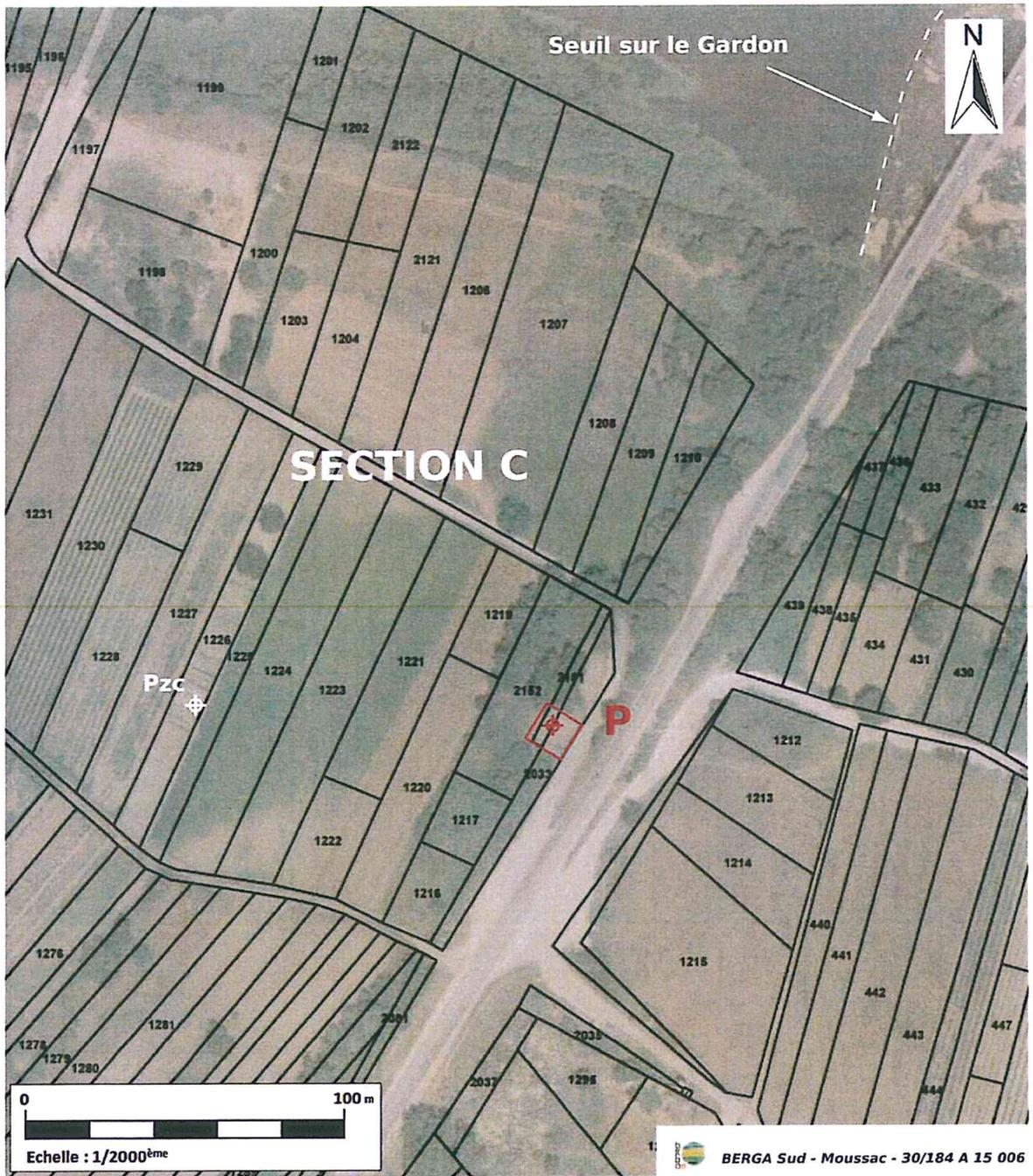
Commune de MOUSSAC (Gard)
*Détermination des périmètres de protection du captage public
d'eau destinée à la consommation humaine de la commune de MOUSSAC*



*Figure 1 - Localisation du puits communal de Moussac
et des anciens ouvrages réalisés*

Commune de MOUSSAC (Gard)
*Détermination des périmètres de protection du captage public
d'eau destinée à la consommation humaine de la commune de MOUSSAC*

COURRIER REÇU
le 24 OCT. 2018
à MOUSSAC (30190)



- P** Puits Amont du Pont de Moussac (captage AEP Moussac)
- Pzc** Piézomètre utilisé pour l'essai par pompage
- PPI tracé d'après la photographie aérienne

Figure 2 - Localisation du puits communal de MOUSSAC sur plan cadastral au 1/2 000^{ème} (section C de la commune de MOUSSAC)

Commune de MOUSSAC (Gard)
*Détermination des périmètres de protection du captage public
d'eau destinée à la consommation humaine de la commune de MOUSSAC*

Planimétrie rattachée au système LAMBERT 84(C44)
 Altimétrie rattachée au système NGF-IGN 63

Référence dossier : 061216
 Plan dressé le 22 Janvier 2016

SCP DANIS-REPELLIN
 Géomètres Experts Associés
 Place des Cavalliers 30700 LZEUS
 Tél : 04.67.52.29.44 - Fax : 04.67.52.29.42
 Email : danisrepellin@geo3.com

PLAN TOPOGRAPHIQUE

Commune de Moussac - Section C

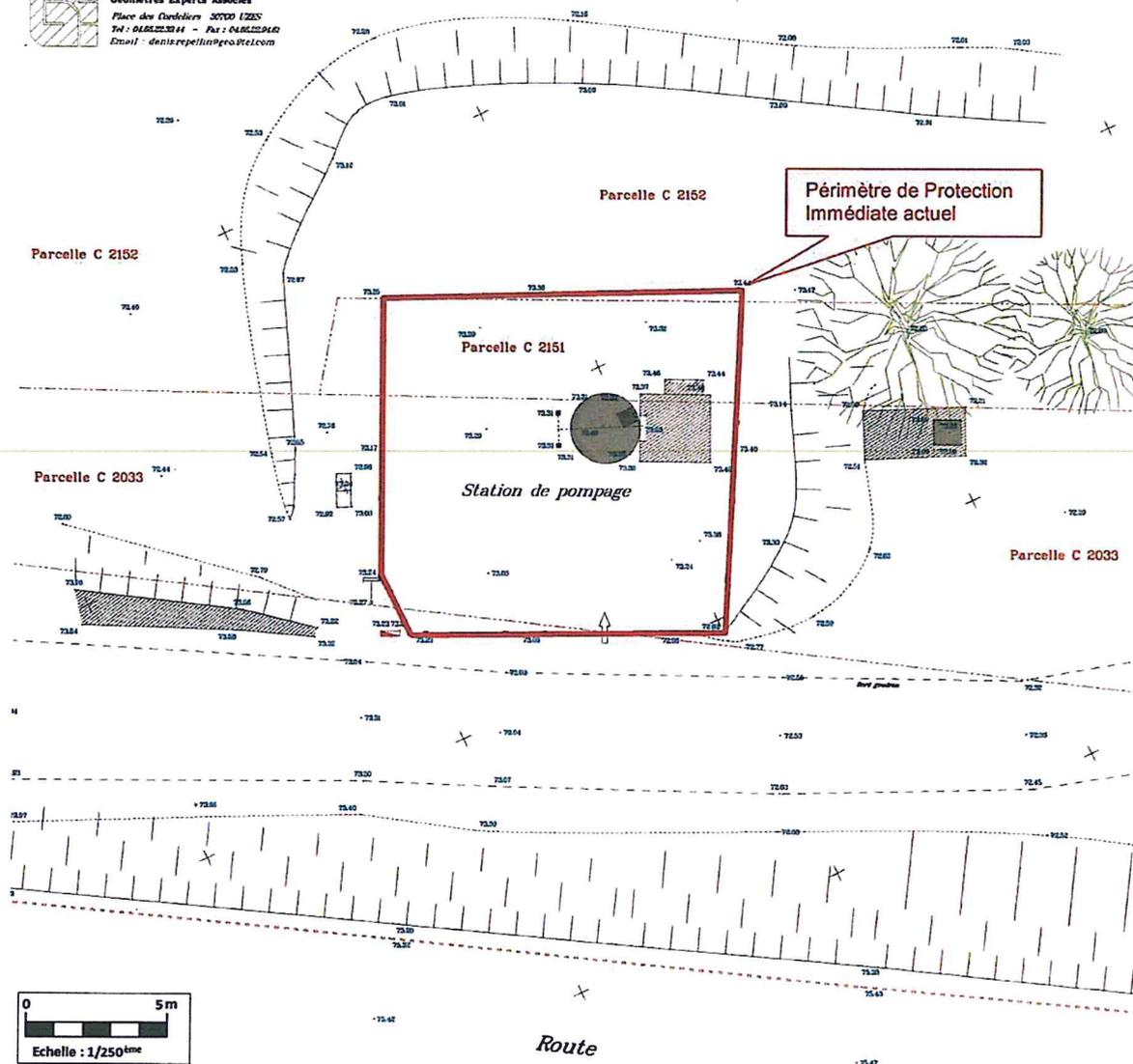


Figure 3 - Localisation du puits communal de MOUSSAC sur le levé du géomètre au 1/250^{ème}
 (section C de la commune de MOUSSAC)

Commune de MOUSSAC (Gard)
*Détermination des périmètres de protection du captage public
d'eau destinée à la consommation humaine de la commune de MOUSSAC*

COURRIER REÇU
le 24 OCT. 2018
MOUSSAC (30190)

