

Ag.
Environnement

Département de la Guyane

Commune de Ouanary



Assistant à maître d'ouvrage



**DOSSIER PREALABLE A L'AUTORISATION
DE DISTRIBUER DE L'EAU POTABLE
ET A LA DECLARATION D'UTILITE PUBLIQUE
DES PERIMETRES DE PROTECTION**

Forages de Ouanary



Novembre 2011 version A3

Bureau d'études - environnement & inspection Télévisuelle

SEGE
Lot Le Grand Rorota
22 rue Iet Le Père
97354 Rémire-Montjoly

LA PERLE
43 rue du 14 et 22 juin 1962
Immeuble ARUAG
97300 Cayenne

CONTACT
Tél 0594 30 09 13
Fax 0594 30 92 69
environnement.agr@orange.fr

Titre : DOSSIER PREALABLE A L'AUTORISATION DE DISTRIBUER DE L'EAU POTABLE
ET A LA DECLARATION D'UTILITE PUBLIQUE DES PERIMETRES DE PROTECTION
Forages de Ouanary

Version : A3

Client : Commune de Ouanary

Localité : Ouanary, bourg de Ouanary, Guyane française

Date de remise : Novembre 2011

N° dossier : 11009

Rédigé par : CS

Vérifié par :



Bureau d'études - environnement & Inspection Télévisuelle

SEGE
Lot Le Grand Rorota
22 rue Ilet Le Père
97354 Rémire-Montjoly

BUREAU
43 rue du 14 et 22 juin 1962
Immeuble ARUAG
97300 Cayenne

CONTACT
Tél 0594 30 09 13
Fax 0594 30 92 69
environnementagr@orange.fr

SFIS au capital de 10 000 €
SIRET 511 343 00018 APE 7123

SOMMAIRE

1	IDENTITE DU DEMANDEUR	1
2	DESCRIPTION DES INSTALLATIONS DE PRODUCTION ET DE DISTRIBUTION	1
2.1	Forage Patagai	1
2.1.1	Localisation	1
2.1.2	Description du forage	1
2.1.3	Coupe géologique	1
2.1.4	Piézométrie.....	1
2.1.5	Equipement.....	1
2.1.6	Lavage et développement.....	3
2.1.7	Essais de pompage.....	3
2.1.8	Qualité de l'eau de la ressource	4
2.1.9	Equipement de pompage et de refoulement.....	4
2.1.10	Equipements de protection	4
2.1.11	Traitement	4
2.2	Forage captage 2	6
2.2.1	Localisation	6
2.2.2	Description du forage	6
2.2.3	Coupe géologique.....	6
2.2.4	Piézométrie.....	6
2.2.5	Equipement.....	6
2.2.6	Lavage et développement.....	8
2.2.7	Essais de pompage.....	8
2.2.8	Qualité de l'eau de la ressource	9
2.2.9	Equipement de pompage et de refoulement.....	9
2.2.10	Equipements de protection	9
2.2.11	Traitement	9
2.3	Captages	10
2.4	Installations de distribution	12
2.5	Production	12
3	MOYENS DE SURVEILLANCE	13
4	CONTEXTE NATUREL ET ENVIRONNEMENTAL	13
4.1	Généralités	13
4.2	Géomorphologie	13
4.3	Contexte géologique	13
4.4	Contexte hydrogéologique et vulnérabilité de la nappe	14
5	EVALUATION DES RISQUES DE DEGRADATION DE LA QUALITE DE L'EAU DE LA RESSOURCE	15
5.1	Forage Patagai	15
5.2	Forage captage 2 et captages	17
6	PROPOSITIONS SUR LES MESURES DE PROTECTION	17
6.1	Périmètres de protection immédiat	17
6.1.1	Forage Patagai	17
6.1.2	Forage captage 2 et captage 2.....	17
6.1.3	Captage 1.....	18
6.2	Périmètre de protection rapproché	18
6.2.1	Forage Patagai	18
6.2.2	Forage captage 2, captages 1 et 2.....	19

PLANS :

- Plan 1 : Réseau d'alimentation en eau potable du bourg de Ouanary
- Plan 2 : Contexte environnemental du forage Patagaiï
- Plan 3 : Contexte environnemental du forage du captage 2 et des captages
- Plan 4 : Proposition de périmètres de protection du forage Patagaiï
- Plan 5 : Proposition de périmètres de protection du forage Patagaiï : bande boisée
- Plan 6 : Proposition de périmètres de protection du forage du captage 2 et des captages

ANNEXES :

- Annexe 1 : Essais de pompage du forage Patagaiï
- Annexe 2 : Essais de pompage du forage du captage 2
- Annexe 3 : Résultats d'analyse d'eau brute du forage Patagaiï
- Annexe 4 : Résultats d'analyse d'eau brute du forage du captage 2

1 IDENTITE DU DEMANDEUR

Le demandeur d'autorisation est la commune de Ouanary.

Contact : Monsieur le Maire Eric ROZE
Annexe de la Mairie de Ouanary
1057 route de Baduel
97300 CAYENNE
Tél : 05 94 28 86 13
Fax : 05 94 28 86 14

2 DESCRIPTION DES INSTALLATIONS DE PRODUCTION ET DE DISTRIBUTION

2.1 FORAGE PATAGAI

2.1.1 Localisation

lieu-dit Patagai, bourg de Ouanary
X : 424 693 Y : 465 259 (UTM Nord fuseau 22 système RGFG 95)
Code BSS : 1204D10003

2.1.2 Description du forage

Date de réalisation : 5 au 8/12/2009
Cote TN : 5,47 m NGG
Mode de forage : Rotary
Diamètre forage 220 mm
Fluide utilisé : boue polymère
Profondeur 18 m

2.1.3 Coupe géologique

0/-10.20 m : cuirasse latéritique
-10.20/-17.40 m : sable grossier argileux blanc
-17.40/18.0 m : schiste marron verdâtre luisant

2.1.4 Piézométrie

Niveau piézométrique en fin de foration : -0.49 m

2.1.5 Equipement

+1/-9 m : tube PVC plein 124 mm
-9/-18 m : tube PVC crépiné 124 mm slot 1,5 m/m
Massif filtrant : -2/-18 m gravier granulométrie 0,5-5 mm
Bouchon bétonné à la base du forage
Coulis ciment 0/-2 m + sobranite
Dalle béton 1,70x1,70x0,1 m
Bouchon PVC

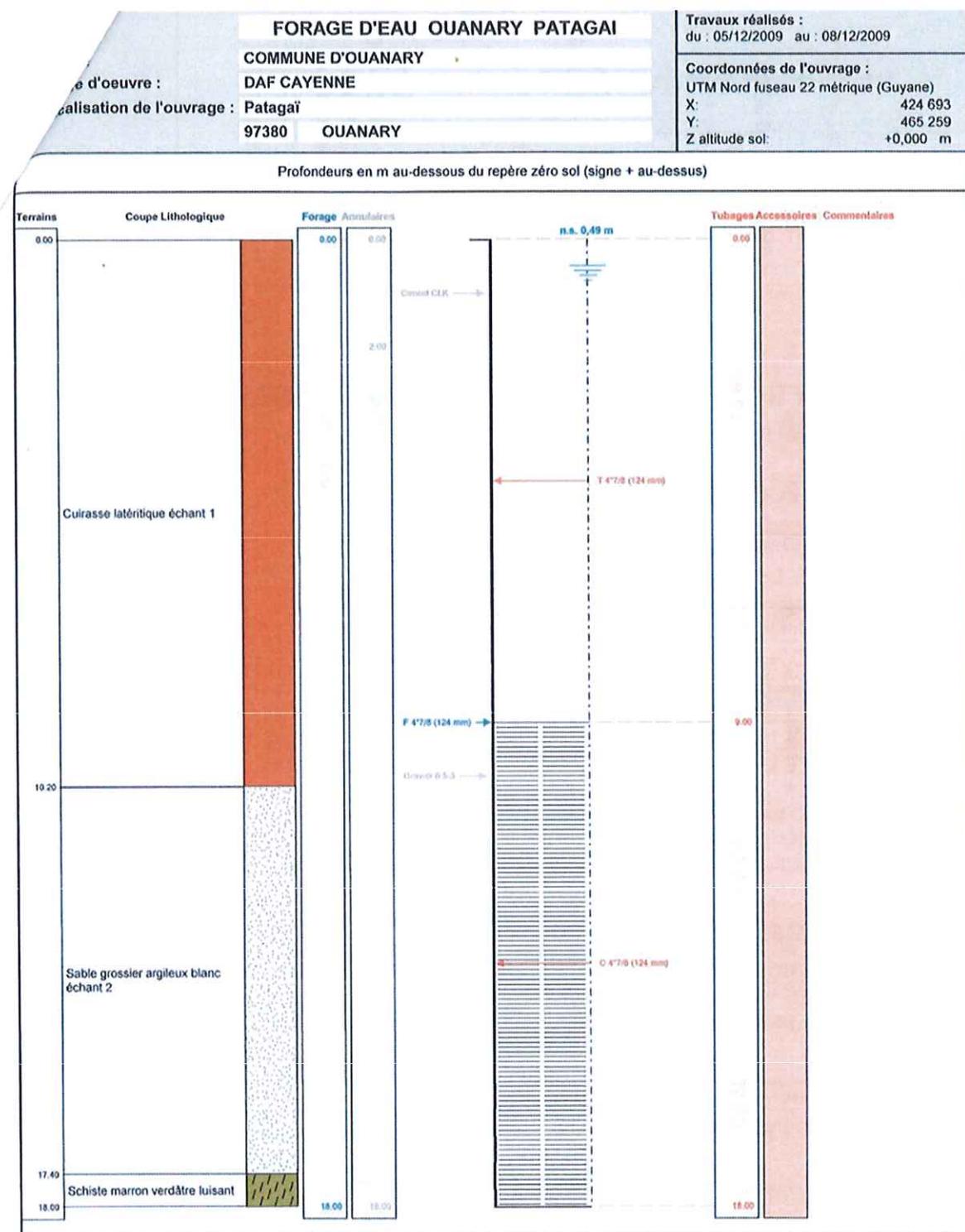


Figure 1. Coupe géologique et technique du forage Patagaï



Figure 2. Vue du forage Patagãï (25/01/2011)

2.1.6 Lavage et développement

Lavage à l'eau claire et air lift

Développement à l'air-lift et par surpompage saccadé

2.1.7 Essais de pompage

Des essais de pompage par palier suivi d'un pompage longue durée ont été réalisés du 11 au 14/12/2009.

Les essais de pompage par paliers ont comportés 6 paliers.

palier	1	2	3	4	5	6
Débit de pompage	0,7 m ³ /h	1,06 m ³ /h	1,61 m ³ /h	1,25 m ³ /h	1,82 m ³ /h	1,03 m ³ /h
Rabatement	5,28 m	7,67 m	11,57 m	9,13 m	14,59 m	7,58 m

Le débit critique a été estimé à 1,61 m³/h.

Le pompage longue durée a été réalisé avec un débit de pompage de 1,68 m³/h.

Durée de pompage : 11/12/2009 à 6h au 14/12/2009 à 13h35 soit 79,6 h

Rabatement : 12,48 m

Les essais de pompage sont présentés en annexe 1.

2.1.8 Qualité de l'eau de la ressource

Un échantillon d'eau brute du forage Patagaï a été prélevé le 14/12/2011 puis analysé. L'eau présente une faible minéralisation (24,4 µS), un pH acide (5,05). Aucune substance polluante n'a été détectée.

On note la présence de coliformes totaux (>100 n/100 mL) et d'entérocoques (16 n/100 mL) outre des bactéries revivifiables. Aucune bactérie de type Eschérichia coli n'a été décelée (<1 n /100 mL).

Les coliformes totaux ne sont pas, sauf exception, de bons indicateurs de la présence d'agents pathogènes dans l'eau de consommation (source : Institut national de santé publique du Québec, Groupe scientifique sur l'eau, Fiche Coliformes totaux Mai 2003).

La détection d'entérocoques dans une nappe d'eau souterraine doit faire sérieusement soupçonner une contamination d'origine fécale et la présence de micro-organismes entéropathogènes (source : Institut national de santé publique du Québec, Groupe scientifique sur l'eau, Fiche Entérocoques et streptocoques fécaux, Sept. 2002).

Une contamination fécale des eaux du forage est donc observée.

Le rapport d'analyse est présenté en annexe 3.

Les travaux d'équipements de forage n'ayant pas encore été réalisés, il n'y a pas d'analyse d'eau distribuée.

2.1.9 Equipement de pompage et de refoulement

Le forage sera équipé de la façon suivante :

- Pompe immergée centrifuge multi-étage d'un débit de 1,3 m³/h pour une HMT de 80 m en acier inoxydable équipée d'un clapet anti-retour
- Conduite d'exhaure souple raccordée à la canalisation de refoulement en PEHD DN 50 mm PN16 sur une longueur de 430 m jusqu'au réservoir R3

Les travaux sont en cours.

2.1.10 Equipements de protection

Les équipements suivants seront réalisés :

- Cuveau de protection en béton armé de dimensions 1,2 x 1,2 m sur une hauteur de 1,4 m posé sur la dalle béton de 1,70 m de côté équipé d'une trappe en aluminium et d'un système de vidange à la base
- Grillage souple de dimensions 10 m x 10 m avec portillon

2.1.11 Traitement

Un traitement par chloration sera réalisé avec une pompe doseuse de solution chlorée (hypochlorite de calcium) fonctionnant à l'électricité, de type Dosapro ou similaire, installée en série sur la canalisation de refoulement. L'injection du mélange de chlore sera proportionnelle au débit refoulé. Le pourcentage d'injection sera réglable. Le pourcentage minimal d'injection permettra d'avoir une autonomie de solution chlorée d'environ 1 semaine dans le bac de préparation. Une crépine de 300µm sera installée à l'extrémité immergée du capillaire d'aspiration.

La solution chlorée sera préparée dans un bac de préparation de 250L à partir d'hypochlorite de calcium en granulés (stock de 50L en plusieurs seaux pour une meilleure conservation). Le bac de préparation sera équipé d'un agitateur électrique et alimenté par un robinet de prélèvement muni d'un tuyau souple.

Un filtre à particules (à cartouches ou à disques) de 200µm sera mis en place en amont de la pompe doseuse pour la protéger des éventuelles particules susceptibles de la dégrader par abrasion.

Un by-pass du dispositif de chloration avec vannes manuelles quart de tour.

Une pompe doseuse de secours sera fournie en caisse pour chaque forage. Elle aura les mêmes caractéristiques que celle fournie dans le kit.

2.2 FORAGE CAPTAGE 2

2.2.1 Localisation

captage 2, bourg de Ouanary
X : 425 737 Y : 465 896 (UTM Nord fuseau 22 système RGFG 95)
Code BSS : 1204D10004

2.2.2 Description du forage

Date de réalisation : 1 au 14/12/2009
Cote TN : 10 m NGG
Mode de forage : Rotary
Diamètre forage 220 mm
Fluide utilisé : boue polymère
Profondeur 32 m

2.2.3 Coupe géologique

0/3,0 m : cuirasse latéritique fortement rocailleuse
3,0/6,50 m : cuirasse latéritique fortement compacte
6,50/12,40 m : cuirasse latéritique argileuse douce
12,40/22,30 m : sable grossier blanc (feldspath ?)
22,30/32,0 : schiste marron verdâtre

2.2.4 Piézométrie

Niveau piézométrique en fin de foration : -6,43 m

2.2.5 Equipement

+0,8/-16,0 m : tube PVC plein 125 mm
-16,0/-32,0 m : tube PVC crépiné 125 mm slot 1,5 m/m
Massif filtrant : -8/-32 m : gravier granulométrie 0,5-5 mm
Bouchon bétonné à la base du forage (-31,85/-32,0m)
Ciment 0/-8 m
Dalle béton 1,70x1,70x0,1 m
Bouchon PVC

FORAGE D'EAU OUANARY A		Travaux réalisés : du : 01/12/2009 au : 14/12/2009
Client :	COMMUNE D'OUANARY	Coordonnées de l'ouvrage : UTM Nord fuseau 22 métrique (Guyane) X: 425 737 Y: 465 896 Z altitude sol: +0,000 m
Maitre d'oeuvre :	DAF CAYENNE	
Localisation de l'ouvrage :	OUANARY A4 captage 2 97380 OUANARY	

Profondeurs en m au-dessous du repère zéro sol (signe + au-dessus)

