



Enquête sur l'utilisation des eaux souterraines pour l'alimentation en eau en Polynésie française

BRGM/RP-66323-FR
Octobre 2016



Polynésie Française



Contrat
de Projets
POLYNÉSIE
FRANÇAISE | ETAT
2008 - 2013



Géosciences pour une Terre durable
brgm

Enquête sur l'utilisation des eaux souterraines pour l'alimentation en eau en Polynésie française

BRGM/RP-66323-FR

Octobre 2016

Étude réalisée dans le cadre des projets de Service public du BRGM (AP16POL001)

P. Corbier

Vérificateur :

Nom : Delphine Allier

Fonction : Hydrogéologue,
Responsable programme RGH4

Date : 14/10/16

Signature :



Approbateur :

Nom : Jean-Marc Mompelat

Fonction : Délégué à l'Outre-Mer
DAT

Date : 18/10/16

Signature :



Le système de management de la qualité et de l'environnement est certifié par AFNOR selon les normes ISO 9001 et ISO 14001.



Géosciences pour une Terre durable
brgm

Mots-clés : Eaux souterraines, Enquête, Forages, Galeries drainantes, Intrusion marine, Polynésie française, Sources

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

Corbier P. (2016) – Enquête sur l'utilisation des eaux souterraines pour l'alimentation en eau en Polynésie française. BRGM/RP-66323-FR, 25 p., 7 ill., 1 ann.

Synthèse

Dans le cadre du programme d'actions pour l'exploitation et la gestion des eaux souterraines de la Polynésie française mis en œuvre en mars dernier (convention n° 1366 MCE) et à la demande du Ministère de la Culture et de l'Environnement polynésien, un diagnostic sur l'utilisation des eaux souterraines à l'échelle de la Polynésie française a été réalisé.

Ce diagnostic a consisté en une enquête téléphonique auprès des 48 communes de la Polynésie et en une prise de contact auprès des organismes potentiellement impliqués dans la gestion des eaux souterraines (Polynésienne des Eaux, Direction de l'Ingénierie Publique, bureaux d'études, Université de la Polynésie française, SPC-PF, ...).

Il est en particulier ressorti de cette enquête que :

- 67 % des communes (soit 32 sur 48) ont recours aux eaux souterraines pour l'alimentation en eau de la population ;
- 74 % des captages recensés (222 sur 301) sollicitent des eaux souterraines ;
- 77 % des captages d'eau souterraine (soit 172 ouvrages) se situent au droit des communes de l'archipel de la Société ;
- 16 communes rencontrent des problèmes liés à l'utilisation des eaux souterraines ;
- 9 des 12 communes de Tahiti sont dans une dynamique de recherche de nouvelles ressources ou d'optimisation des moyens de captage ;
- plusieurs structures ont manifesté de l'intérêt pour la mise en place de référentiels sur les eaux souterraines, pour la création de réseaux de mesure qui permettraient d'acquérir de la donnée fiable et pour la mise en œuvre éventuelle d'un lever géophysique aéroporté qui permettrait de doter l'île de Tahiti de cartes d'intérêt général.

Ce diagnostic a conduit le BRGM à proposer 2 options pour la suite du programme.

L'option 1 est basée sur un contenu strictement équivalent à celui du programme initial. Seules, les îles proposées varient par rapport à la sélection initiale soumise au Ministère MCE.

L'option 2 recentre le programme sur l'archipel de la Société qui est le plus habité (près de 90 % de la population totale) et celui où le recours aux eaux souterraines est le plus important (77 % des captages d'eau souterraine).

Dans tous les cas, le contenu des axes 2 et 3 restent identiques à la proposition initiale.

Sommaire

1. Introduction	7
1.1. CONTEXTE	7
1.2. DEROULEMENT	7
1.3. ORGANISMES CONSULTÉS	8
2. Résultats de l'enquête	9
2.1. RECOURS AUX EAUX SOUTERRAINES	9
2.2. NATURE DES RESSOURCES UTILISÉES	9
2.3. PROBLEMES RENCONTRES	13
2.4. ENQUÊTE COMPLEMENTAIRE MENEES AUPRES DES STRUCTURES INTERVENANT POTENTIELLEMENT DANS LE DOMAINE DES EAUX SOUTERRAINES.....	16
3. Conclusions et perspectives	17

Liste des figures

Illustration 1 : Répartition des captages en Polynésie française	10
Illustration 2 : Répartition des captages	12
Illustration 3 : Localisation des communes ayant fait part de problèmes aux Tuamotu/Gambier.....	13
Illustration 4 : Localisation des communes ayant fait part de problèmes aux Marquises	14
Illustration 5 : Localisation des communes ayant fait part de problèmes aux Australes.....	14
Illustration 6 : Localisation des communes ayant fait part de problèmes dans l'archipel de la Société.....	15
Illustration 7 : Contenu des 4 axes du programme de connaissance et de gestion des eaux souterraines de la Polynésie française	18

Liste des annexes

Annexe 1 Tableau récapitulatif des problèmes rencontrés sur 16 communes	21
---	----

1. Introduction

1.1. CONTEXTE

Le programme d'actions pour l'exploitation et la gestion des eaux souterraines de la Polynésie française entrepris suite à la signature de la convention n° 1366 MCE en mars 2016 comporte 4 axes.

Outre une synthèse bibliographique, l'axe 1 prévoit un inventaire des données disponibles (climatiques, hydrologiques, géologiques, hydrogéologiques, ...) sur les 5 îles qui feront l'objet d'études hydrogéologiques détaillées dans le cadre de l'axe 4.

Préalablement au choix de ces îles, le Ministère en charge de l'Environnement (MCE) a souhaité qu'un diagnostic de l'utilisation des eaux souterraines soit mené à l'échelle de la Polynésie française.

Cette demande a été formulée au cours de la réunion du 15 septembre 2016 qui s'est déroulée au Ministère MCE en présence de la DIREN et du BRGM.

En réponse à cette demande, le BRGM a proposé de réaliser une enquête téléphonique auprès des 48 communes de la Polynésie de façon à identifier les îles ayant recours à ce type de ressources pour l'alimentation en eau, à recenser les problèmes éventuels liés à leur utilisation et à questionner les communes sur les projets en cours.

Le BRGM a par ailleurs proposé de compléter l'enquête menée auprès des communes en contactant les organismes intervenant dans le domaine des eaux souterraines : Polynésienne des Eaux et bureaux d'études spécialisés dans les domaines de la géologie, de la géophysique ou de l'hydrogéologie.

