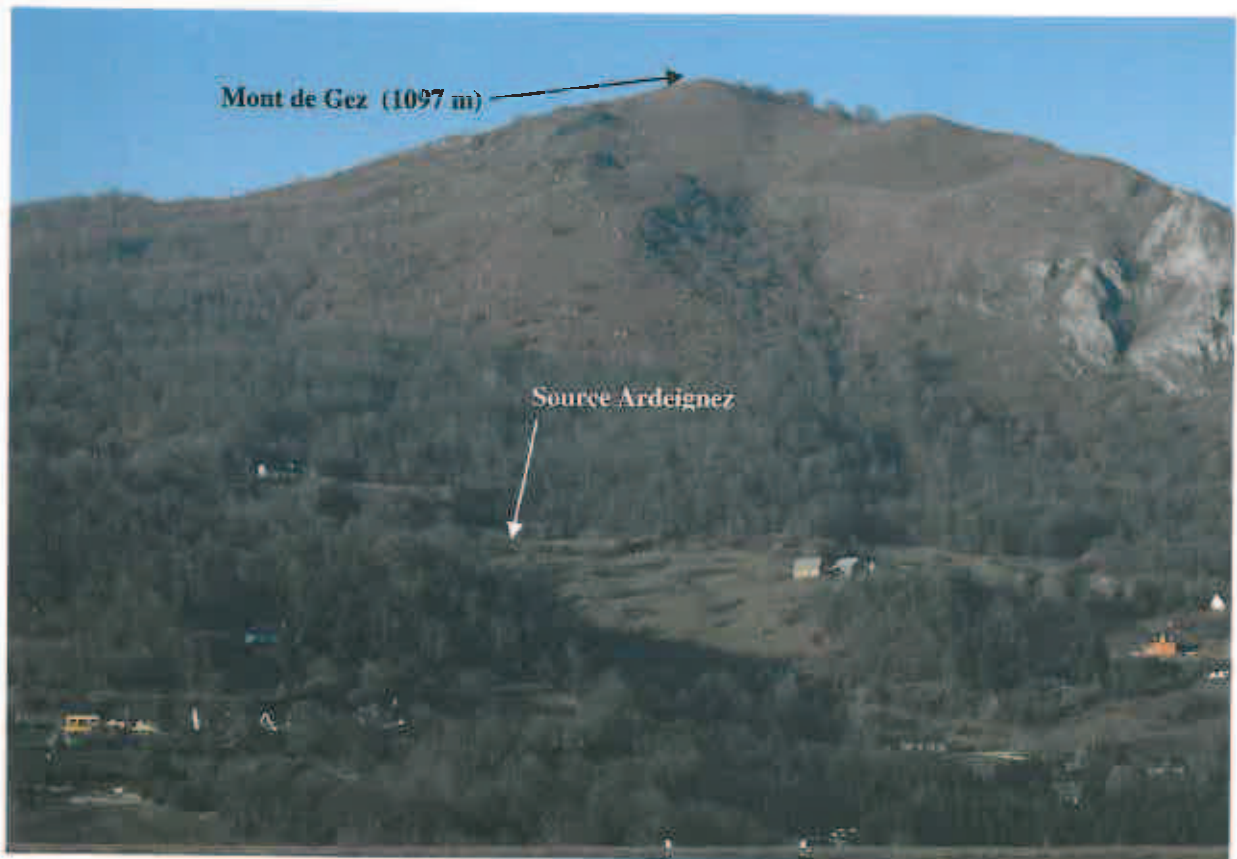


10703X0030/HY

**AVIS HYDROGEOLOGIQUE SUR LA PROTECTION
SANITAIRE DE LA SOURCE ARDEIGNEZ
A ARRAS EN LAVEDAN (HAUTES PYRENEES)**



PAU, 30 janvier 2008

Georges OLLER

Hydrogéologue agréé en matière
d'hygiène publique

DDASS des
HAUTES-PYRENEES
22 FEV. 2008
COUARD ARRIVE

A la demande de la commune d'Arras en Lavedan, j'ai été désigné hydrogéologue agréé le 22 octobre 2007 par la DDASS des Hautes Pyrénées, afin d'émettre un avis hydrogéologique sur la protection des sources Ardeigne, la Mousquère et Saint Sadournis alimentant le village.

La visite a été effectuée le 8 novembre 2007, en présence de M. Arberet Joseph, maire adjoint de Arras en Lavedan, de Mme Hauret-Clot Christine du Conseil Général, de Mme Baillès Myriam de la DDASS et de M. Gentillet Yves employé communal.

La documentation mise à ma disposition est contenue dans le dossier élaboré par le bureau d'études Asconit Consultants, à laquelle s'ajoutent des documents et informations fournis ou collectés, cités en annexe, ainsi que de la visite postérieure effectuée le 15 décembre 2007 sur le site.

Ce rapport ne concerne que la source Ardeigne avec des parties rédactionnelles communes aux autres sources communales et reprises dans chaque rapport. Elles concernent essentiellement les caractéristiques des réseaux de distribution d'eau ainsi que les descriptions géologiques.

1 – Situation de la source (fig.1)

La source d'Ardeigne est située à 1 km environ au nord est du centre du bourg de Arras, au quartier des Gerbes, et à 800 m environ au sud du Mont de Gez (fig.1).