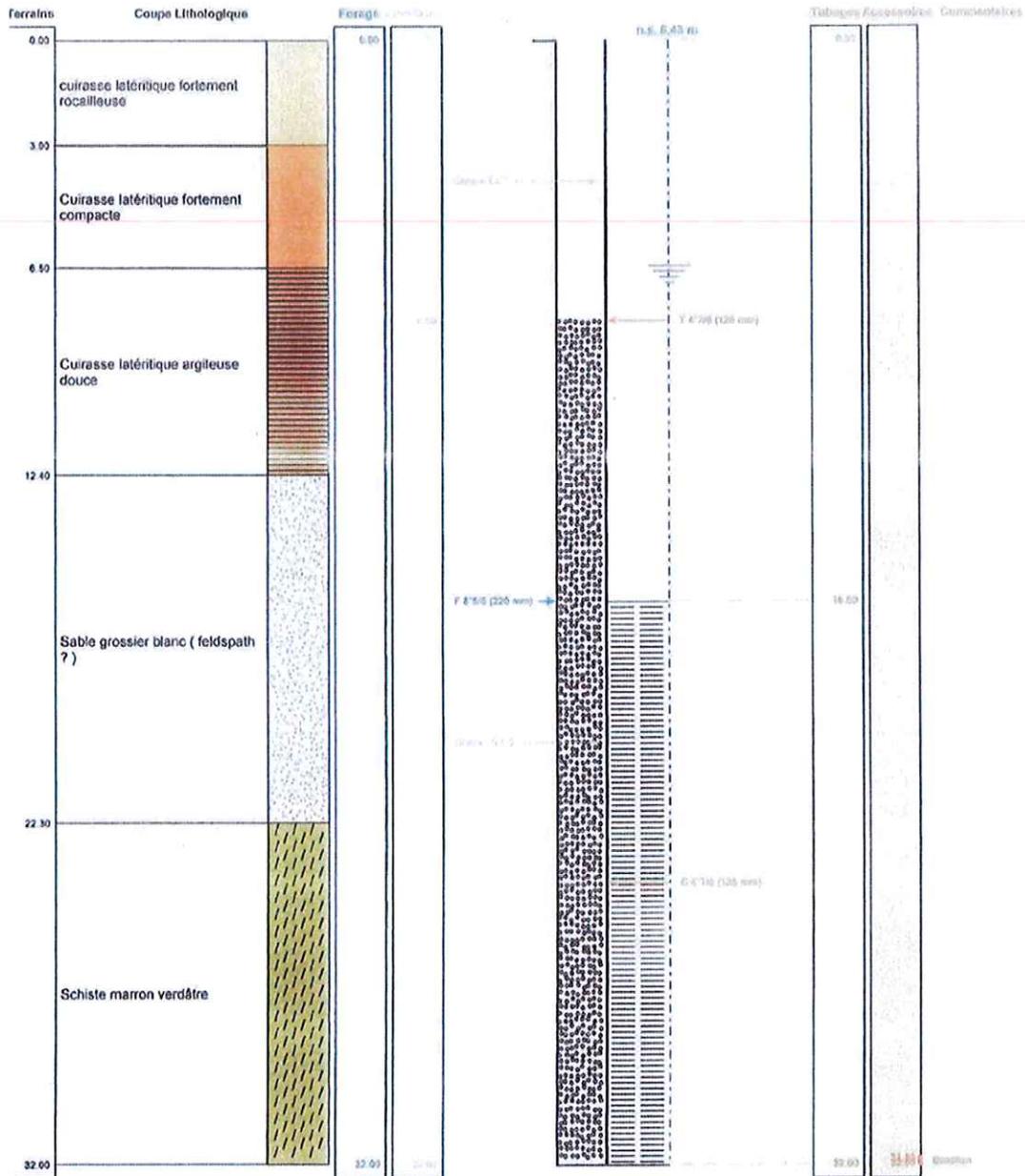


Figure 3. Coupe géologique et technique du forage du captage 2



Figure 4. Vue du forage du captage 2 (24/01/2011)

2.2.6 Lavage et développement

Lavage à l'eau claire et air lift
Développement à l'air-lift et par surpompage saccadé

2.2.7 Essais de pompage

Des essais de pompage par palier suivi d'un pompage longue durée ont été réalisés du 5 au 8/12/2009.

Les essais de pompage par palier ont comporté 5 paliers.

palier	1	2	3	4	5
Débit de pompage	0,73 m ³ /h	Interrompu en raison d'une coupure de courant	3,35 m ³ /h	1,35 m ³ /h	2,86 m ³ /h
Rabattement	2,60 m		21,07 m	6,27 m	14,86 m

Le débit critique a été estimé à 2,86 m³/h.

Le pompage longue durée a été réalisé avec un débit de pompage de 3,3 m³/h.
Durée de pompage : 5/12/2009 à 14h au 8/12/2009 à 11h
Rabattement : 12,48 m

Les essais de pompage sont présentés en annexe 2.

2.2.8 Qualité de l'eau de la ressource

Un échantillon d'eau brute du forage du captage 2 a été prélevé le 14/12/2011 puis analysé.

L'eau présente une faible minéralisation (28,4 µS), un pH acide (5,16).

On note la présence d'un taux élevé de manganèse (186 µg/L) supérieur à la valeur de référence de 50 µg/L.

Il n'y a pas de traces de contamination bactériologique hormis des bactéries aérobies revivifiables.

Aucune substance polluante n'a été détectée.

Le rapport d'analyse est présenté en annexe 3.

Les travaux d'équipements de forage n'ayant pas encore été réalisés, il n'y a pas d'analyse d'eau distribuée.

2.2.9 Equipement de pompage et de refoulement

Pompe immergée centrifuge multi-étage d'un débit de 2,5 m³/h pour une HMT de 28 m en acier inoxydable équipée d'un clapet anti-retour.

Conduite d'exhaure souple raccordée à la canalisation de refoulement en PVC 75 existante

2.2.10 Equipements de protection

Le cahier des charges des travaux d'équipement prévoit la réalisation des équipements suivants :

- Cuveau de protection en béton armé de dimensions 1,2 x 1,2 m sur une hauteur de 1,4 m posé sur la dalle béton de 1,70 m de côté équipé d'une trappe en aluminium et d'un système de vidange à la base
- Grillage souple de dimensions 10 m x 10 m avec portillon

2.2.11 Traitement

▪ Chloration

Le traitement par chloration sera réalisé avec une pompe doseuse de solution chlorée (hypochlorite de calcium) fonctionnant à l'électricité, de type Dosapro ou similaire, installée en série sur la canalisation de refoulement. L'injection du mélange de chlore sera proportionnelle au débit refoulé. Le pourcentage d'injection sera réglable. Le pourcentage minimal d'injection permettra d'avoir une autonomie de solution chlorée d'environ 1 semaine dans le bac de préparation. Une crépine de 300µm sera installée à l'extrémité immergée du capillaire d'aspiration.

La solution chlorée sera préparée dans un bac de préparation de 250L à partir d'hypochlorite de calcium en granulés (stock de 50L en plusieurs seaux pour une meilleure conservation). Le bac de préparation sera équipé d'un agitateur électrique et alimenté par un robinet de prélèvement muni d'un tuyau souple.

Un filtre à particules (à cartouches ou à disques) de 200µm sera mis en place en amont de la pompe doseuse pour la protéger des éventuelles particules susceptibles de la dégrader par abrasion.

Un by-pass du dispositif de chloration avec vannes manuelles quart de tour.

Une pompe doseuse de secours sera fournie en caisse pour chaque forage. Elle aura les mêmes caractéristiques que celle fournie dans le kit.

▪ **Traitement du manganèse**

Un traitement du manganèse est nécessaire.

La méthode retenue consiste à faire précipiter le manganèse après oxydation au contact de l'oxygène. L'oxydation du manganèse par l'oxygène ne se produit que pour un pH élevé (>9). Ce pH élevé peut être obtenu à l'interface du béton.

Une douzaine de parpaings de largeur 15 cm seront disposés au fond du réservoir R2. Les parpaings seront nettoyés et désinfectés avant introduction dans le réservoir.

Le manganèse s'oxydera avec l'oxygène au voisinage immédiat des parpaings. Une oxydation par le chlore introduit par la chloration pourra également se produire. Le manganèse oxydé se déposera à la surface du parpaing.

Le rendement pouvant être obtenu par cette technique n'est pas connu.

La mairie devra procéder au remplacement de ces parpaings tous les 4 à 6 mois et vidanger régulièrement le fond du réservoir R2.

2.3 CAPTAGES

L'alimentation en eau potable du bourg est actuellement assurée par le captage de deux sources situées à l'est du bourg.

Le captage 1 se situe à 175 m au nord-est du terrain de football, le captage 2 à 510 m.

Ils sont accessibles par une piste en latérite.

Les sites de captage sont déboisés.

Les deux ouvrages sont entourés d'une clôture grillagée et fermés par un portail verrouillé.

Le grillage du captage n°1 est partiellement endommagé.

Une végétation diverse se développe au sein des enceintes clôturées (arbustes, buissons).

Les conditions de captage des deux sites sont identiques. Les sources sont diffuses sur une zone de quelques mètres au plus. Un ouvrage (bassin et barrage béton) est situé en aval pour recueillir gravitairement un volume intéressant.

Le captage 1 est équipé d'un bac de décantation (ouvrage maçonné) en aval du batardeau. Une chambre de captage simple en béton armé permet l'acheminement vers le stockage temporaire.



Figure 5. Vue du captage 1 (24/01/2011)

Le captage 2 est réalisé en tranchée du fait de la configuration de l'émergence. Les eaux collectées sont directement envoyées gravitairement dans la bêche de stockage.



Figure 6. Vue du captage 2 (24/01/2011)

Le traitement par chloration de l'eau captée est assuré par deux unités d'injection en ligne (une pour chaque captage) dont une seule est en service.

Des pénuries d'eau ont été observées lors de la dernière saison sèche (2007-2008) et les contrôles sanitaires de la DSDS ont également décelé plusieurs contaminations bactériologiques au cours des dernières années.

A l'issus des travaux de renforcement du réseau, le captage 2 servira de ressource de secours en cas de défaillance des forages.

Le captage 1 sera utilisé pour la défense incendie mais pourra constituer une alimentation de secours pour le réseau d'eau potable.

2.4 INSTALLATIONS DE DISTRIBUTION

La pompe immergée du forage Patagaï, à l'ouest du village, refoulera l'eau vers un nouveau réservoir tampon d'une capacité de 15 m³ (R3).

Ce réservoir se composera d'une cuve en inox, sur radier béton, avec chambre de vannes semi-enterrée ; l'ensemble clôturé par un grillage souple avec portillon.

Ce nouveau réservoir sera connecté au réservoir n°2. Afin d'obtenir un réservoir d'équilibre, il sera implanté à une cote équivalente à celle du réservoir 2 (même cote trop-plein).

Le forage sis à proximité immédiate du captage 2 refoulera dans la bêche existante.

Le groupe de pompage existant amènera les eaux vers le réservoir 2 existant de 15 m³ via la conduite de refoulement existante. Il s'agit d'un réservoir au sol en béton armé.

Le captage 2 servira d'alimentation de secours en cas de défaillance du forage.

Le captage 1 refoulera vers le réservoir R1 (en béton armé d'une capacité de 18 m³) qui alimentera le réseau de défense incendie. Une vanne permettra de relier le réservoir R1 au réseau AEP en cas de défaillance des autres ressources.

La distribution de l'eau à partir des réservoirs sera gravitaire vers le réseau de distribution. Ce réseau existant comporte des canalisations en PVC DN 75 mm puis 50 mm.

Actuellement, toutes les habitations du bourg sont équipées d'un réseau intérieur de distribution d'eau raccordé au réseau public.

2.5 PRODUCTION

Les hypothèses de consommation utilisées pour évaluer ces besoins sont les suivantes :

La population actuelle est de 92 habitants. Elle est estimée, à moyen terme, à 150 habitants. La consommation journalière moyenne est de 22,5 m³/j pour 150 habitants à raison de 150L/hab/jour.

Compte tenu de l'ancienneté du réseau, son rendement est estimé à 75%, le besoin brut journalier est donc de 30 m³/j.

Le temps de pompage ne devra pas dépasser 20 h/jour.

Sur une durée de 20h, le débit de pompage nécessaire pour assurer une production journalière de 30 m³ est de 1,5 m³/h.

Le volume de pompage annuel sera d'environ 6720 m³ dans un premier temps (92 habitants) et à terme de 11 000 m³ (150 habitants).

La pompe du forage du captage 2 aura un débit de 2,5 m³/h, celle du forage Patagaï de 1,3 m³/h d'après le cahier des charges des travaux.

3 MOYENS DE SURVEILLANCE

La surveillance et l'entretien des installations seront à la charge de la commune. Il est prévu d'assurer une demi-journée de formation au personnel communal pour le fonctionnement et la maintenance des équipements ainsi que la remise de documents.

Une pompe de secours et une pompe doseuse pour la chloration seront fournies pour chaque forage.

En cas de pollution accidentelle, la mairie prévient immédiatement l'Agence Régionale de Santé (ARS).
L'ARS préviendra immédiatement la mairie en cas de non-conformité des analyses d'eau.

4 CONTEXTE NATUREL ET ENVIRONNEMENTAL

4.1 GENERALITES

La commune de Ouanary se situe à l'extrémité Nord-est de la Guyane. Le bourg de Ouanary est la seule zone habitée de la commune. Il se trouve sur le flanc des Monts de l'Observatoire, à 800 m de la rivière Ouanary, non loin de son embouchure dans la baie de l'Oyapock. Le bourg compte une cinquantaine d'habitations la plupart dans le centre bourg. Un habitat plus dispersé se développe le long de la piste des abattis qui se dirige vers l'Ouest depuis le bourg.

4.2 GEOMORPHOLOGIE

Le bourg de Ouanary se trouve au pied du flanc Est des Monts de l'Observatoire qui culmine à cet endroit à 188 m. La cote 5 m NGG marque la limite avec la plaine inondable. Les flancs des Monts de l'Observatoire présentent de fortes pentes.

Le forage du captage 2 au pied de la montagne, à une altitude de 10 m NGG. La zone marécageuse se trouve à 10 m du forage. Au-dessus, le terrain présente une pente très forte (70%).

Le forage Patagai se trouve au pied de la montagne, à proximité immédiate de la zone marécageuse, à une altitude de 5,47 m NGG. Au-dessus, le terrain présente une pente d'environ 30%.

4.3 CONTEXTE GEOLOGIQUE

Le bourg de Ouanary se trouve sur le flanc du massif montagneux des Monts de l'Observatoire. Ce massif est entouré de zones basses marécageuses

Les Monts de l'Observatoire sont des massifs formés de terrains métamorphiques de la série de Paramaca appelés ceinture de roches vertes. Il s'agit de roches volcano-sédimentaires composées de métavolcanites acides et basiques et de métapyroclastites (cendres, tufs, ponces et ignimbrites) ainsi que de quelques intercalations sédimentaires. Ces roches sont recouvertes d'une cuirasse indurée, épaisse, bauxitique intercalées dans des argiles. L'ensemble est parcouru de filons quartzeux.

La zone basse marécageuse au pied du massif se compose de dépôts de la plaine côtière récente (Démérara). Il s'agit de sédiments marins et fluvio-marins qui forment une vaste plaine inondée en saison des pluies et partiellement exondée en saison sèche.

Les coupes comparées des deux forages indiquent que le socle rocheux composés de schistes se trouve à -13 m NGG à ce niveau. Il est surmonté d'une couche d'altération composée de sable grossier argileux blanc (6 à 9 m) puis de cuirasse latéritique. Le niveau piézométrique se situe entre 3,6 et 5 m NGG

4.4 CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE ET VULNERABILITE DE LA NAPPE

La formation aquifère alimentant les forages se compose de sables grossiers blancs.

Cette formation est une couche d'altération du socle schisteux.

Elle est surmontée d'une autre formation aquifère composée de cuirasse latéritique fissurée, colluvions et débris de cuirasse. Cette formation aquifère se compose probablement d'un réseau de cuirasses reliées entre elles par des zones de fracturation et des filons quartzeux. La cuirasse latéritique fissurée et les altérites présente une perméabilité importante, ce qui induit un transit rapide des eaux. Cet aquifère de cuirasse alimente les différentes sources présentes dans le secteur et les deux captages d'eau.

La formation aquifère des sables est alimentée en eau par l'aquifère de cuirasse.

Le socle fissuré constitue probablement la partie basse de l'aquifère.

L'aire d'alimentation des forages correspond vraisemblablement au bassin versant hydrologique.

La nappe est très peu profonde au forage Patagai (-0,49 m), la protection de la nappe par filtration dans les horizons non saturés est donc très faible.

Le forage du captage 2 présente un niveau plus profond (-6,43 m) ce qui induit une protection plus forte.

Il s'agit cependant d'une mesure ponctuelle du niveau d'eau. Une campagne de mesure plus longue permettrait de préciser ce point et notamment le niveau d'eaux en fin de saison de pluies, lorsque la nappe est la plus haute.

Les sols ferrallitiques sont argilo-limoneux graveleux et de bonne profondeur. Ils présentent une perméabilité moyenne (10^{-5} à 10^{-4} m/s). Ils assurent donc une protection de l'aquifère. Cependant en de nombreux endroits la cuirasse peut être affleurante et donc sans protection.

La masse d'eau souterraine exploitée par les forages et les captages de source est la n°9303 : Bas Oyapock.

5 EVALUATION DES RISQUES DE DEGRADATION DE LA QUALITE DE L'EAU DE LA RESSOURCE

5.1 FORAGE PATAGAÏ

▪ Piste, route et chemin

La piste des abattis se trouve à 140 m en amont du forage. Actuellement, il s'agit d'une piste en latérite utilisée par les habitants du bourg pour se rendre aux abattis et à la chasse, à pied et en quad.

Cette piste est également empruntée par les véhicules de collecte des déchets (quad muni d'une benne).

Enfin, l'ONF a récemment réalisé un sentier de randonnées qui empruntent cette piste.

Le chemin (layon) permettant d'accéder au forage et à la source à partir de la piste se trouve juste au-dessus du forage.

Le projet de découpage parcellaire prévoit le recalibrage du chemin des abattis et la création de voies supplémentaires dont l'une se trouve à 45 m du captage.

▪ Eaux usées

Les eaux usées des habitations du bourg de Ouanary sont traitées par des dispositifs d'assainissement autonomes. Il s'agit de fosses septiques assurant un prétraitement avant rejet en surface ou par infiltration et de latrines. Ces dispositifs génèrent une pollution bactériologique et organique des eaux de surface et des eaux souterraines.

Cette pollution présente une bonne biodégradabilité et est rapidement éliminée d'autant que les rejets sont diffus.

