

# CAF

## Captages alimentant le refuge de CAMPANA

### Avis hydrogéologique et définition des périmètres de protection



Avis par  
TRONEL FREDERIC  
Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique  
pour le département des Hautes Pyrénées  
Février 2010

# SOMMAIRE

<b>1 – Identification .....</b>	<b>4</b>
1.1 Généralité .....	4
1.2 Dossiers techniques, documents et visites .....	4
1.2.1 Dossiers et documents .....	4
1.2.2 Visite du site .....	4
1.3 Situation des captages .....	5
<b>2 – Contexte.....</b>	<b>6</b>
2.1 Contexte géologique et hydrogéologique.....	6
2.2 Contexte environnemental .....	7
2.3 Dispositif de captage – alimentation du refuge.....	7
2.4 Qualité des eaux .....	8
2.5 Vulnérabilité à la pollution.....	8
<b>3 Définition des périmètres - propositions .....</b>	<b>9</b>
3.1 Périmètre de protection immédiate .....	9
3.2 Périmètre de protection rapprochée.....	10
3.3 Zones sensibles – Périmètres éloignés .....	11
<b>4 CONCLUSIONS .....</b>	<b>11</b>
<b>FIGURES.....</b>	<b>12</b>

## FIGURES

Figure N°	Titre Figure	Version
Figure 1	Localisation des captages et des périmètres (IGN 1/25000)	a
Figure 2	Localisation des périmètres de protection immédiate et rapprochée (1/5000)	a
Figure 3 et 4	Schéma des Périmètres de protection immédiate	a
Figure 5	Planches photographiques	a

## ANNEXES

- Annexe 1 - Analyses des eaux Type RS

## **1 – Identification**

### **1.1 Généralité**

Le Club Alpin Français (C.A.F) est propriétaire du refuge de CAMPANA DE CLOUTOU (2225m d'altitude) situé en bordure du lac de Campana, commune de Bagnères de Bigorre (Hautes Pyrénées). La préfecture m'a chargé de définir les mesures et périmètres à mettre en œuvre autour des captages destinés à la production d'eau potable du refuge.

Ces captages sont :

- Source « de Laquet ».
- Emergence « d'Arrédoun ».

Actuellement l'alimentation en eau du refuge de CAMPANA est assurée à partir du captage de Laquet situé au pied d'un éboulis à environ 200 m du refuge, le captage d'Arrédoun situé à 500m à l'amont du précédent (résurgence du barrage naturel de lac d'Arrédoun), quant à lui assure l'alimentation des installations sanitaires (douche, WC).

Le C.A.F a engagé depuis plusieurs années des études pour la sécurisation de l'alimentation en eau potable et sur l'assainissement et a confié le dossier technique préalable au bureau d'études ELEMENTS.

Les eaux de ces captages présentent néanmoins des teneurs en arsenic supérieures aux normes de potabilité. Les études menées par le BE ELEMENTS n'ont néanmoins pas permis d'identifier d'autres solutions de captages pouvant alimenter le refuge. La présence d'arsenic nécessitera un traitement des eaux.

Ce présent rapport a pour objet uniquement la définition des périmètres de protection des sources.

### **1.2 Dossiers techniques, documents et visites**

#### **1.2.1 Dossiers et documents**

Les documents consultés ont été :

- Alimentation du refuge de Campana Mise en conformité des captages– ELEMENTS décembre 2008.
- Carte topographique IGN 1/25000<sup>ème</sup>, 1748 ET.
- Carte géologique BRGM n° 1071.
- Extrait planche cadastrale de la commune de Bagnères-de-Bigorre section Q

#### **1.2.2 Visite du site**

Une visite a été faite le 21 Aout 2009 en compagnie de Mme CASTEROT Annie, Mr DURAN Yannick (DDASS 65), Mr GAYRAUD Martial (Bureau d'étude Eléments), et Mr LAHAILLE (CAF).