La proposition du BRGM a reçu un avis favorable de la part du MCE le 29 septembre dernier.

L'opération dont la durée avait été évaluée à 10 jours a été réalisée dans le cadre de l'axe 3 du programme, axe dédié aux missions d'assistance règlementaire et technique.

Elle a abouti à la rédaction du présent rapport qui vise à faire le point sur l'utilisation des ressources en eaux souterraines à l'échelle de la Polynésie française et sur les programmes de reconnaissance engagés à ce jour.

1.2. DÉROULEMENT

Les 48 communes de la Polynésie française ont pu être contactées par téléphone.

Seule la commune de Faaa n'a pas souhaité répondre de façon orale. Elle nous a néanmoins orientés vers un document permettant d'obtenir les informations souhaitées.

Il convient de noter que le profil des personnes qui ont répondu à l'enquête a été très variable d'une commune à l'autre (maire, DGS, élu, secrétaire, responsable des services techniques ou du service de l'eau ou employé communal), toutes ne possédant pas le même degré de connaissance ni d'implication vis-à-vis de la thématique abordée.

Il en résulte des informations de qualité variable qui ont été recoupées avec d'autres sources lorsque cela a été possible.

1.3. ORGANISMES CONSULTÉS

En ce qui concerne les structures intervenant potentiellement dans le domaine des eaux souterraines, des contacts ont été pris auprès des organismes suivants :

- **Polynésienne des Eaux** : rencontre de Christian Chalons (pour les communes de Papeete et de Pirae) et contact téléphonique avec Vincent Sturny (pour les communes de Moorea-Maiao et de Bora-Bora) ;
- **Direction de l'Ingénierie Publique** : contact téléphonique avec Eric Pull ;
- **Bureaux d'études** API GEO, BEGETECH, SPEED, Laboratoire des Travaux Publics et Laboratoire de Géophysique de Faaa (sous forme de contacts téléphoniques parfois suivis de sollicitations écrites par mail) ;
- **Université de la Polynésie française** : rencontre de Lydie Sichoix, Maître de conférences à l'Université de la Polynésie française (UPF), spécialisée en hydrologie.

À noter que le BRGM avait déjà pris l'attache du Syndicat pour la Promotion des Communes de la Polynésie française (SPC-PF) en juillet dernier.

2. Résultats de l'enquête

Les informations recueillies auprès des communes, de la Polynésienne des Eaux (rencontrée le 27 septembre) et des autres structures ont été synthétisés dans un tableau Excel comportant 4 parties :

- la **première partie** concerne les caractéristiques de la commune (nom, population, superficie, densité, code postal, archipel, nom du maire et numéro de téléphone) ;
- la **deuxième partie** concerne l'enquête proprement dite. Compte tenu de la remarque formulée en page précédente, les informations données par les communes, notamment en ce qui concerne le nombre et la nature des captages, ont été systématiquement comparées à celles figurant dans le rapport « Qualité des eaux de consommation – Année 2015 » édité par le Centre d'Hygiène et de Salubrité Publique. Lorsque des divergences ont été observées, les données figurant dans le rapport du Centre d'Hygiène ont systématiquement été préférées ;
- la **troisième partie** concerne l'adhésion éventuelle de la commune au SPC-PF ainsi que les résultats du diagnostic réalisé par cet organisme en 2015 ;
- la **quatrième partie** correspond aux informations données par la DIP (Direction de l'Ingénierie Publique) qui assiste certaines communes dans la mise en œuvre de leurs projets ou par les bureaux d'études.

Le tableau Excel constitue avec le présent rapport les 2 livrables de l'opération. Les paragraphes suivants sont dédiés à l'exploitation des informations qu'il contient.

2.1. RECOURS AUX EAUX SOUTERRAINES

Il apparaît que 32 communes sur 48, soit près de **67 %**, ont recours aux eaux souterraines pour l'alimentation en eau*. Dans le détail :

- toutes les communes des îles du Vent (soit, 13 sur 13) y ont recours ;
- toutes les communes des îles sous le Vent (soit, 7 sur 7) y ont recours ;
- toutes les communes des Australes sauf Raivavae (soit, 4 sur 5) y ont recours ;
- toutes les communes des Marquises sauf Ua Pou (soit 5 sur 6) y ont recours ;
- seules 3 communes des Tuamotu-Gambier y ont recours (Gambier avec 3 forages verticaux ainsi que Fangatau et Puka-Puka avec un puits d'eau saumâtre utilisé par chacune d'entre elles).

2.2. NATURE DES RESSOURCES UTILISÉES

Au total, **222** points de captages d'eaux souterraines ont pu être recensés. Dans le détail, il s'agit de 104 forages verticaux, 24 forages horizontaux, 26 galeries drainantes et 68 sources.

Les 2 graphiques de l'illustration 1 permettent de visualiser la répartition de ces points entre forages verticaux, forages horizontaux, galeries drainantes et sources. Les prises d'eau en rivière dont le nombre atteint 79 ont aussi été représentées à titre de comparaison.

* : À noter que les communes qui n'utilisent que des captages en rivière y ont aussi recours, le débit des rivières résultant du ruissellement et d'une composante souterraine mais les parts respectives restent difficiles à évaluer.

