

# Dossier d'enquête préalable à la Déclaration d'Utilité Publique

**Communauté d'Agglomération du  
Grand Alès-en-Cévennes**  
Département du Gard

**6**

**Etude d'impact**  
Note en réponse à l'avis de  
l'Autorité Environnementale

**Opération : « Les Hauts de Saint-Hilaire »**



**EGIS Eau**

78 Allée John Napier 34 965 Montpellier Cedex 2  
Tél. : 04 67 99 22 00 / Fax : 04 67 65 03 18  
[montpellier.egis-eau@egis.fr](mailto:montpellier.egis-eau@egis.fr)  
[www.egis-eau.fr](http://www.egis-eau.fr)

Décembre 2012

 egis eau

## Informations qualité

<b>Titre du projet</b>	ZAD Les Hauts de Saint-Hilaire – Etude d'impact
<b>Titre du document</b>	Note en réponse à l'avis de l'Autorité Environnementale
<b>Date</b>	Novembre 2012
<b>Auteur(s)</b>	Joguet Joel
<b>N° SCORE</b>	IDD 04500H

### Contrôle qualité

Version	Date	Rédigé par	Visé par :
1	25/11/12	J. JOGUET	P. MICHEL

### Destinataires

Envoyé à :		
Nom	Organisme	Envoyé le :
Martinez Alain	Communauté d'agglomération du Grand Alès	26/11/12

Copie à :		
Nom	Organisme	Envoyé le :
Stephane FILIPPA	Adele SFI	26/11/12

## Préambule

La présente note a pour objet de présenter des compléments et précisions en réponse aux avis de l'autorité environnementale (AE) sur le dossier d'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique concernant le projet d'aménagement « Les Hauts de saint-Hilaire » sur la commune de Saint-Hilaire de Brethmas. L'avis complet est présenté pour rappel en annexe 1 de ce volume.

La présente note décline, par paragraphe de l'avis concerné :

L'observation en encadré et en couleur (bleu)

La pièce graphique et/ou la modification ou le complément apportés au texte en surligné jaune

### 3 Qualité de l'étude d'impact

#### Etat initial

Complément à l'état initial relatif aux nuisances sonores

#### 6.2. AMBIANCE SONORE

##### 6.2.1. Ambiance sonore due aux infrastructures routières

Les dispositions de l'arrêté du 30 mai 1996, relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit, sont applicables dans le département aux abords du tracé des infrastructures de transports terrestres.

Le tableau ci-dessous donne pour chacun des tronçons d'infrastructures mentionnés, le classement dans une des 5 catégories définies dans l'arrêté du 30 mai 1996, la largeur des secteurs affectés par le bruit, ainsi que le type de tissu urbain.

Sur la commune de St-Hilaire-de-Brethmas, 3 voies ont un classement sonore :

- la RN 106 est classé en catégorie 2 avec un niveau sonore de référence LAeq (6h-22h) en dB(A) compris entre 76 et 81 et LAeq (22h-6h) en dB(A) compris entre 71 et 76. La largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure est de 250 m.
- la RD 936 et la RD 981 sont classées en catégorie 3 avec un niveau sonore de référence LAeq (6h-22h) en dB(A) compris entre 70 et 76 et LAeq (22h-6h) en dB(A) compris entre 65 et 71. La largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure est de 100 m.

Ainsi, la grande majorité de l'air d'étude n'est pas concernée par les nuisances sonores de ces axes routiers, suffisamment éloignés de la zone de projet. Seul le nord de l'aire d'étude, destiné à la création d'une zone de développement économique dans le prolongement de la zone d'activité de Méjannes-lès –Alès, pourra être concerné par les nuisances sonores de la D981. En effet, la zone économique s'étend jusqu'aux limites de cette route en deux endroits, sur quelques mètres seulement.

##### 6.2.2. Ambiance sonore liée à la présence de l'aérodrome d'Alès-Cévennes-Deaux

L'aérodrome d'Alès-Cévennes-Deaux est situé à la limite sud-est de la zone de projet. Il dispose d'un PEB (Plan d'Exposition au Bruit), document d'urbanisme fixant les conditions d'utilisation des sols exposés aux nuisances dues au bruit des aéronefs (cf. partie 8.1. Les zones de bruit déterminées au PEB permettent d'estimer la modification de l'ambiance sonore dues à la présence de l'aérodrome. Seule la zone de bruit C (indice psophique inférieur à 89) s'étend sur la périphérie est du projet. La zone C est celle du PEB est celle où les perturbations sonores dues à l'activité de l'aérodrome sont les moins fortes.

#### Complément à l'état initial relatif aux eaux pluviales

##### 6.5. EAUX PLUVIALES

La zone de projet étant située en zone rurale, elle ne dispose pas de réseau d'eau pluviale. En effet, les surfaces imperméabilisées sont de faible importance, elles ne rendent donc pas nécessaire la mise en place de tels réseaux.

Dans le cadre de la loi sur l'eau et afin de ne pas aggraver la situation actuelle des écoulements, la DDTM du Gard impose de mettre en œuvre des zones de rétention selon un ratio de 100 l/m<sup>2</sup> de surfaces imperméabilisées.

La commune de Saint Hilaire de Brethmas, impose dans le cadre de son Plan Local Urbanisme (PLU), le même ratio de 100 l/m<sup>2</sup> de surfaces imperméabilisées.

La vidange de ces zones de rétention doit se réaliser en moins de 24 h pour la totalité du volume. Ces zones de rétention ne peuvent pas être situées dans le lit mineur des ruisseaux et doivent être en dehors de la zone inondable d'une crue vicennale (20 ans). La distance entre les berges des ruisseaux et les zones de rétention doit, dans tous les cas, être supérieure à 5 m. La gestion pluviale du projet ne doit pas modifier la situation actuelle. En particulier, les rejets pluviaux des zones de rétention ne doivent pas changer de bassin versant. Aucun remblai ni clôture ne doivent être réalisés en zone inondable.

#### Complément à l'état initial relatif à la desserte de la zone d'étude

##### 6.7. LA DESSERTE DE LA ZONE D'ETUDE

La zone d'étude est efficacement connectée au réseau routier national, et par là même aux centres urbains les plus proches.

A l'ouest de la zone, La RN106, qui constitue l'axe Nîmes-Alès, permet un accès rapide à Nîmes et à l'autoroute A9 en une trentaine de minutes.

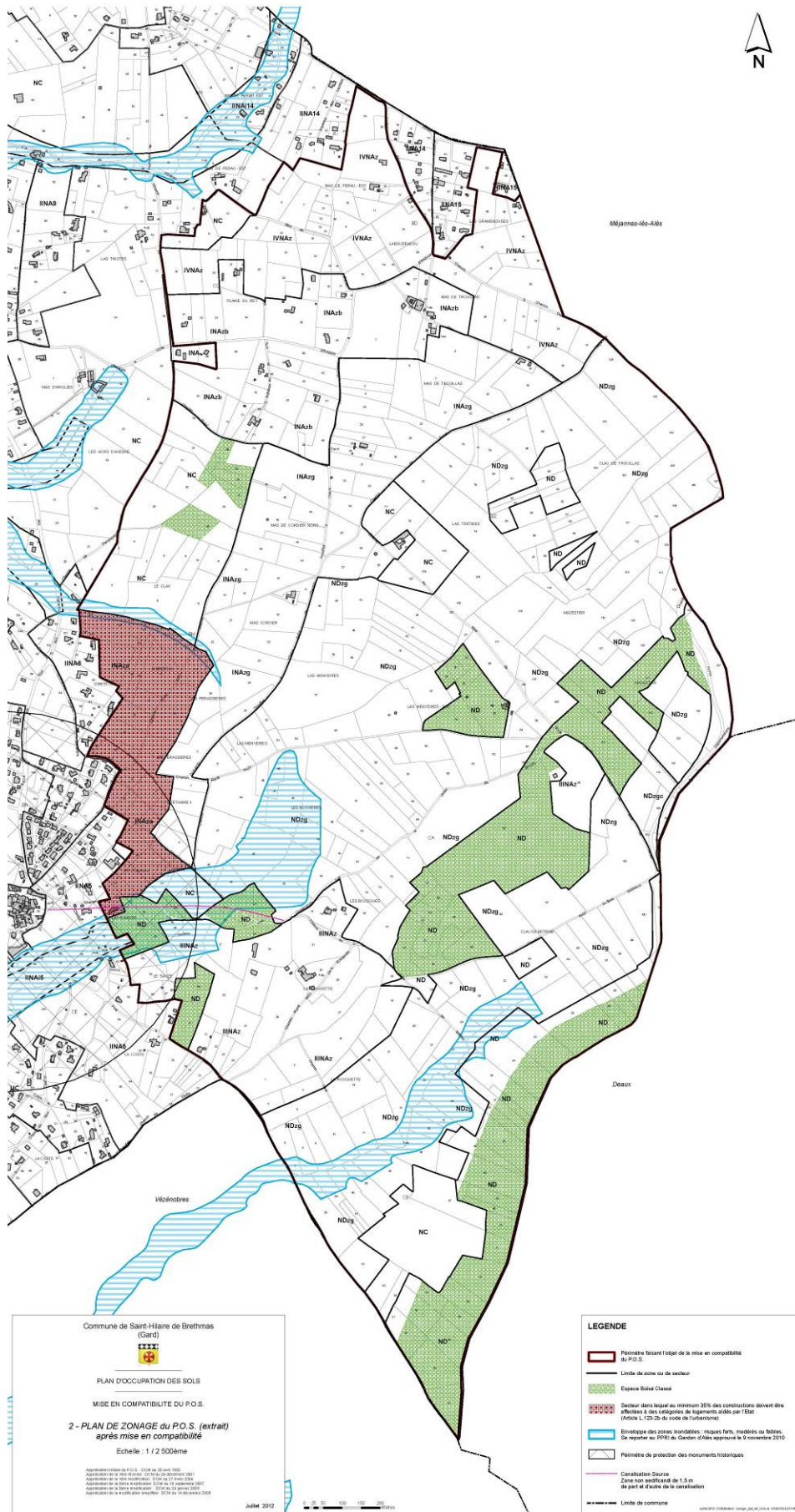
Au nord de la zone, passe la D981 qui permet de rejoindre Uzès, et l'A9 en 45 minutes.

Par ailleurs, compte tenu de sa localisation au sud d'Alès, la desserte de la zone d'étude n'implique pas la rocade d'Alès. Une quinzaine de minutes en voiture sépare la zone d'étude du d'Alès centre par la D936, longeant la RN106.

#### Impacts

#### Carte présentant la superposition des zones inondables et des opérations projetées

Cette information est disponible dans le rapport de présentation, au plan de zonage en format AO. Une réduction de ce plan est présentée page suivante à titre indicatif.



## Résumé non technique

Extrait de l'avis :

« Le résumé non technique, bien qu'illustré par plusieurs plans ou cartes et tableaux de synthèse, mériterait d'être complété sur les points suivants, afin de permettre une bonne prise de connaissance globale du sujet par le public

- Le résumé ne traduit pas les enjeux écologiques réels du site (le lézard ocellé pourtant à enjeu très fort n'est pas cité, de même que les amphibiens, et le statut de protection nationale de la Tulipe sylvestre) ;
- l'analyse du site et de son environnement ne décrit pas sa desserte, ainsi que l'ambiance sonore liée en particulier à la présence de l'aérodrome d'Alès-Cévennes-Deaux ;
- la démarche itérative positive menée dans le cadre de ce projet n'est pas évoquée.

L'autorité environnementale s'interroge sur le choix des illustrations figurant dans le résumé. En effet, la cartographie de synthèse des enjeux écologiques du site aurait utilement dû être présentée, à la place ou en plus de la cartographie des habitats qui, elle, relève plus de l'analyse détaillée. Le résumé présente, à juste titre, une cartographie de superposition de la synthèse des enjeux écologiques du site et des différentes zones prévues dans l'aménagement, mais sans aucune explication quant aux sigles utilisés pour ces zones. De plus, il aurait été intéressant d'ajouter la cartographie de superposition de la synthèse des enjeux écologiques du site et du parcours golfique, vu la sensibilité naturaliste particulière de cette zone. »

Le résumé non technique revu en fonction de ces observations est intégralement présenté pages suivantes (les parties de texte modifiées ou complétées sont **surlignées en jaune**).

**A. Résumé non technique (version note en réponse à l'AE)**



▪ **DESCRIPTION DU PROJET**

L'opération des « Hauts de Saint-Hilaire » s'inscrit dans un contexte de dynamique retrouvée du bassin alésien.

Il s'agit d'un programme global d'aménagement portant sur une surface totale de 359 ha environ s'articulant autour de 4 grands volets complémentaires :

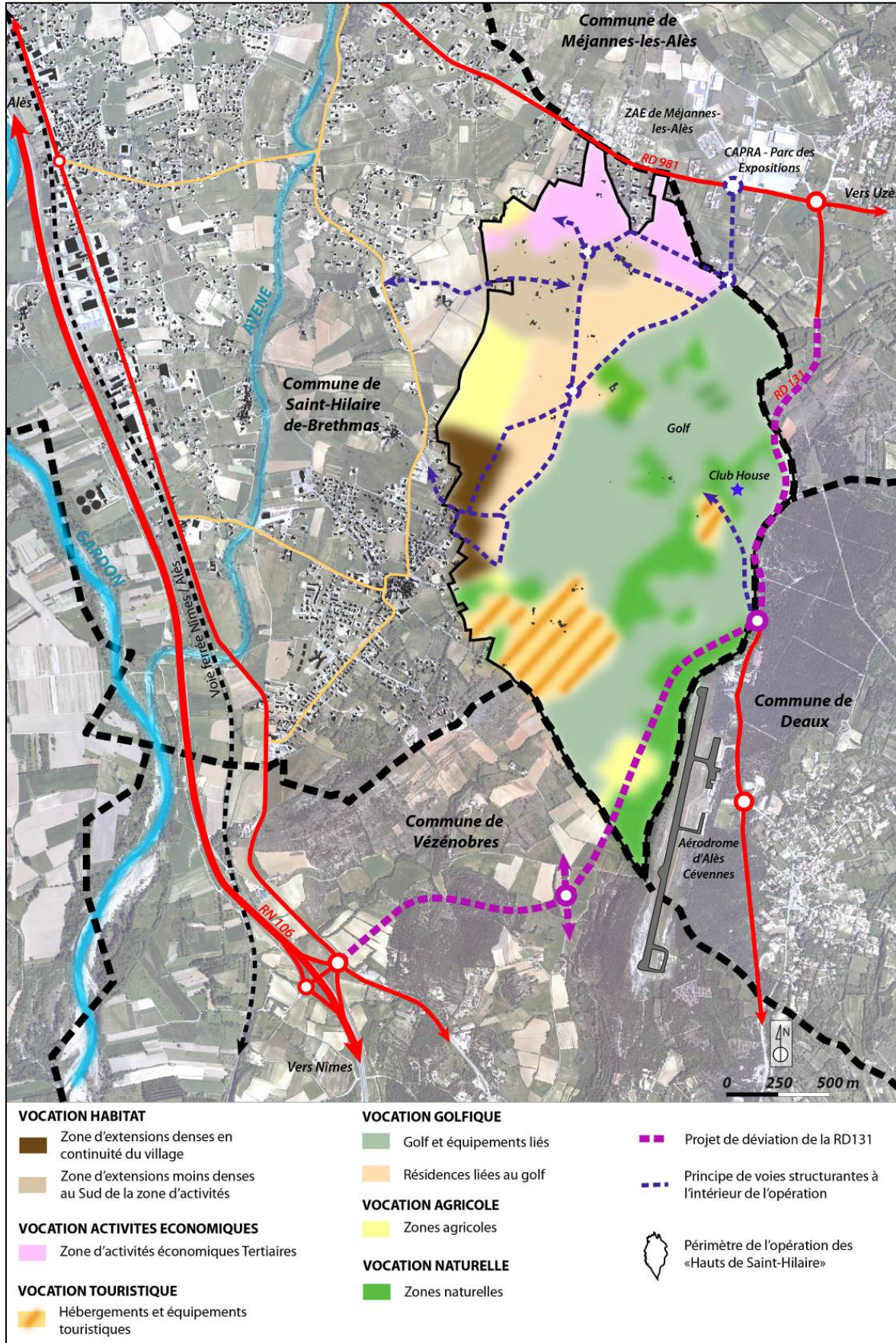
- Un volet « habitat » (environ 36,9 ha)
- Un volet « activités économiques » (environ 29,3 ha)
- Un volet « touristique » (environ 26,2 ha)
- Un volet « golfique » (environ 182,6 ha)

Le reste des surfaces (environ 84 ha) étant dévolu à des espaces agricoles (environ 30 ha) et des espaces naturels (environ 54 ha).

Un projet de déviation de la RD131 est actuellement en cours d'études afin de créer un grand contournement Est d'Alès. Toutefois, la réalisation de la déviation de la RD131 ne contraint pas les projets d'aménagement des « hauts de Saint-Hilaire », les deux opérations étant totalement indépendantes.



Schéma des grandes vocations de l'opération des Hauts de Saint Hilaire



▪ **L'ÉVOLUTION DU PROJET SELON UNE DEMARCHE ITERATIVE**

Le projet de l'opération a évolué au cours de la période allant entre début 2010 (zonage initial envisagé par la commune et le grand Alès) à mai 2012.

Cette évolution a eu lieu dans le cadre d'une concertation impliquant le maître d'ouvrage (commune et Grand Alès), les représentants des services instructeurs (DREAL et DDTM) et les bureaux d'études techniques (ADELE SFI, Ecologistes de l'Euzière et EGIS Eau). Plusieurs solutions concernant le zonage et les parcours golifiques ont été évaluées, intégrant les contraintes foncières, topographiques et techniques, avec une attention toute particulière aux enjeux de préservation de la biodiversité.

Ainsi, sur le plan du patrimoine naturel, le projet modifié ne présente plus d'inconvénients majeurs, en particulier sur les espèces protégées et/ou à forte valeur patrimoniale. Cela a été notamment le cas pour éviter les espaces « naturels » (garrigues, pelouses sèches, boisements naturels) et les sites à enjeux forts pour des espèces à faible territoire géographique (papillons, reptiles).

La démarche d'adaptation aux contraintes posées par les enjeux de biodiversité a porté en premier lieu sur l'aménagement du golf : adaptation des emprises (plan du golf) et définition des mesures réductrices (chantier, exploitation, entretien et suivi). L'évolution du plan d'aménagement du golf entre début 2010 et mai 2012 a été réalisée en fonction de l'affinement progressif de l'évaluation des enjeux liés aux milieux naturels en concertation avec la DREAL. Sur la base des précisions apportées progressivement sur ces enjeux, l'architecte paysagiste concepteur du golf a élaboré plusieurs améliorations successives portant au départ sur des évolutions majeures globales du plan des parcours, puis des calages locaux plus fins des emprises des fairways à proximité immédiate ou en empiètement nécessaire sur des milieux naturels sensibles.

Finalement, cette démarche itérative positive a permis d'aboutir à un zonage optimisé à l'issue de la concertation en mai 2012.