### 1.3 Situation des captages

Source Laquet 10717X0010/HY

La source du Laquet est située à une altitude de 2240 m. Elle se situe en zone montagneuse à 300 m à l'amont du refuge, elle sort des éboulis au sud-est du lac de Campana. On y accède à pied depuis le refuge en suivant le GR10 vers le sud sur 250 m. La prise d'eau se trouve à l'amont du 1<sup>er</sup> laquet rencontré.

Coordonnées Lambert IIe et Lambert 93 et situation cadastrale

Lambert IIe (déduites IGN 1 :25000)	X = 425610 m	Y=1766400 m	Z=2240 m
Lambert III (déduites IGN 1 :25000)	X = 425960 m	Y= 3066650 m	Z= 2240 m
Mesure GPS terrain *	X= 425941 m	Y= 3066660 m	Z= 2240 m
Situation Cadastreale	Parcelle 170 Section Q		

\*Mesure faite lors de la visite

Référence Banque du Sous Sol : Aucune

Source d'Arrédoun 10717X0007/HY

La résurgence d'Arrédoun se situe quelques mètres en dessous de l'exutoire du lac d'Arrédoun (coté Nord du lac).

On y accède à pied depuis le refuge en suivant le GR10 vers le sud sur 250 m et en remontant le long du ruisseau sur 500 m. Le captage se situe au pied du déversoir naturel du lac d'Arrédoun.

Coordonnées Lambert IIe et Lambert 93 et situation cadastrale

Lambert IIe (déduites IGN 1 :25000)	X = 425860 m	Y=1766100 m	Z=2321 m
Lambert III (déduites IGN 1 :25000)	X = 425210 m	Y= 3066350 m	Z= 2321 m
Mesure GPS terrain *	X= 425206 m	Y= 3066392 m	Z= 2324 m
Situation Cadastreale	Parcelle 170 Section Q		

\*Mesure faite lors de la visite

Référence Banque du Sous Sol : Aucune

L'ensemble des eaux issues des deux résurgences et non captées alimente le lac de Campana.

## 2 – Contexte

### 2.1 Contexte géologique et hydrogéologique

#### 2.2.1 Contexte géologique

Le refuge de Campana se trouve dans la partie Nord-est du massif du Néouvielle qui est constitué essentiellement de roche de types magmatiques et filoniennes. Au centre du massif on peut découvrir des Granodiorites claires ( $\gamma^3$ ) à biotites et à la périphérie du massif des roches plus basiques comme des Granodiorites sombres à biotite et amphibole.

A noter quelques rares éboulis récents et quelques dépôts glaciaires résiduels (moraines d'altitude) au droit du massif.

D'après le BE Eléments et la carte géologique, les résurgences du Laquet et d'Arrédoun se situent aux seins du vaste cirque dominant le refuge constitué de Granodiorites claires ( $\gamma^3$ ).

Ces formations montrent une tectonique marquée avec notamment des failles N125°E à N130°E associées à des accidents moins importants de direction N50°E.

Le paysage autour du lac de Campana est donc très tourmenté.

#### 2.2.2 Contexte hydrogéologique

##### a. Résurgence d'Arrédoun

L'environnement immédiat de la résurgence d'Arrédoun est constitué par les éboulis fermant le lac du même nom (déversoir naturel). La résurgence captée est donc simplement une fuite des eaux du lac, située une dizaine de mètres sous le déversoir. Les mesures de conductivité-Ph-T° réalisées lors de ma visite démontrent bien la nature identique des eaux. Les eaux du lac proviennent de l'impluvium qui correspond à un bassin d'une superficie de l'ordre de 1 km<sup>2</sup> constitué d'éboulis. Il est néanmoins possible que le lac soit en partie alimenté par des circulations souterraines au sein du massif fracturé.

##### b. Résurgence du Laquet

Les eaux de la source du Laquet sourdent à travers des éboulis. Il est à noter que la source se trouve sur la trace d'un accident N125°E qui « remonte » vers le lac d'Arrédoun. Le positionnement de la résurgence sous les éboulis n'est pas localisable. Les éboulis semblent drainer un tout petit bassin versant ce qui démontre une circulation souterraine des eaux (confirmé par une température basse 3 à 4 °C des eaux). On ne peut donc pas exclure que les eaux issues de la source du Laquet soient connectées au système alimentant le lac de d'Arrédoun.