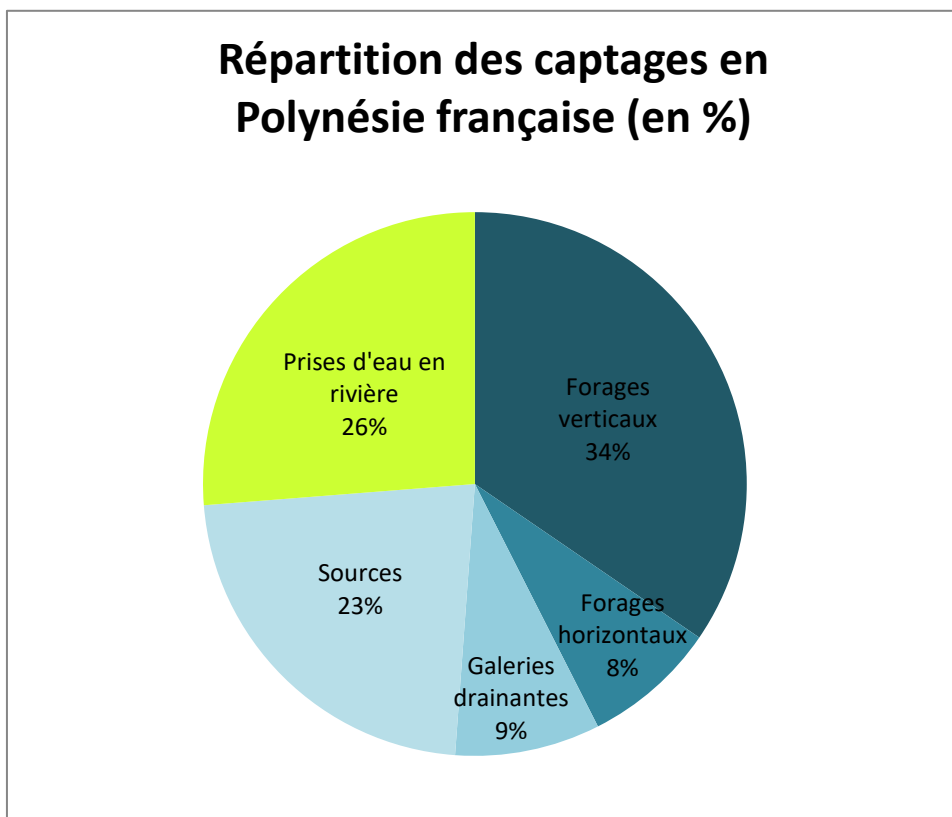
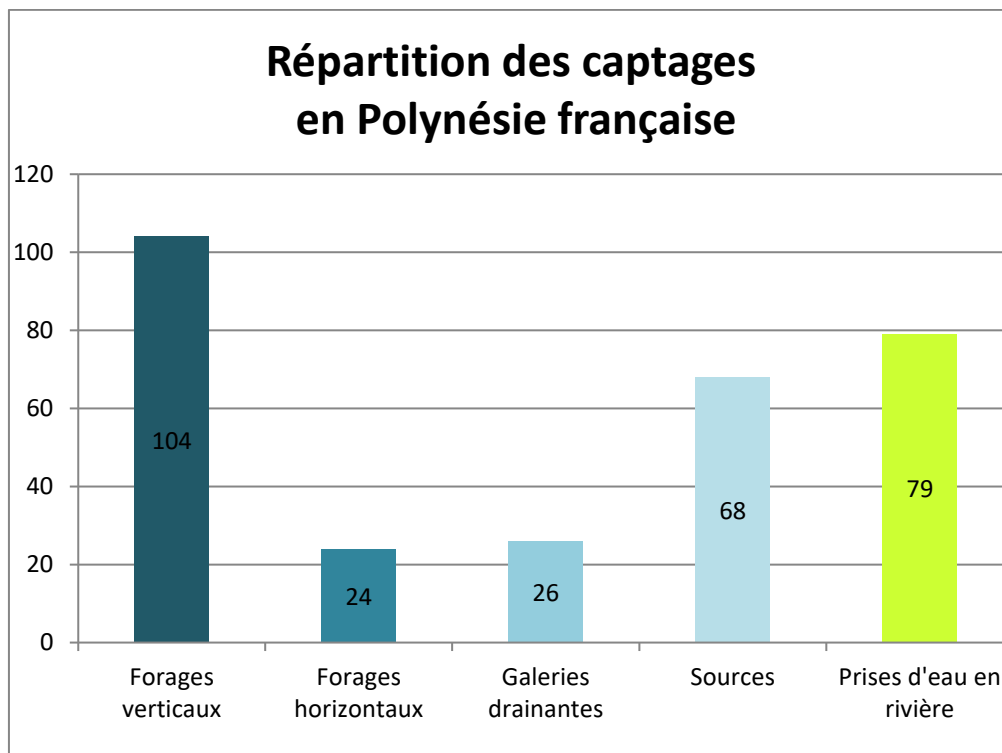


Illustration 1 : Répartition des captages en Polynésie française.

Il apparaît que les captages d'eau souterraine représentent 74 % des points de prélèvements dont le total s'élève à 301.

Parmi les modes de captage des eaux souterraines, le forage vertical reste le moyen le plus utilisé (104 ouvrages recensés). De nombreuses sources sont aussi sollicitées (68).

Les 2 graphiques de l'illustration 2 permettent de visualiser la façon dont se répartissent les dispositifs à l'échelle des différents archipels.

Avec 172 points de captage d'eau souterraine (soit 77 % du nombre total), l'archipel de la Société est de loin celui qui dispose du plus grand nombre d'ouvrages. Les Marquises arrivent en deuxième position avec 31 ouvrages, devançant les Australes (14 ouvrages) et les Tuamotu/Gambier (5 ouvrages).

Il apparaît par ailleurs que :

- les 4 modes de captage sont utilisés au sein de l'archipel de la Société ;
- les forages horizontaux et les galeries drainantes ne sont utilisés qu'au droit de ce même archipel ;
- le captage de sources est fréquent aux Marquises.

La récupération d'eau de pluie à une échelle individuelle ou collective ainsi que le traitement d'eau de mer constituent 2 autres alternatives pour l'alimentation en eau de la population.

Sur les 17 communes des Tuamotu/Gambier qui recourent principalement à ces modes de production :

- 9 sont équipées de dispositifs de récupération d'eau de pluie collectifs (l'eau est récupérée sur les toits des bâtiments communaux : mairie, école, abri anti-cyclonique...) ;
- 2 ne sont équipés que de dispositifs individuels (Arutua et Takaroa) ;
- 5 traitent l'eau de mer (osmoseur ou systèmes d'évaporateurs) ;
- Fangatau et Puka-Puka présentent la particularité d'utiliser en plus des ressources décrites précédemment (eau de pluie ou de mer) des puits d'eau saumâtre pour l'alimentation des réseaux ;
- 1 n'utilise aucun de ces dispositifs (la commune des Gambier a uniquement recours à 3 forages verticaux pour l'alimentation en eau de la population).

En ce qui concerne les autres archipels, seule la commune de Bora-Bora a recours à 2 désalinisateurs (en complément de 18 forages) pour la production d'eau potable.