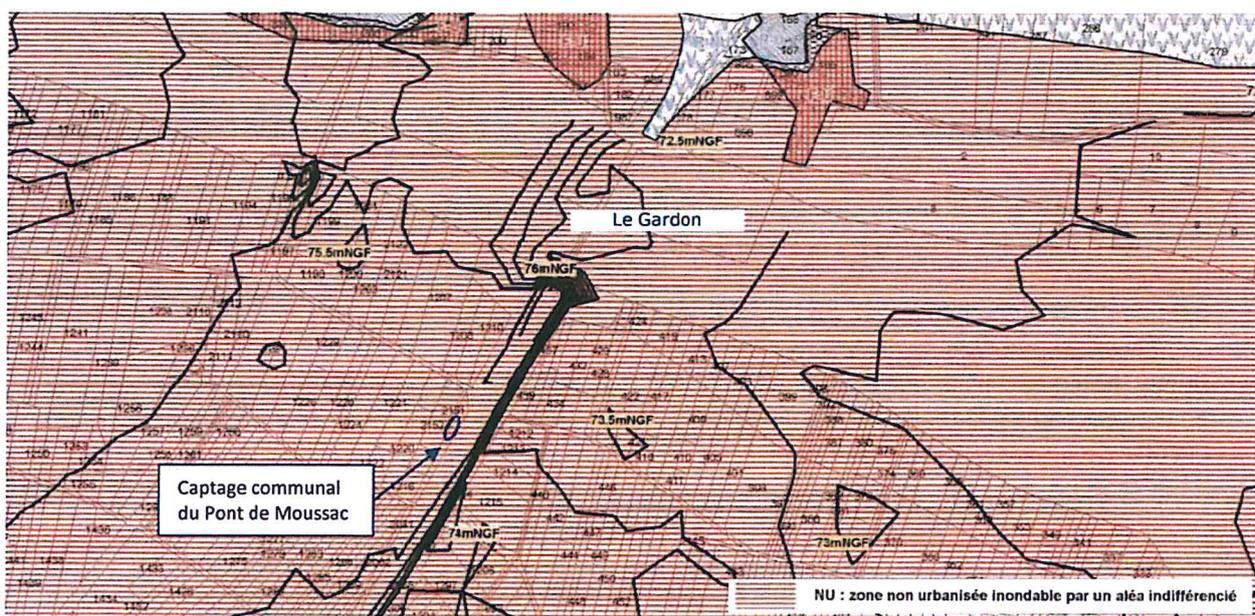
Le réseau hydrographique local est principalement constitué par le Gardon, situé à environ 200 mètres au nord du captage. Un seuil est aménagé juste en amont du Pont de MOUSSAC, maintenant le niveau du cours d'eau à une cote d'environ 72 m NGF). « Le Gard du Gardon d'ALES au BOURDIC » appartient à la masse d'eau superficielle FRDR379 dont l'état écologique est jugé comme médiocre et son état chimique mauvais au regard des données du contrôle de surveillance de 2009 de l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée et Corse.

Les débits d'étiage du Gardon sont faibles.

Une Zone de Répartition des Eaux a été délimitée pour la partie amont du bassin versant du Gardon. Le captage communal de MOUSSAC n'en fait pas partie.

Il n'existe pas d'autre cours d'eau naturel pérenne dans les environs immédiats du captage. Il faut toutefois mentionner l'existence du canal de BOUCOIRAN qui prend naissance au Pont de NERS et rejoint le Gardon à l'amont du captage. Cet ouvrage ancien a aujourd'hui une vocation agricole et sert à l'irrigation des cultures dans la plaine.

La zone du captage est concernée par le PPRi⁷ du Gardon amont qui a été validé par arrêté préfectoral le 3 juillet 2008. Ce zonage réglementaire classe le captage en zone NU : zone non urbanisée inondable par un aléa indifférencié (cf. figure 4 ci-dessous). Les cotes des Plus Hautes Eaux Connues (PHEC) au niveau du captage sont comprises entre 75,5 et 76 m NGF.



*Figure 4 - Extrait du Plan de Prévention des Risques d'inondation du Gardon Amont
Zonage réglementaire*

⁷ PPRi : Plan de Prévention des Risques d'Inondation

4. Informations sur l'alimentation en eau de la commune de MOUSSAC

Le captage dit "Puits amont du Pont de MOUSSAC" est la seule ressource utilisée pour l'alimentation en eau destinée à la consommation humaine de la commune de MOUSSAC. Le captage et le réseau sont exploités en régie communale.

Le puits amont du Pont de MOUSSAC, dont l'altitude est de 73 m NGF, alimente par refoulement le réservoir de la Tour, situé sur le territoire de la commune de MOUSSAC à une distance d'environ 1,7 km du captage et à une altitude de 120 m NGF. Ce réservoir a une capacité totale de 210 m³ (dont 100 m³ de réserve incendie). Le réservoir fonctionne en adduction / distribution. Il permet une distribution gravitaire de l'eau à une partie du village alors qu'une autre partie du village et le secteur de la plaine sont alimentés par un système d'adduction / distribution lors de son remplissage.

Le réseau de distribution présente un linéaire total de 16,2 km se répartissant en :

- 4,3 km de réseaux d'adduction / distribution,
- 11,9 km de réseaux de distribution.

Le traitement de l'eau brute produite par le puits amont du Pont de MOUSSAC s'effectue par injection de chlore gazeux asservie au démarrage des pompes P1 et P2 de ce captage. La solution liquide chlorée résultante après piquage sur la conduite d'adduction est ensuite réinjectée en aval dans la conduite d'adduction. Ce système permet d'assurer la chloration de l'eau pour l'ensemble des abonnés y compris dans le secteur de la plaine placé sur la conduite d'adduction / distribution. Il faut toutefois noter que le Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable (SDAEP) mentionne que le temps de contact du chlore n'est pas suffisant sur ce secteur ainsi que sur le reste du village étant donné la trop faible capacité du réservoir actuel de la Tour. Il est ainsi prévu la construction d'un nouveau réservoir d'une capacité de 1 000 m³ de manière à disposer d'une capacité de stockage suffisante et d'alimenter l'ensemble des abonnés de manière gravitaire à partir de ce nouveau réservoir. Ces travaux, une fois réalisés, permettront de garantir un temps de contact suffisant du chlore dans la mesure où il n'existera plus de desserte en eau en adduction/distribution.

Il faut noter que trois autres captages avaient été réalisés précédemment pour l'alimentation en eau destinée à la consommation humaine de la commune de MOUSSAC (cf. localisation sur la carte de la figure 1 page 8) :

- A : en rive gauche du Gardon en amont du village de MOUSSAC,
- B : en rive gauche du Gardon en aval immédiat du village de MOUSSAC,
- C : en rive droite du Gardon en aval du pont de la Route Départementale n°725. Ce dernier captage avait fait l'objet d'un avis sanitaire en 1984⁸ mais il a été abandonné (*a priori* en raison d'une productivité insuffisante).

⁸ Commune de MOUSSAC (Gard) - Enquête géologique règlementaire relative à la détermination des Périmètres de Protection d'un puits d'AEP (C. Sauvel, rapport 84 LRO 20 ER)



5. Contexte géologique

Un extrait de la carte géologique au 1/50 000^{ème} d'ANDUZE est reporté en figure 5 page suivante. Les formations présentes dans le secteur de la commune de MOUSSAC sont les suivantes, des plus récentes aux plus anciennes :

☐ **Formations de versant :**

- *colluvions* (C) : formations récentes, généralement peu épaisses (0,5 à 1,5 m) constituées par des dépôts limoneux plus ou moins graveleux ;

☐ **Formations alluviales :**

- *alluvions récentes* (Fz) : elles sont constituées de limons, sable, graviers et galets. Leur épaisseur est d'une dizaine de mètres et peut localement atteindre près de 15 m. **Ce sont ces formations qui sont interceptées par le captage communal de MOUSSAC ;**
- *alluvions anciennes* (Fy-z) : cette terrasse constitue la bordure du lit majeur du Gardon. Ce sont des alluvions grossières dont l'épaisseur est de 8 à 10 m, recouvertes de colluvions et de limons fluviatiles plus récents sur une hauteur de 2 à 4 m ;
- *alluvions anciennes* (Fy) : galets de sables argileux rougeâtres qui forment des placages discontinus le long du Gardon ;
- *alluvions villafranchiennes* (Fv) : alluvions fluviatiles les plus anciennes constituées de galets siliceux blancs parfois associés à des limons argilo-sableux. Leur épaisseur varie entre 3 et 10 mètres ;

☐ **Formations de l'ère tertiaire :**

- *Oligocène supérieur* (g2-3) ou *Stampien* : épaisse série détritique (environ 200 m) composée de limons argileux jaunes, de grès calcaireux et de marnes rougeâtres (dans lesquels peuvent s'intercaler des poudingues à éléments calcaires) ;
- *calcaires de Martignargues de l'Oligocène inférieur* (g1b) : calcaires argileux lacustres et marnes grisâtres d'une épaisseur de 50 mètres ;
- *formation de Célas de l'Oligocène inférieur* (g1a) : grès grossiers siliceux et marnes sableuses verdâtres avec des couches de poudingues intercalées. L'ensemble de la série peut atteindre 100 mètres d'épaisseur ;

☐ **Les formations de l'ère secondaire :**

- *Barrémien supérieur et inférieur à faciès urgonien* (n4bU et n4aU) : calcaire récifal beige clair à orangé. Son épaisseur augmente de l'ouest vers l'est (30 à 120 m) ;
- *Hauterivien supérieur* (n3b2) : marnes gris claires et calcaires très argileux d'une épaisseur de 150 mètres ;
- *Hauterivien supérieur* (n3b1) : alternance de gros bancs de calcaires argilo-gréseux et de petits lits de marnes grises feuilletées. La série peut atteindre 200 mètres d'épaisseur ;
- *Hauterivien inférieur* (n3a2) : calcaires grisâtres "en miches" argilo-gréseux d'une épaisseur comprise entre 80 et 100 mètres ;
- *Hauterivien inférieur* (n3a1) : calcaires bicolores et marnes d'une épaisseur de 150 mètres.