##### c. Données qualitatives

Seules quelques mesures ont été réalisées dans le cadre des études menées par le BE Eléments.

Les mesures figurent dans le tableau ci dessous.

Le débit de la source d'Arrédoun est variable en cours de saison (entre 2 et 10 l/s) et conditionné par la charge hydraulique induite par le niveau dans le lac (1 m de marnage a été constaté entre les deux mesures). En hivers, il existe un écoulement sous la glace recouvrant le ruisseau.

La source du Laquet a également un débit de plusieurs l/s, mais les conditions de mesures et la configuration de la résurgence ne permet pas d'avoir un débit global de la source. A noter que le petit lac du Laquet est entièrement gelé en hiver.

## 2.2 Contexte environnemental

Les captages se trouvent à plus de 2200 m d'altitude dans un environnement de haute montagne très accidenté avec de nombreux éboulis et très peu d'espaces enherbés. La zone est dominée par les sommets proches du Pic de Cloutou et du Pic de Prada.

Cet environnement est peu propice à la présence d'animaux, seules quelques chèvres auraient été aperçues à l'amont des captages. Les vaches et moutons sont cantonnés à plus basse altitude vers 1600 m.

La seule voie de communication pédestre source de circulation humaine est le GR10 qui mène au refuge de CAMPANA puis vers la Hourquette de Caderolles à l'amont des captages. Ce chemin passe à proximité mais à l'aval de la source du Laquet.

Aucun chemin balisé ne mène vers la résurgence d'Arrédoun, il est nécessaire de remonter le long du ruisseau en suivant la canalisation PEHD (l'accès balisé au Lac se faisant par l'ouest).

## 2.3 Dispositif de captage – alimentation du refuge

### a) Source d'Arrédoun

L'émergence de la source sort du barrage naturel du lac d'Arrédoun à environ 2321 m et constitue un ruisseau qui s'écoule vers Campana. La prise d'eau se trouve à quelques mètres en dessous de l'émergence. L'eau est collectée par un tuyau PEHD (diamètre 40 mm) (cf planche photographique), une crépine acier maintenue par de gros cailloux et située dans une petite vasque naturelle assure la prise d'eau.

Sur le parcours du collecteur (750 m) existe 2 brises charges.

Durant l'hiver le tuyau est laissé en place mais déconnecté et vidangé. Arrédoun alimente quatre points au niveau du refuge ; les toilettes, le refuge (partie cuisine), l'évier extérieur et la douche. L'écoulement n'est pas permanent ce qui permet aux eaux de se réchauffer dans le tuyau d'adduction et ainsi d'apporter un peu de confort.

### b) Source du Laquet

Les eaux sont simplement canalisées dans un tuyau PEHD introduit sous les éboulis sur une cinquantaine de centimètres. Le tuyau PEHD 20 mm est maintenu sous l'eau par des blocs rocheux.

Aucune crépine n'est visible.

Cette conduite descend jusqu'au refuge avec un écoulement permanent (alimentation de la fontaine).

Date	Débit approximatif ARREDOUN	Débit approximatif LAQUET
24/07/08	10 l/s	Non jaugé
17/09/08	2l/s	2 l/s
Estimation 21 Aout 2010	2 à 4 l/s	2 à 4 l/s

Les débits prélevés respectivement au droit de l'émergence d'Arrédoun et du Laquet sont de 0,25 et 0,22 l/s.

## 2.4 Qualité des eaux

D'un point de vue physico chimique, les eaux captées sont faiblement minéralisées (conductivité de 29 à 41 $\mu$ S/cm) et sont caractéristiques d'eau transitant dans des formations cristallophylliennes. La conductivité est néanmoins plus faible sur les eaux de la résurgence d'Arrédoun (présence eau superficielle)

Il existe quelques problèmes bactériologiques récurrents durant la période estivale.