▪ **ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL (CF. TABLEAUX PAGES SUIVANTES)**



<b>Environnement physique</b>	
<b>Climat</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La zone d'étude est soumise à un climat de type méditerranéen, participant à l'attraction de la région et indirectement du site.</li> </ul>
<b>Topographie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Le secteur d'étude se situe à l'interface de plusieurs entités géographiques : la plaine urbanisée de l'Avène à l'Ouest, le plateau agricole en situation centrale, les collines de Deaux et Vénézobres à l'Est et le vallon de Coste au Sud.</li> </ul>
<b>Géologie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Le secteur d'étude se situe à proximité de la plaine d'Alès appartenant à l'unité morphologique du piedmont cévenol. Le sous-sol est constitué de grès, marnes et sables argileux.</li> </ul>
<b>Eaux souterraines</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Deux masses d'eau souterraine, de faible productivité, se situent au droit de l'aire d'étude, ainsi qu'une masse d'eau plus profonde. Le projet proche (2 km) de la vallée du Gardon d'Alès et de sa nappe alluviale d'accompagnement</li> </ul>
<b>Eaux superficielles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ L'aire d'étude est entièrement située sur le bassin versant du Gardon d'Alès. Elle est composée de trois bassins versants principaux : la Droude, l'Avène et le Gardon d'Alès. Plusieurs ruisseaux traversent le site de projet. Les deux principaux (le ruisseau du Ranc et celui de la Coste) drainent sa partie sud vers le Gardon d'Alès</li> <li>✓ La masse d'eau superficielle principalement concernée, le Gardon d'Alès présente, des objectifs de qualité d'un bon état global reportés à 2021 au titre du SDAGE.</li> <li>✓ Les deux documents de gestion de l'eau en vigueur sur le site sont le SDAGE Rhône Méditerranée et plus localement le SAGE des Gardons. Ce dernier insiste sur la maîtrise du risque inondation, le développement durable de la ressource en eau et la valorisation du patrimoine naturel et culturel. Tant vis-à-vis des extensions urbaines que du projet de Golf, l'aire d'étude est particulièrement concernée par les objectifs portant sur la gestion quantitative et qualitative des ressources en eau superficielle et souterraine.</li> </ul>
<b>Risques naturels et technologiques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ L'aire d'étude est concernée par les deux risques naturels d'inondation et de feux de forêt. Le PPRi des Gardons a été approuvé en novembre 2010 et définit des zones réglementant l'urbanisation sur ces zones. L'aire d'étude est concernée pour sa partie Sud-ouest par les zones inondables réglementées du PPRi.</li> <li>✓ Le risque de feux de forêt est localement significatif à l'est (bois de Deaux) et au centre (Jasse de Bétrine) du territoire de projet. La commune n'est pas couverte par un Plan de Prévention du Risque d'incendie de Forêt (PPRIF)</li> <li>✓ La commune est concernée par le risque technologique de rupture du barrage de Ste-Cécile-d'Andorge. L'aire d'étude, en partie plus haute, ne serait pas intégralement touchée par ce risque.</li> </ul>

Occupation du site et environnement naturel	
<b>Occupation des sols</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Le site d'étude correspond à un paysage agricole de plaine méditerranéenne où l'urbanisation s'est développée durant les dernières décennies. Ainsi, les cultures annuelles, les terrains en friches anciennement cultivés et les parcs et jardins privatifs représentent à eux seuls plus de 60 % de la surface de la zone d'étude.</li> </ul>
<b>Protection réglementaire ou inventaire</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Aucun inventaire ou zone Natura 2000 n'est présent sur l'aire d'étude. Seul un inventaire ZNIEFF se situe au niveau de la vallée des Gardons à l'Ouest sur la commune. A 1 km environ à l'Est, une seconde ZNIEFF est présente, hors périmètre communal.</li> </ul>
<b>Habitats naturels</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 25 habitats ont été identifiés sur la zone d'étude répartis entre sols maigres et sols plus profonds, en plaine. Certains habitats sont d'intérêt majeur : les pelouses à Brachiopodes et les matorrals arborescents (intérêt communautaires au titre de la directive Habitat-faune-flore), ainsi que les pelouses à Aphyllanthe, pour les espèces protégées qu'elles accueillent.</li> <li>✓ D'autres habitats présentent un intérêt fort : Les groupements amphibies méridionaux, qui accueillent une mare temporaire au sud du site d'étude, les garrigues à Thym, accueillant de nombreuses stations d'espèces protégées, tout comme les prairies de fauche méditerranéennes, les ripisylve de peuplier, et les chênaies blanches, terrain de chasse privilégié de nombreux chiroptères.</li> </ul>
<b>Végétation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Le site héberge des espèces végétales qui correspondent à la flore conventionnelle de ces territoires agricoles en région méditerranéenne. Nombre d'entre elles sont ubiquistes et se retrouvent communément sur l'ensemble de la région. On observe cependant certains éléments remarquables, <b>comme la Tulipe sylvestre protégée sur le plan national</b>, ainsi qu'au niveau régional à travers l'inventaire des ZNIEFF.</li> <li>✓ D'autres éléments, bien que ne bénéficiant d'aucune protection réglementaire, présentent une originalité pour le site d'étude et le contexte paysager environnant. Ils apparaissent de manière localisée et au sein de grands ensemble naturels (garrigues à thym, fourrés médio-européens...), ce qui devraient faciliter leur prise en compte dans les démarches d'aménagement du site.</li> </ul>
<b>Faune</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La zone d'étude présente une mosaïque paysagère remarquable. Elle accueille notamment un complexe d'habitats naturels intéressants du point de vue de leur structure et de leur composition botanique et faunistique. Ces derniers s'insèrent dans un paysage à vocation agricole encore dynamique. On retrouve alors des stations d'espèces patrimoniales à proximité immédiate de parcelles conduites de manière conventionnelle : nombreuses stations de Diane et de Damiers de la succise, Pipit Rousseline, Chevêche</li> </ul>

d'Athena ou encore Guêpier d'Europe.

- ✓ Certaines espèces recensées sont protégées au niveau national : 5 espèces d'amphibiens, 5 espèces de reptiles ainsi que 7 de chiroptères.
- ✓ L'ensemble des espèces présentant des enjeux majeurs apparaît de manière localisée facilitant ainsi leur prise en compte dans les démarches d'aménagement. Parallèlement à cela, le respect des corridors biologiques reliant certaines stations de lépidoptères devra permettre leur sauvegarde.

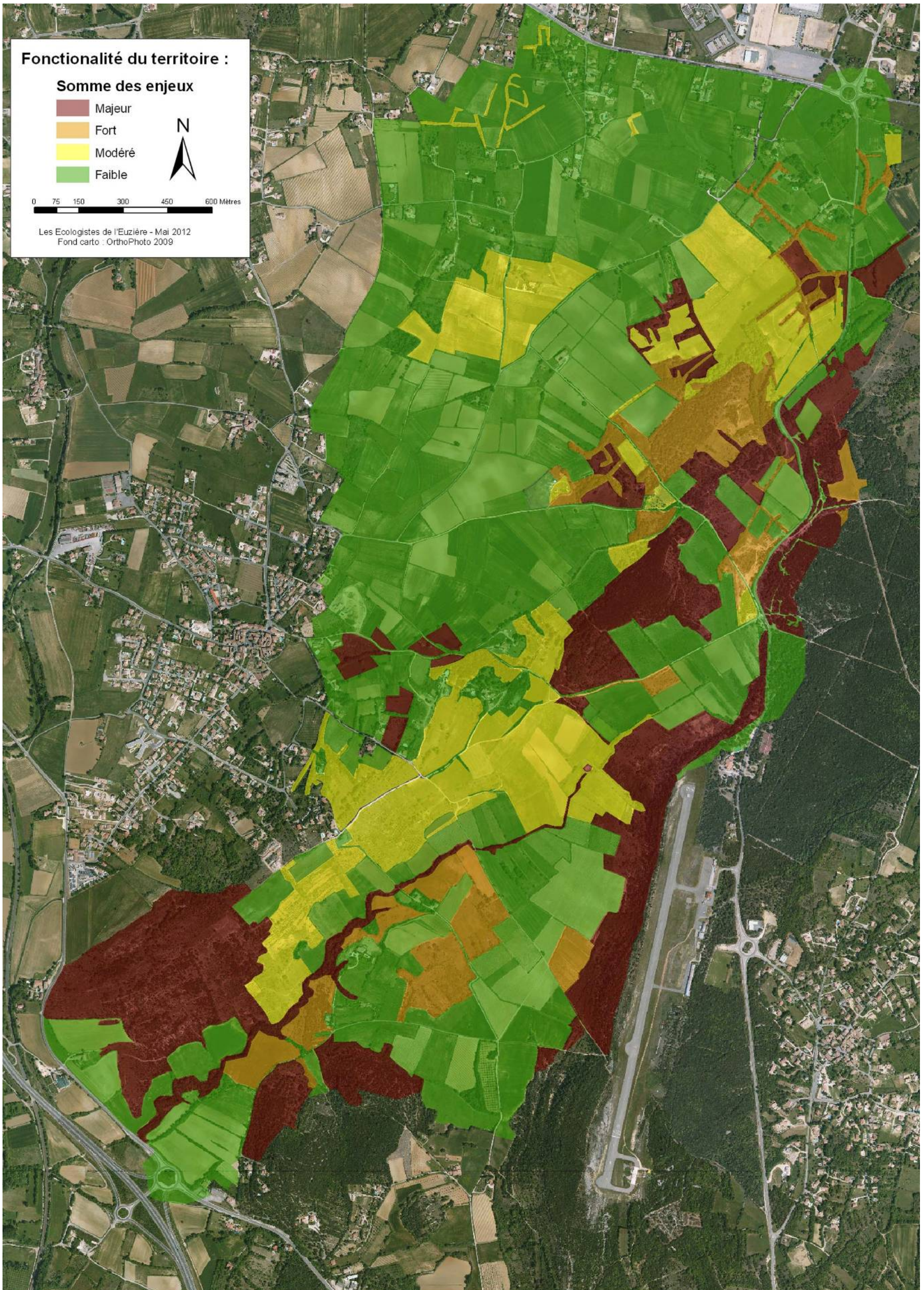
Enjeux écologiques

SYNTHESE DES ENJEUX		
<b>Enjeux très forts</b>		
Habitat	Gazons du <i>Brachypodium retusi</i> [34.511 (6220 - 2)]	
Habitat	Groupements amphibiens méridionaux [22.34 (3170)]	
Habitat	Ripisylve méditerranéennes [44.6 (92A0)]	
Habitat	Mattoral arborescent à <i>Juniperus oxycedrus</i> [32.131 (5210)]	
Flore	<i>Tulipa sylvestris sylvestris</i>	Tulipe sauvage
Faune - Oiseaux	<i>Circaetus gallicus</i>	Circaète Jean-le-Blanc
Faune - chiroptères	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Minioptère de Schreibers
Faune - Reptiles	<i>Timon lepidus</i>	Lézard ocellé
<b>Enjeux forts</b>		
Habitat	Garrigue à Thym, Sauge, Germandrée et autre Labiées [32.47 ]	
Habitat	Pelouses à Aphyllanthe [34.721]	
Habitat	Garrigues à Genêt scorpion [32.481]	
Habitat	Prairies de fauche méditerranéennes [34.3]	
Faune - Coléoptères	<i>Lucanus cervus</i>	Lucane Cerf-volant
Faune - Lépidoptères	<i>Euphydryas aurinia</i>	Damier de la succise
Faune - Lépidoptères	<i>Zerynthia polyxena</i>	Diane
Faune - Lépidoptères	<i>Zerynthia rumina</i>	Proserpine
Faune - chiroptères	<i>Nyctalus leisleri</i>	Noctule de Leisler
Faune - chiroptères	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrelle de Nathusius
Faune - Oiseaux	<i>Anthus campestris</i>	Pipit rousseline (1 couple)
Faune - Oiseaux	<i>Athene noctua</i>	Chevêche d'Athéna (2 couples)
Faune - Oiseaux	<i>Circus pygargus</i>	Busard cendré
<b>Enjeux modérés</b>		
Amphibiens	<i>Bufo calamita</i>	Crapaud calamite (localisé au centre de la zone)
Amphibiens	<i>Hyla meridionalis</i>	Rainette méridionale
Amphibiens	<i>Pelodytes punctatus</i>	Pélodyte ponctué
Insectes - Lépidoptères	<i>Callophrys avis</i>	Thècla de l'Arbousier
Insectes - Lépidoptères	<i>Saturnia pavonia</i>	Petit paon de nuit
Insectes - Lépidoptères	<i>Zygaena rhadamanthus</i>	Zygène de l'espercette
Insectes - Orthoptères	<i>Barbitistes fischeri</i>	Barbitiste languedocien
Mammifères	<i>Meles meles</i>	Blaireau européen
Mammifères - chiroptères	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl
Mammifères - chiroptères	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune
Mammifères - chiroptères	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Pipistrelle pygmée
Oiseaux	<i>Accipiter nisus</i>	Epervier d'Europe
Oiseaux	<i>Carduelis cannabina</i>	Linotte mélodieuse
Oiseaux	<i>Lanius collurio</i>	Pie-grièche écorcheur
Oiseaux	<i>Merops apiaster</i>	Guêpier d'Europe
Oiseaux	<i>Sylvia cantillans</i>	Fauvette passerinette
Oiseaux	<i>Upupa epops</i>	Huppe fasciée
Reptiles	<i>Chalcides striatus</i>	Seps strié
Reptiles	<i>Malpolon monspessulanus</i>	Couleuvre de Montpellier
Reptiles	<i>Lacerta bilineata</i>	Lézard vert
Reptiles	<i>Psammotromus algerus</i>	Psammotrome algire

- ✓ Les enjeux écologiques de la zone concernent peu la flore, dont la tulipe sylvestre (protégée au niveau national), est la seule espèce à enjeux (très fort). Au niveau des espèces animales, les espèces à enjeux les plus forts sont essentiellement des oiseaux, chiroptères, et insectes.
  
- ✓ Lorsque l'on croise les analyses pour l'ensemble des groupes et des problématiques, il ressort que les enjeux forts et majeurs sont essentiellement présents au sud et à l'Est de l'aire d'étude. La partie centrale, le nord et l'ouest de la zone d'étude présentent des niveaux d'enjeu naturaliste faibles à modérés, compatibles avec une urbanisation mesurée. Dans les secteurs sud et ouest, le projet de golf doit préserver les zones à enjeux forts qui cumulent en général les intérêts pour des groupes différents. Les zones à enjeu majeur doivent, à priori, être exclues des aménagements.



Cartographie des enjeux écologiques de la zone d'étude





Paysage, patrimoine et cadre de vie	
<b>Aspect visuel et paysager</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Trois lignes de crête ascendantes du Nord au Sud ouvrent successivement les vues sur les Monts des Cévennes à l'ouest.</li></ul>
<b>Patrimoine historique et archéologique</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Aucun monument inscrit ou classé au titre des monuments historiques n'a été recensé sur le périmètre de la zone d'étude. Le périmètre de 500 m autour de l'église de Saint Hilaire, monument historique, chevauche l'extrémité Ouest du projet.</li><li>✓ Selon le diagnostic archéologique réalisé par la DRAC<sup>2</sup> en 2010, la zone d'étude présente une sensibilité archéologique diffuse caractérisée par le recensement de 29 sites archéologiques.</li></ul>
<b>Cadre de vie</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ la qualité de l'air est selon les mesures disponibles (Air Languedoc-Roussillon) bonne sur la commune et le site jouit globalement d'une ambiance sonore peu perturbée.</li><li>✓ L'ambiance sonore de la zone n'est pas élevée, notamment en raison de son caractère naturel et ouvert. Les axes routiers présents à proximité ne constituent pas une nuisance sonore significative. L'ambiance sonore de la périphérie ouest de la zone de projet est légèrement augmentée du fait de la présence de l'aérodrome d'Alès-Cévennes qui la jouxte. Cependant, les niveaux de bruit y restent parmi les plus faibles inscrits au PEB (Plan d'Exposition au Bruit).</li><li>✓ La localisation de la zone lui offre une desserte optimisée. La RN106 permet un accès aisé et rapide à Nîmes et à l'A9, permettant ensuite de rejoindre Montpellier et son aéroport, ainsi que les grands centres urbains alentours.</li></ul>
Contexte socio – économique	
<b>Démographie</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ La population de Saint Hilaire de Brethmas a crû de 12 % entre 1999 et 2007 pour atteindre 4118 habitants ; le taux d'augmentation de la population est plus important sur ces dernières années sur la commune de Saint-Hilaire-de-Brethmas qu'au sein de l'agglomération.</li></ul>
<b>Logement</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Le nombre total de logements sur la commune en 2007 est de 1776, composé essentiellement de résidences principales (92,4 %).</li></ul>

<sup>2</sup> DRAC : Direction Régionale des Affaires Culturelles

<b>Contexte économique</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ La population active de Saint-Hilaire-de-Brethmas est dominée par les employés, les ouvriers puis les professions intermédiaires.</li><li>✓ La 1ère zone d'activités, située à l'entrée Sud de l'agglomération du Grand Alès sur la RN 2106, représente plus d'une cinquantaine d'entreprises.</li><li>✓ Au niveau de la commune, l'activité agricole n'est pas déterminante. A l'échelle du territoire de projet, sur 274 ha classés en zone agricole (NC), environ 160 ha sont exploités (données foncières 2007).</li></ul>
<b>Equipements</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ L'assainissement de la commune est assuré par un réseau raccordé à la station d'épuration du Grand Alès, en bordure du Gardon, qui dispose d'une réserve de capacité.</li><li>✓ L'alimentation en eau potable de la commune est assurée par le Syndicat de l'Avène. Il n'existe ni captage destiné à l'alimentation en eau potable ni périmètre de protection sur la commune.</li></ul>
<b>Documents de planification</b>	
<b>Situation au regard des documents d'urbanisme</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Le Plan d'Occupation des Sols de Saint-Hilaire-de-Brethmas en vigueur date de 1982. Sa révision a été prescrite en 2004 et la procédure est en cours. Le POS en vigueur doit être mis en compatibilité avec le projet.</li><li>✓ La commune de St-Hilaire-de-Brethmas appartient au périmètre du SCoT du pays des Cévennes défini en 2005.</li></ul>
<b>L'Agenda 21</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ L'Agenda 21 est un outil pour rendre concret le développement durable à l'échelon de tous les territoires de la planète. L'Agenda 21 de la Communauté d'Agglomération du Grand Alès a été publié en 2007. Le projet s'inscrit dans ses orientations notamment au travers du respect de la ressource en eau.</li></ul>

**Synthèse du diagnostic : enjeux environnementaux et contraintes réglementaires**

L'analyse de l'état initial du site et de son environnement permet de dégager plusieurs **enjeux environnementaux et contraintes réglementaires** et d'apprécier leur importance, selon trois niveaux.

Niveau fort	Niveau moyen	Niveau faible
-------------	--------------	---------------

Enjeux environnementaux	Niveau d'enjeu
<b>Préserver les milieux naturels et la biodiversité riche, en « anticipation » de la trame verte et bleue</b>	L'ensemble des milieux à fort intérêt, des espèces floristiques et faunistiques contactées sont représentatifs de la forte richesse de biodiversité de l'aire d'étude. Ils sont aussi des éléments de connexions possibles dans le cadre des corridors écologiques du secteur.
<b>Préserver la qualité paysagère de l'aire d'étude, en relation avec la topographie et l'occupation du sol</b>	L'aire d'étude permet de larges perspectives visuelles sur les reliefs (Monts des Cévennes) et les boisements grâce aux « ouvertures » due à l'occupation des sols (grandes cultures, vignes...).
<b>Limiter les pollutions afin d'atteindre les objectifs de qualité des masses d'eau concernées (milieux récepteurs)</b>	Les apports polluants aux milieux récepteurs produits par l'urbanisation et les activités associées peuvent altérer la qualité des cours d'eau et des étangs, milieux récepteurs des bassins versants du Nègue-Cats et de la Lironde.
<b>Préserver le bon état quantitatif et chimique des masses d'eau souterraine</b>	Les trois masses d'eau souterraine au droit de l'aire d'étude sont de bonne qualité ; il convient de maintenir cet état.  Le prélèvement dans la nappe alluviale d'accompagnement du Gardon pour l'arrosage du futur golf ne doit pas affecter la ressource souterraine disponible ni le débit estival du Gardon d'Alès.
<b>Maîtriser les risques naturels, notamment le risque d'inondation</b>	Le risque inondation est un enjeu à considérer sur la commune, de niveau moyen sur l'aire d'étude, en partie Sud-ouest. Il doit être maîtrisé dans la future zone d'aménagement et à l'échelle du bassin versant.
<b>Maintenir l'activité agricole présente, qui participe à la valorisation du paysage</b>	Les quelques agriculteurs exploitants utilisent en partie l'espace de l'aire d'étude pour leur activité.
<b>Maintenir les Mas comme patrimoine architectural de l'aire d'étude</b>	Les mas agricoles représentent les seuls éléments notables du patrimoine architectural local témoignant de l'activité agricole et participant aux éléments du paysage local.
<b>Préserver le patrimoine archéologique de l'aire d'étude</b>	Les vestiges archéologiques sur le secteur constituent un patrimoine reconnu. Les aménagements futurs devront considérer ce patrimoine avec attention.
<b>Maintenir la bonne qualité de l'air compatible avec un cadre de vie résidentiel et de loisirs</b>	La qualité de l'air satisfaisante en l'état actuel doit être maintenue dans le cadre de l'aménagement des Hauts de Saint-Hilaire.