Commune de MOUSSAC (Gard)
*Détermination des périmètres de protection du captage public
 d'eau destinée à la consommation humaine de la commune de MOUSSAC*

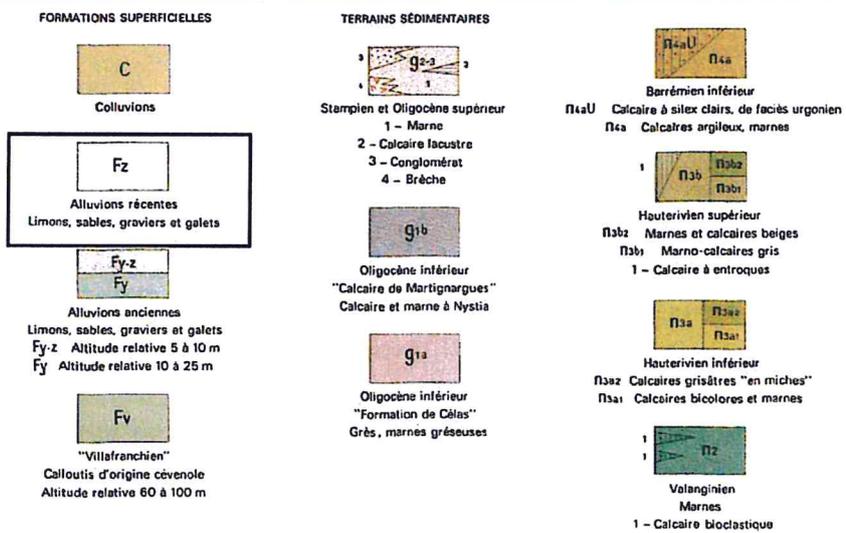
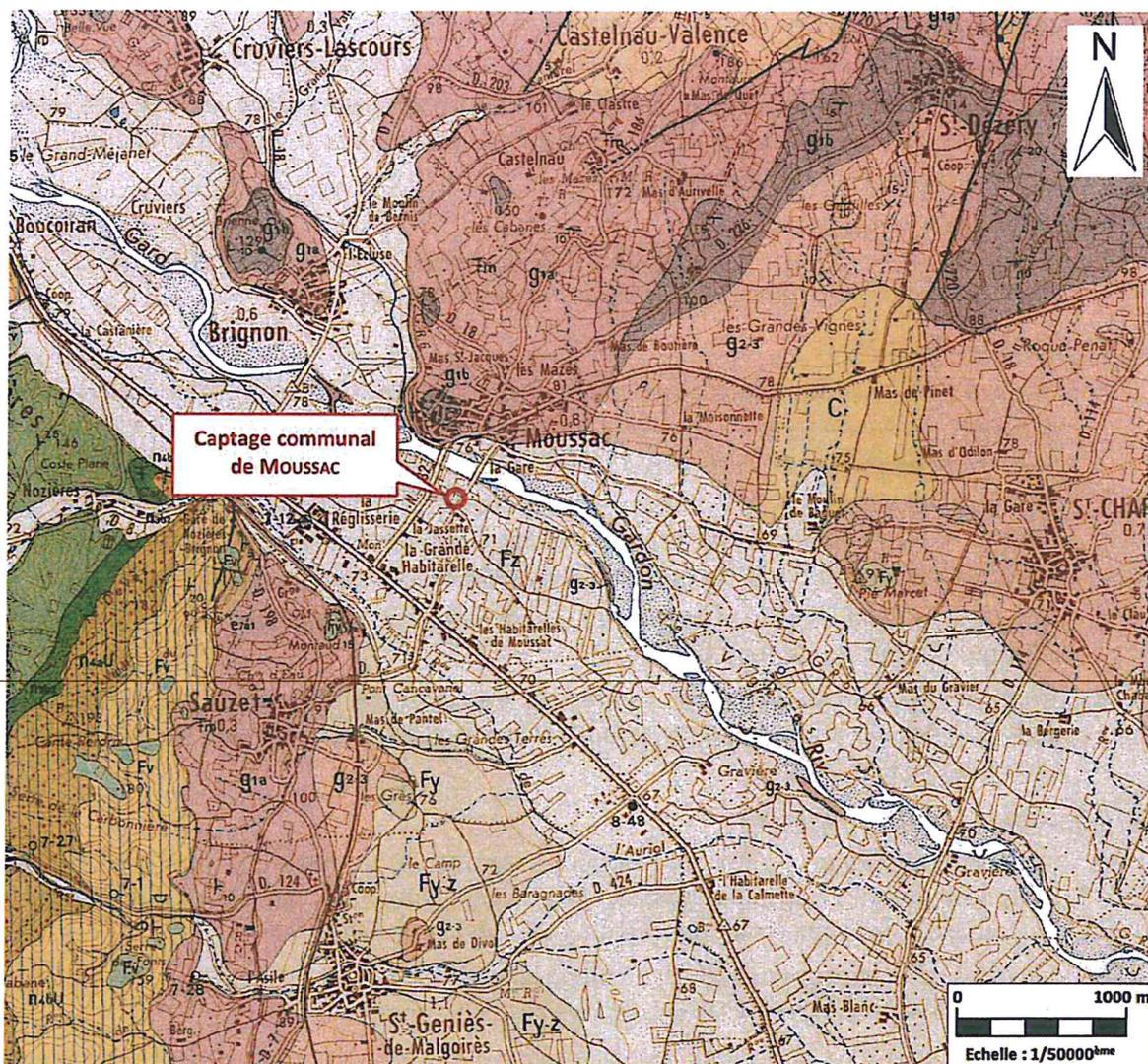


Figure 5 - Contexte géologique du puits communal de MOUSSAC

Commune de MOUSSAC (Gard)
*Détermination des périmètres de protection du captage public
d'eau destinée à la consommation humaine de la commune de MOUSSAC*



Au droit de la commune de MOUSSAC les alluvions du Gardon se sont déposées sur les formations tertiaires du bassin d'effondrement de SAINT-CHAPTES ainsi que sur les formations carbonatées de l'ère secondaire. Les alluvions anciennes apparaissent sous formes de terrasses perchées et recoupées par les alluvions récentes.

La seule information sur l'épaisseur du recouvrement limoneux est fournie par la coupe géologique interprétée du puits communal de MOUSSAC identifié sous le numéro 0938/8X/0101 de la Banque du Sous-Sol du BRGM. Cette coupe indique la présence de l'aquifère entre 4,80 et 6,60 mètres de profondeur, ce qui laisse supposer une épaisseur de limons de 4,80 mètres.

D'après l'étude de la nappe alluviale du Gardon d'ANDUZE et du Gard en amont du Pont de DIONS (rapport BRGM 72 SGN 086 LRO), la campagne géophysique réalisée à partir de sondages électriques indique plutôt une épaisseur de limons de l'ordre de 3 mètres, celle-ci s'épaississant en s'éloignant du cours d'eau. Ce recouvrement limoneux assure une relative protection de l'aquifère alluvial capté par le puits communal de MOUSSAC, notamment vis-à-vis de l'infiltration des eaux superficielles lors des inondations.

6. Contexte hydrogéologique

6.1. Présentation du contexte hydrogéologique du puits communal de MOUSSAC

Le puits communal de MOUSSAC capte *l'aquifère des alluvions quaternaires du Moyen Gardon*, identifié sous le code 366 C (BDLISA 750BF24). Il est rattaché à la masse d'eau souterraine FRDG322 (alluvions du moyen Gardon + Gardon d'ALES et d'ANDUZE).

Les alluvions du Gardon présentent au niveau de MOUSSAC une épaisseur moyenne de 10 mètres, mais localement, elles peuvent atteindre voire dépasser 15 mètres (secteur de la Réglisserie au sud-ouest du territoire communal de MOUSSAC). Des investigations mentionnées dans l'avis sanitaire de Claude SAUVEL de 1985 (rapport BRGM 85 LRO 07 ER) ont montré que le puits communal de MOUSSAC se situerait au niveau d'un ancien lit du Gardon, ce qui se traduirait par un surcreusement du substratum constitué par les formations d'âge oligocène avec une épaisseur plus importante d'alluvions au droit du puits lui-même.

La nappe sollicitée par le puits communal de MOUSSAC est alimentée par infiltration des précipitations sur son impluvium ainsi que par le Gardon. La nappe des alluvions, en relation hydraulique avec le cours d'eau, pourrait être alternativement drainante ou drainée en fonction des conditions hydrologiques. Localement, le seuil construit à l'amont du pont de la Route Départementale n°725 peut théoriquement favoriser la réalimentation de la nappe à partir du plan d'eau ainsi créé. Ce rôle est mentionné dans les avis sanitaires relatifs à l'un des anciens captages⁹ (puits C de la carte de la figure 1 page 8) et à l'actuel¹⁰. La mise en place du seuil

⁹ Rapport BRGM 84 LRO 20 ER

¹⁰ Rapport BRGM 85 LRO 07 ER

Commune de MOUSSAC (Gard)
*Détermination des périmètres de protection du captage public
d'eau destinée à la consommation humaine de la commune de MOUSSAC*

aurait provoqué un relèvement de 0,30 à 0,40 m du niveau d'eau dans l'ancien puits. Cette relation hydraulique a été confirmée au bureau d'études BERGA SUD dans le cadre du dossier préparatoire : en 2002/2003, période à laquelle le seuil a été emporté par une crue du Gardon, le niveau d'eau dans le puits amont du Pont de MOUSSAC n'était plus que d'une vingtaine de centimètres contre 1,30 m en temps normal.

Des pertes dans le lit du Gardon peuvent être observées sur les secteurs où les calcaires urgoniens sont à très faible profondeur (entre CRUVIERS-LASCOURS et BOUCOIRAN notamment). Ces pertes peuvent entraîner un assèchement total du Gardon. Afin de compenser ce phénomène, un canal dit « Canal de BOUCOIRAN » transporte l'eau prise au niveau du Pont de NERS jusqu'en amont immédiat de MOUSSAC.

La commune de MOUSSAC réalise quotidiennement un relevé du niveau d'eau dans le puits amont du Pont de MOUSSAC à partir des valeurs d'une sonde piézométrique placée au fond de l'ouvrage. Les données fournies pour la période de janvier 2014 à février 2015 sont représentées sur le graphique de la figure 6 (hauteurs d'eau relatives au-dessus de la sonde).

Sur la période d'observation, la différence entre les hautes et les basses eaux a été de l'ordre de 1,70 m. Le niveau de la nappe est fortement influencé par les pluies au printemps et à l'automne avec une décrue lente et régulière entre ces périodes. La stabilisation observée de juin à mi-septembre est due à la réalimentation de la nappe par le seuil sur le Gardon. La présence de ce seuil a donc une importance déterminante pour l'alimentation en eau destinée à la consommation humaine de la commune de MOUSSAC.