Le griffon de la source est invisible et l'eau semble se déverser directement dans le réservoir accolé de 15 m³. L'émergence était déjà captée en 1828 d'après la date gravée sur le linteau de l'ancienne « cabanère » au dessous du réservoir. L'ouvrage actuel a été construit en 1965. La source est implantée au point de coordonnées kilométriques Lambert II étendu et à l'altitude suivants :

X=399,220 Y=1780,620 et à une altitude Z=730 m

sur la parcelle cadastrale A1292 section A avec le numéro BSS :10703X0009

2- Alimentation en eau et besoins

Le village d'Arras comprend trois quartiers desservis par des sources et des réservoirs partiellement ou potentiellement interconnectés. Il s'agit (fig.2) :

- du réseau dit des Gerbes, à l'est, avec la source Ardeigne alimentant une population de 50 habitants environ après un stockage de 15 m³ situés sous la source et recevant un apport depuis le bourg ;

- du réseau du bourg alimenté par la source de la Mousquère et par un réservoir de 120 m³ avec une population de 435 habitants ; le réservoir est en équilibre avec celui des Gerbes ;

- du quartier des Arrassets, à l'ouest, recevant l'eau de la source Saint Sarroudis avec un réservoir de 120 m³ et une population de 21 habitants.

Par ailleurs le quartier de Arrasset Dessus est alimenté à partir de la source Nabias située à Arcizans Dessus.

A la demande de la commune d'Arras en Lavedan, j'ai été désigné hydrogéologue agréé le 22 octobre 2007 par la DDASS des Hautes Pyrénées, afin d'émettre un avis hydrogéologique sur la protection des sources Ardeigne, la Mousquère et Saint Sadournis alimentant le village.

La visite a été effectuée le 8 novembre 2007, en présence de M. Arberet Joseph, maire adjoint de Arras en Lavedan, de Mme Hauret-Clot Christine du Conseil Général, de Mme Baillès Myriam de la DDASS et de M. Gentillet Yves employé communal.

La documentation mise à ma disposition est contenue dans le dossier élaboré par le bureau d'études Asconit Consultants, à laquelle s'ajoutent des documents et informations fournis ou collectés, cités en annexe, ainsi que de la visite postérieure effectuée le 15 décembre 2007 sur le site.

Ce rapport ne concerne que la source Ardeigne avec des parties rédactionnelles communes aux autres sources communales et reprises dans chaque rapport. Elles concernent essentiellement les caractéristiques des réseaux de distribution d'eau ainsi que les descriptions géologiques.

1 – Situation de la source (fig.1)

Le source d'Ardeigne est située à 1 km environ au nord est du centre du bourg de Arras, au quartier des Gerbes, et à 800 m environ au sud du Mont de Gez (fig.1).

Le griffon de la source est invisible et l'eau semble se déverser directement dans le réservoir accolé de 15 m³. L'émergence est déjà captée en 1828 d'après la date gravée sur le linteau de l'ancienne « cabanère » au dessous du réservoir. L'ouvrage actuel a été construit en 1965. La source est implantée au point de coordonnées kilométriques Lambert II étendu et à l'altitude suivants :

X = 399,220 Y = 1780,620 et à une altitude Z = 730 m

sur la parcelle cadastrale A1292 section A avec le numéro BSS : 10703X0009

2- Alimentation en eau et besoins

Le village d'Arras comprend trois quartiers desservis par des sources et des réservoirs partiellement ou potentiellement interconnectés. Il s'agit (fig.2) :

- du réseau dit des Gerbes, à l'est, avec la source Ardeigne alimentant une population de 50 habitants environ après un stockage de 15 m³ situés sous la source et recevant un apport depuis le bourg ;
- du réseau du bourg alimenté par la source de la Mousquère et par un réservoir de 120 m³ avec une population de 435 habitants ; le réservoir est en équilibre avec celui des Gerbes ;
- du quartier des Arrassets, à l'ouest, recevant l'eau de la source Saint Sarroudis avec un réservoir de 120 m³ et une population de 21 habitants.

Par ailleurs le quartier de Arrasset Dessus est alimenté à partir de la source Nabias située à Arcizans Dessus.



Fig. 1 PLAN DE SITUATION DE LA SOURCE ARDEIGNEZ

La source d'Ardeigne dessert le quartier des Gerbes dont la population est de 50 habitants environ. La consommation de ce hameau intégrant les besoins des animaux domestiques est de l'ordre de **12 m³/jour** au maximum.

Le débit de la source a pu être mesuré le 8 novembre 2007 en laissant déborder le réservoir et après avoir fermé la distribution ainsi que l'arrivée complémentaire depuis le réseau du village. Après 40 mn environ d'écoulement de surverse, le débit était stabilisé entre 0,11 et 0,09 l/s soit moins de **9 m³/jour**. Les besoins du quartier ne sont pas satisfaits sans faire appel au réseau du bourg..

Il n'existe qu'un compteur en sortie du réservoir du bourg. Pour les deux autres quartiers les besoins sont estimés à partir de la population résidente et des animaux domestiques. Ainsi les besoins totaux maximaux du village sont évalués à 300 m³/ jour environ pour une population totale à desservir de 505 habitants. Il apparaît que la seule source de la Mousquère peut fournir l'ensemble des besoins avec un débit d'étiage mesuré à 350 m³/jour.