Actuellement, les plus proches habitations se trouvent à 210 m en amont du forage.

Il s'agit d'un groupe d'habitations équipé d'une fosse septique situé à l'écart du village.

L'extension de l'urbanisation du bourg est prévue le long du chemin des abattis.

Le projet de carte communale prévoit une extension sur une longueur de 400 m ce qui porterait les futures habitations à 200 m à l'Est du forage.

Il existe également un projet de découpage parcellaire qui n'a pas encore été approuvée par la mairie.

Celui-ci prévoit l'implantation de parcelles (d'une surface supérieure à 1000 m²) à 115 m à l'est du forage et 150 m au Nord (amont).

▪ Déchets

Les déchets de la commune de Ouanary sont actuellement entreposés dans une décharge à ciel ouvert qui se trouve à 300 m à l'ouest du forage. La décharge se trouve environ 20 m plus haut que le forage et se trouve potentiellement en limite de la zone d'alimentation du forage.

Cette décharge a fait l'objet d'une condamnation en juin 2010.

La Communauté de Communes de l'Est Guyanais (CCEG), en charge de la gestion des déchets, réalise actuellement les études pour la création d'un Centre de Stockage des Déchets Ultimes (CSDU) simplifié. La zone d'implantation potentielle de ce CSDU se trouve à 800 m à l'ouest du forage et est hors de la zone d'influence du forage.

D'après la CCEG, le CSDU simplifié pourrait être opérationnelle fin 2011.

La décharge actuelle sera alors réhabilitée (nettoyage du site et transfert des déchets vers le nouveau centre).

▪ **Agriculture**

Le forage Patagaï se trouve dans une zone d'abattis. Il s'agit d'une agriculture vivrière pratiquée sur brûlis de la forêt. Les essences cultivées sont diverses : manioc, bananes, ananas, papayes... L'abattis est exploité deux ou trois ans avant d'être laissé en jachère pour être exploité de nouveau.

Les zones d'abattis sont donc mobiles.

Actuellement (janvier 2011), on compte deux abattis à proximité du forage Patagaï, l'un à 70 m au Nord-Ouest, l'autre à 100 m à l'Est. Un pré clôturé avec un cheval se trouve également à 150 m à l'est.

Il n'est pas fait usages de phytosanitaires à Ouаны d'après les agriculteurs.

L'existence d'abattis à proximité du forage génère une présence d'adultes et d'enfants sur le site pouvant être source de contamination fécale.

▪ **Contamination fécale**

L'origine de la contamination fécale observée dans l'eau du forage n'a pas été identifiée. Les entérocoques persistent longtemps dans l'eau et résistent à des conditions environnementales difficiles (source : Institut national de santé publique du Québec, Groupe scientifique sur l'eau, Fiche Entérocoques et streptocoques fécaux, Sept. 2002).

Le forage a pu être contaminé via les eaux du puits présents à proximité immédiate et utilisé par les agriculteurs. Le forage a pu aussi être contaminé par les eaux de surface (le niveau d'eau est très proche de la surface). La présence d'animaux domestiques sur le bassin versant du forage peut constituer une source de contamination.

Une désinfection du forage devra être réalisée suivi d'une nouvelle analyse bactériologique afin de vérifier l'absence de contamination fécale.

▪ **Synthèse**

Les principaux risques de dégradation de la qualité de l'eau exploitée par le forage Patagaï sont actuellement liés à :

- la présence de la piste des abattis à 140 m en amont du forage où transitent notamment les déchets ménagers
- un abattis présent à 70 m en amont du forage
- le layon d'accès qui se situe en amont direct du forage
- la présence d'animaux domestiques sur l'aire d'alimentation

Ces facteurs de risques sont accrus par la sensibilité de la nappe (eau proche de la surface, faible couverture).

Le projet de découpage parcellaire prévoit la réalisation de nouvelles voies sur le bassin versant du projet dont une à 50 m du forage ainsi qu'une urbanisation de la zone. Cette zone sera classée en assainissement non collectif, les habitations devront être équipées de dispositifs d'assainissement individuel. Le mauvais fonctionnement de ces dispositifs (problème de conception et/ou d'entretien comme cela est généralement le cas) génèrera des risques de contamination bactériologique.

Ce projet est peu compatible avec la préservation de la qualité de la ressource en eau du forage.

5.2 FORAGE CAPTAGE 2 ET CAPTAGES

L'ensemble du bassin versant du forage du captage 2 et des captages 1 et 2 est actuellement boisé à l'exception du pylône de télétransmission, du local technique situé sur le plateau et du chemin d'accès.

Ces installations ne comportent à priori pas de risque de pollution des eaux.

Cependant, des opérations de maintenance pourraient présenter des risques étant donné que sur le plateau, la cuirasse est affleurante et l'aquifère ne dispose d'aucune protection.

Le sentier menant au pylône a fait l'objet d'un aménagement récent par l'ONF comme sentier de randonnée.

Le chemin d'accès aux captages se trouve sur le bassin versant. Il longe la clôture amont du captage 1 ce qui engendre des risques de pollutions des eaux de la retenue (fuite de carburants, apports de matières en suspension par érosion...).

Ce chemin peut être emprunté pour la chasse ou la promenade.

6 PROPOSITIONS SUR LES MESURES DE PROTECTION

6.1 PERIMETRES DE PROTECTION IMMEDIAT

Au droit du périmètre immédiat, les prescriptions suivantes s'appliquent :

- les terrains doivent être propriété du bénéficiaire de la déclaration d'utilité publique c'est d'ors et déjà le cas.
- le périmètre est clôturé et son accès est verrouillé
- toute activité y est interdite à l'exception de celles liées à la gestion et à l'entretien des ouvrages et de l'emprise du périmètre. Le nettoyage doit être effectué régulièrement sans usage de pesticide et autre produit chimique. Aucun véhicule ne doit y pénétrer.
- Une information par affichage sera installée indiquant : captage d'eau potable – zone protégée – accès interdit.

6.1.1 Forage Patagaï

Le cahier des charges des travaux d'équipement prévoit la réalisation des équipements suivants au droit du forage du captage 2 :

- Cuveau de protection en béton armé de dimensions 1,2 x 1,2 m sur une hauteur de 1,4 m posé sur la dalle béton de 1,70 m de côté équipé d'une trappe en aluminium et d'un système de vidange à la base
- Grillage souple de dimensions 10 m x 10 m avec portillon

La clôture de 10mx10m autour du forage pourra être retenue pour l'établissement du périmètre immédiat. Il sera clôturé de préférence avec une clôture rigide de 2 m de hauteur et muni d'un portail fermant à clef.

Le local technique comprenant l'unité de traitement par chloration devra également être intégré au périmètre de protection immédiat.

6.1.2 Forage captage 2 et captage 2

Le cahier des charges des travaux d'équipement prévoit la réalisation des équipements suivants au droit du forage du captage 2 :

- Cuveau de protection en béton armé de dimensions 1,2 x 1,2 m sur une hauteur de 1,4 m posé sur la dalle béton de 1,70 m de côté équipé d'une trappe en aluminium et d'un système de vidange à la base
- Grillage souple de dimensions 10 m x 10 m avec portillon

Le captage 2 est clôturé sur une surface d'environ 200 m². La végétation colonise le bassin de captage et les abords de la clôture ce qui la fragilise.
L'actuel local technique qui comporte l'armoire de commande et la chloration est également clôturé.

Ces 3 éléments (captage 2, forage et local technique) se trouvent dans un périmètre restreint dégagé accessible depuis une piste.

Nous proposons d'inclure ces 3 éléments dans le périmètre immédiat qui présentera une surface de 750 m².

Ce périmètre appartient d'ors et déjà à la commune.

Il devra être clôturé par une clôture (rigide de préférence) de 2 m de hauteur et muni d'un portail fermant à clef.

En raison du très fort dénivelé en limite Ouest de ce périmètre, cette portion pourra ne pas être clôturé pour éviter les chutes de blocs et de végétation et l'érosion des sols dans le bassin du captage lors de la pose et de l'entretien de la clôture.

6.1.3 Captage 1

Le captage 1 est actuellement clôturé sur une surface de 400 m².

Le périmètre de protection immédiat correspondra à cette zone clôturée.

La clôture devra être réparée.

6.2 PERIMETRE DE PROTECTION RAPPROCHE

Le périmètre de protection rapproché englobe le bassin versant des ouvrages. Comme précisé au chapitre 7.4, le bassin versant des forages correspond au bassin versant hydrologique.

6.2.1 Forage Patagaï

Le périmètre de protection rapproché (PPR) couvre 50 ha.

Il inclut le bassin versant du forage ainsi que le plateau cuirassique.

Au sein du périmètre de protection rapproché, les activités présentant un risque de pollution doivent être interdites :

- l'utilisation de pesticide et autre produit chimique
- les mines et carrières
- l'élevage intensif
- les installations classées pour la protection de l'environnement pouvant avoir une incidence sur la qualité des eaux de surface et souterraine
- l'épandage agricole
- l'épandage des boues d'assainissement

En raison des risques d'érosion, de ravinement, et de pollution (fuites d'huile des machines, déchets divers...), la bande située en amont topographique du forage jusqu'à la piste devra rester boisée.

▪ Pistes et chemins

Il est souhaitable de ne pas réaliser de nouvelles pistes dans l'emprise du périmètre de protection rapproché.

En cas d'aménagement de la piste des abattis (existante), des fossés latéraux devront être réalisés afin d'évacuer les eaux de ruissellement en dehors du PPR.

Cela nécessiterait le déplacement de la piste sur une distance de 220 m.

L'accès au forage se fait depuis un chemin qui mène également à un puits peu profond utilisé pour la transformation du manioc dans les abattis. Ce puits se trouve au voisinage immédiat du forage. Ce chemin se situe donc en amont immédiat du forage.

Son accès devrait être autorisé uniquement aux agents d'exploitation des ouvrages d'eau potable.

Un autre accès devra être créé pour ce puits en aval du forage.

▪ Abattis

Les abattis où est pratiquée une agriculture traditionnelle sans usage de phytosanitaire ne présente pas de risque de pollution pour le forage. Il ne devra cependant pas y avoir d'abattis dans la bande située en amont du forage jusqu'à la piste.

▪ Urbanisation

Le PPR se situe pour partie sur la zone d'extension de l'urbanisation d'après le projet de découpage parcellaire.

Afin de prévenir les risques liés au rejet d'eaux usées, les dispositifs d'assainissement autonome devront être conforme au schéma directeur d'assainissement.

L'urbanisation devra être peu dense : parcelle de 2000 m² minimum pour une habitation.

Aucune voie de devra être réalisé dans la bande boisée en amont du forage.

Sur le reste du PPR, les pistes des fossés latéraux devront être réalisés afin d'évacuer les eaux de ruissellement en dehors du PPR.

▪ Terrassements et travaux

Afin de ne pas porter atteinte à la couverture de l'aquifère, les travaux de terrassements sont proscrits sur le PPR.

Les travaux devront être réalisés avec le plus grand soin afin d'éviter tout risque de pollution de l'aquifère. Ils seront soumis à autorisation de la commune et de l'administration compétente.

Les travaux sont proscrits dans la bande de 100 m en amont du forage.

Le tracé de la conduite de refoulement et de l'alimentation électrique du forage ainsi que le local technique devraient être déplacés en dehors de cette bande.

6.2.2 Forage captage 2, captages 1 et 2

Le périmètre de protection rapproché englobe les bassins versants des 2 captages et du forage. Il couvre 40 ha.

Au sein du périmètre de protection rapproché, les activités présentant un risque de pollution doivent être interdite :

- l'utilisation de pesticide et autre produit chimique
- les mines et carrières
- l'élevage intensif
- les installations classées pour la protection de l'environnement pouvant avoir une incidence sur la qualité des eaux de surface et souterraine
- l'épandage agricole
- l'épandage des boues d'assainissement

En raison des risques d'érosion, de ravinement, et de pollution (fuites d'huile des machines, déchets divers...), la bande de 100 m en amont des captages et du forage devra être maintenue boisée.

Les travaux de maintenance du pylône et du local technique seront soumis à autorisation de la commune et de l'administration compétente. Ils ne devront pas comporter de risques de pollutions des eaux de surface et des eaux souterraines. En cas d'utilisation de produits chimiques, toutes les précautions devront être prises pour empêcher le déversement sur le sol.

Les défrichements seront soumis à autorisation de la commune et de l'administration compétente.

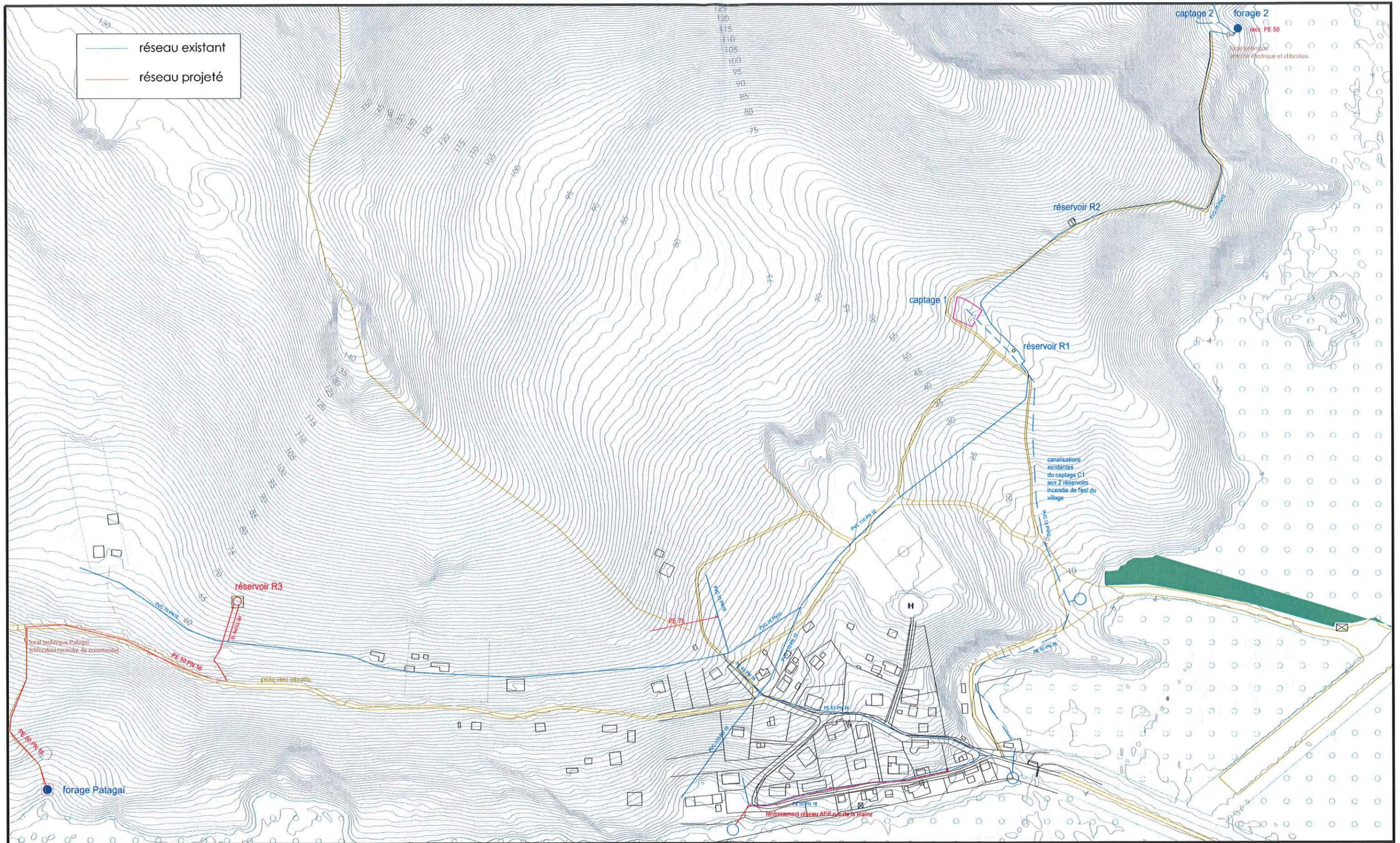
Le PPR ne se situe pas sur la zone d'extension de l'urbanisation d'après le projet de découpage parcellaire.

En cas d'extension de l'urbanisation sur le PPR, les prescriptions suivantes devront être respectées :

- Afin de prévenir les risques liés au rejet d'eaux usées, les dispositifs d'assainissement autonome devront être conforme au schéma directeur d'assainissement.
- L'urbanisation devra être peu dense : parcelle de 2000 m² minimum pour une habitation.
- Aucune voie de devra être réalisé dans la bande boisée en amont du forage.
- Sur le reste du PPR, les pistes des fossés latéraux devront être réalisés afin d'évacuer les eaux de ruissellement en dehors du PPR.

Le chemin d'accès au captage 2 devra être déplacé au droit du captage amont afin de ne pas surplomber le périmètre de protection immédiat.

Une signalétique devra être installée sur le chemin menant au pylône au niveau de l'entrée dans le périmètre de protection interdisant le camping et le bivouac, la circulation de tout véhicule (excepté ceux nécessaires à l'entretien sous réserve d'autorisation), l'abandon des déchets.