### Paramètres mesurés

Paramètres/date	ARREDOUN		LAQUET	
	Mesure ELEMENT 2008	21 Aout 2009	Mesure ELEMENT 2008	21 Aout 2009
Température ° C	9 à 11	11	4	4,2
Conductivité	29	32	41	42
Ph	6 à 7,5	6,80	6 à 8	7,8
Arsenic ( $\mu$ g/l)	26, 2 à 34,7		51 à 52	

Il n'existe pas d'analyse de type RS sur ces captages. Seules ont été réalisées quelques analyses de type D1 effectuées par la DDASS, et le BE Eléments dans le cadre de son étude a réalisé un suivi des paramètres arsenic pH, conductivité en 2008 et 2009.

Problématique Arsenic : les eaux des deux sources présentent de l'arsenic en quantité supérieure aux normes de potabilité. Il s'agit de teneurs naturelles, l'arsenic pouvant provenir de circulation dans des filons ou des couches minéralisées. La plus faible teneur dans les eaux de l'émergence d'Arrédoun s'explique par un apport d'eau superficielle du lac (effet de dilution) comme en atteste également la conductivité. Les études complémentaires réalisées par le BE éléments n'ont pas permis de trouver une autre ressource exsangue d'arsenic.

La source du Laquet présente une teneur en As (52  $\mu$ g/l) quasiment deux fois plus élevées que celle des eaux d'Arrédoun. (Rappel : la norme de potabilité est aujourd'hui de 10 $\mu$ g/l)

Les **analyses bactériologiques** réalisées ont fait état de pollution par des coliformes totaux (15 CT en Aout 2008 sur les eaux de la résurgence d'Arrédoun). Un traitement devra être nécessaire.

Une analyse complète de type RS sera à réaliser avant toute autorisation d'exploiter.

## 2.5 Vulnérabilité à la pollution

Compte tenu du contexte hydrogéologique, il est possible que le bassin d'alimentation des sources soit assez vaste étendu vers le Sud en direction du pic de Prada. Une circulation « profonde » au sein des granodiorite peut assurer une bonne protection des eaux vis-à-vis des pollutions, mais néanmoins une porosité de fissure peut rendre l'aquifère assez vulnérable. Le lac participant à l'alimentation de l'émergence d'Arrédoun rend bien évidemment le captage vulnérable.

Le principal risque de pollution potentiel est la présence d'animaux autour des captages, néanmoins aucune zone de pacage ne se trouve dans la zone d'alimentation. Exceptés quelques chèvres et animaux sauvages, il n'y a pas de troupeaux.

La présence de randonneur dans le secteur constitue un risque de pollution, cependant il est minime en raison de l'absence de sentiers clairement marqués et d'une fréquentation relativement faible (la plupart des randonneurs s'arrêtant au refuge). La présence de moto trial a néanmoins été constatée exceptionnellement



Aucune autre activité, potentiellement polluante autour de cette parcelle n'a été répertoriée.

Aucune habitation en amont du captage n'a été repérée. De ce fait, les problèmes bactériologiques sur l'eau de cette source seront vraisemblablement liés à l'activité animale sauvage.

**Remarques** : Il est nécessaire de faire des analyses physico-chimiques plus complètes.

### 3 Définition des périmètres - propositions

#### 3.1 Périmètre de protection immédiate

Un périmètre immédiat englobera chacune des deux prises d'eau. **Les périmètres de protection immédiate auront les dimensions suivantes** (cf fig 3 et 4) :

Emergence d'Arrédoun : une dimension d'environ 12 m de large x 15 m en remontant jusqu'en bordure du lac. La dimension sera adaptée à la géomorphologie du terrain. La clôture à l'aval de la prise d'eau sera à une distance de 4 m. Une signalisation par panneau d'affichage pourra être mise en place afin de sensibiliser les randonneurs à la préservation de cette zone. La prise d'eau devra être remontée jusqu'à la résurgence primaire et un ouvrage maçonné réalisé dans les règles de l'art devra être mis en place avec capot de visite et de protection.