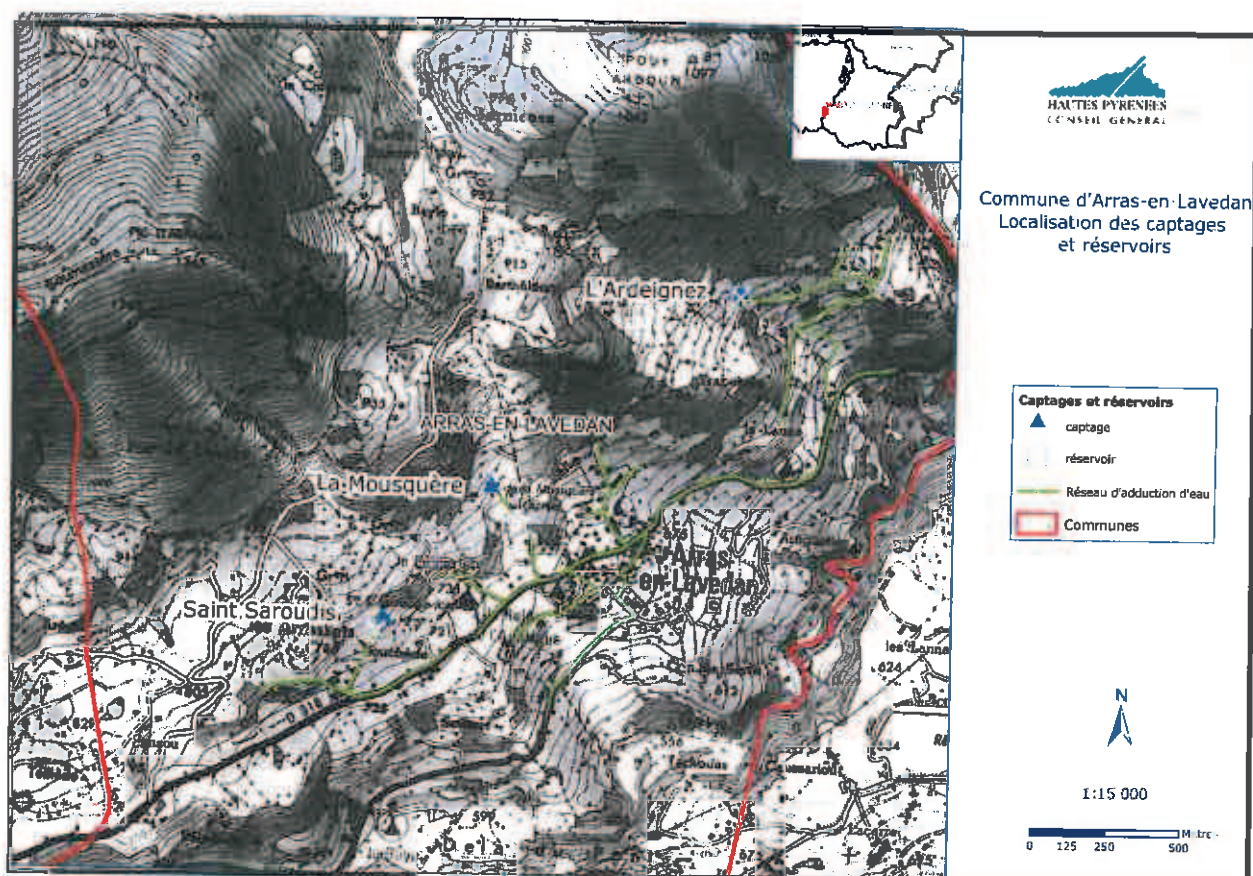


FIG.2 PLAN DES RESEAUX D'ARRAS EN LAVEDAN

3- Description du captage Ardeigne (fig.3)

Le captage, réalisé en 1962, n'est pas visitable. L'eau se déverse directement dans le réservoir adjacent rendant impossible toute mesure directe. Le réservoir a la forme d'un parallépipède de 3 m environ de coté et 1,5 m de hauteur. Un tampon de type Foug permet d'accéder dans le bassin.

Il n'existe plus de clôture autour des ouvrages de captage et de stockage. Des traces d'animaux sont visibles sur le réservoir et près du griffon enterré. Des eaux de ruissellement, venues de l'amont, ou de débordement de la source en charge recouvrent les ouvrages.

4- Géologie et hydrogéologie

4-1 Aperçu géologique (fig.4)

Le contexte géologique, d'après la carte au 1/50 000 d'Argelès Gazost et sa notice, et le mémoire de Raymond Mirouse, est représenté par des terrains de l'ère Primaire constituant le bâti de la zone axiale pyrénéenne. Ce sont des schistes et grés parcourus de bancs calcaires datés du Dévonien et du Carbonifère.

Localement, au pied du Mont de Gez, le Dévonien inférieur comprend des schistes et des grés contenant des bancs épais, discontinus de calcaires massifs, sur 150 m d'épaisseur, parfois dolomitisés. Le Dévonien moyen et supérieur est constitué de calcaires gris, massifs, qui ont été aussi partiellement transformés en dolomie. Au dessus sont rencontrés des schistes versicolores

recouverts par des calcaires finement cristallins, à pâte blanche, veinés ou tachés de rose et de rouge (15 à 20 m d'épaisseur). Ils ont vraisemblablement été exploités dans des carrières proches fournissant les matériaux de construction de la cabanère d'Ardeigne ou du linteau de la maison proche.