Ag Environnement
 Bureau d'études
 environnement & Inspection Télévisuelle

43 rue du 14 et 22 juin 1962
 Immeuble ARUAG
 97300 CAYENNE
 ☎ 0594 30 09 13
 📠 0594 30 92 69
 environnement.agr@orange.fr

Commune de Ouanary

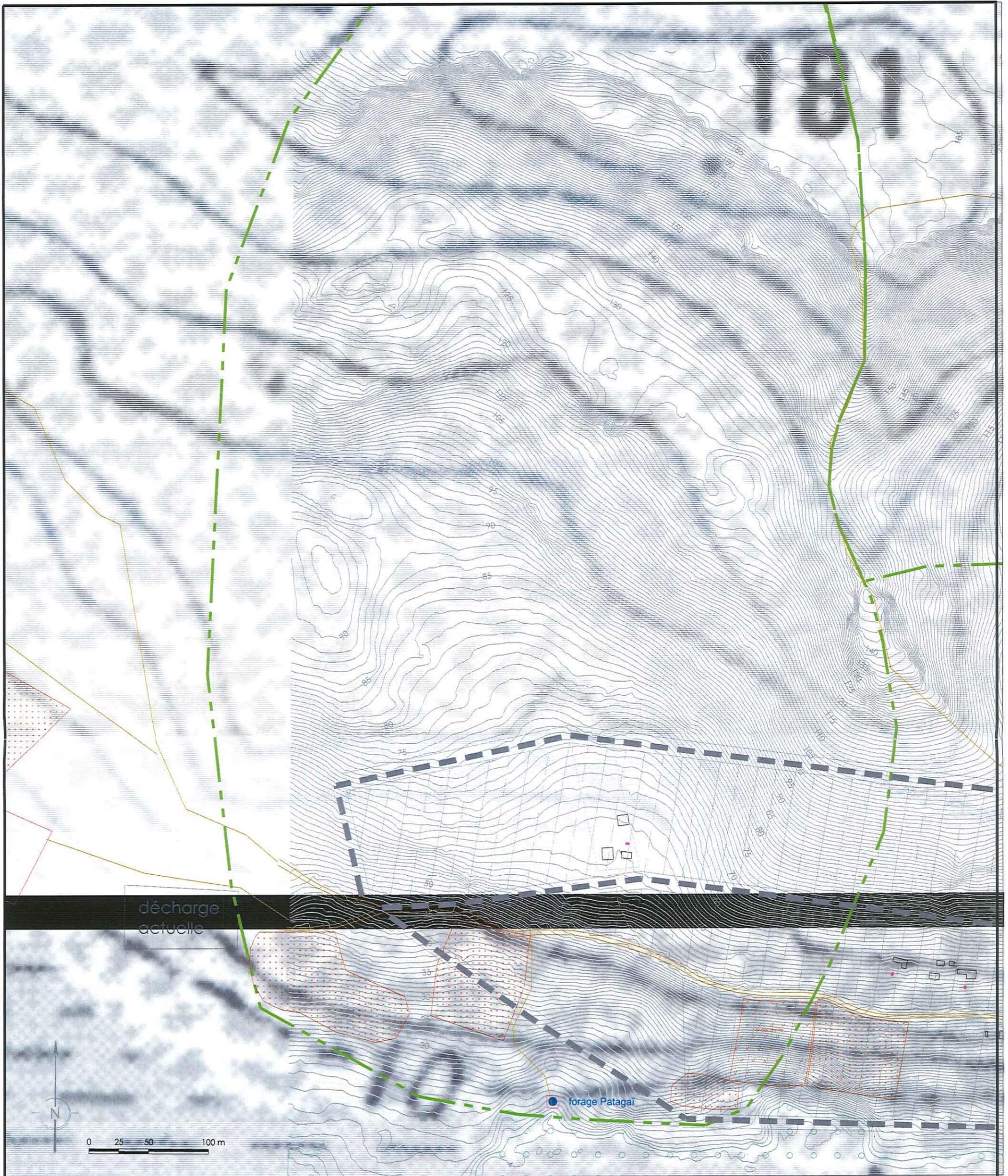
Dossier préalable à l'autorisation de distribuer de l'eau potable
 et à la Déclaration d'Utilité Publique des périmètres de protection des forages de Ouanary

Plan 1 : Réseau d'eau potable du bourg de Ouanary

Phase : Dossier préalable

Date : mars 2011

Echelle : 1/3 000°



- - - - - zone supposée d'alimentation du forage par les eaux météoriques
- habitation et fosse septique
- abattis (les limites et implantations varient d'une année sur l'autre)
- piste existante



projet d'extension de l'urbanisation (découpage parcellaire)



projet de route (d'après découpage parcellaire)

Fond de plan :
carte IGN 1/50 000
levé topographique laser aéroporté 2010

Ag Environnement
Bureau d'études
environnement & inspection Télévisuelle

43 rue du 14 et 22 Jun 1962
Immeuble ARUAG
97300 CAYENNE
☎ 0594 30 09 13
☎ 0594 30 92 69
environnement@orange.fr

Commune de Ouanary

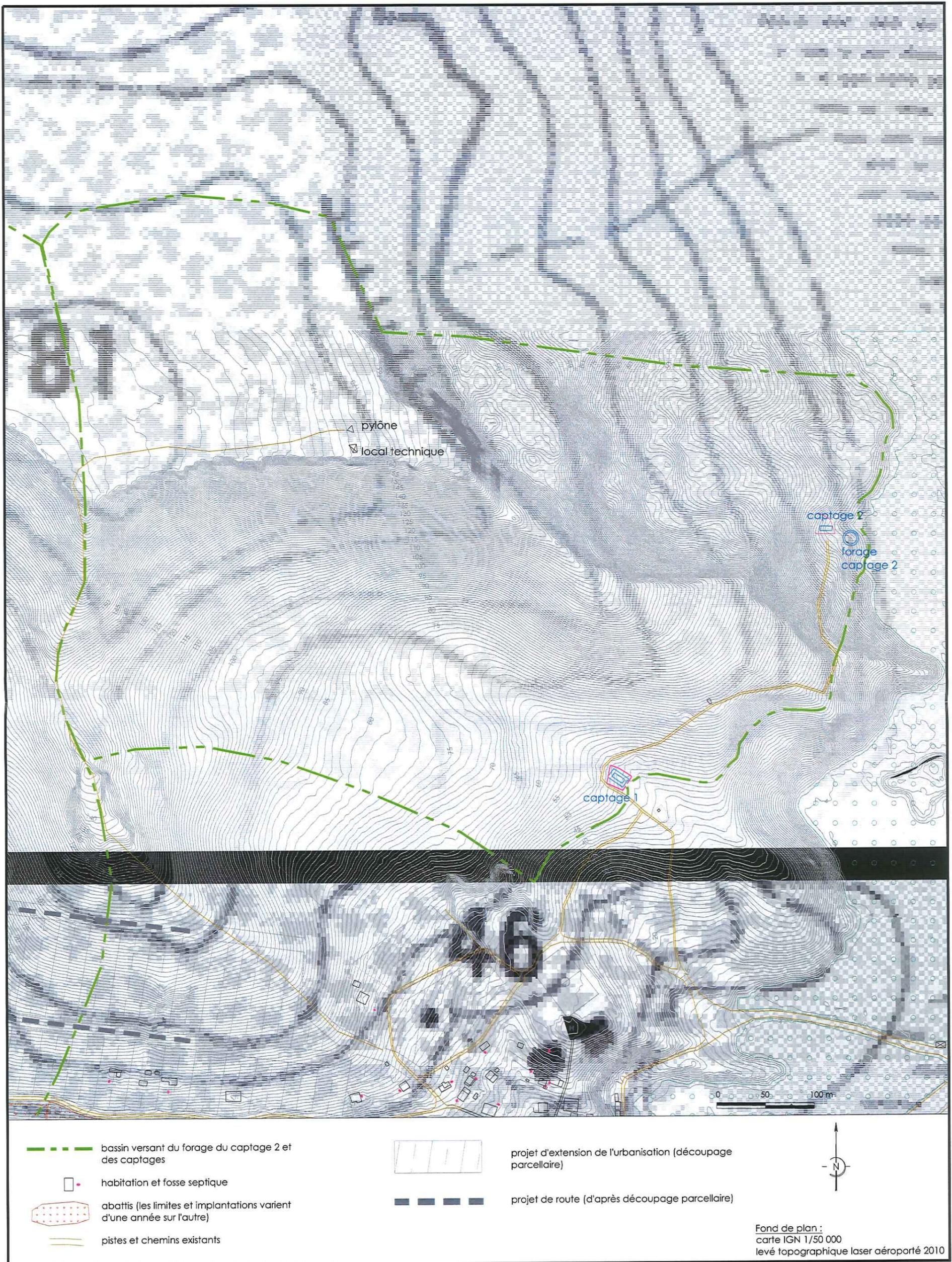
Dossier préalable à l'autorisation de distribuer de l'eau potable
et à la Déclaration d'Utilité Publique des périmètres de protection des forages de Ouanary

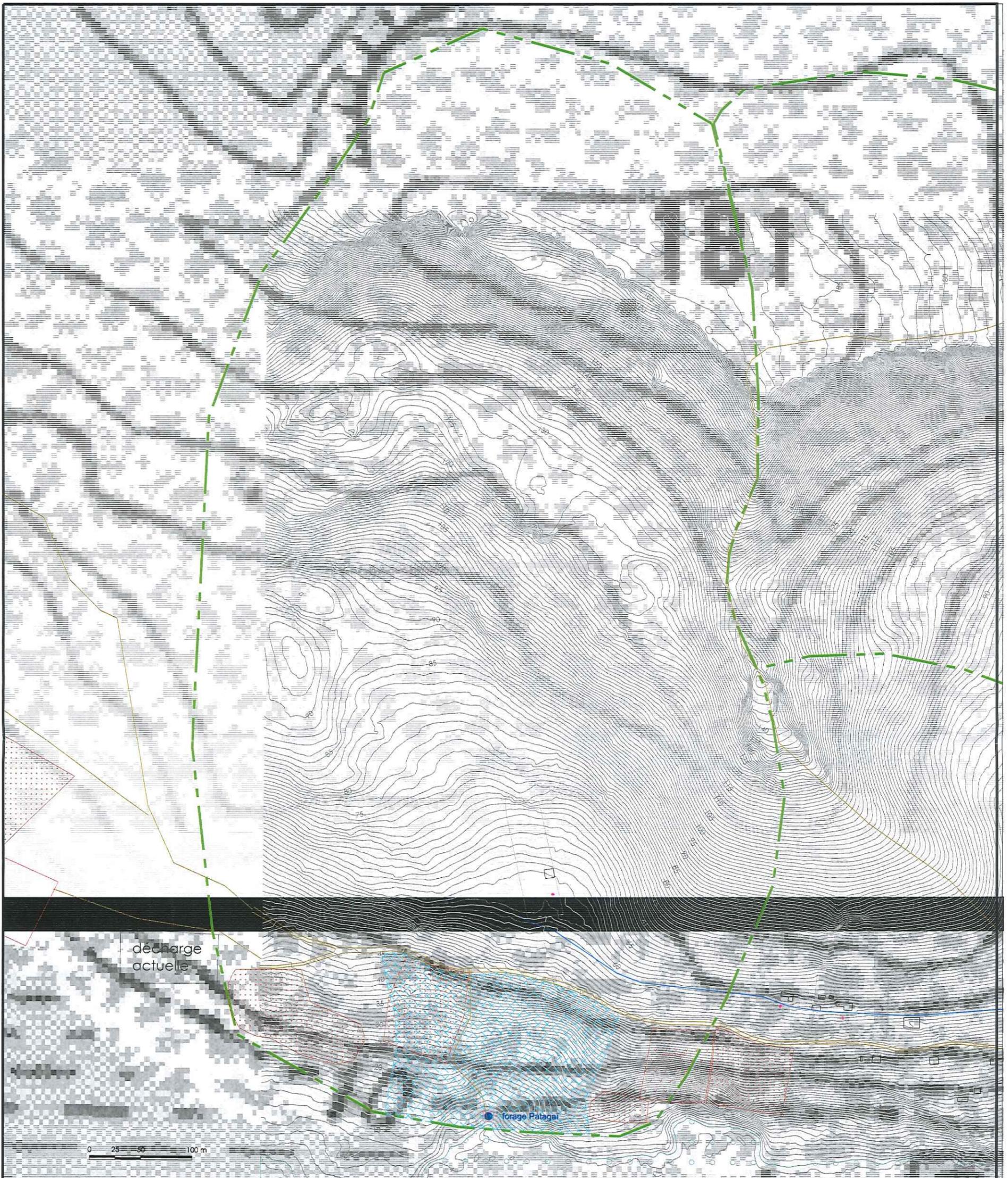
Plan 2 : Contexte environnemental du forage Patagaï

Phase : Dossier préalable

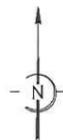
Date : mars 2011

Echelle : 1/3 000^e





-  proposition de périmètre rapproché
-  proposition de périmètre immédiat
-  bande de 100 m en amont des ouvrage à conserver boisée



Fond de plan :
carte IGN 1/50 000
levé topographique laser aéroporté 2010

Ag Environnement
Bureau d'études
environnement & Inspection Télévisuelle

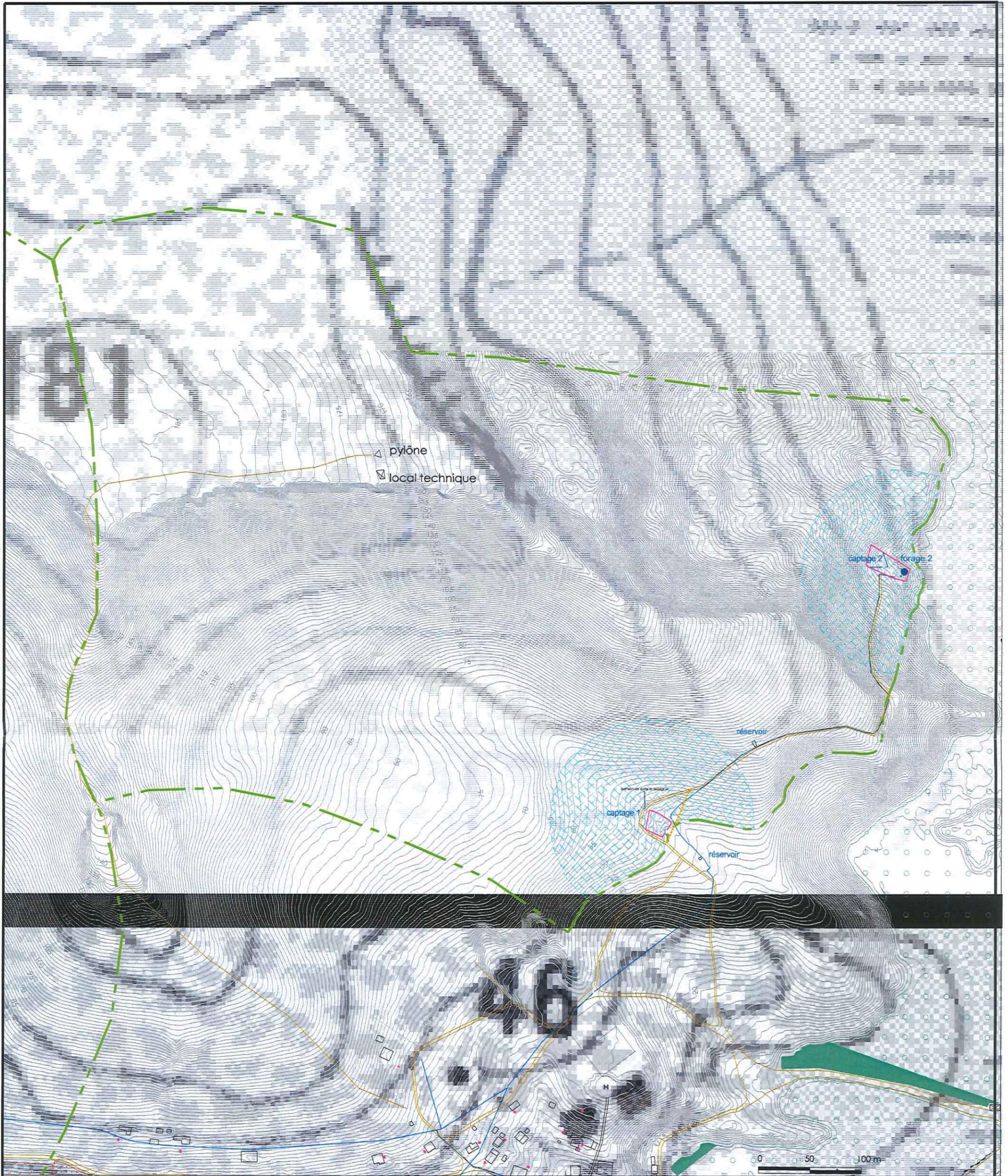
43 rue du 14 et 22 Jun 1962
Immeuble ARUAG
97300 CAYENNE
☎ 0594 30 09 13
☎ 0594 30 92 69
environnement.ag@orange.fr

Commune de Ouanary

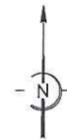
Dossier préalable à l'autorisation de distribuer de l'eau potable
et à la Déclaration d'Utilité Publique des périmètres de protection des forages de Ouanary

Plan 4 : Proposition de périmètres de protection du forage Patagai

Phase : Dossier préalable
Date : mars 2011
Echelle : 1/3 500^e



-  proposition de périmètre rapproché
-  proposition de périmètre immédiat
-  bande de 100 m en amont des ouvrage à conserver boisée



Fond de plan :
carte IGN 1/50 000
levé topographique laser aéroporté 2010

Ag Environnement
Bureau d'études
environnement & Inspection Télévisuelle

43 rue du 14 et 22 Jun 1962
Immeuble ARURG
97300 CAYENNE
☎ 0594 30 09 13
☎ 0594 30 92 69
✉ environnement@orange.fr

Commune de Ouanary

Dossier préalable à l'autorisation de distribuer de l'eau potable
et à la Déclaration d'Utilité Publique des périmètres de protection des forages de Ouanary

Plan 6 : Proposition de périmètres de protection du forage du captage 2

Phase : Dossier préalable
Date : mars 2011
Echelle : 1/3 500^e

**PERIMETRES DE PROTECTION ET DEFINITION DES MESURES A
METTRE EN PLACE
POUR LES CAPATAGES N°1 ET N°2 DE LA COMMUNE DE
OUANARY**

I. Présentation des captages

1. Introduction

- Objet :** Mise en place de périmètres de protection autour de deux captages dont un est encore en projet.
- Maître d'ouvrage :** Commune de OUANARY représentée par Monsieur E.ROZE, Maire de la présente commune.
- Base de travail :**
- Dossier préalable à l'autorisation de prélèvement d'eau de surface à l'autorisation d'utilisation de l'eau prélevée dans le milieu naturel pour la consommation humaine ;
 - Visite du site ;
 - Entretien téléphonique avec la société EMERAUDE.
- Remarques :**
- Absence de fonds de plans pour le dessin des contours des périmètres de protection (Absence de l'annexe 6 ?) ;
 - Les coordonnées géographiques du captage n°2 n'ont pas été déterminées ;
 - Absence de données sur le classement au Plan Local d'Urbanisme ;
 - Absence de plan cadastral ;
 - L'analyse géologique et hydrogéologique est pauvre.