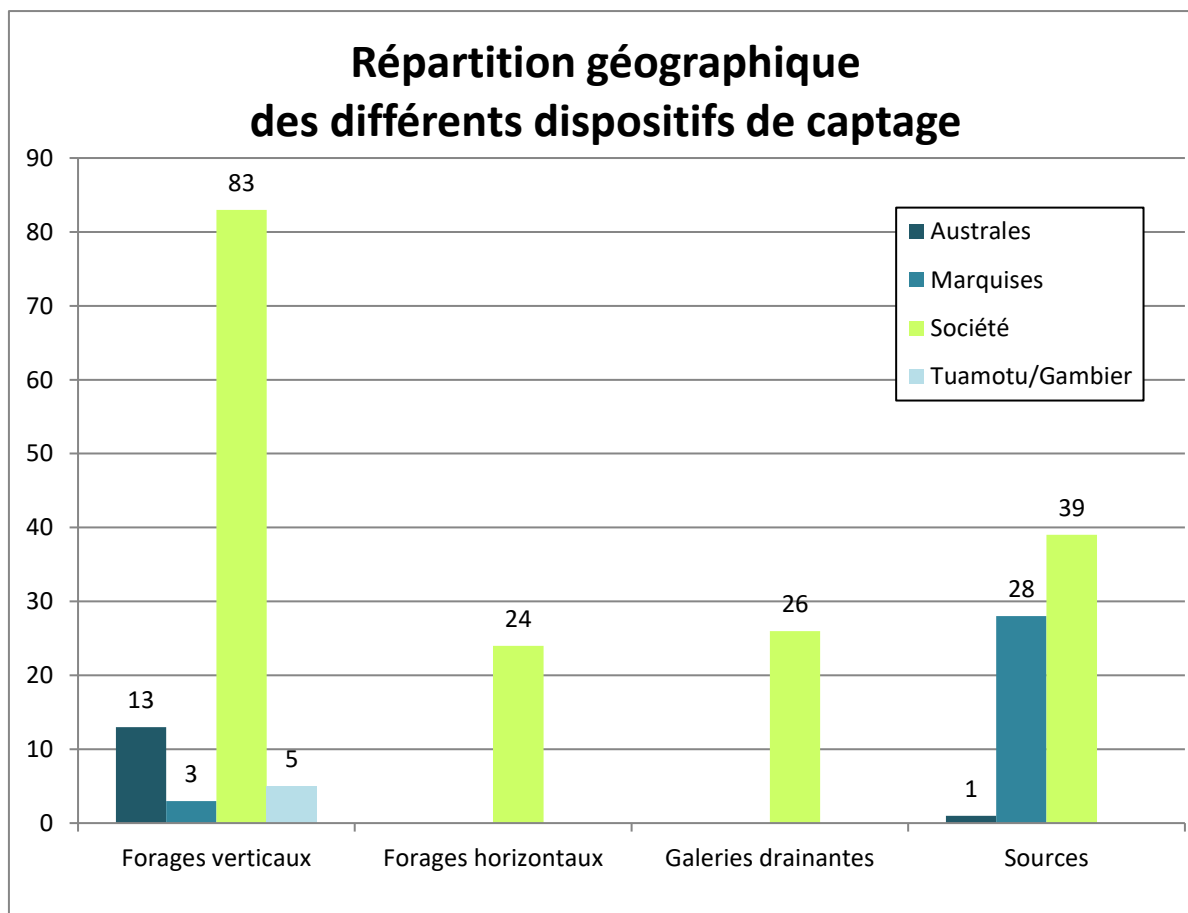
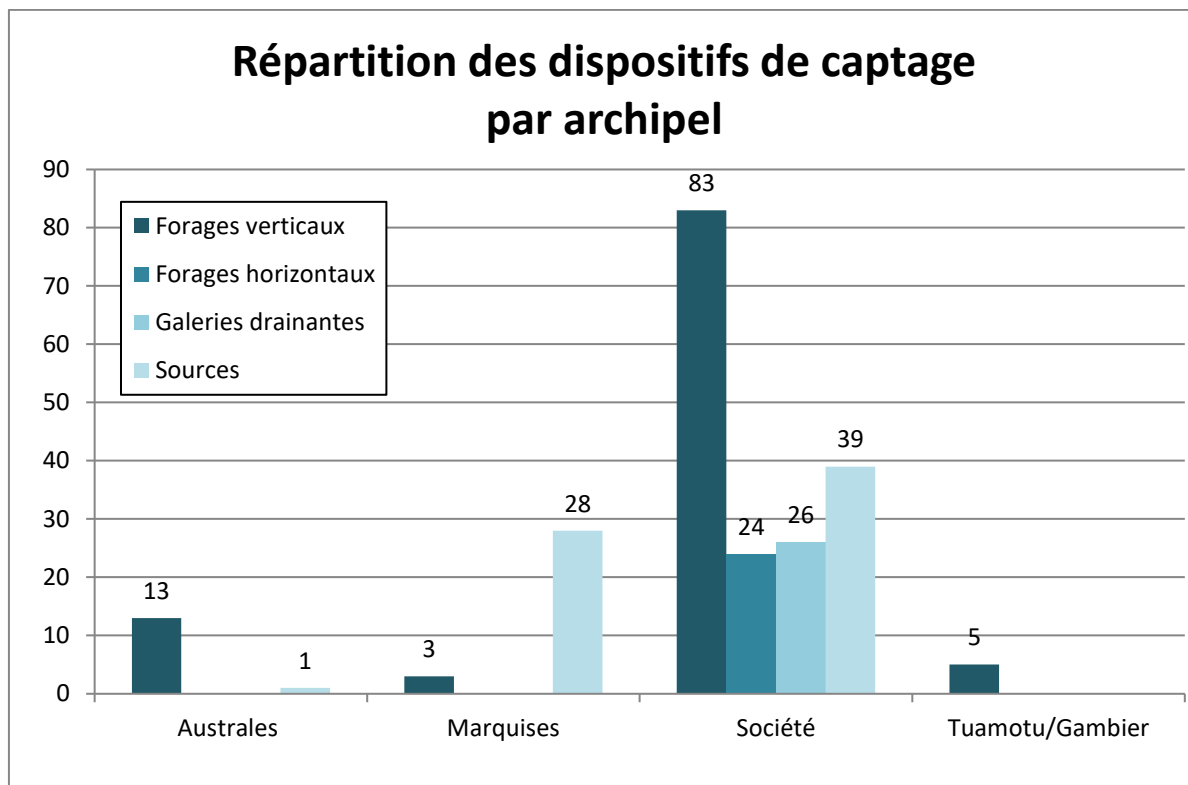


Illustration 2 : Répartition des captages.