- **ANALYSE DES EFFETS DIRECTS ET INDIRECTS, TEMPORAIRES ET PERMANENTS, DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES ASSOCIEES (CF. TABLEAUX PAGES SUIVANTES)**

Domaine	Analyse des effets liés à la phase travaux	Mesures envisagées en phase travaux
<b>Tous milieux</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ensemble des impacts phases travaux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Une « Charte verte » pourra être proposée, ainsi qu'un plan de gestion environnemental afin de prévenir, éviter et réduire les conséquences dommageables et perturbations induites par les futurs chantiers.</li> </ul>
<b>Environnement physique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Les travaux n'auront pas d'impacts sur le climat, au vue de leur nature temporaire. Les manipulations de terres pourront mener à un appauvrissement des sols</li> <li>✓ La modification de la topographie se limitera aux couches superficielles du sol (terrassements).</li> <li>✓ Aucun captage (eau potable) n'est présent sur le périmètre d'étude. Deux masses d'eau souterraines sont présentes et potentiellement vulnérables à d'éventuelles pollutions par les travaux.</li> <li>✓ Les travaux ne se situent pas au droit des cours d'eau, ce qui limite les impacts directs des travaux. Néanmoins, les travaux peuvent avoir des effets indirects sur les cours d'eau par transport des pollutions par ruissellement. Les travaux de certains parcours du golf situés à proximité directe de cours d'eau pourront avoir un impact sur ces derniers.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Des pistes seront aménagées pour canaliser la circulation sur une plateforme réduite, et la terre manipulée sera stockées de façon à conserver au maximum leur capacité agronomique.</li> <li>✓ Des fossés de décantation et des bassins de traitements seront réalisés en réponse au risque de déversement de polluants</li> <li>✓ Les aires de stockage seront éloignées des cours d'eau et des zones inondables pour ne pas entraver la circulation des eaux.</li> <li>✓ Divers mesures seront prises pour limiter les incidences sur la qualité de l'eau : mise en place de filtres le long des axes de drainage, bassins de traitement, etc. Les activités de nettoyage du matériel auront lieu loin des cours d'eau ainsi que les installations de chantier potentiellement polluantes. Le remplissage des réservoirs n'aura pas lieu sur le chantier.</li> </ul>
<b>Milieu biologique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Les aménagements prévus se situent en grand nombre au niveau de zones naturelles ou agricoles à fort enjeu écologique, et peuvent perturber les milieux naturels et les espèces recensées, notamment les oiseaux en période de niche et de reproduction</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Une délimitation des zones à fort enjeu écologique sera effectuée, les travaux seront limités à leur strict périmètre.</li> <li>✓ Les travaux seront suivis par un expert naturaliste.</li> <li>✓ Les travaux proches des zones à fort enjeu écologique seront réalisés en dehors des périodes sensibles (nidification, etc.) : idéalement entre octobre et février.</li> </ul>

Domaine	Analyse des effets liés à la phase travaux	Mesures envisagées en phase travaux
<b>Site, paysage et patrimoine</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Le périmètre de l'opération se situe hors périmètre de ZPPAUP et de site classé ou inscrit. Les mas seront préservés.</li> <li>✓ Compte tenu du caractère archéologique sensible du site, les travaux pourraient avoir un impact sur le patrimoine archéologique.</li> <li>✓ Les travaux peuvent mener à une dépréciation des perceptions paysagères et urbaines le temps des travaux (stationnement d'engins, bases de vie, stockage,..)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pour atténuer les impacts sur le paysage, une planification précise des interventions sera mise en place ainsi que des mesures d'accompagnement du chantier (travail sur les clôtures, la propreté, l'information).</li> <li>✓ Dans le respect du cadre réglementaire, des mesures de détections et un diagnostic du patrimoine archéologique auront lieu avant les travaux. Au vue des résultats, des fouilles pourront être entreprises.</li> </ul>
<b>Cadre de vie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Les travaux pourront engendrer une augmentation et des difficultés de circulation.</li> <li>✓ Les impacts sur l'air se limiteront au secteur local (proximité des travaux), par émissions de poussières et de gaz d'échappement. Des gênes olfactives pourront être perçues ponctuellement par les riverains.</li> <li>✓ Des nuisances sonores seront générées, notamment par déplacement des véhicules de chantier et par l'augmentation du trafic. L'ouverture importante du milieu contribuera à la dispersion de ce bruit.</li> <li>✓ Les risques inondation et feu de forêt pourront être accrus temporairement pendant la phase travaux.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La circulation et le stationnement feront l'objet d'une attention particulière : signalétique, itinéraires provisoires, parkings, information aux résidents.</li> <li>✓ Diverses mesures visant à limiter l'émission de poussières seront inscrites au cahier des charges des entreprises de travaux (camions bâchés si nécessaire, pistes seront arrosées, chaussées nettoyées, bacs de lavage des roues, etc.). Pour limiter les émissions de gaz d'échappement, les véhicules utilisés seront aux normes, et la vitesse sera limitée sur et aux abords du chantier. Les déchets seront également gérés de façon à limiter les odeurs.</li> <li>✓ La réglementation relative aux nuisances sonores sera appliquée sur le chantier. Le travail sera également limité la nuit et les jours fériés, et le matériel bruyant sera implanté loin des zones sensibles.</li> <li>✓ Les activités du chantier seront localisées afin d'éviter les</li> </ul>

Domaine	Analyse des effets liés à la phase travaux	Mesures envisagées en phase travaux
		zones à risques (zones inondables, proximité de forêts).
<b>Contexte socio-économique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Impact positif sur les entreprises de travaux exécutant les marchés.</li> <li>✓ Pas d'incidence des travaux sur les activités commerciales. L'activité agricole pourra être perturbée par les travaux (poussières principalement).</li> <li>✓ La consommation d'énergie augmentera légèrement du fait des travaux, mais de manière non significative au regard des consommations existantes de la zone.</li> </ul>	

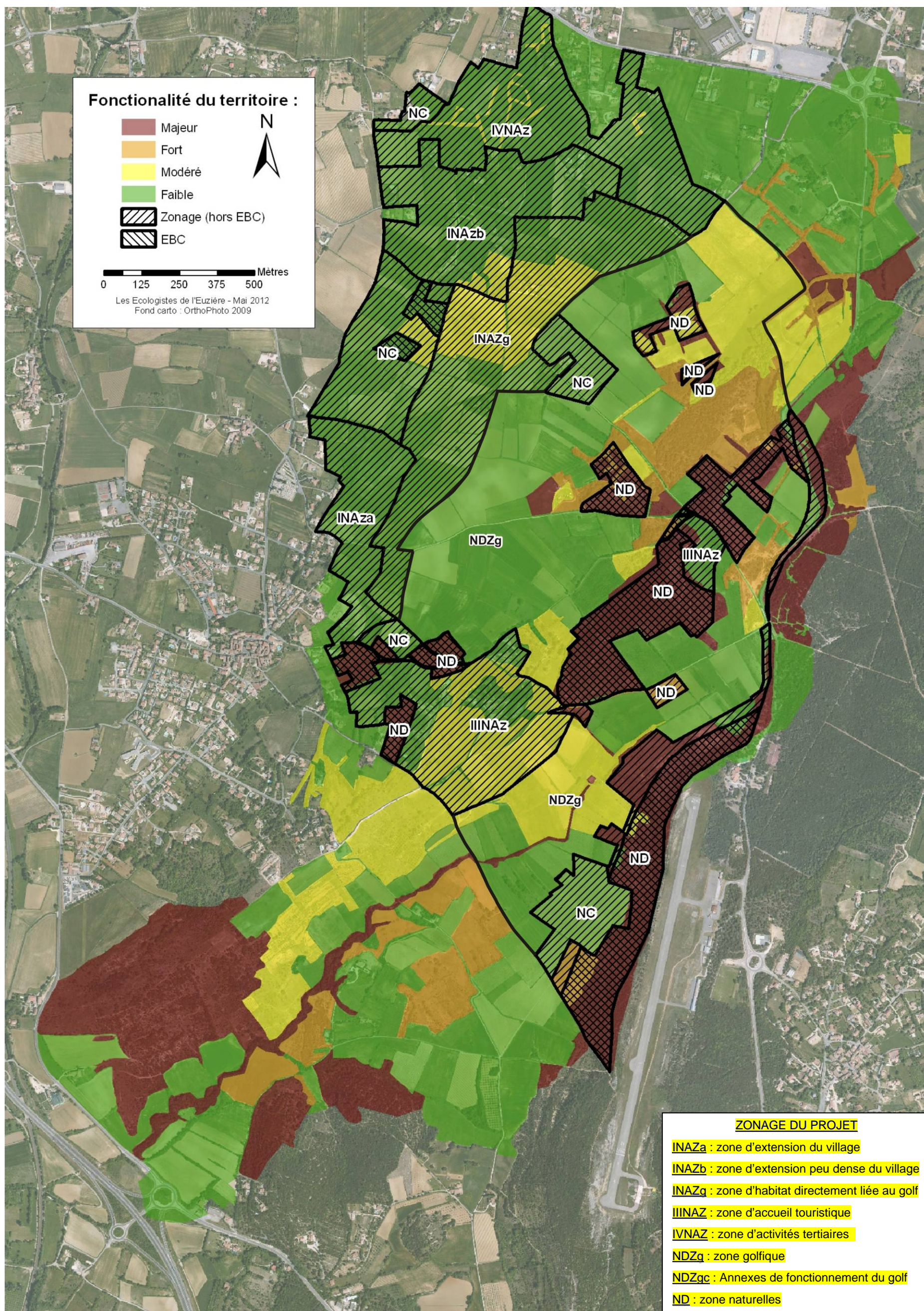
Domaine	Analyse des effets liés à l'implantation de l'opération et à son fonctionnement	Mesures envisagées en période d'exploitation
<p><b>Environnement physique</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Les aménagements urbains sont susceptibles d'influencer certaines conditions microclimatiques (vent, luminosité, ..). L'impact du projet sur le climat à l'échelle de l'opération restera négligeable.</li> <li>✓ Les zones d'habitats, le golf et les zones d'activités n'ont pas vocation à transformer la topographie. Seuls les bassins de la réserve en eau du golf seront constitués en déblais importants par rapport au terrain naturel</li> <li>✓ Les besoins en eau pour l'irrigation du golf sont estimés à 243 000 m<sup>3</sup>. Un bassin de stockage est prévu, alimenté par une conduite acheminant l'eau d'un forage situé près de la station d'épuration du Grand Alès. Selon les études hydrogéologiques, l'impact sur la nappe du Gardon est très faible et ne pose pas de problème sur son exploitation actuelle.</li> <li>✓ Au regard des équipements projetés, les pollutions dues essentiellement au trafic sur les voiries de l'opération, peuvent avoir un impact sur la qualité des eaux.</li> <li>✓ La vulnérabilité de la nappe aquifère est faible mais peut être localement augmentée du fait de la fracturation du substratum calcaire. L'impact sur les eaux souterraines sera négligeable à nul.</li> <li>✓ L'imperméabilisation induite par l'opération aurait pour conséquence d'augmenter significativement les débits à l'aval.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ L'adoption de choix énergétiques et de partis d'architecture bioclimatiques réduiront encore les changements microclimatiques dans les secteurs urbanisés.</li> <li>✓ Les prélèvements en eau d'irrigation du golf seront réduits ou interrompus lors des périodes de basses eaux du Gardon (Gardon potentiellement en équilibre avec la nappe souterraine). Les pompages seront interdits entre le 15 juin et le 15 septembre.</li> <li>✓ Avant rejet dans les ruisseaux, Le projet prévoit la mise en place de cinq bassins de compensation, avec la création d'un réseau pluvial dans les zones à urbaniser pour limiter l'impact de l'urbanisation sur le ruissellement pluvial.</li> <li>✓ Les eaux superficielles ne seront pas dégradées et les habitats aval des ruisseaux et cours d'eau (Avène, Droude, Gardon) seront préservés</li> <li>✓ Malgré la probabilité faible d'occurrence d'un accident, le système d'assainissement pluvial qui sera mis en place permettra de traiter une éventuelle pollution accidentelle sur les voiries de l'opération.</li> <li>✓ Le risque de pollution des eaux souterraines est négligeable. Le projet n'aura aucune incidence sur celles-ci puisque les eaux de ruissellements (chargées en matières en suspension) seront récupérées par un réseau de collecte souterrain étanche.</li> <li>✓ Les bassins de rétention des eaux pluviales prévus à l'aval des zones urbanisés régulariseront les débits d'apport aux cours d'eau récepteurs</li> </ul>



Domaine	Analyse des effets liés à l'implantation de l'opération et à son fonctionnement	Mesures envisagées en période d'exploitation
		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Le projet sera conforme aux objectifs de qualité des eaux imposés par les différentes protections réglementaires liées à la protection de la ressource en eau.</li> </ul>
<p><b>Environnement naturel</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Les futures zones d'extension de l'habitat auront localement des impacts sur le milieu naturel : habitats sensibles (pelouses à Brachypode, boisement de chêne blanc et matorrals) ou présence d'espèces à enjeu : zones de nidification du la chevêche d'Athéna et du busard cendré, habitat de la noctule de Leisler, chauve-sourie protégée au niveau national, Damier de la succise papillon protégé présent en zone IINAZ.</li> <li>✓ Le zonage de projet au cours des études préalables a évolué progressivement vers une meilleure répartition des zones ND (naturelle), afin d'y intégrer au maximum les zones à fort enjeu écologique : stations d'espèces, habitats à enjeu, etc. Le classement en ND de ces zones préserve ainsi ces milieux.</li> <li>✓ Le classement en EBC, destiné à préserver les espaces boisés, peu par endroit présenter un impact sur des habitats d'intérêt majeur si ceux-ci venaient à être détruits suite à une plantation de la parcelle.</li> <li>✓ 70% des espaces dédiés au golf sont actuellement occupés par des terres agricoles. L'espace golfique étant exempt de constructions (hormis clubhouse), ce changement d'usage peut être considéré comme réversible, à l'inverse des 42% des zones agricoles actuelles qui seront remplacées par des zones urbaines.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Les habitats prioritaires (pelouses à Brachypode rameux) et à enjeux majeurs difficilement reconstituables en cas de destruction, seront préservés de tout aménagement. En cas d'impossibilité d'évitement, des mesures compensatoires de reconstitution seront engagées.</li> <li>✓ Les espèces faunistiques et floristiques protégées d'intérêt majeur doivent être intégralement préservés, ainsi que leurs habitats.</li> <li>✓ L'aménagement du golf sera complétée par des petites opérations de génie écologique sur les espaces non directement golfiques, en vue de réparer les impacts résiduels et de faire progresser la biodiversité du site. La gestion des sites non golfiques (haies, lisières de forêt, etc.) feront l'objet d'une gestion raisonnée par du personnel qualifié.</li> <li>✓ La biodiversité fera l'objet d'un suivi scientifique sur l'ensemble de la zone golfique.</li> </ul> <p>Le projet de golf évite les impacts sur les habitats remarquables que sont les prairies fraîches, le bois de la Jasse de Bétrine, sur les rapaces nicheurs du site, sur les sites d'espèces protégées remarquables.</p>

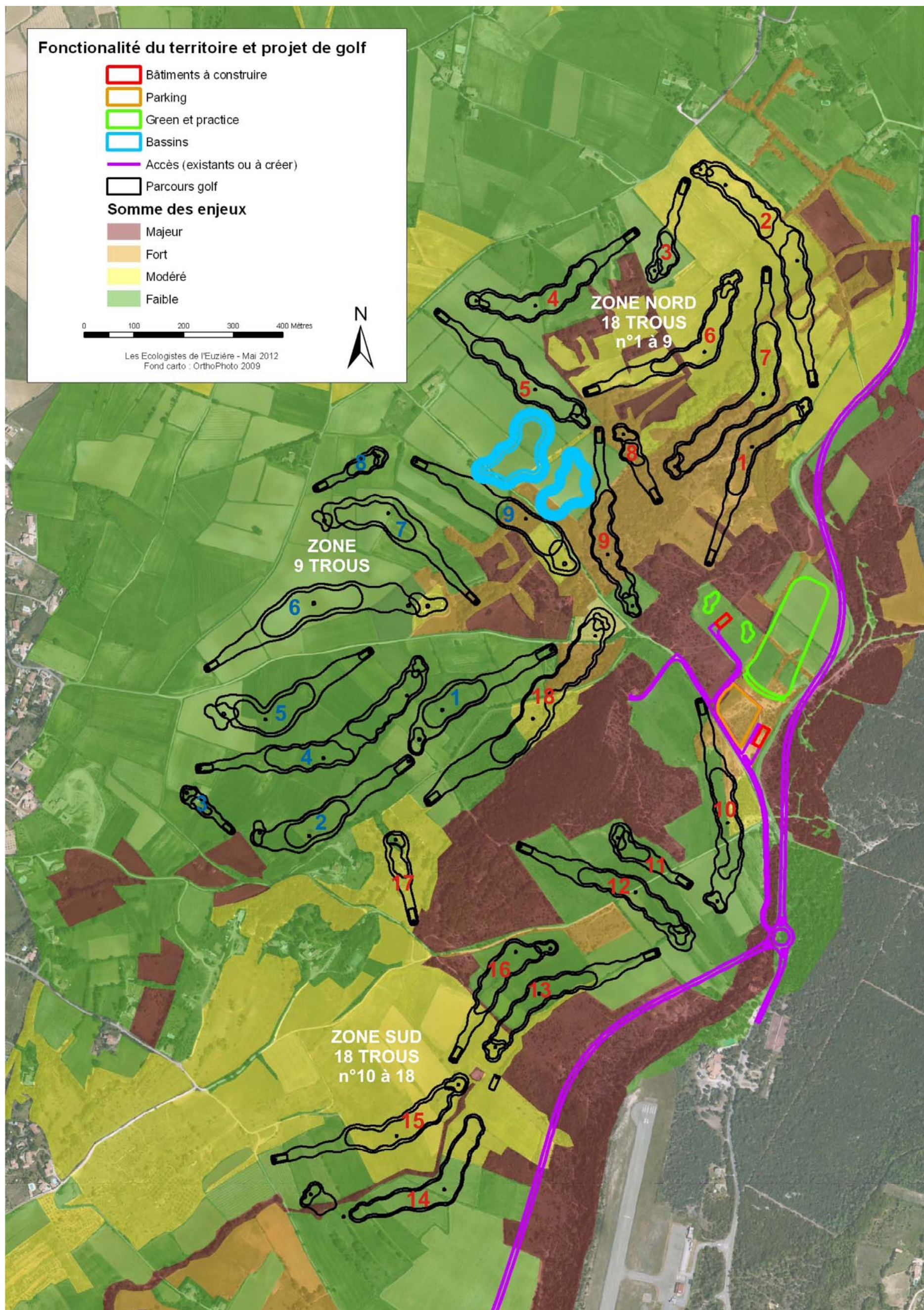


Programme d'aménagement retenu (mai 2012) et enjeux milieu naturel





**Parcours de golf et enjeu milieu naturel**





Domaine	Analyse des effets liés à l'implantation de l'opération et à son fonctionnement	Mesures envisagées en période d'exploitation
<p><b>Environnement paysager</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La qualité architecturale des Mas de la Rouquette, de Trouillas et Novis sera conservée.</li> <li>✓ Le golf modifiera l'ambiance paysagère en transformant les espaces naturels et en cultures vers des parcours golfique, les impacts seront peu significatifs.</li> <li>✓ Les zones d'habitats en zone INAZg se situent dans les points bas entre les deux principales lignes de crêtes, limitant ainsi l'impact sur le paysage.</li> </ul>	
<p><b>Cadre de vie</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Des voiries seront créées pour permettre l'accès au site (deux principaux accès). Les routes seront élargies à l'intérieur du site. L'accent sera porté sur les cheminement doux et pistes cyclables pour limiter l'artificialisation des sols.</li> <li>✓ Accroissement du besoin en eau potable engendré par l'arrivée de nouvelles populations : 162 500 m3/an environ, ce qui ne correspond qu'à un surplus de 1,9 %.</li> <li>✓ Eaux usées : le projet représente une pollution totale journalière d'environ 2200 Equivalents Habitant supplémentaires, qui pourront être traités par la STEP du Grand Alès.</li> <li>✓ Déchets : 500 tonnes environ de déchets ménagers supplémentaires devront être collectés par an.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pour faire face à l'éventuelle altération de la qualité de l'air due à l'augmentation du trafic, les différents acteurs des territoires s'engageront vers des politiques de sensibilisation et de communication envers les usagers.</li> <li>✓ L'enfouissement systématique des réseaux sera recherché dans le cadre des aménagements sur l'aire d'étude.</li> </ul>