Les terrains primaires ont subi l'action de deux orogénèses, hercynienne à la fin du Primaire et pyrénéenne au début du Tertiaire. Ils sont intensément plissés avec des replis synclinaux à cœur carbonifère orientés est-ouest (N110°) et déversés vers le nord.

Des cassures nord-sud à nord 140 recoupent l'ensemble de ces terrains dont les pendages sont voisins de 50 ° vers le sud-est.

Les versants sont recouverts par des dépôts glaciaires parfois enchevêtrés dans les éboulis. Ils se sont mis en place au Quaternaire lorsque le glacier du Gave de Pau a occupé la vallée d'Argelés en laissant, après sa fonte des placages morainiques, plus ou moins discontinus, sur les versants jusqu'à 1300 m d'altitude. Des arcs morainiques retenant des terrasses peu pentues, occupées par les prairies, sont régulièrement installés sur les versants. Des blocs erratiques de granite parsèment ces dépôts glaciaires.

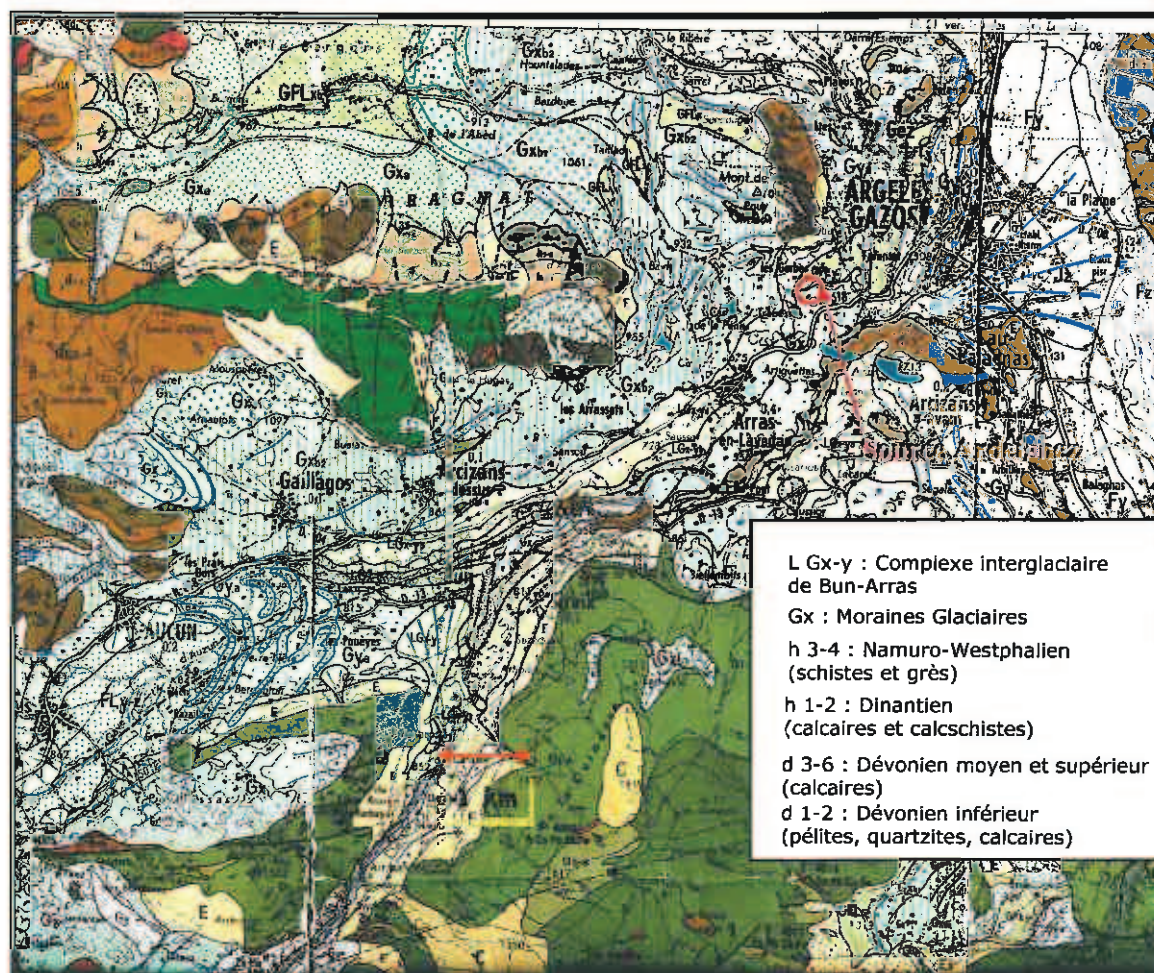


FIG. 4 CARTE GEOLOGIQUE DU SECTEUR D'ARRAS EN LAVEDAN

L'aquifère est établi dans les calcaires du Dévonien et dans les dépôts glaciaires qui les recouvrent. Ce réservoir draine les eaux du bassin versant s'étalant du quartier des Gerbes jusqu'au Mont de Gez. La couverture irrégulière des sédiments glaciaires et l'éparpillement des affleurements calcaires sous jacents, peuvent expliquer que les émergences soient diffuses et de faibles débits.