Source du Laquet : une dimension d'environ 15 m de large X 15 m de profondeur adapté en fonction de l'implantation réelle des ouvrages définitifs. Ce périmètre devra englober l'ouvrage de collecte à réaliser dans les règles de l'art, il englobera une partie des éboulis rocheux à l'amont et une partie du Laquet à l'aval afin d'interdire tout accès à la prise d'eau. Une signalisation par panneau d'affichage pourra être mise en place afin de sensibiliser les randonneurs à la préservation de cette zone.

Compte tenu des difficultés liées à la neige, à la topographie, au froid, à des sols composés d'éboulis, aux éboulements, une clôture fixe réglementaire n'est pas envisageable. Néanmoins il est impératif de clôturer les captages au minimum durant la période d'exploitation et durant la période où les captages sont accessibles. A la mise en exploitation des captages, une clôture amovible devra être mise en place afin d'interdire l'accès aux passants, aux randonneurs, mais également aux troupeaux éventuels.

Au sein de ce périmètre acquis en pleine propriété et totalement clôturé, ne devront intervenir que les activités d'entretien du site.

A l'intérieur de ce périmètre de protection immédiate sont **interdits** :

- **toute intervention** non nécessitée par le fonctionnement et la surveillance des captages,
- **tout stockage de produits chimiques**,
- **tout désherbage chimique**
- **la circulation et le stationnement** (sauf pour les besoins du service).

Les servitudes de passage nécessaires à l'accès à l'ouvrage et au périmètre de protection immédiate devront être envisagées.

#### **Aménagement du captage**

Sur chaque prise d'eau un aménagement de captage devra être réalisé dans les règles de l'art.

### 3.2 Périmètre de protection rapprochée

Le tracé des périmètres a été reporté sur les plans et sur l'extrait de carte IGN joint (Fig 1, 2). Les périmètres des deux captages se recoupent (le périmètre de la source d'Arrédoun est inclus dans celui de la source Laquet) en raison d'un bassin d'alimentation en partie commun.

#### Source du Laquet

Les parcelles concernées sont :

- 170pp, 225pp, 166 Section 0Q de Bagnères de Bigorre (pp = pour partie).

Ce périmètre couvre une partie du bassin versant vers le Sud-Est en direction du lac d'Arrédoun. Ce périmètre englobe le Laquet situé à l'aval, la zone d'éboulis et les éperons rocheux surplombant le captage. Le périmètre de protection rapprochée défini autour de l'émergence d'Arrédoun fera partie intégrante également du PPR. En effet on ne peut exclure une alimentation de la source du Laquet par des eaux profondes du lac.

#### Emergence d'Arrédoun

Les parcelles concernées sont :

- 170pp, 225pp, 166 Section 0Q de Bagnères de Bigorre (pp = pour partie).

Ce périmètre intègre bien évidemment le Lac et une grande partie du bassin versant vers le pic de Prada et du Tuhou Arrédoun du haut.