Domaine	Analyse des effets liés à l'implantation de l'opération et à son fonctionnement	Mesures envisagées en période d'exploitation
<p><b>Cadre de vie, risques</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Trois zones inondables cartographiées au Plan de Prévention des Risques d'Inondation de la commune interceptent le périmètre de l'aire d'étude (INAza, NC, NDZg et IIIINAZ).</li> <li>✓ Le risque feux de forêt est significatif localement dans le périmètre d'étude : bois de Jasse de Bétrine, périphérie du bois de Deaux</li> <li>✓ Le Plan d'Exposition au Bruit (PEB) actuel de l'aérodrome d'Alès-Deaux atteint l'extrémité Est du golf mais n'interfère pas avec les zones constructibles au projet. Le PEB est en cours de révision. La zone D de bruit faible devrait atteindre partie de la zone à vocation touristique du Mas de la Rouquette et inclure la zone du Mas Novis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ En accord avec le PPRI, les zones inondables interceptées ne seront pas urbanisées.</li> <li>✓ Les plans d'aménagement des zones d'urbanisation prendront en compte les prescriptions concernant la prévention du risque feux de forêt</li> <li>✓ Les futurs plans d'aménagement des zones touristiques susceptibles d'être concernées seront compatibles avec le PEB révisé.</li> </ul>
<p><b>Environnement socio-économique</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Les projections du nombre de logements sur l'aire d'étude prévoient la création d'environ 390 logements ce qui correspond à environ 50 % des besoins communaux en logements d'ici 2030. S'y ajoute la création d'environ 200 logements dans les villas du golf, et 150 hébergements touristiques sur la zone du Mas de Rouquette.</li> <li>✓ La création de la zone à vocation économique au nord de l'aire d'étude va avoir pour effet de dynamiser l'économie locale, en situation proche des lieux de vies et des axes de communication.</li> <li>✓ Agriculture : La perte d'espace agricole s'élève à 82%.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pour compenser les pertes de surfaces agricoles, les espaces en friches qui ne feront pas l'objet d'aménagement peuvent être réhabilités et utilisés prioritairement pour l'activité agricole, dans les limites de leur potentialité agronomique.</li> </ul>

	<b>Effets du projet sur la santé</b>	<b>Mesures liées aux effets du projet sur la santé</b>
<b>En phase travaux</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La population susceptible d'être concernée par l'impact des travaux est réduite : il s'agit d'une population résidentielle de passage, utilisant les voies de communication (excepté pour les nouveaux habitants qui viendraient s'installer avant la fin du chantier)</li> <li>✓ Les désagréments sur la santé seront principalement causés par les poussières induites par la circulation des engins et les émissions de gaz d'échappement, le bruit des véhicules utilitaires et engins de chantier, les perturbations du trafic, les pollutions des eaux liées aux travaux.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Les mesures associées pour supprimer, réduire ou compenser ces impacts sont présentées dans les « Mesures envisagées en phase travaux »</li> </ul>
<b>En phase de fonctionnement</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Les caractéristiques des aménagements de l'aire d'étude à savoir des zones de logements, une zone d'activités tertiaires et une importante zone golfique ne constituent pas des sources d'effets néfastes sur la santé humaine.</li> <li>✓ l'augmentation des trafics pour la venue à l'infrastructure golfique, aux habitations et à la zone d'activité, couplée à la baisse des émissions de polluants des véhicules laissent envisager un relatif équilibre en matière de pollution de l'air.</li> </ul>	

▪ COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES

Plan, schéma ou programme	Compatibilité de l'opération
<b>Scot du Pays des Cévennes</b>	✓ Prise en compte du SCoT dans les divers documents de l'opération (diagnostic, P.A.D.D. etc...) en cours d'élaboration.
<b>Plan de Prévention du risque d'inondation du Gardon d'Alès</b>	✓ Les zones destinées à accueillir des constructions ont été définies en dehors des zones inondables
<b>l'Agenda 21 du Grand Alès-en- Cévennes</b>	✓ Le projet répond aux grands engagements affichés par l'Agenda 21, notamment ceux relatifs au développement équilibré (n°12), la qualité environnementale (n°13), l'accès au logement et aux services publics (n°18).
<b>Protection des monuments historiques</b>	✓ Dans le périmètre de protection de l'église de Saint Hilaire, les nouvelles constructions en périphérie du village devront être autorisées par l'Architecte des Bâtiments de France
<b>Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Rhône-Méditerranée</b>	<p>✓ Le projet est compatible avec l'orientation générale n°2 (non dégradation des milieux aquatiques) : toutes mesures adaptées seront prises en phase travaux, ses emprises sur les habitats aquatiques seront faibles, des milieux aquatiques seront créés en bordures des reverses en eau du golf.</p> <p>✓ Le projet est compatible avec l'orientation générale n°5 (lutte contre les pollutions) : les mesures anti-pollution seront respectées en phase travaux, le traitement des eaux usées sera réalisé à la station d'épuration du Grand Alès, l'entretien du golf sera exempt de sources significative de pollution des eaux.</p> <p>✓ Le projet est compatible avec l'orientation générale n°7 (équilibre quantitatif et partage de la ressource) : la pression supplémentaire sur la ressource en eau potable sera faible, le prélèvement dans la nappe du Gardon pour l'arrosage du golf sera interrompu les mois d'été.</p> <p>✓ Le projet est compatible avec l'orientation générale n°8 (gérer les risques d'inondation) : il prévoit l'aménagement de bassins de rétention à l'aval des zones urbaines qui toutes sont situées hors zones inondables.</p>



Plan, schéma ou programme	Compatibilité de l'opération
<b>Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux du Gardon d'Alès</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ L'alimentation du golf en eau d'arrosage à partir de la nappe alluviale du Gardon d'Alès, définie en concertation avec le SMAGE, est respectueuse de la préservation de la ressource</li><li>✓ La gestion de l'eau (eaux usées, eau pluviale et AEP) sur l'ensemble de l'opération, notamment les nouvelles zones urbaines, est en accord avec l'objectif n°1 : améliorer la qualité de la ressource.</li></ul>

## 5 Prise en compte de l'environnement dans le projet

### 5.1 Biodiversité

Les observations de l'AE n'appellent pas de compléments ou modifications.

### 5.2 Gestion de la ressource en eau

cf. réponse en point 2 de la conclusion.

## 6 Conclusion

La note en réponse présente successivement les 3 compléments préconisés en conclusion :

*1-« les actions menées par l'expert écologue avant le début des travaux et pendant mériteraient d'être précisées, afin de limiter les risques d'impacts potentiels de destruction d'individus d'espèces protégées »*

Le complément suivant est apporté pour préciser le suivi des mesures de protection, mise en valeur des milieux naturels, avant, pendant et après le chantier :

### **Accompagnement de la maîtrise d'oeuvre lors de la création de la zone golfique de Saint Hilaire de Brethmas.**

L'existence d'un patrimoine naturel de bel intérêt dans le territoire du projet de golf nécessite qu'une expert écologue suive le projet, tout au long du chantier et de manière durable dans la phase d'exploitation, afin de :

- **limiter les risques de perturbation ou de destruction** de sites ou d'espèces dans la phase chantier
- **encadrer les opérations de génie écologique** sur les espaces périphériques au golf,
- **assurer le suivi scientifique** de l'évolution du patrimoine naturel sur l'ensemble du site.

## En amont du chantier :

- **sensibilisation des équipes** de travaux sur le patrimoine naturel avec distribution de documents et visites de terrain,
- **balisage de tous les sites ne devant pas être touchés** par le passage d'engins, le stockage de matériels ou de matériaux, en particulier vers les trous 6, 7 et 8, mais sur l'ensemble du parcellaire,

## Pendant le chantier :

- **participation aux réunions** de chantier,
- **vigilance permanente vis-à-vis** des opérations de terrain,
- **encadrement**, avec fiches d'exécution, **de toutes les opérations de génie écologique** et mesures d'accompagnement dans et autour de la zone golfique : plantations de haies, gestion des prairies, aménagement des profils de berge du réservoir, mise en place des nichoirs, des pierriers, des clapas, création de la mare, pose de la clôture extérieure favorable au passage de la petite faune,
- **établir un rapport d'exécution**, à destination du maître d'ouvrage et de l'autorité environnementale, sur la prise en compte des préconisations en matière de protection de la biodiversité inscrites dans l'étude d'impact du projet.

## Après le chantier :

- **rédaction d'un livret de gestion** des espaces non golfiques (pelouses, garrigues, aménagements pour la biodiversité) à destination du gestionnaire du site ; ce livret détaillera, cartes à l'appui, l'ensemble des opérations et les techniques à utiliser : calendrier, accès, matériel, destination des masses végétales issus de l'entretien,
- **Assurer les opérations de suivi**, à partir d'un protocole général (thématiques, lieux, critères, indicateurs, pas de temps) et sur au moins les 5 premières années de mise en service du site, qui permettra de vérifier les impacts du projet et de la gestion du site sur le patrimoine naturel initial et l'efficacité des opérations de génie écologique destinées à accroître la biodiversité du site.

### Ce suivi portera sur :

- les populations des rapaces nicheurs sur le site (Faucon hobereau, Faucon crécerelle, Chevêche d'Athéna) ou fréquentant le site (Circaète, Milan noir, Busard cendré),
- le suivi des amphibiens de la mare actuelle, de la nouvelle mare et du réservoir,
- le suivi de la végétation des parcelles non golfiques mais gérées (pelouses et garrigues, prairies fraîches),
- le suivi des papillons protégés

- le développement des haies plantées (succès des plantations, croissance)
- la réussite des nichoirs et des aménagements pour les reptiles.

- **Rédiger des rapports synthétiques de ces suivis** à destination des médias locaux et des revues d'obédience nationale plus spécialisées.

Une convention entre la structure responsable de cet accompagnement pour la biodiversité et le maître d'ouvrage sera signée dès lors que le projet entrera dans sa phase de réalisation.

NB : Le coût du suivi des mesures de préservation et mise en valeur de la biodiversité est inclus dans l'estimation présentée au chapitre 3 (coût des mesures) de la partie F de l'étude d'impact.

## **2- L'impact de l'arrosage du golf sur la ressource en eau devrait être démontré, et d'éventuelles solutions alternatives étudiées**

Complément concernant les différentes solutions alternatives ou complémentaires et raison du choix de la solution retenue (reprise du § 13.2. de la partie D « Raisons du choix de la variante retenue » :

### **1.3.2. L'irrigation**

La question de l'eau est primordiale pour un projet d'urbanisation et d'aménagement de golf, et notamment l'irrigation. En la matière, le maître d'ouvrage mettra en œuvre les dernières avancées en matière de d'économie d'eau d'arrosage. L'évolution du matériel d'arrosage, l'installation de stations météo capables de modifier les programmes selon les conditions climatiques et la performance des nouvelles générations de variétés de gazon ont permis des progrès significatifs de la réduction de consommation d'eau des golfs ces dernières années (30% de moins qu'il y a 10 ans).

#### **1.3.2.1. Les différentes options envisagées :**

##### *Réutilisation de l'eau traitée à la station d'épuration du Grand Alès*

Cette solution peu satisfaisante en termes quantitatifs - disponibilité potentielle de l'ordre de 500 m<sup>3</sup> par jour, couvrant uniquement le bilan annuel des besoins en année « moyenne » - présente des contraintes de mise en œuvre rédhibitoires dans le cadre des dispositions réglementaires (arrêté relatif à la réutilisation des EU) :

- Satisfaction problématique de la qualité sanitaire requise au regard des techniques de désinfection des effluents de station d'épuration à procédé biologique boues activées « classique » (non membranaire) disponibles à un coût réaliste;
- Non respect des contraintes topographique des terrains à arroser (pentes localement supérieures à 7 %).

La réutilisation des eaux usées de la station d'épuration est écartée pour des raisons technico-économiques en relation avec la réglementation de prévention du risque sanitaire.

### *Approvisionnement par le réseau Bas Rhône Languedoc (BRL)*

Le secteur de Saint Hilaire de Brethmas n'est pas actuellement desservi. La création d'une desserte dédiée au projet à partir de la plus proche connexion n'est pas réalisable à un coût économiquement supportable par le projet seul. Cette option pourrait être envisageable - à une échéance non déterminée - dans le cadre d'une perspective, non actée actuellement, d'une desserte globale de la zone sud de l'Agglomération d'Alès par le réseau BRL.

La solution BRL n'est pas d'actualité à l'horizon de la mise en service du projet.

### *Réutilisation des eaux pluviales issues des zones urbaines projetées de la ZAD*

Les réseaux « Eaux pluviales » des zones urbaines projetées desserviront l'ensemble des zones urbaines projetées sur la ZAD. Le volume global annuel des eaux collectées sur un total d'une cinquantaine d'hectares de surface imperméabilisée pourrait en principe couvrir les besoins en eau pour l'irrigation du golf. En pratique, deux inconvénients majeurs compromettent ou impliquent de différer cette option :

- Le cycle des eaux pluviales est soumis à des pertes importantes – par ruissellement, évaporation, notamment dans le bassin de rétention, et infiltration - comme en atteste le bilan hydrique déficitaire annuel; les périodes de disponibilités (apports) sont par définition celle de moindre besoin (sols à saturation). Au total, cela remet en question le caractère significatif de la ressource disponible au regard des besoins ;
- La disponibilité de la ressource en eau pluviale est fonction de l'urbanisation de la ZAD. Elle sera progressive et exigera un délai de plusieurs années avant d'atteindre un niveau significatif au regard du besoin. Or le golf constitue la 1<sup>ère</sup> phase de réalisation de la ZAC. La ressource en eau d'arrosage doit être intégralement disponible dès la phase de réalisation (végétalisation) du golf ; Or, la ressource en eau pluviale collectée ne sera pas encore mobilisable car à ce stade, les premières opérations d'urbanisation (villas du golf) seront à peine entamées.

La réutilisation des eaux pluviales n'est pas à exclure à terme, lorsque l'urbanisation progressive de la ZAD génèrera des superficies imperméabilisées et donc des volumes de pluvio-lessivats à l'échelle du besoin. Dans tous les cas, une autre ressource doit être mobilisée pendant les premières années à compter de la mise en chantier du golf.

NB : l'usage de l'eau pluviale pour l'arrosage du golf constitue un prélèvement indirect aux dépens des écoulements naturels qui pour l'essentiel rejoignent le Gardon. Ce prélèvement s'effectuerait bien de façon indirecte sur la zone d'alimentation du Gardon. En cela, il ne diffère pas fondamentalement de l'option « aquifère » présentée ci-dessous.

#### 1.3.2.2. L'option retenue :

##### *Ressource de l'aquifère du Gardon au droit de St Hilaire*

Des essais de pompage dans la nappe alluviale du Gardon, sur la commune de Saint Hilaire (lieu dit Campfressin, proche de la station d'épuration du Grand Alès) ont été menés dans le cadre du projet afin d'estimer la ressource disponible. Les résultats de ces essais et l'expertise hydrogéologique associée sont présentés en annexe 2 à la présente note.

Le rapport hydrogéologique concernant la ressource en eau pour l'irrigation du golf, montre une productivité du forage à la hauteur du besoin : un débit d'au moins 80 m<sup>3</sup>/heure peut être obtenu sans impact significatif sur la ressource aquifère (rabattement faible). Le prélèvement envisagé se tiendrait en dessous du seuil réglementaire de 5% du débit de référence du

Gardon (QMNA5 mesuré à la station d'Alès) Des effets indirects et limités sur le débit du Gardon ne peuvent cependant pas être exclus, notamment en période d'étiage. Par conséquent, par précaution, sur recommandation du SMAGE (conducteur du SAGE des Gardons), le prélèvement sera interrompu pendant les 3 mois de la période estivale, du 15/06 au 15/09.

Les besoins maximum totaux annuels pourraient être couverts par 120 à 150 jours de pompage par an (à raison de 80 m<sup>3</sup>/h et 1600 m<sup>3</sup>/j). Il reste ainsi une grande latitude de modulation du prélèvement en dehors de la période d'interdiction estivale. L'intention du maître d'ouvrage est de mettre en œuvre une modulation du prélèvement pour optimiser la prévention de toute atteinte, même faible, au régime du Gardon : le prélèvement ne sera possible que lorsque le niveau du cours d'eau sera suffisant et correspondra à un débit du Gardon très supérieur à celui du prélèvement, par exemple de l'ordre du m<sup>3</sup>/s soit plus de 40 fois le prélèvement.

Le choix technique se tourne donc vers la ressource de l'aquifère du Gardon. L'interruption estivale du prélèvement entraînant la nécessité d'un stockage pour couvrir les besoins estivaux conduit prévoir l'aménagement d'un bassin formant réserve pour l'irrigation au sein de la zone golfique.

En fonction des évolutions ultérieures, les autres sources envisageables (eaux pluviales de la ZAD, BRL) pourront se substituer au moins partiellement à la ressource aquifère, pour l'alimentation du golf en eau d'irrigation.

### **3- Le résumé non technique pourrait utilement être complété**

Cf. résumé « version note en réponse à l'AE » présenté ci-dessus.

**Annexe 1 à la note en réponse à l'avis de l'AE : Avis de l'AE**

PREFET DE LA REGION LANGUEDOC-ROUSSILLON

Direction régionale de l'Environnement,  
de l'Aménagement et du Logement  
Languedoc-Roussillon

Montpellier, le - 9 NOV. 2012

Service Aménagement

Le Préfet de la Région Languedoc-Roussillon

Division Évaluation Environnementale

à

Nos réf. : EBI 1045.12

Affaire suivie par : Emmanuelle BARETJE  
emmanuelle.baretje@developpement-durable.gouv.fr  
Tél. 04 34 46 66 90 – Fax : 04 67 15 68 00

Monsieur le Sous-préfet d'Alès  
Sous-Préfecture d'Alès  
Pôle Risques et Développement Durable  
BP 80339  
30107 ALES Cedex

**Objet :** avis de l'autorité environnementale sur le dossier d'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique concernant le projet d'aménagement « Les Hauts de Saint-Hilaire » sur la commune de Saint-Hilaire de Brethmas, déposé par la Communauté d'Agglomération du Grand Alès-En-Cévennes

Par courrier reçu le 3 septembre, complété par la transmission d'un CD reçu le 10 septembre, vous m'avez transmis, pour avis de l'autorité compétente en matière d'environnement prévu à l'article L.122-1 du code de l'environnement, le dossier d'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique concernant le projet d'aménagement « Les Hauts de Saint-Hilaire » sur la commune de Saint-Hilaire de Brethmas, déposé par la Communauté d'Agglomération du Grand Alès-En-Cévennes

Il s'agit d'un avis simple qui porte à la fois sur la qualité de l'étude d'impact et sur la manière dont l'environnement est pris en compte dans le projet.

Il vise en particulier à éclairer le public, il est à joindre au dossier d'enquête publique. Il doit également être publié sur le site internet de la préfecture et sur celui de la DREAL.