La source d'Ardeigne et les émergences amont, jaillissent des calcaires, au contact de l'imperméable relatif constitué par le matelas des moraines glaciaires moins perméables ou des schistes du Dévonien inférieur.

4-2-2 Bassin versant d'alimentation

Une évaluation de l'alimentation de l'aquifère peut être effectuée à partir de la pluviométrie moyenne, 1200 mm environ par an, entre les altitudes de 900 et 1500 m, et avec une seule valeur de débit mesurée en novembre 2007 (0,1 l/s environ). Pour la source le débit moyen annuel pourrait être estimé à 4000 m³/an environ avec un débit d'étiage mesuré de 9 m³/jour. Avec un déficit pluviométrique de l'ordre de 500 mm, et compte tenu de l'absence d'écoulement de surface à l'amont de l'émergence, l'infiltration efficace serait de 700 mm. Le bassin versant d'alimentation peut être ainsi estimé à 6000 m² environ ; avec une infiltration efficace plus faible (500 mm) la surface serait de 8000 m². La surface **du bassin versant d'alimentation de la source est de moins de 1 ha**. Il est contenu dans le bassin versant topographique tracé sur la figure 5.

5 – Qualité de l'eau

5-1 Qualité bactériologique

Sur 6 analyses effectuées sur la source Ardeigne de 2000 à 2006, il n'est pas mis en évidence de contamination fécale (pas de coliforme thermotolérant ni d'entérocoque) malgré un environnement dégradé. La difficulté de prélever directement à l'émergence sans vidanger le réservoir et le traitement effectué directement dans le réservoir peuvent expliquer ces résultats anormaux.

L'eau brute ne peut être caractérisée en absence de prélèvement au griffon de la source. Par précaution elle subit un traitement de désinfection permanente.



FIG.5 LIMITES DU BASSIN VERSANT ET DE LA ZONE SENSIBLE

5-2 Qualité physicochimique

Les analyses effectuées ne sont pas toujours représentatives de l'eau de la source Ardeignez suite au mélange plus ou moins permanent avec l'eau issue de la source Mousquère.

L'eau présente une minéralisation moyenne avec une conductivité comprise entre 260 et 330 $\mu\text{S}/\text{cm}$ sur 10 mesures. Elle est caractérisée par un faciès bicarbonaté calcique, sulfaté magnésien et très faiblement chloruré sodique.

La température varie de 7,4 à 13,9 °C sur 4 mesures.

La teneur en sulfates varie de 15,7 à 19,1 mg/l sur 6 valeurs et la teneur en magnésium est de 6,6 mg/l sur une mesure.

La turbidité est faible, moins de 0,1 à 0,8 NTU. Le pH fluctue entre 7,6 et 7,8 suivant les saisons.

La dureté ou titre hydrotimétrique (TH), teneur en calcium et magnésium, est comprise, sur 13 valeurs, entre 14 et 17° français (moyenne de 16,1 °). Le titre alcalimétrique complet (TAC), représentant la teneur en bicarbonate, varie entre 14,9 et 15,1° français (moyenne de 14,7 ° sur 9 valeurs).

La teneur en nitrates, entre 0,1 et 1,5 mg/l, est faible.

Le prélèvement du 8 avril 2005 n'a pas mis en évidence de contaminations dues à des pesticides, solvants chlorés, hydrocarbures ou métaux lourds.

6- Environnement et vulnérabilité

6-1 Environnement

La source d'Ardeignez jaillit dans une zone occupée par des prairies d'altitude pâturées. Des murs de blocs de granite et des haies arborées encadrent les parcelles. Directement au dessus de la source quelques arbres isolés, noisetier et noyer bordent un axe de drainage superficiel vers la source. Des prêles et des joncs occupent ces zones humides.

Deux résidences secondaires entre 100 et 150 m de distance, dominent le captage. A proximité de l'habitation sur la parcelle 283, une source captée se déverse dans une mare dont le trop plein domine la zone captée.

Les petits ressauts calcaires affleurants sont peu étendus et recouverts par la végétation.

La forêt puis la fougèraie tapissent le versant exposé au sud jusqu'au sommet peu dénudé du Mont de Gez

6-2 Vulnérabilité

L'aquifère calcaire est vulnérable aux pollutions diverses. Les éboulis et les moraines proches de l'émergence peuvent assurer une filtration relative de ces contaminants ou des matières en suspension (turbidité).

La couverture végétale herbacée ou boisée favorise la rétention du sol et la dégradation des bactéries ou de certains composés organiques. La diminution de cette couche protectrice ainsi que du manteau des éboulis ou des moraines, par suppression artificielle (excavations, pistes forestières, routes, fossés...) peut faciliter la pénétration, ponctuelle ou diffuse, de polluant vers la nappe alimentant le captage.

L'axe de drainage superficiel à quelques mètres au dessus du captage, associé à des zones humides, est un risque de contamination de l'eau par transport rapide (animaux domestiques en pâturage, rejets d'habitation proche...).