2. Les captages

Désignation	Code INS	X (km)	Y (km)	Z (m NGG)	Débit dit « défavorable » (m ³ /h)	Remarques
Captage n°1	88	425,470	465,460	39	1,6*	Absence de l'arrosage (depuis 1970)
Captage n°2	382	nf	nf	18	2,9*	

Nf non fournies

* mesures réalisées respectivement le 17 octobre 1997 et 30 septembre 2001

Les terrains sur lesquels sont implantés les captages appartiennent à la Société Civile Immobilière « Tour Epée ». La commune possédait au 21/09/1999 la jouissance des terrains d'emprise.

Remarque : Les mesures de débits n'ont pas été faites en période d'étiage. Cette dernière se situe plutôt vers la fin du mois de novembre.

3. Conception des captages

Les sites de captage sont déboisés et entretenus. Une végétation herbacée recouvre les flancs nettoyés. Les ouvrages sont entourés d'une clôture de grillage et fermés par un portail verrouillé. Cela représente deux zones (pour chaque captage) de surface supérieure 200 m². La zone de stockage temporaire et de reprise vers l'adduction est indépendante du captage.

Les conditions de captage des deux sites sont identiques. Les sources sont diffusées sur une zone de quelques mètres au plus. Un ouvrage (bassin et barrage en béton) est situé en aval pour recueillir gravitairement un volume intéressant.

Le captage 1 est équipé d'un bac de décantation (ouvrage maçonné) en aval du batardeau. Une chambre de captage simple en béton armé permet l'acheminement vers le stockage temporaire.

Le captage 2 est réalisé en tranchée du fait de la configuration de l'émergence. Les eaux collectées sont directement envoyées gravitairement dans la bache de stockage temporaire.

4. L'adduction

La population concernée est de l'ordre de 150 personnes d'après le dossier fourni.

Le cabinet OTH a estimé les besoins en eau des 150 personnes à desservir à 200 l/j/hbts soit au total 30 m³/j. C'est l'hypothèse retenue pour les besoins AEP de la commune.

Les besoins journaliers d'après les données fournies sont couverts largement même en période sèche (capacité totale de 108 m³/j sous réserve de la validité des débits minimum mesurés). D'après les renseignements pris sur place, les sources ne se tarissent jamais.

Les volumes distribués ne sont pas comptabilisés (gestion en Régie Communale avec absence de compteur ?).

II. Contexte environnemental

1. Environnement des captages

Le bourg de Ouanary est installé sur les berges de la crique du même nom à proximité immédiate de l'embouchure de l'Oyapock. Le secteur est isolé et entouré de zones basses de mangroves et pinolières. Ces dernières sont influencées par les marées.

Les captages sont localisés au Nord (+ de 300 m) du bourg sur le flanc Sud-Est de la Montagne de l'Observatoire. Les sites concernés sont topographiquement plus hauts que les habitations et les zones de culture. On y accède à pied ou en quad.

Le secteur est relativement pentu et les environs sont couverts d'une végétation dense naturelle.

Il n'y a pas d'activité anthropique notable autour des installations ni dans un environnement proche ou moyen sur les montagnes de l'Observatoire.

2. Géologie et hydrogéologie

Les reliefs des monts de l'Observatoire sont constitués par des terrains métamorphiques de la série de Paramaca.

L'ossature est formée par des schistes à chlorite et amphibole. Ces formations originelles ont été profondément altérées et n'apparaissent aujourd'hui à l'affleurement que des argiles et des blocs bauxitiques issus du démantèlement des cuirasses. Ces dernières sont intercalées dans les argiles et l'ensemble est parcouru de filons quartzeux. Ces fractures permettent des circulations verticales « en grand », reliant ainsi plusieurs cuirasses.

Les sources faisant l'objet de la présente demande d'exploitation sont vraisemblablement l'exutoire d'un aquifère contenu dans une cuirasse latéritique fissurée de grande extension. La résurgence se fait à la faveur d'un non-recouvrement de la formation aquifère par les éluvions argileux.

Le potentiel de cet aquifère n'est pas connu mais est certainement important (certainement plusieurs cuirasses reliées par plusieurs zones de fracturation et filoniennes). Les apports sont météoriques.

Les caractéristiques hydrodynamiques des aquifères ne sont pas connues.

3. Qualité des eaux

Les prélèvements ont été réalisés par les techniciens de la DSDS. Les analyses ont été effectuées par les laboratoires de l'Institut PASTEUR de Cayenne et de Lille.

On notera que seule une analyse des eaux en saison sèche a été fournie. Un suivi est toutefois réalisé par la DSDS de Guyane. Aucune anomalie n'a été rapportée à l'hydrogéologue agréé.

Les caractéristiques des eaux des deux captages sont assez similaires : faibles minéralisation (autour de 20 $\mu\text{s/cm}$) et pH acides (pH proche de 5).

Il existe une légère contamination fécale.

Les autres paramètres analysés ne présentant pas de valeur significative ou sont absents.

Les eaux captées nécessitent un traitement avant distribution aux usagées : neutralisation et désinfection.

4. Risques de contamination et vulnérabilité de l'aquifère

L'absence d'activité anthropique à proximité immédiate, en amont des captages et sur la partie sommitale limite fortement les risques de contamination. Les sources de danger potentiel pour la ressource se trouvent en aval, dans les zones topographiquement plus basses ne faisant pas partie de la zone d'apport des résurgences.

La ressource est théoriquement bien protégée du fait de la présence d'argiles peu perméables répartis sur l'ensemble des Montagnes de l'Observatoire. Toutefois, il faut prendre en compte l'ensemble des zones de cuirasses qui sont potentiellement en liaison hydrogéologique avec l'aquifère exploité. Il est en particulier important de considérer la zone sommitale des Montagnes de l'Observatoire qui représente la zone d'impluvium et d'apport la plus importante aux résurgences situées topographiquement plus bas. Les zones de cuirasse sont perméables et en conséquence sont des zones à risque d'infiltration.

5. Conséquences des captages sur l'environnement

L'ensemble du débit est capté au niveau des ouvrages. Cependant, la ligne de résurgence est assez mal distinguable dans la végétation dense. Il semblerait que plusieurs thalwegs en saison humide soient productifs à proximité des sites. L'impact est jugé très modéré en aval des ouvrages.

L'impact sur la ressource en eau est négligeable.

III. Avis de l'hydrogéologue agréé

La délimitation des périmètres de protection est fournie en annexe à ce document.

1. Périmètres de protection immédiats

Il correspond à la zone englobant le captage et son environnement immédiat. Il a pour fonction d'empêcher la détérioration des ouvrages et d'éviter les déversements de substances polluantes à proximité et dans les bassins collectant la ressource.

Toute activité qui n'est pas directement liée à l'exploitation de la ressource est interdite à l'intérieur de ce périmètre.

L'accès y est réservé au personnel d'exploitation et chargé du suivi de la qualité des eaux. Il est clôturé par un grillage de deux mètres de hauteur et fermé par un portail. L'espace intérieur doit être entretenu, les eaux superficielles ne doivent pas y stagner, un drainage périphérique doit dériver les eaux de ruissellement afin qu'elles ne puissent pas contaminer pas la ressource.

L'emploi de tout désherbant, d'engrais de tout stockage de matière dangereuse telle que le définit la réglementation (affichage des phrases de risque sur les produits) y est interdit. On veillera à ce titre à l'évacuation de tous les déblais et déchets de chantier lors des travaux sur les ouvrages de captage.

Une signalétique appropriée installée sur le portail du périmètre de protection immédiat et sur les 3 autres faces sera installée et indiquera : Captage d'eau potable – Zone protégée – Accès interdit.

Les périmètres de protection sont centrés sur les ouvrages de captage n°1 et n°2 et on une surface minimum de cent mètres carrés (5 mètres de chaque coté des bassins).

2. Périmètre de protection rapproché

Ce périmètre doit protéger la ressource de toute contamination et migration de polluant dans la zone d'apport de l'aquifère exploité.

A ce titre, on veillera à interdire les activités à risque :

- élevage intensif ;
- épandage agricole ;
- utilisation de pesticides ;
- mines et carrières ;
- installations classées pour la protection de l'environnement pouvant avoir une incidence sur la qualité des eaux de surface et souterraine.

Les systèmes d'assainissement seront conformes au schéma directeur communal d'assainissement et ses prérogatives.

Dans le cas où il serait décidé de construire une piste ou route dans le secteur, cette dernière serait installée préférentiellement topographiquement plus bas que les ouvrages de captage. Des fossés latéraux empêcheraient la stagnation des eaux et évacueraient dans les meilleures conditions les eaux de ruissellements à l'extérieur du périmètre de protection rapprochée.

Il est aussi important que dans une bande de 100 m en amont topographique des captages les terrains restent boisés afin d'éviter tout risque d'érosion et de ravinement pouvant affecter la qualité des eaux captées au niveau des ouvrages.

Tout captage d'eau, déboisement, réalisations d'abattis ou travaux de terrassement dans la zone du périmètre de protection rapprochée devra faire l'objet d'une autorisation de la commune et de l'administration compétente.

Le périmètre de protection rapprochée est commun aux deux captages. Il englobe une partie des Montagnes de l'Observatoire (0,8 km² / 80,6 ha environ), à partir de la côte dix huit mètres NGG.

3. Périmètre de protection éloigné

Sans objet.

Kourou, le 27 février 2006

Renaud VIOT
Hydrogéologue agréé
pour l'AEP de Ouanary.

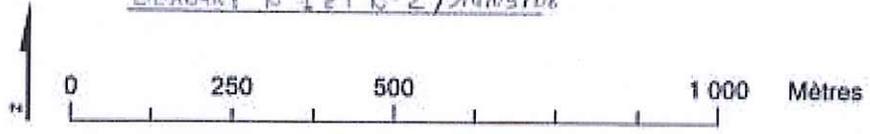


DELIMITATION PERIMETRE DE

PROTECTION RAPPROCHE - CAPTAGE

— PERIMETRES IMMEDIATS

ORDONANCE N° 1 ET N° 2 / 14109106



RENAUD VLOT
HYDROGEOLOGUE AGREE

Commune de
OUANARY



97380 Guyane

Définition des périmètres de protection
des captages d'eau potable :

« Forage captage 2 »

« Forage Patagaï »

Avis de l'hydrogéologue agréé
en matière d'hygiène publique



Janvier 2013

Bertrand HEURFIN
Hydrogéologue Agréé en Matière d'Hygiène Publique Guyane, Guadeloupe, Martinique
4 rue de Gérin Ricard - Rés. Marseille Clary A53 - 13003 Marseille
Tel : 06 19 50 36 22 - Mail : bertrand.heurfin@free.fr

SOMMAIRE

PREAMBULE.....	3
1 SITUATION GÉNÉRALE	4
1.1 Localisation.....	4
1.2 Population	4
1.3 Consommation	4
1.4 Etat sanitaire.....	4
2 CADRE GÉOLOGIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE.....	5
2.1 Géologie.....	5
2.2 Hydrogéologie	5
2.3 Calcul de la zone d'appel et de l'isochrone 50 jours	6
2.4 Calcul de la zone d'alimentation des captages 1 et 2.....	7
3 LES OUVRAGES ET LEUR ENVIRONNEMENT	10
3.1 Risques et Environnement général.....	10
3.2 Captages 1 et 2 et forage du captage n°2.....	10
3.2.1 Environnement	10
3.2.2 Qualité de l'eau	11
3.2.3 Débit	11
3.3 Forage Patagaï	11
3.3.1 Environnement	11
3.3.2 Qualité de l'eau	12
3.3.3 Débit	12
4 PRECONISATIONS DE PROTECTION	13
4.1 Périmètre de Protection Immédiate (P.P.I)	13
4.1.1 Captages n°1 et 2.....	13
4.1.2 Forage n°2.....	13
4.1.3 Forage Patagaï	14
4.2 Périmètre de Protection Rapprochée (P.P.R)	14
4.2.1 Captages n°1 et 2 et forage 2	14
4.2.2 Forage Patagaï	16
4.3 Périmètre de Protection Eloigné (P.P.E).....	17
5 CONCLUSION GÉNÉRALE	17

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : localisation de la zone d'appel forage Patagaï (échelle 1/4500)	8
Figure 2 : localisation de la zone d'appel des captages 1 et 2 et du forage 2 (échelle 1/5500)	9
Figure 3 : localisation du PPR des captages 1 et 2 et du forage 2 (échelle 1/5500)	15
Figure 4 : localisation du PPR du forage Patagaï (échelle 1/4500)	17

PREAMBULE

Je soussigné, Bertrand HEURFIN, agissant en tant qu'hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique dans le département de la Guyane, certifie avoir procédé le 20 juin 2011, à l'examen Captages de la commune de Ouanary¹ et constituant l'alimentation en eau potable des habitants du village, en vue de formuler un avis sur la définition des périmètres de protection de ces captages.

Le présent avis fait suite à la demande d'intervention d'un hydrogéologue agréé, formulé par la commune de OUANARY par délibération du 17 octobre 2012. Cependant, par anticipation et sur proposition de Monsieur Jean Carré, coordonateur départemental, l'ARS de Guyane m'avait missionné en février 2011 et j'avais pu effectuer une visite du site en juin de la même année. Lors de la visite des lieux, j'ai été accompagné par le représentant de l'ARS de Guyane : Monsieur Damien BRELIVET, Ingénieur Sanitaire.

Les documents techniques et autres pièces nécessaires à la rédaction du présent rapport m'ont été fournis par les services de l'ARS. Il s'agit de :

- Dossier préparatoire à l'autorisation de distribuer de l'eau potable et à la déclaration d'utilité publique des périmètres de protection, version A1, établi par Agir Environnement en mars 2011,
- Avis de l'hydrogéologue agréé pour les captages n°1 et n°2 établi par Renaud Viaud en février 2006.



¹ Le blason de Ouanary : On y voit un palmier "wassey", qui pousse dans les marais. Ses fruits donnent un liquide violet-rouge que l'on consomme avec du "couac", (farine de manioc). C'est ce palmier dont on met les cœurs en conserve. Sur le blason, on voit aussi un amérindien à l'arc, pour rappeler que les premiers habitants du village, furent les amérindiens de l'ethnie "palikur". Il y a aussi un ibis rouge, un magnifique échassier qui a presque totalement disparu de la région, victime de la chasse. Le rocher creux contenant la jarre cassée évoque les nombreuses grottes que l'on trouve dans les collines, et que les amérindiens considéraient comme sacrées. Ils y déposaient des objets funéraires et de culte. On y a retrouvé des poteries anciennes et même des tessons de porcelaine qui prouvent que les occupants des lieux ont fait du troc avec les européens qui remontaient les estuaires des fleuves amazoniens...

1 SITUATION GÉNÉRALE

1.1 Localisation

La commune de Ouanary se situe à l'embouchure de l'Oyapock, à l'extrémité Nord Est de la Guyane. On y a accès par hélicoptère, ou par pirogue depuis la ville de Saint Georges de l'Oyapock (1 heure de trajet environ).

Construit à flanc de colline, le bourg est la seule zone d'habitation de la commune. Quelques habitations se développent vers l'Ouest, le long de la piste qui mène au forage Patagaï.

1.2 Population

La commune s'étend sur 1 080 km² et compterait 94 habitants depuis le dernier recensement de la population datant de 2007. Avec une densité de 0,1 habitants par km², Ouanary a connu une hausse de 2,2% de sa population par rapport à 1999. La population résidente actuelle peut aller jusqu'à une centaine d'habitants pendant les vacances.

De plus, un centre d'hébergement touristique (chambre ou carbet), mis en service en 2002, peut accueillir jusqu'à 50 personnes.

Le contexte géographique permettrait donc au village d'accueillir jusqu'à 150 habitants, malgré la difficulté d'accès à ce village.

1.3 Consommation

Jusqu'en 2010, les habitants avaient recours à l'eau de deux sources situées au Nord Est du village et dénommées « Captage 1 et Captage 2 ». Des pénuries d'eau ont été observées lors de la dernière saison sèche et les contrôles sanitaires de la DSDS ont également décelé plusieurs contaminations bactériologiques au cours des dernières années.