### 1. Présentation du projet

Le site est localisé en majorité sur la commune de Saint-Hilaire-de-Brethmas, située en immédiate périphérie Sud-Est de la ville d'Alès ; seule une très faible partie des terrains du golf (environ 2,5 ha) est située sur la commune limitrophe de Méjannes-les-Alès.

Le projet s'étend au Sud-Est de la commune sur une surface totale de 359 ha environ, dont 275 ha représente l'emprise d'aménagement (zones constructibles et golfique), le reste de la surface (environ 84 ha) étant des zones préservées d'aménagement, dédiées à des espaces agricoles sur environ 30 ha et à des espaces naturels sur environ 54 ha.

L'objectif de ce projet est la création d'une zone d'aménagement à vocations multiples :

- vocation de développement économique : sur environ 29 ha au Nord du site, dans le prolongement immédiat de la zone d'activités économiques existante située le long de la RD 981 sur la commune de Méjannes-les-Alès. Il est prévu d'accueillir des activités dédiées aux technologies nouvelles et à la recherche (activités tertiaires ou petites industries innovantes) ;
- vocation d'extensions urbaines sur environ 37 ha : d'une part, une zone d'habitat dense en continuité du village à l'Est (240 logements prévus, dont 85 logements sociaux), d'autre



part, une zone d'habitat moins dense au Sud de la zone d'activités, pour combler les dents creuses (150 logements prévus environ) ;

- vocation golfique : deux parcours de golf sont prévus sur environ 145 ha dans la partie Est et Sud du site, avec les équipements associés (practice, ateliers d'entraînement, club house, parking et bâtiment de maintenance) : un parcours de 9 trous à vocation pédagogique, ainsi qu'un parcours de 18 trous de standard international.  
Des résidences directement liées au golf sont également prévues en périphérie immédiate du golf sur environ 37 ha, composée essentiellement de maisons sur des grandes parcelles (180 à 200 habitations prévues environ) ;
- vocation d'hébergement touristique périphérique au golf, sur environ 26 ha (150 hébergements prévus environ) autour de deux secteurs.

Le projet nécessite une mise en compatibilité du Plan actuel d'Occupation des Sols (POS) de la commune, afin de permettre sa réalisation.

## **2. Cadre juridique**

L'autorité environnementale donne son avis sur le dossier, comprenant l'étude d'impact, dans les deux mois suivant sa réception, soit au plus tard le 10 novembre 2012.

Ce dossier a fait l'objet de plusieurs réunions de cadrage préalable.

## **3. Enjeux du territoire identifiés par l'autorité environnementale**

Les principaux enjeux identifiés par l'autorité environnementale sont :

- la biodiversité, liée à la richesse du milieu naturel présent sur le site ;
- la gestion de la ressource en l'eau, liée à l'arrosage du golf.

## **4. Qualité de l'étude d'impact**

Formellement, l'étude d'impact comporte bien les éléments prévus par l'article R.122-5 du code de l'environnement.

Le dossier comporte également l'étude de faisabilité prévue par l'article L.128-4 du code de l'urbanisme « *sur les potentialités de développement en énergies renouvelables, en particulier sur l'opportunité de la création ou du raccordement à un réseau de chaleur ou de froid ayant recours aux énergies renouvelables et de récupération* ».

L'étude d'impact gagnerait en clarté en présentant successivement et séparément le contenu de l'analyse de l'état initial, des effets du projet sur l'environnement et des mesures envisagées. En effet, la partie « Analyse des effets » complète parfois l'analyse de l'état initial et présente déjà les mesures proposées, qui sont donc reprises dans la partie « Mesures envisagées ».

Par ailleurs, l'analyse de l'état initial du site mériterait d'être complétée sur les thèmes suivants : servitudes, desserte du site, nuisances sonores liées aux infrastructures routières et gestion des eaux pluviales. De plus, il aurait été utile de fournir les cartes en format A3, et de choisir des couleurs plus tranchées pour la cartographie des habitats naturels, afin que ces cartes soient plus lisibles.

En ce qui concerne les effets du projet sur l'environnement, l'étude d'impact aurait utilement pu présenter une carte de superposition des ruisseaux et des zones inondables avec les différentes zones prévues par le projet. On peut regretter que les impacts sur le paysage et le trafic routier n'aient été évalués que par rapport au golf, sans tenir compte des autres aménagements prévus.

S'agissant des partis pris d'aménagement, on note favorablement que le projet a fait l'objet d'une démarche itérative décrite dans le dossier, afin de limiter les effets du projet sur l'environnement, en particulier sur la biodiversité. A ce titre, l'étude d'impact présente plusieurs cartes de l'évolution du tracé golfique en fonction de la prise en compte des enjeux naturalistes, ainsi que la comparaison, zones par zones au regard des enjeux sur le milieu naturel, entre le zonage initial envisagé (projet de 2010) et le zonage finalement retenu (mai 2012) pour le POS.

Le résumé non technique, bien qu'illustré par plusieurs plans ou cartes et tableaux de synthèse, mériterait d'être complété sur les points suivants, afin de permettre une bonne prise de connaissance globale du sujet par le public :

- le résumé ne traduit pas les enjeux écologiques réels du site (le lézard ocellé pourtant à enjeu très fort n'est pas cité, de même que les amphibiens, et le statut de protection nationale de la Tulipe sylvestre) ;
- l'analyse du site et de son environnement ne décrit pas sa desserte, ainsi que l'ambiance sonore liée en particulier à la présence de l'aérodrome d'Alès-Cévennes-Deaux ;
- la démarche itérative positive menée dans le cadre de ce projet n'est pas évoquée.

L'autorité environnementale s'interroge sur le choix des illustrations figurant dans le résumé. En effet, la cartographie de synthèse des enjeux écologiques du site aurait utilement dû être présentée, à la place ou en plus de la cartographie des habitats qui, elle, relève plus de l'analyse détaillée. Le résumé présente, à juste titre, une cartographie de superposition de la synthèse des enjeux écologiques du site et des différentes zones prévues dans l'aménagement, mais sans aucune explication quant aux sigles utilisés pour ces zones. De plus, il aurait été intéressant d'ajouter la cartographie de superposition de la synthèse des enjeux écologiques du site et du parcours golfique, vu la sensibilité naturaliste particulière de cette zone.

## **5. Prise en compte de l'environnement dans le projet**

### **5.1. Biodiversité**

L'autorité environnementale estime que l'étude naturaliste réalisée par Les Ecologistes de l'Euzière a été correctement conduite, proportionnellement aux enjeux connus à priori sur ce secteur situé hors Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique, et sites Natura 2000. L'ensemble des groupes d'espèces susceptibles de présenter des enjeux a bien été couvert, et les inventaires ont été menés sur une période suffisante par rapport au cycle biologique des espèces. On note que l'effort de prospection (environ 20 équivalents journées de terrain) est relativement faible par rapport à la surface considérée (359 ha), mais une part importante de cette surface présente peu ou pas d'enjeu. L'étude naturaliste réalisée est donc considérée comme suffisante pour mettre en évidence les espèces de flore et de faune patrimoniale, ainsi que leurs habitats.

Malgré l'absence d'enjeu connu à priori, l'analyse écologique du site a permis de mettre en évidence une très forte diversité faunistique et floristique avec des enjeux importants en termes d'habitats naturels et d'espèces protégées, à savoir :

- quatre habitats naturels d'intérêt communautaire d'enjeu majeur, dont les pelouses à Brachypode, identifié comme habitat prioritaire, ainsi que la présence d'une mare temporaire ;
- une fleur d'intérêt majeur, la Tulipe sylvestre, protégée au niveau national ;
- parmi les cinq reptiles contactés, tous protégés au niveau national, une espèce à enjeu majeur, le Lézard ocellé ;
- parmi les sept chauves-souris observées, toutes protégées à l'échelle nationale, une espèce à enjeu majeur, le Minioptère de Schreibers, contactée en chasse sur le site ;
- trois espèces de papillons protégés au niveau national à enjeu fort, le Damier de la Succise, la Diane et la Proserpine ;
- un rapace protégé à l'échelle nationale à intérêt fort, le Circaète Jean-le-blanc, observé en chasse, ainsi que plusieurs autres espèces à enjeu modéré, la plupart nichant sur le site ;
- cinq espèces d'amphibiens, toutes protégées à l'échelle nationale.

On regrette que, pour les espèces contactées à enjeu, le dossier ne donne pas d'indication précise de la zone de localisation, et ne présente de cartographie de localisation/d'utilisation du site. Il aurait été utile de reprendre dans l'étude d'impact, sous une forme plus complète et plus lisible, la carte de localisation des principales stations d'espèces animales et végétales patrimoniales à enjeu majeur et fort, présente dans l'annexe naturaliste.

On note favorablement qu'une analyse a été menée groupe d'espèces par groupe d'espèces concernant l'utilisation fonctionnelle de l'espace. Une cartographie de la sensibilité écologique du site vis-à-vis de chaque groupe d'espèces a ainsi été réalisée, ainsi qu'une cartographie de synthèse des enjeux écologiques.

Le dossier constate valablement que les enjeux majeurs et forts sont essentiellement concentrés au Sud et à l'Est de l'aire d'étude, tandis que la partie centrale, le Nord et l'Ouest de la zone d'étude présentent des niveaux d'enjeu naturaliste faibles à modérés.

S'agissant des effets, le dossier présente, à juste titre, une cartographie de superposition de la synthèse des enjeux écologiques du site avec les différentes zones prévues dans l'aménagement, et plus spécifiquement avec le tracé du golf, dans la mesure où le secteur golfique, prévu dans la partie Est et Sud du périmètre du projet, concentre les enjeux écologiques les plus importants (majeurs et forts).

On note favorablement que l'évaluation des impacts a été approfondie pour les zones à plus forte sensibilité écologique. En effet, une réflexion espèce par espèce a été réalisée sur la zone golfique, complétée par une analyse de l'impact de chaque aménagement du golf. L'analyse des effets est satisfaisante par rapport aux habitats d'espèces impactés par le projet, mais elle n'évalue pas les risques potentiels de destruction d'individus d'espèces protégées en phase travaux, notamment pendant les opérations de défrichement et de terrassement. De même, la perte éventuelle de liens écologiques entre les habitats d'espèces, liée à la fragmentation de la mosaïque d'espaces naturels par le parcours de golf, n'est pas évaluée.

Au titre de Natura 2000, l'étude des incidences conclut valablement à l'absence d'impacts significatifs sur l'état de conservation des habitats et des espèces ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 situés à proximité du projet.

On note favorablement que les principales mesures d'atténuation proposées sont :

- d'éviter la totalité des zones à enjeu majeur, identifiées dans le zonage retenu pour le POS en tant que zones ND (naturelles) à préserver de tout aménagement ;
- de réduire les risques d'impacts sur les zones à enjeu fort : à ce titre, le maître d'ouvrage aurait utilement pu envisager des ajustements au niveau des trous 1, 7, 8 et 9 du parcours golfique proposé, afin de conserver au maximum l'espace naturel présent dans ce secteur.

L'autorité environnementale reconnaît le réel effort fait par le maître d'ouvrage pour prendre en compte les enjeux naturalistes, et en particulier les remarques formulées lors des diverses réunions de cadrage préalable. Elle souligne également la qualité du travail de conception réellement itérative mené sur ce dossier, spécifiquement sur la zone golfique.

En particulier, un calendrier d'intervention (entre octobre et février / entre août et novembre) est prévu en phase de travaux, afin d'éviter les phases sensibles, telles que la période de nidification des oiseaux et les périodes de pontes ou d'émergence de chenilles pour les insectes. L'intervention d'un expert écologue au moment des travaux est également préconisée, afin entre autres de délimiter les zones à fort enjeu. Il conviendrait, à ce titre, pour limiter le risque d'impact, d'envisager à la fin d'été ou de l'automne avant le défrichement, le passage d'un écologue sur les emprises, afin d'enlever tous les abris artificiels ou naturels susceptibles d'être utilisés par des amphibiens ou des reptiles protégés.

S'agissant des autres mesures proposées, elles concernent des plantations de haies, l'entretien adapté de certaines pelouses et garrigues, ainsi que la réalisation d'abris artificiels pour les reptiles, la pose de nichoirs pour les oiseaux, et la création d'un bassin de rétention en eau favorable aux amphibiens. Il s'agit en fait de mesures de compensation et d'accompagnement et non de mesures d'évitement et de réduction comme indiqué dans l'étude d'impact. Il conviendrait que l'ensemble de ces mesures soient mises en œuvre au plus tard lors de la mise en service du golf.

Par ailleurs, on note favorablement la présentation d'un tableau de synthèse qui reprend pour chaque espèce à enjeu les impacts potentiels bruts hiérarchisés, les mesures proposées, et enfin le niveau d'impact résiduel. Cependant, la méthode utilisée n'est pas satisfaisante, car l'évaluation des impacts résiduels mélange les mesures d'atténuation (évitement et réduction) et les mesures de compensation. En effet, l'impact résiduel est à analyser après mise en œuvre des mesures d'atténuation, et c'est seulement dans le cas où l'impact résiduel est significatif que des mesures compensatoires sont proposées. Il conviendrait donc de réévaluer les impacts résiduels sans prendre en compte les mesures compensatoires.

Enfin, on note favorablement qu'un suivi écologique sur la zone golfique est préconisé, afin d'évaluer les impacts réels de l'aménagement et l'efficacité des mesures mises en œuvre sur le milieu naturel, et en particulier sur les espèces faunistiques protégées. Un plan de gestion des zones naturelles est également prévu.

## 5.2. Gestion de la ressource en eau

L'arrosage du golf est prévu à partir d'un prélèvement dans la nappe souterraine du Gardon. Le dossier présente une estimation des besoins en eau pour cette irrigation, en tenant compte de l'interdiction de prélever dans la nappe du Gardon pendant les mois d'été, à savoir du 15/06 au 15/09. A ce titre, il est envisagé de stocker pendant le reste de l'année les volumes nécessaires pour l'arrosage du golf pendant ces trois mois dans un bassin technique de stockage, ainsi que dans une ou plusieurs retenues situées dans la zone de jeu.

Une réflexion quant à la réutilisation des eaux pluviales collectées dans les bassins aurait pu utilement être menée, afin de limiter les prélèvements d'eau dans la nappe.

On note favorablement que l'apport d'amendements et le choix des graminées seront faits, afin de limiter les consommations d'eau.

Par ailleurs, l'étude d'impact souligne que l'incidence du pompage sur la ressource en eau est très faible, et ne pose pas de problème quant à son exploitation actuelle. De plus, il est précisé que le prélèvement dans la nappe peut avoir un effet sur le débit du Gardon, mais que la différence entre un impact anthropique et un impact naturel est difficilement appréciable.

Le dossier en l'état n'en fait pas la démonstration, il fait référence à un rapport hydrogéologique mais qui n'est pas joint.

## 6. Conclusion

L'autorité environnementale souligne le réel effort fait par le maître d'ouvrage, afin de concilier le projet d'aménagement, en particulier le golf, et le patrimoine naturel important mis en évidence par les études naturalistes. Un suivi écologique du site devrait permettre de mesurer les conséquences liées à la fragmentation de cet ensemble naturel par le parcours golfique.

L'autorité environnementale recommande que les compléments suivants soient apportés :

- les actions menées par l'expert écologue avant le début des travaux et pendant mériteraient d'être précisées, afin de limiter les risques d'impacts potentiels de destruction d'individus d'espèces protégées ;
- l'impact de l'arrosage du golf sur la ressource en eau devrait être démontré, et d'éventuelles solutions alternatives étudiées ;
- le résumé non technique pourrait utilement être complété.

Pour le Préfet et par délégation,

Le Directeur Régional Adjoint  
de l'Environnement, de l'Aménagement  
et du Logement Languedoc-Roussillon

Francis CHARPENTIER



**Annexe 2 à la note en réponse à l'avis de l'AE :**  
**Rapport hydrogéologique – BergaSud – Février 2011**

Département du **Gard**

Commune de **ST-HILAIRE-DE-BRETHMAS**

Lieu-dit : **Campfressin**

## **RAPPORT HYDROGÉOLOGIQUE**

### **Travaux de forage et essais par pompage**

Réalisé à la demande de :

**Communauté d'Agglomération du  
Grand Alès en Cévennes  
1642 chemin de Trépeaux  
30319 ALÈS Cedex**

Lussan, le 21 février 2011

N° 30/259 D 10 080



## SOMMAIRE

1. PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE.....	3
2. TRAVAUX DE FORAGE .....	3
3. ESSAI PAR POMPAGE .....	4
3.1. Caractéristiques techniques.....	4
3.2. Pompage par paliers de débit .....	6
3.2.1. Mise en œuvre.....	6
3.2.2. Résultats et interprétation.....	6
3.3. Essai par pompage de longue durée .....	7
3.3.1. Chronologie .....	7
3.3.2. Résultats et interprétation.....	8
4. INCIDENCE SUR LE MILIEU.....	11
4.1. Altitude du plan d'eau au repos.....	11
4.2. Incidence sur l'aquifère .....	11
4.3. Incidence sur le Gardon.....	12
5. QUALITÉ DE L'EAU .....	13
6. PROPOSITION DE TRAVAUX.....	13
7. MESURES COMPENSATOIRES .....	14
8. CONCLUSION .....	15

## **1. PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE**

Dans le cadre du projet de réalisation d'un golf sur la commune de St-Hilaire-de-Brethmas, l'agglomération d'Alès a chargé notre BET de rechercher les ressources en eau susceptibles de permettre l'irrigation de la future installation.

Dans le rapport BERGA-Sud n° 30/259 C 10 063 du 6 août 2010 nous avons défini les différentes directions de recherche.

Le présent rapport est le compte-rendu des travaux qui ont été effectués à proximité de la station d'épuration d'Alès.

Ils ont fait suite à une campagne de prospection géophysique menée par le BRPG.

## **2. TRAVAUX DE FORAGE**

L'étude géophysique a montré que l'épaisseur des formations aquifères (graviers et galets alluvionnaires) est relativement homogène sur le secteur d'étude avec toutefois quelques zones de surcreusement.

Trois sondages ont été réalisés sur ces zones de surcreusement par l'entreprise BRANTE Frères les 8 et 9 septembre 2010 (cf. Figures 1 et 2).

Sur le site le plus intéressant des trois (épaisseur d'aquifère la plus forte), un forage de reconnaissance a été réalisé (cf. Figure 3) selon la technique du marteau fond de trou avec tubage à l'avancement (méthode Odex).



### 3. ESSAI PAR POMPAGE

Un essai d'une durée totale de 48 heures environ s'est déroulé du 21 au 23 septembre 2010 (cf. Figure 4).

Une pompe de 6" a ainsi été installée à une profondeur de 7 mètres dans le forage F1.

Les conduites de refoulement permettraient de rejeter l'eau pompée dans la conduite de rejet de la station d'épuration et donc vers le Gardon sans risque de recyclage.

Dans un premier temps, un essai par pompage par paliers de débit enchaînés a été mené afin de caractériser cet ouvrage.

A l'issue du dernier palier, le pompage s'est poursuivi afin de tester l'aquifère contenu dans les alluvions du Gardon interceptées par le forage.

Ces essais avaient pour objectifs :

- le développement du forage F1,
- la détermination de l'équation caractéristique du forage F1,
- la détermination des caractéristiques hydrodynamiques de l'aquifère,
- l'appréciation du rendement et des possibilités d'exploitation du forage (évolution du rabattement en fonction du débit pompé et estimation de la ressource en eau exploitable),
- l'influence du pompage sur la nappe et les ouvrages proches : P1 et P2.

#### 3.1. Caractéristiques techniques

- **Conditions** : Basses à moyennes eaux.
- **Installateur** : Ent. BRANTE Frères (St Quentin la Poterie -30).
- **Groupe de pompage** : Pompe immergée 6" à 7 mètres de profondeur.
- **Alimentation électrique** : Groupe électrogène.

- **Point de rejet de l'eau** : A 50 mètres dans le réseau de rejet de la STEP.

- **Mesure du débit** : Débitmètre électromagnétique Krohne aquaflux 010K associé à un convertisseur IFC 090K relié à une centrale d'acquisition de données numériques Duosens d'OTT.