**Dans ces périmètres, il faudra interdire les activités et les sources de pollution potentielle suivantes :**

- tout autre captage d'eau,
- les exploitations de carrière, l'ouverture et le remblaiement d'excavations à ciel ouvert,
- l'aménagement de pistes, de nouveaux chemins de randonnées, l'aménagement d'infrastructures de sports d'hiver ou autres,
- le stockage souterrain ou aérien de produits toxiques (hydrocarbures, engrais liquides, ordures),
- le dépôt d'ordures ménagères, immondices, détritiques, et de tous produits et matières susceptibles d'altérer la qualité des eaux,
- Le stockage de matières fermentescibles destinées à l'alimentation du bétail (ensilage) ou de fumier.
- l'infiltration d'eaux usées d'origine domestique ou industrielle,
- l'épandage de produits organiques ou autres substances destinées à la fertilisation des sols ou à la lutte contre les ennemis des cultures et des herbages,
- L'entretien des fossés et des haies de chemins, etc... par des produits chimiques type désherbant, débroussaillant, etc,
- l'implantation de camping ou d'aire de stationnement de bivouac,
- la mise en place de système d'assainissement autonome dans le cadre de réhabilitations de granges ou autres constructions. Dans le cas d'une demande de réhabilitation d'un bâtiment en ruine existant (grange notamment), l'usage ne pourra être alors que celui d'une grange,
- le défrichage non contrôlé,
- l'établissement d'étables ou de stabulations libres, permanentes ou mobiles,
- l'installation d'abreuvoirs et d'abris destinés au bétail,
- les parcs de contention et les aires de nourrissage et de dépôts de sel pour le bétail,
- le traitement antiparasitaire des animaux.

A l'intérieur de ces périmètres, les activités existantes resteront dans l'état.

Il sera nécessaire de s'assurer de la qualité bactériologique des eaux par la réalisation régulière d'analyses.

### **3.3 Zones sensibles – Périmètres éloignés**

La définition de périmètres ou zones sensibles est sans objet, en raison d'un périmètre de protection rapprochée couvrant en grande partie le bassin versant.

## **4 CONCLUSIONS**

Les périmètres de protection proposés ont pour objet de diminuer les risques et de préserver la qualité des eaux qui participent à l'alimentation de la résurgence d'Arrédoun et de la source du Laquet.

Par conséquent, à la condition que les mesures de protection exposées ci avant soient mises en œuvre, et à condition que des captages soit réalisés dans les règles de l'art, je donne un avis favorable à l'utilisation pour l'alimentation en eau potable des sources d'Arrédoun et du Laquet alimentant le refuge de Campana.

Aujourd'hui la teneur en Arsenic mesurée sur les eaux est supérieure à la valeur limite de référence actuelle (10µg/l) pour les eaux destinées à la consommation humaine. Il est donc nécessaire d'envisager un traitement d'une partie des eaux destinée à la consommation.

De plus il est bien évident que ces ressources présentent une certaine vulnérabilité (alimentation en partie par des eaux de surface) et je suggère si les analyses de surveillance révélaient une pollution bactériologique de mettre en place un dispositif de traitement adapté.

10717X0010/HY

# FIGURES

**Figure 1**  
Localisation des captages et périmètres de protection  
(Échelle 1/25 000ème)

10717X0010/HY





Commune de Bagnère de Bigorre- Refuge de Campana  
Source Laquet et Arrédoun-Définition des périmètres de protection

Fig. 1

Localisation géographique des captages  
Périmètre de protection rapprochée

**Figure 2**

Localisation des captages et périmètres de protection  
(Échelle cadastrale 1:5000)