2.3. PROBLÈMES RENCONTRÉS

Quinze communes ont fait part de problèmes liés à l'utilisation des eaux souterraines lors de l'enquête téléphonique.

Ces problèmes ont été classés en 3 catégories : quantitatifs, qualitatifs et quantitatifs + qualitatifs.

La comparaison des informations données par les communes et les résultats du diagnostic mené par le SPC-PF en 2015 a permis d'identifier une 16^{ème} commune (Rurutu). Les tableaux de l'annexe 1 font la synthèse des communes concernées et des problèmes rencontrés.

Parmi ces communes, 3 sont situées dans l'**archipel des Tuamotu/Gambier**.

Les 2 premières correspondent aux communes de Fangatau et de Puka-Puka qui utilisent chacune un puits d'eau saumâtre pour l'alimentation de leurs réseaux. À noter que ces atolls ont récemment été dotés ou vont être dotés de dispositifs de production d'eau potable basés sur la récupération d'eau de pluie ou l'évaporation d'eau de mer.

La troisième commune correspond à celle des Gambier dont l'alimentation en eau est assurée par 3 forages verticaux (cf. illustration 3). La commune étudie actuellement, en collaboration avec le SPC-PF, la possibilité de capter 3 sources afin de compléter le dispositif existant. La recherche de ressources complémentaires semble en tout cas nécessaire pour sécuriser l'approvisionnement.



Illustration 3 : Localisation des communes ayant fait part de problèmes aux Tuamotu/Gambier.

En ce qui concerne l'**archipel des Marquises**, seule l'île de Ua Pou a relaté des problèmes (cf. illustration 4). L'île est actuellement alimentée par 11 prises d'eau en rivière qui sont très sensibles aux conditions climatiques. La commune peut d'ailleurs parfois être amenée à prendre des mesures de rationnement. Une campagne de 6 forages a été réalisée dans le passé mais l'eau s'est avérée saumâtre au droit de tous les ouvrages. Dans ce cas aussi, la recherche de nouvelles ressources permettrait de sécuriser l'approvisionnement.



Illustration 4 : Localisation des communes ayant fait part de problèmes aux Marquises.

Au niveau de l'**archipel des Australes**, 3 des îles sont concernées par des problèmes liés à l'utilisation des eaux souterraines (cf. illustration 5). Les problèmes rencontrés sont en voie de traitement avec en particulier :

- la mise en service de 2 nouveaux forages à Tubuai (+ diagnostic Labo TP en cours sur 8 forages) ;
- un programme de réhabilitation des forages à Rimatara suite à une étude du SPC-PF incluant un diagnostic de 6 forages mené par le LaboTP ;
- l'équipement et la mise en service du forage F19 à Rurutu.

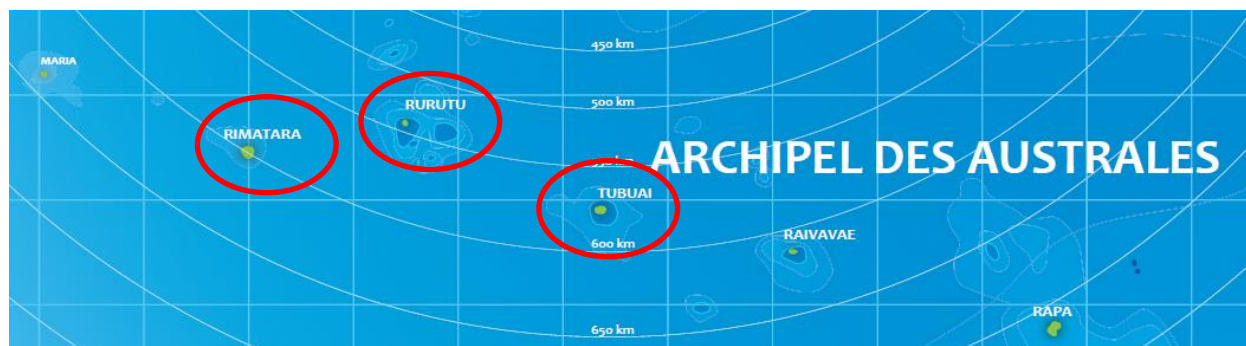


Illustration 5 : Localisation des communes ayant fait part de problèmes aux Australes.

Parmi les 9 autres communes qui se situent au sein de l'**archipel de la Société** (cf. illustration 6) :

- Bora-Bora et Maupiti se distinguent par l'existence de projets visant à capter des lentilles d'eau douce au droit de motu afin de satisfaire l'augmentation des besoins. Ces projets sont pilotés ou réalisés par la DIP à Maupiti et la SPEED à Bora-Bora ;
- les 3 communes de Raiatea font face à des problèmes d'intrusion saline mal compris ;
- les communes de Tahaa et Huahine ont fait l'objet de forages récents qui pourraient permettre de sécuriser l'alimentation en eau de la population ;
- la commune de Moorea-Maiao fait face à des problèmes quantitatifs et qualitatifs ;
- la commune de Punaauia est la seule à avoir fait part de problèmes sur l'île de Tahiti.



Illustration 6 : Localisation des communes ayant fait part de problèmes dans l'archipel de la Société.

Concernant cette dernière île, il apparaît que la plupart des 12 communes qui la composent sont dans une dynamique de recherche de nouvelles ressources ou d'optimisation des moyens de captage. Neuf d'entre elles ont en effet répondu avoir des projets relatifs aux eaux souterraines lors de l'enquête. On peut notamment mentionner les projets suivants :

- **Arue** : recherches de nouvelles ressources + nouveau forage secteur bas Taharaa ;
- **Faaa** : remplacement/remise aux normes des forages ;
- **Hitia'a O Te Ra** : réalisation de nouveaux ouvrages prévue dans le cadre du schéma directeur sur l'eau ;
- **Mahina** : remplacement d'un forage par une galerie drainante pour limiter les coûts en électricité ;
- **Paea** : réalisation prévue de 2 forages et de 2 galeries drainantes ;
- **Papara** : nouveau forage dans la vallée de Papeiti et réhabilitation de la galerie drainante de Maruia ;
- **Punaauia** : réhabilitation ou remplacement de certains ouvrages colmatés qui produisent moins ;
- **Taiarapu Est** : substitution des prises d'eau en rivière par des forages prévue dans le cadre du schéma directeur nouvellement révisé (5 forages nouvellement réalisés) ;
- **Tevai I Uta** : recherche de nouvelles ressources pour la réalisation d'une nouvelle galerie à Mataiea et d'un forage vertical à Papeari.