- **Points d'eau contrôlés** : F1, P1 et P2.

- **Niveaux initiaux (m/réf.)** :

**F1** : 4,28 m

**P1** : 4,31 m

**P2** : 4,36 m.

- **Référence** : tête de F1 soit 0,50 m/sol.

- **Distance forage / piézomètre** :

**F1/P1** : 24m

**F1/P2** : 40 m.

- **Mesure des niveaux** :

- mesures ponctuelles : limnimètre électrique manuel,

- mesures continues sur F1 : sonde piézorésistive PTX de Druck qui convertit la pression d'eau en signal électrique par technologie piézorésistive et le conditionne en boucle (4-20 mA). Ce capteur est relié à une centrale d'acquisition et d'enregistrement de données numériques Duosens GSM d'OTT,

- mesures continues sur P1 et P2 : sonde piézorésistive PTX de Druck qui convertit la pression d'eau en signal électrique par technologie piézorésistive et le conditionne en boucle (4-20 mA). Ce capteur est relié à une centrale d'acquisition et d'enregistrement de données numériques Octopus C d'Hydreka.

- **Mesure de la conductivité et de la température** : Mesures ponctuelles au moyen du conductimètre WTW 3310.

## 3.2. Pompage par paliers de débit

La réalisation d'un forage perturbe l'écoulement des eaux souterraines au voisinage de l'ouvrage. Les pertes de charge induites par ce dernier (crépines, massif filtrant, casing, ...) s'ajoutent à celles dues au magasin dans lequel circule l'eau.

Ce type d'essai a pour objectif de mettre en relation ces deux types de pertes de charge au sein d'une équation qui traduit la qualité de l'ouvrage.

### 3.2.1. Mise en œuvre

Le forage F1 a été mis en production à différents débits, appelés paliers de débit, (cf. Figure 5).

- **Nombre de paliers** : 4.

- **Débits** :

1<sup>er</sup> palier : 33 m<sup>3</sup>/h

2<sup>ème</sup> palier : 50 m<sup>3</sup>/h

3<sup>ème</sup> palier : 65,6 m<sup>3</sup>/h

4<sup>ème</sup> palier : 81 m<sup>3</sup>/h.

- **Durée des paliers** : 30 minutes.

- **Temps de remontée** : nul, les paliers ont été enchaînés.

### 3.2.2. Résultats et interprétation

Les valeurs de rabattement à l'issue de chaque palier, ainsi que les débits correspondants sont reportés dans le tableau ci-dessous.

Paliers		1	2	3	4
Débit	Q (m <sup>3</sup> /h)	33	50	65,6	81
Rabattement	s (m)	0,13	0,23	0,34	0,46
Rabattement spécifique	s/Q (m/m <sup>3</sup> /h)	0,0039	0,0046	0,0052	0,0057

L'exploitation graphique de la droite  $s/Q = f(Q)$  représentée sur la Figure 5 permet de déterminer l'équation caractéristique suivante :

$$s = 4.10^{-5} Q^2 + 2,9.10^{-3} Q$$

Le coefficient de corrélation est de 99,8%. Cette équation montre que les pertes de charge dues à l'ouvrage sont très faibles par rapport à celles dues à l'aquifère (qui sont elles-mêmes très limitées).

### 3.3. Essai par pompage de longue durée

A l'issue du dernier palier de débit, le pompage s'est poursuivi au débit de 81 m<sup>3</sup>/h après un arrêt suffisant pour atteindre un niveau stabilisé équivalent à l'initial.

#### 3.3.1. Chronologie

- **Descente :**

du	21/09/2010	14 h 47 mn
au	23/09/2010	14 h 47 mn
soit 48 heures.		

- **Remontée :**

du	23/09/2010	14 h 47 mn
au	28/09/2010	10 h 47 mn
soit 4 jours et 20 heures pour P2.		

Le suivi sur F1 et P1 n'a été assuré que durant 2 heures, mais le suivi sur P2 a permis d'observer les effets de la réalimentation de l'aquifère.



### 3.3.2. Résultats et interprétation

#### Descente

▪ **Débit moyen** : 80,50 m<sup>3</sup>/h.

▪ **Principales valeurs mesurées** :

Temps	0	1'	15'	30'	1h	2h	4h	6h	12h	24h	48h
Q (m <sup>3</sup> /h)	0	80,50									

#### Sur F1 :

Profondeur du plan d'eau (m)	4,28	4,67	4,72	4,73	4,74	4,75	4,77	4,78	4,79	4,80	4,81
Rabatement (m)	0	0,39	0,44	0,45	0,46	0,47	0,49	0,50	0,51	0,52	0,53

#### Sur P1 :

Profondeur du plan d'eau (m)	4,31	4,29	4,30	4,315	4,33	4,34	4,35	4,36	4,37	4,39	4,40
Rabatement (m)	0	-0,02	-0,01	0,005	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,09

#### Sur P2 :

Profondeur du plan d'eau (m)	4,36	4,36	4,37	4,38	4,39	4,40	4,405	4,41	4,43	4,43	4,45
Rabatement (m)	0	0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,045	0,06	0,08	0,08	0,10

L'évolution de la profondeur du plan d'eau dans les différents ouvrages suivis est tracée sur la Figure 4.

▪ **Rabattements maximaux** :

**F1** : 0,54 m

**P1** : 0,09 m

**P2** : 0,11 m.

▪ **Volume extrait du forage** : 4 000 m<sup>3</sup> environ.

Le rabattement du plan d'eau a été tracé en fonction du logarithme du temps sur la Figure 6.

Les points s'alignent selon une droite qui permet le calcul d'une valeur de la transmissivité si l'on adopte les hypothèses de traitement relatives au modèle simplifié de Jacob en régime hydrodynamique transitoire et en comparant l'aquifère des alluvions du Gardon à un milieu poreux homogène, isotrope et infini :

$$T = \frac{0,183 Q}{\Delta s}$$

avec : T = Transmissivité (m<sup>2</sup>/s)  
 Q = Débit (m<sup>3</sup>/s)  
 Δ s = Rabattement sur un cycle log (m)

$$T \approx 0,1 \text{ m}^2/\text{s}$$

Cette transmissivité est très élevée et souligne les bonnes caractéristiques hydrodynamique de l'aquifère des alluvions du Gardon.

Le graphique obtenu à partir du report des rabattements sur le piézomètre (cf. Figure 6) permet, par extrapolation graphique, le calcul du coefficient d'emmagasinement :

$$S = \frac{2,25 T t_0}{r^2}$$

avec : S = Coefficient d'emmagasinement  
 T = Transmissivité (m<sup>2</sup> /s)  
 t<sub>0</sub> = Abscisse à l'origine  
 r = Distance forage - piézomètre

$$0,09 < S > 0,2$$

La valeur de ce coefficient est caractéristique d'une nappe libre et correspond aux valeurs que l'on peut attendre pour les alluvions du Gardon.

## Remontée

### ▪ Principales valeurs mesurées :

Temps	t = 48h t' = 0	1'	5'	15'	30'	1h	2h	12h	1j	4j 20h
-------	-------------------	----	----	-----	-----	----	----	-----	----	--------

#### Sur F1 :

Profondeur du plan d'eau (m)	4,81	4,42	4,39	4,37	4,36	4,35	4,34			
Rabattement (m)	0,53	0,14	0,11	0,09	0,08	0,07	0,06			

#### Sur P1 :

Profondeur du plan d'eau (m)	4,39	4,39	4,39	4,385	4,37	4,35	4,33			
Rabattement (m)	0,09	0,09	0,09	0,085	0,08	0,06	0,04			

#### Sur P2 :

Profondeur du plan d'eau (m)	4,45	4,45	4,45	4,45	4,435	4,42	4,40	4,36	4,34	4,34
Rabattement (m)	0,09	0,09	0,09	0,09	0,075	0,06	0,04	0,00	-0,02	-0,02

t = durée du pompage

t' = temps de remontée

Cette remontée a été portée sur diagramme semi-logarithmique en fonction d'une expression mettant en relation la durée du pompage et le temps écoulé depuis l'arrêt de celui-ci (cf. Figure 7).

Les points s'alignent selon une droite dont la pente permet le calcul de transmissivité par l'application de la méthode simplifiée de Jacob :

$$T = \frac{0,183 Q}{\Delta s}$$

avec : T = Transmissivité (m<sup>2</sup>/s)  
 Q = Débit (m<sup>3</sup>/s)  
 Δ s = Rabattement sur un cycle log (m)

$T_{F1} = 9.10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$ $T_p = 6.10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$
---

Ces valeurs sont conformes à celle observées lors de la descente.

On peut considérer que la transmissivité de l'aquifère des alluvions du Gardon dans le secteur est :

$T = 0,1 \text{ m}^2/\text{s}$
--------------------------------

Ces caractéristiques excellentes permettent, compte tenu de la tranche d'eau disponible supérieure à 2 mètres (en ne considérant que la moitié de l'aquifère exploitable), d'être assuré d'obtenir le débit demandé, soit 80 m<sup>3</sup>/h pendant 20 heures.

Ce débit est limité par la dimension de l'ouvrage de reconnaissance (pompe de diamètre 6" au maximum) et pourrait être largement supérieur en cas de réalisation d'un ouvrage d'exploitation de plus gros diamètre.

## 4. INCIDENCE SUR LE MILIEU

### 4.1. Altitude du plan d'eau au repos

Un nivellement des différents points, Gardon au droit du captage et les trois forages, permet de définir la géométrie de l'aquifère par rapport au Gardon.

En prenant comme altitude de référence la tête du forage F1 on a :

Profondeur du plan d'eau			
Gardon	P1	F1	P2
3,95 m	4,31 m	4,28 m	4,36 m

Il apparaît que pour la période d'observation (basses à moyennes eaux) c'est le Gardon qui alimente potentiellement l'aquifère, notamment en raison de la présence du seuil à l'aval du site et que ce drainage existe naturellement sans pompage sur le site.

### 4.2. Incidence sur l'aquifère

Il n'y a pas, dans le secteur, de captage pour l'eau potable. Le captage le plus proche sera le futur captage de Vézénobres (Pré Boissier) qui se trouve à l'aval, à une distance de plus de 2,5 km avec très probablement la présence d'une discontinuité de l'aquifère au niveau du Mas du Cheval Vert.

Il apparaît que pour le débit de 80 m<sup>3</sup>/h, le rabattement pseudo-stabilisé sur les piézomètres P1 et P2 après 24 heures de pompage environ est inférieur à 10 centimètres.

Ce rabattement va s'amortir en s'éloignant du point de prélèvement. Il serait de l'ordre de 0,025 mètre à 500 mètres de distance.

Ce très faible impact sur l'aquifère ne peut pas poser de problème au niveau de son exploitation actuelle.



### 4.3. Incidence sur le Gardon

La géométrie de la courbe d'évolution des niveaux ne montre pas, au bout de 48 heures de pompage, de stabilisation des niveaux, ce qui montre une relative indépendance avec la limite à charge constante que représente le Gardon.

L'aquifère sollicité étant potentiellement en équilibre avec le cours du Gardon, il est probable que l'impact du prélèvement se fera sentir sur le débit du Gardon mais avec un effet d'amortissement et à une distance qui ne peut pas être précisée. En effet, compte tenu de la variabilité dans l'espace du débit du cours d'eau en liaison avec la présence et l'importance de son aquifère associé, il sera difficile de faire la différence entre un impact anthropique et un effet naturel.

Les Annexes I et II donnent les débits moyens mensuels pour deux stations sur le Gardon. La première, détruite par la crue en 2002, se situait au niveau de St Hilaire de Brethmas et la seconde, fonctionnelle, se situe à Alès.

Les débits d'étiage de référence ou QMNA5 qui doivent être utilisés pour le calcul des seuils de déclaration ou d'autorisation des prélèvements sont respectivement de 0,334 m<sup>3</sup>/s pour l'ancienne station de Saint Hilaire de Brethmas (code V7155040) et 0,476 m<sup>3</sup>/s pour la station d'Alès (code V7155010).

Le débit de pompage prévu est de 80 m<sup>3</sup>/h, soit 0,22 m<sup>3</sup>/s.

Ainsi, si on considère que l'on ne doit pas prélever en période d'étiage un débit supérieur à 5 % du QMNA5, il conviendrait de limiter ou stopper les prélèvements lorsque le débit théorique du Gardon à Saint Hilaire deviendrait inférieur à 0,44 m<sup>3</sup>/s.

Les mesures n'étant plus possible sur ce point, il pourra être pris en compte le QMNA5 à Alès, soit 0,476 m<sup>3</sup>/h.

En effet, le débit du Gardon à l'aval du point de prélèvement de Saint Hilaire de Brethmas ne pourra qu'être supérieur à celui d'Alès puisqu'il sera complété par le débit de la STEP de l'Agglomération d'Alès et par celui de l'Avène.

Les mesures obtenues à partir des deux stations de mesure montrent l'inverse mais il s'agit d'un artéfact dû à la présence de la nappe alluviale qui "détournait" une partie des eaux de la rivière.

## 5. QUALITÉ DE L'EAU

Des mesures en continu de la conductivité et de la température de l'eau ont été réalisées pendant le pompage. Certaines valeurs sont données dans le tableau suivant :

Date	21/09/2010	21/09/2010	22/09/2010	23/09/2010
Heure	15 h 00	20 h 00	14 h 00	14 h 00
Conductivité ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	662	702	733	765
Température ( $^{\circ}\text{C}$ )	22,5	21,9	22,6	22,6

La Figure 8 retranscrit l'ensemble des enregistrements sous forme graphique.

Il apparaît, en cours d'essai, une augmentation de la conductivité assez marquée (elle atteint  $760 \mu\text{S}/\text{cm}$  en fin d'essai) montrant la mobilisation de l'eau de la nappe sans intervention de l'eau du Gardon moins minéralisée ( $\approx 680 \mu\text{S}/\text{cm}$ ).

Au niveau de la température, les variations observées sont des artéfacts dus au mode de mesure influencé par la température extérieure.

La température de l'eau est donc de l'ordre de  $22^{\circ}\text{C}$  ce qui est classique pour une nappe alluviale peu profonde en fin de période estivale.

## 6. PROPOSITION DE TRAVAUX

Les essais réalisés ont montré que la ressource disponible est susceptible de convenir pour les besoins du golf.

Pour permettre l'exploitation du site, il conviendra de réaliser un forage d'exploitation dans un diamètre minimum de 273 mm à proximité immédiate du forage de reconnaissance.

## 7. MESURES COMPENSATOIRES

La principale mesure compensatoire qu'il est proposé de mettre en œuvre est l'interruption ou la baisse des débits de prélèvement lors des périodes de basses eaux du Gardon.

Cette période de basses eaux pourra être prise en compte de début juillet à fin septembre de façon arbitraire ou établie à partir d'un seuil de débit mesuré sur la station de mesure de débit amont la plus proche. Cette valeur minimale pourra être de 0,476 m<sup>3</sup>/s à la station de mesure d'Alès n° V7155010.

Lors de cette période de basses eaux, le prélèvement pourra être limité à une dizaine de m<sup>3</sup>/h répartie uniformément sur la journée en favorisant toutefois les pompages de nuit.

Cette opération sera rendu possible par la réalisation d'une réserve d'eau sur le secteur du Golf. Cette réserve sera remplie lors des périodes de hautes eaux avec un impact minimum sur le débit du Gardon.

En période de basses eaux, le débit d'évaporation sera compensé par un faible prélèvement sur la nappe alluviale ( $\approx 10$  m<sup>3</sup>/h) complété par un pompage sur le secteur du forage du Mas Novis, ce dernier étant privilégié.

## 8. CONCLUSION

Les études et travaux réalisés pour le compte de l'Agglomération d'Alès ont permis de mettre en évidence un site susceptible de fournir un débit d'au-moins 80 m<sup>3</sup>/h et donc 1 600 m<sup>3</sup>/jour. Ce débit pourrait être supérieur si un ouvrage d'exploitation est réalisé.

Le prélèvement étant supérieur à 5 % du QMNA5 du Gardon, des mesures compensatoires sont proposées. Elles vont consister à la mise en place d'un bassin de stockage sur le site du Golf permettant de moduler les prélèvements en fonction du débit du Gardon.

Lussan, le 21 février 2011

Axel ROESCH

Jean-Marc FRANÇOIS

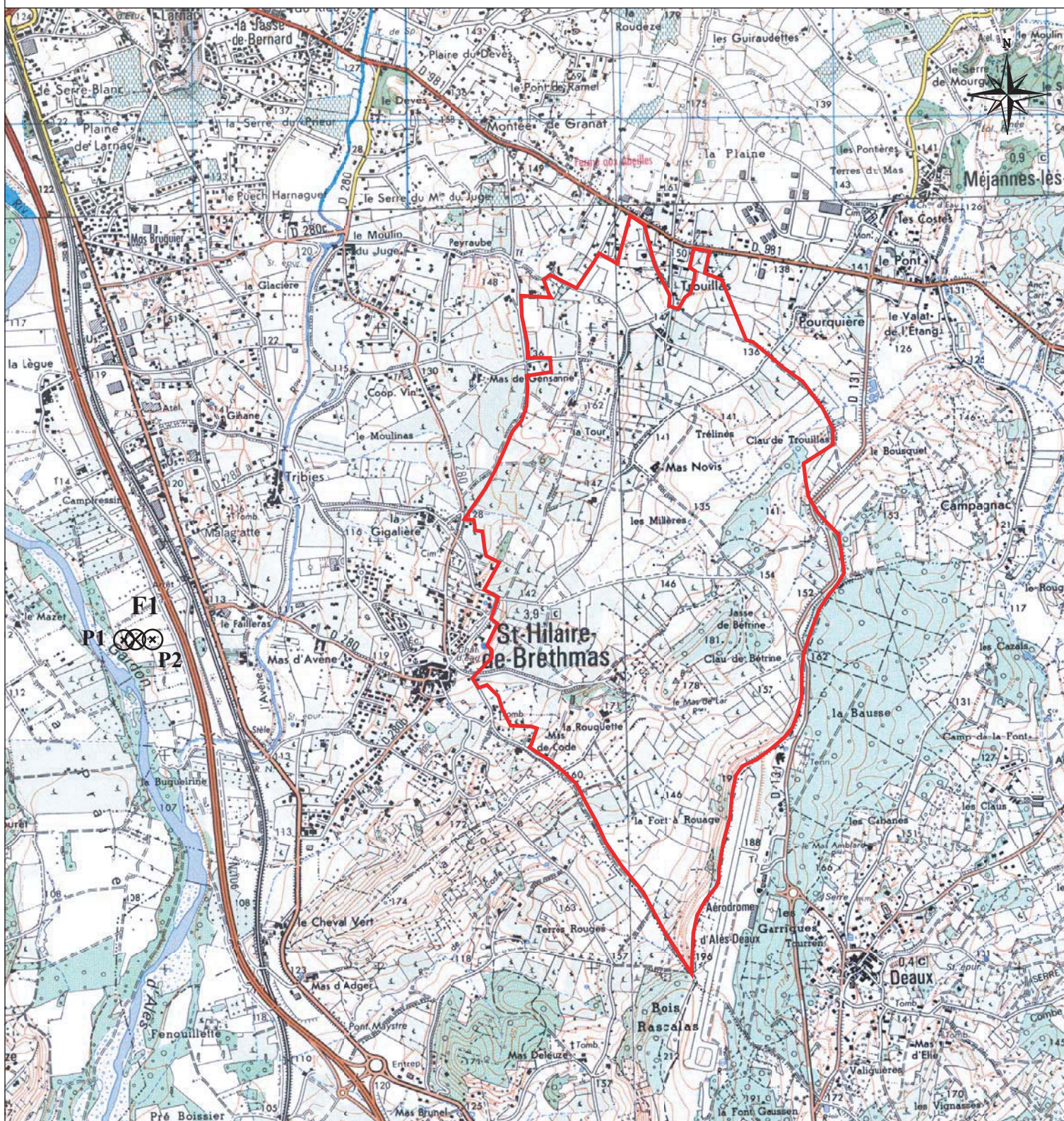


## FIGURES



# SITUATION GÉOGRAPHIQUE

# 1



EXTRAIT DES FONDS TOPOGRAPHIQUES IGN NUMÉRISÉS AU 1/25 000



Zone de projet du golf

⊗ Forage étudié F1 (Campressin)