On ne dispose d'aucune donnée précise sur les besoins en consommation. Ceux-ci ont toutefois été estimés à 150 l/j/habitant, et le rendement du réseau a été établi à 75 %.

En conséquence, les débits requis seraient les suivants :

- Situation ordinaire : $94 \text{ hts} \times 150 \text{ l} / 0,75 = 18,8 \text{ m}^3/\text{jour}$
- Situation en pointe : $150 \text{ hts} \times 150 \text{ l} / 0,75 = 30,0 \text{ m}^3/\text{jour}$

1.4 Etat sanitaire

L'état sanitaire du village paraît globalement satisfaisant.

2 CADRE GÉOLOGIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE

2.1 Géologie

La coupe géologique des deux forages réalisés en décembre 2009

Forage	Coupe géologique (d'après rapport foreur)
Patagaï	0 à 10,20 m : cuirasse latéritique 10,20 à 17,40 m : sable grossier argileux blanc 17,40 à 18,00 m : schiste marron verdâtre luisant
Forage Captage 2	0 à 3,00 m : cuirasse latéritique fortement rocailleuse 3,00 à 6,50 m : cuirasse latéritique fortement compacte 6,50 à 12,40 m : cuirasse latéritique argileuse douce 12,40 à 22,30 m : sable blanc (feldspath ?) 22,30 à 32,00 ; schiste marron verdâtre

Les reliefs sur lesquels sont implantés les sources et les forages appartiennent à la série métamorphique de Paramaca. Il s'agit de formations à dominante schisteuse, altérées sur une grande épaisseur. A l'affleurement, comme en témoigne les forages, on trouve des argiles et une cuirasse latéritique plus ou moins démantelée.

2.2 Hydrogéologie

Les informations fournies ne permettent pas de définir à quelle profondeur ont été rencontrées les arrivées d'eau, ni si les sables et les schistes sont effectivement productifs. Classiquement, les aquifères sont généralement présent dans les boucliers latéritiques, qui constituent un réservoir fissuré, alimenté par les eaux de pluie. La conception des forages semblerait plutôt indiquer qu'ils exploitent les horizons sableux argileux blancs, car ils ne sont crépinés qu'en regard de ces sables. Les deux ouvrages sont cependant gravillonnés bien au dessus et il est possible qu'ils drainent aussi en partie les eaux des cuirasses.

Ces deux ouvrages ont fait l'objet de tests de pompage lors de leur réalisation. On peut en tirer les résultats suivants :

Forages	Niveau statique (m/sol)	Débit d'essai Q (m ³ /h)	Rabattement (m)	Q spécifique (m ³ /h/m)	Q critique (m ³ /h)
Patagaï	0,49	1,68	12,48	0,13	1,5
Forage captage 2	6,43	3,30	14,86	0,28	2,8

Les forages de Ouanary présentent de faibles caractéristiques hydrogéologiques, avec des rabattements importants pour des débits de productions relativement modestes.

Les niveaux piézométriques de la nappe au repos sont peu élevés, de sorte qu'en pompage, les niveaux dynamiques se retrouvent très largement en dessous du niveau de la mer.

Forages	Altitude forage (NGG)°	Altitude nappe au repos (NGG)	Altitude nappe en pompage (NGG)
Patagaï	+ 5,47	+4,98	-7,01
Forage captage 2	+ 10,00	+3,57	- 11,29

Cette situation devra faire l'objet d'une grande attention car il pourrait y avoir un risque sur le long terme de provoquer une intrusion du biseau salé et de pomper de l'eau saumâtre.

2.3 Calcul de la zone d'appel et de l'isochrone 50 jours des forages

Afin de définir la zone de protection des forages, nous estimons la zone d'appel théorique des captages, ainsi que la courbe isochrone à 50 jours.

Les méthodes utilisées sont celle de Wyssling pour la zone d'appel, et de l'Allemand-Barrès pour l'isochrone. Ces valeurs sont données pour un aquifère «idéal », libre, infini, homogène et isotrope...

On ne dispose que de très peu d'éléments pour effectuer nos calculs, il nous a fallu estimer un certain nombre de paramètres :

- L'épaisseur de l'aquifère : il sera évalué de la hauteur du niveau piézométrique jusqu'au substratum schisteux imperméable
- La transmissivité : estimée à partir des données de pompage et de forages similaires réalisés en Guyane
- Le gradient : on peut considérer l'aquifère en équilibre avec le niveau du fleuve le plus proche, dont l'altitude est voisine de zéro. Le rapport «cote piézométrique du forage/distance au fleuve » donne le gradient.
- La porosité efficace est celle d'un aquifère libre de type alluvial faiblement perméable.
- Les débits d'exploitation sont ceux indiqués dans le rapport d'Agir environnement (mars 2011), ramené à une moyenne sur 24 heures

L'exploitation de ces paramètres donne le résultat suivant :

Calcul du front d'appel		Formules	PATAGAÏ	F. CAPTAGE 2
Epaisseur aquifère en m	b		7	10
Transmissivité en m ² /s	T	T = K*b	2,50E-04	2,50E-04
Perméabilité	K	K=T/b	3,75E-05	2,50E-05
Gradient de l'aquifère	i		0,40%	0,60%
Porosité efficace	ω		1,0E-02	1,0E-02
Débit du puits en m ³ /s	Q		3,01E-04	5,79E-04

		Formules	PATAGAÏ	F. CAPTAGE 2
Largeur maximale du front d'appel en m	B	$B = Q/(T*i)$	301	301
Rayon d'appel en m	x_0	$x_0 = Q/(2*\pi*T*i)$	48	48
Front d'appel au droit du captage en m	B'	$B' = L/2$	150	150
Calcul des isochrones			à 50 j	à 50 j
Vitesse effective en m/j			1,2	1,3
Distance isochrone/forage Amont (en m)	s_0	$s_0 = l + S(l/(l+8x_0)/2)$	114	118
Distance isochrone/forage Aval (en m)	S_u	$s_u = -l + S(l/(l+8x_0)/2)$	52	53

Compte tenu des incertitudes sur les paramètres de base, ce tableau ne fournit que des valeurs indicatives : il permet cependant d'avoir une bonne idée générale de la zone d'influence des forages : en présence d'un aquifère à faible gradient, la zone d'appel est assez large mais peu étendue vers l'amont. Il s'étend également vers l'aval.

2.4 Calcul de la zone d'alimentation des captages 1 et 2

Les sources captées n°1 et 2 émergent naturellement. Le calcul de leur zone d'alimentation peut donc être évalué à par le calcul suivant :

$$S = Q / ((P - ETP) \times Ci) \times 10^{-3}$$

Avec

S = Superficie de l'impluvium en m^2

Q = volume annuel en m^3 (source Rapport Viaud 2006)

P = pluviométrie annuelle moyenne à Ouanary = 3500 mm (source IRD)

ETP = évapotranspiration moyenne annuelle à Ouanary = 1500 mm (source IRD)

Ci = coefficient d'infiltration = estimé à 20% en raison de la nature argileuse des sols de surface

D'après le rapport de M Viaud, les sources auraient été mesurées respectivement à 1.6 m³/h pour le captage n° le 17 octobre 1997 et à 2.9 m³/h pour le captage n°2 le 30 septembre 2001. Nous n'avons pu vérifier ces valeurs. On rappelle en outre que la réalisation des forages fait suite à une baisse constatée des sources. Ne disposant pas d'autres chiffres, nous établirons cependant notre calcul sur ces valeurs.

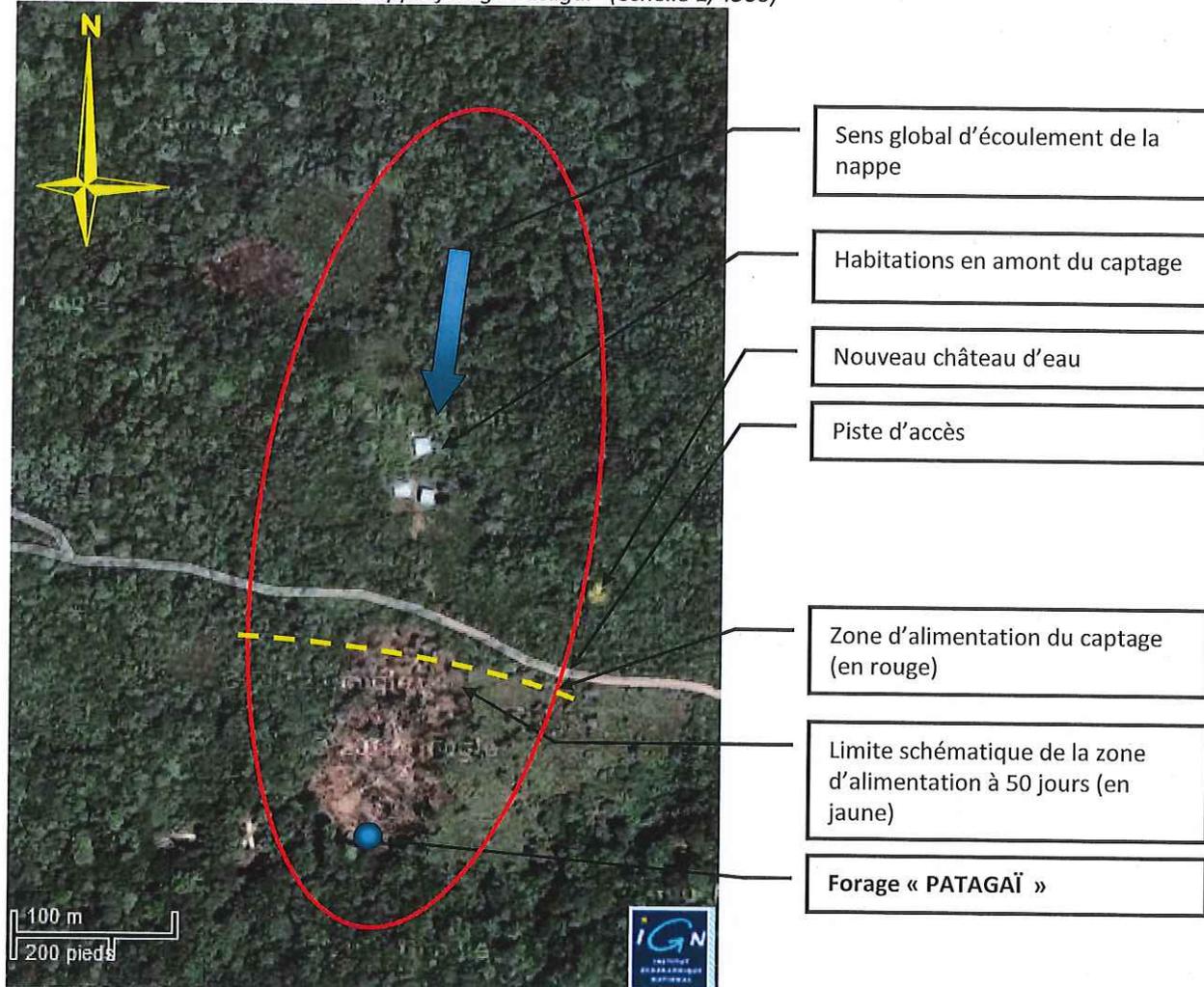
Les superficies d'impluvium des sources est donc estimé à :

- Captage n° 1 = 35 000 m²
- Captage n° 2 = 63 000 m²

Les zones d'alimentation des captages et des forages sont reportées sur les figures 1 et 2 ci après.

Pour le forage Patagaï (figure 1), on note que les habitations situées en amont de la piste se trouvent dans l'axe de la zone d'influence du forage. Leur éloignement les situe cependant en dehors de la zone d'influence à 50 jours. Concernant ce forage, situé en limite de la plaine, il est possible qu'une partie de son alimentation provienne du Sud, mais on ne dispose d'aucun élément pour étayer cette hypothèse.

Figure 1 : localisation de la zone d'appel forage Patagaï (échelle 1/4500)

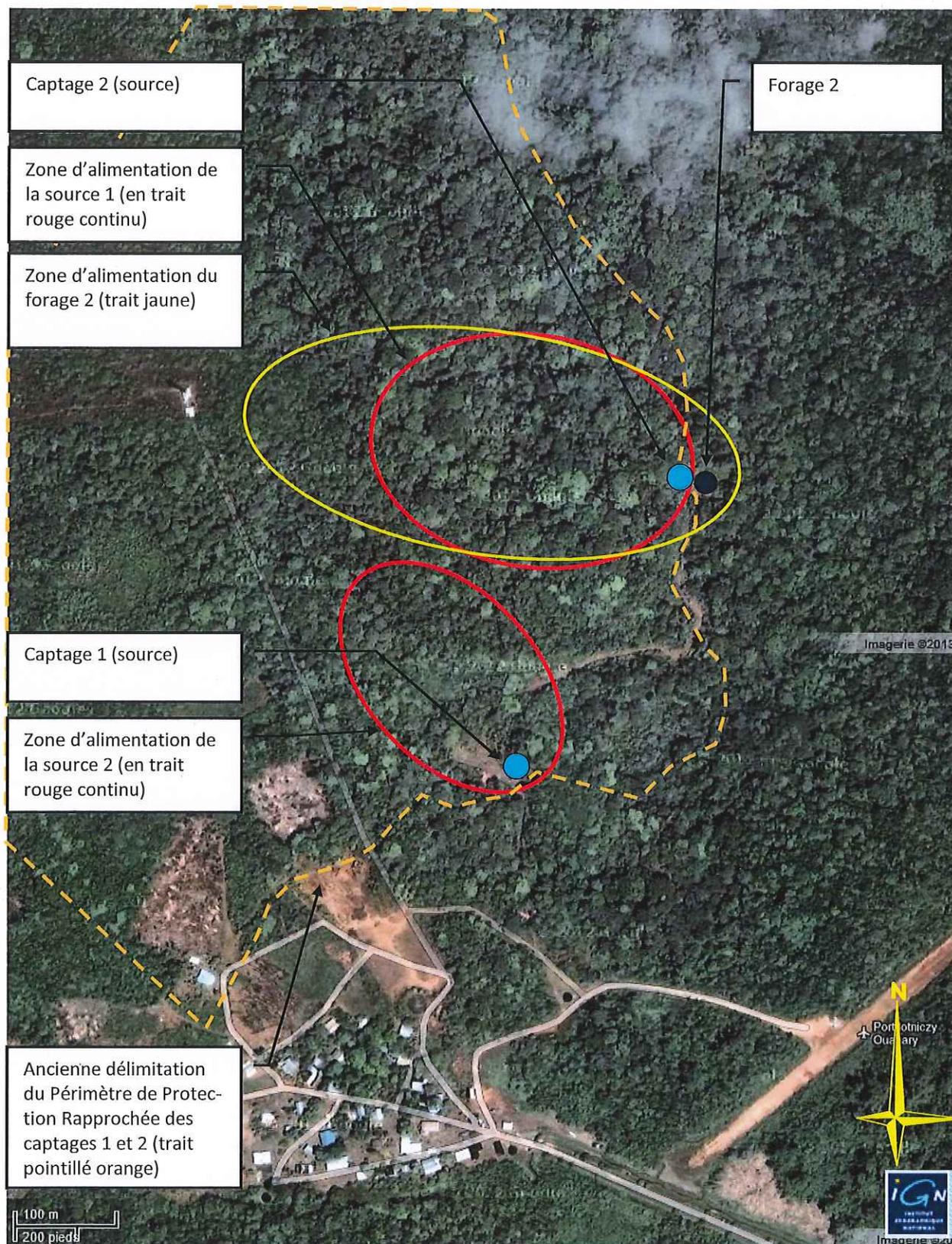


Pour la zone de captages des sources n°1 et 2 et du forage « captage 2 » (figure 2 page suivante), on note que le forage n°2 se trouve en aval immédiat du captage n°2. Son exploitation est susceptible de tarir la source.

Le captage n°1 quant à lui se situe en dehors de la zone d'influence du forage.

Nous avons aussi dessiné l'ancienne délimitation du Périmètre de Protection Rapprochée des captages 1 et 2 établis en 2006 par M Viaud, Hydrogéologue agréé. Ce périmètre calé sur les lignes de niveau et les limites géographiques du bassin versant englobait tout le bassin d'alimentation potentiel des sources. Ce périmètre, très vaste était occupé par de la forêt et des zones d'abattis ou est pratiquée une agriculture traditionnelle extensive, sans usage d'engrais.

Figure 2 : localisation de la zone d'appel des captages 1 et 2 et du forage 2 (échelle 1/5500)



3 LES OUVRAGES ET LEUR ENVIRONNEMENT

Le réseau de distribution gravitaire en PEHD (DN 110-75-63-50 mm) est maillé, il existe des compteurs d'eau permettant une facturation de l'eau. L'usage de l'eau par les habitants est uniquement domestique et agricole (arrosage, abreuvement des bêtes).

En 2010, un projet d'amélioration de l'AEP du bourg a été mis en œuvre. Ce projet fait suite à la réalisation de 2 forages par l'entreprise Vandamme en décembre 2009. Ces forages et leur équipement ont pour but de sécuriser la ressource en eau privilégiant une ressource souterraine (moins vulnérable aux pollutions) tout en gardant en secours les 2 captages existants. Le forage de Patagai et son réservoir de 15 m³ a aussi pour fonction d'équilibrer la distribution de l'eau en vue d'un potentiel développement du Village vers l'Ouest.