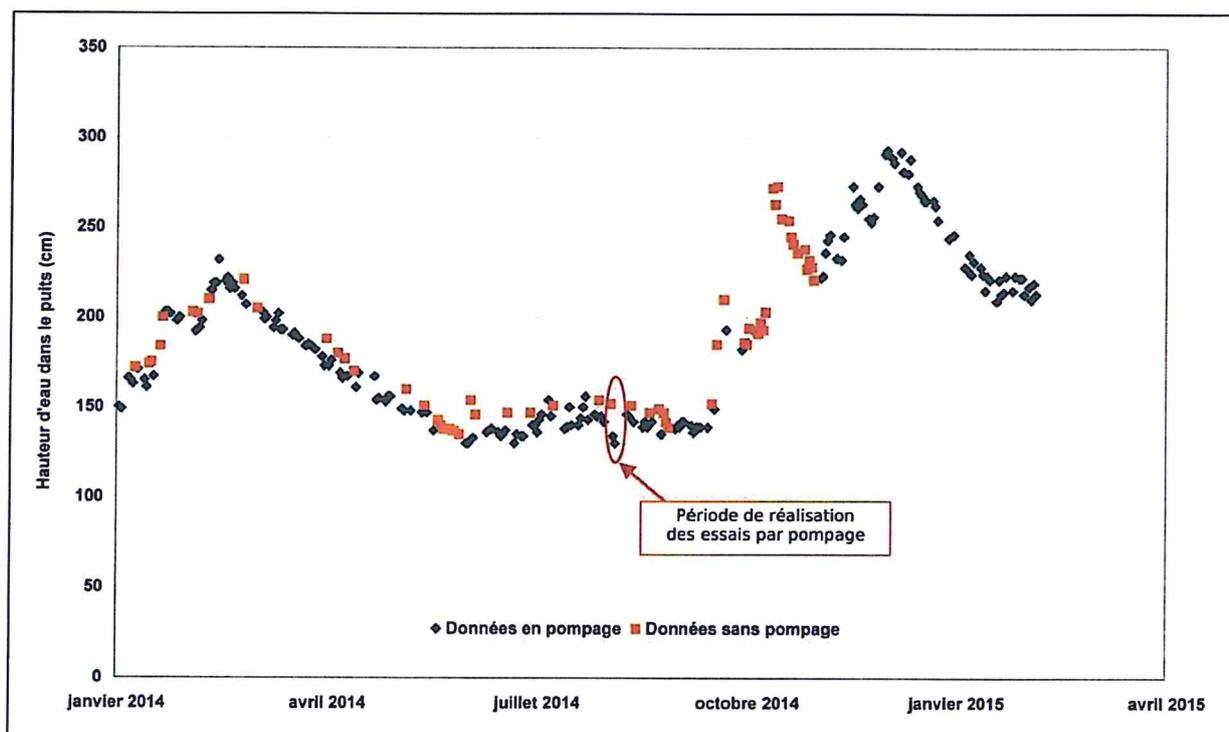


Figure 6 - Evolution de la hauteur d'eau dans le puits amont du Pont de de MOUSSAC

6.2. Pompage d'essai réalisé sur le puits amont du Pont de de MOUSSAC

Un pompage d'essai a été réalisé sur le puits communal de MOUSSAC (captant les alluvions du Gardon) par le bureau d'études BERGA SUD du 19 janvier à 12h12 au 22 février 2015 à 10 h 35 (soit une durée totale de 2 jours, 3 heures et 25 minutes). Il a compris un essai par paliers (destiné à apprécier les caractéristiques de ce puits), suivi d'un pompage de longue durée (pour déterminer les caractéristiques hydrodynamiques de l'aquifère et les éventuelles effets de limites).

Ce pompage a été effectué avec une des deux pompes immergées à 7 mètres de profondeur en place dans l'ouvrage, le fonctionnement simultané des deux pompes en place n'étant pas possible. La nappe était dans un état hydraulique de basses eaux. Les eaux prélevées ont transité avant rejet par le réservoir de MOUSSAC, ce qui a exclu tout risque de recyclage. Le suivi de l'évolution du niveau de la nappe a été effectué sur le puits et sur le piézomètre PzC situé 118 m à l'ouest (cf. localisation sur le plan cadastral de la figure 2 page 9). Chaque ouvrage a été équipé d'une sonde piézorésistive DRUCK PTX reliée à une centrale d'acquisition PARATRONIC MAC10. Des mesures manuelles ont été effectuées parallèlement. Des mesures continues de conductivité et de la température ont été réalisées au moyen d'un conductimètre WTW LF 330.

Les niveaux initiaux mesurés avant l'essai sont récapitulés ci-dessous :

- Puits communal de MOUSSAC : 5,22 m / Terrain Naturel,
- Piézomètre PzC : : 3,93 m / Terrain Naturel,

Pompage par paliers

Le pompage par paliers de débit a été effectué le 4 août 2014 et a duré 4 heures et 37 minutes. Il a compris trois paliers d'une heure entrecoupés d'arrêts pour permettre un retour à l'équilibre de la nappe. L'évolution des rabattements est reportée sur le graphique de la figure 7. Les résultats de l'essai par paliers sont récapitulés dans le tableau ci-dessous :

	Durée	Débit	Rabattement	Débit spécifique
1 ^{er} palier	60 mn	52,0 m ³ /h	0,165 m	3,2.10 ⁻³ m ³ /s/m
2 ^{ème} palier	60 mn	15,5 m ³ /h	0,035 m	2,3.10 ⁻³ m ³ /s/m
3 ^{ème} palier	60 mn	33,0 m ³ /h	0,090 m	2,7.10 ⁻³ m ³ /s/m

Le réservoir communal étant quasiment vide au démarrage de l'essai, il a été nécessaire de démarrer par le palier à plus fort débit, ce qui est sans conséquence sur l'interprétation compte tenu du retour à l'équilibre de la nappe entre chaque palier

Commune de MOUSSAC (Gard)
*Détermination des périmètres de protection du captage public
d'eau destinée à la consommation humaine de la commune de MOUSSAC*

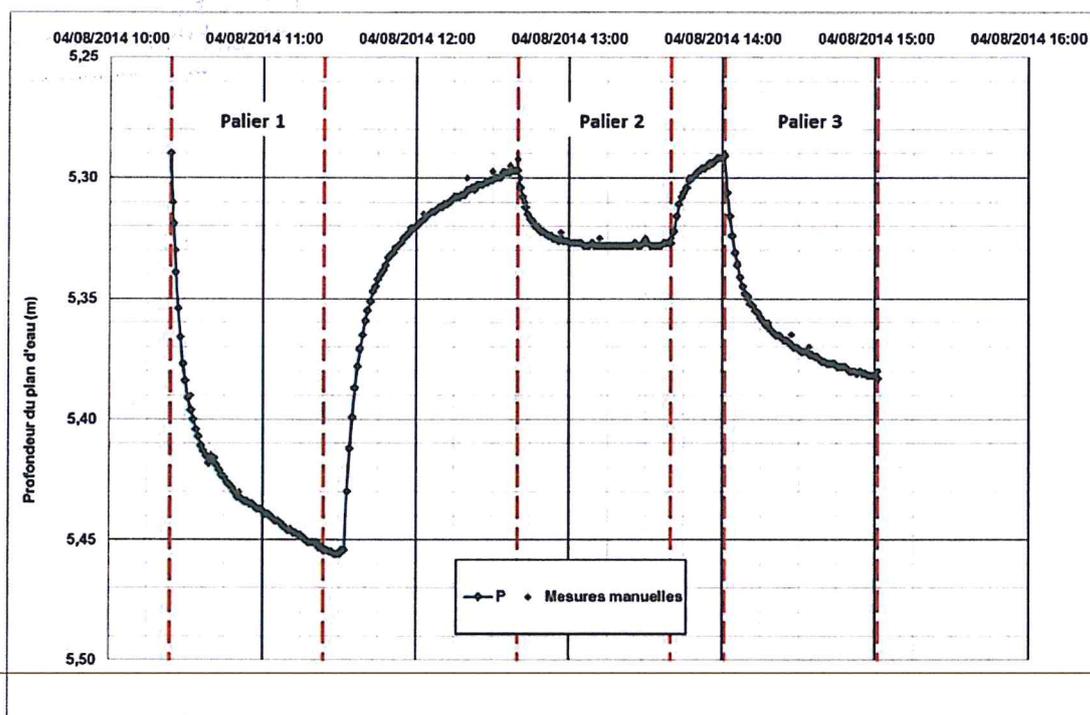
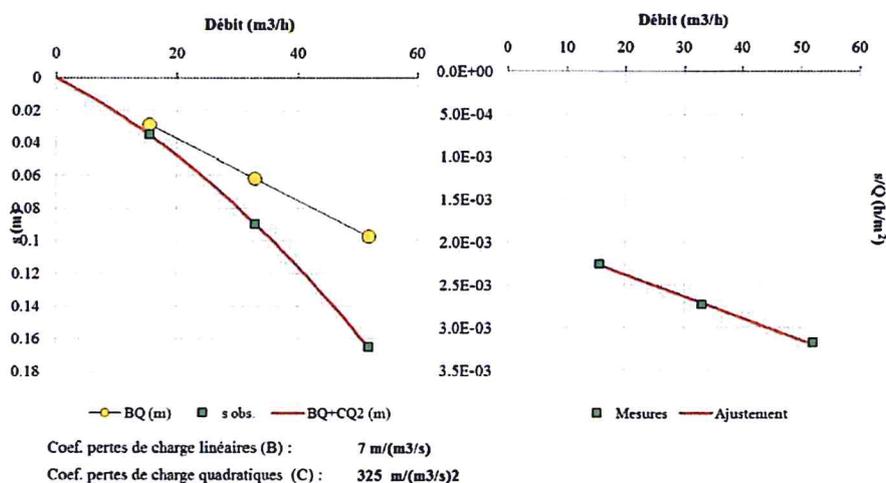


Figure 7 - Evolution des niveaux dans le puits amont du Pont de MOUSSAC pendant l'essai de pompage par paliers de débits

Débit (m ³ /h)	15,5	33	52
Temps de pompage (min)	60	60	60
Temps de remontée (min)	0	0	0
Rabatement observé (m)	0.035	0.09	0.165



Les paliers sont classés par ordre croissant de débit indépendamment de leur chronologie

Figure 8 - Courbe caractéristique du puits amont du Pont de MOUSSAC

L'équation caractéristique du puits amont du Pont de MOUSSAC est la suivante (cf. figure 8) :

$$s = 1,9 \cdot 10^{-3} Q + 2,5 Q^2 \text{ (avec le débit } Q \text{ exprimé en m}^3/\text{h et le rabattement } s \text{ en mètres).}$$

Le débit critique¹¹ de l'ouvrage est de l'ordre de **40 m³/h**. Cette valeur correspond, d'une part, à la rupture de pente sur la courbe $s=f(Q)$ et, d'autre part, à un pourcentage d'environ 34 % du rabattement lié aux pertes de charges quadratiques. Ce débit constitue un maximum qu'il est préférable théoriquement de ne pas dépasser en phase d'exploitation.

Pompage de longue durée

À l'issue du dernier palier de débit à un débit de 33 m³/h, le pompage a été poursuivi à un débit à 50 m³/h pendant 45 heures et 30 minutes. La remontée a été suivie pendant 2 heures et 18 minutes. L'évolution des rabattements est reportée sur le graphique de la figure 9.

Durant ce pompage, il n'y a pas eu une stabilisation des niveaux qui traduirait une alimentation directe de la nappe par le Gardon. Le rabattement en fin de pompage était de 30 centimètres.