⊗ Piézomètres suivis P1 et P2

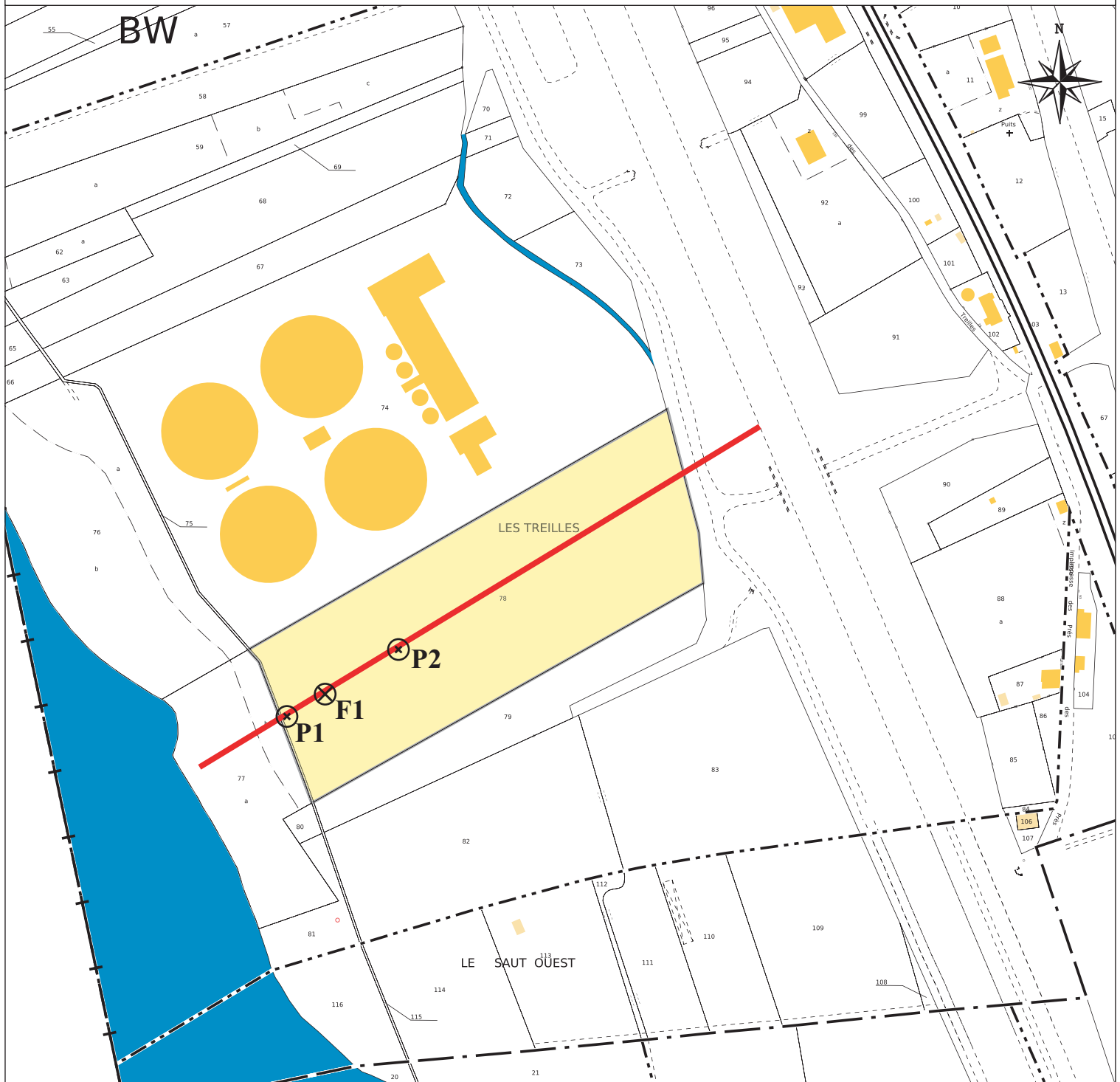
0 1 2 km



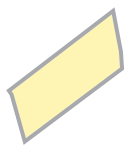


# SITUATION CADASTRALE

# 2



**EXTRAIT DU PLAN CADASTRAL DE ST HILAIRE DE BRETHMAS  
SECTION BW AU 1/2 500**



**Zone d'étude**



**Tracé de la prospection géophysique par imagerie électrique**



**Forage étudié F1 (Campressin)**



**Piézomètres suivis P1 et P2**



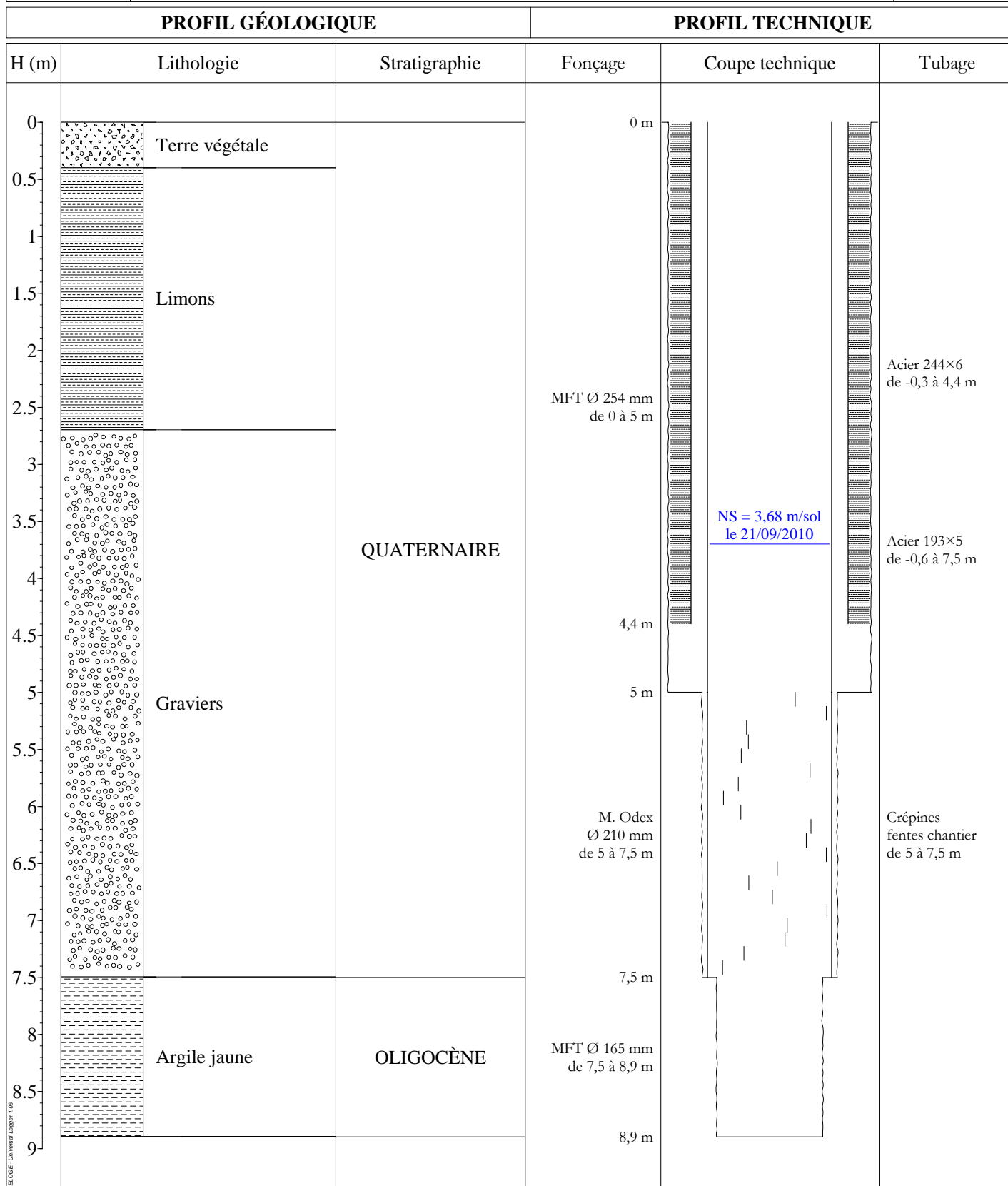


# ST HILAIRE DE BRETMAS (30) - Campfressin

F1

LIIE : x = 0 741,952 y = 1 899,588 z = 113

# 3



Recherche d'eau pour l'irrigation. Travaux réalisés par l'entreprise Brante Frères du 8 au 10/09/2010.  
Débit instantané > 50 m<sup>3</sup>/h



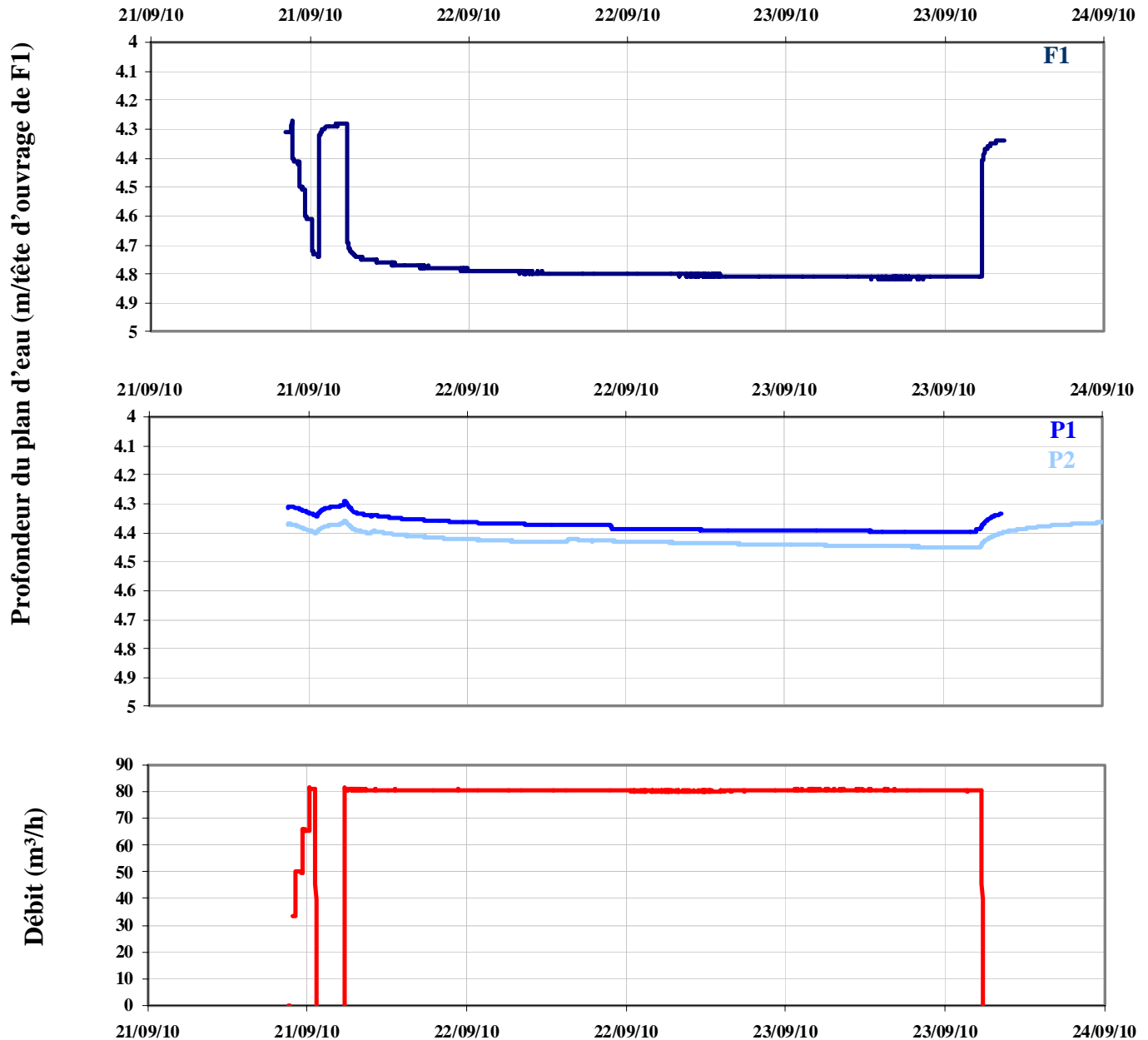
# ESSAI PAR POMPAGE SUR F1

- St Hilaire de Brethmas (30) – Campfressin

Du 21 au 23 septembre 2010

4

## ÉVOLUTION DU NIVEAU DU PLAN D'EAU DANS LE FORAGE F1 ET LES PIÉZOMÈTRES P1 ET P2



Débit moyen : 80,50 m<sup>3</sup>/h

Niveaux initiaux : (donné par rapport à la tête de tubage de F1)

*FI* : 4,28m

*PI* : 4,31 m

*P2* : 4,36 m

Rabattements maximaux :

*FI* : 0,54 m

*PI* : 0,09 m

*P2* : 0,10 m

Profondeur de la pompe : 7 m

Temps de pompage : 48 heures

Temps de remontée : 2 heures pour F1 et P1 et 4 jours et 20 heures pour P2



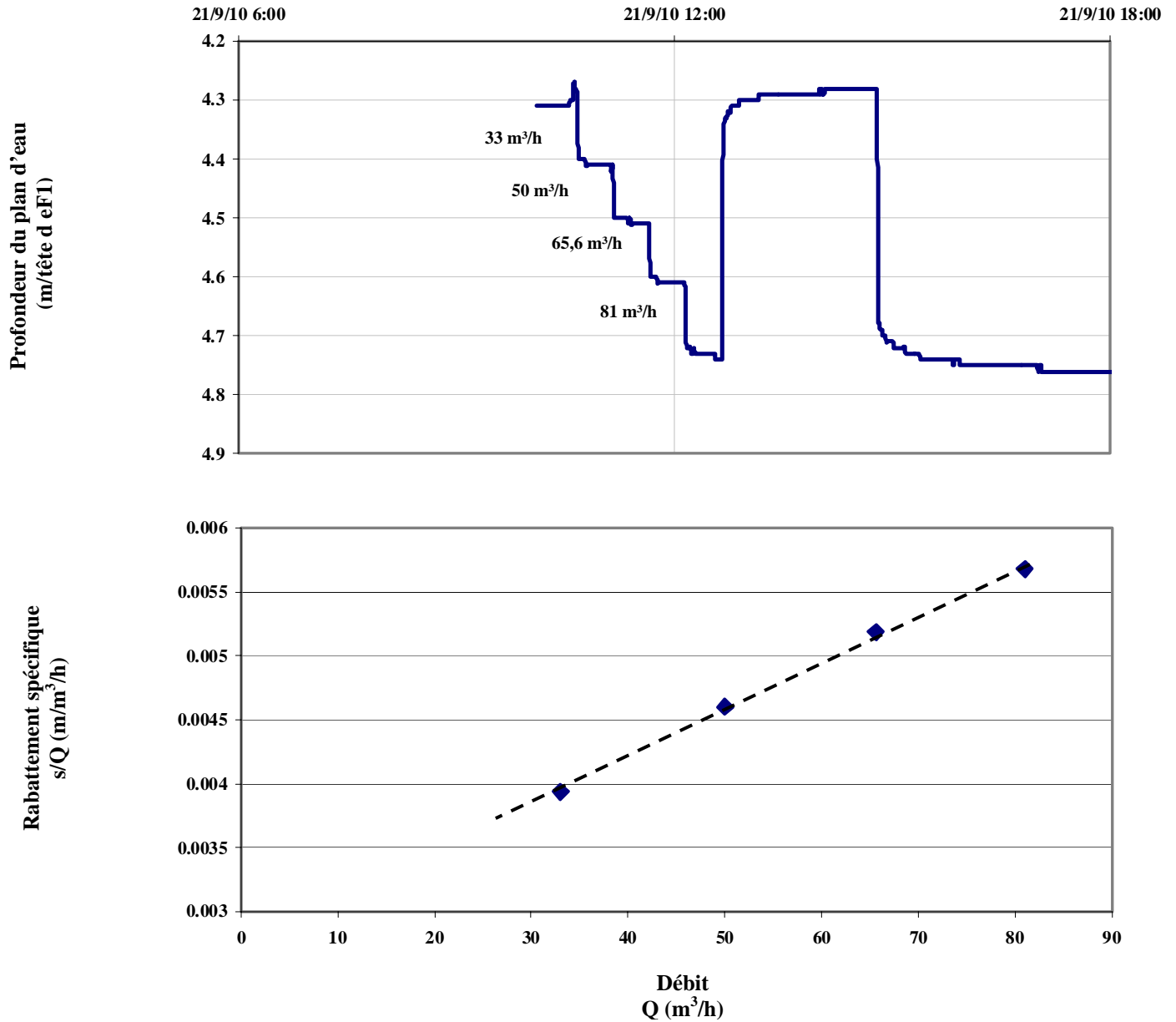
# ESSAI PAR PALIERS DE DÉBIT SUR F1

# 5

- St Hilaire de Brethmas (30) - Campfressin

Le 21 septembre 2010

**DROITE CARACTÉRISTIQUE DES FORAGES F1:  $s/Q = f(Q)$**



Paliers		1	2	3	4
Débit	Q (m³/h)	33	50	65,6	81
Rabattement	s (m)	0,13	0,23	0,34	0,46
Rabattement spécifique	s/Q [m/(m³/h)]	0,0039	0,0046	0,0052	0,0057

**Équation de la droite caractéristique du forage F1 :**  
[coefficient de corrélation ( $R^2=0,998$ )]

$$s = 4.10^{-5} Q^2 + 2,8.10^{-3} Q$$

# ESSAI PAR POMPAGE SUR F1

- St Hilaire de Brethmas (30) – Campfressin

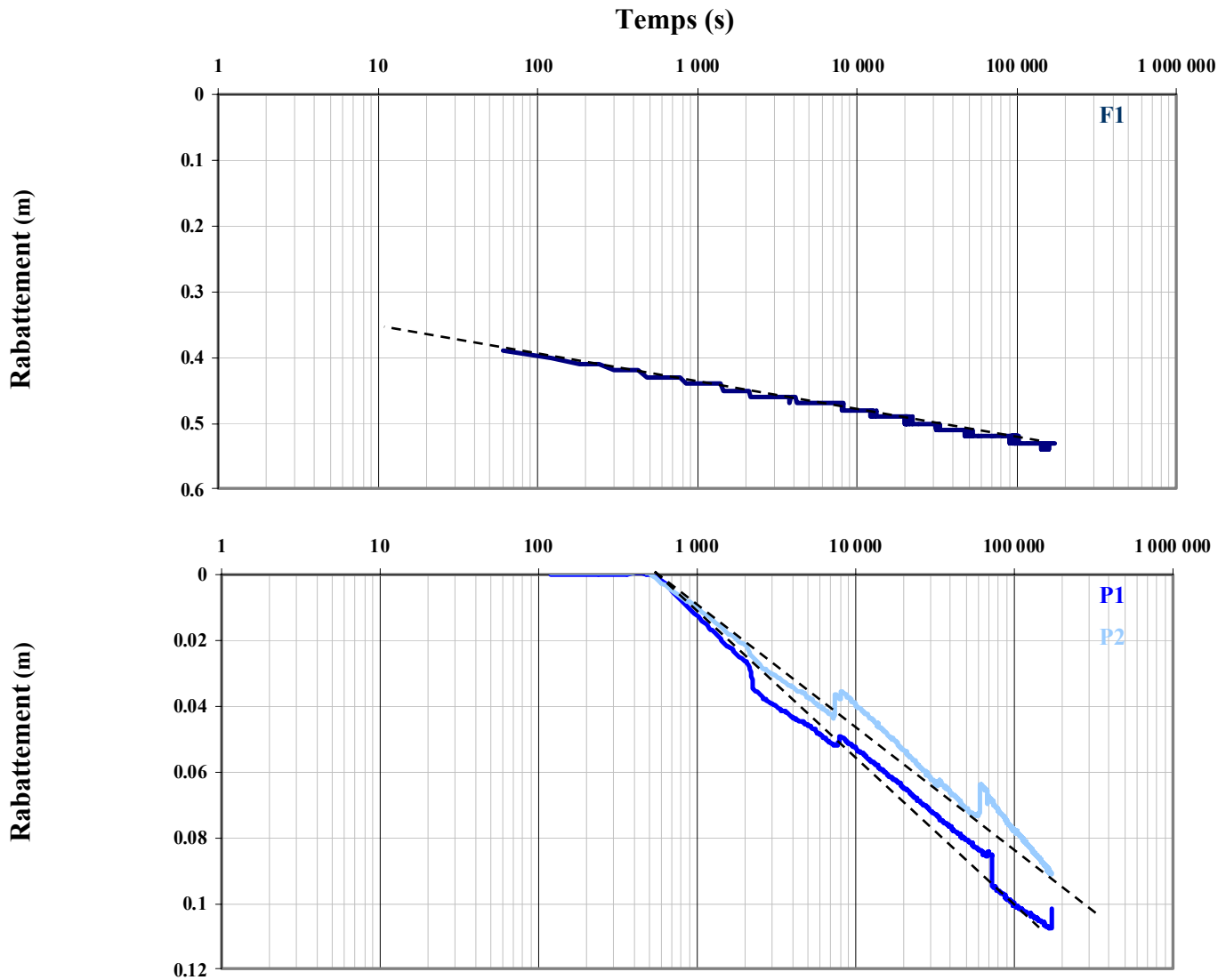
Du 21 au 23 septembre 2010

6

VALEURS MESURÉES SUR F1, P1 et P2

DESCENTE

Graphe  $s = f(\log(t))$



*AQUIFÈRE : Alluvions du Gardon*

**RÉSULTATS DE L'INTERPRÉTATION DE LA COURBE DE DESCENTE**  
**MÉTHODE DE THEIS – JACOB**  
(Débit moyen = 80,50 m<sup>3</sup>/h)