3.1 Risques et Environnement général

Ce chapitre est commun à l'ensemble des ouvrages. Rappelons la notion de risque de pollution. Pour qu'il y ait risque, il faut une source, un vecteur et une cible :

- ✓ La cible est constituée par la population appelée à consommer l'eau du captage
- ✓ Le vecteur est l'eau extraite du captage et plus largement l'aquifère qui l'alimente dans sa zone d'appel à isochrone 50 j.
- ✓ La source englobe toutes les activités, humaines ou naturelles, susceptible d'altérer la qualité de l'eau

3.2 Captages 1 et 2 et forage du captage n°2

3.2.1 Environnement

Les deux captages, situés à 175 m et 510 m du village sont accessibles par une piste au Nord Est du village sur la montagne de l'Observatoire. L'environnement immédiat et amont est entièrement boisé. Le risque de pollution est très faible.

Les deux sources émergent sur des zones planes. Deux ouvrages en béton constituent un barrage de façon à constituer une zone de décantation avant stockage et distribution. Ces bassins sont ouverts, il n'y a pas de protection contre la chute de feuilles mortes ou de petits animaux, ce qui explique certainement la mauvaise qualité bactériologique de l'eau.

Les captages sont ceints d'une clôture en grillage souple de 20 x 20 m délimitant les Périmètres de Protection Immédiate définis en 2006. Lors de nos deux visites nous avons constaté que l'entretien (fauchage des herbes, faucardage des bassins est effectué de façon irrégulière).

Ces captages devront être reconstruits.

Le forage du captage n°2 est situé à côté de la bache du captage. Il a été foré jusqu'à 33 m de profondeur en diamètre 220 mm, équipé d'une crépine en PVC en diamètre 125 mm de 16 à 32 m, gravillonné et protégé par une cimentation annulaire. Le forage est protégé par un ouvrage maçonné sur dalle béton de 1.50 x 1.00 m x 1,2 m de hauteur, fermé par un capot en aluminium et entouré d'une clôture de 10 x 10 m en grillage souple de 2,0 m de hauteur.

3.2.2 Qualité de l'eau

L'eau brute du forage prélevée en décembre 2011 est conforme aux références de qualité. L'eau présente une teneur élevée en manganèse (186 µg/l, pour une valeur limite en distribution de 50 µg/l) mais pas de Fer. La teneur en Aluminium est également élevée (57 µg/l) lié à la nature latéritique de l'aquifère. Le pH est très faible (inférieur à 6). La physicochimie montre une absence de polluants chimiques.

Un traitement du Manganèse sera à prévoir.

Le rapport d'Agir Environnement propose un abattement du manganèse par « oxydation » sur des parpaings. La mise en œuvre de cette méthode originale restera à l'appréciation de l'ARS...

3.2.3 Débit

Il est prévu d'équiper le forage d'une pompe immergée de 2.5 m³/h, proche du débit critique déterminé par le pompage par palier de décembre 2009 et capable de produire 50 m³/jour sur 20 heures de pompage.

A ce débit, le rabattement est de 14,8 mètres et le niveau dynamique se retrouve alors à 11 m en dessous du niveau de la mer. Cet ouvrage risque à terme d'épuiser de l'aquifère ou de provoquer l'intrusion d'eau saumâtre rendant l'ouvrage inutilisable.

Il faudra veiller à ne pas rabattre en dessous du niveau de la mer, soit un rabattement maximal de 3,5 mètres. Le débit spécifique calculé à ce rabattement est de 0.28 m³/h/m, le débit maximal d'exploitation ne devra donc pas dépasser : 3,5 x 0,28 = 0,98m³/h, arrondi à 0,9 m³/h, soit une production journalière sur 20 heures de 18 m³.

Un suivi qualitatif et quantitatif de la ressource devra être mise en œuvre.

3.3 Forage Patagai

3.3.1 Environnement

Le forage de Patagai se trouve à l'Ouest du village. Il se trouve à 140 m en contrebas de la piste d'accès. Trois habitations se situent en amont hydraulique, à environ 200 m. L'environnement est boisé mais des abattis y ont été pratiqués pour des cultures extensives. Le risque de pollution reste faible.

Le forage du captage n°2 a été foré jusqu'à 18 m de profondeur en diamètre 220 mm, équipé d'une crépine en PVC en diamètre 125 mm, de 8 à 18 m, gravillonné et protégé par une cimentation annulaire. Le forage est protégé par un ouvrage maçonné sur dalle béton de 1.50 x 1.00 m x 1,2 m de hauteur, fermé par un capot en aluminium et entouré d'une clôture de 10 x 10 m en grillage souple de 2,0 m de hauteur.

3.3.2 Qualité de l'eau

L'eau brute du forage prélevée en décembre 2011 est conforme aux références de qualité. Le pH est très faible (inférieur à 6). La physicochimie montre une absence de polluants chimiques. L'eau en revanche une pollution bactérienne par coliformes et entérocoques. Nous ne disposons d'autre analyse pour vérifier si cette pollution est ponctuelle ou permanente.

Un traitement au chlore sera dans tous les cas nécessaire.

3.3.3 Débit

Il est prévu d'équiper le forage d'une pompe immergée de 1,3 m³/h, proche du débit critique déterminé par le pompage par palier de décembre 2009 et capable de produire 26 m³/jour sur 20 heures de pompage. A ce débit, le rabattement est de plus de 12,4 mètres et le niveau dynamique se retrouve alors à 7 mètres en dessous du niveau de la mer. Cette situation peut être préjudiciable à la quantité et à la qualité des eaux pompées (risque d'intrusion d'eau saumâtre).

Il faudrait veiller à ne pas provoquer un rabattement en dessous du niveau de la mer, soit un rabattement maximal de 4,9 mètres. A raison d'un débit spécifique calculé de 0.13 m³/h/m, le débit maximal d'exploitation ne devrait donc pas dépasser : $4,9 \times 0,13 = 0,6\text{m}^3/\text{h}$, soit une production journalière sur 20 heures de 12 m³.

Un suivi qualitatif et quantitatif de la ressource devra être mise en œuvre.

Couplé au forage du captage 2, le forage de Patagaï sera en mesure de couvrir les besoins journaliers de la commune tout en respectant des débits d'exploitation respectueux de la ressource.

4 PRECONISATIONS DE PROTECTION

4.1 Périmètre de Protection Immédiate (P.P.I)

4.1.1 Captages n°1 et 2

a) Limites

Les clôtures existantes, correspondant aux PPI établis en 2006 par M Viaud, hydrogéologue délimitent ces périmètres qui satisfont aux exigences de protection des deux ouvrages. Chacun de ces périmètres a une superficie d'environ 400 m²

b) Prescriptions à respecter

- Le terrain doit être propriété de la commune,
- Toute activité autre que ce qui est nécessaire à l'entretien de l'ouvrage et de ses équipements (pompe) est interdite,
- L'entretien désherbage sera effectué mécaniquement ; l'usage de désherbant chimique est proscrit.

c) Travaux d'amélioration à réaliser

- Remplacer la clôture existante par une clôture rigide et un portail de 2 m de hauteur. La partie amont du captage, fortement dénivelé ne sera pas clôturée,
- Les captages doivent faire l'objet de travaux visant à couvrir la zone d'émergence pour éviter la chute de feuilles ou d'animaux dans le bassin de captage. Les bassins de décantation seront couverts et visitables pour permettre leur nettoyage,

4.1.2 Forage n°2

Le PPI de ce forage correspond à l'espace clôturé autour de cet ouvrage. Ce périmètre a une superficie d'environ 100 m²

a) Limites

- Le PPI de ce forage correspond à l'espace clôturé de 10 x 10 m établi autour de l'ouvrage.

b) Prescriptions à respecter

- Propriété, activité et entretien : Identiques à celles des captages 1 et 2,
- Le débit d'exploitation sera limité à 1 m³/h et le rabattement maximal ne devra dépasser 3,5 mètres.

c) Travaux d'amélioration à réaliser

- Mise en place d'un traitement du Manganèse,
- Contrôle du niveau dynamique en pompage avec arrêt du pompage en cas de dépassement du niveau limite.

4.1.3 Forage Patagäi

Le PPI de ce forage correspond à l'espace clôturé autour de cet ouvrage. Ce périmètre a une superficie d'environ 100 m²

a) Limites

- Le PPI de ce forage correspond à l'espace clôturé de 10 x 10 m établi autour de l'ouvrage.

b) Prescriptions à respecter

- Propriété, activité et entretien : Identiques à celles des captages 1 et 2 et du forage 2,
- Le débit d'exploitation sera limité à 0,6 m³/h et le rabattement maximal ne devra dépasser 4,9m.

c) Travaux d'amélioration à réaliser

- Contrôle du niveau dynamique en pompage avec arrêt du pompage en cas de dépassement du niveau limite

4.2 Périmètre de Protection Rapprochée (P.P.R)

4.2.1 Captages n°1 et 2 et forage 2

a) Limites (voir figure 3 ci après)

Le PPR des ces trois ouvrage englobera les zones d'alimentation de ces trois ouvrages. Sa superficie de ce PPR est d'environ 24 hectares.

Pour faciliter son implantation sur le terrain, ses limites seront inscrites dans un carré de 500 m de coté, dont l'angle Nord Ouest correspond au pylône de télétransmission et dont le coté Ouest longe le chemin d'accès à ce pylône.

b) Prescriptions à respecter

Sont interdits dans le P.P.R. :

- Le transport, la manipulation ou le stockage même temporaire de pesticides, de produits chimiques ou d'hydrocarbures,
- Le dépôt de déchets ménager, agricole, industriel ou inertes,
- L'épandage agricole ou de boues de station d'épuration,
- Toute construction, quelqu'en soit l'usage,
- Toute excavation,
- Toute activité minière, par galerie ou à ciel ouvert,
- L'élevage intensif de bétail,
- La mise à nu du sol, par défrichement, coupe à blanc ou par brulis dans un rayon de 100 mètres autour de chaque captage

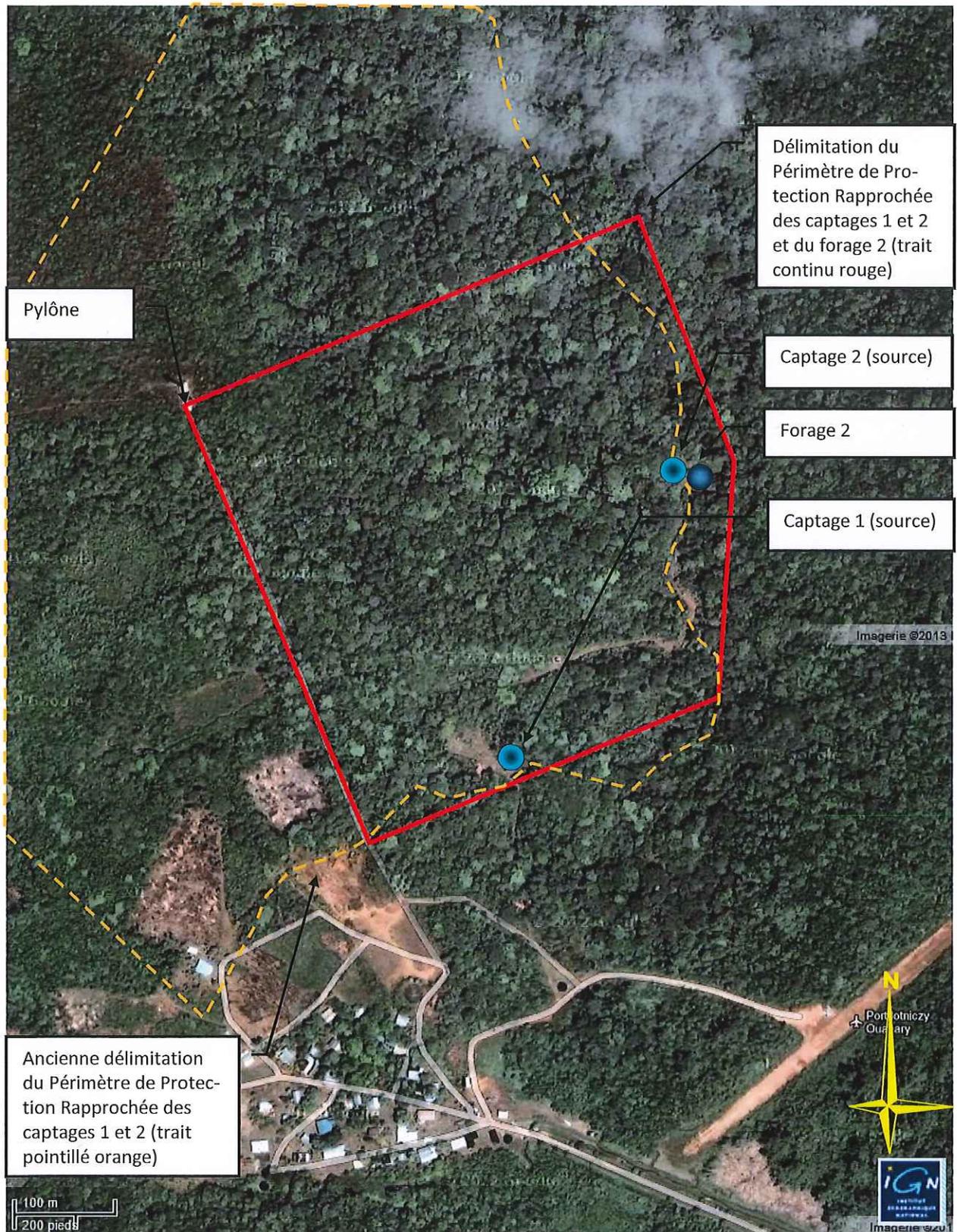
Sont soumis à autorisation :

- Les faits, activités ou installations susceptibles de modifier les écoulements, de provoquer des pollutions accidentelles ou de modifier la qualité des eaux, notamment les travaux de maintenance du Pylône et de son local technique,
- Le défrichement en dehors du rayon de 100 m autour des captages

Est toléré :

- Le maintien des activités existantes, sous réserves qu'elles ne soient pas étendues.

Figure 3 : localisation du PPR des captages 1 et 2 et du forage 2 (échelle 1/5500)



4.2.2 Forage Patagäi

a) Limites (voir figure 4 ci après)

Le PPR de cet ouvrage est délimité par un trapèze dont les dimensions sont les suivantes :

- Petite base : 150 m
- Grande base : 250 m
- Longueur : 300 m
- Le forage se situe à l'intérieur du trapèze, sur son axe médian et à 50 m de la petite base

Sa superficie de ce PPR est d'environ 6.2 hectares.

b) Prescriptions à respecter

Sont interdits dans le P.P.R. :

- Le transport, la manipulation ou le stockage même temporaire de pesticides, de produits chimiques ou d'hydrocarbures,
- Le dépôt de déchets ménager, agricole, industriel ou inertes,
- L'épandage agricole ou de boues de station d'épuration,
- Toute construction nouvelle, quelque'en soit l'usage,
- Toute excavation, fosse, puits ou tranchée
- Toute activité minière, par galerie ou à ciel ouvert,
- L'élevage intensif de bétail,
- La mise à nu du sol, par défrichement, coupe à blanc ou par brulis dans un rayon de 100 mètres autour du forage

Sont soumis à autorisation :

- Les faits, activités ou installations susceptibles de modifier les écoulements, de provoquer des pollutions accidentelles ou de modifier la qualité des eaux, notamment le captage de la nappe par forage,

Est toléré :

- Le maintien des habitations existantes et de leurs dépendances, sous réserves qu'elles ne soient pas étendues.

c) Travaux

- La piste qui travers le PPR sera munie d'un fossé latéral qui dérivera les eaux de ruissellement en dehors du PPR
- Le chemin d'accès au captage, descendant de la piste sera aménagé afin de limiter le ruissellement et l'érosion du sol (empierrements, caniveaux perpendiculaires à la pente pour ralentir les eaux...)
- Les assainissements autonomes des habitations situées au dessus de la piste seront contrôlés en mis en conformité. Le rejet des eaux épurées se fera en dehors du PPR

Figure 4 : localisation du PPR du forage Patagaï (échelle 1/4500)



4.3 Périmètre de Protection Eloigné (P.P.E)

Il n'est pas préconisé de Périmètre de Protection Eloignée.

5 CONCLUSION GÉNÉRALE

Compte tenu des observations réalisées et des renseignements fournis, et sous réserve des améliorations et recommandations énoncées ci avant, j'émet un avis favorable à l'exploitation des captages et forages de Ouanary à des fins de consommation humaine.

Fait à Marseille le 12 juillet 2013

Bertrand HEURFIN

Département de la Guyane

Commune de Ouanary

**Objet : Avis de l'hydrogéologue coordonnateur
sur la protection des captages et forages
destinés à l'alimentation en eau potable**

**Reconnaissance sur le terrain effectuée
le 27 mai 2013**

1. Contexte de la demande

En 2006, un périmètre de protection rapprochée a été proposé par l'hydrogéologue agréé pour la protection des deux captages de sources exploités par la commune de Ouanary pour la production d'eau potable.

Ce périmètre, très largement dimensionné au regard de l'aire d'alimentation théorique des captages, bloque le développement communal. Le maire de la commune a donc demandé à l'ARS une modification de ce périmètre.

Dans son avis en date de juillet 2013, l'hydrogéologue agréé en charge de la protection des forages F1 et F2 exécutés en 2009, a proposé un périmètre de protection rapprochée unique pour les sources et le forage F2 ainsi qu'un périmètre de protection rapprochée propre au forage Patagaï F1.

Bien que de surface plus réduite que le périmètre originel, le périmètre des sources et de F2 peut être encore optimisé. C'est aussi le cas pour le périmètre de protection rapprochée du forage Patagaï (F1).