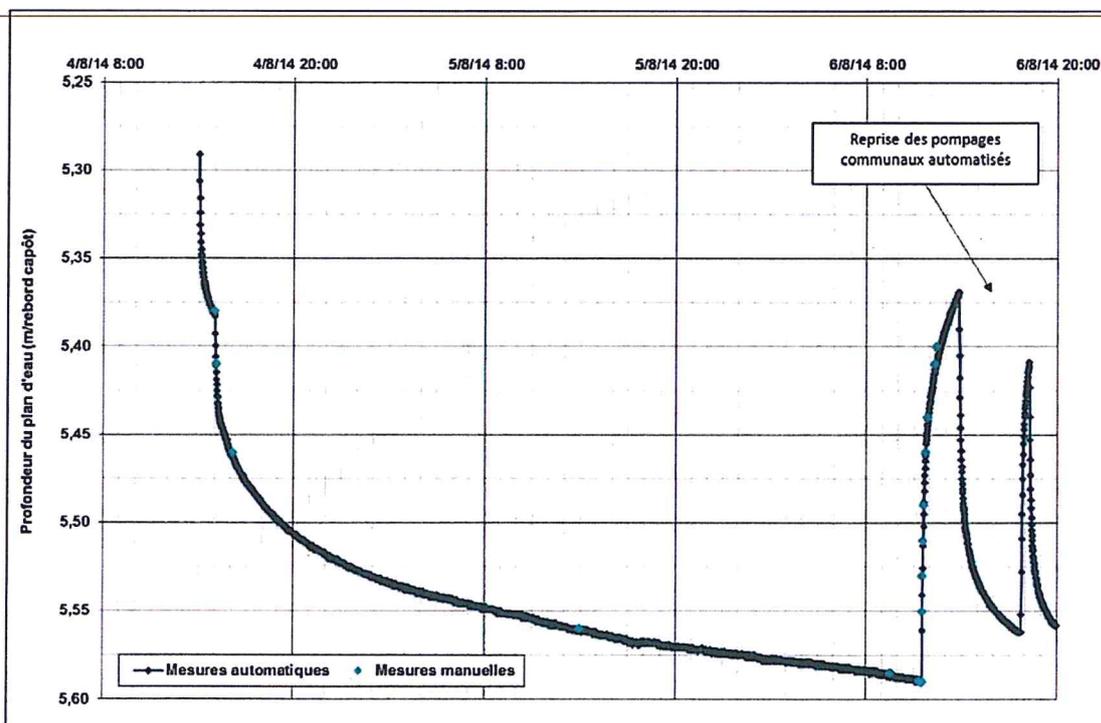


Figure 9 - Evolution des niveaux dans le puits amont du Pont de MOUSSAC pendant le pompage d'essai de longue durée

¹¹ Le débit critique est le débit maximal pouvant affluer d'un aquifère à un puits de pompage en écoulement laminaire sans dépassement de la vitesse critique. En pratique, c'est le débit pompé au-delà duquel il y a un risque de détérioration de l'ouvrage et des pompes car l'écoulement devient turbulent (les pertes de charge quadratiques sont alors prépondérantes).

Commune de MOUSSAC (Gard)
*Détermination des périmètres de protection du captage public
d'eau destinée à la consommation humaine de la commune de MOUSSAC*

L'essai de pompage de longue durée a été interprété par le bureau d'études BERGA SUD avec la méthode de Jacob¹² qui repose sur l'hypothèse d'un milieu poreux homogène, isotrope et infini. L'ajustement effectué est reporté sur la figure 10.

La transmissivité retenue est $T = 3.10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$ (valeur obtenue sur la descente et la remontée).

Un suivi de la conductivité et de la température des eaux du Puits amont du Pont de MOUSSAC a été effectué, directement dans l'ouvrage (sonde immergée) lors de l'essai par pompage. La température a diminué pendant les premières heures du pompage, ce qui est dû au renouvellement de l'eau du puits (influencée par la température extérieure), pour se stabiliser autour de 18°C. La conductivité a varié en début de pompage avec la température pour se stabiliser entre 505 et 510 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Une mesure effectuée le 8 août 2014 sur le Gardon en amont du pont de MOUSSAC a donné une conductivité à 25°C de 480 $\mu\text{S}/\text{cm}$ pour une température de 27 °C. Ces évolutions ne traduisent donc pas un apport significatif des eaux du cours d'eau pendant l'essai.

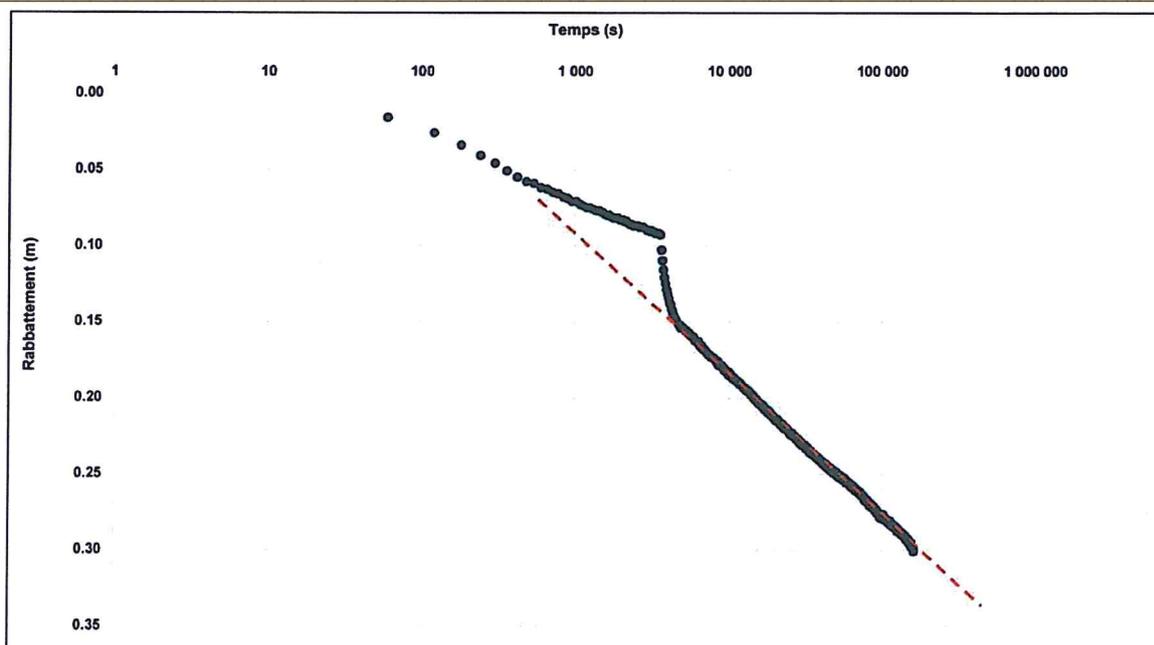


Figure 10 - Interprétation de l'essai de longue durée sur le puits communal de MOUSSAC (BERGA SUD)

¹² Ajustement d'une droite sur l'évolution des rabattements reportés sur un graphique semi-logarithmique.



6.3. Suivi piézométrique du Puits amont du Pont de MOUSSAC

A la suite de l'essai par pompage, le matériel d'enregistrement a été laissé en place jusqu'au 13 août 2014 pour observer l'évolution du niveau dans le puits en condition d'exploitation maximale (correspondant aux besoins en pointe et comprenant les fuites sur le réseau).

Le suivi de l'évolution du niveau d'eau (cf. figure 11) montre de très nombreuses mises en marche de la pompe (plus d'une douzaine par jour avec un maximum de 15 pour la journée du 10 août (avec des séquences de pompage d'une durée allant de 40-50 minutes la nuit à 90-110 minutes l'après-midi). La durée totale de pompage sur la journée a atteint environ 16 heures avec un volume prélevé dépassant 800 m³. L'intensité des prélèvements (et la brièveté des arrêts, inférieurs à 30 minutes) n'a pas permis le retour au niveau statique observé lors du pompage d'essai après arrêt de l'exploitation de l'ouvrage pendant plus de 7 h. Il a fallu attendre les pluies de septembre pour que le niveau remonte significativement dans le puits à la faveur de la recharge de la nappe.

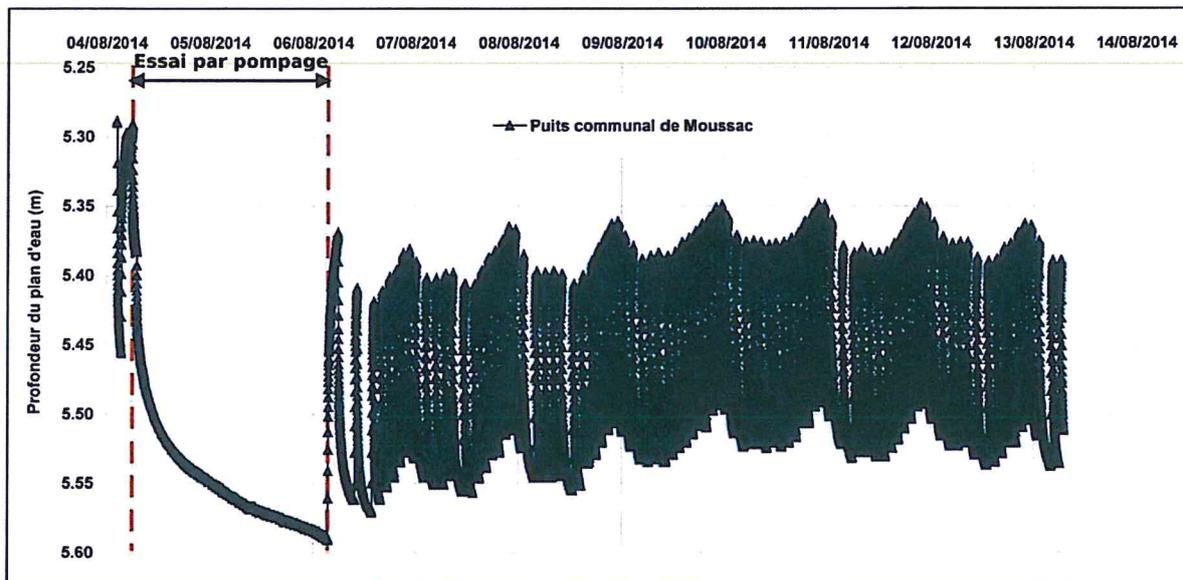


Figure 11 - Variations du niveau d'eau du puits communal de MOUSSAC

6.4. Critères de délimitation du Périmètre de Protection Rapprochée

Le suivi des niveaux de la nappe effectué sur le puits communal de MOUSSAC montre une stabilisation en période d'étiage due à la présence du seuil construit sur le Gardon à l'amont de la Route Départementale n°725. Cette relation hydraulique est confirmée lorsque le niveau de la nappe a baissé de plus d'un mètre après que ce seuil a été emporté par une crue en 2002/2003. En revanche, il n'a pas été observé durant le pompage d'essai de longue durée une réelle stabilisation des niveaux dans le puits communal de MOUSSAC qui traduirait une alimentation directe de l'aquifère par la rivière.