Transmissivité :

$T \approx 0,1 \text{ m}^2/\text{s}$   
 $0,09 < S < 0,2$



# ESSAI PAR POMPAGE SUR F1

- St Hilaire de Brethmas – Campfressin

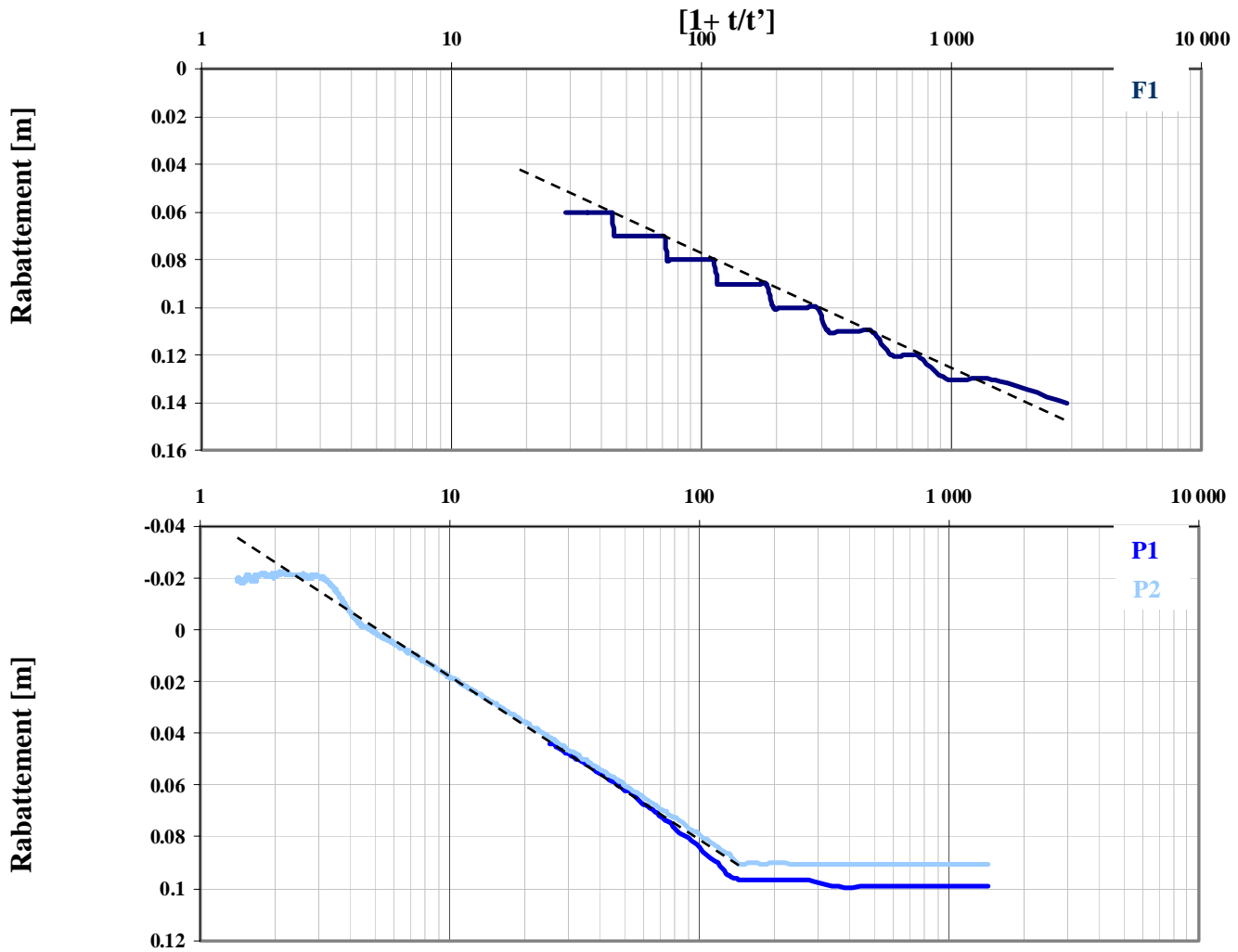
Du 21 au 23 septembre 2010

7

VALEURS MESURÉES SUR F1, P1 et P2

REMONTÉE

Graphe  $s = f(\log(1+t/t'))$



$t$  : temps de pompage,  $t'$  : temps de remontée

**AQUIFÈRE** : Alluvions du Gardon

**RÉSULTATS DE L'INTERPRÉTATION DE LA COURBE DE REMONTÉE**  
**MÉTHODE DE THEIS – JACOB**  
(Débit moyen = 80,50 m<sup>3</sup>/h)

Transmissivité :

$$T_{F1} = 9.10^{-2} \text{m}^2/\text{s}$$

$$T_P = 6.10^{-2} \text{m}^2/\text{s}$$



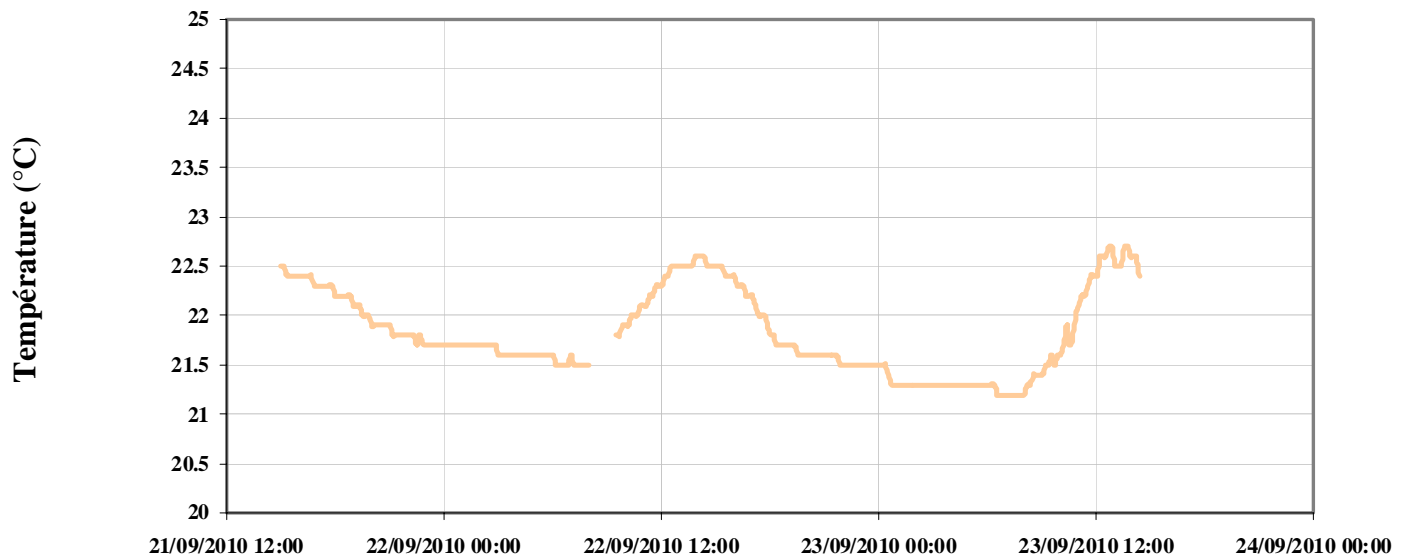
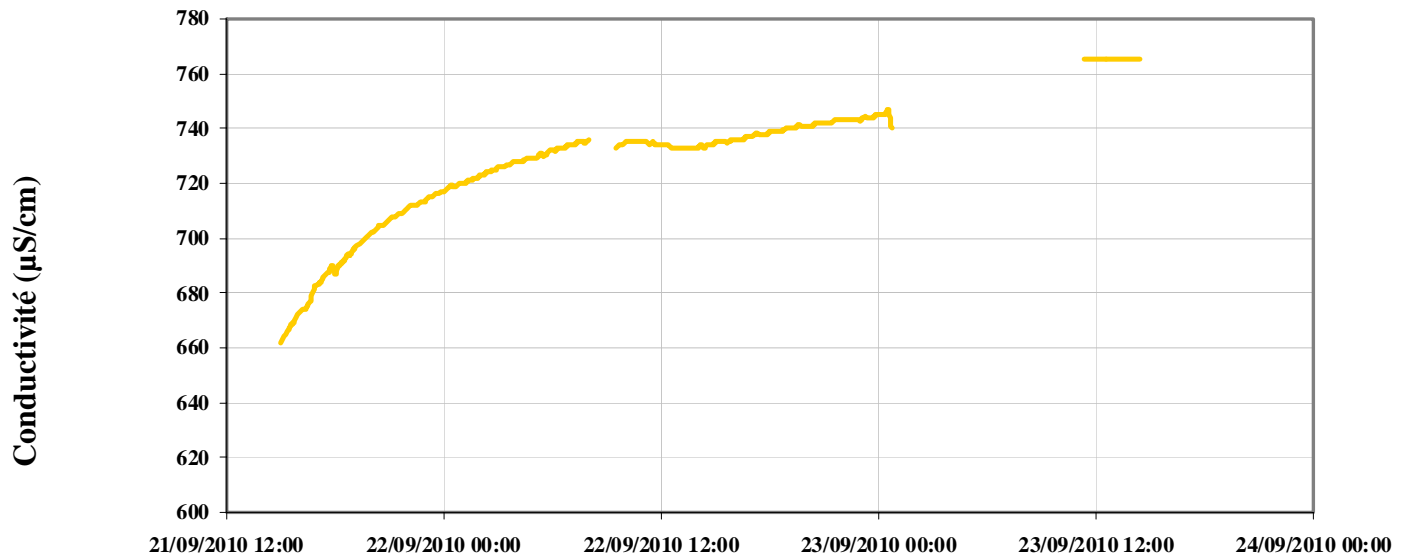
# ESSAI PAR POMPAGE SUR F1

- St Hilaire de Brethmas (30) – Campfressin

Du 21 au 23 septembre 2010

8

## ÉVOLUTION DE LA CONDUCTIVITÉ ET DE LA TEMPÉRATURE DES EAUX D'EXHAURE DU FORAGE





# ANNEXES

Stations : [Tout décocher / cocher](#)
 [V7155040 Le Gardon à Saint-Hilaire-de-Brethmas](#)

Procédures :

- [FICHE-STATION ?](#)
- [QJM ?](#)
- [ENTRE2 ?](#)
- [SYNTHESE ?](#)
- [TOUSMOIS ?](#)
- [VCN-QCN ?](#)
- [QMNA ?](#)

## TOUS MOIS : écoulements mensuels naturels (1993 - 2002) LE GARDON à SAINT-HILAIRE-DE-BRETHMAS

code station : V7155040    producteur : SPC Grand Delta  
bassin versant : 328 km<sup>2</sup>    e-mail : RH.SPC.DDE-du-GARD@developpement-durable.gouv.fr

Tableau des valeurs mensuelles et annuelles - Q (m3/s) - QMNA = 27.45m3/s

V	Annee	Jan	V	Fev	V	Mar	V	Avr	V	Mai	V	Jui	V	Jui	V	Aou	V	Sep	V	Oct	V	Nov	V	Dec	V	Moy/Total	
* Vous pouvez accéder aux statistiques d'un mois particulier en cliquant sur la valeur de son débit mensuel.																											
	1993	-		-		-		-		-		-		-		0.68		4.79	#	12.85		20.76	#	4.82		-	
	1994	9.37	#	19.00	#	7.25		4.46	#	4.38		1.45	#	0.44	#	0.26	#	3.76	#	25.00	#	25.59	#	4.00		8.66	
	1995	6.24	#	4.26		2.21		2.25		1.69		0.57		0.33	#	0.33	#	6.13	#	31.29	#	12.96	#	19.12	#	7.33	
	1996	53.56	#	14.21		12.53		3.80		4.98		4.77		2.61		0.83		1.30		3.27		18.88	#	29.71	#	12.59	
	1997	24.11	#	3.04		1.55		5.46		3.23		1.46		1.66		2.25		1.13		3.69	#	25.97	#	37.61	#	9.32	
	1998	13.70	#	4.15		2.04		6.79	#	23.33	#	9.04		0.93		0.56		0.70	#	0.87		0.61		0.78	#	5.31	
	1999	8.32	#	1.80		3.51		2.06		12.81	#	2.03		0.77		0.53	#	1.05		7.19	#	8.44		2.26		4.26	
	2000	1.15		1.01		0.98		5.19		6.19		1.53		0.56	#	0.33	#	3.54	#	3.73		21.72	#	41.17	#	7.28	
	2001	20.13		11.15		14.79	#	2.71		4.17		2.94		1.33		0.53		0.66		12.27	#	2.08		0.85		6.14	
P	2002	1.73		4.04		8.30	#	2.32		2.47		1.53		0.48		0.36		-		-		-		-		-	

Tableau des moyennes inter annuelles

	Jan	V	Fev	V	Mar	V	Avr	V	Mai	V	Jui	V	Jui	V	Aou	V	Sep	V	Oct	V	Nov	V	Dec	V	Moy/Total
<b>Moyenne</b>	15.37		6.96		5.91		3.89		7.03		2.81		1.01		0.67		2.56		11.13		15.22		15.59		7.36
<b>Nb valeurs</b>	9		9		9		9		9		9		9		10		9		9		9		9		9

Affichage en

Format d'affichage

Légende

 Valeur minimum annuelle :   
 Valeur maximum annuelle : 

Les codes de validité affichés sont :

- . (espace) : valeur bonne
- . + : au moins une valeur d'une station antérieure à été utilisée
- . P : l'année a une validité provisoire
- . ! : valeur reconstituée par le gestionnaire et jugée bonne
- . # : valeur 'estimée' (mesurée ou reconstituée) que le gestionnaire juge incertaine

[Haut de page](#)   [Impression](#)   [Stations antérieures utilisées](#)
[Retour à la liste des stations](#)   [Retour au filtre](#)   [Impression de toutes les stations](#)   [Exporter \(Sandre\)](#)

Stations : [Tout décocher / cocher](#)
 [V7155010 Le Gardon d'Alès à Alès \[Pont Vieux\]](#)

Procédures :

- [FICHE-STATION ?](#)
- [QJM ?](#)
- [ENTRE2 ?](#)
- [SYNTHESE ?](#)
- [TOUSMOIS ?](#)
- [VCN-QCN ?](#)
- [QMNA ?](#)

## TOUS MOIS : écoulements mensuels naturels (1971 - 2010) LE GARDON D'ALES à ALES [PONT VIEUX]

code station : V7155010    producteur : SPC Grand Delta  
bassin versant : 315 km<sup>2</sup>    e-mail : RH.SPC.DDE-du-GARD@developpement-durable.gouv.fr

Tableau des valeurs mensuelles et annuelles - Q (m3/s) - QMXA = 22.83m3/s

V	Annee	Jan	V	Fev	V	Mar	V	Avr	V	Mai	V	Jui	V	Jui	V	Aou	V	Sep	V	Oct	V	Nov	V	Dec	V	Moy/Total
* Vous pouvez accéder aux statistiques d'un mois particulier en cliquant sur la valeur de son débit mensuel.																										
#	1971	-		-		-		-		-		-		-		1.23	#	1.28	#	0.79	#	-		-		-
#	1972	-		36.14	#	14.82	#	4.15	#	2.73	#	8.81	#	2.39	#	1.37	#	2.78	#	10.14	#	-		-		-
#	1973	20.23	#	4.39	#	2.55	#	2.12	#	1.88	#	1.76	#	0.60	#	0.46	#	0.45	#	1.48	#	4.58	#	20.56	#	5.12
#	1974	-		-		13.59	#	10.07	#	5.72	#	1.95	#	1.49	#	1.17	#	6.34	#	1.67	#	7.65	#	3.54	#	-
#	1975	7.02		17.73		11.87		3.54		2.13		2.22		1.51		0.66		0.85		0.90		0.78		2.31		4.21
#	1976	1.34		15.27		3.12		3.87		1.59		1.21		1.31		6.02		24.69		35.28		28.82		13.50		11.28
#	1977	32.04		10.95		9.94		4.54		8.65		6.75		3.77		4.88		3.44		37.04		11.15	#	28.76	#	13.59
#	1978	14.90		19.08		13.78		8.85		17.64		3.02		1.27		1.01		0.59		0.54		0.62		3.99		7.05
#	1979	14.65		8.43		8.50		8.33		4.26		2.56		1.29		0.99		0.74		30.38		6.38		2.66		7.45
P	2008	-		-		-		-		14.42	#	10.37	#	2.75	#	2.26		2.04		11.08	#	25.18	#	14.01	#	-
P	2009	10.72	#	22.02	#	3.91	#	7.07	#	4.02	#	2.35		1.76		-		-		-		-		2.68	#	-
P	2010	4.86	#	12.01	#	9.11	#	6.25	#	6.02	#	1.98		0.99		0.98	#	-		-		6.37	#	15.66	#	-

Tableau des moyennes inter annuelles

	Jan	V	Fev	V	Mar	V	Avr	V	Mai	V	Jui	V	Jui	V	Aou	V	Sep	V	Oct	V	Nov	V	Dec	V	Moy/Total
<b>Moyenne</b>	13.22		16.22		9.12		5.88		6.28		3.91		1.74		1.91		4.32		12.93		10.17		10.77		8.00
<b>Nb valeurs</b>	8		9		10		10		11		11		11		11		10		10		9		10		1,0

Affichage en

m3/s l/s/km2 mm

Format d'affichage

XXXXX XXXX.X XXX.XX XX.XXX

Légende

 Valeur minimum annuelle : 

 Valeur maximum annuelle : 

Les codes de validité affichés sont :

. (espace) : valeur bonne

. + : au moins une valeur d'une station antérieure à été utilisée

. P : l'année a une validité provisoire

. ! : valeur reconstituée par le gestionnaire et jugée bonne

. # : valeur 'estimée' (mesurée ou reconstituée) que le gestionnaire juge incertaine

[Haut de page](#)   [Impression](#)   [Stations antérieures utilisées](#)
[Retour à la liste des stations](#)   [Retour au filtre](#)   [Impression de toutes les stations](#)   [Exporter \(Sandre\)](#)