2.4. ENQUÊTE COMPLÉMENTAIRE MENÉE AUPRÈS DES STRUCTURES INTERVENANT POTENTIELLEMENT DANS LE DOMAINE DES EAUX SOUTERRAINES

L'objectif de cette enquête complémentaire était de valider les informations transmises par les communes au sujet des études et travaux en cours et d'identifier d'éventuels besoins en matière de connaissance et de gestion des eaux souterraines.

☞ Parmi les 8 structures contactées, la SPEED est la seule à ne pas avoir répondu directement à notre sollicitation, nous invitant à consulter le diagnostic établi dans le cadre de la politique sectorielle de l'eau et le GEGDP pour les ouvrages réalisés.

☞ APIGEO, BEGETECH et le Laboratoire de Géophysique de Faaa ont indiqué ne pas mener d'investigations hydrogéologiques pour le compte des communes.

☞ Les travaux de recherche portés par l'UPF portent essentiellement sur les eaux de surface.

☞ La Polynésienne des Eaux est en charge de la gestion de l'eau potable sur les communes de Papeete, Pirae, Moorea et Bora-Bora mais ne réalise pas elle-même les programmes de reconnaissance.

☞ La DIP assure des missions d'assistance aux communes, de même que le Laboratoire des Travaux Publics. Les précisions qu'ils ont pu apporter sur les programmes récents ou en cours ont été mentionnées dans les 2 dernières colonnes des tableaux de l'annexe 1.

Du point de vue des besoins, la Polynésienne des Eaux a exprimé le souhait que la réglementation concernant l'extraction des matériaux dans le lit majeur des cours d'eau évolue. Ces travaux peuvent en effet engendrer une baisse des niveaux d'eau qui impacte le fonctionnement des galeries drainantes.

La DIP et l'Université ont, quant à elles, fait part d'un réel souhait de disposer d'indicateurs simples, d'un référentiel en matière de données sur les eaux souterraines et de données quantitatives et qualitatives fiables passant par la mise en place de réseaux d'observation pour initier des programmes de recherche.

Enfin, en ce qui concerne le SPC-PF consulté en juillet dernier, cet organisme avait fait remonter sur la base d'une analyse multi-critères et de la sélection d'une commune par archipel, des besoins de connaissances complémentaires sur les communes suivantes :

- Huahine pour l'archipel de la Société ;
- Puka-Puka (priorité de niveau 1) ou Rangiroa (priorité de niveau 2) ou Fangatau (priorité de niveau 3) pour l'archipel des Tuamotu ;
- Tubuai pour l'archipel des Australes ;
- Ua Pou pour l'archipel des Marquises ;
- Mangareva pour l'archipel des Gambier.

Cette sélection limitée aux seules communes adhérant au SPC-PF pour la compétence EAU, soit 31 communes sur 48 s'est avérée trop restrictive. Par ailleurs, le critère de sélection d'une commune par archipel n'était pas forcément cohérent pour une prise en compte optimale des enjeux.

3. Conclusions et perspectives

Au terme de l'enquête menée auprès des communes de la Polynésie française et des structures intervenant dans le domaine de l'eau, il convient de retenir que :

- 67 % des communes (soit 32 sur 48) ont recours aux eaux souterraines pour l'alimentation en eau de la population ;
- toutes les communes de l'archipel de la Société (soit 20 communes) y ont recours ;
- la plupart des communes des Australes et des Marquises y ont aussi recours ;
- seules 3 communes des Tuamotu/Gambier y ont recours ;
- 74 % des captages recensés (222 sur 301) sollicitent des eaux souterraines ;
- le forage vertical reste le moyen le plus utilisé pour solliciter les eaux souterraines (104 ouvrages recensés), de nombreuses sources (68) sont aussi sollicitées ;
- 77 % des captages d'eau souterraine (soit 172 ouvrages) se situent au droit des communes de l'archipel de la Société ;
- 16 communes rencontrent des problèmes liés à l'utilisation des eaux souterraines ;
- les communes des Gambier, de Ua Pou, de Moorea-Maiao et de Raiatea se distinguent par des problématiques non résolues à ce jour (problèmes de diversification des ressources pour les 3 premières et problèmes d'intrusions salines pour la quatrième) ;
- 9 des 12 communes de Tahiti sont dans une dynamique de recherche de nouvelles ressources ou d'optimisation des moyens de captage ;
- 2 communes (Maupiti et Bora-Bora) étudient la possibilité d'exploiter des nappes d'eau douces situées au droit de motu ;
- plusieurs structures ont manifesté de l'intérêt pour la mise en place de référentiels sur les eaux souterraines ainsi que de réseaux de mesure permettant d'acquérir de la donnée fiable.

Compte tenu de ces observations, plusieurs orientations peuvent être proposées pour la suite du programme dont le contenu initial est rappelé sur l'illustration 7.

L'option 1 est basée sur un contenu équivalent à celui du programme initial. Seules, les îles proposées varient par rapport à la sélection initiale.

L'option 2 recentre le programme sur l'archipel le plus habité et celui où le recours aux eaux souterraines est le plus important.

Dans tous les cas, le contenu des axes 2 et 3 restent identiques à la proposition initiale.

Axe 1 : Synthèse des connaissances et typologie des aquifères polynésiens

- synthèse bibliographique relative aux milieux volcaniques insulaires : comparaison des modèles conceptuels existants, bilan des connaissances sur les milieux similaires à ceux de la Polynésie (Hawaï, Mayotte, Galapagos, Réunion, Corée...) et inventaire des méthodes de prospection ;
- bilan des données climatologiques, morphologiques, géologiques, hydrogéologiques et hydrométriques relatives à 5 ou 6 îles qui restent à définir (travail similaire à celui mené sur Tahiti en 2011-2012) ;
- inventaire des types d'aquifères présents sur le territoire polynésien sur la base des résultats des 2 phases précédentes.

Axe 2 : Élaboration d'outils de gestion de la ressource en eau sur l'île de Tahiti

- analyse de la gestion des ressources en eau en Polynésie, de la réglementation et des problèmes liés à sa mise en œuvre et des structures mises en place dans des Pays de la zone Pacifique ou dans des contextes similaires ;
- enquête auprès des services en charge de la gestion des ressources afin de cerner les besoins, mise en place d'outils de gestion incluant une plateforme d'information de type SIGES (Système d'Information et de Gestion des Eaux Souterraines) permettant la mise à disposition des informations récoltées dans le cadre du projet.