On peut donc en conclure que l'eau prélevée provient à la fois du Gardon et de la nappe alimentée par les précipitations, sans qu'il soit possible de faire la part entre les deux modes d'alimentation, celle évoluant par ailleurs probablement en fonction des saisons.

Le Périmètre de Protection Rapprochée retenu sera donc un compromis prenant en compte les deux modes d'alimentation de la nappe :

- la recharge directe sur les alluvions ;
- une alimentation secondaire par le Gardon.

Il n'est pas possible de faire la part entre ces modes d'alimentation.

La méthode de Wyssling est couramment employée pour déterminer de manière théorique les limites de la zone d'appel d'un captage et/ou d'une isochrone (courbe d'égal temps de transfert). L'isochrone à 50 jours, représentant la durée théorique de dégradation d'un polluant bactériologique dans un aquifère, est généralement retenue pour définir les limites des Périmètres de Protection Rapprochée. Cette méthode repose sur des calculs empiriques basés sur l'hypothèse d'un aquifère isotrope homogène d'extension infinie. Elle ne prend donc pas en compte les hétérogénéités du milieu (contrastes de perméabilité, variations d'épaisseur, chenaux ...) ainsi que les flux d'alimentation (apports latéraux, drainance verticale ...).

Dans le cas présent, le Gardon constitue une limite d'alimentation potentielle de la nappe à proximité du captage de MOUSSAC. Par ailleurs, en l'absence de carte piézométrie dans l'aire d'alimentation supposée du captage, le gradient¹³ de la nappe n'est pas connu précisément. Cette méthode a donc été utilisée uniquement pour donner un ordre de grandeur.

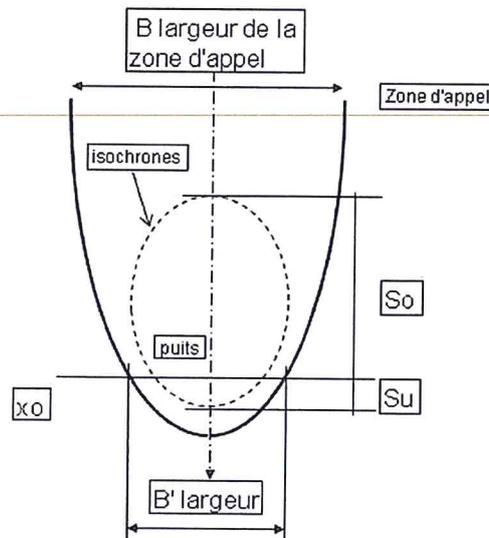
¹³ Gradient : pente de la nappe exprimée en pourcentage (correspondant à une différence de charge rapportée à une distance dans le sens de l'écoulement)

Les paramètres retenus sont les suivants :

- épaisseur de la nappe : $b = 2$ m (valeur issue de la connaissance de l'aquifère)
- transmissivité : $T = 3.10^{-2}$ m/s (valeur déduite de l'essai de pompage)
- perméabilité : $K = 1,5.10^{-2}$ m/s ($K = T/b$)
- gradient¹⁴ : $i = 2$ ‰ (valeur bibliographique sécuritaire)
- porosité cinématique¹⁵ : $\omega = 5$ % (valeur bibliographique pour une nappe alluviale)

Les résultats obtenus sont récapitulés ci-dessous :

- largeur de la zone d'appel : 160 m au droit du puits (B')
320 m en amont (B),
- limite de la zone d'appel en aval : 50 m (Su),
- distance de l'isochrone 50 jours : 480 m en amont hydraulique (So).



Compte tenu du contexte hydrogéologique local, ces résultats ne peuvent pas être exploités directement, notamment sous forme cartographique, pour délimiter le Périmètre de Protection Rapproché. Toutefois, ils traduisent qu'en l'absence d'alimentation de la nappe par le Gardon, la zone d'alimentation du puits serait constituée par un faisceau relativement étroit (environ 300 m de large) en amont du puits.

¹⁴ Dans le cas présent, la retenue créée par le seuil du Gardon a comme conséquence de réduire le gradient hydraulique de la nappe en amont. En l'absence de carte piézométrique, la valeur de 1‰, correspondant à un contexte général de nappe alluviale, est donc justifié et sécuritaire.

¹⁵ Porosité cinématique : volume des vides interstitiels parcourus par l'eau en mouvement par rapport à un volume total de terrain

7. Caractéristiques du captage communal de MOUSSAC

7.1. Description du captage communal de MOUSSAC

Le puits communal de MOUSSAC est constitué de buses de ciment de 2,25 m de diamètre intérieur sans rehausse par rapport au terrain naturel. Il est fermé par deux grandes plaques métalliques en forme de demi-lunes réunies par une charnière couvrant un diamètre total de 2,60 m. Ce dispositif n'est pas étanche (un reptile a été observé sur le niveau d'eau dans le puits lors des pompages d'essai). L'accès à l'intérieur du captage s'effectue par une trappe carrée et une échelle fixée à la paroi. L'ouvrage est bétonné en périphérie.

L'armoire électrique de commande du groupe de pompage se trouve à l'intérieur d'un local indépendant fermé à clé, accolé au puits et dans lequel sont également stockées les bouteilles de chlore gazeux. Une vue schématique en plan des installations est donnée sur la figure 12.

Le captage est équipé de deux pompes PLEUGER 6" immergées d'un débit théorique de 40 m³/h chacune (avec une HMT¹⁶ de 90 m). Elles sont placées horizontalement dans le puits à une profondeur d'environ 7 mètres. Une des deux pompes a été récemment changée en juin 2014. Le puits serait exploité à un débit de 50 m³/h.

Les deux colonnes d'exhaure des pompes d'exploitation sont maintenues par des IPN¹⁷ reposant elles-mêmes sur deux traverses métalliques scellées en travers de l'ouvrage à 3,70 m de profondeur. Les deux colonnes sont coudées à une profondeur d'environ 1 m (par rapport au Terrain Naturel) et traversent la paroi du puits pour rejoindre le local technique où elles se rejoignent en une conduite unique. Chacune des deux conduites est équipée d'une vanne.

Le traitement consiste en une chloration effectuée par injection de chlore gazeux sur la conduite d'adduction au niveau du local technique, avant compteur. Les bouteilles de chlore sont stockées dans un réduit fermé à clé attenant au local.

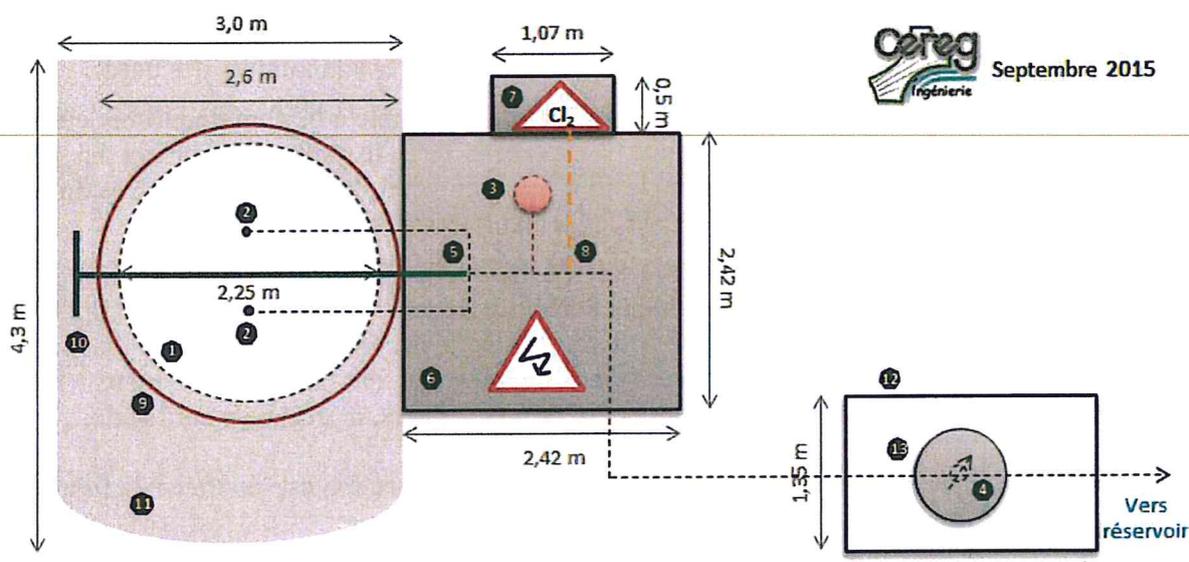
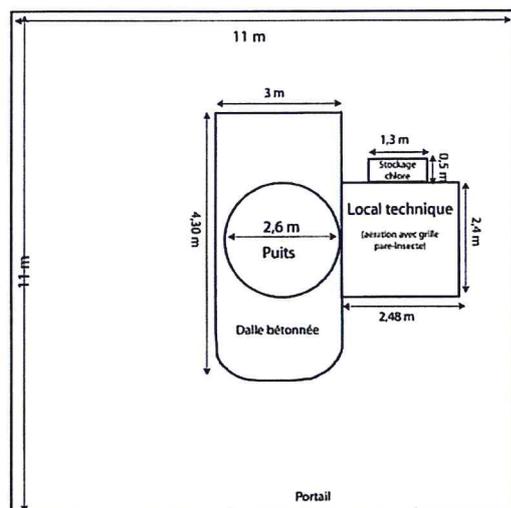
La chambre de vannes est située à l'extérieur du local technique et du Périmètre de Protection Immédiate. Elle est enterrée à une profondeur d'environ 2 mètres sous la surface du sol dans un ouvrage maçonné fermé par une plaque métallique cadénassée. Elle comprend une vanne de régulation du débit et un compteur volumétrique. Ces équipements étaient sous l'eau lors de la visite effectuée par le bureau d'études BERGA SUD le 7 juillet 2014.

¹⁶ Hauteur Manométrique Totale : différence de pression, exprimée en mètres de colonne d'eau, au niveau de la pompe. Pratiquement, c'est la hauteur jusqu'à laquelle l'eau peut monter dans la colonne de refoulement de la pompe.