7- Conclusions et propositions

7-1 Conclusions

La source d'Ardeignez est issue d'un aquifère constitué de calcaires du Dévonien et jaillissant au contact de dépôts glaciaires. Des moraines et des éboulis recouvrent les affleurements calcaires près de l'émergence.

Le débit de la source était de 9 m³/jour en novembre 2008.

L'ouvrage de captage est inadapté à sa fonction. Le ou les griffons sont inaccessibles et se déversent directement dans un réservoir latéral. Des apports d'eau parasite issue du versant atteignent le toit de l'ouvrage. L'ensemble est non clôturé.

L'environnement est constitué par des pâturages, forêts et fougèraies et par quelques habitations proches du captage.

La qualité microbiologique et physico-chimique de l'eau brute ne peut être définie du fait de la difficulté de prélever au griffon de l'eau issue de la nappe. Sur les analyses effectuées il n'apparaît pas, cependant, de signes de contamination par produits d'origine industrielle, domestique ou agricole. L'eau est moyennement minéralisée, bicarbonatée calcique, sulfatée magnésienne.

Compte tenu du contexte calcaire de l'aquifère, un traitement de désinfection est mis en place.

7-2 Propositions

La source Ardeigne est insuffisante pour alimenter en étiage le quartier des Gerbes. Sa construction est défectueuse et ne permet aucun déversement gravitaire de l'émergence dans un réceptacle de captage. Les débordements périphériques de l'eau souterraine autour de l'ouvrage et les venues d'eau superficielles depuis l'amont facilitent les risques de contamination.

En conséquence :

- si l'appoint par le bourg permet de satisfaire les besoins du quartier en permanence je propose **l'abandon de ce captage**.
- dans le cas où l'ouvrage serait conservé des travaux de réfection complète du captage et de mise en place périmètres de protections sont à réaliser. Ils sont décrits en suivant.

La réfection du captage sera exécutée dans les règles de l'art après démantèlement des ouvrages existants. Les griffons de la source seront dégagés avec précaution de façon à recueillir la totalité de l'eau souterraine qui se déversera gravitairement dans un bassin collecteur. Ce bassin sera suivi d'une bache de mise en charge de la crépine du tuyau d'adduction vers un nouveau réservoir en contrebas de la chambre de captage. Chaque chambre sera pourvue d'un trop plein dont l'exutoire sera équipé d'un clapet.

L'accès dans le captage se fera par l'aval par une porte ou en créant une chambre d'accès à sec, équipée d'une échelle et fermée par un tampon de type Foug, et séparée du bassin de mise en charge de la crépine. Dans tous les cas l'accès ne pourra dominer directement le bassin en eau.

L'ouvrage de captage sera rendu étanche sur sa périphérie et muni d'aérations en partie haute et basse, protégées par un grillage fin anti insecte.

Les eaux de ruissellement, les petits animaux et insectes ne doivent pas pouvoir pénétrer à l'intérieur de l'ouvrage ni dans le dispositif de trop plein. L'écoulement superficiel issu des mouillères au dessus sera détourné sans creusement vers l'aval du captage

Le périmètre de protection immédiate de la source s'étendra sur les parcelles n° 1292 et 1291 en partie. Il aura la forme d'un pentagone irrégulier adapté à la topographie tel que défini dans la figure suivante (fig.6) et repéré par des marques de peinture bleue sur le site.

Il sera clôturé avec du fil de fer barbelé sur quatre rangées au minimum. La clôture passera à 2 m minimum en contrebas du captage. Les gros animaux et les promeneurs ne doivent pas pouvoir pénétrer dans la surface clôturée.

Un portillon fermé à clef ne doit permettre l'accès qu'aux seules personnes autorisées. Toutes activités, autres que celles destinées à l'entretien et au contrôle du captage et de son environnement sont interdites.

A l'intérieur la végétation herbacée sera maintenue en place. Les arbres et arbustes distants de moins de 5 m environ du captage seront abattus et découpés sur place avant transport. Les plus éloignés seront conservés. L'entretien du périmètre se fera exclusivement par fauchage avec un engin dont le fonctionnement n'est pas susceptible de contaminer les eaux.

L'abreuvoir au pied du réservoir actuel sera déplacé en contrebas et au moins à 3 mètres du nouvel ouvrage.

Le chemin pédestre bordant le captage actuel sera également déplacé de 2 m vers l'aval.

Le périmètre de protection rapprochée de la source, comprendra (fig.7) les parcelles n° 1291 (en partie), 280, 283 et 284. Ce périmètre englobera également le chemin rural de Pouy-Ardoun à l'amont bordant les parcelles 280 et 283.