Axe 3 : Assistance technique pour une gestion intégrée et durable de la ressource en eau souterraine

- missions d'assistance technique : organisation de formations, réalisation de guides méthodologiques, interventions à la demande (tierce-expertises, appui aux maîtres d'ouvrage...), appui à la rédaction de cahiers des charges (périmètres de protection, nouveaux captages...), définition de zones d'intérêt pour la recherche de nouvelles ressources ;
- missions d'assistance réglementaire : réflexions sur de nouvelles réglementations, sur la taxe d'exhaure, sur la coordination technique des acteurs de la gestion des eaux souterraines...

Axe 4 : Étude hydrogéologique détaillée d'une île haute, d'une île mixte, d'un atoll et de deux bassins versants de Tahiti

- caractérisation détaillée d'une île haute, d'une île mixte et de deux bassins versants de Tahiti : reconnaissances géologiques (remontée des ravines, analyse de la fissuration) et hydrogéologiques (mesures physico-chimiques sur sources et cours d'eau, analyses d'eau, logs qualité dans les forages, pompages d'essai sur quelques ouvrages), bilan hydrologique, géophysique (panneaux électriques) ;
- caractérisation détaillée d'un atoll : reconnaissances géologiques et hydrogéologiques (repérage des sources et des forages littoraux, cartographie du niveau piézométrique grâce à des sondages à la tarière, analyses d'eau, logs qualité dans les forages), bilan hydrologique, géophysique (panneaux électriques), modèle maillé (gestion de la lentille d'eau douce) et étude de faisabilité d'une recharge

Illustration 7 : Contenu des 4 axes du programme de connaissance et de gestion des eaux souterraines de la Polynésie française.

Option 1 : programme équivalent au programme initial

AXE 1 ==>> Inventaire à mener sur Moorea-Maiao, Raiatea, Ua Pou et Gambier + 1 atoll à choisir entre Fangatau et Puka-Puka.

AXE 4 ==>> Études hydrogéologiques détaillées à mener sur 2 bassins versants de Tahiti, 1 île haute (Moorea ou Raiatea ou Ua Pou), 1 île mixte (Mangareva) et 1 atoll (Puka-Puka ou Fangatau).

Avantage(s) : conformité par rapport au prévisionnel

Inconvénient(s) : caractère méthodologique et non opérationnel de l'étude de l'atoll, Puka-Puka et Fangatau étant déjà dotées de dispositifs de production d'eau potable basés sur la récupération d'eau de pluie ou l'évaporation d'eau de mer

Option 2 : recentrage du programme sur les zones à enjeux

AXE 1 =>> Inventaire à mener sur les îles de la Société où se trouvent 77 % des captages d'eau souterraine et près de 90 % de la population. Ce travail consisterait en une mise à jour des données déjà récoltées sur l'île de Tahiti et à de nouveaux inventaires sur les îles de Moorea, Maiao, Huahine, Raiatea, Tahaa, Bora-Bora et Maupiti.

AXE 4 =>> Études hydrogéologiques détaillées à mener sur 2 bassins versants de Tahiti, 1 île haute (Moorea ou Raiatea) et 1 île mixte (Bora-Bora ou Maupiti). L'étude de l'atoll serait abandonnée au profit d'un nombre d'îles à traiter plus important que prévu dans le cadre de l'axe 1.

Avantage(s) : *recentrage du programme sur la zone présentant le plus d'enjeux, cohérence géographique*

Inconvénient(s) : *4 archipels non concernés, cas de l'atoll non traité*

Annexe 1

Tableau récapitulatif des problèmes rencontrés sur 16 communes

Nom commune	Commentaires ressources	Problèmes rencontrés avec les eaux souterraines	Projets relatifs aux eaux souterraines ?	Autres	Diag-2015 Tassement de la nappe	Diag-2015 Intrusion saline	Diag-2015 Vieillessement des forages	Diag-2015 Baisse du pH	Diag-2015 Préconisations	Intervention DIP	Intervention bureau d'études
Rimatara	3 forages ont dû être abandonnés (tassement, colmatage), 1 des forages exploités présente des problèmes de conductivité élevée et de pH (intrusion marine) =>> réduction des prélèvements	Quantitatifs/Qualitatifs	oui : réhabilitation de forages ou création de nouveaux ouvrages suite à étude SPC afin de sécuriser l'approvisionnement, Projet PAPE		3 sur 6	2 sur 6	6 sur 6	oui	Programme de réhabilitation des forages		LaboTP : diagnostic récent (2014-2016) sur 6 forages + 1 prélèvement d'eau => projet de réhabilitation
Rurutu	Difficultés à satisfaire les besoins en période de sécheresse (débits moins importants)		oui : équipement du forage F 19	Mise en place d'une station de traitement en 2012, Projet de remplacement d'une partie du réseau, Projet de nouveau captage en rivière	2 sur 8		2 sur 8		Exploitation d'autres formations aquifères		
Tubuai	4 forages exploités, 2 forages arrêtés, 1 autre forage abandonné dans le passé (problème de pH ?) et 2 forages pas encore exploités qui vont l'être	Quantitatifs/Qualitatifs	oui : mise en service prochaine des 2 forages, Projet PAPE	Souhait d'anticiper les besoins futurs (demande faite au SPC qui souhaite déjà que la commune exploite les 2 derniers forages)	2 sur 7		3 sur 7	1 sur 7	Evaluation de l'état des forages non exploités		LaboTP : diagnostic caméra sur 8 forages en cours
Gambier	Récupération d'eau de pluie individuelle pour les secteurs isolés et pour les communes associées, Besoins satisfaits mais situation un peu tendue en période de sécheresse	Quantitatifs	oui : captage de 3 sources pour l'alimentation de secteurs isolés (étude SPC-PF en cours)	Traitement au chlore en place					Exploitation d'autres formations aquifères + Etude du phénomène de variation de la conductivité (étudiants en géologie ?)		LaboTP : 1 inspection caméra en 2009/2010
Ua-Pou	Campagne de 6 forages dans le passé mais eau saumâtre inutilisable	Qualitatifs	non	Rationnement parfois nécessaire lorsque le débit des rivières est plus faible							