¹⁷ IPN : poutrelle normalisée en forme de I

Commune de MOUSSAC (Gard)
*Détermination des périmètres de protection du captage public
d'eau destinée à la consommation humaine de la commune de MOUSSAC*

COURRIER REÇU
le 24 OCT. 2018
à MOUSSAC (30190)



Septembre 2015

1. Puits
2. Pompe
3. Ballon anti-bélier
4. Compteur
5. Conduites d'exhaure
6. Local technique avec armoire de commande + ballon anti-bélier
7. Stockage du chlore
8. Piquage du chlore
9. Plaque métallique cadennassée
10. Portique de manutention
11. Dalle bétonnée
12. Bloc de comptage
13. Tampon étanche

Figure 12 - Vue schématique en plan des aménagements existants du puits communal de MOUSSAC

7.2. Etat du Puits amont du Pont de MOUSSAC

Une inspection vidéo a été effectuée sur le puits communal de MOUSSAC le 6 août 2014 par le bureau d'études Idées EAUX (BOURG DE PEAGE - 26).

Les principales conclusions sont les suivantes :

- L'inspection vidéo a confirmé l'équipement en buses pleines de 90 cm de hauteur. En zone émergée, ces dernières sont propres et en bon état, avec des reprises de ciment aux jointures, visiblement postérieures à la réalisation du puits, lesquelles semblent assurer une bonne étanchéité des différents éléments béton les uns par rapport aux autres.
- Les barbacanes sont peu nombreuses (une douzaine sur l'ensemble de l'ouvrage) et réparties de manière assez hétérogène entre 5,50 m et 7,60 m de profondeur. Certaines sont en bon état tandis que d'autres semblent remplies de galets.
- Un décalage est observé à la jonction entre les buses ainsi qu'une légère détérioration à la base de la buse inférieure mais l'état général de l'ouvrage est satisfaisant. L'arrivée de l'eau dans le puits se ferait par les barbacanes et par les ouvertures à la jointure des buses.
- Une ancienne conduite d'arrivée des eaux de BRL est visible à 6,50 m de profondeur. Cette conduite servait à recharger la nappe directement dans le puits, notamment en période d'étiage. Depuis la création du seuil sur le Gardon en 2005, la remontée générale du niveau de la nappe a rendu caduque ce dispositif qui n'est plus utilisé.
- Le fond de l'ouvrage est à 7,60 m, soit un mètre de plus que la profondeur théorique annoncée par le rapport d'hydrogéologue agréé précédent¹⁸. Il présente une accumulation de galets et de sables, sans doute apportés durant les périodes de crue, soit par les jonctions des buses non étanches, soit par submersion de l'ouvrage. Par ailleurs, différents éléments tombés au fond du puits sont visibles (pince, raccords divers, morceau de cordelette...).

La coupe technique de l'ouvrage dressée à l'issue de cette inspection est reportée à la figure 13.

¹⁸ Commune de MOUSSAC (Gard) - Enquête géologique réglementaire relative à la détermination des Périmètres de Protection d'un nouveau puits d'AEP (C. Sauvel, rapport 85 LRO 07 ER)

Commune de MOUSSAC (Gard)
Détermination des périmètres de protection du captage public
d'eau destinée à la consommation humaine de la commune de MOUSSAC

COURRIER REÇU
le 24 OCT. 2018
à MOUSSAC (30190)

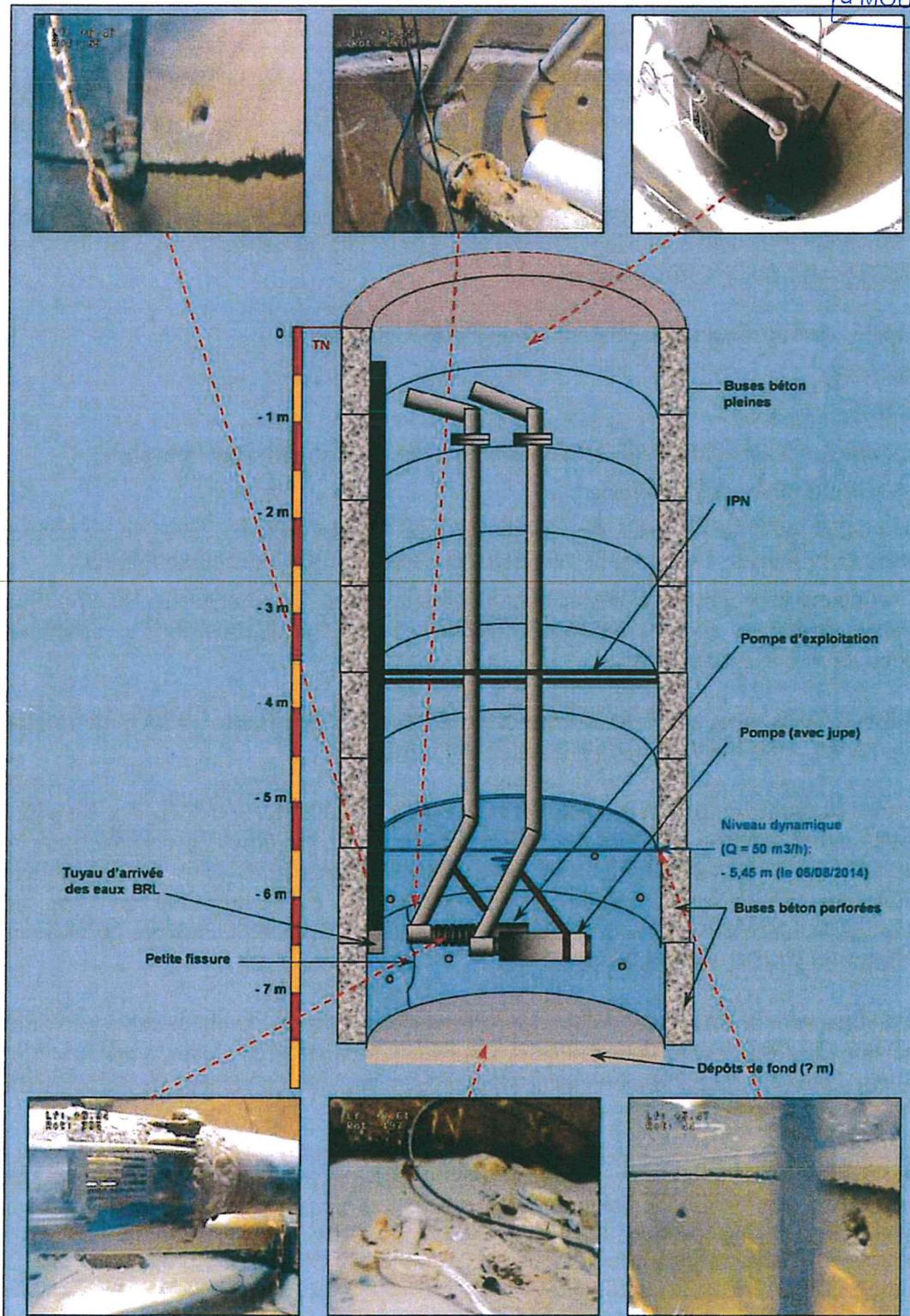


Figure 13 - Coupe technique du Puits amont du Pont de MOUSSAC

8. Qualité de l'eau du Puits amont du Pont de MOUSSAC

Un prélèvement pour analyse physico-chimique et bactériologique dite de "Première Adduction" a été réalisé sur le puits communal de MOUSSAC le 26 juin 2014 par le laboratoire EUROFINIS (dossier 14T016360).

Les résultats vis-à-vis des limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine "au robinet du consommateur" (fixées par arrêté ministériel du 11 janvier 2007) sont détaillés dans le tableau de la page suivante.

Les principales caractéristiques de l'eau sont récapitulées ci-après :

- pH neutre (7),
- turbidité de 0,38 NFU,
- conductivité de 520 $\mu\text{S}/\text{cm}$ à 25°C (traduisant une eau de minéralisation moyenne),
- absence de nitrates et de pesticides,
- bonne qualité globale de l'eau d'un point de vue bactériologique, avec la présence de bactéries revivifiables, lesquelles ne caractérisent cependant pas une contamination,
- pas de contamination par les éléments et composés suivants : oligo-éléments, micropolluants minéraux, composés organo-halogénés volatils (COHV), hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et pesticides.

Cette analyse révèle que, pour les paramètres analysés, l'eau brute répond aux critères exigibles pour les eaux destinées à la consommation humaine.

Dans le cadre du Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable (SDAEP), il a été effectué une compilation des analyses réalisées dans le cadre du contrôle sanitaire organisé par la DDASS puis l'ARS sur l'eau brute depuis 2007 et sur l'eau traitée depuis 2012. D'après ce recensement, il s'avère que des problèmes de pollutions bactériologiques et de turbidité de l'eau brute apparaissent de façon récurrente, *a priori* imputables à la mauvaise protection du captage vis-à-vis de l'infiltration d'eaux superficielles.

D'après l'analyse dite de "Première Adduction", les eaux seraient à l'équilibre calco-carbonique. Dans le schéma directeur mentionné ci-dessus, ces eaux sont qualifiées d'eaux « dures » et il est conclu qu'elles peuvent être alternativement légèrement corrosive ou entartrante au cours d'une année.

Le potentiel de dissolution du plomb est considéré comme moyen, ce qui entraîne donc un risque de présence de ce métal dans les eaux produites par le captage si des conduites en plomb sont présentes sur le réseau.

Commune de MOUSSAC (Gard)

*Détermination des périmètres de protection du captage public
d'eau destinée à la consommation humaine de la commune de MOUSSAC*

I . Limites de qualité

Élément	Unité	Résultats	Seuil
Paramètres microbiologiques			
Escherichia coli	/ 100 ml	0	
Entérocoques	/ 100 ml	0	
Paramètres chimiques			
Antimoine	µg/l	1,14	5
Arsenic	µg/l	2,76	10
Baryum	mg/l	0,065	0,7
Benzène	µg/l	<0,2	1
Benzo[a]pyrène	µg/l	<0,005	0,01
Bore	mg/l	0,03	1
Cadmium	µg/l	0,01	5
Chrome	µg/l	<0,5	50
Cuivre	mg/l	1,2	2
Cyanures totaux	µg/l	<10	50
Dichloroéthane (1,2)	µg/l	<1	3
Fluorures	mg/l	0,12	1,5
H.A.P. (6 substances)	µg/l	<0,01	0,1
Mercure total	µg/l	<0,05	1
Nickel	µg/l	0,6	20
Nitrates	mg/l	<1	50
Nitrites	mg/l	0,02	0,5
Pesticides (par élément)	µg/l	<0,1	0,1
Pesticides (total)	µg/l	<0,5	0,5
Pesticides (aldrine et dieldrine)	µg/l	<0,02	0,03
Plomb	µg/l	0,7	10
Sélénium	µg/l	<0,5	10
Tétrachloroéthylène (1,1,2,2)	µg/l	<0,5	10
Trichloroéthylène	µg/l	<0,5	10
Turbidité	NFU	0,38	1

n.a. : non analysé

Analyses dites de "Première Adduction" réalisé sur prélèvement effectué le 26 juin 2014 par le laboratoire EUROFINs
(dossier 14T016360)

II. Références de qualité

Élément	Unité	Résultats	Seuil
Paramètres microbiologiques			
Bactéries coliformes	/ 100 ml	0	
Bactéries sulfito-réductrices	/ 100 ml	0	
Paramètres chimiques			
Aluminium total	µg/l	7	200
Ammonium	mg/l	n.a.	0,1
Chlorures	mg/l	17	250
Conductivité (à 25°C)	µS/cm	520	180 à 1000
COT	mg/l	<0,5	2
Cuivre	mg/l	1,2	1
Fer	µg/l	n.a.	200
Manganèse	µg/l	<1	50
pH	µg/l	7	6,5 à 9
Sodium	mg/l	21,0	200
Sulfates	mg/l	88,1	250
Température	°C	21	25
Turbidité	NFU	0,38	0,5

Indicateurs de radioactivité

Radioactivité alpha	Bq/l	0,03	0,1
Radioactivité bêta	Bq/l	0,1	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, à l'exception de la turbidité, aux eaux distribuées au « robinet du consommateur »).