**Figure 3 et 4**  
**Schémas des PPI**



Figure 3 : Schéma du périmètre de protection immédiate – Source Laquet

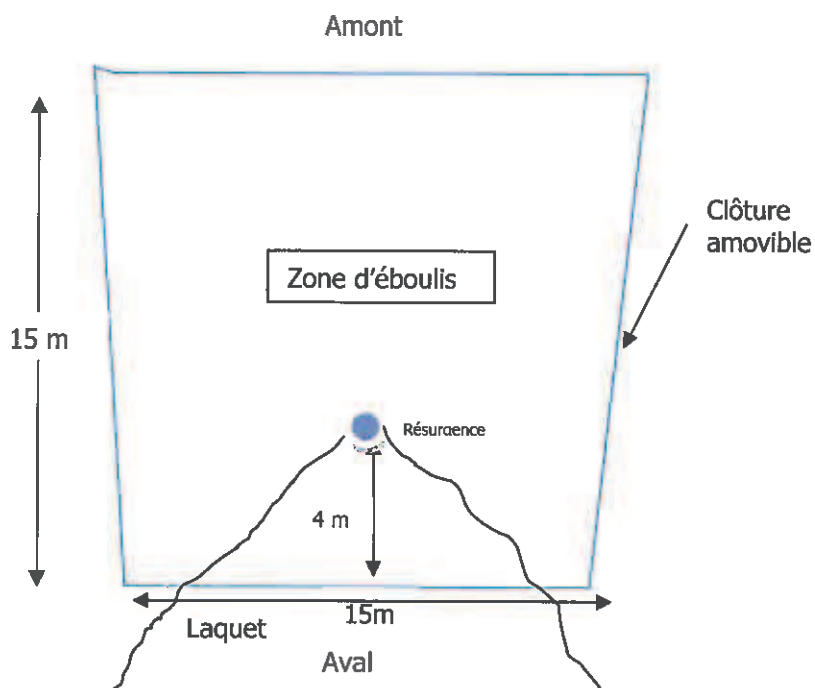
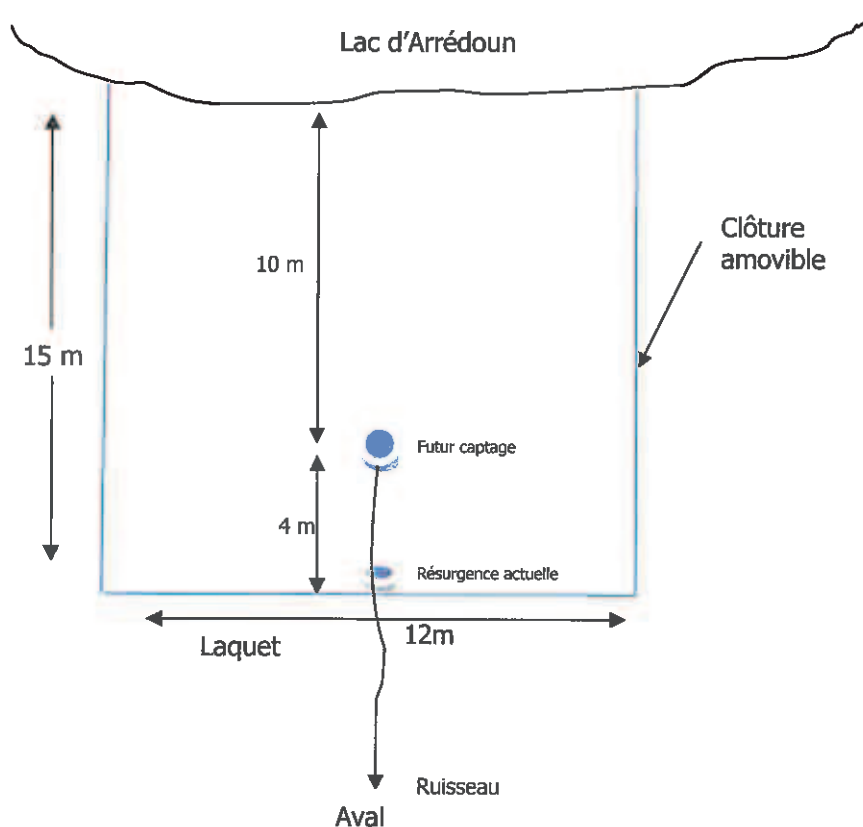