2. Périmètre de protection rapprochée des sources et du forage F2

Dans son avis de juillet 2013, l'hydrogéologue agréé s'est appuyé sur le seul outil disponible pour approcher l'aire d'alimentation des sources, à savoir l'établissement d'un bilan d'eau.

Cette approche consiste à mettre en regard la quantité d'eau produite par un ouvrage et la quantité d'eau de pluie pouvant s'infiltrer sur l'aire d'alimentation à l'amont de l'ouvrage. Cette dernière est tracée à partir de la topographie et correspond à la ligne des crêtes qui cernent l'ouvrage. Inversement, connaissant le débit d'une source et la quantité de pluie qui s'infiltré, il est possible de déterminer la surface théorique de l'aire d'alimentation.

Le calcul de la surface s'exprime par la formule suivante :

$$S = Q / [(P - ETP) \times Ci] \times 10^{-3} \text{ avec :}$$

S = Superficie de l'impluvium en m²

Q = volume annuel en m³

P = pluviométrie annuelle moyenne

ETP = évapotranspiration moyenne annuelle

Ci = coefficient d'infiltration

Dans le cas présent, l'hydrogéologue a utilisé pour ces paramètres les valeurs suivantes :

- *Q = volume annuel en m³ en reprenant les valeurs de débit de chaque source figurant dans l'avis de Renaud Viaud en 2006, soit 1,6 m³/h pour le captage 1 et 2,9 m³/h pour le captage 2. Le volume annuel est donc pour le premier captage de 14 016 m³ et de 25 404 m³ pour le second.*
- *P = pluviométrie annuelle moyenne à Ouanary = 3 500 mm (source IRD).*
- *ETP = évapotranspiration moyenne annuelle à Ouanary = 1 500 mm (source IRD).*
- *Ci = coefficient d'infiltration = estimé à 20 % en raison de la nature argileuse des sols de surface.*

Surface de l'aire d'alimentation pour le captage 1 :

$$S = 14\,016 / [(3\,500 - 1\,500) \times 0,20] \times 10^{-3} = 35\,000 \text{ m}^2 \text{ soit } 35 \text{ ha}$$

Surface de l'aire d'alimentation pour le captage 2 :

$$S = 25\,404 / [(3\,500 - 1\,500) \times 0,20] \times 10^{-3} = 63\,510 \text{ m}^2 \text{ soit } 63 \text{ ha}$$

La somme des surfaces des aires d'alimentation des ouvrages obtenues via la topographie ainsi que la surface du périmètre de protection rapprochée commun aux deux captages proposé par l'hydrogéologue agréé en 2013, ne couvre en réalité qu'une vingtaine d'hectares (*annexe 1*).

On est amené à conclure que la quantité de pluie efficace infiltrée utilisée dans le calcul (terme difficile à évaluer) est sous-estimée ou que le débit annuel des sources est inférieur à la valeur calculée à partir des débits disponibles.

Par ailleurs, le périmètre de protection rapprochée proposé par l'hydrogéologue agréé pour le forage F2 s'appuie sur la détermination d'une courbe isochrone pour un temps de transfert de l'eau de 50 jours. L'extension longitudinale du périmètre ainsi calculée est de 118 m, or sur la carte établie par l'hydrogéologue agréé, l'extension longitudinale de ce périmètre est de l'ordre de 400 m (*annexe 1*).

Ce forage est alimenté par le coteau mais aussi par la zone de marais située au pied de ce dernier, la contribution de la zone de marais étant probablement importante. En conséquence l'extension du périmètre de protection rapprochée à l'amont de cet ouvrage peut être aussi réduite.

Tant pour les sources que pour le forage, il est donc possible de proposer une réduction de l'extension de ce périmètre.

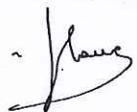
3. Propositions de modifications des périmètres

La nouvelle proposition de périmètre rapprochée pour les sources et pour le forage F2 figure en *annexe n°3*.

Pour le forage Papagaiï (F1), l'isochrone 50 jours également utilisé par l'hydrogéologue agréé pour délimiter le périmètre correspond à une distance de 150 m. Ce forage est alimenté comme F2, pour partie par le marais. Le périmètre proposé peut être donc réduit et il est proposé de placer la limite amont du périmètre à la piste à l'amont immédiat du forage (*annexe 3*).

Dans ces périmètres, d'extension restreinte, il importe surtout de maintenir les terrains à l'état naturel. Il est nécessaire en particulier d'interdire la déforestation par brûlis et, si les terrains sont à ce jour cultivés, d'interdire l'intensification des pratiques agricoles. Toutes les excavations dont les carrières doivent être proscrites, de même que toutes les nouvelles constructions.

Rennes, le 29 août 2013



Jean CARRE

Documents mis à disposition

- Rapport hydrogéologue agréé, périmètres de protection et définition des mesures à mettre en place pour les captages n°1 et n°2 de la commune de Ouanary, Renaud Viot, 27 février 2006, 5 p.
- Commune de Ouanary, 97380 Guyane; Définition des périmètres de protection des captages d'eau potable : « Forage captage 2 », « Forage Patagaï », Avis de l'hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique, Bertrand Heurfin, juillet 2013, 17 p.

ANNEXE N°1

Captages et forage 2

Figure 2 : localisation de la zone d'impact des captages 1 et 2 et du forage 2 (échelle 1/5500)

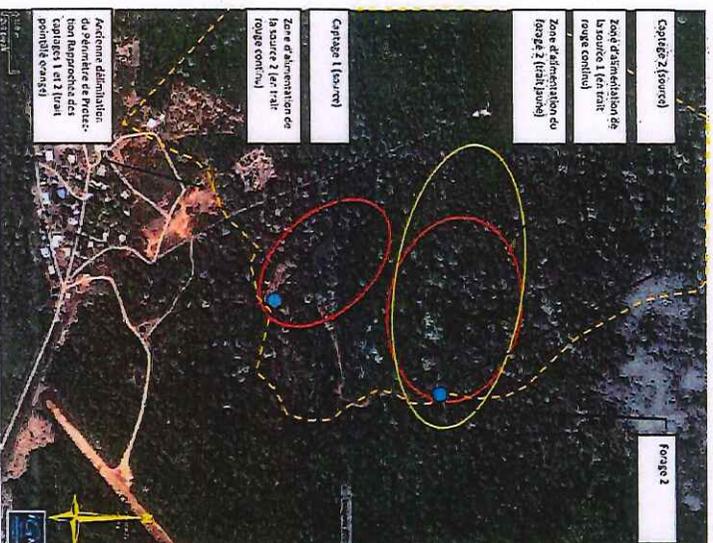
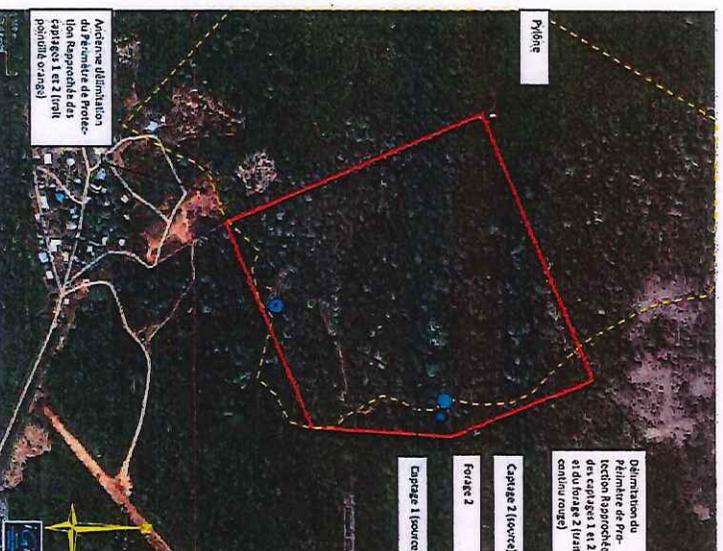


Figure 3 : localisation du PPR des captages 1 et 2 et du forage 2 (échelle 1/5500)



ANNEXE N°2

Forage Papagaï (1)

Figure 1 : localisation de la zone d'appel forage Patagaï (échelle 1/4500)

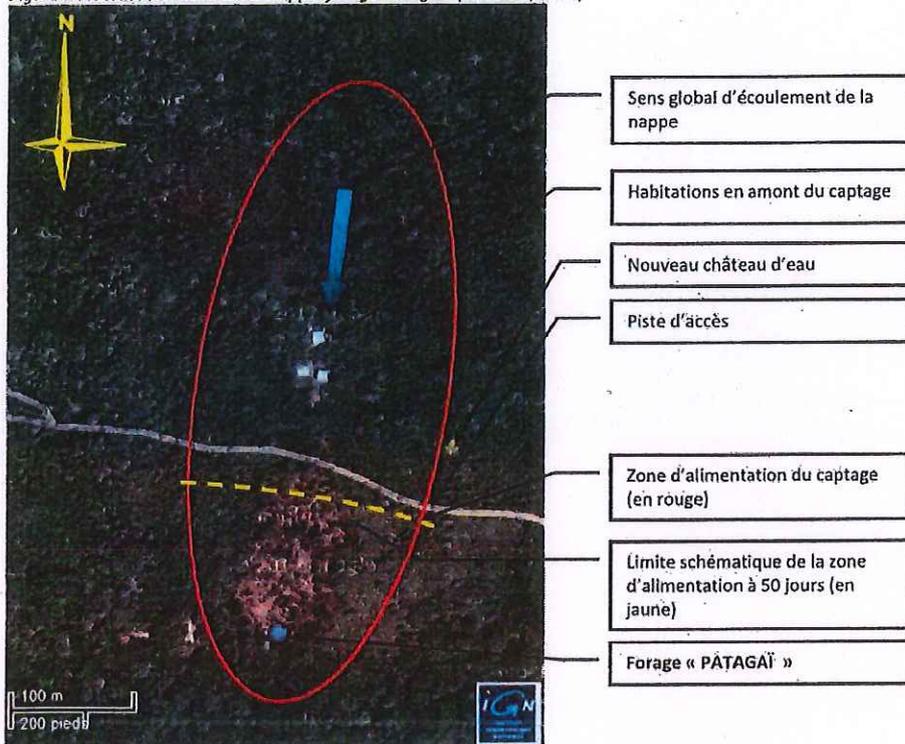
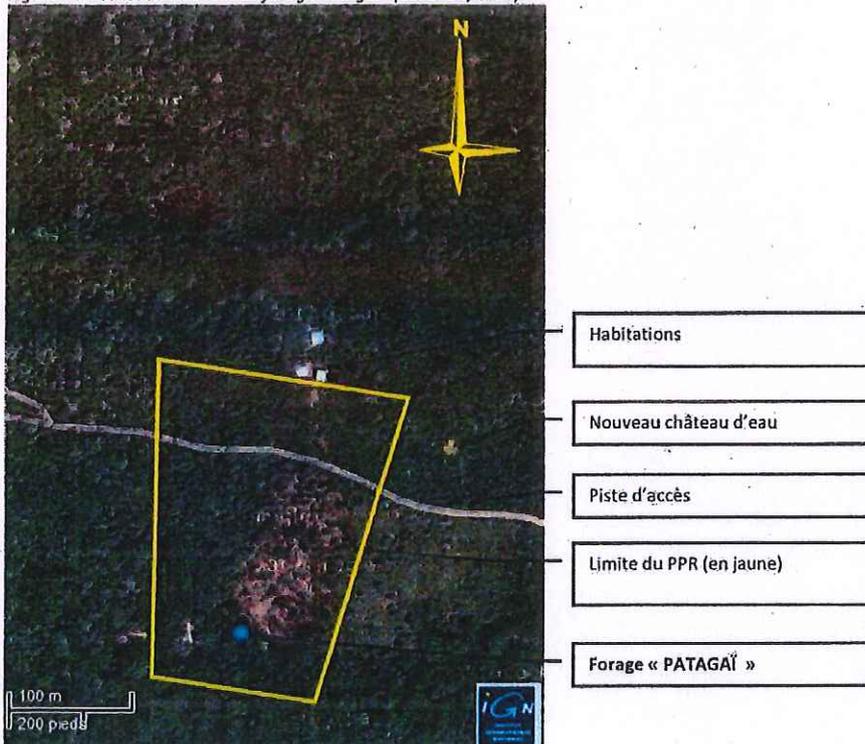


Figure 4 : localisation du PPR du forage Patagaï (échelle 1/4500)

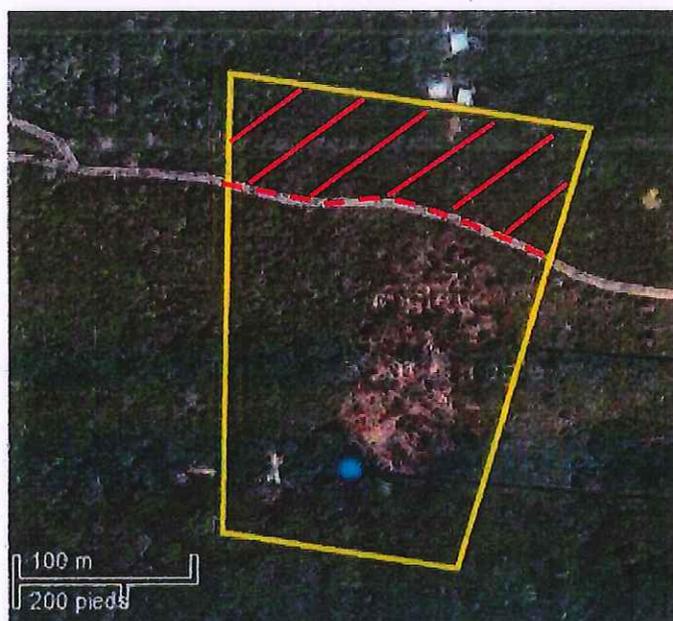


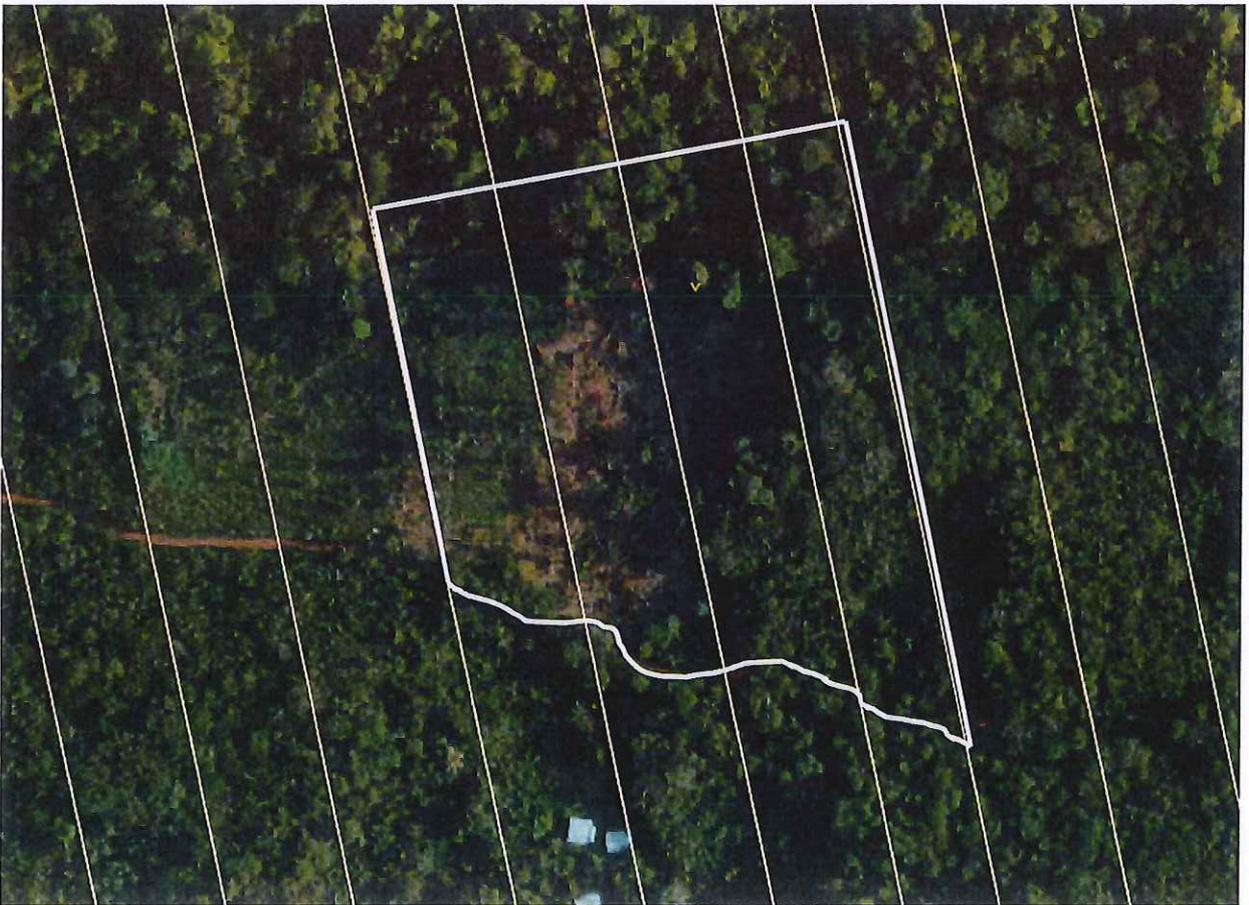
Annexe n°3

Périmètre de protection rapprochée des captages 1 et 2 et du forage F2



Périmètre de protection rapprochée du forage Patagai (F1)





Amespe 3 - Gemeinde de Asación, rethm. des Proj. P. Lagoi
(base final)