A l'intérieur de ce périmètre seront interdits :

- la réalisation de puits ou forages et le captage de nouvelles sources non destinées à la consommation humaine des collectivités,
- la création de carrières et d'affouillement,
- le creusement de fossés, de fouilles profondes autres que celles destinées à l'exploitation du point d'eau,

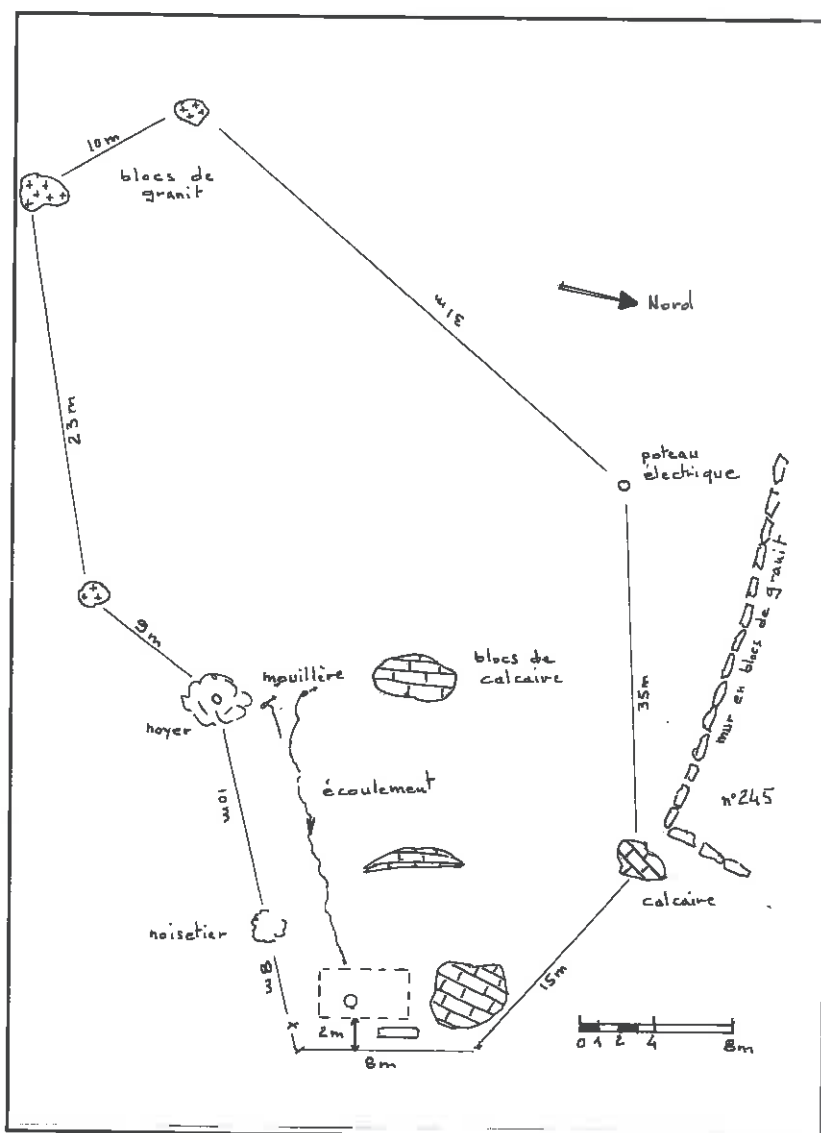


FIG.6 PERIMETRE DE PROTECTION IMMEDIATE (SOURCE ARDEIGNEZ)

- l'installation de dépôts d'ordures ménagères, de détrit, de produits radioactifs et de tous produits susceptibles d'altérer la qualité des eaux,
- la construction de dépôts et de canalisation d'hydrocarbures liquides,
- la construction de tout nouveau bâtiment quel que soit son usage,
- le dépôt de déchets, fumiers, engrais, pesticides,
- l'utilisation de produits phytosanitaires destinés à la lutte contre les ennemis des cultures, des herbages et des forêts,
- la réalisation d'élevage, de stabulation d'animaux, de parc de contention, d'abreuvoir fixe, d'ensilage,
- le traitement antiparasitaire par baignade des animaux,

- l'épandage de lisiers, d'effluents liquides ou des boues d'origine domestique, industrielle ou agricole,
- le camping et le stationnement de caravanes ou de camping car,
- le défrichement et le dessouchage,
- la construction de nouvelles pistes ou la modification des voies de communication,
- les compétitions d'engins à moteur