Figure 4 : Schéma du périmètre de protection immédiate – Source Arrédoun



10717X0010/HY

**Figure 5**  
Planches photographiques

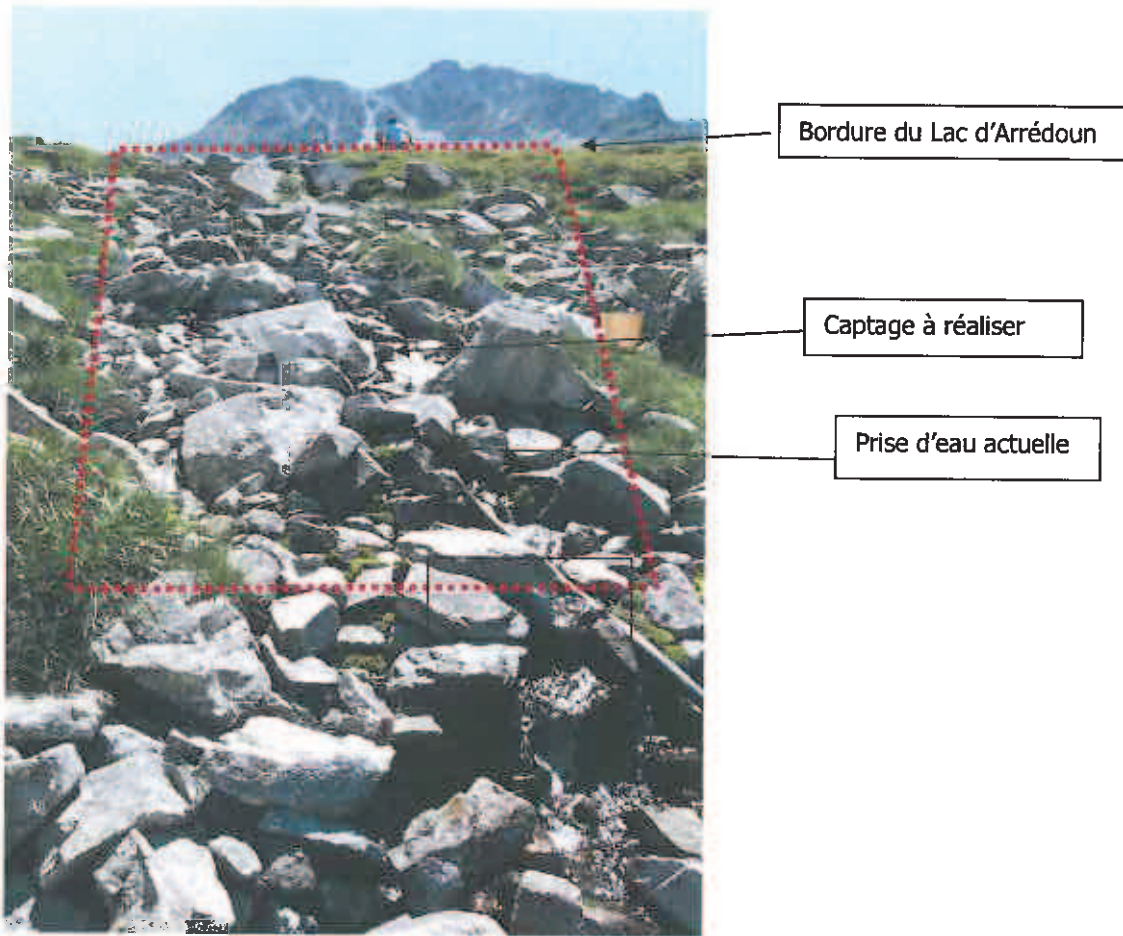
**Photo 1 : Source du Laquet - PPI**



**Photo 2 : Prise d'eau du Laquet – tuyau PEHD sous bloc d'éboulis**



**Photo 3 : Emergence d'Arrédoun - PPI**



**Photo 4 : LAC D'ARREDOUN**

Département :  
HAUTES PYRENEES

Commune :  
BAGNERES-DE-BIGORRE

Section : 0Q

Échelle d'origine : 1/5000

Échelle d'édition : 1/5000

Date d'édition : 15/04/2010  
(fuseau horaire de Paris)

©2007 Ministère du budget, des comptes  
publics et de la fonction publique

DIRECTION GÉNÉRALE DES FINANCES PUBLIQUES

EXTRAIT DU PLAN CADASTRAL INFORMATISÉ

10717X0010/HY

Le plan visualisé sur cet extrait est géré par le  
centre des impôts foncier suivant :

TARBES

1, boulevard du Maréchal Juin BP 693

65000 TARBES

tél. 05-62-44-40-56 -fax 05-62-44-40-79

cdif.tarbes@dgi.finances.gouv.fr

Cet extrait de plan vous est délivré par :

cadastre.gouv.fr