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



9. Vulnérabilité aux pollutions du Puits amont du Pont de MOUSSAC

9.1. Vulnérabilité de la ressource

Le recouvrement limoneux au-dessus de l'aquifère a une épaisseur estimée entre 3 et 4 mètres. La nappe est à une profondeur de 3,80 m en hautes eaux et de 5,20 m en basses eaux. On peut donc considérer que ce recouvrement assure localement une protection contre les infiltrations rapides vers la nappe. **Il assure notamment une première épuration bactériologique.**

9.2. Risques de pollution de la ressource

Un inventaire des points de pollution potentielle a été effectué dans le cadre du dossier préparatoire par le bureau d'études BERGA SUD sur une zone préalablement définie dans l'avis préliminaire du 5 décembre 2012. Les visites ont été effectuées le 18 août 2014, le 25 septembre 2014 et le 5 février 2015

Les résultats de cet inventaire sont présentés ci-après et localisés sur la figure 14 reportée à la page 33.

Voies de circulation

Plusieurs axes routiers traversent la zone d'étude :

- Route Départementale n° 936 (ex Route Nationale n°106) à partir de Faïsses Longues et traversant la Réglisserie (axe NO-SE),
- Route Départementale n° 725 passant par le pont de MOUSSAC (axe NNE/SSO),
- Route Départementale n° 7 passant par le pont de BRIGNON (axe NNE/SSO).

Ces axes routiers présentent des risques vis-à-vis du lessivage des voiries (risques de pollutions chroniques) ou encore des risques de contaminations ponctuelles en cas de déversements accidentels (risques de pollutions accidentelles).

Le risque principal est constitué par la Route Départementale 725 qui longe le Périmètre de Protection Immédiate. Des déversements de produits polluants dans ce périmètre de protection sont possibles en cas de sortie de route de véhicules.

Activités domestiques

La commune de MOUSSAC possède depuis 2012 une nouvelle station d'épuration d'une capacité nominale de 1900 Equivalents-Habitants. Celle-ci est située en rive gauche du Gardon (rive opposée au captage) en aval du pont de MOUSSAC et ne peut donc avoir aucune incidence sur le captage.

Il existe au niveau de la zone d'étude en rive gauche du Gardon un réseau d'eau usée partiel qui commence au niveau de la Réglisserie puis longe la route de Faïsses Longues (ex Route Nationale n°106) jusqu'à la Grande Habitarelle (tracé fourni par M. MEJEAN, premier

Commune de MOUSSAC (Gard)
*Détermination des périmètres de protection du captage public
d'eau destinée à la consommation humaine de la commune de MOUSSAC*

COURRIER RE
le 24 OCT. 2018
à MOUSSAC (3019

adjoint au Maire, reporté sur la figure 14). Ce réseau est connecté au poste de relevage qui se situe à l'angle entre la route de Faïsses Longues et le chemin de Faïsses Longues (Route Départementale n°982). Il se poursuit ensuite le long de ce chemin en direction du nord-est, pour passer la passerelle piétonne de MOUSSAC et rejoindre le poste de relevage du village. Les habitations situées dans la zone d'inventaire ne sont pas toutes raccordées au réseau public d'assainissement collectif, soit pour une impossibilité de raccordement, soit parce que ce raccordement n'a pas été réalisé, même s'il était prescrit.

Les avis du SPANC (Service Public d'Assainissement Non Collectif) concernant les habitations non raccordées au réseau d'assainissement (propriétaires identifiés par la mairie) et possédant un assainissement non collectif sont récapitulés dans le tableau ci-après.

Liste des propriétaires des ANC (qui ne peuvent pas se raccorder au réseau)		Date du contrôle SPANC	Avis
VELAY Carmen	ex-RN 106	2008	Favorable avec réserve
PASCAL Guy	ex-RN 106	2009	Favorable avec réserve
PANTEL Michel	ex-RN 106	2008	Favorable avec réserve
BERTRAND Léonie	ex-RN 106	2009	Favorable avec réserve
VAYSSE Odette	ex-RN 106	2008	Favorable avec réserve
FUTUR PLAST	ex-RN 106	2009	Favorable avec réserve
PANATTONI Francis	ex-RN 106	2009	Favorable avec réserve
GRANET Françoise	Mas Daleyrac	2009	Favorable avec réserve
NAVARRO Franck	Chemin du Stade	2009	Favorable avec réserve
GOURIOU Fabrice	Route de Sauzet	2008	Favorable avec réserve
GARRIGUES André	Route de Sauzet	2008	Favorable avec réserve
Liste des propriétaires des ANC (qui doivent se connecter au réseau)		Date du contrôle SPANC	Avis
CLEMENT Daniel	ex-RN 106	2008	Favorable avec réserve
MOURGUES André	ex-RN 106	2008	Favorable avec réserve
HALLEY Geoffrey	ex-RN 106	2008	Favorable avec réserve
FOUILLOUX	ex-RN 106	2009	Favorable avec réserve
DALVERNY YVON	ex-RN 106	2008	Favorable avec réserve
JULLIAN Christian	ex-RN 106	2008	Favorable avec réserve
CAO Angel	ex-RN 106	2008	Favorable avec réserve
LAUTIER Guy	ex-RN 106	2008	Favorable avec réserve
MARTINEZ Marc Antoine	ex-RN 106	2009	Favorable avec réserve
BROUSSIER Jacques	Chemin de la Jassette	2008	Favorable avec réserve

L'ensemble des diagnostics du SPANC ont été réalisés entre 2008 et 2009. Aucun avis défavorable n'a été émis sur le secteur.

Le stade du village (480 m à l'ouest du captage) n'est pas raccordé sur le réseau d'assainissement collectif et dispose d'une fosse toutes eaux en béton d'une capacité de 3 000 litres et d'un préfiltre. D'après M. MEJEAN, 1er adjoint au Maire, cette fosse a été mise en place en septembre 2008 en remplacement d'une fosse toutes eaux en plastique détériorée. Le système d'assainissement du stade est composé de conduites d'épandage de 100 mm de diamètre, de géotextile et de regards pour permettre le contrôle du bon fonctionnement du dispositif. Aucun curage de la fosse n'a été effectué depuis son changement en raison d'une faible fréquentation du stade. Une visite de contrôle avait été demandée au SPANC.

Activités agricoles/fossés

L'agriculture est très active au niveau de la zone d'étude et est essentiellement constituée par des cultures maraîchères et viticoles. Il existe également quelques pâturages (chevaux), de

Commune de MOUSSAC (Gard)
*Détermination des périmètres de protection du captage public
d'eau destinée à la consommation humaine de la commune de MOUSSAC*

nombreux jardins potagers privés et quelques exploitations agricoles. La berge droite du Gardon est occupée par sa ripisylve qui est boisée et dénuée d'activité agricole. Le canal de BOUCOIRAN, compte tenu de sa faible profondeur, n'entaille pas totalement le recouvrement limoneux, si bien que les flux pouvant s'infiltrer à partir de ce canal sont peu importants.

Activités commerciales et industrielles

Les activités industrielles suivantes ont été recensées sur la zone d'inventaire :

- ❑ Garage automobile CROUZAT (situé 1200 m à l'ouest du captage - point A sur la figure 14). Ce garage se trouve le long de la Route Départementale 936 (ex Route Nationale n°106) entre le croisement avec la Route Départementale n°7 et la Réglisserie (BRIGNON-LE-PLAGNOL). Il effectue la vente et la réparation de véhicules. Ce garage stocke des produits nécessaires à son activité mais le gérant de la société a refusé de communiquer toute information au bureau d'études BERGA SUD lors de la visite de terrain effectuée par le bureau d'études BERGA SUD.
- ❑ station d'essence (1200 m à l'ouest du captage). En face du garage automobile CROUZAT, se trouve en limite de la zone d'inventaire une station essence (point B sur la figure 14) sur la commune de BRIGNON-LE-PLAGNOL. Le gérant de l'entreprise a refusé de communiquer au bureau d'études BERGA SUD tout élément sur son activité et a défendu l'accès au site. Il a affirmé cependant qu'il s'était mis aux normes en 2001. Cette station délivre du carburant pour véhicules légers et poids lourds (station de dépôtage).
- ❑ FUTUROPLAST (1000 m à l'OSO du captage - point C sur la figure 14). Cette entreprise produit et commercialise en France des emballages alimentaires en Polypropylène. L'entreprise n'est pas reliée au réseau d'assainissement collectif de MOUSSAC. Aucun stockage de produits dangereux n'est présent sur le site (information fournie par FUTUROPLAST). Concernant l'assainissement non collectif, cette entreprise possède un système ANC sur lequel le SPANC a donné un avis favorable avec réserve le 12 janvier 2009.
- ❑ LA REGLISSERIE (970 m à l'OSO du captage - point D sur la figure 14). Cette entreprise est désaffectée. Les locaux font l'objet d'un projet de réhabilitation en logement sociaux.

Dépôts

Trois zones de dépôts divers ont été recensées :

- un premier dépôt de gravats (point S1 de la figure 14) à environ 740 m à l'OSO du captage,
- un second stockage de résidus plastique (point S2 de la figure 14) à 1 500 m au nord-ouest du captage (stockage de déchets d'exploitation agricole),
- une autre décharge sauvage (point S3 de la figure 14) au niveau de la cave coopérative de BOUCOIRAN-ET-NOZIERES à environ 3300 m au nord-ouest du captage communal de MOUSSAC. Des déchets de vigne, des plastiques et des gravats ont été identifiés.