Enquête sur l'utilisation des eaux souterraines en Polynésie française

Intervention bureau d'études	Intervention DIP	Diag-2015 Préconisations	Diag-2015 Baisse du pH	Diag-2015 Vieillessement des forages	Diag-2015 Intrusion saline	Diag-2015 Tassement de la nappe	Autres	Projets relatifs aux eaux souterraines ?	Problèmes rencontrés avec les eaux souterraines	Commentaires ressources	Nom commune
								oui : captage d'eau souterraine sur le motu Tevaïroa. Les premiers travaux datent de 2008 avec la réalisation de 2 forages de 40 m + 15 piézomètres de 3 à 9 m, eau salée à 35 m en 2008, à 7 m actuellement. La SPEED a sous traité la réalisation d'un modèle hydro à SAFECE en métropole. Objectif = captage de 1000 m3/jour. L'eau présente un fort taux de matière organique mais cela peut être traité. Zone agricole où des pesticides sont utilisés mais non retrouvés dans les eaux souterraines	Quantitatifs/Qualitatifs	Eau communale = eau de forage + eau de mer traitée (environ 3000 m3/j), les hôtels disposent d'osmoiseurs de secours en cas de rupture des canalisations	Bora-Bora
SPEED/SAFECE : projet motu Tevaïroa											
		Campagne de forages sur Fiti et Parea		1 sur 5	1 sur 5	1 sur 5	1 sur 5	oui : campagne de forages de reconnaissance à Fiti, Parea et Tefareri. 2 forages de reconnaissance devraient être exploités d'ici la fin d'année	Quantitatifs/Qualitatifs	Intrusion saline dans 1 forage, colmatage dans un autre	Huahine
LABOTP : 1 inspection caméra récente							1 sur 5	oui : réactualisation du schéma directeur par la DIP (Eric Puli) + projet de captage d'une lentille d'eau douce sur le motu Auira (800 m de canalisation à prévoir !)	Quantitatifs/Qualitatifs	Réseau alimenté par 3 forages verticaux et 2 horizontaux, plusieurs fontaines publiques, 1 forage abandonné, 7 (?) autres forages exploitables	Maupiti
	Caractérisation qualitative de toutes les ressources prévue pour identifier les ressources exploitables pour l'AEP, il conviendra ensuite de caractériser les plus intéressantes d'un point de vue quantitatif pour une éventuelle exploitation						Tentative de traitement de l'eau des fontaines mais rejet de la population, Projet éventuel de développement de la capacité hôtelière (?)				
	Schéma directeur révisé par la DIP il y a 2-3 ans, la Polynésie des Eaux gère désormais toutes les ressources, la situation devrait s'améliorer							oui : campagne de forages pilotée par la SPEED au sud de Moorea, Attente règlement problèmes fonciers pour le captage de 6 sources à Paopao	Quantitatifs/Qualitatifs	Nombreux points de captages de natures variées, Forages vieillissants, Problèmes de quantité à l'échelle. Gros problèmes de conductivité sur 1 des forages, Problèmes fonciers // Maiao : surexploitation de forages qui ont dû être abandonnés puis détérioration système de récupération d'eau de pluie	Moorea-Maiao
							Quelques problèmes bactériologiques en 2011 car réseaux fuyards mais soulevés a priori résolus	oui : réhabilitation ou remplacement de certains ouvrages colmatés qui produisent moins	Quantitatifs	3 sites équipés de 2 forages + 1 site avec forage unique, alimentation complémentaire possible depuis le captage eau de surface de la Punaruu (débit de 500 l/s)	Punaauia

Nom commune	Commentaires ressources	Problèmes rencontrés avec les eaux souterraines	Projets relatifs aux eaux souterraines ?	Autres	Diag-2015 Tarnissement de la nappe	Diag-2015 Intrusion saline	Diag-2015 Vieillessement des forages	Diag-2015 Baisse du pH	Diag-2015 Préconisations	Intervention DIP	Intervention bureau d'études
Tahaa	Perte de productivité sur l'un des forages : le débit a chuté de 5 à 2 l/s. Pas de problème d'intrusion marine mais parfois des soucis en bactériologie	Quantitatifs/Qualitatifs	oui : 1 nouveau forage de reconnaissance réalisé mais manque de financement pour transformation en forage d'exploitation	Traitement au chlore	1 sur 10		3 sur 10	1 sur 10	Evaluation de la capacité de production du forage de Tematau		
Tapuapuatea (Raitea)	1 des forages fait l'objet d'intrusions salines (problèmes récurrents)	Qualitatifs	oui : recherche de nouveaux sites pour la réalisation de 2 galeries drainantes (en cours), Projet PAPE			1 sur 6					
Tumaraa (Raitea)	2 forages dont 1 proche de la côte qui présente une augmentation de la conductivité (de 500 à 700 µS/cm). problèmes bactériologiques ponctuels	Qualitatifs	oui : projet de galerie drainante, Projet SPC-PF PAPE	Traitement au chlore. Maire = président du SPC	1 sur 2	1 sur 2	1 sur 2	oui	Etude de faisabilité d'une galerie drainante		Labo TP : 1 forage inspecté par caméra il y a 1 ou 2 ans (Fetuna)
Uturoa (Raitea)	Augmentation de la conductivité de la source lors des fortes houles (de 250 à 500 µS/cm environ)	Qualitatifs	non : la tendance est plutôt à la réduction des prélèvements car de moins en moins de pertes (60 % du réseau rénové à ce jour)								
Fangatau (+ Fakahina)	Fangatau : 1 puits d'eau saumâtre alimente le réseau + évaporation eau de mer. Fakahina : réseau alimenté par l'eau de pluie	Qualitatifs	non	Chantiers en cours pour Fangatau (traitement eau de mer) et Fakahina (traitement eau de pluie)							
Puka-Puka	1 puits de 4-5 m qui délivre de l'eau saumâtre dans le réseau + système collectif récupération eau de pluie	Qualitatifs	non	Dispositif de potabilisation de l'eau de pluie inauguré l'y a 1 an : eau à récupérer dans des bidons à 10 Filtré + Habitations équipées de récupérateurs de pluie							



Centre scientifique et technique
3, avenue Claude-Guillemain
BP 36009
45060 – Orléans Cedex 2 – France
Tél. : 02 38 64 34 34 - www.brgm.fr

BRGM Polynésie
IRD – Chemin de l'Arahihi
BP 141 227
98701 ARUE - Tahiti - Polynésie française
Tél. : 40 47 42 21