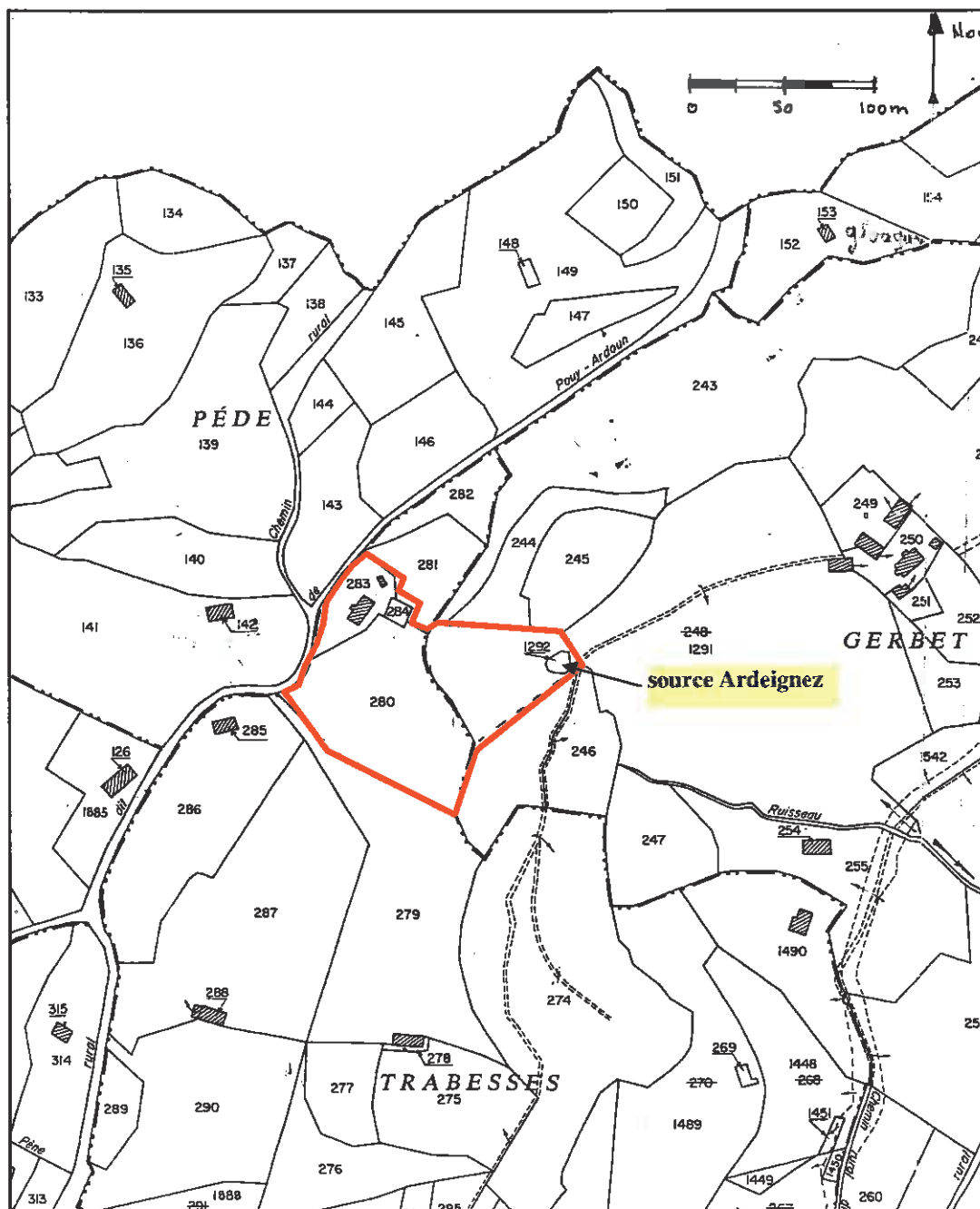


FIG.7 PÉRIMÈTRE DE PROTECTION RAPPROCHÉE DE LA SOURCE ARDEIGNEZ

A l'intérieur de ce périmètre les installations, aménagements ou activités existants restent autorisés dans les conditions suivantes

- le pâturage extensif sans point artificiel d'abreuvement,
- l'assainissement de l'habitation de la parcelle n° 283 sera mis en conformité et surveillé ; aucun rejet d'eaux usées même prétraitées ne sera envoyé vers le captage,
- les eaux pluviales non souillées peuvent être envoyées vers l'aval

Des panneaux d'information seront placés aux principaux accès dans le périmètre.

Une zone sensible ou de prévention est définie (fig.5). Elle correspond globalement au bassin versant potentiel d'alimentation du captage à protéger L'exploitation forestière éventuelle de ce versant sera réalisée en tenant compte de la vulnérabilité de l'aquifère calcaire.

L'étude d'impact de tout projet d'aménagement, s'assurera, en le démontrant, de l'absence de risque qualitatif et quantitatif pour le captage.

A l'intérieur de cette zone est appliquée avec vigilance la réglementation en vigueur, en respectant les mesures du SDAGE Adour Garonne.

Les occupants du sol, les services publics locaux concernés tels que pompiers, gendarmerie, associations de chasse ou de promeneurs.... sont informés de la vulnérabilité de cette zone alimentant le captage.

En conclusion, je propose **l'abandon de la source Ardeignez** dont le captage est inadapté et dont le débit ne satisfait pas les besoins du quartier des Gerbes, en la remplaçant par un branchement permanent sur la source de Mousquère depuis le bourg d'Arras et dont la capacité de stockage du réservoir sera augmentée.

Si la commune souhaite maintenir cette source, en conservant une connexion avec le réseau du bourg, j'émetts un avis favorable au captage et à la protection des eaux prélevées, sous réserves de refaire totalement l'ouvrage et de respecter strictement les propositions ci-dessus.

A Pau, le 30 janvier 2008

Georges OLLER

Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique



Documents consultés

ASCONIT Consultants (décembre 2006) Etudes préalables à la visite de l'hydrogéologue agréé - Sources la Mousquère, l'Ardeigne et St Sarroudis à Arras en Lavedan

Lallement-Barrès et J.C.Roux (1989) : Guide méthodologique d'établissement des périmètres de protection – BRGM

R. Mirouse (1966) : Recherches géologiques dans la partie occidentale de la zone primaire axiale des Pyrénées – Mémoires de la Carte Géologique de la France

G. Remenieras (1972) – Hydrologie de l'ingénieur - Eyrolles

Y. Ternet (coordonnateur), P.Barrère, J.P. Bois, J.C. Soulé - BRGM (1980) : Carte géologique au 1/50 000 et notice de la feuille Argelès Gazost



Réservoir accolé au captage



Zone humide à l'amont du captage



Vue d'ensemble des ouvrages



Abreuvoir, trop plein de la source et « cabanère »

